

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

Magistrsko delo

**ORGANIZACIJA
RAZVOJNO RAZISKOVALNIH DEJAVNOSTI**

Ljubljana, september 2004

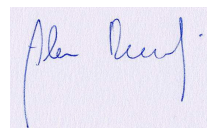
Alen Renčelj

IZJAVA

Študent Alen Renčelj izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. dr. Rudija Rozmana, in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 17. 09. 2004

Podpis:



KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	RAZVOJNO-RAZISKOVALNE DEJAVNOSTI IN OKOLJA PODJETIJ	4
2.1	Razvoj kot podsistem v podjetju	4
2.2	Spremembe v okolju	6
2.3	Spremembe v poslovanju podjetij	8
3	NASTAJANJE NOVIH IZDELKOV	11
3.1	Tržna utemeljenost RRD in interakcije z nabavnim in prodajnim trgom	11
3.1.1	Trženje med podjetji	11
3.1.2	Mesto RRD v trženju med podjetji	14
3.2	Načini razvojnega dela	17
3.2.1	Tehnični razvoj izdelka	18
3.2.2	Metodika konstruiranja	19
3.2.3	Uveljavitev funkcionalnosti in kakovosti (QFD)	22
3.2.4	Sočasni inženiring (Concurrent Engineering – CE)	25
4	ORGANIZACIJA RAZVOJNO-RAZISKOVALNIH DEJAVNOSTI	31
4.1	Organizacijske rešitve za RRD	31
4.1.1	Klasična teorija organizacije	34
4.1.2	Modeli organizacije podjetja	38
4.1.3	Sistemiški pogled na organizacijo	40
4.1.4	Organizacijske oblike za razvoj	45
4.1.5	Procesni pogled na organizacijo	47
4.2	Povezanost posameznih področij v organizaciji RRD	49
4.2.1	Projektni management	50
4.2.2	Management inovacij	52
4.2.3	Management znanja	58
4.2.4	Celoviti pristopi k ustvarjanju izdelkov	61
5	PREDLOG CELOVITEGA POGLEDA NA ORGANIZACIJO RRD	65
5.1	Vplivi področij in interakcije z RRD	66
5.2	Predlog celovitega pogleda na RRD	68
5.3	Opis informacijskega sistema PLM	72
5.4	Kaj lahko pričakujemo od sistema PLM	75
6	UVAJANJE SISTEMA PLM V KONKRETNEM PODJETJU	77
6.1	Organizacija podjetja	77
6.2	Vključevanje razvoja izdelkov v podjetje	79
6.3	Priprave na uvedbo sistema PLM	81
6.4	Plan uvedbe sistema PLM	83
7	ZAKLJUČEK	86
8	LITERATURA	88

KAZALO SLIK

Slika 1: Model načrtovanja poslovnih aktivnosti	21
Slika 2: Potek QFD od zahtev kupca do parametrov proizvodnega procesa	24
Slika 3: Koristi uporabe QFD.....	25
Slika 4: Zaporedni in sočasni inženiring.....	27
Slika 5: Iterativna sočasnost in sočasnost niza	28
Slika 6: Formalna struktura in razmerja za izvedbo naloge	33
Slika 7: Povezava med naravo nalog in kompleksnostjo tehnologije.....	37
Slika 8: Mintzbergov organizacijski okvir	38
Slika 9: McKinseyjev organizacijski okvir 7S	40
Slika 10: Shema sistema	41
Slika 11: Projektno-matrična organizacija	46
Slika 12: Proces sprememb	54
Slika 13: Model horizontalnih povezav	56
Slika 14: Inovacijski proces	56
Slika 15: Ciklus učenja posameznika	59
Slika 16: Na proizvodnjo usmerjeno podjetje	69
Slika 17: Zaporedni proces v proizvodno usmerjenem podjetju.....	69
Slika 18: Na kupca usmerjeno podjetje	70
Slika 19: Dva vzporedna procesa v na kupca usmerjenem podjetju	71
Slika 20: Primer vključevanja storitev za kupca	72
Slika 21: Organizacijska shema podjetja Cimos	77
Slika 22: Organizacijska shema oddelka Razvoj in raziskave	79

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vpliv na stroške in stroški v posameznih fazah nastajanja izdelka.....	6
Tabela 2: Segmentacija izdelkov po vplivu na prihodke in kompleksnosti.....	15
Tabela 3: Stopnje nabavnega pristopa podjetja	15
Tabela 4: Razvoj razmerja med izdelki in storitvami	16
Tabela 5: Povezava med tipom tehnologije in tipom organizacijske strukture.....	36
Tabela 6: Tipologija tehnologij glede na določenost in raznovrstnost nalog.....	36
Tabela 7: Komponente inovativne združbe.....	57

1 UVOD

V sodobnem svetu je dolgoročna uspešnost podjetja v veliki meri odvisna od sposobnosti razvijanja novih izdelkov. Razvoj pa je naloga, ki se bistveno razlikuje od ostalih nalog, ki spadajo v vsakdanje poslovanje podjetja. Ta razlika se mora odražati tudi v organizaciji razvoja, ki je drugačna kot za vsakdanje poslovanje.

Problematika organizacije razvojno-raziskovalnih dejavnosti (RRD) je obravnavana z ožjega stališča podjetja, ki se ukvarja z industrijsko proizvodnjo. Konkretno je obravnavan primer dobavitelja prvega reda, ki razvija in izdeluje mehanske podsisteme in sklope za avtomobilsko industrijo. Vendar pa je problematika dovolj široka, da je mogoče ugotoviti, seveda ob smiselni interpretaciji, uporabiti tudi splošno, povsod, kjer imamo opravka s potrebo po razvoju novih izdelkov ali storitev. Na tem mestu tudi ne bomo obravnavali področja razvoja združbe kot socialne tvorbe, ki je ravno tako razvojni proces, pač pa se bomo omejili na razvoj novih izdelkov.

Spremembe v okolju podjetij, kot so zahteve po vedno hitrejšem uvajanju novih izdelkov, vedno širše in bolj zamegljene potrebe oziroma želje kupcev in vsesplošen pojav zunanjega izvajanja dejavnosti, ki pomeni tudi vključevanje dobaviteljev v razvojni proces pri kupcu, so dale poseben poudarek razvojno-raziskovalnim dejavnostim. Zaradi tega se morata spremeniti tudi podjetje in način njegovega delovanja. Prilagoditi se mora tudi organizacija podjetij, ki mora poleg učinkovitega vsakdanjega poslovanja omogočati tudi opravljanje razvojnih nalog.

Zahteve po hitrem in učinkovitem razvoju ne dopuščajo, da bi bile razvojne naloge razdeljene med funkcijske oddelke, pač pa mora biti delo oddelkov integrirano v celovit proces razvoja. RRD ne morejo obstajati same zase, smisel dobijo šele v kontekstu ciljev podjetja, zato nujno potrebujejo integrativni proces, ki jih vpne v organizacijo podjetja.

V običajni funkcijski strukturi pa se pogosto ne upošteva povezava med posameznimi specialističnimi področji, še posebej med področjem trženja, tehničnim razvojem in področjem organizacije.

Sodobna informacijska tehnologija ponuja možnosti za preseganje omejitev funkcijske organizacijske strukture brez zahteve po takojšnjih radikalnih spremembah v organizaciji. Informacijski sistem je podporni proces organizaciji, hkrati pa predstavlja vzporedno komunikacijsko strukturo, ki omogoča usklajevanje in podpira odločanje.

Da bi prišli do boljšega razumevanja problematike izvajanja RRD v podjetjih, bomo obdelali področje teoretične obravnave vključevanja razvojnih dejavnosti v organizacijsko strukturo in predstavili poglede na navedeno problematiko, ki so se razvili na področju trženja med podjetji ter na področju tehničnih razvojnih metod, v našem primeru na področju metodike konstruiranja. Poglede iz vseh treh področij bomo povezali v celovit pogled na organizacijo razvojno-raziskovalnih dejavnosti. Predpostavili bomo, da nam lahko pri uveljavitvi načinov dela, skladnih s tem pogledom, v podjetjih pomagajo informacijski sistemi, konkretno informacijski sistemi PLM (*Product Lifecycle Management*), ki so sistemi ravnanja s podatki o izdelku od začetka njegovega razvoja do zaključka njegove uporabne

življenjske dobe in nadzorovanega uničenja. Kot primer bomo prikazali organizacijo dejavnosti, povezanih z razvojem izdelka v konkretnem podjetju, ter predstavili plan uvajanja informacijskega sistema PLM v tem podjetju.

Predvsem bom poiskal povezave med parcialnimi pogledi različnih področij na razvojno-raziskovalne dejavnosti in podal združen pogled na razvojno-raziskovalne dejavnosti, ki upošteva specifičnosti vseh delnih pogledov, upošteva pa tudi dejstvo, da je razvojni proces enoten proces z enotnim ciljem. Prikazal bom tudi informacijski sistem PLM kot sredstvo za uveljavitev takega pogleda v podjetjih.

Da bi to lahko storil, bom pregledal literaturo s področij teorije organizacije, trženja med podjetji in metodike konstruiranja. Izluščil in med seboj povezal bom teorije in primere, ki so povezani z organizacijo razvojno-raziskovalnih dejavnosti. V nadaljevanju bom analiziral organizacijo razvojnega procesa v konkretnem podjetju in predstavil, kako namerava to podjetje preseči obstoječe probleme na tem področju z uvedbo informacijskega sistema PLM.

Za doseganje potrebne natančnosti predstavljanja misli bom povsod ostro ločeval med združbo kot socialno tvorbo, organizacijo kot strukturo razmerij med člani združbe in podjetjem kot združbo, ki obstaja zaradi doseganja gospodarskih ciljev. Manj dosleden bom pri uporabi terminov ravnanje in management. V delih, ki se nanašajo na teorijo organizacije, bom vedno uporabljal besedo ravnanje, drugod pa obe besedi kot sinonima. Kot krajšavo za razvojno-raziskovalne dejavnosti bom dosledno uporabljal RRD, opozoriti pa velja, da se pri nas pogosto uporablja tudi oznaka R&R (raziskave in razvoj). Za označevanje informacijskih sistemov za ravnanje s podatki o izdelku v njegovi življenjski dobi bom uporabljal kratico PLM, ostale krajšave pa bodo pojasnjene sproti.

Rezultati dela v podjetju dobijo svojo vrednost na trgu. Lahko se zgodi, da podjetje zelo učinkovito izdeluje nekaj, česar nihče noče, oziroma bolj običajno nekaj, kar le delno ustreza potrebam kupcev. Zato je potrebno razločevati učinkovitost in uspešnost oziroma efektivnost neke dejavnosti. Učinkovitost bomo opredelili kot razmerje med rezultatom neke dejavnosti in resursi, ki se porabijo, da pridemo do rezultata. Uspešnost oziroma efektivnost dejavnosti pa je vrednost rezultata v smislu doseganja ciljev podjetja. Ackoff (1999, str. 171) opredeljuje uspešnost kot ovrednoteno učinkovitost (*evaluated efficiency*):

$$\text{uspešnost} = \text{učinkovitost} \times \text{vrednost izida} \\ (\text{effectiveness} = \text{efficiency} \times \text{value of outcome}).$$

Da bi lahko bila neka dejavnost uspešna, mora torej biti zmožna učinkovito dosegati postavljene cilje.

Struktura poglavij sledi metodi dela. Tako je v poglavju 2 predstavljeno mesto razvoja kot podsistema v podjetju in opisane spremembe v okoljih podjetij, ki so vodile do spremembe pomena razvojnih dejavnosti za delovanje podjetij. V poglavju 3 je prikazan način nastanka novih izdelkov, najprej s stališča izdelka kot sredstva za izkoriščanje tržnih priložnosti in nato še izdelka kot materializacije ideje izpolnjevanja potreb kupca. Obe področji imata tudi svoje poglede na celoten proces razvoja izdelka, ki se, kot bomo videli, med seboj dobro prilegajo, predvsem pa obe poudarjata potrebo po razvoju kot enovitem, medfunkcijskem procesu.

Ugotovitve s področja teorije organizacije, pomembne za RRD, so predstavljene v poglavju 4, od začetkov spoznavanja razlik med organizacijo operativnih dejavnosti in razvojnih dejavnosti v klasični teoriji organizacije. Modeli organizacije podjetja so že nastavek sistemskega pristopa k organizaciji, ki združbo razume kot sistem, sestavljen iz več podsistemov, ki opravljajo vsak svojo nalogo kot del celotne naloge združbe. Tako so se pojavile organizacijske oblike, ki upoštevajo organizacijske posebnosti razvoja, kamor spada predvsem matrična organizacija. Predstavljen je še procesni pogled na organizacijo, ki odreka pomen organizacijski strukturi in poudarja procese kot sredstvo organiziranja združbe. V nadaljevanju so predstavljeni praktični pristopi k organiziranju dejavnosti, povezanih z razvojem izdelkov, ki so osnovani na dognanjih teorije organizacije. Najprej je obravnavan projektni management, nato management inovacij in management znanja. Okvirno so predstavljeni še celoviti pristopi k ustvarjanju izdelkov, od ideje do dejanske izdelave, ki gradijo predvsem na procesnem pogledu na organizacijo.

V poglavju 5 bomo poskusili prikazati, kako se pogledi vseh do sedaj obravnavanih področij povezujejo v celovit pristop k organizaciji RRD. Z izdelkom povezane procese v podjetju bomo ločili na dva osnovna procesa, na proizvodnjo in razvoj. V podjetjih je proizvodni proces običajno podprt z ustreznim informacijskim sistemom, medtem ko razvojni proces običajno nima tovrstne enotne podpore, kar omejuje možnosti sodelovanja udeležencem tega procesa. Predstavljeni so informacijski sistemi PLM, s katerimi je mogoče zagotoviti ustrezno podporo procesu razvoja izdelka.

Praktični primer iskanja odgovora na vse večjo zahtevnost razvojnega procesa v sistemu PLM bo predstavljen v poglavju 6. Najprej bo analizirana obstoječa organiziranost razvojnega procesa in določena področja, kjer je možno iskati izboljšave. Pokazano bo, kako je konkretno podjetje pripravilo plan uvedbe informacijskega sistema PLM kot orodja za izboljšanje organizacije razvojnega procesa.

2 RAZVOJNO-RAZISKOVALNE DEJAVNOSTI IN OKOLJA PODJETIJ

Ljudje se povezujejo v združbe, da bi dosegli cilje, ki so jim kot posameznikom nedosegljivi. Povezave med ljudmi v združbi so določene z njeno organizacijo, tako tisto, ki je predpisana z organizacijskimi dokumenti in jo imenujemo formalna organizacija, kot tudi s samoniklo organizacijsko strukturo, ki se vedno pojavlja hkrati s predpisano in jo včasih dopolnjuje, včasih obide, imenujemo pa jo neformalna organizacija. Prav organizacija združbe bistveno vpliva na njeno uspešnost (Rozman, 2000a, str. 153).

Ljudi v združbi in organizacijsko strukturo v učinke povežejo procesi, ki se odvijajo v združbi. Razvoj izdelkov je eden od procesov, ki potekajo v združbi. Neločljivo je povezan z vsemi drugimi procesi v združbi, hkrati pa od njih razpoznavno drugačen. Po vsebini in načinih delovanja ga razpoznamo kot samostojno entiteto.

Naš cilj je raziskati obstoječe rešitve organizacije RRD in predlagati konkretne rešitve za učinkovito organizacijo razvojnega procesa. Da bi to lahko storili moramo umestiti razvoj znotraj podjetja – združbe, raziskati okolja podjetja in njegove odzive na spremembe v okolju.

2.1 Razvoj kot podsistem v podjetju

Podjetje je predvsem združba, ki obstaja zaradi doseganja dobro opredeljenih ciljev, ki so skladni s cilji v njej združenih posameznikov. Še posebej primeren pogled na takšne združbe izhaja iz sistemske teorije. Podjetje je namreč samo po sebi zaključen sistem, ki je večplastno sestavljen iz podsistemov, hkrati pa je tudi samo neločljivo vključeno v okolje in prepleteno s podobnimi ter višjenivjskimi (država, naddržavne tvorbe) sistemi v njem.

Tako lahko v sistemskem gledanju na podjetje razpoznamo predvsem tri njegove podsisteme oziroma skupine podsistemov (Rozman, 2000, str.16):

- podsistem ohranjanja oziroma preživetja (nabava, proizvodnja, prodaja),
- podsistem razvoja, ki skrbi tako za razvoj sistema kot za prilagoditev sistema okolici,
- podsistem uravnavanja, ki usklajuje in nadzira delovanje sistema.

Sistem ohranjanja skrbi za dobro tekoče delovanje sistema, deluje po dogovorjenih specifikacijah oziroma "tako kot ponavadi". V svojem delovanju se ne meni za spremembe, ki se neprestano dogajajo v notranjem in zunanjem okolju sistema. Ključna beseda v tem podsistemu je učinkovitost. Nasprotno pa je podsistem razvoja usmerjen ravno k spreminjajočim se razmeram in iskanju ustreznega odgovora nanje. Bistveno je iskanje načinov, ki uspešno rešujejo probleme, učinkovitost, torej stroški teh rešitev, pa so s stališča tega sistema nekoliko manj pomembni. V njem lahko takoj ločimo del, ki se ukvarja s potrebnim spreminjanjem združbe same in njene organizacije, ter del, ki se ukvarja s tistim, kar je izloček združbe, torej za primer podjetja razvoj izdelkov (kamor lahko v širokem gledanju vključimo tudi storitve), kjer se bomo, kot že rečeno, omejili samo na obravnavanje slednjega. Podsistem uravnavanja skrbi za usklajevanje delovanja vseh podsistemov znotraj sistema, za usklajevanje delovanja sistema z okoljem in za usklajevanje sedanjega delovanja s

predvidenimi prihodnjimi zahtevami. Njegov cilj je torej zagotavljanje uspešne, učinkovite in usklajene prilagojenosti celotnega sistema.

Pri razumevanju razvoja v našem pomenu nam bo koristila opredelitev ameriškega statističnega urada (*Bureau of the Census*), kot jo uporablja v vprašalniku za pregled razvojno-raziskovalnih dejavnosti v industriji (*Instructions for Survey*, 1997). Po tej opredelitvi so razvojno-raziskovalne dejavnosti:

- Vsako namensko iskanje znanja, ki je ali pa ni v povezavi s specifično uporabo tega znanja – bazične raziskave.
- Uporaba obstoječega znanja za izdelavo novih izdelkov ali tehnologij – aplikativne raziskave.
- Uporaba obstoječega znanja za izboljšanje obstoječih izdelkov ali tehnologij – razvoj.

Poudarjena je pripomba, da te dejavnosti lahko potekajo v ločenih raziskovalno-razvojnih oddelkih ali pa kjerkoli v podjetju. RRD so torej delni proces v celotnem procesu, ki poteka v podjetju. Nikakor pa ni nujno, da so te dejavnosti vključene kot samostojen oddelek. Dejstvo pa je, da v vsakem podjetju najdemo elemente razvoja, ki je bolj ali manj izrazit, a vedno prisoten.

Ekonomski pomen razvoja nam lepo predoči dejstvo, da se pretežni del vrednosti izdelka za kupca določi v razvoju (glej: Tabela 1 in tudi: Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 256). Pazljivo moramo prebrati, da se v razvoju izdelka njegovo vrednost določi, ne pa ustvarja. Razvoj določi lastnosti končnega izdelka, ki temeljijo na kupčevem dojemljanju njegove vrednosti, kar je povezano s prodajno ceno izdelka. Po drugi strani pa je z definicijo izdelka v pretežni meri določena tudi tehnologija za njegovo izdelavo, torej stroški. Seveda lahko vedno predlagamo spremembo definicije, ki vodi v boljšo tehnološko učinkovitost izdelka, kar pa je splošno vzeto zopet razvojno delo. Vidimo torej, da se skozi razvoj definirajo tako prodajna cena izdelka kot stroški za njegovo izdelavo, določi se torej dobiček, ki bo ustvarjen s proizvodnjo izdelka. Hkrati pa stroški razvoja običajno predstavljajo le manjši del celotnih stroškov izdelka. Zanimiva je tudi analiza vpliva napak v izvedbi razvoja izdelka na njegovo uspešnost (Mieritz, v Kuzman, 1998, str. 117). Šestmesečna zamuda pri dobavi povzroči znižanje dobička za tretjino, za desetino višji proizvodni stroški znižajo dobiček za petino, za kar 50 % preseženi razvojni stroški pa zmanjšajo dobiček za v luči zgornjih številk zanemarljivih 3,5 %. Navedeno velja ob predpostavki, da druge spremenljivke ostajajo nespremenjene, torej večanje stroškov razvoja ne vpliva na rezultate razvoja. V običajnih razmerah smemo pričakovati, da bo večanje razvojnih stroškov imelo za posledico manjšanje proizvodnih stroškov, krajšanje razvojnih časov in/ali izboljšanje kakovosti izdelka. Od večanja vlaganja v razvoj smemo torej pričakovati večanje dobička.

Razvoj tehnologije je prinesel možnost avtomatizacije izvajanja delovnih nalog. Gre za rutinska dela, ki jih večinoma najdemo v proizvodnji, pa tudi drugod (na primer računovodstvo). Tako imamo vedno manj klasičnih delavcev za izvajanje rutinskih del, tistih, ki jih v angleščini imenujemo "*blue-collar workforce*", vse več pa imamo strokovnjakov, polivalentnih profesionalcev, ki so nosilci posebnih znanj, torej t. i. znanjski delavci oziroma "*knowledge workers*". Še posebej v podsistemu razvoja rutinskih nalog praktično ne najdemo,

saj gre tu predvsem za spremljanje sprememb v zunanjem (kjer mislimo predvsem na zahteve kupcev) in notranjem okolju ter iskanje ustreznih odgovorov na dogajanje v okolju, torej za nerutinsko, kreativno delo. Takega dela ni mogoče avtomatizirati, posledica tega pa je, da je vedno večji delež ljudi v podjetju zaposlen v razvoju.

Tabela 1: Vpliv na stroške in stroški v posameznih fazah nastajanja izdelka

Faza nastajanja izdelka	Vpliv na stroške (%)	Stroški (%)
Razvoj	70–80	10–15
Priprava dela	12–15	4–6
Nabava materiala	4–5	35–50
Izdelava	10–15	20–25
Uprava (prodaja)	2–4	18–22

Vir: Povzeto po Hlebanja, 2003, str. 13

Vse večji obseg ponudbe in vse večje zahteve kupcev povzročajo vedno več dela v razvoju. To ima za posledico večanje deleža zaposlenih v razvoju. Tako Hlebanja (2003, str. 13) navaja, da je izplen ponudb za običajno strojniško podjetje danes le 5–10 %. Delež razvojnega dela pa je v fazi priprave ponudbe bistveno večji kot v projektu, ki vsebuje tudi dejansko, materialno izdelavo izdelkov. Seveda mora biti izdelava ponudbe podprta z resnim razvojnim delom, saj v večini primerov ne moremo vnaprej vedeti, katera ponudba bo zavrnjena, katera pa sprejeta, in bo potrebno nadaljevati zastavljeno (in s tem že v mnogočem določeno) delo.

2.2 Spremembe v okolju

V zreli industrijski dobi je bila prisotna prevlada proizvajalca-ponudnika na trgu nad kupcem. Trgi niso bili zasičeni, povpraševanje je bilo večje od ponudbe. V takih razmerah je bilo mogoče prodati vse, kar je bilo korektno izdelano ob razumni ceni, torej stroških. Inovativnost, hitrost uvajanja novih proizvodov in s tem razvojni časi so bili nepomembni. Pripomniti je treba, da to ni veljalo samo za bivše socialistične države, pač pa na splošno za takratno stanje svetovnega gospodarstva (Mihelčič, 1998, str. 74). Okolje je bilo stabilno, od podjetja se je zahtevala predvsem učinkovitost proizvodnega procesa.

Organizacijsko ima v takih razmerah proizvodnja osrednje mesto. Je ključni proces, ki se odvija v podjetju, učinkovitost tega procesa pa ima glavni vpliv na uspešnost podjetja. Da bi bila proizvodnja učinkovita, pa mora biti stabilna. Zaželeno so velike serije standardnih izdelkov, s čim manj spremembami. Planiranje proizvodnje je zelo podrobno in sega daleč v prihodnost. Da bi proizvodnji zagotovili stabilnost, jo obkrožajo z mejnimi oddelki. Vse poslovne funkcije v podjetju služijo varovanju centralnega procesa pred vplivi okolja, ki bi v njem lahko povzročili motnje (Rozman, 2000b, str. 43).

Razvoj je v takih razmerah prejkone nepomemben. Bolj kot na izdelku samem je poudarek na tehnološkem procesu, ki omogoča izdelavo potrebam primernih količin izdelka po primerni ceni.

Bistveno pa se je v tem času spremenila tehnologija izdelave izdelkov. Vzemimo za primer izdelavo avtomobilov. Ta sicer že zelo dolgo poteka na montažni liniji, vendar je bila v

začetku za današnje pojmovanje tudi ta še precej obrtniška. Večina sestavnih delov avtomobila je bila izdelana pri proizvajalcu avtomobilov. Kasneje so začeli vključevati dobavitelje, ki so izdelovali sestavne dele po risbah proizvajalca avtomobilov. Delo dobaviteljev je bilo omejeno na razvoj primerne tehnologije, ki je omogočala izdelavo sestavnih delov točno po podrobni specifikaciji kupca. Bistveno je bilo proizvajati dogovorjene količine izdelkov, ki točno ustrezajo specifikaciji v dogovorjenih rokih. Prostora za izboljšave izdelka, ki bi izboljšale kakovost ali znižale stroške, praktično ni bilo. Definicija izdelka je bila trdno v rokah kupca – proizvajalca avtomobilov. Ta je tudi odločal o razvoju in času uvajanja novih izdelkov. Govorimo lahko o pogodbeni izdelavi, in v tem načinu razmišljanja je dočakal tranzicijo pretežni del slovenske industrije.

Hkrati pa so se razmere v okolju podjetij, predvsem v zadnjih desetletjih, korenito spremenile. Toyota je že v povojnih letih ugotovila, da zaradi svoje majhnosti velikih avtomobilskih proizvajalcev ne more premagati z njihovim orožjem, torej s ceneno velikoserijsko proizvodnjo. Zato je razvila svoj koncept proizvodnje, ki ga danes poznamo kot vitko proizvodnjo (*lean manufacturing*). Mimogrede, Toyota je danes tretji največji in daleč najbolj donosen svetovni proizvajalec avtomobilov. Nastanek in razvoj koncepta vitke proizvodnje opisujejo na primer Womack, Jones in Ross (1990) ter Womack in Jones (1996), in tu lahko preberemo veliko zanimivih razmišljanj tudi o razvoju. V samem bistvu vitke proizvodnje je prehod od prevlade proizvodnega sistema, ki "potiska" svoje izdelke na tržišče, do prevlade kupca, ki "vleče" izdelke iz proizvodnega sistema. Ni treba posebej poudarjati, da kupec kot posameznik nima nobene posebne afinitete do masovnih standardnih izdelkov, pač pa zahteva izdelek po svoji meri, kakršnega pač potrebuje ali pa si ga samo želi.

Vloga posameznih funkcij v podjetju se je s tem bistveno spremenila. Prodajna funkcija na primer ne skrbi več za plasiranje proizvedenih izdelkov na trg, pač pa mora zahteve kupcev posredovati v sistem, ki se mora prilagajati tem zahtevam. Centralna vloga stabilne proizvodnje je v takem okolju nemogoča. Pride do integracije vseh funkcij v podjetju, ki imajo vse skupaj nalogo ustreči kupcu. Ta pa postaja vedno bolj zahteven. Pričakuje predvsem nove izdelke, z novimi in širšimi funkcionalnostmi, hkrati pa so zahteve vse bolj nejasne, težko jih je prevesti v razumljive tehnične zahteve. Pomembno je predvsem stalno in čim hitreje uvajanje novih izdelkov, čim krajši razvojni čas torej.

Celoten proizvodni sistem mora zagotavljati hitre reakcije na spreminjajoče se razmere v okolju, hkrati pa mora zagotavljati učinkovitost. Zaradi tega se morajo spremeniti razmerja ne samo v podjetju, pač pa v celotni dobaviteljski verigi.

Da bi zagotovili zahtevano hitrost uvajanja novih izdelkov, proizvajalci ne morejo več sami izvajati vseh dejavnosti. Pride do pojava zunanjega izvajanja dejavnosti. Proizvajalci se osredinjajo na svoje ključne sposobnosti (*core competencies*, glej na primer Prahalad in Hamel, 1990). V zunanje izvajanje seveda najprej preidejo najmanj pomembne dejavnosti, najprej razni servisi, nato deli proizvodnje, razvoj pa kot ključna sposobnost ostaja v podjetju, njegov pomen pa je vse večji. Vendar pa, posebej pri izdelkih, ki so zahtevni tehnični sistemi in zahtevajo ogromno razvojnega dela, proizvajalec ohranja le ključne dele razvoja, razvoj celotnega sistema in integracijo podsistemov. Posamezne podsisteme razvijajo njihovi

dobavitelji, ki tako postanejo t. i. sistemski dobavitelji. Kupec sedaj ne definira več izdelka, pač pa zahteve za izdelek, definira torej njegovo vrednost. Stvar dobavitelja pa je razviti podrobno definicijo, ki bo hkrati zadovoljila kupca in omogočila učinkovito proizvodnjo.

Da bi podjetje delovalo v takšnem okolju, je potrebna integracija vseh poslovnih funkcij, saj prav vse sodelujejo v procesu ustvarjanja vrednosti za kupca. Prav to integracijo pa pogostokrat zanemarjamo. Medtem ko podjetjem kot celotam priznavamo njihovo soodvisnost, pa se poslovne funkcije še vedno obnašajo neodvisno, kar vodi v strukturni konflikt in odpor do sprememb (Gharajedaghi, 1999, str. 9). Prav hitre spremembe pa so danes ključ do uspeha (Rozman, 2000a, str. 153).

Zaradi tega je na podjetje primerno gledati kot na dva vzporedna procesa, ki sta tesno povezana, toda po vsebini in po načinu dela zelo različna: na proizvodnjo in razvoj. Prvi je materialni vidik podjetja, ki s pomočjo tehnologije pretvarja vhodne materiale v izhodne izdelke. Razvojni proces pa pretvarja želje kupcev v stvarne specifikacije izdelkov, njegova "tehnologija" pa je znanje. V tem procesu razvoja morajo sodelovati vse funkcije podjetja, ne samo razvojni oddelek, saj je le tako mogoče integrirati vse resurse podjetja za izvedbo njegove naloge. Razvojnega procesa pa tudi ne moremo več jemati ozko kot proces razvoja tehnične plati izdelka. Zaradi prevladujočega položaja kupca je meja med trženjem in tehničnimi vidiki razvoja vse bolj zabrisana, razvoj pa je proces, v katerem se definira vrednost izdelka za kupca. Zaključimo lahko, da so danes vse funkcije podjetja delno tudi funkcije marketinga.

2.3 Spremembe v poslovanju podjetij

V stabilnih razmerah prevlade proizvodnje je bilo pomembno ozko specialistično znanje, znanja z drugih področij niso bila potrebna. Tako je bil razvoj strogo tehnični oddelek, kjer so se določali tehnični vidiki izdelka. Delo je bilo bolj rutinske narave, kar je povezano tudi s splošnim nivojem razvoja tehnologije. Pred pojavom sistemov za računalniško podprto konstruiranje je bilo za izdelavo kompleta dokumentacije nekega mehanskega sklopa potrebno nekaj dni ali celo tednov. Sama koncepcija sklopa, skozi katero se določa vrednost izdelka za kupca, je predstavljala manjši del posla. Pretežni del časa je bil porabljen za izdelavo papirnatih risb. Danes je mogoče iz računalniškega modela izdelati risbe v nekaj urah. Vnašanje sprememb, nekoč pretežni in zelo rutinski del inženirskega dela, je danes mogoče izvesti v nekaj minutah, večino delovnega časa v razvoju pa predstavlja koncepcija izdelkov.

Zaradi stroge specializacije je bilo značilno ločevanje funkcij, kjer je vsaka gojila svoj vrtiček specialistov. Delo v podjetju je potekalo zaporedno. Skupna naloga združbe se je razdelila na delne naloge posameznih oddelkov, ki so se izvajale v strogem zaporedju. Tako je prodaja recimo pridobila naročilo, ki ga je posredovala v konstrukcijski oddelek. Ta je tehnično definiral izdelek in predal dokumentacijo tehnološkemu oddelku, ki je določil metode izdelave in svoje rezultate predal proizvodnji, ki je nabavi naročila potrebno opremo in materiale ter proizvedla izdelek. Komunikacije in usklajevanja praktično ni bilo. Izhodni podatki enega oddelka so predstavljali vhodne podatke za naslednji oddelek. Če se je nekje

ugotovilo, da ob danemu vходу ni mogoče ustrezno opraviti dela, je to pomenilo vračanje naloge na predhodno stopnjo. Posledica so bili dolgi razvojni časi, slab nadzor nad stroški in slaba kakovost izvedbe celotne naloge, tudi če so bili posamezni deli zelo dobro izvedeni.

Dobavitelji svojega razvoja, vsaj v pravem pomenu besede, niso potrebovali. Od predhodne faze so prevzeli definiran izdelek, za izdelavo katerega so morali postaviti tehnološki proces. Dobavitelji pri tem ne poznajo niti izdelka niti njegove vloge v končnem izdelku. Celotno znanje o izdelku je pri kupcu, dobaviteljevo znanje je omejeno na tehnologijo izdelave takega in podobnih izdelkov. Ponavadi je celo poznavanje konkurentov slabše kot pa kupčevo poznavanje dobaviteljev s sorodno tehnologijo (Mihelič, 1999, str. 385). Tako smo v avtomobilski industriji včasih poznali dobavitelje litih delov, pločevinastih delov, plastičnih delov. Skratka, dobavitelji so se delili po tehnoloških postopkih, ki so jih obvladovali.

S prevlado kupca na trgu so prišle v ospredje zahteve, kot so raznolikost izdelkov, hitro uvajanje novih izdelkov, točno prileganje izdelka željam kupca. Tehnologija izdelave kupca prav nič ne zanima, zanima pa ga končni izdelek, pri čemer sam niti ne ve najbolje, katere so ravno tiste lastnosti, ki povzročajo njegovo zadovoljstvo ali nezadovoljstvo. Zelo pomembna postane hitrost uvajanja novih izdelkov, razvojni časi torej.

Proizvajalci so zaradi tega morali opustiti stare navade. Ključni pomen dobi izdelek, njegova izdelava pa postane proces ustvarjanja vrednosti za kupca. Naloge se opravljajo kot projekti, funkcijski oddelki izgubljajo svoj pomen. Delo poteka v projektnih teamih, ki združujejo ljudi iz različnih oddelkov. Naloga ni več strogo tehnično razdeljena na delne naloge po specialističnih oddelkih, ampak je združena v procesu, ki poteka skozi celotno podjetje. Posledica tega je brisanje mej med oddelki, poudarek pa preide na proces, katerega rezultat je sposoben zadovoljiti kupca (Mihelič, 1998, str. 79).

V proces razvoja se vključujejo drugi oddelki. Članov projektnega tima ne povezuje oddelčna pripadnost, pač pa proces (Rozman, 2000a, str. 161). Pomena nima več zgolj golo tehnično znanje, pomembna postane sposobnost komuniciranja, medosebne sposobnosti. Bolj kot formalna organizacija postaja pomembna kultura podjetja, ki promovira sposobnost reševanja problemov, hitre odzive na zahteve trga, prilagodljivost, zagotavljanje popolne kakovosti za kupca. V podjetju postajajo torej ključnega pomena mehki dejavniki, bolj kot pa oprema, stroji, tehnologija in kapacitete. Slednje lahko danes nabavimo relativno enostavno, prilagajanje kulture podjetja pa zahteva leta in leta zavestnih naporov, kupiti pa se je seveda ne da.

Razvoj postaja vse bolj storitvena dejavnost za kupca, pri tem pa je znanje ključnega pomena. Znanje daje podjetju sposobnost za hitro prilagajanje spremembam v okolju, spreminjajočim se potrebam kupcev. Problemi v praksi pa so čedalje bolj kompleksni in zahtevajo interdisciplinarne rešitve. Raziskave se zato premikajo iz akademskih krogov v podjetja, tu pa postanejo bolj tržno orientirane. V podjetju je namreč pomembno uporabno, poslovno znanje, ki se ga da uporabiti za zadovoljevanje potreb kupcev. Znanje postaja ena od glavnih konkurenčnih prednosti podjetja, govorimo o intelektualnem kapitalu podjetja.

Vse krajši razvojni časi zahtevajo, projektno teamsko delo pa omogoča, da razvoj posameznih vidikov izdelka poteka sočasno. Tako se hkrati razvijajo trženjska zasnova izdelka, konstrukcijska zasnova in zasnova tehnologije izdelka, govorimo o sočasnem inženiringu (*concurrent engineering*). Ta, sicer inženirski, pristop bistveno posega v samo organizacijo podjetja. Skupaj z zunanjim izvajanjem določenih del omogoča, da se dobavitelji vključujejo v razvoj končnega izdelka.

Ti sedaj niso več odgovorni samo za tehnologijo izdelave, pač pa postanejo odgovorni za celoten razvoj komponente ali podsistema, ki ga dobavljajo, postanejo tako imenovani sistemski dobavitelji. Izdelek je tehnično-ekonomska rešitev, poudarek je na pretvorbi ideje v izdelek. Danes je nujno ponuditi kompletno rešitev, kar pomeni, da kupec definira zahteve za izdelek, ne pa izdelka samega. Definicija izdelka postane naloga dobavitelja, da bi jo lahko izvedel, pa mora imeti raziskovalno-razvojne sposobnosti. Proizvajalec izdelkov za končni trg tako za dobavitelje ni več pogodbeni naročnik, pač pa kupec v pravem pomenu besede. Učinkovita proizvodnja za dobavitelja ni več zadostni pogoj za pridobitev posla, čeprav je potreben in v današnjem svetu samoumeven. Potreben je uspešen razvojni proces. Šele ta odpira vrata serijskim dobavam, ker pa mora optimalno zadovoljevati kupčeve potrebe, se briše meja na eni strani med marketingom in razvojem, na drugi strani pa med razvojem in tehnologijami izdelave, kamor spada tako lastna proizvodnja kot proizvodnja pri dobaviteljih. Pojavi se zahteva po enakem poudarku na trgih, izdelkih in tehnologijah.

Proizvajalci za končnega kupca, dobavitelji in poddobavitelji sedaj niso več zaporedni člani v proizvodjalni verigi, pač pa vozlišča v mreži medsebojno prepletenih podjetij. Skupaj tvorijo virtualno podjetje, ki dobavlja vrednost končnemu kupcu. Odgovornost subjektov v mreži ni več omejena na posamezno fazo v procesu, pač pa je odgovornost za posamezni podproces, od začetka do konca. Pristojnosti podjetij se tako širijo na vse strani: navzgor proti kupcem, od katerih prevzemajo odgovornost za razvoj posameznih delnih sistemov, horizontalno k podobnim podjetjem, kjer iščejo komplementarna znanja in sposobnosti, ter navzdol k svojim dobaviteljem, ki jim predajajo ne več samo izdelavo, pač pa tudi razvoj posameznih komponent, pogosto pa jih morajo za razvoj le-teh tudi usposobiti.

Vse navedeno nujno vodi tudi v spremembe organizacijske strukture podjetij. Hierarhična funkcijska struktura ne podpira dobro sočasnosti izvajanja in prepletenosti procesov v vseh smereh znotraj in izven združbe. Pomembni so neformalni, mrežni odnosi med posameznimi subjekti in predvsem hitro in učinkovito komunikacijsko omrežje.

3 NASTAJANJE NOVIH IZDELKOV

Ko govorimo o nastanku novega izdelka, moramo ločevati med dejanskim materialnim izdelkom (ki v širokem pojmovanju lahko vključuje tudi sicer nematerialne storitve) in njegovo nematerialno predstavitev, ki pa določa vse značilnosti izdelka. Slednje bomo imenovali definicija izdelka.

Že zelo dolgo je minilo, odkar so materialni izdelki nastajali tako, da si je obrtnik sam poiskal ustrezen vhodni material in z uporabo po njegovem trenutnem občutku najprimernejšega orodja in metode izdelal končni izdelek, ki je bil njegova vizija potrebe potencialnega kupca. V sodobni tovarni je proizvodnja podrobno dokumentiran proces, kjer so točno določeni vhodni materiali, postopki in oprema za izdelavo ter tehnične in ne nazadnje tudi tržne značilnosti končnega izdelka.

Taka določitev izdelka predstavlja njegovo definicijo (v zelo širokem smislu – v praksi je pomen definicije izdelka največkrat omejen na njegove tehnične značilnosti). Postavitev definicije novega izdelka je naloga, ki se izvaja v razvojnem procesu. V tem procesu sodelujejo številni oddelki in funkcije, vendar ne sekvencialno, pač pa je njihovo delo prepleteno – opravljajo ga v medsebojni soodvisnosti in zahteva stalne interakcije med njimi.

V nadaljevanju bomo podrobneje predstavili dve ključni področji definicije izdelka: področje trženja (kjer ne delamo razločka med prodajnim in nabavnim trženjem) in področje tehničnega razvoja izdelka.

3.1 Tržna utemeljenost RRD in interakcije z nabavnim in prodajnim trgom

Pomemben vidik procesa razvoja je tudi njegova povezanost s trženjem med podjetji. Tudi pred razcvetom zunanjega izvajanja dejavnosti (*outsourcing*) sta bila ta dva pojma tesno povezana. Vse večji obseg zunanjega izvajanja pa povezave med njima še poudarja, pravzaprav se trženje in razvoj zlivata v en sam enoten proces.

Trgi končnih uporabnikov, tako imenovani potrošniški trgi, predstavljajo le manjši del trženja, ki poteka v gospodarstvu. Ti predstavljajo le končno stopnjo v nastajanju izdelka, ki zadovoljuje določen obseg uporabniških potreb. Za končnim izdelkom stoji celotna dobaviteljska veriga, ki iz surovin preko več stopenj, ki se izvajajo v več podjetjih, pripelje do končnega izdelka.

3.1.1 Trženje med podjetji

Ocenjuje se (Tavčar, 2001, str. 9), da znaša trženje med podjetji dve tretjini celotnega trženja. Sem prištevamo tako materiale in sestavne dele, ki se vgradijo v končni izdelek, kot tudi ostale dobrine, ki jih podjetja potrebujejo za izdelavo končnega izdelka, kot so industrijska oprema, potrošni materiali itd. Delež nabavljenih dobrin v samem končnem izdelku je odvisen od narave izdelka in je lahko večji ali manjši. Sklepamo, da je večji za bolj kompleksne izdelke, tako na primer današnji avtomobil vsebuje 50 do 70 % kupljenih

sestavnih delov (Hutt, 2001, str. 33, in Baudier, 2003, str. 22). Trend pa je vsekakor v večanju deleža kupljenih sestavnih delov. Tako proizvajalci kompleksnih potrošnih dobrin, kot so na primer avtomobili, vse bolj postajajo sistemski integratorji, ki pri dobaviteljih razvite podsklope integrirajo v končni izdelek (trend se je, kot ponavadi, začel v letalski industriji – Boeing na primer sebe vidi predvsem kot sistemskega integratorja, Whitford, 1997, str. 85). Delež razvoja in delež montaže pri dobaviteljih sta vse večja. Mogoče je, da bodo končni proizvajalci v kratkem od dobaviteljev pričakovali, da bodo ti podsklope, ki so jih sami razvili in izdelali, tudi montirali v končni izdelek na montažni liniji, podobno kot nekatere velike trgovske verige od svojih dobaviteljev pričakujejo, da bodo ti sami polnili police s svojimi izdelki.

Klasična teorija trženja (glej na primer Kotler, 1996), ki velja predvsem za trženje množičnih izdelkov končnim potrošnikom, smatra kupca za pasivni subjekt, ponudnike pa za aktivne subjekte, ki lahko poljubno manipulirajo sestavine tržnega spleta (znane 4P: proizvode, pogoje trženja, poti trženja in pospeševanje prodaje) in jih s tem prilagodijo kupcem tako, da se ti odločijo za nakup (Tavčar, 2001, str. 6). Na trgih med podjetji pa so razmere drugačne, saj so kupci pri nabavah prav tako aktivni kot ponudniki.

V trženju med podjetji imamo opravka s podjetji kot kupci, ta pa kupujejo dobrine ali za vgradnjo v svoje izdelke ali pa za postavitev procesa izdelave teh izdelkov (Hutt, 2001, str. 4). Tu je še posebej značilno, da kupci kupujejo predvsem koristi izdelka, ne pa izdelkov samih (Tavčar, 2001, str. 73). Naloga trženja med podjetji je, da svojo verigo vrednosti poveže s kupčevo verigo vrednosti. Za uspešno povezovanje pa je potrebno poznavanje kupčeve organizacijske in tehnološke strukture ter poznavanje zahtev končnih kupcev. Na trgu med podjetji tako ne ponujamo izdelkov kakršni pač so, pač pa jih moramo skupaj s kupcem prilagoditi njegovim potrebam in njegovi definiciji vrednosti, kar pa pomeni razvoj izdelkov. Razvoj tako postane sestavina trženjskega spleta.

Trženje je za podjetja ključna povezava z okoljem, njegova naloga je usklajevanje zahtev in pričakovanj vseh udeležencev. Različni parametri, ki predstavljajo vrednost izdelka, si s stališča izdelka pogosto nasprotujejo. Tako so si funkcionalnost, podoba izdelka in pa njegova primernost za izdelavo s stališča proizvajalca skoraj vedno v nasprotju, s stališča kupca pa predstavljajo dopolnjujoče se parametre vrednosti izdelka. Posebej v razmerah, ko se življenjski cikli izdelkov stalno krajšajo, obseg zahtev kupcev pa večja, je učinkovito usklajevanje vseh parametrov, ki se združujejo v končno vrednost izdelka, ključnega pomena. Takšno usklajevanje pa zahteva sprotno prilagajanje izdelkov in vključevanje inovativnih rešitev, njihov razvoj torej, ki tako postaja del tržne dejavnosti.

Trženje med podjetji je enoten proces, ki prenaša dobrine oziroma njihovo vrednost od prodajalca h kupcu. Gre za nedeljiv proces, v katerem obe strani aktivno sodelujeta, se prilagajata druga drugi in ju ni mogoče ločiti. Vendar pa zaradi jasnosti in preglednosti obravnave ta proces ponavadi obravnavamo z dveh simetričnih pogledov: nabavnega in prodajnega trženja.

V primeru trženja med podjetji torej ne moremo računati na pasivno vlogo kupcev tako kot pri potrošnem trženju. Pri slednjem kupci izbirajo med tistim, kar jim je ponujeno, podjetja pa

aktivno iščejo sebi prilagojeno ponudbo, čemur ponavadi pravimo nabavno trženje. Prilagoditev ponudbe se seveda ne nanaša samo na prodajne pogoje, pač pa predvsem na tehnično prilagoditev izdelkov. Razvojni proces se ne more omejiti zgolj na rešitev, ki je optimalna znotraj mej podjetja (glede na tehnologijo in ostalo), pač pa se mora obseg razvoja razširiti čez meje podjetja. V razvojni proces je treba aktivno vključiti tudi kupca. Posledica tega je partnerski odnos med kupcem in dobaviteljem. Skupaj morata ustvariti predlog izdelka, ki ima za kupca posebno vrednost (Hutt, 2001, str.6).

Nabavno trženje je simetrična slika prodajnega trženja, pravzaprav gre samo za dva vidika istega procesa v odnosu med podjetji (Tavčar, 2001, str. 20). Razumljivo je torej, da se podjetje nasproti svojim dobaviteljem obnaša podobno, kot se kupci do podjetja. Delo z dobavitelji je tudi eno ključnih področij zmanjševanja stroškov. Nabavni stroški pogosto dosegajo 60 % celotnega prihodka podjetja (Tavčar, 2001, str. 44), njihovo zmanjšanje ima torej velik vpliv na povečanje dobička podjetja. Da bi dosegli dolgoročno znižanje nabavnih stroškov, ni dovolj izsiljevanje vedno nižjih cen, pač pa moramo z dobavitelji tvorno sodelovati. Posvetiti se moramo aktivnemu ravnanju dobaviteljske verige (*supply chain management*). Povezati moramo dobaviteljevo verigo vrednosti s svojo verigo vrednosti.

Povezovanje v eno samo verigo vrednosti zahteva sodelovanje in integracijo procesov dobavitelja in kupca. Podjetje mora svojim dobaviteljem pomagati, pogosto jih mora tudi usposabljaati na področjih, kjer ti nimajo dovolj lastnega znanja in izkušenj. Po drugi strani pa mora od dobaviteljev pridobivati ideje, ki omogočajo večanje vrednosti in manjšanje stroškov. Zato je zaželeno, da se dobavitelji čim prej vključijo v proces razvoja novih izdelkov in v njem aktivno sodelujejo s svojimi specifičnimi znanji.

Trženje med podjetji povezuje številne kupce in dobavitelje v reprodukcijsko verigo. Zaradi povezanosti in soodvisnosti členov verige se bistveno razlikuje od potrošnega trženja. V reprodukcijski verigi je značilno relativno majhno število dobaviteljev in kupcev. Posledica je omejena konkurenca, kar povzroči dolgoročno soodvisnost dobaviteljev in kupcev. Povpraševanje v verigi je posledično, kar pomeni, da poskusi večanja povpraševanja (promocijske akcije, pospeševanje prodaje, ...), kot jih poznamo v potrošnem trženju, ne morejo vplivati na povpraševanje. Tudi geografska delitev trga večinoma ne pride v poštev, podobne pa so si značilnosti kupcev in dobaviteljev znotraj iste panoge (Tavčar, 2001, str. 8). Segmentacija trga je torej izvedena po panogah, konkurenti, kupci in dobavitelji znotraj njih pa so relativno stabilni.

V potrošnem trženju nastopa samo prodajna funkcija dobavitelja, ki trži kupcem, medtem ko v trženju med podjetji poteka sodelovanje med dobaviteljem in kupcem preko povezovanja nabavnega in prodajnega trženja. Te povezave se ustvarjajo na številnih ravneh v mnogih funkcijah. Trženje tako postane več kot prodajanje, postane povezovanje in usklajevanje. O nakupih se ne odločajo podjetja kot taka, pač pa skupine ali posamezniki z vseh nivojev in iz vseh funkcij znotraj njih. Izdelki, tehnologije in tudi poslovne razmere postajajo čedalje bolj kompleksni. To od trženja terja razumevanje kupčevih poslovnih problemov in vzpostavljanje dolgoročnih razmerij. Znotraj teh razmerij pa je čas za razširjanje informacij in reševanje problemov vse krajši, saj so krajši tudi življenjski cikli izdelkov.

Dobavitelj in kupec vstopata v partnerski odnos, v katerem skupaj ustvarita predpostavko edinstvene vrednosti predvidenega izdelka, ki izhaja iz povezave posebnih sposobnosti in potreb obeh. Zato je pomen odnosov kritičen, govorimo o odnosnem trženju (*relational marketing*) (Tavčar, 2001, str. 12). V takem trženjskem konceptu je trženje predvsem management razmerij, njihovo ustvarjanje, razvijanje in vzdrževanje. Ker se razmerja ustvarjajo med posamezniki znotraj podjetij in ne med podjetji kot celotami, gre za medosebne stike. Tako se v trženju med podjetji vedno prepletajo značilnosti panoge (ki so racionalne) in vedenjske značilnosti ljudi (ki pa so mnogokrat tudi iracionalne). Tržniki so vsi v podjetju, ki prihajajo v stik z zaposlenimi pri kupcu. Stiki niso zaporedni in ne sledijo nekemu planiranemu poteku, pač pa potekajo sočasno na vseh nivojih in med vsemi funkcijami. Proces opisujejo kot sočasno trženje (*concurrent marketing*, Hutt, 2001, str. 18), vloga funkcije trženja postane povezovanje in integracija mnogih razmerij med kupcem in dobaviteljem. Medfunkcijska povezanost med kupcem in dobaviteljem pa seveda zahteva tudi medfunkcijsko povezanost znotraj podjetja, saj so notranja razmerja predpogoj za zunanja razmerja (Tavčar, 2001, str. 12).

Merilo nabave pri kupcu postajajo čas in kvaliteta ter storitev, ki jo ponuja dobavitelj. Kupci ne iščejo več dobaviteljev, ki ponujajo najnižjo ceno posameznega izdelka, pač pa v celotni mreži iščejo rešitve in kombinacije, ki bodo omogočile minimalne dolgoročne stroške. Da bi dobavitelj za svoje kupce lahko zagotovil edinstveno vrednost, torej minimalne dolgoročne stroške, mora prejeti edinstveno vrednost tudi od svojih dobaviteljev. Da bi podjetje porušilo meje, ki ga ločujejo od kupcev, mora porušiti ne samo notranje meje med funkcijami, pač pa tudi meje, ki ga ločujejo od svojih dobaviteljev. Enako kot ga kupci vključujejo v svoje procese, mora podjetje na drugi strani vključevati svoje dobavitelje. Ustvariti mora torej podjetje brez meja (*boundaryless company*, Hutt, 2001, str. 11).

Koncept sodelovalnega oziroma mrežnega trženja, kot je opisan zgoraj, predstavlja oster odmik od tradicionalnega (potrošniškega) transakcijskega pogleda na trženje, ki je osredotočeno na eno samo, kratkoročno in neponovljivo transakcijo. V trženju med podjetji je funkcija trženja povezovalni vmesnik med kupci in dobaviteljem (Kotler, 1996, str. 27). Trženje tako nikakor ni omejeno na tržni oddelek, kar lepo ponazarja geslo podjetja Hewlett-Packard: trženje je preveč pomembno, da bi bilo samostojni oddelek; ali pa praksa podjetja IBM, kjer so v opisu vsakega delovnega mesta v podjetju opisane tudi povezave s kupci (Kotler, 1996, str. 22). V mnogih panogah klasičnih tržnikov-prodajalcev sploh ni več. Tržniki so vsi zaposleni v podjetju, prvi tržnik pa je ravnatelj podjetja.

3.1.2 Mesto RRD v trženju med podjetji

Tavčar (2001, str. 2) opredeljuje trženje kot vse dejavnosti, ki so potrebne, da izdelki dosežejo končnega odjemalca. Začetek teh dejavnosti je ugotavljanje, kaj kupec dejansko zahteva, želi ali pričakuje, sledijo vse dejavnosti, ki so potrebne, da izdelki pridejo v posest končnega uporabnika. Če obseg zgornje trditve skrajšamo na dejavnosti, ki so potrebne, da iz zahtev, želja in pričakovanj kupca nastane tehnična definicija izdelka, smo praktično dobili

opredelitev razvojno-raziskovalnih dejavnosti. Na RRD lahko gledamo torej tudi kot na podproces tržnega procesa.

Seveda pa je stopnja vključenosti razvojnega procesa v tržni proces odvisna od primera do primera. Anderson in Katz (1998, str. 5) delita vse transakcije na trgu med podjetji glede na stopnjo zahtevnosti in vpliv na prihodke oziroma tveganje pri nabavi (glej: Tabela 2).

Tabela 2: Segmentacija izdelkov po vplivu na prihodke in kompleksnosti

VPLIV NA PRIHODKE IN TVEGANJE	visok	Storitve oglaševanja Izdelki za nadaljnjo prodajo	Kritične komponente Visokotehnološki izdelki in storitve Izdelki, izdelani z zunanjim izvajanjem proizvodnje Velik vpliv na vrednost za kupca!
	nizek	Pisarniški potrošni material Potovanja	Materiali Logistika Profesionalne storitve
		nizka	visoka
KOMPLEKSNOŠT NABAV			

Vir: Anderson in Katz, 1998, str. 7

Pri izdelkih, ki izražajo majhno kompleksnost nabave in pri kupcu nimajo posebnega vpliva na prihodke, vključevanje razvojnega procesa v trženje praktično ni potrebno. Nasprotno pa lahko pri izdelkih, ki so kompleksno povezani s poslovanjem kupca in imajo velik vpliv na njegove prihodke, pričakujemo, da bo sodelovanje s kupcem pri razvoju teh izdelkov ključnega pomena, saj se skozi to sodelovanje določi vrednost izdelka. V takih primerih je razvojni proces za dobavitelja ključni sestavni del trženjskega procesa.

Prav tako Anderson in Katz (1998, str. 3) ločujeta štiri stopnje pristopov podjetij do nabavnega procesa, glede na strategijo zmanjševanja celotnih stroškov in večanja prihodkov (glej: Tabela 3). Na nižjih stopnjah kupci od dobaviteljev pričakujejo predvsem zmanjševanje stroškov, pristopi so podobni kot na potrošnih trgih, na višjih stopnjah pa gre predvsem za večanje dobavljene vrednosti. Slednje zahteva tesno sodelovanje in prepletanje procesov pri kupcu in dobavitelju, tudi procesa razvoja.

Tabela 3: Stopnje nabavnega pristopa podjetja

1	2	3	4
Vplivna nabava: Konsolidacija količin Optimizacija dobaviteljske baze	Povezana nabava: Integracija kupec – dobavitelj Povezana minimizacija stroškov	Vrednostna nabava: Ravnanje z vrednostjo Optimizacija	Integrirana prodaja: Poslovna sinergija
Strategije zmanjšanja stroškov in povečanja prihodkov			
– Znižanje stroškov dobaviteljem – Konkurenčna dobaviteljska baza – Povečanje deleža pri dobaviteljih – Pogajalska moč – Zagotavljanje boljših prodajnih pogojev	– Boljša koordinacija in napovedi porabe – Optimizacija logistike – Informacijski tokovi – Eliminacija odvečnih aktivnosti – Izboljšanje produktivnosti dobaviteljev – Pomoč dobaviteljem pri investicijah	– Zgodnje vključevanje dobaviteljev v razvoj – Zmanjšanje kompleksnosti specifikacij – Standardizacija – Racionalizacija zahtev – Cilji glede odzivnih časov – Obvladanje porabljenih količin – Spodbude dobaviteljem za obvladanje stroškov in produktivnosti	– Integrirani mrežni (več podjetij) izdelki – Delitev tveganja – Izkoriščanje dobaviteljevih sposobnosti in potencialov – Ravnanje kompleksnih odnosov – Skupna uporaba infrastrukture in resursov v verigi vrednosti
Vplivno področje			
Kupiti ceneje	Kupiti bolje	Uporabiti bolje	Prodati bolje

Vir: Anderson in Katz, 1998, str. 4

Pričakujemo, da se v primeru izdelkov, ki bistveno vplivajo na prihodke, so povezani z velikimi tveganji in katerih nabavljanje je zelo kompleksno, kupci premikajo k višji stopnji nabavnega pristopa. Višja stopnja nabavnega pristopa podjetja pa poveča pomen vključevanja razvojnega procesa v trženjski proces za njegove dobavitelje.

Na nižjih stopnjah nabavnega pristopa kupec pričakuje ponudbo, kjer so opisani ponujeni izdelki in njihova cena. Kupec izbere dobavitelja, ki ponuja najugodnejše razmerje med ceno in pričakovano kakovostjo izdelkov, torej glede na minimalne nabavne stroške. Na višjih stopnjah nabavnega razvoja pa se kupec odloča glede na pričakovano vrednost ponujenega v celotnem sistemu, torej glede na prihodke oziroma dobiček. Pomemben del zaznane vrednosti je zaznava dobaviteljeve sposobnosti povezati svojo in kupčevo vrednost (Hutt, 2001, str. 318).

Cena izdelkov tako ni več tržni parameter, pač pa skozi razvojni proces načrtovana lastnost izdelka, tako kot njegova funkcionalna in tehnološka zasnova, s katerima je tudi tesno povezana. Da bi poudarili dejstvo, da ne kupujejo vnaprej določenih izdelkov po minimalni ceni, pač pa ponudbo vrednosti, kupci pogosto prilagodijo tudi svoj besednjak. Tako na primer francoski kupci kot odgovor na svoje povpraševanje ne pričakujejo ponudbe, pač pa *solution techno-economique*, torej tehnično-ekonomsko rešitev. Tržna ponudba se torej ne dogaja več zgolj na trgu, pač pa je enak poudarek na trgu, izdelkih in tehnologijah. Po eni strani to pomeni, da morajo razvojne dejavnosti postati vse bolj tržno usmerjene, po drugi strani pa se spreminja tudi tržna vsebina izdelka, saj trženje ni več zgolj prilagajanje silam na tržišču, pač pa zavestno vplivanje na njih. Tudi tržna vsebina izdelka postaja projektirana (*engineered*).

Da bi se izrazila tako razširjena vrednost, kupci vključujejo dobavitelje v razvoj končnega izdelka v zgodnji fazi (Hutt, 2001, str. 39). S tem prodajamo kupcu ne samo izdelek, pač pa tudi storitve. Vrednost za kupca ne izvira samo iz izdelka ali samo iz storitev, pač pa iz njune edinstvene kombinacije, govorimo o integriranih izdelkih in storitvah (glej: Tabela 4). Zaradi tega se spremeni tudi narava razmerij med kupci in dobavitelji. Kupci ne morejo več izbirati med ponodbami dobaviteljev, pač pa morajo z dobavitelji sodelovati pri oblikovanju končne ponudbe.

Tabela 4: Razvoj razmerja med izdelki in storitvami

obdobje	izdelki	storitve
1950–1970	samo izdelki	samo storitve
1970–1990	izdelki z nekaj storitev	storitve z nekaj izdelki
1990–	integrirani izdelki in storitve	

Vir: Tavčar, 2001, str. 31

Porter (glej npr. Možina et al., 1994, str. 325–328) kot osnovo za izgradnjo konkurenčne prednosti podjetja predlaga tri generične strategije:

- stroškovne učinkovitosti, ki zahteva velik obseg, tržni delež in minimalne stroške,
- diferenciacije, kjer je podjetje sposobno za posebne razlikovalne lastnosti izdelkov iztržiti višjo ceno,
- tržnih niš, kjer podjetje išče stroškovno vodstvo ali diferenciacijo na omejenem, tržnem segmentu.

Te strategije izhajajo iz konceptov klasičnega potrošnega trženja, vendar pa v trženju med podjetji, posebej v segmentu izdelkov, ki imajo visok vpliv na celotno vrednost, nimajo posebnega smisla, saj osnova za njihovo izvajanje (izolirani stroški izdelka in primerljivi izdelki) ne obstaja več. Kot primernejši pristop se nam kaže strategija prehitevanja (Tavčar, 2001, str. 3). Bistven element te strategije je odzivni čas prodajalca. Tako lahko podjetje išče svojo konkurenčno prednost skozi:

- krajši čas od izražene potrebe odjemalca do tržno sposobnega izdelka,
- krajši čas od naročila do dobave,
- posebno kombinacijo koristi in pogojev za kupca.

Eno ključnih področij uveljavljanja te strategije je proces razvoja, še posebej z obzirom na prvo in tretjo točko. Zgodnje vključevanje dobaviteljev v razvoj končnega izdelka pogosto zahteva angažiranje znatnih resursov dobavitelja, že daleč preden kupec izbere dobavitelja posameznega izdelka in podpiše pogodbo o dobavah, kar pri dobaviteljih pogosto povzroči strah in odpor do tako tveganih investicij. Vendar pa ima dobavitelj po drugi strani možnost, da že v zgodnji fazi izdelek prilagodi tako, da je "pisan na kožo" njegovim tehnološkim in drugim posebnostim. To ponavadi predstavlja bistveno prednost pred morebitnimi ostalimi konkurenti, ki se potegujejo za isti posel.

V strategiji prehitevanja in v razmerah, ko so trgi segmentirani po specifičnih lastnostih posameznih panog, predstavlja sposobnost za izvajanje razvojnega procesa tudi visoko vstopno oviro (Tavčar, 2001, str. 5). Ta sposobnost pa hkrati predstavlja tudi visoko izstopno oviro, saj je zelo težko v ustreznem času preorientirati stroj in miselno naravnanoost celega poslovnega sistema, ki je naravnana na lastnosti, potrebne za delovanje v določeni panogi. Odpira pa tudi možnost uvajanja zaželenih konkurentov v posamezno panogo, ki tako postanejo ne več konkurenti, pač pa predvsem partnerji. Tako je možno povezati svoje specifične sposobnosti, kot so recimo poznavanje postopkov in zahtev kupcev ter obvladanje razvoja specifičnih izdelkov, s specifičnimi sposobnostmi svojih dobaviteljev, kot sta recimo razvoj tehnologij za posamezne izdelke in obvladanje dobaviteljev materialov. Tako se oddaljimo od razmišljanja o ključnih izdelkih in ključnih trgih, pač pa razmišljamo o enem samem ključnem poslovnem področju. Ne govorimo več o strategijah, pač pa o poslovnem modelu (Ložar, 2002, str. 34). Vsa sredstva podjetja so usmerjena v samo eno, dobro določeno strateško dejavnost. Ko se podjetje odloči svoje strategije privedi do nivoja poslovnega modela, ni več prostora za životarjenje. Obsojeno je na uspeh ali pa na propad.

3.2 Načini razvojnega dela

Vsebinski del razvojnega procesa je njegov tehnični vidik, ki tvori jedro poslovnega procesa, saj brez tehnike ni izdelka, brez izdelka pa ni poslovnega procesa. Tehnični in poslovni proces se vse bolj približujeta in postajata vse bolj prepletena. To velja za obe strani; na eni strani poslovni procesi vse bolj vključujejo tehnične vidike razvojnega dela, na drugi strani pa se ozke tehnične metode širijo v poslovni proces in zajemajo tudi širše vidike razvoja, ki so izven strogo tehnično-strokovnega področja. Neločljivost med tehničnimi vidiki izdelka, tehnologijo izdelave in poslovnim procesom izhaja seveda iz pogleda kupca. Ta

izdelek dojema kot celoto vrednosti in stroškov (cene), oboje pa je določeno s celotnim procesom. Integracija delnih procesov je postala kritična s povečanjem pomena razvojnega časa. Če želimo uveljaviti tržno strategijo prehitevanja, morajo ciljem usklajeno slediti vsi delni procesi.

V nadaljevanju bomo predstavili tri pristope k tehničnemu razvoju izdelkov: metodiko konstruiranja, uveljavitev funkcionalnosti in kakovosti (QFD) in sočasni inženiring. Izbrane metode služijo zgolj kot primer integracije tehničnega in poslovnega procesa, saj je takih pristopov še nekaj, kot je na primer celovito upravljanje kakovosti (TQM), ki obravnava celotno podjetje, ali pa izdelava v pravem času (*Just-In-Time*), ki ne obravnava samo proizvodnje, kot pogosto zmotno predpostavljamo, ampak celoten proces nastanka izdelka, torej tudi razvoj, pa tudi meje med posameznimi pristopi niso povsem jasne. Primeri so sicer izbrani s področja strojništva, vendar pa je potreba po integraciji tehničnega in poslovnega procesa univerzalna, pa tudi metode so splošno uporabne, ne samo za materialne izdelke, pač pa tudi za storitve (glej na primer Ranky, 1994, str. 107).

3.2.1 Tehnični razvoj izdelka

Hlebanja (2003, str. 9 do 13) razume konstruiranje (v splošnem torej projektiranje) kot začetno fazo proizvodnega procesa, trženje pa kot sestavni del celotnega nastanka izdelka. Kot primer nujne potrebe usklajenosti med temi delnimi funkcijami navaja odločitev nemškega združenja inženirjev (VDI: *Verein Deutscher Ingenieure*), da ustanovi skupino za razvoj-konstrukcijo-trženje (EKV: *Entwicklung-Konstruktion-Vertrieb*). Lahko bi rekli, da je delitev med temi funkcijami iznajdba funkcijske organizacije, ki ima za cilj doseči čim večjo učinkovitost posameznih področij in ji to tudi uspeva. Vendar pa ta delitev ni naravna in ne zagotavlja uspešnih izdelkov. Slabo koncipiranim izdelkom se kasneje ne da popraviti tržne vrednosti, ne glede na napredne tehnološke in marketinške prijeme, ki jih lahko uporabimo.

Tehničnih problemov ne moremo reševati v izolaciji. Hlebanja (2003, str. 55) navaja primer sistema za oskrbo z živinsko krmo. V obstoječi rešitvi se komponente iz silosov zmešajo v pravem razmerju in ročno polnijo v vreče, ki se nato skladiščijo in po potrebi dobavljajo uporabnikom. V mejah tehničnega sistema lahko boljšo rešitev predstavlja avtomatizacija procesa polnjenja vreč. Vendar pa do prave rešitve pridemo šele, ko meje sistema pomaknemo do končnega uporabnika in mu dostavljamo krmo s silos-kamionom. Tako odpade potreba po polnjenju in skladiščenju vreč. S tem pa smo presegli področje tehnike in vključili še logistiko, trženje (uporabnike je treba usposobiti za nov način sprejema) in organizacijo procesa (ker ni skladišč, mora biti sistem sposoben dobavljati ravno ob pravem času). Predlagana rešitev torej vključuje nekatere tehnične dimenzije (konstrukcija opreme) in dimenzije iz drugih področij (organizacija procesa). Šele integracija rešitev z vseh področij predstavlja optimalno rešitev postavljenega problema.

Definicija izdelka določa njegovo obliko in strukturo, odloča torej o proizvodnem procesu, o zunaj podjetja kupljenih delih, o uporabljenih materialih in možnostih za kontrolo kakovosti. Dobra tehnična izvedba je pogoj za ekonomsko vrednost izdelka, saj določa tri

dimenzije, ki pomenijo vrednost izdelka oziroma daje odgovore na tri ključna vprašanja kupca (Pugh, 1993, str. 155):

- kakovost: funkcionalnost in učinkovitost – kakšno funkcionalnost zahteva kupec in zakaj,
- stroški: koliko je kupec pripravljen plačati za zahtevano funkcionalnost,
- časovni okvir: kdaj kupec potrebuje funkcionalnost, je manjša funkcionalnost v krajšem času sprejemljiva.

3.2.2 Metodika konstruiranja

Konstruiranje ali projektiranje (*design*) je informacijski proces, ki pretvarja informacije, te imajo obliko kupčevih potreb in želja, v konkretne izdelke (Hubka, 1987, str. 31). Kot rezultat tega procesa pričakujemo optimalen izdelek v najkrajšem možnem času in z najmanjšimi možnimi stroški (Hubka, 1987, str. 27), ki predstavlja neko ekonomsko vrednost. Tehnična odličnost izdelkov namreč ni dovolj, potrebna je tudi ekonomska konkurenčnost (Pugh, 1993, str. 5).

Metodika konstruiranja ni zamenjava za tehnično-specialistično znanje (discipline), pač pa pomaga usmerjati to znanje in ideje konstrukterja k rešitvi problema (Hlebanja, 2003, str. 12), k skupnemu cilju vseh specialističnih področij. Je torej metoda za management (povezovanje) specialističnih tehničnih disciplin na način, da delne prispevke vsake discipline optimalno vključimo v končni izdelek in tako dosežemo njihovo produktivnost. Same po sebi in vsaka zase specialistične discipline nimajo smisla, smisel dobijo šele, ko se združijo v nastanku novega izdelka. Metodika konstruiranja se je razvila iz področja poznavanja strojnih elementov, ki se je uveljavila na prehodu iz 19. v 20. stoletje. V moderni obliki jo srečamo kot nauk o vrednotenju konstrukcijske rešitve tehničnega problema glede na njegovo ekonomsko vrednost (Hlebanja, 2003, str. 17).

Gre za sistematično iskanje idej za reševanje tehničnih problemov, ki je utemeljeno v tržnih možnostih, saj izdelki, ki so plod genialnih prebliskov, ne morejo konkurirati izdelkom, ki so plod sistematičnega iskanja rešitev za zadovoljevanje potreb kupcev (Pugh, 1993, str. 44). Delo poteka v več fazah:

- identifikacija tržne priložnosti, potrebe ali želje kupca,
- iskanje koncepta rešitve,
- podrobna definicija izdelka,
- definicija proizvodnega procesa.

Izhodišče vsakega procesa razvoja morajo biti tržne priložnosti, izražene kot potrebe in želje kupca. Te izhajajo iz marketinškega poznavanja trga. Vloga marketinga je predvsem vloga posrednika med zahtevami kupca in razvojnim procesom, naloga tehničnih strokovnjakov pa je pogajanje s kupcem, saj je samo tako lahko zagotovljena pravilna interpretacija kupčevih zahtev (Hubka, 1987, str. 65). Kupčeve potrebe niso specifikacija za izdelek, moramo jih šele prevesti v konkretne zahteve. Potrebno je pravilno razumevanje kupčevih dejanskih potreb, saj kupec lahko meni, da mora biti vrednost neke karakteristike

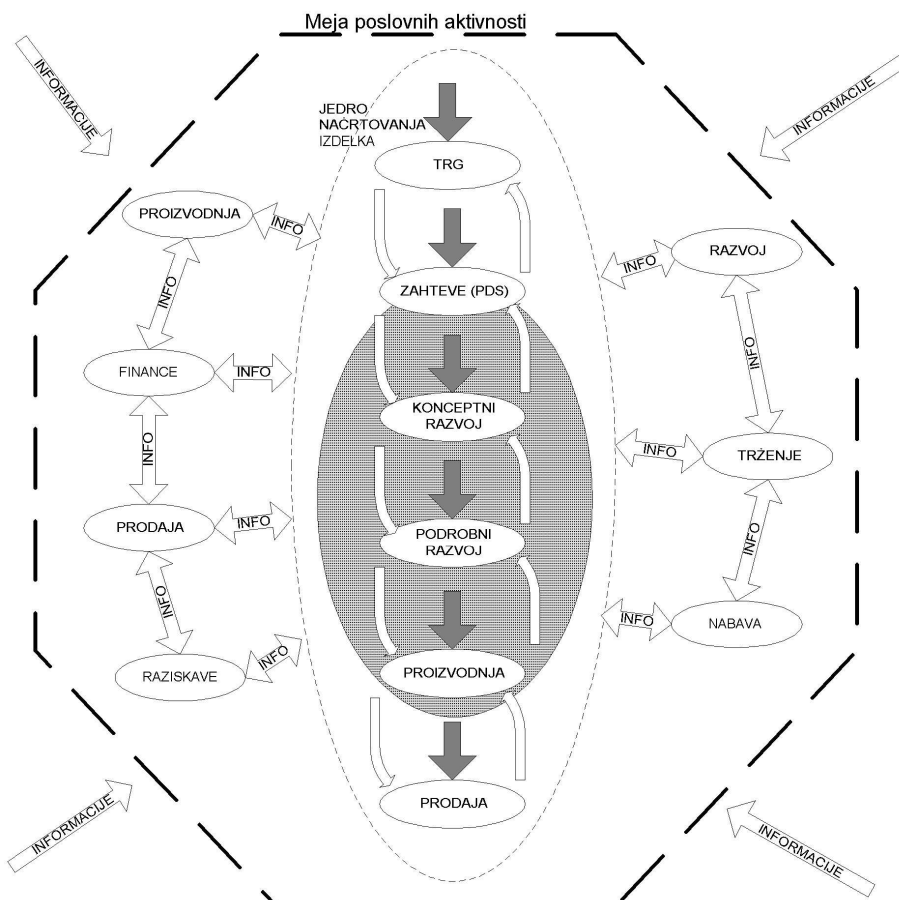
zagotovljena brez odstopanja, vendar pa proizvodnja brez vsakršnih odstopanj pomeni, da se stroški približujejo neskončnosti, kar za kupca ne more biti sprejemljivo.

Zahteve za razvoj izdelka morajo biti dokumentirane in osnovane na (i) analizi trga oziroma tržnih priložnosti, (ii) analizi potreb kupcev in (iii) analizi konkurenčnih izdelkov (Pugh, 1993, str. 32). Upoštevati pa morajo tudi možnosti in cilje podjetja. Izdelava zahtev za razvoj izdelka je prva faza procesa razvoja in pomembno vpliva na vse naslednje faze. V vsaki od faz razvoja je treba poiskati rešitve, ki izpolnjujejo vsako in vse od zahtev za razvoj izdelka. Lahko rečemo, da so zahteve za razvoj izdelka ovojnica celotnega procesa razvoja.

Naslednje tri faze razvojnega procesa si glede vsebinskega pomena sledijo sekvencialno. Tako moramo najprej pripraviti konceptno rešitev, na osnovi katere lahko podrobno definiramo izdelek in vse njegove sestavne dele. Podrobna definicija pa je potrebna osnova za določitev proizvodnega procesa in s tem stroškov izdelka. Vsebinska hierarhija pa ne pomeni, da mora tudi proces potekati v strogo ločenih korakih. Če naj bodo vse faze razvoja in predvsem končni izdelek usklajeni z zahtevami za razvoj izdelka, je pomembno sodelovanje med fazami. Tako moramo že v prvi, konceptni fazi predvidevati lastnosti posameznih elementov in možnosti za njihovo izdelavo. Zato je pomembno, da že od začetka sodelujejo tudi predstavniki drugih funkcij, posebej proizvodnje. Odločitve o konceptnih rešitvah pomembno omejujejo nadaljnje možnosti za izdelavo in tako ključno vplivajo na kakovost in stroške končnega izdelka, zelo težko pa jih je popraviti v kasnejših fazah razvoja. Da bi prišli do konkurenčnega izdelka, je pomembno medfazno in medfunkcijsko sodelovanje.

Poudarjeno predstavo o pomembnosti povezav med funkcijami in fazami razvoja nam predstavlja model načrtovanja poslovnih aktivnosti (glej: Slika 1). Kot jedro poslovnih aktivnosti je predstavljen proces razvoja izdelka, od identifikacije tržnih možnosti preko določitve zahtev za razvoj do končne uspešne prodaje. Razvojni proces, kot jedro poslovanja, se torej začne in konča na trgu. Okolje razvojnega procesa tvorijo poslovne funkcije. Obstajati mora intenzivna in dvosmerna izmenjava informacij med razvojnim procesom in funkcijami kot tudi med posameznimi poslovnimi funkcijami. Meja poslovnih aktivnosti je meja podjetja, ki ločuje podjetje od okolice, iz katere pridobiva informacije, ki usmerjajo njegovo delovanje. Povezave med elementi jedrnega procesa razvoja izdelka morajo biti (i) formalne, (ii) sistematične in (iii) temeljite (Pugh, 1993, str. 155).

Slika 1: Model načrtovanja poslovnih aktivnosti



Vir: Pugh, 1993, str. 178

Da bi zagotovili usklajenost izdelkov z zahtevami za razvoj, se poslužujemo tudi metode vrednostnega inženiringa (Hlebanja, 2003, str. 96 do 112). Za vsako zahtevo poiščemo rešitev v več variantah. Variante nato ocenimo, za kar potrebujemo kriterije, ki so osnovani na zahtevah za razvoj. V začetni, konceptni fazi razvoja prevladujejo tehnični kriteriji in predstavljajo stopnjo zadovoljevanja ene od dimenzij funkcionalnosti izdelka, ki ustrezajo kupčevim potrebam, v končni, detajlni fazi pa prevladujejo ekonomski kriteriji. Kriterijem pripišemo tudi uteži glede na njihovo pomembnost. Posamezne variante primerjamo po stopnji izpolnjevanja posameznih kriterijev in predvsem po celovitosti izpolnjevanja kriterijev. Dobra rešitev je tista, ki ima usklajeno dobre ocene, ki torej dobro izpolnjuje vse kriterije.

Različica vrednostnega inženiringa (Ramanan, 2002, str. 402), ki je posebej primerna v poznejši, podrobnejši fazi razvoja izdelka in za že obstoječe izdelke, pa obravnava razmerje med deležem, ki ga posamezna, delna funkcionalnost doprinese k izpolnjevanju celotne funkcije izdelka, ter stroški za zagotavljanje delne funkcije, izraženimi kot delež v celotnih stroških. Kjer je delež stroškov večji kot delež v celotni funkcionalnosti, je potrebno zmanjšanje stroškov za zagotavljanje te delne funkcionalnosti. Nasprotno pa je treba pri delnih funkcionalnostih, kjer je pomen za kupca večji od dejanskega deleža stroškov, delno funkcijo izboljšati. S tem dosežemo, da so funkcionalnost izdelka in stroški usklajeni, delež

stroškov za zagotavljanje posamezne delne funkcionalnosti v stroških celotnega izdelka je skladen s pomembnostjo te delne funkcionalnosti s stališča kupca.

Metoda vrednostnega inženiringa nam zagotavlja, da v procesu razvoja in izdelave vedno prevladuje potreba kupca. Izdelki imajo optimalno kombinacijo funkcionalnosti in stroškov ter se točno prilegajo potrebam kupcev. Preširoka funkcionalnost izdelkov ni učinkovita, lahko se namreč zgodi, da imajo ljudje pred očmi predvsem visoke zmožnosti sodobne tehnologije, ki lahko zagotovijo vedno nove in boljše funkcionalnosti, vendar ob visokih stroških, ki jih kupec ni pripravljen plačati. To je spoznalo tudi ameriško ministrstvo za obrambo, ki je od ponudnikov za projekt novega bojnega letala (*Joint Strike Fighter*) zahtevalo, naj naredijo najboljše letalo, ki si ga lahko privošči, ne pa najboljše letalo, ki ga znajo narediti (Hutt, 2001, str. 49).

3.2.3 Uveljavitev funkcionalnosti in kakovosti (QFD)

Metoda uveljavitve funkcionalnosti in kakovosti (QFD – *Quality Function Deployment*) je celovita metoda za prevajanje kupčevih potreb in želja v tehnične lastnosti izdelka in parametre proizvodnega procesa, ki te lastnosti zagotavlja. Kot mnogo drugih tudi ta metoda izhaja iz Japonske, prvič pa naj bi bila uporabljena v začetku sedemdesetih let v Mitsubishijevih ladjedelnicah v Kobeju (Ranky, 1994, str. 107).

QFD je podroben, strukturiran in sistematičen sistem za prevajanje potreb in želja kupcev v konstrukcijske zahteve za izdelke in storitve (Honeywell International, 1999). Omogoča načrtovanje procesov kot odgovora na potrebe kupca in prevede potrebe in želje kupec v tisto, kar podjetje proizvaja. Omogoča razvrščanje kupčevih potreb po pomembnosti in iskanje inovativnih rešitev za te potrebe ter doseganje največje učinkovitosti procesov. Izboljšave skozi QFD v končni fazi omogočajo, da presežemo kupčeva pričakovanja (Goetsch in Davis, 1994, str. 465).

Proces razvoja izdelka s pomočjo QFD postane osredotočen na kupca. Je tudi orodje za planiranje razvojnega procesa in sistematično vgrajevanje kupčevih potreb v celoten proces. Karakteristike kakovosti izdelka izhajajo iz kupčevih potreb, QFD pa omogoča njihovo prevajanje v konkretne tehnične zahteve v vsaki fazi nastanka izdelka. S tem je zagotovljena osnovna kakovost, kot zadovoljevanje izraženih potreb, in tudi izjemna kakovost, kot izpolnjevanje skritih, neartikuliranih kupčevih potreb in želja, ki se odraža v zadovoljstvu in zvestobi kupca. Metoda QFD je uporabna tako za načrtovanje materialnih izdelkov kot tudi za načrtovanje storitev (Ranky, 1994, str. 107).

Prvi korak metode QFD je identifikacija potreb in želja kupca – uporabnika (Honeywell International, 1999). Te izpišemo na levo stran prve matrike, matrike planiranja izdelka. Predstavljajo cilj tega koraka, torej kaj moramo doseči. Na zgornjo stran te matrike izpišemo funkcionalne zahteve za izdelek. To so sredstva, povedo, kako bomo dosegli cilje. Znotraj matrike označimo jakost povezave med cilji in sredstvi, za matriko planiranja izdelka pa povezavo med potrebami kupca in funkcionalnimi karakteristikami izdelka. V vsako polje

vnesemo oznako, ki pove, kako močno posamezna funkcionalna karakteristika vpliva na zadovoljevanje posamezne potrebe kupca.

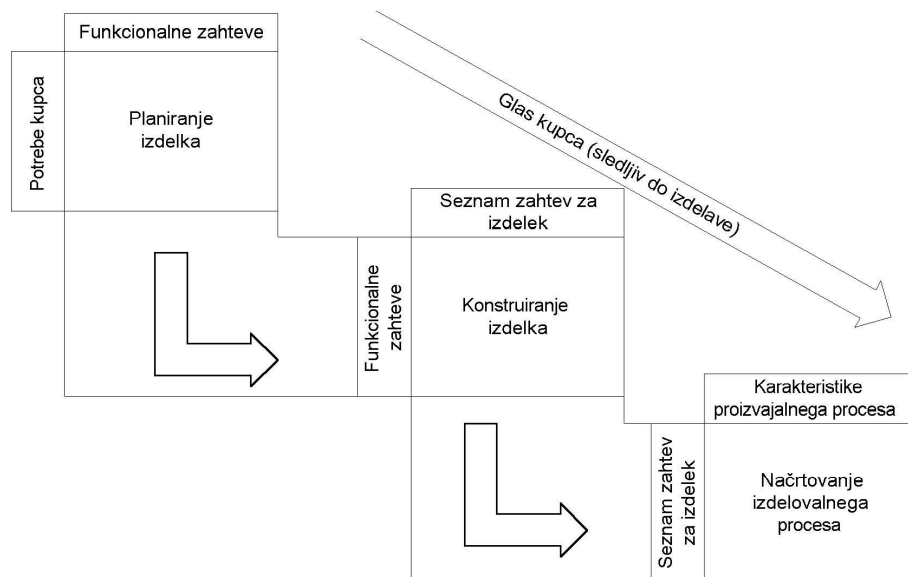
Pri specifikaciji potreb kupca je priporočljivo izhajati iz verige vrednosti in vključiti ne samo našega prvega kupca, pač pa tudi njegove kupce, vse do končnega. Prav tako je priporočljivo vključiti vse funkcije kupca (nabavo, proizvodnjo, trženje, ...), mogoče in zaželeno pa je v proces specifikacije potreb vključiti direktno predstavnika kupca.

Na spodnji rob matrike vnesemo ciljne vrednosti za posamezna sredstva, ki kvantitativno določajo potrebne funkcionalne karakteristike za zadovoljevanje kupčevih potreb. Ob desnem robu običajno izvedemo še primerjavo s konkurenčnimi izdelki, tako da označimo, kako dobro ti zadovoljujejo potrebe kupca. Običajen dodatek je še streha matrike, kjer označimo, kako se posamezne funkcionalne karakteristike pri zadovoljevanju potreb kupca podpirajo ali pa si nasprotujejo. Takšna matrika je podobna skici hiše, zato ji pogosto pravimo hiša kakovosti. Ima pa to ime tudi simboličen pomen, saj sistematična analiza ciljev, sredstev in povezav med njimi zagotavlja, da je kakovost trdno zasidrana v hiši – podjetju.

Na enak način nato nadaljujemo z razvojem izdelka. Tu sredstva iz prejšnjega koraka, torej funkcionalne karakteristike izdelka, predstavljajo cilje, sredstva za njihovo doseganje pa so zahteve za razvoj, ki vodijo do detajlne definicije izdelka. Te predstavljajo posamezne fizikalne lastnosti izdelka, ki omogočajo doseganje funkcionalnih zahtev. V naslednjem koraku, načrtovanju proizvodnega procesa, na enak način povežemo zahteve za izdelek s karakteristikami proizvodnega procesa.

Tako je zagotovljena povezava med potrebami kupca preko funkcionalnih karakteristik izdelka in zahtev za razvoj izdelka vse do posameznih parametrov proizvodnega procesa. Glas kupca (*Voice of the Customer*) se tako ne more izgubiti nekje na poti med tržnim in razvojnim oddelkom, pač pa je sledljiv do posameznih proizvodnih operacij (glej: Slika 2). QFD tako predstavlja obvladan prehod od zahtev (kaj je treba izdelati) do načina njihovega izpolnjevanja (kako izdelati). Da bi bil tak pristop uspešen, pa ni dovolj, da se izvede v samo enem oddelku, pač pa je potreben medfunkcijski, interdisciplinarni team (opis metode QFD je povzet po Honeywell International, 1999, in Ranky, 1994, str. 107 do 119).

Slika 2: Potek QFD od zahtev kupca do parametrov proizvodnega procesa



Vir: Honeywell International, 1999

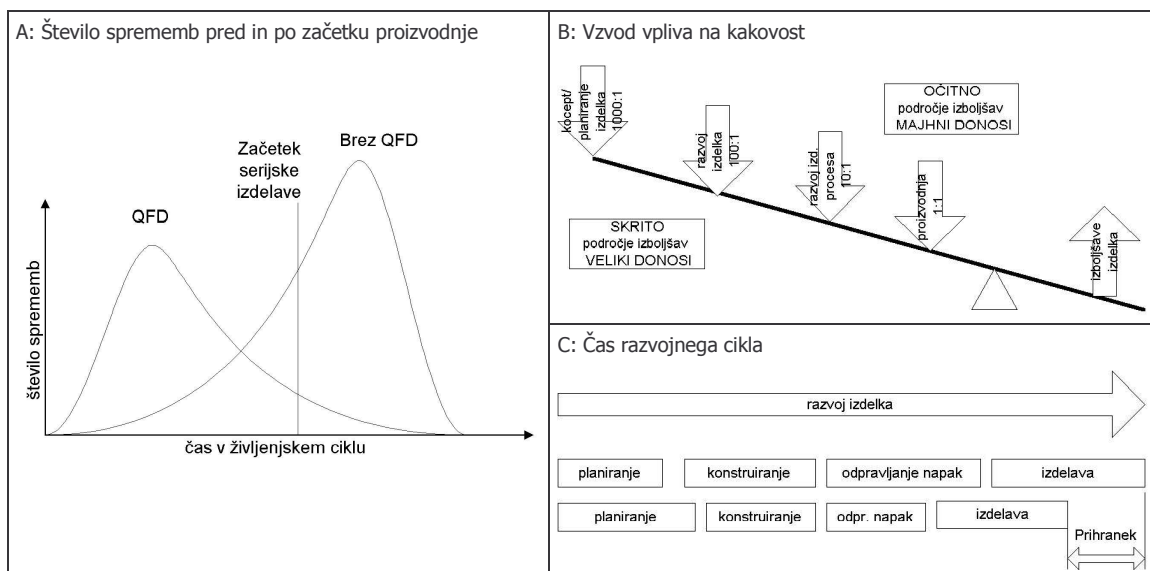
Koristi, ki si jih lahko obetamo od uporabe metode QFD, izhajajo predvsem iz sistematičnega in celovitega pristopa k načrtovanju (glej: Slika 3). Otipljive in takojšnje koristi uporabe metode QFD so predvsem (Honeywell International, 1999):

- izboljšanje teamskega dela in osredotočenje na kupca: (i) potrebe in želje kupca so ves čas vsem na očeh in (ii) grafično pojasnjuje cilje naloge in povezave med njimi;
- krajši razvojni časi, doseženi skozi: (i) boljše razumevanje kupčevih potreb, (ii) minimiziranje konstrukcijskih napak in s tem poznih inženirskih sprememb ter (iii) izboljšano medfunkcijsko komunikacijo, saj jasno kaže povezave;
- zagotovljena dokumentacija procesa razvoja: dokumentirane so odločitve, ki so bile narejene zgodaj v razvojnem procesu in ključno vplivajo na končni izdelek;
- zagotavlja kazalce za vodenje procesa razvoja izdelka: po pomembnosti razvrsti karakteristike za izboljšanje nivoja kakovosti in omogoča (Ranky, 1994, str. 118) večjo zanesljivost izdelkov in nadzor nad proizvodnjo.

Uporaba metode QFD pa prinaša tudi dolgoročne in neotipljive koristi (Ranky, 1994, str. 118):

- uspešna uporaba metode QFD vodi do zadovoljstva kupca,
- omogoča konsistentno planiranje kakovosti,
- lažje določanje prioritete za uporabo omejenih sredstev,
- dokumentiranje inženirskega znanja (*know-how*),
- je osnova za planiranje izboljšav izdelkov.

Slika 3: Koristi uporabe QFD



Vir: Honeywell International, 1999

Metoda uveljavitve funkcionalnosti in kakovosti (QFD) zagotavlja, da procese, povezane z nastankom izdelka, poganjajo kupčeve potrebe, ne pa tehnološke zmožnosti ali nezmožnosti podjetja (Goetsch in Davis, 1994, str. 466). Je tudi močno sredstvo povezovanja med poslovnimi funkcijami oziroma oddelki, omogoča na cilje usmerjeno komunikacijo znotraj podjetja ter ustvarja pogoje za sočasni inženiring (Natarajan, 2002, str. 76).

3.2.4 Sočasni inženiring (*Concurrent Engineering – CE*)

Razvoj izdelka je po svoji naravi sestavljen iz več zaporednih korakov. Od zaznane potrebe kupca se postopoma premikamo do tehničnih zahtev za razvoj izdelka, konceptualne rešitve, podrobne definicije izdelka in končno do definicije proizvodnega procesa. Zaporeden prehod je upoštevan tudi v pristopu metodike konstruiranja in v metodi uveljavitve funkcionalnosti in kakovosti. Zaporednost nalog se odraža tudi v organizaciji podjetij, kjer je ta delitev upoštevana pri razdelitvi podjetja na oddelke v najpogostejši organizacijski obliki – funkcijski organizaciji. Naloge iz iste faze se izvajajo v istem oddelku, ko je ta faza končana, preidejo rezultati celotne faze kot zaključen paket v naslednjo fazo – oddelek. Tak način dela predstavlja logično delitev dela na obvladljive zaključene enote, kar omogoča stabilen in dobro definiran proces (vsaj načeloma, če pozabimo na praktične težave, ki se pojavljajo zaradi funkcijske delitve). Pomeni pa tudi zelo dolge čase razvoja in pogosto vračanje celotne rešitve v predhodno fazo, ker je rešitev za naslednjo fazo nesprejemljiva. Posledica so dolgi razvojni časi, veliko število kasnejših sprememb in rešitve, ki so s stališča celotnega procesa neusklajene in neoptimalne, čeprav vsaka faza optimalno reši svojo (delno) nalogo.

Logična rešitev za skrajšanje celotnega časa procesa je vzporedno izvajanje posameznih nalog. Vzporedno izvajanje je naravno za neodvisne naloge, težje pa je za naloge, ki so med seboj odvisne, kjer je naravni potek dela zaporeden. Če hočemo odvisne naloge izvajati zaporedno oziroma vsaj z nekim prekritjem, moramo "zmehčati" njihovo odvisnost. To lahko

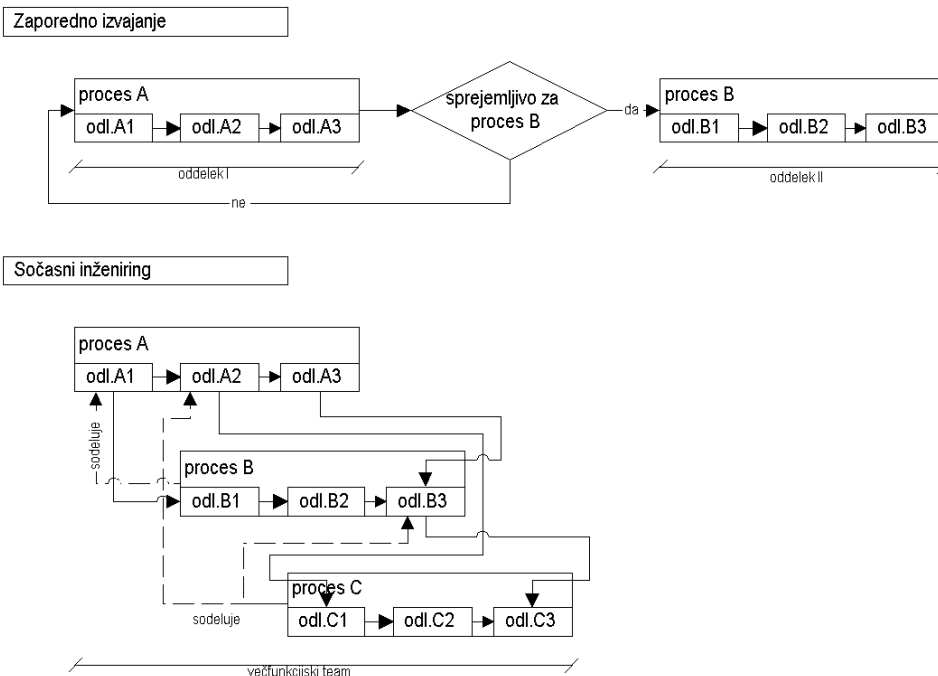
dosežemo (i) z razbitjem na podnaloge – pododločitve, nato pa te vežemo med seboj zaporedno in/ali (ii) delamo na podlagi začasnih – predvidenih odločitev (Loch in Terwiesch, 2002, str. 266).

V prvem primeru lahko že na začetku, ko je potrjen koncept izdelka in so znani gabariti izdelka, ni pa še znana podrobna oblika, začnemo z izdelavo orodja. Izdelati je mogoče konceptualno zasnovo orodja, naročiti potrebni material in začeti z grobo izdelavo orodja. Načrtovanje in izdelava delovnih površin orodja pa morata počakati na točno detajlno obliko izdelka, ki pa bo znana, preden bo orodje izdelano do te faze.

Druga možnost je, da izvajalce naslednje faze vključimo v predhodno fazo. Ti imajo tako dostop do začasnih – predvidenih odločitev in lahko na tej osnovi začnejo svoje delo, hkrati pa lahko tudi vplivajo na zgodnje odločitve v procesu razvoja, torej vanje vnašajo tudi poglede kasnejših procesov, na primer proizvodnje, kar lahko bistveno zmanjša stroške izdelka. Tako se izboljša celotni proces, saj zgodnje odločitve ključno vplivajo na vse nadaljnje, s tem pa pridemo do boljših in cenejših izdelkov. Zaporedni in sočasni inženiring predstavlja Slika 4.

Oba načina mehčanja soodvisnosti nalog sta seveda neskladna s funkcijsko delitvijo dela po posameznih strokovnih oddelkih. Pri sočasnem izvajanju aktivnosti pride do njihovega prekrivanja, prenos informacij med oddelki poteka v manjših, nezaključenih paketih, potrebne so številne in intenzivne medfunkcijske povezave (Loch in Terwiesch, 2002, str. 263). Pride tudi do prerazporeditve odgovornosti med oddelki: razvojni oddelek ni več v celoti odgovoren za izdelek, hkrati pa postane odgovoren za več kot samo fazo razvoja. Da bi v takih razmerah lahko obvladali tri ključne parametre izdelka (kakovost, stroške in čas razvoja), je nujna (i) medfunkcijska komunikacija, (ii) uporaba metode ciljne cene (*target costing*) in (iii) uporaba metod projektnega vodenja (Russell in Taylor, 1998, str. 195).

Slika 4: Zaporedni in sočasni inženiring



Vir: Lasten

Sočasni inženiring je sočasno izvajanje aktivnosti, potrebnih za to, da kupec, ki izdelek (in torej tudi vse aktivnosti) plača, dobi tega čim prej (Athinarayanan, Balamuralikrishna in Song, 2000, str. 2). Pri tem so vse funkcije pomembne in potrebne, nobena pa ni zadostna za celo nalogo razvoja (Swink, 2002, str. 248). Potreben je hkraten razvoj vseh procesov in informacij (definicij), ki so potrebne, da izdelek proizvedemo, prodamo in vzdržujemo. Od konvencionalnega, zaporednega razvoja se razlikuje predvsem po medfunkcijski integraciji in sočasnosti izvajanja. Večfunkcijski team hkrati rešuje vse vidike novega izdelka. Nadzor in odgovornost se delita med vse funkcije, aktivnosti pa so prekrite (Swink, 2002, str. 246).

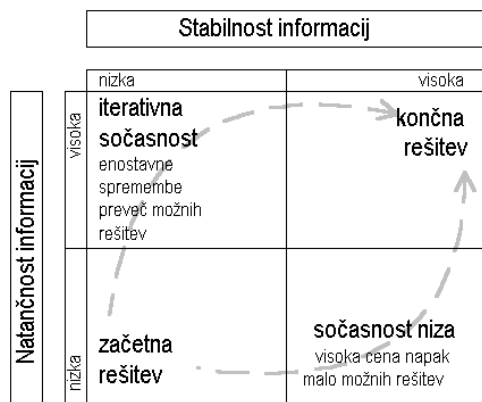
Spodaj so podani trije ključni elementi sočasnega inženiringa, ki pa so odvisni od tipa izdelka in tipa podjetja (Swink, 2002, str. 246, in Athinarayanan, Balamuralikrishna in Song, 2000, str. 2):

- orodja – komunikacijska oprema: ne samo elektronska pošta in baze podatkov, pač pa tudi računalniško podprto konstruiranje, tehnologija hitre izdelave prototipov itd. – tehnologija je osnova, ki omogoča sočasni inženiring;
- izobraževanje: po eni strani intenzivna specializacija v formalnem šolanju zahteva sočasni inženiring, da bi ga omogočili, pa je potrebno tudi šolanje za teamsko delo, stalno uvajanje izboljšav itd.;
- čas: izhaja iz zahteve po krajšanju razvojnih časov.

Sočasnost izvajanja se pojavlja v dveh oblikah: iterativna in sočasnost niza. Iterativna sočasnost predvideva sprejemanje posameznih končnih odločitev za vsako aktivnost, te pa se kasneje usklajujejo z ostalimi aktivnostmi in po potrebi iterativno spreminjajo. Od začetka do konca je prisoten enoten tok dela. Nasprotno pa sočasnost niza predvideva vzporedno delo na več možnih variantah v začetni fazi, šele dokaj pozno pa se sprejemajo dokončne odločitve.

Odločitev za en ali drugi pristop je odvisna od narave naloge. Če obstaja le omejeno število možnih rešitev, stroški napačne odločitve pa so zelo visoki, je v prednosti sočasen razvoj niza rešitev. Nasprotno, ko naloga omogoča veliko prožnosti pri reševanju in se da kasnejše spremembe dokaj enostavno vpeljati, je boljši pristop iterativne sočasnosti (Loch in Terwiesch, 2002, str. 268). Razliko med obema prikazuje Slika 5.

Slika 5: Iterativna sočasnost in sočasnost niza



Vir: Loch in Terwiesch, 2002, str. 269

Da bi omogočili hkratno načrtovanje izdelka in proizvodnega procesa, moramo ustvariti arhitekturo informacijskega sistema. Zato moramo analizirati procese in tok informacij ter predvsem integracijo procesov v celotno nalogo. Delo moramo uravnati kot projekt (Ranky, 1994, str. 45). Odločitev o tem, katere aktivnosti bodo potekale sočasno in katere zaporedno, je določena s prioriteta projekta (Swink, 2002, str. 248). Hkrati pa se moramo zavedati, da niti sočasni inženiring niti katera druga metoda ne moreta sama po sebi rešiti vseh problemov. Projekt bo uspel ali propadel glede na uspešnost komunikacije med samimi člani tima in komunikacije tima z ostalimi v podjetju (Ranky, 1994, str. 209). Treba je postaviti enostaven, modularen sistem z vgrajeno možnostjo sprotnega dodajanja kompleksnejših in zahtevnejših funkcij, ki lahko sledi razvoju razumevanja in nastajajočim novim potrebam (Ranky, 1994, str. 209).

Sočasnost poveča število in zahtevnost medfunkcijskih povezav, povečajo pa se tudi razvojna tveganja. Medfunkcijske povezave so zato kritičnega pomena za uspeh. Da bi sočasni inženiring deloval, je treba zagotoviti oz. izboljšati medfunkcijsko integracijo – team mora delati skupaj, ne sme biti samo skupina za izmenjavo informacij. Izboljšati je treba tudi analizo predvidenih rešitev (*design analysis*) z vseh vidikov izdelka, kar v razvoju izdelka maksimira zadovoljstvo kupca, hkrati pa zagotavlja učinkovito uporabo resursov (Swink, 2002, str. 249). Namesto zaporednih potrditev posameznih faz v več oddelkih se uporabljajo pravila za načrtovanje (*design rules*), ki zagotavljajo ex-ante kontrolo in svetovalne skupine, sestavljene iz strokovnjakov za vsa področja nastanka izdelka, kar zagotavlja sprotno kontrolo (Loch in Terwiesch, 2002, str. 267).

Prednosti, ki si jih lahko ometamo od uporabe sočasnega inženiringa, so predvsem izboljšanje kakovosti, tako skladnosti specifikacije izdelka s potrebami kupca kot skladnosti izdelkov s specifikacijo in skrajšanje razvojnih časov, ki izhaja iz prekrivanja aktivnosti,

intenzivnejše komunikacije in manjšega števila problemov ob začetku proizvodnje (Swink, 2002, str. 256). Dolgoročno se izboljša tudi delovanje celotnega podjetja (izboljša se organizacija), ne samo zadevnega projekta.

Cena za izboljšave pa so povečane potrebe po resursih, predvsem izvajalcih in managerjih. Zaradi prevelikega prekrivanja aktivnosti se povečajo stroški razvoja in tveganja, v skrajnih primerih se lahko poveča tudi čas razvoja. Pri odločitvi o tem, katere aktivnosti bodo potekale sočasno, moramo upoštevati kompleksnost izdelka, ki ga želimo razviti, in z njim povezana tveganja. Tako radikalno novi izdelki, kjer prihaja do hitre menjave konceptualnih rešitev, zahtevajo omejeno sočasnost. Uvajanje novih tehnologij za konceptualno znane izdelke pa zahteva več sočasnosti (Swink, 2002, str. 253).

Sočasni inženiring prinaša tudi izzive za management, ki jih mora ta ustrezno obvladati (Loch in Terwiesch, 2002, str. 264):

- arhitektura sistema (funkcije, interakcije in vmesniki med moduli), postavljena na osnovi razvojne naloge, določa tudi organizacijo projekta;
- časovna razporeditev aktivnosti in njihovo prekrivanje: negotovosti in tveganja ter kompleksnost izdelka manjšajo učinkovitost sočasnega inženiringa;
- ustrezna izmenjava informacij: določiti je treba usklajevane in integracijske mehanizme med razvojnimi aktivnostmi;
- zagotoviti ustrezen organizacijski kontekst in podporni proces.

Vključevanje dobaviteljev v razvojni proces je za sočasni inženiring nujnost, tako kot je nujnost vključevanje vseh funkcij podjetja samega. Koncept sočasnega inženiringa je treba razširiti čez meje podjetja, integrirati mora tudi razvojno delo dobaviteljev (Athinarayanan, Balamuralikrishna in Song, 2000, str. 4). Dobavitelji ne več samo izdelujejo komponente in elemente po detajlnih risbah, pač pa jih sami razvijajo na podlagi zahtev za njihov razvoj (Russell in Taylor, 1998, str. 195).

Za uspešno integracijo dobaviteljev v razvojni proces pa moramo (Loch in Terwiesch, 2002, str. 271):

- poenostaviti koordinacijo – v zunanje izvajanje predamo logično zaključene sklope;
- zagotoviti jasno in pogosto komunikacijo – npr. z rezidentnimi inženirji dobaviteljev, ki v podjetju sodelujejo v razvojnem procesu celotnega izdelka;
- postaviti razumljiv in stabilen razvojni proces, ki ga dobro razumeta tako podjetje kot njegovi dobavitelji in zagotavlja okvir za sodelovanje;
- dobavitelji, vključeni v sočasni inženiring, morajo razvijati sposobnosti za reševanje tehničnih problemov brez zunanje pomoči.

Sodelovanje, potrebno za vključevanje dobaviteljev v sočasni inženiring, zahteva znatne investicije (npr. enaka oprema za računalniško podprto konstruiranje) in izmenjavo mnogo informacij, tudi zaupne narave. Oboje zahteva dolgoročne povezave in obveze. Dolgoročna soodvisnost pa izključuje izkoriščanje in oportunistično obnašanje, ki sta karikatura klasičnih odnosov med podjetji in njihovimi dobavitelji.

Sočasni inženiring je enostaven koncept za razumevanje, toda zelo zahteven za uresničevanje. Slaba in prisiljena uvedba pa povzroča težave. Dober izdelek namreč ne nastane slučajno, pač pa s sodelovanjem različnih ljudi, ki znajo izražati in usklajevati svoje poglede na zastavljeni problem. Pomembno je zavedanje, da je preživetje podjetja odvisno od kupcev, ki plačujejo za celovit končni izdelek, ne pa za učinkovite podprocese v podjetju (Athinarayanan, Balamuralikrishna in Song, 2000, str. 2).

4 ORGANIZACIJA RAZVOJNO-RAZISKOVALNIH DEJAVNOSTI

Organizacija združbe je eden od pomembnih dejavnikov njene uspešnosti, še posebej ko sta zahtevani samostojnost in prilagodljivost njenih članov kot gotovo velja za razvojni proces v sodobnih okoljih.

Najprej bomo izpostavili nekatere ključne ugotovitve teorije organizacije, ki se nanašajo na razvojno-raziskovalne dejavnosti, kasneje pa bodo predstavljeni nekateri primeri konkretnih, praktično uporabnih metod, imenovali jih bomo managerske metode, ki so utemeljene na dognanjih teorije organizacije.

4.1 Organizacijske rešitve za RRD

Razvojno delo je nerutinsko, kreativno delo. Za tako delo ne moremo predpisati podrobnih delovnih postopkov v smislu tehnične delitve dela. Največ, kar lahko storimo, je, da postavimo cilje, ki jih je treba doseči. Zaradi tega lahko organizacija razvoja ključno vpliva na njegovo uspešnost. Visoka stopnja formalizacije, toga hierarhija in podrobna delitev delovnih nalog lahko povsem ohromijo razvoj. Delo sicer v takih razmerah nemoteno teče, le da ne daje posebej uporabnih rezultatov. Nasprotno pa neformalne oblike organizacije, brez jasno definirane odgovornosti in hierarhije, vendar z jasnimi cilji in predvsem z intenzivno neformalno komunikacijo, dajejo najbolj inovativne rešitve v najkrajšem času. Mnoga podjetja tako za najbolj občutljive in zapletene naloge uporabljajo majhne skupine, ki so odmaknjene od vsakdanjega dela in podrejene neposredno glavnemu ravnatelju, tako imenovane "*skunk works*" oddelke (poimenovanje izvira iz vzdevka nekdanjega tajnega Lookhedovega razvojnega oddelka za specialna letala). Podjetja na tak način običajno dobijo izjemno inovativne rezultate v najkrajšem času. Po drugi strani pa podjetje nad takimi oddelki lahko izgubi kontrolo. Taki oddelki tudi niso primerni za "vsakdanji" razvoj izdelkov, ki je praktično ena od stalnih nalog podjetja. Ta mora biti bolj vpet v strukturo podjetja in njegovih vsakdanjih operacij.

Važna je torej izbira pravega orodja za delo, ki ga moramo opraviti. V tem primeru je to izbira prave organizacije razvoja za uspešno opravljanje razvojnih nalog. Organizacija združbe bistveno vpliva na njeno uspešnost. Posebej v hitro se spreminjajočih okoljih, ob pojavu globalizacije (tako trgov kot konkurence) in nasploh v sodobnih razmerah, ko so meje med podjetjem in okolico postale zelo prepustne, postaja organizacija pomemben dejavnik uspešnosti. Pomembna je prilagoditev organizacije situacijskim spremenljivkam, torej usklajenost organizacije z razmerami, ki vladajo v zunanjem in notranjem okolju. Posledice neprilagojenosti organizacije so predvsem pozno in nekakovostno odločanje, slaba koordinacija oddelkov, posebej trženja in razvoja, ter mnogo konfliktov v združbi. Za uspešno organizacijo pa ni dovolj, da se ta odziva na sedanje razmere, pač pa je potrebno predvideti razvoj okolij in organizacijo prilagoditi predvideni situaciji. Šele tak, proaktiven pristop je odraz strateškega razmišljanja in zagotavlja dolgoročno uspešnost (Rozman, 2000a, str. 153).

Ko govorimo o organizaciji, je prav, da si podrobneje določimo pojme, ki jih uporabljamo. Združba je skupina ljudi (v sociološkem smislu – socialna enota), ki jo družijo skupni cilji.

Podjetje je združba, katere cilji so ekonomski. Njeno delovanje – poslovanje je usmerjeno v zasledovanje poslovnih ciljev, najsplošneje dobička, sicer pa kakršnekoli ekonomske koristi. Organizacija je določitev odnosov med ljudmi v združbi, odnosov, ki jim omogočajo, da cilje dosežejo. Podjetje je utemeljeno ekonomsko, s poslovnim ciljem. Organizacija pa je, povzeto po Lipovcu (1987, str. 35), "sestav medsebojnih razmerij med ljudmi, ki zagotavlja obstoj in posebne značilnosti s tem omogočeni združbi ljudi ter smotrno uresničevanje v strukturi usklajenih ciljev delovanja združbe". Poudarek je torej na razmerjih med ljudmi, ki omogočajo uspešno delovanje – doseganje ciljev združbe.

Združba ali podjetje, kot je opredeljeno zgoraj, ni nujno istovetno s podjetjem v formalno-pravnem pomenu, oziroma ni nujno enovita pravna oseba. Kot združbo lahko razumemo tudi povezano mrežo pravnih oseb – virtualno podjetje ali pa le del pravne osebe. Ko govorimo o razvojnem procesu, tako običajno ne mislimo na celotno podjetje – pravno osebo (čeprav je to včasih res – recimo projektivna podjetja), pač pa je mišljena dejavnost, naloga razvoja. Ne glede na to, ali je razvoj tudi formalno samostojen oddelek v podjetju ali pa le delni proces, so razvojni podvigi dokaj ločeni od vsakdanjega dela v podjetju. Imajo pa značilnosti združbe, saj so sestavljeni iz več ljudi in imajo določen cilj. Kot združbo z določenim ciljem torej za naše potrebe pojmujeemo samo tiste zaposlene, ki se ukvarjajo z razvojnim procesom, bodisi izključno ali pa le v tem delu njihovega časa.

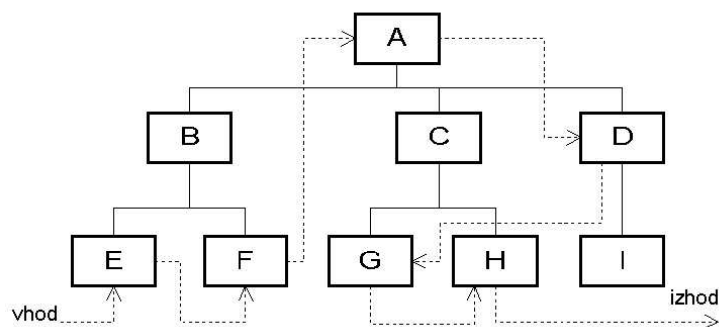
V sodobnem svetu so naloge preveč kompleksne, da bi jih lahko opravil posameznik. Zato pride do tehnične delitve dela. Celotno nalogo razdelimo na delne naloge, te pa opravljajo posamezniki, ki so specialisti za posamezna področja. Da bi se posamezni delčki naloge sestavili v končano rešitev naloge, pa ni dovolj, da jih samo seštejemo, pač pa jih je potrebno že med izvajanjem uskladiti. Usklajevanje je bistvena sestavina ravnateljskega dela in v idealizirani birokratski organizaciji, ki razume združbo podobno kot stroj, poteka strogo formalno v togi, vnaprej postavljeni strukturi. Vendar pa hiter razvoj znanosti in tehnologij zahteva vse večjo in globljo specializacijo, na drugi strani pa dinamična in nestabilna okolja zahtevajo, da so ljudje v združbi vse bolj prilagodljivi in pokrivajo široka, ne samo ozko specializirana področja. Usklajevanje je v takih razmerah zelo zahtevno in presega okvire strogo formalne organizacijske strukture.

Razviti je potrebno medsebojne odnose, ki ob združevanju moči, sredstev in intelektualnih sposobnosti omogočajo doseganje zastavljenih ciljev. Da bi cilje dosegli, je potrebno usklajevati ljudi in njihove aktivnosti ter resurse (Vila, 1994, str.16). V klasični teoriji organizacije je usklajevanje doseženo skozi organizacijsko strukturo, ki je razumljena kot edino in zadostno sredstvo usklajevanja. V preteklosti, ko so bila okolja stabilna in razvoj tehnologije relativno počasen, je to držalo, v sodobnih razmerah pa se funkcija usklajevanja širi od formalnih, s postavljeno strukturo predpisanih razmerij na vsa razmerja med ljudmi v združbi. Pojavljajo se sicer nove organizacijske strukture, kot sta na primer projektna ali matrična, vendar pa, kot pravi Vila (2000, str. ix), organizacija 21. stoletja nima predpisane oblike. Obstajajo le osnovni obrisi in ideje o tem, kakšna naj bi ta bila.

Predvsem pa bo ta organizacija morala biti prilagodljiva, kar seveda vnaprej izključuje možnost podrobnega predpisovanja njene oblike. Organizacijska struktura bo seveda še vedno

obstajala, saj potrebujemo nekakšen okvir, znotraj katerega lahko razmišljamo o poteh za doseganje ciljev. Ne bo pa ta struktura točno določala vseh razmerij med člani združbe. Če naj se organizacija prilagaja spremenljivim razmeram v okolju, se mora stalno spreminjati, spreminjati in prilagajati se morajo razmerja med člani združbe. Posebej v primeru razvoja izdelkov je vsaka nova naloga nekaj posebnega in povsem različnega, kar pomeni, da zahteva vzpostavitev vedno drugačnih razmerij za njeno izvedbo. Običajno torej razvojno delo poteka delno sledeč formalno postavljeni strukturi, delno pa mimo nje, kot prikazuje Slika 6. Točen potek pa vsakič določa narava zadane naloge. Opozorimo, da je tu mišljen dejanski potek dela, torej tako kot se naloga opravi. Formalen, zabeležen potek (delovni nalogi, potrditve) lahko vseeno sledi predpisani strukturi, saj je mnogokrat narejen *post festum*.

Slika 6: Formalna struktura in razmerja za izvedbo naloge



Vir: Lasten

Daft (2001, str. 355) opredeljuje štiri strateška področja sprememb v združbi. To so spremembe tehnologije, spremembe razmerij v strukturi, spremembe kulture in spremembe izdelkov. Prva tri področja sprememb se nanašajo na organizacijo samo, torej na notranjo ureditev združbe, medtem ko so izdelki postavljeni na izhodno stran združbe in tesno povezani z njenimi cilji. Ravno novi izdelki, ki so rezultat razvojno-raziskovalnih dejavnosti, predstavljajo najpogostejše in najhitrejšje spremembe v združbi. Na nek način je tu ključni razlog, zakaj se ukvarjamo z organizacijo RRD. Spremembe na prvih treh področjih spreminjajo ta področja sama, v procesu razvoja izdelkov pa so spremembe (novi izdelki) rezultat procesa.

Vsaka združba je družbeno-tehnični sistem (Daft, 2001, str. 225), kjer prihaja do interakcije med tehnično delitvijo dela in odnosi med ljudmi. Prav ljudje postajajo najpomembnejši resurs podjetja. Uspešna združba mora doseči usklajeno optimizacijo (*joint optimization*) socialnega in tehničnega sistema. Potrebno je zagotoviti ustrezno kombinacijo tehničnih (strojev, informacijskih sistemov) in človeških zmožnosti ter uveljaviti najučinkovitejše načine njihovega usklajevanja.

Teorija organizacije proučuje strukture in razmerja v združbi ter procese, ki potekajo v strukturi, in s tem vloge članov v združbi (Rozman, 2000, str. 4). Ni naš namen, da bi podali celovit pregled teorije organizacije, pač pa se bomo omejili na nekaj posameznih pogledov na organizacijo, ki so pomembni za obravnavo organizacije razvojno-raziskovalnih dejavnosti.

4.1.1 Klasična teorija organizacije

Organizacija je sestavljena iz več vzporednih struktur. V strukturah poteka medsebojno usklajevanje vseh članov združbe, ki omogoča doseganje ciljev združbe. Te strukture so (Rozman, Kovač, Koletnik, 1993, str. 133):

- Tehnična struktura: z njo je celotna naloga združbe razdeljena na delne delovne naloge, ki so zaupane v izvajanje posameznikom. Z delitvijo dela se pojavi tudi potreba po usklajevanju delnih nalog, torej usklajevalne naloge.
- Komunikacijska struktura: za izvajanje tehnično razdeljenega dela je potrebno komuniciranje med nosilci posameznih nalog. Komunikacijska razmerja so določena s to strukturo.
- Motivacijska struktura: cilj združbe je sicer skupni cilj njenih članov, ni pa identičen ciljem posameznikov. Skozi to strukturo poteka usklajevanje med potrebami in cilji posameznikov ter ciljem združbe.
- Struktura avtoritete: usklajevalne naloge so širše od izvajalskih. Skozi njih se, s pomočjo delegacije nalog in pooblastil, celotna naloga združbe izvaja skozi delne naloge posameznikov.

Omenjene štiri strukture so med seboj povezane in soodvisne, zato morajo biti druga drugi prilagojene. Tako se povežejo v zloženo strukturo, ki jo imenujemo ravnalna struktura. Ta formalno določa položaj vsakega posameznika v podjetju, saj mu določa zadolžitev, odgovornost, pooblastila in mesto v komunikacijski strukturi.

Poleg formalne strukture in razmerij pa v skupini ljudi vedno nastanejo tudi neformalna razmerja in strukture. Prav neformalna razmerja pa pogosto bistveno vplivajo na uspešnost združbe (Rozman, Kovač in Koletnik, 1993, str. 137).

Klasična teorija organizacije se je razvila v razmerah, ko so bila okolja podjetij dokaj stabilna, z le malo spremembami. To je omogočalo, da so bili tudi cilji podjetja dobro določeni in se s časom niso posebej spreminjali. Zato je tudi klasična teorija organizacije naravnana predvsem na zagotavljanje čim bolj učinkovitega delovanja združbe, skratka ohranjanja načinov delovanja ob neprestanem manjšanju stroškov. Kljub začetni naravnosti izključno na operativno učinkovitost so se kasneje razvili pogledi, ki so upoštevali tako dejstvo, da je narava nalog v posameznih združbah različna, kot tudi vpliv zunanjih okolij na delovanje združbe. Katera oblika organizacije bo najuspešnejša seveda ni odvisno samo od organizacijske strukture, pač pa od razmer, v katerih združba deluje. Izbira organizacijske strukture, ki bo optimalno delovala v določenih razmerah, je torej odvisna od dejavnikov, ki se pojavljajo v zunanjem in notranjem okolju.

Temu pravimo kontingenčni pristop oziroma situacijska teorija organizacije. V stabilnih okoljih se združbe specializirajo za rutinsko in zelo učinkovito opravljanje nalog. Organizacijska struktura je formalizirana, toga, poudarja linijo avtoritete in ravnanje strogo po navodilih. Taki organizaciji pravimo mehanistična, saj deluje kot dobro podmazan stroj. Dinamična okolja pa zahtevajo prilagodljivost, delo se deli in usklajuje glede na potrebe, ni

formalne hierarhije, poudarjeni so horizontalni – mrežni odnosi. Taka organizacija deluje podobno kot živ organizem, zato ji pravimo organska.

Mehanistična in organska organizacijska struktura sta dve skrajni meji možnih rešitev. Dejansko, in sledeč kontingenčni teoriji, se organizacije združb nahajajo nekje vmes, kot pač zahteva prilagoditev razmeram v okoljih. Še več, različne vrste organizacijske strukture srečamo tudi znotraj iste združbe. Posamezni deli združb, ki izvajajo določeno vrsto nalog, povezanih predvsem z nekaterimi dejavniki okolij, so strukturno prilagojeni tem dejavnikom (Hatch, 1997, str. 77). Tako je običajno, da v proizvodnem oddelku nekega podjetja srečamo zelo mehanistično obliko organizacije, medtem ko je ta v trženju in razvoju zelo organska.

Dve običajni situaciji, ki zahtevata različni strukturi, sta iskanje novih rešitev in uvedba novih rešitev v prakso. Inovativnost dobro uspeva v organskih, nestrukturiranih okoljih. Tu se pojavi množica novih idej, katerih učinkovito uresničevanje pa zahteva bolj formalizirano, mehanistično okolje. Težava je torej, kako hkrati zagotoviti organsko strukturo za pridobitev novih idej in mehanistično strukturo za njihovo uresničevanje. Obstajajo rešitve, ki omogočajo ustrezno prilagajanje organizacijske strukture. Ena od možnosti je dvostranski pristop: začasni, majhni teami, izločeni iz organizacijske strukture, iščejo nove ideje. Te se nato uvajajo v običajni strukturi. Druga možnost je zagotovitev preklopa strukture. V začetnih fazah inovativnega dela zagotovimo organsko strukturo, ki jo v fazi uresničevanja spremenimo v bolj mehanistično (Daft, 2001, str. 360).

Primerna organizacijska struktura je odvisna tudi od vrste tehnologije, ki je potrebna za izvedbo nalog združbe. Pri tem tehnologije ne razumemo v strogo tehničnem smislu kot njene posebne tehnične rešitve, pač pa mislimo na splošne značilnosti procesov v združbi. Začetne ugotovitve o povezavi med tehnologijo in organizacijsko strukturo izhajajo iz dela Joane Woodward (Hatch, 1997, str. 134). Vse tehnologije so glede na kompleksnost razdeljene na tri glavne skupine:

- Posamična proizvodnja: izdeluje unikatne ali maloserijske izdelke z obrtniškimi pristopi. En delavec večinoma opravi vse delo od začetka do konca in sproti rešuje probleme, ni standardizacije, delovne naloge so široke.
- Serijska proizvodnja: izdeluje se velika količina standardnih izdelkov po točno določenih pravilih, ki zagotavljajo učinkovitost. Delo je povsem standardizirano, večinoma mehanizirano. Naloge so točno določene, izjeme se obravnavajo zunaj procesa.
- Procesna tehnologija: je avtomatiziran proizvodni proces. Pravila in naloge so vgrajeni v tehnični opremi, kar zagotavlja tudi učinkovitost. Zaposleni nadzirajo in vzdržujejo stroje ter rešujejo izjemne naloge, ki niso vgrajene v opremi.

V primeru posamične in procesne tehnologije je primernejša organska struktura, medtem ko se mehanistična struktura izkaže pri serijski proizvodnji (Tabela 5).

Tabela 5: Povezava med tipom tehnologije in tipom organizacijske strukture

Tip tehnologije	Tip strukture	Usmerjenost
posamična proizvodnja	organska	reševanje problemov – uspešnost
serijska proizvodnja	mehaniistična	učinkovitost
procesna tehnologija	organska	reševanje problemov – uspešnost

Vir: Lasten

Glavna pomanjkljivost zgornjega pristopa je, da združbo obravnava, kot da bi v njej potekal en sam proces, torej se uporablja samo ena tehnologija (kar izhaja iz dejstva, da je bila študija opravljena na populaciji majhnih podjetij). To seveda v mnogih podjetjih, predvsem večjih, ne velja. Prav tako so zanemarjene storitvene tehnologije, ki jih je danes, kot smo videli, nemogoče ločiti od izdelkov.

Drugačen pristop, izhajajoč iz tehnologije na nivoju posameznih enot, je predlagal Charles Perrow (Hatch, 1997, str. 140). Enote lahko predstavljajo posamezne oddelke podjetja, lahko pa si jih predstavljamo tudi kot procese, ki se širijo preko meja oddelkov. V tej tipologiji so naloge obravnavane glede na dve dimenziji:

- določenost nalog: pove, koliko so naloge standardizirane, obstoj predpisanih postopkov za njihovo izvajanje in obravnavanje izjem;
- spremenljivost nalog: predstavlja raznovrstnost izvajanih nalog in pogostnost sprememb nalog ali načina njihove izvedbe.

S kombinacijami visoke in nizke določenosti in spremenljivosti nalog dobimo štiri tipe tehnologij (Tabela 6):

- Obrt: gre za slabo določene, a vedno podobne naloge.
- Rutinsko delo: dobro določene, ponavljajoče se naloge kot na primer na montažni liniji ali na bančnem okencu.
- Inženirsko delo: izvedba nalog je dobro določena, delo pa pokriva široko področje raznovrstnih nalog. To je delo specialistov, kot so pravniki ali industrijski inženirji.
- Nerutinsko delo: je reševanje nestrukturiranih problemov. Težko je določiti, kaj je treba narediti kot tudi kako narediti. Takšna je recimo priprava strateškega plana, sem pa spadajo tudi vse raziskovalno-razvojne dejavnosti.

Tabela 6: Tipologija tehnologij glede na določenost in raznovrstnost nalog

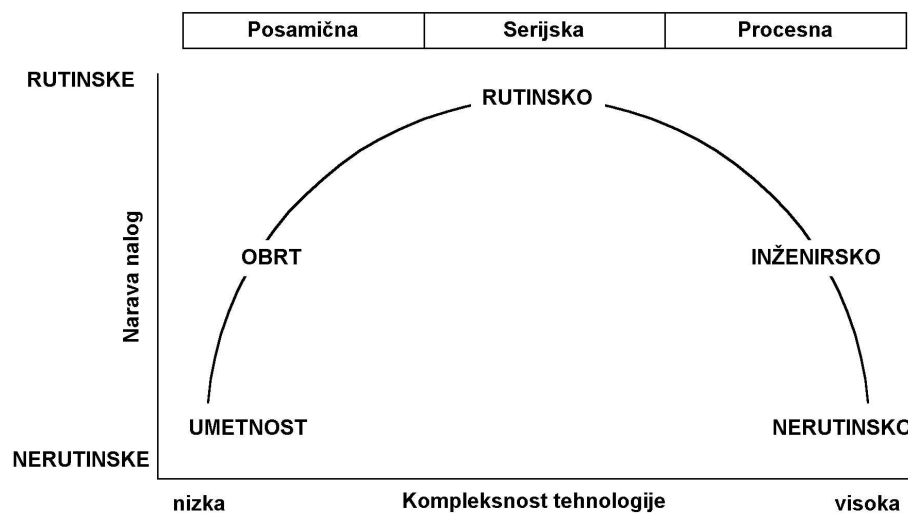
		Raznovrstnost nalog	
		majhna	velika
Določenost nalog	dobra	RUTINSKO	INŽENIRSKO
	slaba	OBRT	NERUTINSKO

Vir: Hatch, 1997, str. 141

Dva skrajna primera sta rutinska in nerutinska tehnologija. Prve zahtevajo mehanistično, formalizirano in centralizirano organizacijo. Poudarek je na tehnični učinkovitosti. Nerutinske tehnologije pa zahtevajo organsko, neformalno in decentralizirano organizacijo. Merilo je uspešnost rešitev. Ostala dva tipa tehnologij se nahajata nekje vmes. Organizacijska struktura je pretežno organska, z določeno stopnjo formalizacije in centralizacije. Pomembna je kakovost rezultatov, vendar tudi učinkovitost (povzeto po Rozman, 2000, str. 37).

Če povežemo študiji Woodwardove in Perrowa, ki predstavljata dva komplementarna pogleda, ugotovimo, da je oblika organizacijske strukture pogojena predvsem s tem, koliko so naloge rutinske. Bolj kot so naloge nerutinske, bolj se pojavlja organska struktura. Nerutinske naloge pomenijo visoko nepredvidljivost in tveganja. Negotovost je lahko povezana z vhodi in izhodi, medtem ko je transformacijski proces dobro določen, kot velja za obrt. V primeru nerutinskih dejavnosti, kot so raziskave in razvoj, pa negotovost izhaja iz procesa transformacije. Jasni so vhodi in želeni izhodi – rezultati, ni pa jasno, kako pridemo do njih (Hatch, 1997, str. 146). V tem primeru torej negotovost izhaja iz kompleksnosti tehnološkega procesa. S pomočjo diagrama, ki povezuje dimenziji rutine dela in tehnološke kompleksnosti, lahko hkrati prikažemo oba pristopa (glej: Slika 7).

Slika 7: Povezava med naravo nalog in kompleksnostjo tehnologije



Vir: Hatch, 1997, str. 145

Enote v podjetju pa niso same sebi namen. Ne glede na to, da se lahko razlikujejo po tehnologiji, so povezane z izpolnjevanjem celotne naloge podjetja. Povezave med enotami so lahko treh tipov, kot jih je določil James Thompson (Daft, 2001, str. 219). Te lahko delujejo dokaj neodvisno kot na primer izpostave banke. Tu gre za standardizirane aktivnosti, ki zahtevajo le malo koordinacije. Več koordinacije zahtevajo zaporedno povezane enote, kot je na primer serijska proizvodnja. Ker je potek dela dobro določen in enosmeren, poteka usklajevanje na formalen, hierarhičen način s formalno določenimi komunikacijskimi potmi in načini. Pomembno je učinkovito planiranje. Najzahtevnejši način odvisnosti med enotami je recipročna odvisnost, kjer več enot sodeluje hkrati in povezano pri izpolnjevanju potreb uporabnika. Potrebna je stalna in intenzivna koordinacija, ki poteka s horizontalnimi povezavami in stalno, tudi neformalno komunikacijo. Enote se morajo sproti prilagajati druga drugi, ključno je torej vzajemno prilagajanje.

Kompleksnost tehnologije in organizacijske strukture, negotovosti v okoljih in soodvisnost med enotami povzročijo, kot ugotavlja Galbraith (Hatch, 1997, str. 151), povečano potrebo po izmenjavi in obdelovanju informacij v združbi. Tehnična kompleksnost namreč povzroči kompleksnost organizacijske strukture, negotovosti okolja zahtevajo organske oblike organizacije, soodvisnost med enotami pa povzroči povečano potrebo po usklajevanju. Zato

morajo združbe, da bi zagotovile koordinacijo, prevzeti nase breme zbiranja, izmenjave in obdelovanja informacij. Ta potreba pa vpliva tudi nazaj, na obliko organizacijske strukture.

4.1.2 Modeli organizacije podjetja

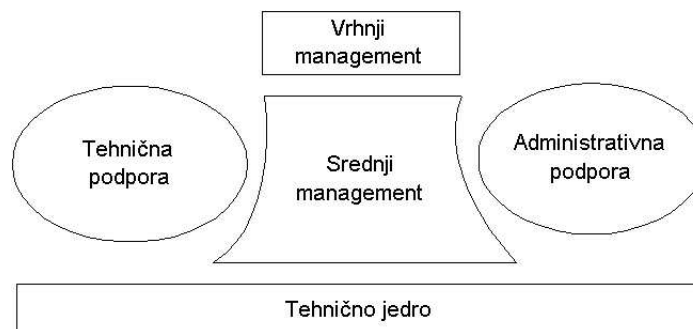
Kot vidimo, se zgornji pogledi na organizacijo združbe ukvarjajo z njo na zelo nizkem, podrobnem nivoju. Temu bi lahko rekli nivo mikroorganizacije. Razvili pa so se tudi drugačni pogledi, ki obravnavajo organizacijo na višjem, celostnem nivoju. Temu bi lahko rekli pogled na nivoju makroorganizacije. Ti pogledi že kažejo pristope systemskega pogleda na združbo. S tem ne mislimo zgolj na gledanje na združbo kot na pretvorni sistem (vhod, pretvorba, izhod), ki se je razvil že zelo zgodaj, pač pa predvsem pogled na združbo kot na celoto, sestavljeno iz več podsistemov, ki so med seboj prepleteno povezani in soodvisni v svojem delovanju.

Rezultati delovanja združbe so odvisni od usklajenega in učinkovitega delovanja vseh podsistemov v združbi, vendar pa ima vsak sistem svojo, določeno nalogo. Naloga nekaterih podsistemov je učinkovito opravljanje vsakdanjih nalog (ohranjanje delovanja sistema), spet drugi podsistemi pa so zadolženi za razvoj sistema.

Henry Mintzberg je združbo predstavil kot tri podsisteme, ki so v jedru izvajanja operativnih nalog, in dva podporna podsistema. Tako je predlagal model organizacijskega okvira združbe, ki je sestavljen iz petih delov (glej: Slika 8). Teh pet delov v združbi predstavlja (Daft, 2001, str. 15):

- Tehnološko jedro: opravlja osnovno transformacijsko funkcijo združbe, npr. za proizvodno podjetje je to proizvodnja.
- Vrhni management: določa cilje, strategijo in načine uveljavljanja.
- Srednji management: povezuje tehnološko jedro z vrhnjim managementom, koordinira delovanje oddelkov tehnološkega jedra in s tem uveljavlja strategijo.
- Tehnično podpora: skrbi za prilagajanje združbe okolju, v katerem sledi priložnostim, problemom in tehnološkim razvojem.
- Administrativno podpora: vzdržuje in podpira delovanje združbe.

Slika 8: Mintzbergov organizacijski okvir



Vir: Daft, 2001, str. 16

Mintzbergov model predstavlja splošne organizacijske značilnosti združbe. Različne tipe združb lahko razpoznamo po tem, kateri podsistemi so bolj razviti in poudarjeni.

Pet podsistemov je med seboj povezanih s tokovi pristojnosti, materiala, informacij in odločitev. Organizacijska struktura je sestavljena iz več med seboj povezanih struktur, ki so formalno predpisane, poleg tega pa obstaja tudi mreža neformalnih komunikacij in formalno nepriznanih centrov moči. Neformalna komunikacijska struktura predstavlja tok odločitev, ki je neodvisen od formalno predpisanega poteka, in včasih podpira, včasih pa onemogoča formalne kanale. Odnosi v združbi so preveč komplicirani, da bi se jih dalo predpisati s formalnimi strukturami, zato združba ne more delovati brez neformalne komunikacijske strukture (Bavec, 2002, str. 25).

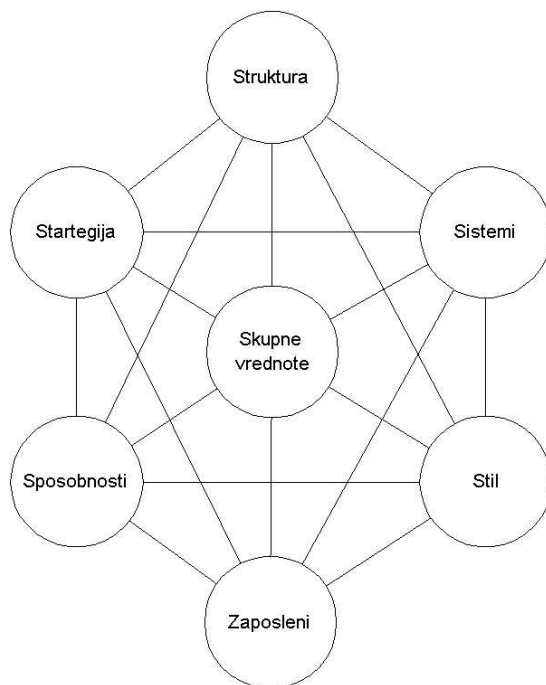
Organizacijski okvir podjetja 7S (povzeto po Vila, 1994, str. 336–342) je rezultat raziskave svetovalnega podjetja McKinsey & Co. (začeta leta 1977), ki se je trudila najti povezave med organizacijo, strategijo in uspešnostjo podjetja. Izhajala je iz ugotovitve, da v nobeni organizacijski teoriji ne najdemo jasnih kriterijev, ki bi jih lahko razvijali, da bi zagotovili uspešnost podjetja. Težko si je predstavljati, da bi nefleksibilna organizacijska shema podjetja lahko vodila njegovo delovanje v spreminjajočih se okoliščinah.

Ugotovili so, da obstaja sedem medsebojno odvisnih parametrov, ki so ključni pri vzpostavljanju organizacije podjetja in tvorijo organizacijski okvir podjetja. Sledeč običaju marketinških teoretikov so jih imenovali 7S, saj se v angleščini imena vseh začenjajo s črko "s":

- Struktura (*Structure*): organizacijska struktura, prilagajati se mora dinamičnim okoljem.
- Strategija (*Strategy*): določa cilje podjetja in poti do njih.
- Sistemi (*Systems*): predstavljajo vse formalne in neformalne procedure, ki omogočajo delovanje podjetja.
- Stil (*Style*): načini vodenja, predvsem vrhnjega managementa.
- Zaposleni (*Staff*): ugotavlja, da so zaposleni danes največji kapital in najpomembnejša konkurenčna prednost podjetja.
- Sposobnosti (*Skills*): ključne sposobnosti podjetja omejujejo področje njegovega delovanja.
- Skupne vrednote (*Shared Values*): ki tvorijo organizacijsko kulturo podjetja in se odražajo v njegovem poslanstvu.

Organizacijski okvir, sestavljen iz sedmih parametrov, si lahko predstavimo kot sedem med seboj povezanih kompasov, ki kažejo smeri za delovanje podjetja na različnih segmentih (glej: Slika 9). Samo če vsi kompasi kažejo v isto smer, bo podjetje lahko uspešno plulo naprej.

Slika 9: McKinseyjev organizacijski okvir 7S



Vir: Vila, 1994, str. 337

Opisana modela organizacije podjetja sta splošna in neposredno nista uporabna za podrobno načrtovanje konkretne organizacije. Pomembna pa sta za opazovanje združbe kot celote in splošnih zakonitosti, ki veljajo v njej (Bavec, 2002, str. 7).

4.1.3 *Sistemiški pogled na organizacijo*

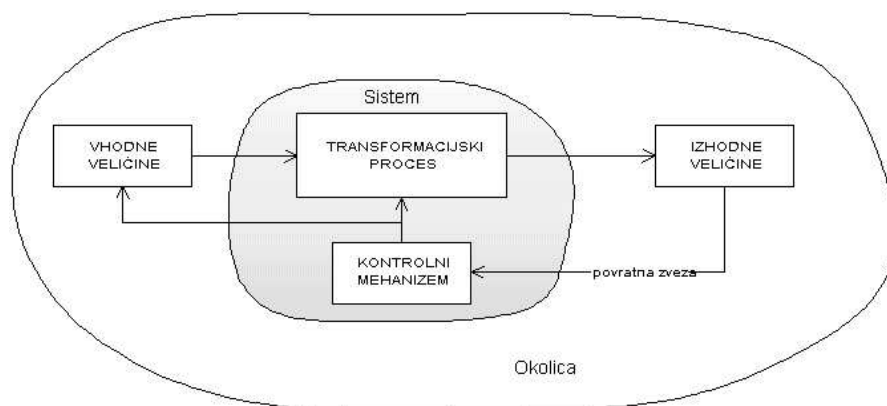
Organizacijo lahko obravnavamo kot združbo – socialno enoto, kot sestav razmerij med ljudmi, kar je osnovni pogled teorije organizacije, še posebej ko se ta ukvarja z organizacijo na mikronivoju ali pa kot sistem. Sistemsko gledanje modelira združbo na makronivoju, kot transformacijski proces, z določenimi mejami, ki vhodne veličine spreminja v izhodne veličine. Da bi opravljal želeno transformacijo, je nujen obstoj povratne zanke – kontrolnega procesa. Kritika takega pristopa je, da s tem določimo podjetje kot sistem, ki sledi svojemu ekonomskemu cilju, kar pa je predmet obravnave ekonomike podjetja (Rozman, 2000, str. 17). Vendar pa je sistem sestavljen iz podsistemov (sestavni delov), ki želene delovanje sistema zagotavljajo šele v svoji interakciji. Tudi sistemska teorija se torej ukvarja z obravnavo razmerij. Poleg tega sistemska teorija, kot bomo videli, izhaja iz nekaterih predpostavk, ki so posebej primerne za obravnavo združb, sestavljenih iz kompleksnih razmerij med posamezniki in ki delujejo v kompleksnih, dinamičnih okoljih.

Vila (1994, str. 133) sistem opredeljuje kot urejeno celoto, ki je sestavljena iz več med seboj odvisnih delov oziroma podsistemov in je od svojega okolja ločena z mejami, ki jih je možno določiti (Slika 10). Ni pa meja lahko določiti, saj ne obstajajo absolutne meje sistema, pač pa so odvisne od opazovalca in namena opazovanja. Sistem torej ni neka absolutna

kategorija, pač pa je naš model realnosti. Modeli pa so vedno zgolj približne slike resničnega sveta, ki nam omogočajo ustrezno razlago pojavov v njem.

Kaj bomo vzeli za sistem oziroma ali bomo sploh nekaj obravnavali kot sistem in kako bomo določili njegove meje, je skratka odvisno od naših namenov, stališč in obravnavane problemske situacije, torej od našega pogleda na svet. Izraz izvira od Kanta, ki je trdil, da dejstva v zunanjem svetu v nas vzbujajo občutke, ki jih lahko razumemo zgolj znotraj našega pogleda na svet (*Weltanschauung*) (Checkland, 1999, str. 215). Tudi sistem vidimo znotraj nekega našega koncepta o njem, ta koncept pa je povezan z namenom naše obravnave sistema.

Slika 10: Shema sistema



Vir: Vila, 1994, str. 139

Vsak sistem ima, v absolutnem smislu, neomejeno število lastnosti. Seveda so le nekatere pomembne za posamezno obravnavo sistema, ostale pa lahko zanemarimo (Ackoff, 1999, str. 48).

Ackoff (1999, str. 15) imenuje sistem niz dveh ali več elementov, ki izpolnjuje tri pogoje:

- Obnašanje vsakega elementa ima vpliv na obnašanje celote. Vsak element ima torej v sistemu svojo vlogo – funkcijo.
- Obnašanje elementov in njihov vpliv na celoto sta soodvisna od drugih elementov v sistemu. Na obnašanje enega elementa torej vplivajo ostali elementi. Enako velja za njegov vpliv na celoto. Noben element nima samostojnega vpliva na obnašanje sistema kot celote.
- Ne glede na to, kako združujemo elemente v podskupine, ima vsak vpliv na celoto in nobeden nima izključnega vpliva na celoto. Nemogoče je oblikovati neodvisne skupine elementov.

Sistem je celota, sestavljena iz povezanih delov. Vsak del vpliva na druge in vsak del je odvisen od celote. Soodvisnost delov povzroči, da so nekatere lastnosti značilne samo za sistem kot celoto, kar pomeni, da sistema ne moremo doumeti z analizo sestavnih delov. Sistemi višjega reda vključujejo sisteme nižjega reda, hkrati pa imajo dodatne značilnosti. Sistem moramo gledati kot ugnezen, sestavljen je iz podsistemov in pripada sistemu višjega reda. Sami izbiramo nivo obravnave (Hatch, 1997, str. 35).

Poudarjeno je, da je sistem celota, ki izkazuje lastnosti, ki jih sestavni deli nimajo. Te lastnosti nastanejo oziroma se pojavijo, šele ko gledamo sistem kot celoto. Tu jih bomo imenovali novonastale lastnosti (*emergent properties*). Novonastale lastnosti ne izhajajo iz delov samih, ampak iz odnosov, razmerij med njimi. Deli sistema so soodvisni z ostalimi deli sistema. Če jih analiziramo ločeno, ne izkazujejo vseh lastnosti celote, saj v tem primeru izgubimo vpliv soodvisnosti. Novonastale lastnosti lahko opazimo, šele ko gledamo na sistem kot celoto. Tak pogled imenujemo holizem.

Tudi organizacijske sheme podjetja prikazujejo celoto iz delov (Bavec, 2002, str. 21), vendar v sistemski teoriji običajno gledamo podsisteme kot podprocese in delne funkcije sistema, ki pa se skoraj nikoli ne ujemajo z organizacijsko shemo. Podjetje, če ga obravnavamo kot sistem, sestavljajo trije delni sistemi oziroma procesi, ki potekajo v teh podsistemih: (i) ravnalni proces (v izvirniku: upravljalni), (ii) informacijski proces (ki vključuje komunikacijo) in (iii) temeljni proces – osnovna pretvorba. Ti imajo zabrisane meje, torej ne sledijo organizacijski shemi (tj. delitvi po oddelkih) in vsak vsebuje vse sestavine podjetja (Kajzer, 1999, str. 58).

Sistemi imajo hierarhično sestavo, vendar tu pomen hierarhije ni isti kot v teoriji organizacije, kjer jo običajno razumemo kot strukturo avtoritete (nadrejenost – podrejenost). Hierarhija v sistemskem pristopu pomeni, da so sistemi sestavljeni iz več nivojev kompleksnosti (stopenj zapletenosti). Sistem je torej hierarhično sestavljen iz svojih podsistemov (nižjega reda) in hkrati pripada sistemu višjega reda. Sistemi nižjega hierarhičnega reda se v višjem sistemu med seboj ne omejujejo (kot v strukturi avtoritete), pač pa se v sistemu podpirajo s tem, da opravljajo različne vloge (Mulej, 1999, str. 217). Vloge podsistemov v sistemu višjega reda so (prav tam):

- skrb za identiteto sistema in njeno dolgoročno ohranjanje v konkurenčnem boju z okoljem,
- skrb za spoznavanje okolja, tudi prihodnjega, in učenje sistema,
- obvladanje osnovnih dejavnosti (tukaj in zdaj) – osnovni pretvorni proces sistema.

V hierarhiji sistema so podsistemi lahko visoko diferencirani, kar omogoča doseči prednosti specializacije. Po drugi strani pa specializacija povzroča potrebo po integraciji in usklajevanju, torej po organizaciji (Hatch, 1997, str. 35). Posebej za človeške združbe (Vila, 1994, str. 141) je značilno, da imajo svojo strukturo, kar povzroča diferenciacijo. Ta vodi v učinkovitost, vendar tudi v težnjo sistema po dezintegraciji, zato mora obstajati integracijski proces, ki drži sistem skupaj. Specializacija je zaradi omejenih sposobnosti ljudi in omejenega časa nujna, vendar je treba razumeti soodvisnost posameznih področij, ki šele omogoča končni rezultat. Zato mora biti vsak specialist sposoben tudi interdisciplinarnega povezovanja. Pojavi v realnem svetu so kompleksni in zahtevajo celovito, interdisciplinarno obravnavo. Analitična (redukcionistična) obravnava vodi do grobo poenostavljenih modelov dejanskih pojavov, ki so sicer primerni za obravnavo znotraj posamezne specialnosti, vendar dajejo omejene in včasih ravno nasprotno rezultate od želenih (Mulej, 1999, str. 219). Optimizacija posameznih, ali tudi vseh sestavnih delov, če ne obravnavamo sistema kot celote, povzroči

suboptimalno delovanje sistema (Ackoff, 1999, str. 34). Izboljšave delovanja sestavnih delov torej povzročijo poslabšanje delovanja celote.

Glede na okolico je sistem lahko zaprt ali odprt. Zaprt sistem nima izmenjave z okolico in taki sistemi seveda ne obstajajo, vendar jih kot take lahko gledamo, če jih proučujemo izključno z vidika strukture in notranjih aktivnosti (Vila, 1994, str. 136). Tako je klasično gledanje teorije organizacije (Bavec, 2002, str. 21). V zaprtem sistemu je poudarek na učinkovitosti, ki je edino merilo delovanja sistema.

Nasprotno odprt sistem z okoljem izmenjuje materijo, energijo in informacije. Da bi spoznali odprt sistem, moramo poznati ne samo notranje zakonitosti, pač pa tudi zakonitosti v okolici sistema in vpliv okolice na sistem. V odprtem sistemu notranja učinkovitost ni edino merilo uspeha, ta je lahko celo nepomembna. Odprt sistem mora biti usmerjen na okolico, iz katere pridobiva resurse, v katero predaja svoje produkte in iz katere prihajajo motnje za delovanje sistema (Daft, 2001, str. 14).

Odprti sistemi imajo sposobnost, da se prilagajajo prevladujočim razmeram v okolici. To storijo tako, da spreminjajo svojo strukturo, torej večajo svojo urejenost. S tem je povezan pojem entropije sistema, ki izvira iz termodinamike. Entropija je merilo urejenosti sistema, konkretno v termodinamiki merilo obstoječega energijskega potenciala v sistemu in s tem sposobnosti opravljanja (fizikalnega) dela. Zaprti sistemi imajo vedno pozitivno entropijo, s časom se energijski potencial manjša, kar pomeni, da sami od sebe težijo h kaosu.

V odprtem sistemu pa obstajajo izmenjave preko meja, sistem je z okolico v dinamičnem ravnotežju (torej lahko doseže metastabilno stanje). Odprti sistem ima lahko negativno entropijo, kar pomeni, da se njegova urejenost lahko večja. V tem primeru sistem iz okolja dobi dovolj resursov, da se ne samo ohranja, pač pa tudi razvija (Vila, 1994, str. 137). Odprti sistemi zaradi te lastnosti iz različnih začetnih stanj in na različne načine dosežejo ista končna stanja. To lastnost imenujemo ekvifinalnost (Vila, 1994, str. 138). Združbe lahko dosežajo zastavljene cilje na različne načine in se pri tem prilagajajo okolju. Sledi tudi, da so pomembni jasni cilji, način doseganja pa ni bistven (oziroma: uspešne organizacijske oblike niso nujno samo linijsko-avtoritativne). Po drugi strani pa si sistemi prizadevajo obdržati stabilno stanje, kar otežuje prilagajanje spreminjajočemu se okolju in lahko povzroči neskladnost med okoljem in strukturo sistema (Vila, 1994, str. 142).

Okolja na visokem (makro-) nivoju so dokaj stabilna. Tako globalno naravno okolje omogoča modeliranje fizikalnih pojavov z determinističnimi zakoni (vzrok – posledica). Okolja na nižjem nivoju kot na primer okolje podjetja pa niso stabilna. V njih se prepletajo deterministični in stohastični vplivi (Mulej, 1999, str. 218). Predvidljiva je splošna oblika obnašanja, ne pa konkretni rezultat procesa. Od tod izvira kompleksnost okolja. Načeloma bi morali obravnavati sistem na najvišjem nivoju, da bi zaobjeli vse vplive in vse novonastale lastnosti, kar pa seveda ni mogoče.

Tudi sistemi sami, ko jih obravnavamo na določenem nivoju kompleksnosti, ne izkazujejo determinističnega obnašanja. Pojavi niso direktne posledice dobro določenih vzrokov, pač pa so pojavi posledice več parametrov v okolju. Eden od parametrov je nujno potreben za pojav

in ga bomo imenovali povzročitelj (*producer*), da pa bi se ob prisotnosti povzročitelja pojav (*product*) dejansko zgodil, je potrebna prisotnost še drugih vplivov okolja – sopovzročiteljev (*coproducers*) (Ackoff, 1999, str. 21). Kar se dogaja v kompleksnem sistemu, torej ni posledica determinističnih povezav tipa vzrok – posledica, pač pa so pojavi rezultat vzajemnega delovanja povzročiteljev in sopovzročiteljev. Razmere v okolju imajo torej bistven vpliv na stanje sistema. Tega ne moremo obravnavati ločeno od okolice (kot determinističnega), pač pa vedno le skupaj z njo.

Poleg osnovnega transformacijskega procesa v sistemu je zelo pomemben mehanizem povratne zanke (*feedback*). Ta sledi izhodnim veličinam in jih primerja s predvidenimi. Tako detektira odklone dejanskega od želenega stanja in uvaja korektivne akcije (Vila, 1994, str. 141). S tem je omogočeno reagiranje sistema na spremembe v okolici, njegovo prilagajanje. Seveda pa mora imeti sistem na voljo dovolj prožnosti, imeti mora dovolj veliko zalogo možnih odgovorov na pojave v okolici. To dejstvo opisuje Ashbyev zakon potrebne raznolikosti (*Law of Requisite Variety*), ki pravi, da mora imeti kontrolni mehanizem na voljo možnosti odziva na vse vplive (motnje), ki se lahko pojavijo v okolju (Checkland, 1998, str. 234). S tem je omogočena ekvifinalnost sistema. V konkretnem sistemu, recimo združbi, to pomeni, da mora imeti vsaka enota (podsystem) na voljo možnosti odziva na vse običajne vplive iz okolja. Na tiste izjemne vplive, kjer podsystem sam ne more najti ustreznega odgovora (preostala raznolikost okolja), mora odgovoriti sistem višjega reda. V človeški združbi je to ponavadi management (Mulej, 1999, str. 218).

Če probleme razbijemo (reduciramo) na dele, ki spadajo v posamezne specialne discipline, izgubimo povezavo z realnim problemom, saj se pri taki obravnavi izgubijo novonastale lastnosti. Po drugi strani pa so sistemi vedno preveč povezani med seboj, da bi lahko zaobjeli celoto medsebojnih vplivov. Vsak problem moramo obravnavati na nivoju, ki zagotavlja ustrezen popis vseh za problem pomembnih novonastalih lastnosti, vendar pa ne na previsokem nivoju, kjer bi bil opazovani sistem prezahteven za obravnavo. Pri tem moramo upoštevati soodvisnost delov problema (Mulej in Kajzer, 1998, str. 133: etiko soodvisnosti). To zahteva celovito in interdisciplinarno obravnavo. Mulej in Kajzer (1998, str. 131) temu dejstvu pravita zakon potrebne in zadostne celovitosti (*Law of Requisite Holism*). Na potrebno celovitost seveda vpliva tudi namen obravnave sistema, naš pogled na svet. Potrebna raznolikost in potrebna celovitost sistema tvorita povezano, soodvisno celoto (Mulej in Kajzer, 1998, str. 131: dialektično celoto).

Postopek obravnave problemov in načrtovanja rešitve je v sistemskem pristopu drugačen, kot smo ga običajno navajeni. Izhodišče je v obeh primerih problemska situacija. V običajnem, analitičnem pristopu nato problem razbijemo na posamezne elemente in obravnavamo lastnosti ter obnašanje posameznih elementov. Za vsak element poiščemo rešitev, nato pa delne rešitve sestavimo v končno rešitev. Nasprotno v sistemskem pristopu najprej določimo sistem, v katerem se je pojavil problem in ki je predmet obravnave. Nato obravnavamo obnašanje in lastnosti celote, ki vplivajo na problem, šele nato pa določamo vplive, ki jih imajo na problemsko situacijo posamezni podsystemi in podprocesi znotraj celote (Ackoff, 1999, str. 17). Pomembna je pravilna določitev mej sistema in povezav, ki jih ima sistem z okolico, kot se kažejo v luči obravnavanega problema. Če te niso pravilno

postavljene (kar povzroči nezadostno celovitost pogleda na sistem), se lahko zgodi, da izboljšave v posameznih delih sistema privedejo do novih težav v ostalih delih in sistemu kot celoti (Vila, 1994, str. 140, glej tudi: Kajzer, 1999, str. 51).

Podjetje je del kompleksne, povezane in soodvisne celote. Od okolice prejema številne vhodne veličine (ne samo resurse), je pod vplivom motenj iz okolice in vanjo predaja mnogo izhodnih veličin (ne samo izdelke). Sestavljeno je iz mnogih podsistemov in je hkrati del višjega sistema (Daft, 2001, str.14). Na podjetje torej moramo gledati kot na sistem.

Sistemsko gledanje je oblika praktičnega razmišljanja, ki je namenjena razumevanju bolj celote kot njenih posameznih delov, novonastalih lastnosti celote bolj kot lastnosti sestavnih delov. Bolj kot lastnosti delov je pomembna soodvisnost med njimi, procesi so pomembnejši kot posamezna stanja. Ustvarjalnost (inovativnost) je pomembnejša kot rutinsko delo. V sistemskem pristopu se ukvarjamo z negotovostjo bolj kot s predvidljivostjo in s kaosom bolj kot z deterministično povezanostjo vzrokov in posledic (Mulej, 1999, str. 219).

Sistem omogoča diferenciacijo podsistemov in s tem ustvarja pogoje za specializacijo. Specializacija pa vodi do teženj po dezintegraciji. Sistemskemu pristopu je inherentna ideja teamskega dela in integracije med funkcijami, prav sistemski pristop je konceptualni okvir zanju. Tudi kontingenčni pristop teorije organizacije ima svoje izhodišče v lastnostih sistemov, v načelu ekvifinalnosti (Vila, 1994, str. 144).

V realnih notranjih in zunanjih okoljih, ki so kompleksna in nestabilna, se nikoli ne pojavljajo posamezni, izolirani problemi. Pojavljajo se kompleksne problemske situacije, ki so sestavljene iz niza med seboj tesno povezanih problemov (Ackoff, 1999, str. 117: *messes of problems*). Analitično–redukcioniistični pristop torej ne more dati ustreznih rezultatov, saj ne upošteva medsebojnih vplivov med problemi (Checkland, 1999, str. 255). Pojave moramo nujno obravnavati kot dinamične odprte sisteme (Kajzer, 1999, str. 51).

4.1.4 Organizacijske oblike za razvoj

Rutinske, operativne naloge so se s časom vse bolj avtomatizirale, kar sta povzročili najprej mehanizacija in avtomatizacija fizičnega dela, kasneje, s pojavom informacijske tehnologije, pa tudi avtomatizacija rutinskih administrativnih del. Ljudje se tako vedno bolj ukvarjajo z nerutinskimi nalogami – nadziranjem procesov, uravnavanjem izjem in seveda z razvojem. Delež teh v človekovem delu tako neprestano narašča. Za opravljanje nerutinskih nalog sta potrebni inteligenca in kreativnost, kar pomeni, da se teh nalog ne da avtomatizirati (s čimer pa ne trdimo, da se jih ne da podpreti z informacijskimi sistemi – ravno nasprotno).

Metode avtomatizacije tako fizičnega kot administrativnega dela so za vse enake. Iz tega sledi, da na njihovi osnovi (vsaj dolgoročno) ne moremo graditi nikakršne konkurenčne prednosti. Edina pot doseganja obranljive konkurenčne prednosti postane tako področje enkratnih, nerutinskih nalog, predvsem področje razvoja, tako razvoja izdelkov kot razvoja tehnologij. Tu izdelke in tehnologije razumemo v najširšem smislu. Izdelki in storitve predstavljajo odgovor na vedno večje potrebe po novih izdelkih, ki se pojavljajo v okoljih.

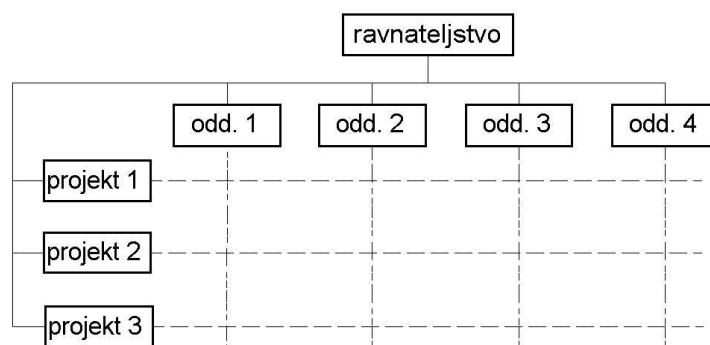
Tehnologije pa razumemo kot metode in pristope, ki jih podjetja uporabljajo za učinkovito zadovoljevanje teh potreb.

Z naraščanjem deleža enkratnih, nevsakdanjih nalog se spreminja tudi organizacija združb. Enkratne naloge, zahtevajo enkratne – inovativne rešitve. Kompleksni problemi zahtevajo tudi znanja iz več področij. Neprestane spremembe v okoljih zahtevajo prilagodljivost. Kot odgovor na te zahteve se pojavi teamsko delo, kjer so v teamu združeni specialisti iz več funkcij. Team zagotavlja uspešno reševanje zahtevnih in kompliciranih nalog, ki presegajo zmožnosti enega strokovnjaka – specialista. V teamu se povezujejo znanje in sposobnosti več ljudi, ki skupaj rešujejo problem ob upoštevanju vseh njegovih dimenzij. Sposobnosti posameznikov se ne zgolj seštevajo, pač pa se njihove zmožnosti v interakciji z drugimi člani pomnožijo. Team je več kot zgolj vsota posameznikov, skozi njihovo interakcijo se pojavlja neka nova, večja vrednost.

Pogosto izvajanje enkratnih nalog z jasno določenim ciljem, oziroma projektov, kot jih običajno imenujemo, zahteva upoštevanje tega dejstva v organizacijski strukturi združbe, ki mora podpreti tak način dela. Najpogostejša oblika vključitve projektnega teama v organizacijo je projektno-matrična organizacijska struktura.

Projektno-matrična organizacijska struktura je dvodimenzionalna (Slika 11). V vertikalni delitvi je prikazana običajna delitev na poslovne funkcije, v drugi, horizontalni delitvi pa so prikazani projekti. Bolje bi bilo, da bi drugo delitev imenovali združevanje, saj prikazuje, kako se zaposleni iz posameznih funkcijskih oddelkov združujejo v projektne teame. Projektno-matrična struktura povezuje delovne naloge iz različnih funkcij, ki pripadajo istemu projektu. Tako lažje odgovarja na naraščajočo kompleksnost nalog, povezanih z izvajanjem projektov. Hkrati zagotavlja tudi prilagodljivost, saj je druga, projektna dimenzija delitve začasna in omogoča hitro prilagajanje, ne da bi ob tem posegali v funkcijsko strukturo podjetja.

Slika 11: Projektno-matrična organizacija



Vir: Lasten

Funkcijska struktura ohranja notranjo osredotočenost, skrbi za učinkovitost, visoko strokovnost in specializacijo. Zagotavlja tudi "domač" oddelek za zaposlene, s čimer se izognemo problemom v primeru ukinitve skupine izdelkov oziroma ob zaključku projekta. Dodatna horizontalna delitev pa zagotavlja zunanji fokus na doseganje cilja projekta. Omogoča tudi boljše sodelovanje in integracijo med poslovnimi funkcijami in njihovo

usmerjenost k skupnemu cilju podjetja. Ustrezen poudarek je dan tako specialističnemu znanju kot končnemu cilju. Zaradi dvojne strukture pa nastopi problem dvojne odgovornosti ter problem zelo zahtevne in obsežne koordinacije v taki strukturi.

Matrična organizacijska struktura je posebej primerna, kjer je potrebno kombinirati rutinske in nerutinske naloge, za dinamična okolja in za naloge, povezane z visokimi tveganji. Te naloge zahtevajo interdisciplinarni pristop in visoko stopnjo integracije med poslovnimi funkcijami. Seveda sem spadajo vse naloge iz razvojno-raziskovalnih dejavnosti.

Večanje velikosti združbe povzroči, da je usklajevanje dela v njej vedno bolj zahtevno. Da bi ohranile učinkovitost, združbe postajajo vse bolj formalizirane, centralizirane in birokratske. S tem zagotovijo "tehnično" učinkovitost, vendar se hkrati izgubi tudi zunanja, podjetniška usmerjenost združbe, kar se odraža v uspešnosti, predvsem pa trpi prilagodljivost. Združba postane toga, kar je v sodobnih, dinamičnih okoljih usodno. Uspešna združba mora biti hkrati učinkovita in prilagodljiva. Prilagodljivost dosežemo tako, da delnih nalog ne določamo podrobno, pač pa način izvedbe prepuščamo izvajalcem, določimo le, kaj je treba narediti. To pa povzroči spremembe tudi v sistemu koordinacije nalog, ki mora tudi postati prilagodljiv. S tem pa se spremeni celotna organizacijska struktura združbe.

Da bi hkrati dosegli učinkovitost in prilagodljivost moramo združiti dejavnike, ki omogočajo eno in drugo. Ti dejavniki pa si večinoma nasprotujejo. Učinkovitost zahteva jasno definicijo poteka dela brez nobenih sprememb, torej togo strukturo. Prilagodljivost pa je negacija strukture. Najlažje jo dosežemo v razmerah, ki mejijo na anarhijo, vendar pa takrat ne moremo pričakovati učinkovitosti. Razvilo se je več pristopov k hkratnemu doseganju učinkovitosti in prilagodljivosti, na splošno pa velja, da je bilo zasledovanje obeh omogočeno šele s pojavom informacijskih tehnologij (Bavec, 2002, str. 19). Na njih so utemeljeni pristopi za hkratno doseganje učinkovitosti in prilagodljivosti.

Enkratne naloge so vsaka zase začasna in občasna dejavnost podjetja, vendar pa večanje njihovega števila zagotavlja, da so stalno prisotne. Projektni teami, ki jih izvajajo, so tako v podjetjih stalno prisotni. S časom večinoma pride do združevanja tovrstnih nalog, običajno v razvojnem oddelku. Po svojem statusu v organizacijski strukturi podjetja je to običajno oddelek, enakovreden ostalim oddelkom, kot je na primer proizvodnja. Zaradi narave svojega dela pa ostane razvojni oddelek ciljno usmerjen, ohranja procesno orientacijo. Ostali oddelki še vzdržujejo ostre meje med funkcijami, ki pa ovirajo delovanje razvojnega oddelka. Pojavi se strukturni konflikt, ki se ga trudi preseči procesni pogled na organizacijo.

4.1.5 Procesni pogled na organizacijo

Procesna organizacija je v zadnjem času postala vroča tema. Začetki ideje o procesni organizaciji segajo v leto 1993, ko sta Michael Hammer in James Champy izdala knjigo z naslovom Preurejanje podjetja s podnaslovom Manifest revolucije v poslovanju (slovenski prevod: 1995). Dodaten impulz k popularnosti procesne organizacije je bila nova izdaja standarda ISO9000 za sistem vodenja kakovosti – ISO9000:2000. Prejšnja izdaja je namreč obravnavala predvsem administrativni sistem vodenja zapisov o kakovosti in je bila

namenjena bolj ugotavljanju in dokumentiranju dosežene kakovosti kot pa dejanskemu zagotavljanju kakovosti. Nova izdaja (2000) pa je osredotočena na procese, ki vodijo do izdelkov, in predpisuje zahteve za zagotavljanje kakovosti v teh procesih, in sicer od ravnalnega procesa (ki ga imenuje proces vodenja) do procesa izdelave.

Osnovna ideja procesne organizacije je, da izdelki združbe nimajo nobene zveze s tehnično delitvijo dela, kot sta jo utemeljila Adam Smith in Frederick Taylor in ki nas vodi v funkcijsko organizacijo z mnogimi specialističnimi oddelki. Poslovni proces je celota aktivnosti, ki zahteva vložke in ustvarja rezultat, ki odjemalcu predstavlja neko vrednost (Hammer in Champy, 1995, str. 45). Pri preureditvi (organizacije) podjetja je bistveno, da se osredotočimo na temeljne poslovne procese, ne pa na strukturo oddelkov. V končni fazi naj bi funkcionalni oddelki izgubili svoj smisel, zamenjali naj bi jih procesni teami (Hammer in Champy, 1995, str. 73). Delovno področje posameznika postane s tem seveda širše, njegove pristojnosti pa večje. Pri svojem delu ne potrebuje več podrobnih navodil, pač pa mnogo informacij. Zaradi tega igra pri preurejanju podjetja in prehodu v procesno organizacijo informacijska tehnologija ključno vlogo (Hammer in Champy, 1995, str. 53). Šele ta omogoča, da so vse potrebne informacije na voljo na vsakem delovnem mestu, v realnem času, in omogoča njihovo povezovanje. Da bi lahko dosegli procesno organizacijo, moramo najprej razpoznati temeljne procese, ki potekajo v organizaciji, nato pa delo organizirati po teamih, ki izvajajo posamezne procese. Procesna organizacija tako nima oddelčne strukture, pač pa jo sestavljajo samo teami.

Dejstvo je, da je pozornost, ko govorimo o organizaciji, skoraj brez izjeme posvečena organizacijski strukturi, torej bolj ali manj razdelitvi zaposlenih na oddelke. Kljub temu je jasno, da vsaka organizacija deluje na osnovi procesov. Vse, kar se dogaja, je proces, ki ima določene vhode, potek in zaporedje aktivnosti ter izhode. Proces pa moramo razumeti kot celoto in ga kot celoto tudi voditi (Vila, 1999, str. 20).

Vendar pa, kot trdi Vila (2000, str. 87), hierarhična organizacija ne bo nikoli povsem izginila in navaja dva skrajna primera. V majhnem konzultantskem podjetju ni noben problem preiti iz hierarhije (če ta sploh obstaja) v čisto procesno organizacijo. Nasprotno pa je nemogoče procesno organizirati veliko ladjedelnico, saj je ladja sestavljena iz preveč specialnih sistemov (ki zahtevajo visoko specialistično znanje), pa tudi prednosti centralizacije posameznih funkcij, na primer nabave ali trženja, so v tem primeru prevelike, da bi jih prepustili procesom. Vendar pa to ne pomeni, da samo delo ne more biti organizirano procesno. Teami lahko delujejo ne glede na organizacijsko strukturo in delovni procesi vedno sledijo "procesni organizaciji", toliko bolj če se za to zavestno potrudimo.

Če na to, kar v literaturi imenujejo procesna organizacija, gledamo kot na organizacijsko strukturo, nujno zamrznemo neko stanje in jo s tem naredimo neprilagodljivo. Tudi taka organizacija, kot vse ostale organizacijske strukture, se ne more prilagajati spremembam v okolju, ki presegajo neko vnaprej zamišljeno, dopustno območje sprememb. Le da je to območje za procesno organizacijo večje kot za ostale.

Uspešna rešitev namreč v sistemih, ki niso zaprti in v katerih ima okolje bistven vpliv, torej tudi v vseh človeških združbah, spremeni samo naravo problema. Včerajšnja idealna

rešitev, ki se je ljudje radi oklepamo, tako postane današnja napačna rešitev. Henry Ford je s tekočim trakom rešil problem nezadostne proizvodnje. Vendar je s tem spremenil problem, ki ga je moralo podjetje rešiti. Nov problem se je glasil trženje (Gharajedaghi, 1999, str. 6). Pogosto delamo napako, da poskušamo problem opredeliti znotraj že poznanih rešitev. To nas vodi k ponavljanju starih ne-rešitev in nas oddaljuje od prave rešitve problema (prav tam, str. 284).

Zato je potrebno, da organizacijo kot strukturo pustimo nedoločeno in prilagodljivo. Dopustiti moramo učenje, ki je osnova za spreminjanje in s tem prilagajanje. To je mnogo važnejše kot optimizacija, ki jo lahko vedno dosežemo le v nekem trenutku. Res pa je, kot trdijo zagovorniki procesne organizacije, da moramo na organizacijo gledati in jo oblikovati s pomočjo procesov in ne strukturalno (Vila, 2000, str. 117). Tako se lahko osredotočimo na namen sistema, na transformacijo, ki poteka v njem, ne glede na organizacijsko strukturo. Tudi v funkcijski organizaciji je razlog njenega obstoja transformacija, ki jo izvaja.

Po Mihelčiču (1998, str. 79) prihaja do premika v razumevanju organizacije, kjer poudarek prehaja proč od njene morfologije (strukture) in se premika k njeni sposobnosti za uveljavljanje strateških zamisli. Organizacija je pač eden od ključnih dejavnikov, ki omogočajo uveljavljanje strategije. Ker pa so strategije različnih združb in v različnih časovnih obdobjih različne, ne more obstajati ena sama optimalna organizacija.

Če torej na procesno organizacijo gledamo kot na koncept o organizaciji, kot pristop k organiziranju, pa ne moremo govoriti o procesni organizaciji kot organizaciji združbe (tj. njeni organizacijski strukturi). Govorimo lahko kvečjemu o združbi, katere organizacija sledi duhu in metodi "procesne (teorije) organizacije". Organizacija te združbe upošteva procesni pogled na organizacijo, ustrezna pozornost je torej posvečena procesom, ki potekajo v organizaciji.

Poskusi reinženiranja podjetij, torej poskusi hitrega, revolucionarnega uvajanja procesne organizacije so se v večini primerov izjalovili ali pa so dali le skromne rezultate (Vila, 2000, str. 118). Procesna organizacijska struktura, vsaj kot splošno pravilo, ne bo nikoli obstajala. Obstajalo pa bo, in bo zelo pomembno, procesno gledanje na organizacijo.

4.2 Povezanost posameznih področij v organizaciji RRD

Dognanja teorije organizacije, ali pa še prav posebej ravno dognanja teorije organizacije, ne služijo samo izvajanju visoke znanosti, pač pa odsevajo v povsem konkretnih aplikativnih metodah, ki nam omogočajo vzpostavljanje uspešne organizacije združbe, organizacije, ki podpira doseganje ciljev združbe. Na temelju teoretičnih ugotovitev rastejo managerske metode, ki predstavljajo konkretne pristope k vsakdanjim problemom v združbah.

V nadaljevanju so predstavljeni nekateri pristopi, ki so še posebej pomembni, ko govorimo o organizaciji RRD v podjetju. Vsi izhajajo iz sistemskega pogleda na organizacijo in privzemajo, da je združba celovita, nedeljiva entiteta, ki je ne moremo ustrezno obravnavati skozi ločeno obravnavo posameznih sestavnih delov, pač pa le kot celoto. Hkrati pa moramo upoštevati specifične lastnosti posameznih sestavnih delov, ki tvorijo celoto. Posledično je

upoštevano tudi dejstvo, da se procesi odvijajo znotraj združbe kot celote. Sestavni deli torej ne opravljajo ločenih funkcij, pač pa imajo vsak svojo vlogo v enovitem procesu.

Če nam teorija organizacije daje osnove za razumevanje posameznih pojavov v združbi, nam spodnji kombinirani pristopi dajejo osnovo za ukrepanje, utemeljeno na teoretičnih dognanjih.

4.2.1 *Projektni management*

Potreba po vedno novih izdelkih je spremenila tudi način delovanja podjetij. Funkcijska organizacijska struktura dobro podpira vsakdanje naloge, kjer vsak (dokaj neodvisno od drugih) opravlja svoje delo, kar omogoča učinkovito proizvodnjo vedno enih in istih izdelkov. Razvoj novih izdelkov danes tudi poteka večinoma neprestano, vendar pa je vsak nov izdelek enkratne narave, njegov razvoj zahteva sodelovanje strokovnjakov z več področij, njihovo delo pa se prepleteno povezuje v končni rezultat – nov izdelek – oziroma definicijo novega izdelka in procesa njegove izdelave, kar omogoča prehod v njegovo rutinsko proizvodnjo. Razvoj novega izdelka je nerutinsko delo, običajno ga štejemo za projekt.

Po definiciji ameriškega združenja projektnih managerjev (*Project Management Institute*) je projekt začasna dejavnost, ki jo izvajamo, da bi prišli do enkratnega izdelka ali storitve. Začasnost razumemo tako, da ima projekt določen začetek in konec (za razliko od vsakdanjega poslovanja, ki je stalno), enkratnost izdelka pa pomeni, da je različen od vseh ostalih, čeprav jih lahko mnogo pripada isti kategoriji (podjetje razvije mnogo istovrstnih izdelkov, vsak od njih pa je enkraten) (PMBOK Guide, 2000, str. 4). Projektni management pa je (Mantel et al., 2001, str. vii) učinkovit način, kako uspešno izvajati kompleksne aktivnosti. Že uporaba zgolj osnovnih načel projektnega managementa bistveno izboljša konsistentost rezultatov dela, ki ga lahko štejemo za projekt (torej, stvari spravimo pod kontrolo).

Cilji projektnega managementa so doseganje predvidene kakovosti izdelka projekta, znotraj predvidenih stroškov in roka izvedbe projekta (Mantel et al., 2001, str. 5). Kot smo zgoraj že videli, ti trije cilji praktično pomenijo tri dimenzije, ki določajo vrednost izdelka za kupca.

Razvoj novega izdelka zahteva ogromno specialističnega znanja, tako tehničnega (ki se nanaša na sam izdelek in na tehnologijo njegove izdelave) kot tudi znanja ostalih funkcij v podjetju (nabava, prodaja, ...). Predvsem pa zahteva interdisciplinarno povezovanje tega znanja že v zgodnji fazi razvoja, saj se tu določajo tako vrednost izdelka za kupca kot stroški njegove proizvodnje za podjetje. Koncept izdelka namreč vpliva na vse nadaljnje faze njegovega nastanka, kot so možnosti za tehnološko izvedbo, za učinkovito nabavo vhodnih materialov itd. Problemi dejanske proizvodnje izdelkov (ki je vsakdanja aktivnost) se rešujejo (ali pa otežujejo) v procesu razvoja izdelka. Zato je projektni način dela v sodobnem okolju podjetij nuja, življenjska potreba, projektna miselnost pa mora postati vodilna filozofija podjetja (Ljubič, 1995, str. 256).

Projektni management je predvsem usklajevanje specialistov, strokovnjakov različnih disciplin, kar zahteva horizontalno komunikacijo. Bolj kot na posameznih področjih je poudarek na povezavah med njimi. Organizacija zato ne more biti hierarhična, pač pa je bolj organska. Usklajevanje poteka z uskladitvijo ciljev, medtem ko so pristopi in metode doseganja ciljev prepuščeni strokovnjakom.

Ko imamo opravka s kompleksnim problemom, kjer nista znana niti rešitev, niti način reševanja, potrebujemo team ljudi s podobnim, vendar heterogenim znanjem. Usklajevanje večjega števila mnenj da najboljšo in najbolj racionalno rešitev. Ko je zapletenost problema prevelika, da bi jo obvladal en sam človek, ko je iz množice rešitev treba izluščiti najustreznejšo, ko rešitev nastaja kot veriga mnenj in ko je težko najti sploh kakšno rešitev, teamsko delo povečuje možnosti za ustvarjalno delo. Vendar pa team pomeni tudi vzpostavitev posebnih socialnih stikov, ki so pomembni za izvršitev naloge, zato je pomembno, da ga sestavljajo ljudje z ustreznimi osebnostnimi lastnostmi (Gričar in Piskar, 1988, str. 249).

Podjetje, ki nima ponavljajočih se izdelkov (npr. inženiring podjetja), je lahko organizirano tako, da sploh nima funkcijskih oddelkov, pač pa je vsak projekt (sicer začasni) oddelek podjetja, kar imenujemo čista projektna organizacija. Problem take organizacije je, da zahteva mnogo tehničnih specialistov (vsak projekt svojega za vsako disciplino), ki pa imajo omejeno poglobljenost znanja (Mantel et al., 2001, str. 40). Taki strokovnjaki morajo obvladati celotno področje svoje specialnosti, medtem ko bi, če bi bili združeni v oddelek, svoje znanje lahko poglobili, si ga med seboj izmenjevali, šele oddelek pa bi pokrival celotno področje.

Možna je tudi organizacija projekta znotraj posamezne funkcije, kar je posebej učinkovito, saj se ne pojavijo problemi komunikacije z ostalimi funkcijami. Vendar je taka organizacija možna le, če je projekt dovolj "tehnološko" ozek, da ni treba vključiti specialistov iz ostalih funkcij. Vključevanje teh je v tej obliki organizacije projekta najtežje.

Najobičajnejša je projektno-matrična organizacija. Funkcijski oddelki so v tej obliki stalni, izvajajo in usklajujejo vsakdanje, operativno delo. Projekti pa so vsak zase občasni, čeprav so seveda lahko stalno prisotni. Horizontalno matrika združuje vse potrebne izvajalce za izvajanje nalog projekta, iz različnih funkcij. Tako jim omogoča multidisciplinarno sodelovanje v določeni strukturi, ki je že v osnovi medfunkcijska, kar lajša komunikacijske prepreke med funkcijami. Člani projektnega tima so tako formalno podrejeni svojim funkcijskim vodjem, za svoje delo in strokovnost pa so odgovorni projektu.

Organizacijska struktura projekta je pogosto zelo organska in neskladna s formalno organizacijsko strukturo podjetja. Pomembno je, da so vsem jasni osebna odgovornost za nalogo, njihova pooblastila in povezave s funkcijsko strukturo, kar pojasnjuje terminski načrt projekta skupaj s seznamom odgovornih za izvedbo posameznih nalog. Tesne vezi članov projektnega tima s funkcijsko strukturo niso nujno slabe, saj jim omogočajo, da pridejo do dodatnega specialističnega znanja znotraj svoje funkcije, ko je to potrebno (Cleland, 1990, str. 309).

Vsekakor pa gre v primeru organizacije projekta za fleksibilno organizacijsko strukturo, ki se med projektom sproti spreminja in ob njegovem zaključku ugasne, obenem pa nastaja nova struktura, na novih projektih. Tako je organizacijska struktura podjetja, tudi če so projekti vedno prisotni, vedno le občasne narave (Rozman, 2000, str. 96). Težak del posla pri managementu projekta tako ni obvladanje tehnik, kot sta mrežno planiranje ali alokacija resursov projekta, pač pa "mehke" strani managementa, kot so pogajanja s funkcijskimi managerji, vodenje (heterogenega) projektnega teama in izvajanje nalog projekta v kaosu vsakdanjega (funkcijskega) dela (Mantel et al., 2001, str. 27).

Za uspešno izvedbo projekta so zato pomembne tudi osebnostne lastnosti članov projektnega teama in ne samo njihova tehnična kompetentnost, čeprav se člane pogosto izbira le na podlagi slednje. Zaželenosti so (Mantel et al., 2001, str. 46):

- Tehnična kompetentnost (glede na vsebino projekta), kar je samo po sebi umevno. Končna inštanca za tehnična vprašanja je seveda ustrezna funkcija, vendar mora imeti član zadostno znanje, da ve, kdaj jo je potrebno vključiti.
- Občutek za politiko, saj je ob problemih potrebna podpora "z vrha". Da bi dosegli ravnotežje moči med funkcijami, projektom in ostalimi projekti, je potrebna politična taktčnost.
- Orientacija na probleme, saj se rešujejo problemi projekta kot celote, ne pa problemi posameznega funkcijskega področja, ki mu član pripada.
- Ciljna usmerjenost, ki omogoča preseganje vsakdanjih problemov in zagotavlja, da je cilj projekta vedno pred očmi.
- Visoka samopodoba in zadostno samozaupanje, da je član teama sposoben priznati svoje napake in sprevideti napake drugih.

Konflikt je vedno nujen spremljevalec teamov in ni nujno slab. Iz problemsko (in ne osebno) usmerjene konfrontacije različnih možnih rešitev izhajajo boljše rešitve. Teami, ki so sestavljeni iz posameznikov, usmerjenih samo v svojo specialnost, so ponavadi brez konfliktov, toda če se pojavijo, se sprejemajo kot medosebni ali politični. To so skupine posameznikov, ki so teami le po imenu (Mantel et al., 2001, str. 49). Heterogene skupine pa so uspešne in prihajajo do bolj inventivnih rešitev (Gričar in Piskar, 1988, str. 254).

Vodenje takšnega teama strokovnjakov zahteva demokratičen in participativen pristop in organsko okolje. Bolj kot v avtoriteto mora biti vodenje usmerjeno v zagotavljanje pogojev za delo in doseganje zadovoljstva članov projektnega teama.

4.2.2 *Management inovacij*

Inovacije so pretvorba ideje v nov ali izboljšan proizvod na tržišču, v nov ali izboljšan proces obratovanja, ki se uporablja v industriji ali v trgovini, ali pa v nove postopke ali storitve v javnem sektorju. Tehnološke inovacije zajemajo vse dobrine, tako nove proizvode in procese kot pomembne spremembe proizvodov in procesov. Inovacija je uvedena, ko se pojavi na tržišču oziroma uvede v proizvodni postopek. Inovacije vključujejo vrsto znanstvenih, tehnoloških, organizacijskih, finančnih in trgovinskih dejavnosti. Raziskave in

razvoj so samo ena od teh dejavnosti. Njihova vloga ni samo ustvarjanje novih inovativnih idej, pač pa tudi reševanje znanih (operativnih) problemov (Frascati manual, 1994, str. 4). Inovacijski proces je torej bistvo RRD, ni pa omejen samo na RRD – razteza se čez celotno podjetje, do uvedbe na tržišče. Prav tako pa vsaka nova zamisel (invencija) še ni inovacija – za inovacijo jo smatramo, šele ko pride do njene dejanske uporabe.

Nove zamisli pa so potreben pogoj za inovacije. Ko zaznamo problem, imamo tudi vizijo njegove rešitve, stanja, ko je problem odpravljen. Vrzol med problemom in njegovo rešitvijo povzroča ustvarjalno napetost, ki je izvor energije za iskanje novih zamisli (Senge, 1990, str. 150). Do novih zamisli prihajamo v procesu ustvarjalnosti. Ta pa mora voditi do idej, ki so praktična in izvedljiva rešitev zaznanega problema, če naj ima vrednost za delovanje združbe. Proces ustvarjalnosti posameznika v združbi je odvisen od treh komponent, ki morajo biti prisotne, da bi prišli do novih uporabnih zamisli (Amabile, 1998, str. 78):

- Znanje – vključuje tehnično znanje s področja problema, izkušnje in tudi splošno znanje ter znanje z ostalih področij.
- Sposobnost ustvarjalnega razmišljanja - je sposobnost kombiniranja obstoječega znanja in idej na nove načine, ki porajajo nove ideje za rešitev problema.
- Motivacija – je nujno potrebna, da se zares udejani proces kreativnosti, da pridemo do novih zamisli. Ključnega pomena je notranja (intrinzična) motivacija, kot je zanimanje za področje, osebni izziv in zadovoljstvo pri delu. Zunanji motivatorji ustvarjalnosti ne spodbujajo, včasih jo celo zavirajo.

Proces ustvarjalnosti in proces inoviranja sta v podjetjih tesno povezana. Ustvarjalnost posameznikov je glavni izvor idej, ki omogočajo inoviranje v podjetju, na drugi strani pa socialno okolje v podjetju vpliva na vse tri komponente ustvarjalnosti, še posebej na notranjo motivacijo (Amabile, 1997, str. 52).

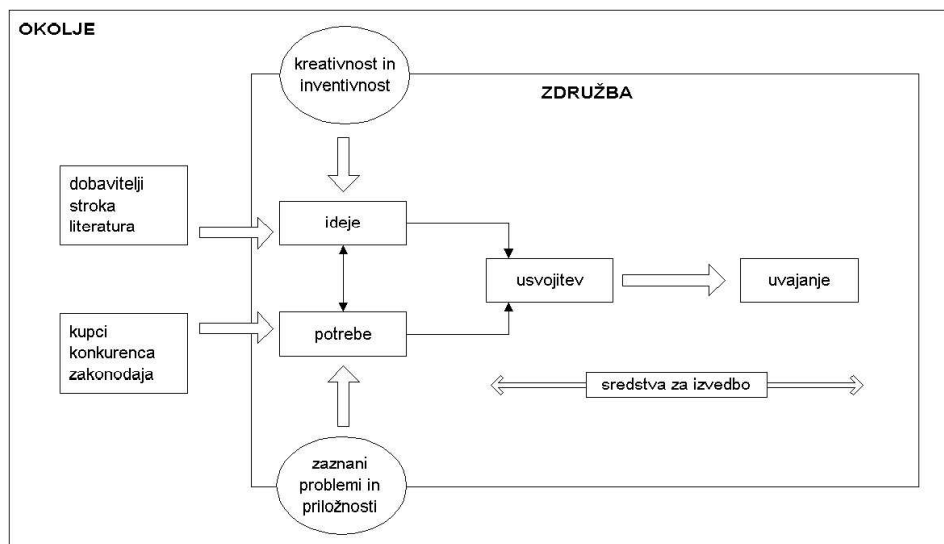
Inovacije so akumulacija in uporaba znanja, ki vse bolj predstavlja glavni resurs podjetja, na strateško učinkovit način (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 21). Inoviranje je proces, ne enkratni dogodek, in torej zahteva management kot proces. Vhoda in vpliva na ta proces moremo (in moramo) kontrolirati, tako da zagotovimo ustrezne izhode, da torej zagotovimo njegovo uspešnost (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 50). Management inovacij je odkrivanje in uveljavljanje postopkov, metod in načinov obnašanja (*behavioral patterns*), ki omogočajo akumulacijo in uporabo znanja. Pri tem pa mora vsako podjetje najti svoj način, ki omogoča proces inoviranja v posameznem podjetju. Ne obstajajo splošno veljavni načini in postopki, ki bi delovali za vsa podjetja, saj je proces inoviranja odvisen od mnogih, povsem specifičnih okoliščin, predvsem pa njihove interakcije (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 40).

Inoviranje mora biti v podjetju trajen proces. V dinamičnih in nepredvidljivih okoljih je inovativnost ključna konkurenčna prednost, osnovana pa je na znanju, prilagodljivosti in ustvarjalnosti. Podjetja morajo zato inoviranje stalno pospeševati in podpirati (Likar, 1998, str. 106). V hitro spremenljivih in nepredvidljivih okoljih je ključna konkurenčna prednost sposobnost hitrega inoviranja. Ni več dovolj, da proizvajamo največjo vrednost za kupca ob najmanjših stroških, pač pa mu jo moramo ponuditi tudi v najkrajšem času (Daft, 2001, str. 368). Taka konkurenčna prednost je tudi obranljiva. Večinoma je sicer dokaj enostavno

posnemati rezultate inovacijskega procesa, torej nove izdelke, kar pa je zaradi izgube časa le malo učinkovito. Nemogoče pa je prekopirati sposobnost hitrega ustvarjanja novih izdelkov.

Proces inoviranja in proces sprememb sta vsebinsko enaka procesa in ju enako obravnavamo ter uveljavljamo. Razložek je le v tem, da za inovacije smatramo nekaj, kar še ni poznano. Spremembe se v združbo asimilirajo skozi proces, ki poteka v zaporedju več korakov (glej: Slika 12). Resne in uporabne ideje so vedno povezane z neko potrebo, oboje pa izhaja iz razmer v okolju združbe. Pri tem se lahko pojavi najprej potreba, in ta izzove idejo, kako jo zadovoljiti ali pa šele nove ideje ustvarjajo nove potrebe.

Slika 12: Proces sprememb



Vir: Daft, 2001, str. 358

Daft (2001, str. 356) navaja štiri strateške tipe sprememb oziroma inovacij: tehnološke spremembe (v postopkih izdelave), nove ali spremenjene izdelke, spremembe strategije in organizacijske strukture ter spremembe kulture združbe. Kot vidimo, gre za spreminjanje na dveh področjih. Prvo je tehnično področje, ki predstavlja materialno plat podjetja, drugo pa je organizacijsko področje, ki predstavlja nesnovno, socialno plat podjetja. Da se inovacije ne nanašajo samo na materialno področje, menijo tudi Tidd, Bessant in Pavitt (2001, str. 13), ki kot vrsto inovacij navajajo nesnovne inovacije (*intangible innovation*), kjer gre prav tako za aplikacije znanja, ki rezultira v novih metodah in postopkih.

V praksi je težko ločevati med spremembami tehnologije in izdelkov, saj se pojavljajo skupaj. Prav tako so povezane spremembe strategije, organizacije in kulture podjetja. Predvsem pa se spremembe ne dajo uveljaviti izolirano na samo enem področju, pač pa vsaka sprememba na enem področju izhaja iz drugih ter hkrati zahteva spremembe na drugih področjih. Vsa štiri področja so, kot vemo iz sistemske teorije, soodvisna. Po drugi strani pa obstaja razlika pri samem uvajanju sprememb. Na materialnem, tehničnem področju je uvajanje sprememb lažje v organskem okolju, medtem ko učinkovito uvajanje organizacijskih sprememb zahteva bolj mehanistično strukturo. Na združbo tako lahko gledamo, kot bi bila sestavljena iz dveh jeder, tehničnega in administrativnega (*dual – core approach*, Daft, 2001, str. 370). Seveda pa ni nujno, da bi bili ti dve jedri ločeni ali da bi obstajali skupaj. Možen je

zavesten prehod iz organske v mehanistično strukturo in nazaj, tako imenovani dvostranski pristop.

Izvora potrebe po uvajanju sprememb in inovacij sta dva. Prva možnost je, da se pojavijo nova dognanja in tehnološke možnosti, ki na trg potiskajo nove izdelke (*technology push*). Druga je obstoj neustrezno zadovoljenih potreb kupcev, kar potegne za seboj inoviranje (*market pull*). Zgodnji modeli inoviranja so predpostavljali, da to poteka linearno, bodisi zaradi pritiska tehnologij ali pa zaradi vleka tržišča. Dejansko pa je inovativni proces vedno prepletena kombinacija obeh učinkov, kar povečuje zapletenost in hkrati pomembnost managementa inovacij (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 43). Pomen ustreznega managementa inovacij predstavlja tudi podatek o uspešnosti uvajanja novih izdelkov (Daft, 2001, str. 365, podatek za ZDA). Od začelih projektov novih izdelkov jih komaj 57 % dočaka tehnično zrelost, samo 31 % jih je dejansko uvedenih v prodajo, le 12 % pa je tudi tržno uspešnih.

Za razliko od gledanja, da je inoviranje kot oblika doseganja in ohranjanja tehnološkega nivoja vezano izključno na raziskovalno in razvojno delo, ki poteka znotraj razvojnega oddelka, novejši interaktivni modeli inoviranja poudarjajo medsebojne vplive trga, tehnologij, znanosti in ostalih dejavnikov znotraj in zunaj podjetja. Inovacije so predvsem uspešna kombinacija potreb na trgu in sredstev podjetja, in to znotraj strateškega okvira podjetja. Tu ne gre za izjemne dosežke na samo enem področju, za novo visoko tehnologijo, pač pa za solidno obvladanje vseh področij (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 27).

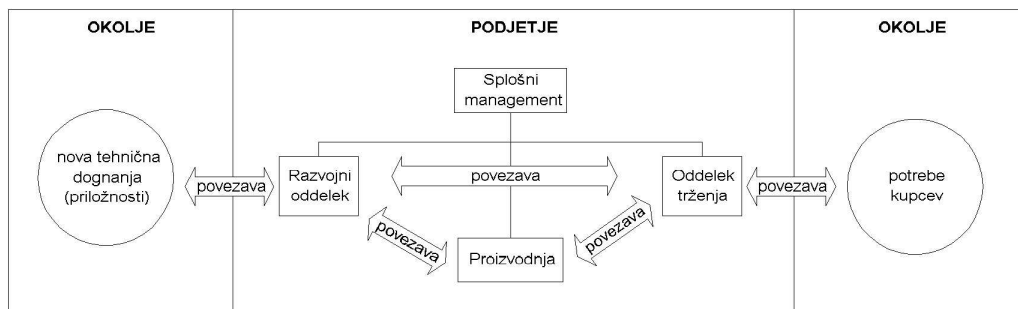
Zgodovinsko se je pogled na inovacijski proces razvil od enostavnih linearnih modelov do kompleksnih interaktivnih modelov, ki proces vidijo kot povezane aktivnosti mnogo udeležencev z močnimi interakcijami znotraj in zunaj podjetja, kot povezano mrežo. V taki mreži je bistvenega pomena omogočanje komunikacije, ki ima vlogo koordiniranja in obveščanja. Ustrezno komunikacijo zagotavljajo informacijske tehnologije, in s tem omogočajo delovanje mreže. Šele povezana mreža omogoča prožne in specifične odgovore na pojave v okolju in kontinuirano inoviranje. Gledanje na inovacijski proces kot na enodimenzionalen linearen proces nas vodi v enodimenzionalen in linearen management inovacijskega procesa. Delamo samo s koščki, ki se nam zdijo pomembni, ne pa s celoto (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 43).

Uspeh inoviranja ni odvisen od samega reševanja tehničnih težav, pač pa od razpoložljivosti vseh potrebnih resursov in sposobnosti za njihov uravnotežen management. Sposobnost neprestanega inoviranja moramo vgraditi v združbo, razviti moramo načine obnašanja – postopke, ki gradijo na uspešnih preteklih inovacijah in omogočajo nove. Hkrati jih moramo tudi posodabljati, sproti vgrajevati novo znanje, pridobljeno z izkušnjami, saj sicer zastarijo (ključne sposobnosti podjetja – '*core competencies*', ki niso prilagojene razmeram v okoljih, postanejo ključne ovire – '*core rigidities*'). S tem pravzaprav razvijamo organizacijo združbe (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 46).

V primeru razvoja novega izdelka je ustrezen model horizontalnih povezav (*horizontal linkage model*), ki ponazarja tri faktorje uspešnosti: tehnično specializacijo, raztezanje (*spanning*) čez meje podjetja in horizontalne povezave med funkcijami ter njihovo sočasno

delovanje (glej: Slika 13). Primeri uspešno razvitih izdelkov ponavadi ustrezajo tem trem dimenzijam (Daft, 2001, str. 366). Materializaciji tega modela sta na primer uporaba večfunkcijskih teamov ali pa koncept sočasnega inženiringa. Model je primeren v sodobnih okoljih, ki jih zaznamujeta predvsem kompleksnost in negotovost. Po Tiddu, Bessantu in Pavittu (2001, str. xii) je namreč odgovor na kompleksnost sodelovanje, na negotovost pa raztezanje čez meje podjetja.

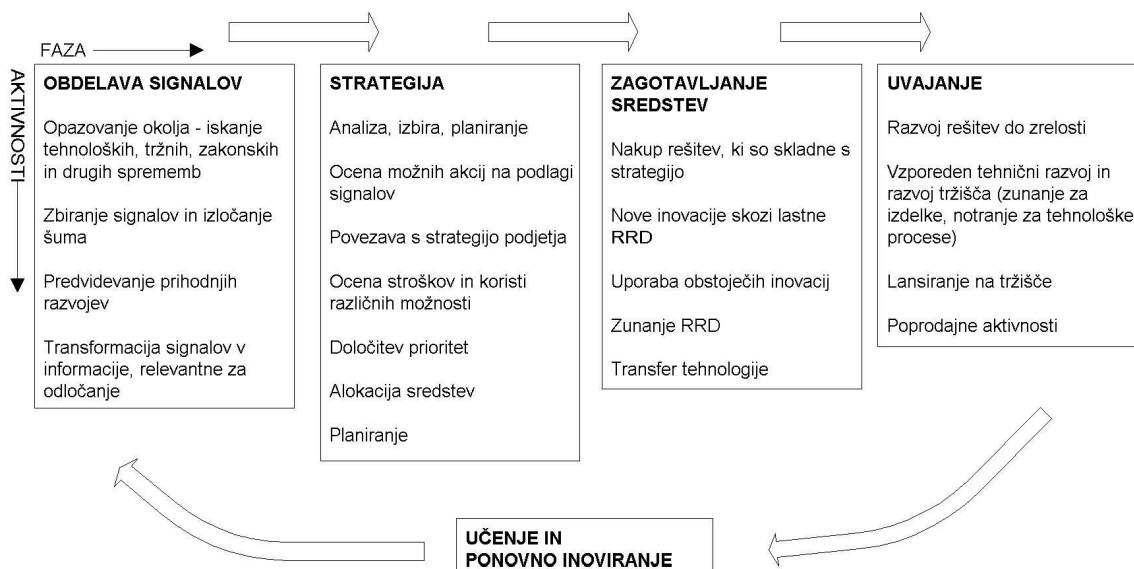
Slika 13: Model horizontalnih povezav



Vir: Daft, 2001, str. 367

V splošnem vsak inovacijski proces poteka skozi pet faz: iskanje signalov v notranjem in zunanjem okolju, strateška izbira med zaznanimi sprožilci inovacij, zagotavljanje resursov in uvajanje inovacij ter ocena po zaključku, ki pomeni predvsem učenje – pridobivanje novega znanja (glej: Slika 14). Uspešen inovacijski proces mora preiti vseh pet faz, vendar pa je uvajanje ključni del celotnega procesa, saj se tu porablja čas za dejansko delo in tu nastajajo stroški (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 52).

Slika 14: Inovacijski proces



Vir: Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 53

Inovacijski proces je zaporedje reševanja problemov in zahteva sprejemanje odločitev o nadaljevanju dela, o alokaciji sredstev itd. To zahteva veščine vodenja projektov, sposobnost povezovanja različnih funkcij, akumuliranje in souporabo znanja, trženja in management

tehničnega razvoja, vodenje sprememb in zagotavljanje, da se bodo izkušnje iz projekta prelile v novo znanje.

Inovativna združba je več kot organizacijska struktura, je povezan nabor komponent, ki sodelujejo pri ustvarjanju inovativnega okolja (glej: Tabela 7). Načeloma organske strukture in neformalna okolja vzpodbujajo kreativnost, vendar ne vedno in za vse primere. Premalo strukture in reda je lahko ravno tako slabo kot preveč. Predvsem je pomembna ustrezna struktura, ta pa je skladno s kontingenčnim pristopom v teoriji organizacije vsakič odvisna od okoliščin.

Tabela 7: Komponente inovativne združbe

Komponenta	Lastnosti
Skupna vizija, vodenje in volja za inoviranje	Jasno in skupno razumevanje ciljev, strateških namenov in odločnost najvišjega vodstva.
Primerna struktura	Organizacija združbe, ki omogoča kreativnosti, učenje in sodelovanje. Ni nujno popolnoma organska struktura, v danih okoliščinah je potrebno najti ustrezno ravnotežje med organsko in mehanistično strukturo.
Ključni posamezniki	Promotorji inovacij, zagovorniki inovacijskega procesa, ljudje, ki lahko zagotovijo potrebna sredstva, in ostali, ki omogočajo inovacijski proces.
Učinkovito teamsko delo	Ustrezna uporaba večfunkcijskih teamov za reševanje problemov. Zahteva investicije v izbiro članov in izgradnjo teama.
Kontinuirano izobraževanje	Dolgoročno izvajanje izobraževanja na strokovnem področju in na področju sposobnosti za učenje.
Obsežna komunikacija	Znotraj združbe in z okoljem. Notranja komunikacija mora potekati vertikalno (navzgor in navzdol) in lateralno.
Visoka vključenost v inovacijski proces	Vključenost vseh v procese neprestanih izboljšav v celotni združbi.
Zunanji fokus	Orientacija na kupce, zunanje in notranje. Kultura celovite kakovosti.
Kreativna klima	Pozitiven odnos do novih idej, podprt z ustreznim sistemom nagrad.
Učča se organizacija	Znotraj in tudi zunaj podjetja: vključenost v proaktivno eksperimentiranje z novimi rešitvami, iskanje – opredeljevanje problemov in njihovo reševanje, komunikacija in izmenjava izkušenj in znanja.

Vir: Tidd, Besant in Pavitt, 2001, str. 314

Sistemi za razvoj inovativnih izdelkov težko uspevajo v nenaklonjenem organizacijskem okolju. Organske strukture so od nekdaj lastne razvojnim oddelkom, vendar postaja inovacijski proces vse bolj naloga celotnega podjetja. To ustvarja potrebo po bolj organski strukturi tudi v ostalih oddelkih (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 317).

Bistvo inovacijskega procesa so informacije, njegov uspeh pa je močno povezan z informacijskimi tokovi in komunikacijo, posebej tudi z neformalno komunikacijo. Komunikacija mora biti vertikalna in lateralna, po vseh kanalih in preko več medijev. Problemi v inovacijskem procesu so mnogokrat posledica neustreznih ali neobstoječih komunikacij, še posebej med različnimi funkcijami podjetja, saj je reševanje problemov (ki so, kot vemo iz sistemske teorije, kompleksni nabori povezanih problemov) odvisno od združevanja znanj z različnih področij (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 328).

Skozi dosedanje razpravo o managementu inovacij je postalo jasno, kako velik je pomen znanja v inovacijskem procesu. Vse bolj se uveljavlja gledanje, da so inovacije pravzaprav proces učenja. Inovacijski proces zahteva ustvarjanje znanja, njegovo (re)kombiniranje, prenašanje na druge in souporabo ter uporabo za reševanje konkretnih problemov. Posledica je močno povečan pomen komunikacijskih kanalov in mehanizmov komunikacije (Tidd, Bessant in Pavitt, 2001, str. 339). Znanje med člani združbe se namreč prenaša preko njene komunikacijske strukture.

4.2.3 *Management znanja*

Znanje, vsaj v kontekstu združbe, je sposobnost za učinkovito delovanje. Učenje je torej večanje sposobnosti za učinkovito delovanje (Karash, 1995, str. 2). S tem pogledom se strinja tudi Drucker (1992, str. 151), ki pravi, da je gospodarstvo osnovano na znanju, kar pa ni isto kot znanost ali tehnologija. Znanje razume kot osnovo za pridobitev sposobnosti za delo, za razliko od pridobivanja sposobnosti skozi izkušnje (npr. vajeništvo). Znanje je osnova, ki omogoča znanjskim delavcem (pojem, ki ga je prvi uporabljal Drucker), da pri delu uporabljajo znanje, sposobnosti in orodja za izvedbo različnih nalog z različnih področij (prav tam, str. 268). Omogoča jim torej, da opravljajo določeno delo – proces od začetka do konca. V tem se razlikujejo od obrtnikov, ki znajo izvajati samo določene naloge na določen način.

Prav tako Drucker (1992, str. 152) ugotavlja, da je znanje postalo ključni resurs vsakega gospodarstva. Znanje, ne pa kapital ali delo, omogoča produktivnost gospodarstva. Zopet pa poudarja, da gre za praktično, uporabno znanje. Tehnološkega zaostanka nekaterih držav ne moremo pripisati pomanjkanju znanstvenih dosežkov (prav tam, str. 357), pač pa neuspešnosti pri konverziji znanstvenih rezultatov v izdelke in v njihovo uspešno trženje. Ta zaostanek torej ni posledica neuspešne znanstvene dejavnosti, pač pa neuspešnega managementa. Dodamo lahko, da ima dobršen del pri tem neuspešen management znanja v podjetjih.

Vrednost podjetja je sestavljena iz finančnega kapitala (ki je vključen v bilanco) in intelektualnega kapitala (ki ga v bilanci ni), nanj pa kaže razlika med tržno in knjigovodsko vrednostjo podjetja. Intelektualni kapital je povezan s takšnim ali drugačnim znanjem, ki se nahaja v podjetju. Razdelimo ga lahko na človeški kapital in strukturni kapital. Pri strukturnem kapitalu gre za znanje, ki je v vgrajeno združbo in se nahaja v njeni organizacijski strukturi, opisu procesov v združbi (tako tehnoloških kot organizacijskih), v organizacijski kulturi itd. To znanje je dostopno vsem članom združbe in neodvisno od posameznika. Nasprotno je človeški kapital utelešen v posamezniku. Znanje posameznika je združbi dostopno, samo dokler je ta član združbe, če posameznik združbo zapusti, jo s tem zapusti tudi njegovo znanje (povzeto po Pučko, 1998, str. 56–58). Ena od glavnih nalog managementa znanja je torej pretvorba človeškega v strukturni kapital.

S to pretvorbo je povezana zmožnost kodiranja znanja, torej možnost zapisovanja znanja na drugim razumljiv način, kar omogoča njegovo prenašanje in s tem njegovo izkoriščanje. Osnova znanja so podatki, ki predstavljajo preprosta dejstva. S povezovanjem več podatkov pridemo do informacij, ki so v določenem kontekstu koristne za določen namen. Šele ko informacije povežemo v zaključke, ki jih povežemo z že obstoječim znanjem, pridemo do novega znanja. Znanje lahko obstaja le v glavah ljudi, do njega pridemo, ko informacije absorbiramo in smo jih sposobni uporabiti (Daft, 2001, str. 258).

Znanje je lahko le površinsko naučena rutina ali pa postane, ko ga pridobimo, del naše osebnosti. Tako lahko znanje razdelimo v tri skupine (Pučko, 1998, str. 59), ki pa bolj kot ločene kategorije predstavljajo stopnje na lestvici:

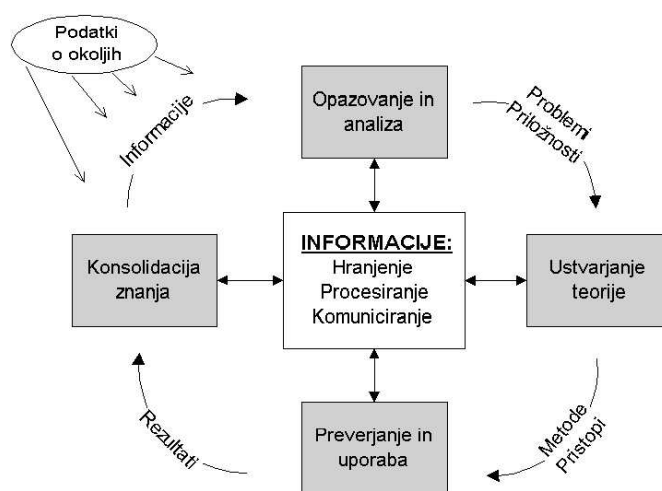
- Eksplicitno znanje je najmanj kompleksno znanje, ki ga je mogoče kodirati na objektivni način (priročniki, navodila). Možno se ga je učiti z opazovanjem in študijem.

- Izkustveno znanje je srednje kompleksno znanje, ki pa je subjektivno utelešeno (strokovne sposobnosti, znanje o postopkih). Naučimo se ga s pridobivanjem izkušenj in s prakso.
- Eksistencialno znanje je najbolj kompleksno. Učimo se ga s čutili in z delovanjem, predstavlja pa atribut obstoja posameznika. Zelo težko ga je dekontekstualizirati in zopet rekontekstualizirati, težko ga je torej kopirati ali prenašati.

Druga delitev znanja je delitev na izrecno znanje in tiho (*tacit*) znanje (Pučko, 1998, str. 59). Izrecno je tisto znanje, ki je kodirano in za podjetje ne predstavlja trajnejše konkurenčne prednosti, saj ga je zelo enostavno kopirati. Tiho znanje pa je znanje iz osebne izkušnje, v predbesedni obliki. Nemogoče ga je kodirati – ponazoriti s simboli – in ga je torej nemogoče tudi kopirati, zato predstavlja trajno konkurenčno prednost. Na žalost je tako znanje izjemno težko prenašati tudi namenoma, znotraj združbe, saj ostaja vezano na osebo. Nekaj tega znanja se pretvori v strukturni kapital skozi interakcije med osebami v združbi. Najkoristnejše znanje za združbo pa je znanje, ki je nekje med izrecnim in tihim znanjem. Takšno znanje je mogoče kodirati, vendar pa ga je mogoče razumeti le znotraj konteksta v združbi. Kontekst posamezne združbe je nekakšna šifra, ki omogoča dekodiranje prenesenega znanja. Zaradi tega je takšno znanje neuporabno za konkurente, tudi če do njega pridejo, hkrati pa je prenosljivo znotraj izvirne združbe in ga je torej mogoče pretvoriti v strukturni kapital. S tem postane vir trajne konkurenčne prednosti.

Znanje se povečuje skozi proces učenja, ki je proces ustvarjanja in obnavljanja znanja. Ciklus učenja posameznika poteka v štirih fazah (Silver in Shakshuki, 2002, str. 257), kot prikazuje Slika 15. Faze ciklusa učenja lahko primerjamo s fazami splošnega management procesa, ki začneja z analizo in planiranjem, nadaljuje z organiziranjem, vodenjem izvedbe in kontrolo doseženega. Kot pravita avtorja, je problem učenja združbe ravno problem posnemanja ciklusa učenja posameznika na nivoju združbe.

Slika 15: Ciklus učenja posameznika



Vir: Silver in Shakshuki, 2002, str. 257

Učenje ljudi v združbi je vedno povezano z vlogo, ki jo ima posameznik kot član združbe, povezano je torej z organizacijo združbe. Proces managementa znanja se v svojih fazah ne

razlikuje od splošnega procesa managementa, je torej zavesten in premišljen način doseganja cilja, ki poteka skozi štiri korake:

- Planiranje: izvedemo analizo stanja (katero znanje je potrebno) in določimo cilje ter strategije na področju pridobivanja in uporabe znanja.
- Organiziranje: določimo konkretne naloge najprej združbe in nato posameznih članov v zvezi s pridobivanjem in uporabo znanja.
- Vodenje: s komuniciranjem in motiviranjem usmerjamo dejansko izvedbo nalog.
- Kontrola: primerjamo dejanske rezultate učenja s planiranimi cilji in uvajamo ukrepe za odpravo odstopanj.

Proces učenja lahko poteka na formalen način, skozi izobraževanje, kar se nanaša predvsem na pridobivanje eksplicitnega, kodiranega znanja, delno pa tudi izkustvenega znanja, ki ga je mogoče posredovati s prenašanjem izkušenj (usposabljanja, delavnice). Učenje pa poteka tudi kot neformalen proces, kar se nanaša predvsem na eksistencialno, tiho znanje. S tem mislimo na pridobivanje izkušenj skozi delo, odkrivanje novih poti in novih, učinkovitejših načinov opravljanja dela. Združbe pa imajo na razpolago še en način pridobivanja znanja – skozi kadrovanje novih članov združbe.

Pretvorba znanja posameznikov v strukturni kapital poteka skozi povezovanje tega znanja v načine dela, metode, postopke in pristope na nivoju združbe. Ta pretvorba na nek način predstavlja socializacijo znanja v združbi, njegovo vgraditev v organizacijski kontekst. Naloge managementa znanja so tako s področja formalnega učenja in pridobivanja novih članov združbe, ki posedujejo ustrezno znanje, kot tudi s področja neformalnega učenja posameznikov in strukturne integracije njihovega znanja. Naloge s prvih dveh področij je mogoče opredeliti dokaj jasno in eksplicitno, medtem ko smo pri zadnjih dveh bolj v zadregi. Bolj kot na izvajanje konkretnih nalog se moramo usmeriti na omogočanje procesov neformalnega učenja in pretvorbe znanja v strukturni kapital. Pri tem so pomembni organizacijska struktura, procesi v njej in kultura združbe. Vzpostaviti moramo razmere, ki omogočajo sodelovanje različnih strokovnjakov v večfunkcijskih teamih in nastajanje neformalnih povezav med njimi, kar omogoča skupno reševanje problemov in ustvarjanje skupnega, strukturnega znanja. Prav tako morajo biti podprte spremembe poslovnih procesov in njihovo neprestano izboljševanje.

Preprečiti moramo, da bi v podjetju obstajali posamezni otočki znanja, pač pa mora biti skupno znanje razširjeno po celotni združbi. Zaposlenim je potrebno omogočiti, da uporabljajo obstoječe znanje ter na njegovi podlagi gradijo novo znanje (Daft, 2001, str. 266). Vzpostavljen mora biti sistem shranjevanja znanja v baze podatkov ter postavljeni informacijski sistemi za dostop do tako zapisanega znanja (Pučko, 1998, str. 63). Da bi proces učenja lahko potekal, je potrebno zagotoviti široko informacijsko polje (Ferjan, 1999, str. 124), kar pomeni dostop do podatkov in virov znanja. Osnova sposobnosti učenja je sposobnost za prenašanje informacij, torej za komunikacijski proces.

Učenje združbe kot celote torej poteka skozi učenje posameznikov in povezovanje njihovega znanja v strukturi združbe. Učeca se združba mora najprej podpirati učenje svojih članov v vseh oblikah, tako formalno kot neformalno. Omogočati mora nastajanje kulture,

katere sestavni del je učenje. Omogočati pa mora tudi organizacijsko učenje, torej nastajanje povezav oziroma strukture znanja, ki med učenjem nastaja med udeleženci.

Management znanja zahteva radikalne spremembe v organizacijskih strukturah in procesih v združbah. Organizacijsko okolje mora ustrezati visoko usposobljenim ljudem, saj njihovo znanje in sposobnost združbe za njegovo izkoriščanje bistveno določata uspešnost podjetja. Organizacijsko okolje (kultura) postaja pomemben higienik v smislu Herzbergove motivacijske teorije. Ključno je iskanje ravnotežja med formalizirano, mehanistično organizacijsko strukturo, ki zagotavlja učinkovitost, in organskim, kaotičnim okoljem, ki vzpodbuja ustvarjalnost.

4.2.4 Celoviti pristopi k ustvarjanju izdelkov

Na podlagi teoretičnih ugotovitev, povezanih z izkušnjami iz vsakdanje prakse, se pojavljajo programi za celovito in povezano ter ciljno usmerjeno uvajanje opisanih metod in ugotovitev v celovit pristop k ustvarjanju izdelkov, ki vključuje vse funkcije in vse člane podjetja. To so aplikativne metode, ki bazirajo na sistemskem razmišljanju (Mulej, 1999, str. 222) oziroma na sistemskem pristopu k organizaciji. Povezane so tudi s procesnim pogledom na organizacijo.

Najbolj poznan med njimi je pristop celovite kakovosti (TQM – *Total Quality Management*), ki si prizadeva za stalne izboljšave v podjetju, ki vodijo do zagotavljanja popolne kakovosti. Osnovni (in večini pristopov skupni) elementi tega pristopa so teamsko delo, izobraževanje zaposlenih, proces stalnih izboljšav, ki vključuje vse zaposlene, in medfunkcijsko sodelovanje. Cilj je kupcu dobaviti izdelek popolne kakovosti. Pristop je omejen predvsem na zagotavljanje izjemne kakovosti določenega končnega izdelka, osredotočen je torej predvsem na proizvodni proces oziroma proces nastajanja izdelka.

Kakovost izdelka je seveda zelo pomembna in danes samoumevna ter neizbežen pogoj za obstoj podjetja na trgu. Vendar pa je v primeru TQM kakovost večinoma razumljena kot skladnost izdelka z njegovo specifikacijo in zato preozka, da bi lahko zaobjela celotno vrednost, ki jo izdelek predstavlja kupcu. Vendar pa metode, ki tvorijo TQM, predstavljajo osnovo za vse poskuse celovitega pristopa k procesu nastajanja izdelkov.

Vitka proizvodnja (*lean manufacturing*) je poznana tudi pod imenom Toyotin proizvodni sistem, saj izhaja iz japonskega podjetja Toyota. Gre za popolno preobrazbo proizvodnega procesa v tok aktivnosti, ki so potrebne, da pridemo do izdelka. Specialistično znanje in poslovne funkcije so zanemarjeni. Proizvodni proces je izveden z majhnimi, hitro prilagodljivimi stroji, postavljenimi sledeč sekvenci izdelave in ne združenimi po tehnoloških značilnostih. Proizvodnja poteka samo na zahtevo, zaloge pa se smatrajo kot glavni sovražnik. Bistvena je izjemna operativna učinkovitost ob izjemni prilagodljivosti. Proizvodni sistem je tako naravnani v sedanost, težko pa je v takem sistemu zagotoviti dolgoročno uspešnost (Baiotti, 2003, str. 107).

Vendar pa je vitka proizvodnja skozi iskanje operativne učinkovitosti prinesla nove pristope, ki so radikalno spremenili načine poslovanja podjetij, kot so proizvodnja "ravno ob

pravem času" (*Just In Time*), zgodnje vključevanje dobaviteljev v razvoj kompleksnih izdelkov in metodo ciljne cene (*Target Costing*) ter analizo vrednosti (*Value Analysis*). Predvsem vključevanje dobaviteljev (zunanjih in notranjih) v proces razvoja izdelka je osnova za izvajanje sočasnega inženiringa in s tem bistveno skrajšanje razvojnih časov.

Fleksibilnost je v sistemu vitke proizvodnje bistvena tudi za zaposlene. Ti ne spadajo več v funkcijske oddelke, ampak pripadajo procesnemu temu, kjer opravljajo vse naloge, potrebne za proizvodnjo izdelka. Procesni team ni medfunkcijski, pač pa je v idealni vitki proizvodnji brezfunkcijski – zaposleni ne pripadajo nobeni specialnosti, pač pa procesu proizvodnje določenega izdelka. Dolgoročno lahko tako stanje oslabi podjetje, saj so poslovne funkcije mesto, kjer se zbira specialistično znanje, predvsem pa se to znanje prenaša na ostale zaposlene in ustvarja novo znanje, česar procesni team sam ne more zagotoviti (Womack in Jones, 2000, str. 225).

Eden novejših in celovitejših načinov obravnave ustvarjanja izdelkov je pristop "šest sigma". Nasprotno od prejšnjih dveh prihaja iz zahodne kulture, izvira namreč od ameriškega podjetja Motorola, ki ga je razvilo v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Za razliko od ostalih pristop "šest sigma" izhaja iz strategije podjetja (kakšno vrednost bomo dobavili kupcu), vključuje in predvsem povezuje pa bistvene dele ostalih pristopov, do nivoja operativne učinkovitosti.

Ime "šest sigma" izvira iz statistike. Ideal te metode je namreč doseganje zahtevanih ciljnih vrednosti z odstopanjem znotraj šestih standardnih deviacij, kar pomeni, da je od milijon izidov le 3,4 takih, ki presegajo dovoljeno odstopanje od ciljne vrednosti (tj. slabih). To bi nas lahko zapeljalo v zmotno prepričanje, da gre zgolj za uporabo statističnih metod, kar ni res. Metoda "šest sigma" sicer res predpostavlja intenzivno uporabo statističnih metod, vendar le kot orodje za objektivno vrednotenje podatkov o tem, kaj dejansko dosegamo. Bistvo metode ni v statistiki, pač pa v opredelitvi ključnih procesov (tj. tistih, ki so pomembni za kupca) v podjetju in naporih za njihovo izboljšanje.

Odstopanje parametrov procesov znotraj "šest sigma" je dejansko le ideal, cilj oziroma moto, ki naj vodi napore za izboljšanje poslovanja podjetja. Izboljšanje poslovanja pa se dosega skozi nadzorovanje procesov in njihove izboljšave, ki omogočajo stabilno doseganje želenih izhodnih parametrov procesa.

Vedno izhajamo iz vrednosti, ki jo podjetje dobavi kupcu. Ključno vprašanje (če so naši kupci druga podjetja) je, kako kupcu pomagamo, da bo konkurenčnejši. Narediti kupce konkurenčnejše neizbežno pomeni finančno uspešnost za dobavitelja (Pande, Neuman in Cavanagh, 2000, str. 6). Proces je opredeljen kot zaporedje korakov, ki v hodu (kupljenim surovinam in izdelkom) doda vrednost in izhode dobavi kupcem. Proces je torej določen s svojim kupcem, ne pa s funkcijsko delitvijo podjetja. V posameznem procesu sodeluje več funkcij, ki vse prispevajo k dodani vrednosti procesa. S kupcem ni nujno razumljen samo kupec zunaj podjetja, pač pa tudi drugi procesi znotraj podjetja, ki potrebujejo izločke določenega procesa, da lahko dobavijo vrednost zunanjemu kupcu.

Ko imamo tako določene procese in merljive veličine kot kriterije njihovega delovanja, lahko natančno izrazimo, kako dobro procesi v podjetju delujejo oziroma koliko so rezultati procesov skladni s pričakovanji kupcev (tu so pomembne statistične metode), in v primeru, da ne delujejo dobro, sprožimo korektivne akcije za izboljšanje njihovega delovanja. Na ta način vzpostavimo povratno zanko, ki omogoča regulacijo sistema, torej podjetja kot celote. Pristop "šest sigma" se začne na strateškem nivoju, saj na podlagi poznavanja vrednosti rezultatov posameznega procesa za kupca in objektivnega merila njegovega delovanja izluščimo ključne procese v podjetju, katerih izboljšave so najbolj nujne za doseganje strateških ciljev podjetja. To so tisti, ki imajo največji vpliv na kupcu dobavljeno vrednost, hkrati pa najslabše delujejo. Pristop "šest sigma" lahko torej pojmuje tudi kot orodje za uveljavljanje strategije, s katerim si lahko pomagamo pri iskanju načinov za doseganje strateških ciljev (Eckes, 2003, str. 15).

Z določitvijo procesov in njihovih učinkov na kupca imamo določeno merilo učinkovitosti podjetja. Vendar pa je to le pol zgodbe. Da bi bilo podjetje dejansko uspešno (torej dolgoročno profitabilno), mora biti tudi učinkovito. Kontrolirati mora torej tudi količino resursov, ki so bili porabljeni za zadovoljevanje potreb kupcev. Pristop "šest sigma" poskuša hkrati izboljšati tako učinkovitost kot učinkovitost podjetja (Eckes, 2003, str. 13).

Z uporabo pristopa "šest sigma" se organizacijska struktura podjetja ponavadi ne spremeni, pač pa se določijo t. i. lastniki procesov, ki so odgovorni za management procesov v podjetju in za medfunkcijski team, ki izvaja posamezen proces (Eckes, 2003, str. 11). Tak pristop se bistveno ne razlikuje od matrične organizacijske strukture. Upoštevati pa je treba, da so procesi v podjetju in njihovi cilji med seboj večkratno povezani in soodvisni (Eckes, 2003, str. 22). Pristop "šest sigma" je tako več kot zgolj zbirka orodij, postati mora način prenove podjetja, ki ga poganjajo komunikacija, izobraževanje, teamsko delo in objektivno merjenje parametrov procesov, vse pa osredotočeno na potrebe kupca (Pande, Neuman in Cavanagh, 2000, str. 8). Bistvenega pomena je razbitje meja med funkcijami, ki sodelujejo v procesu. Umakniti je treba komunikacijske prepreke in ločenost ciljev posameznih funkcij ter zagotoviti komunikacijo in koordinacijo med njimi, sledeč toku procesa. Funkcije je potrebno integrirati v enoten proces, osredotočen na dobavo vrednosti kupcu (Pande, Neuman in Cavanagh, 2000, str. 62).

Najboljša podjetja so osredotočena na tri področja: kupce, procese in zaposlene. Funkcijska organizacija pa ni osredotočena na nobeno od njih, pač pa promovira predvsem odličnost funkcij (Eckes, 2003, str. 11). Pande, Neuman in Cavanagh (2000, str. 15) podrobneje določijo šest področij oziroma tem, kot jih imenujejo, ki predstavljajo bistvene elemente pristopa "šest sigma":

- resnična usmerjenost na kupca: izhodišče je poznavanje zahtev kupca, torej je potrebno neprestano slediti njihovem razvoju;
- management na osnovi dejstev in merljivih podatkov: jasno morajo biti določene merljive karakteristike procesov, ki so osnova za ocenjevanje rešitev in sprejemanje odločitev;

- fokus na procese (ne funkcije), management procesa in njegove izboljšave: procesi so mesto, kjer se dejansko ustvarja vrednost;
- proaktivni management: razpoložljivost merljivih parametrov omogoča osredotočanje na dolgoročno doseganje ciljev in izogibanje "gašenju požarov", omogoča tudi kritični razmislek o uveljavljenih postopkih dela;
- sodelovanje brez meja: procesno gledanje omogoča lažje sodelovanje med ljudmi iz različnih funkcij, saj pokaže, kako se posamezna področja združijo v končni cilj in tako podpira resnično teamsko delo;
- težnja k popolnosti, a dopuščanje napak: neprestano uvajanje novih rešitev je pogoj za napredek, občasne napake pa so njegov nujen spremljevalec (in ne razlog za kaznovanje).

Zahteve kupca so v pristopu "šest sigma" gorivo za "stroj", ki izvaja procese v podjetju. Ta stroj je sestavljen iz treh sistemov (Pande, Neuman in Cavanagh, 2000, str. 15):

- Management procesa: procesi so dokumentirani in ravnani "od začetka do konca", pri čemer je odgovornost razdeljena tako, da zagotavlja medfunkcijsko sodelovanje. Potrebe kupca so jasno določene in sproti spremljane ter prevedene v merljive parametre procesa, ki omogočajo nadziranje njegovega delovanja (operativna rešitev).
- Izboljšave procesa: ko sistem managementa procesa odkrije anomalije v njegovem delovanju, je potrebno določiti njihove vzroke in poiskati rešitev, ki zagotavlja prilagoditev procesa, tako da lahko deluje znotraj zahtevanih meja (taktična rešitev).
- Reinženiring procesa: prej ali slej procesi dosežejo mejo svojih potencialov ali pa se razmere v okolju toliko spremenijo, da se jim niso več sposobni prilagajati. Takrat je potrebno na novo določiti procese (strateška rešitev).

Pristop "šest sigma" tako predstavlja združitev operativnega, taktičnega in strateškega managementa v enoten proces.

Seveda noben pristop ali metoda ne more sama po sebi prinesiti uspeha. Uspeh je plod delovanja ljudi, metoda pa je le vodilo za njihovo delovanje. Uspešnost neke rešitve je odvisna tako od njene kakovosti kot od njene sprejemljivosti za člane združbe, torej: $\text{uspešnost} = \text{tehnična kakovost rešitve} \times \text{sprejemljivost rešitve}$ (Eckes, 2003, str. 90). Prednost pristopa "šest sigma" je v uporabi metode, ki je objektivna in podobna znanstveni (Eckes, 2003, str. 28):

- opredelitev problema,
- določitev meril,
- merjenje obsega problema z zbiranjem podatkov,
- iskanje možnih rešitev in izbira najboljše,
- uveljavljanje rešitve.

Na podlagi objektivnih dejstev, izhajajočih iz merljivih podatkov, je seveda lažje sprejeti rešitev kot pa na zaupanje ali po direktivi z vrha.

5 PREDLOG CELOVITEGA POGLEDA NA ORGANIZACIJO RRD

Do sedaj smo pregledali različna področja, ki vplivajo na potek razvojnega procesa. Tako smo predstavili povezave razvoja s trženjem in ugotovili, da imajo novi izdelki smisel, samo če izpolnjujejo zahteve in želje kupcev, seveda za ceno, ki so jo kupci pripravljeni plačati. V nadaljevanju smo predstavili tehnične pristope k procesu razvoja novih izdelkov, ki omogočajo nastanek ustreznih izdelkov oziroma boljše njihove nematerialne definicije. V poglavju o organizaciji RRD smo predstavili posebnosti organizacijskih značilnosti razvojnega dela in poglede na organizacijo združbe, ki te posebnosti razpoznavajo in omogočajo projektiranje organizacijske strukture na zgolj kot proizvodnega, k učinkovitosti naravnane sistema, pač vzpodbujajo tudi inovativnost in kreativnost. Slednje je neizbežna sestavina razvoja izdelkov.

Predvsem pa smo se vseskozi trudili prikazati razvoj izdelka kot enovit proces, ki poteka v podjetju. Nov izdelek namreč ni plod zgolj specialistično-tehničnega dela s področja kamor spada izdelek. To seveda pomeni, da tudi razvoj izdelka ni proces, ki bi potekal zgolj in samo v nekem tehnično-specialističnem oddelku, ki je sicer v funkcijski organizaciji podjetja skoraj vedno prisoten in ponavadi označen z imenom razvojni oddelok. Dejansko ta oddelok ponavadi poišče tehnične rešitve za vse ali vsaj večino tehničnih problemov novega izdelka, vendar je proces razvoja več kot to. Začne se z definicijo problema na podlagi zahtev in želja kupca, tehnične rešitve pa morajo omogočiti ne zgolj tehnično briljantno rešitev, pač pa tudi možnost stroškovno učinkovite proizvodnje, uporabo dosegljivih nabavnih virov in tako dalje, vse do učinkovite dobave izdelkov kupcu.

Razvojni proces torej poteka skozi vse oddelke v podjetju. Iz preteklosti smo vajeni, da vsak oddelok opravi svoje delo in nato preda nalogo naslednjemu oddelku. Delo je torej potekalo zaporedno, interakcije med oddelki so se dogajale samo na nivoju vhodov in izhodov. Takšen način dela je v modernih okoljih, ki so hitro spremenljiva in zelo konkurenčna, nemogoč. Delo v razvojnem procesu mora potekati vzporedno. Hkrati se razvijajo vsi vidiki bodočega izdelka: tržni, tehnični, proizvodni in nabavni. S tem ne dosežemo samo skrajšanja časa, potrebnega za razvoj izdelka, ampak predvsem medsebojno usklajenost različnih vidikov končnega izdelka. Takšne usklajenosti, medsebojno prilagojene optimizacije posameznih parametrov izdelka, zaporedni način razvoja ne more doseči.

Usklajeno sodelovanje med posameznimi funkcijami podjetja pomeni, da so te med seboj soodvisne, njihovo delovanje pa prepleteno. To pa je seveda težko doseči v praksi, saj so si cilji posameznih funkcij nasprotujoči. Razumljivo je, da si tržni oddelok želi široko paleto zanimivih izdelkov po konkurenčni ceni, in to takoj, ter s tem spravlja v obup tako razvojni oddelok, ki si želi dovolj časa za razvoj tehnično popolnih (in seveda predragih) izdelkov, kot tudi proizvodni oddelok, ki ob tem ne more zagotoviti učinkovitosti proizvodnega procesa, hkrati pa zmajuje z glavo nad "umetniki" iz razvoja, katerih izdelki se ne dajo izdelati. Vse pa spravlja v obup nabavniki – ti vedno priskrbijo najcenejše dobavitelje, ki se na koncu izkažejo za najdražje.

Opisani cilji so med seboj samo navidezno izključujoči. Dejansko vsi prispevajo k skupnemu cilju – tržni uspešnosti podjetja. Predstavljajo samo različne poglede na isto stvar. Globok prepad med njimi je posledica funkcijske organizacijske strukture, ki se trudi uspešnost podjetja zagotoviti skozi njegovo učinkovitost. Učinkovitost pa pomeni, kot vemo že od klasikov teorije organizacije, delitev dela na čim manjše delne naloge, take, ki omogočajo visoko specializacijo. Pomeni tudi združevanje podobnih nalog (in podobnih specialistov) v specialistične oddelke, ki so s časom postali tako specializirani, da niso sposobni videti čez plot, ki je meja njihovega funkcijskega oddelka.

Da bi dosegli medsebojno usklajenost različnih vidikov končnega izdelka, moramo preseči funkcijsko organizacijo in zagotoviti usklajeno sodelovanje vseh funkcij. To pa ne pomeni nujno, da moramo funkcijsko organizacijo takoj razpustiti. Nasprotno, taki poskusi, kot na primer poskusi reinženiringa, so se večinoma izjalovili. Poleg tega je funkcijska organizacija dokazano učinkovita, učinkovitost pa je potrebna tudi danes. Moramo jo le nadgraditi s sodelovanjem. Funkcijsko organizacijsko strukturo moramo preseči, ne pa zamenjati. To nam omogočajo prijemi, kot so matrična organizacija, dvostranski pristop (*switching structures*), vzporedna organizacija, manjšanje števila hierarhičnih ravni. Vsem je skupno, da poleg formalne strukture priznavajo tudi neformalno strukturo razmerij med člani združbe. Priznavajo in promovirajo sodelovanje vseh funkcij skozi delo v večfunkcijskih teamih.

5.1 Vplivi področij in interakcije z RRD

Sodobni svet pozna mnogo paradoksov. Po eni strani sodobna družba posameznika vse bolj pritiska v individualnost, v individualno delo, kot je teledelo, pa tudi v vse ožjo specializacijo, ki ga oddaljuje od drugih funkcij v podjetju. Hkrati obstajajo veliki pritiski po uvedbi vse večje formalizacije (npr. standardi kakovosti ISO 9000). Po drugi strani se zahteva hitro in učinkovito reagiranje na zahteve okolja, inovativnost in fleksibilnost, kar je nasprotje formalizaciji in individualizmu. Sodobna organizacija vse bolj postaja združevanje nezdružljivega (Kovač, 1999, str. 146).

Vsi člani združbe, na vseh ravneh in v vseh funkcijah, imajo v njej tri vloge: (i) skrb za dolgoročno uspešnost v konkurenčnem boju, (ii) skrb za spoznavanje okolja, razvoj v njem in za učenje ter (iii) skrb za osnovno dejavnost (učinkovitost). Sistem mora imeti na voljo ustrezen odziv na vse vplive (zahteve) iz okolja – treba je zagotoviti, da je čim več možnih primerov pokritih z običajnim delovanjem, čim manj pa je izjem, ki jih sistem ni sposoben rešiti brez zunanjega vmešavanja (ponavadi vodstva). Pod sistemi morajo biti sposobni in pooblaščen, sposobni morajo biti samoorganizacije, kar pomeni, da nastane neformalna organizacija. Če ta preveč odstopa od formalne, je to znak, da sistem ni pravilno postavljen (Mulej, 1999, str. 218).

V praksi so možni štirje pristopi k postavitvi organizacije sistema (Mulej, 1999, str. 223):

- Nesistemske razmišljanje – noben vidik oziroma sistem ni opredeljen jasno, celovito delovanje je nemogoče.

- Enosistemsko razmišljanje – sistem je obravnavan samo z enega vidika, v podjetju npr. poudarjanje samo učinkovitosti. Včasih je kljub temu dovolj dober za dan, omejen namen v stabilnem okolju.
- Dialektično sistemsko razmišljanje: sistem se obravnava dovolj celovito z vseh vidikov, ki so potrebni. Omogoča doseganje namena v dinamičnem okolju.
- Celovito sistemsko razmišljanje: sistem je obravnavan s čisto vseh njegovih vidikov, kar je večinoma neizvedljivo.

Samo sistemsko razmišljanje omogoča integracijo in povezovanje dela ter obvladanje celot, torej:

- ustvarjalno sodelovanje med ljudmi,
- organizirano medstrokovno in nadstrokovno sodelovanje posameznih specialistov,
- teamsko delo, kjer člani tima izražajo različne poglede na isto stvar in jih združujejo v celovit pogled,
- omogoča delo, ki upošteva drugače misleče in zato doseganje sinergijskih učinkov skozi doseganje kompromisov.

Skladni z zgornjimi ugotovitvami so pristopi k razvoju izdelkov, ki to dejavnost pojmujejo kot združen napor vseh v podjetju. Primer je model načrtovanja poslovnih aktivnosti, kot ga predlaga Pugh. V tem modelu je v jedro organizacije postavljen razvojni proces, ki je utemeljen na trgu, okrog njega pa so postavljene poslovne funkcije, ki sodelujejo v tem procesu in med seboj.

Da bi tak razvojni proces lahko izvajala, mora imeti uspešna združba danes naslednje lastnosti (Kovač, 1999, str. 150):

- Hitrost: pri reagiranju na potrebe trgov, pri uvajanju izdelkov, pri spreminjanju strategije.
- Fleksibilnost: vsakdo dela, kar je potrebno narediti v danem trenutku (ne pa zgolj predpisano delo).
- Integriranost: vsakič se mobilizirajo pravi viri za zadano nalogo, združujejo se trenutno potrebne različne aktivnosti, sodelovanje med različnimi specialisti.
- Inovativnost: je potrebna v današnjih okoljih, izključuje pretirano formalizacijo.

Zaradi tega se spreminja klasična podoba organizacije: meje združb postajajo nerazpoznavne, organizirajo se kot mreže, prihaja do decentralizacije (ki jo lahko razumemo kot podiranje meja znotraj združbe, kot notranjo mrežno organizacijo). Poenotenje članov združbe poteka bolj na skupni viziji in vrednotah (neformalno) kot na podlagi (formalnih) pravil in navodil za delovanje (prav tam, str. 151).

V združbi se pojavi vzporedna organizacija, zaposleni imajo poleg mesta v formalni strukturi tudi mesto v drugačnih skupinah – teamih, ki rešujejo konkretne probleme, uvajajo spremembe delovanja združbe. Pojavi se procesno usmerjena, tj. hkrati vodoravna in navpična organizacija, kot je npr. projektno-matrična. Delitev po posameznih specialističnih vlogah, funkcijskih oddelkih, je vodoravno združena za posamezen konkreten namen, za skupino

izdelkov ali projekt, kjer sodelujejo vse funkcije. Ta horizontalna povezava omogoča sprotno spreminjanje vertikalne funkcijske strukture skladno s cilji združbe (Rozman, 2000a, str. 156).

Posebno pozornost neformalni organizaciji posvečata Krackhardt in Hanson (1993, str. 104), ki pravita, da je večina dela v podjetjih opravljena ne zaradi formalno predpisane organizacije, pač pa navkljub njej. Formalna organizacija je skelet podjetja, neformalna pa je njen živčni sistem, ki omogoča kolektivno razmišljanje pri izvajanju procesov v podjetju. Formalna organizacija predpisuje standardne načine dela, ko se pojavijo nepredvideni problemi, pa postane ključna neformalna organizacija.

Po Krackhardtu in Hansonu (1993, str. 105) neformalno organizacijo sestavljajo tri mreže:

- Mreža svetovanja, ki jo zaposleni uporabljajo za reševanje problemov in pridobivanje tehničnih informacij. Pomaga odkrivati izvore političnih konfliktov znotraj združbe.
- Mreža zaupanja, ki pomaga širiti pomembne, a kočljive informacije in omogoča medsebojno podpiranje članov združbe ob pojavu krize. Pomaga pri uvajanju sprememb in ko nastopi kriza.
- Komunikacijska mreža, ki prenaša informacije, povezane z delom, mimo formalno predpisanih komunikacijskih kanalov. Omogoča nadoknaditi vrzeli v formalni komunikacijski strukturi, odpravlja neučinkovito uporabo sredstev in generira nove ideje. Povečuje produktivnost.

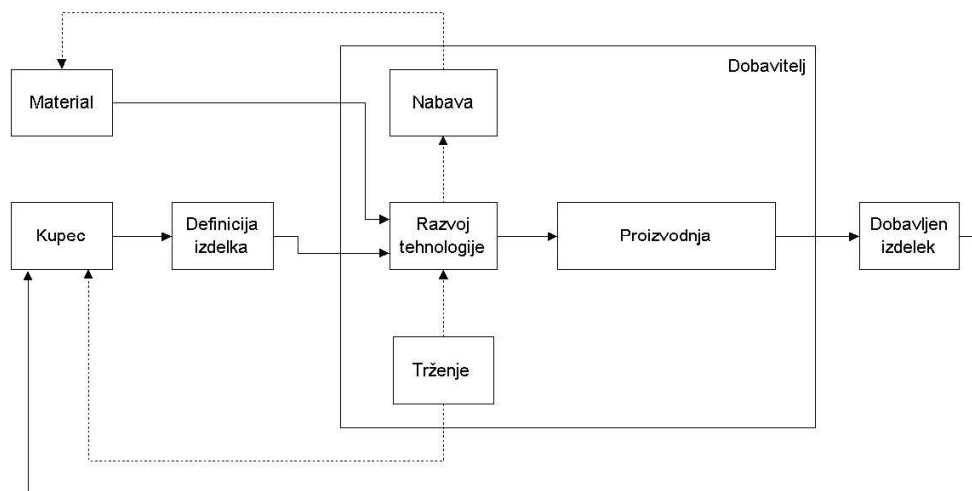
Tudi neformalna organizacija mora biti, ravno tako kot formalna, usklajena s cilji združbe. Treba se je zavedati, da spremembe formalne organizacije vplivajo tudi na neformalno organizacijo. Posebno manjšanje števila hierarhičnih ravni in premik k bolj organski organizaciji in teamskemu delu povečujeta pomen neformalne organizacije, saj je manj kontrole podrejenih in več medsebojnega usklajevanja ljudi iz različnih funkcij.

5.2 Predlog celovitega pogleda na RRD

Funkcijska organizacijska struktura se je razvila v razmerah, kjer ni bilo posebnih zahtev po inovativnosti ali prilagajanju kupcem. Najpomembnejši je bil učinkovit proizvodni proces, ki je zagotavljal čim manjše stroške. Za podjetja, ki so bila dobavitelj drugim podjetjem, je bila definicija izdelka nespremenljiv vhodni podatek. Tržni oddelek se je s kupcem dogovoril o ceni in ostalih sestavinah posla, razvoj tehnologije izdelave je nato na podlagi definicije izdelka postavil proizvodni proces, ne da bi se spraševal, kaj je mogoče v njej spremeniti, da bi se dal izdelek bolje ali ceneje izdelati. Nabavni oddelek je poiskal ustrezne vire materialov in priskrbel potrebno opremo, in proizvodnja se je lahko začela (glej: Slika 16). Proizvodnja je nato ponavadi dolga leta tekla brez večjih sprememb, če je do njih prišlo pa so bile majhne in namenjene predvsem manjšanju stroškov.

Tudi če je bil izdelek razvit znotraj istega podjetja, je bila slika podobna. Proces razvoja je bil strogo ločen od proizvodnje in ljudje iz obeh svetov se niso srečevali med seboj. Potek je bil zaporeden, aktivnosti za postavitve proizvodnje so se začele, šele ko je bila definicija izdelka dokončno znana. Edina razlika je bila v tem, da ta ni prišla od kupca.

Slika 16: Na proizvodnjo usmerjeno podjetje



Vir: Lasten

V takem, proizvodno usmerjenem podjetju je temelj poslovanja proizvodni proces. V njem vsako funkcijsko področje deluje znotraj svojih meja, ukvarja se samo s svojimi zadevami. Delo prehaja zaporedno med oddelki od vhoda do izhoda iz podjetja. Znotraj podjetja razpoznamo en sam, zaporeden proces (glej: Slika 17). Vsebina tega procesa je izključno materialna, ukvarja se samo s fizičnim izdelkom.

Slika 17: Zaporedni proces v proizvodno usmerjenem podjetju



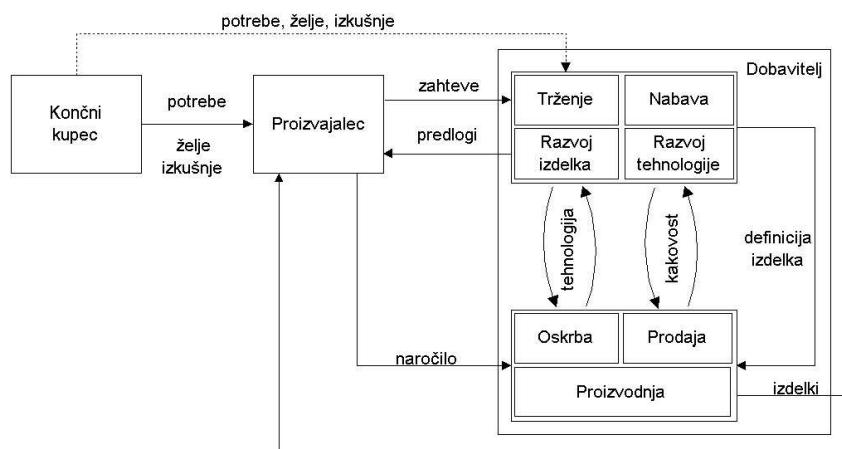
Vir: Lasten

V sodobnih razmerah proizvodna usmeritev ne more več uspešno zadovoljevati potreb kupcev. Kot smo že večkrat povedali, ti želijo vedno nove izdelke in povsem prilagojene njihovim potrebam. Hkrati pričakujejo izjemno kakovost in vse krajši čas pojavljanja novih izdelkov, vse to pa ob vedno manjših stroških. Teh ciljev ne moremo uvrstiti samo v domeno razvojnega procesa ali samo v domeno proizvodnega procesa, pač pa jih je možno doseči le s kombinacijo obeh področij.

Rekli bomo, da je danes pomembna usmerjenost na kupca. Potek dela v podjetju ni več tako enostaven kot v prejšnjem primeru. Ne glede na to, ali gre za končnega proizvajalca ali za dobavitelja, o njegovi usodi odloča trg. V primeru dobavitelja je končni proizvajalec samo posrednik med kupcem in dobaviteljem, ki potrebe kupcev prevede v zahteve za dobavljeni izdelek, proizvajalec pa mora uskladiti definicijo izdelka tako z zahtevami kot z notranjimi

omejitvami podjetja. To pomeni, da morajo v procesu izdelave definicije izdelka, v procesu razvoja torej, sodelovati prav vsa področja v podjetju. Tudi ko je definicija znana, razvoj še ni končan. Po eni strani lahko pričakujemo spremembe izdelka, medtem ko je v proizvodnji zaradi sprememb zahtev kupcev, po drugi strani pa od proizvodnega procesa pričakujemo informacije o možnostih za poenostavitve izdelave, za zmanjšanje stroškov in izboljšanje kakovosti. Te se uporabijo ali za spremembe obstoječega izdelka ali pa kot izkušnje pri razvoju bodočih izdelkov (glej: Slika 18).

Slika 18: Na kupca usmerjeno podjetje



Vir: Lasten

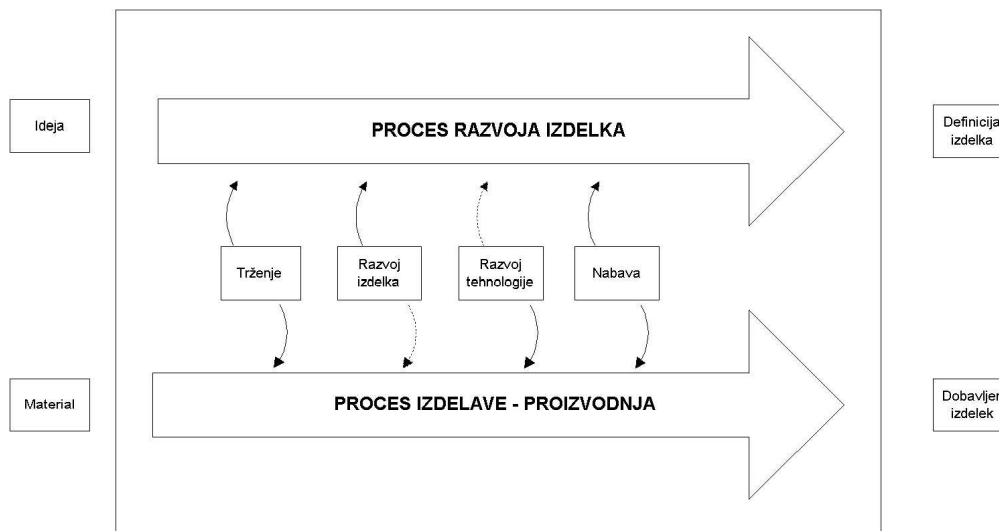
Izdelek ne nastane več v enem procesu, pač pa pri njegovem nastanku sodelujeta dva procesa, razvojni in proizvodni proces, ki sta vzporedna, a tesno povezana. Ta dva procesa sta materialni in informacijski vidik istega podjetja in sta po vsebini zelo različna. Oba pa potekata čez vse funkcije in zahtevata sodelovanje vseh funkcij ter vodita k istemu cilju (glej: Slika 19).

Da bi dobili izdelek, je torej potrebno združiti razvojni proces in proizvodni proces. To pa ni enostavno, saj gre za dva procesa, ki sta si že v osnovi različna. Vsebina razvojnega procesa so predvsem informacije, cenjene so neobičajne ideje, briljantne tehnične rešitve, tudi če so zelo komplicirane. Pomembna je uspešna rešitev zadane naloge, stroški in čas za doseg tega pa so nekoliko odrinjeni v ozadje. Nasprotno je vsebina proizvodnega procesa predvsem materialna. Pomembne so enostavne rešitve, ki vodijo v učinkovitost, stroški so strogo kontrolirani. Prisoten je pritisk časa, delo mora potekati brez prekinitve, dobavni roki se morajo spoštovati.

Potrebno je omogočiti integracijo istih poslovnih funkcij enkrat v materialni in enkrat v informacijski proces podjetja. Običajno so to isti ljudje, le da v vsakega od teh procesov prispevajo nekaj drugega. Kot smo že povedali, sodobni izdelki niso niti samo izdelki niti samo storitve. Tisto, kar kupec pričakuje, je integracija materialnega izdelka in ustrezne storitve v celovito ponudbo, v rešitev za kupčev problem. Lahko rečemo, da razvojni proces predstavlja storitveno dejavnost, proizvodni proces pa dobavi materialni izdelek. Šele integracija obeh predstavlja vrednost za kupca, tisto, kar kupuje. Razumljivo je, da se kupec

ne želi ukvarjati posebej s storitvenim in posebej z materialnim delom, in temu mora slediti tudi podjetje.

Slika 19: Dva vzporedna procesa v na kupca usmerjenem podjetju



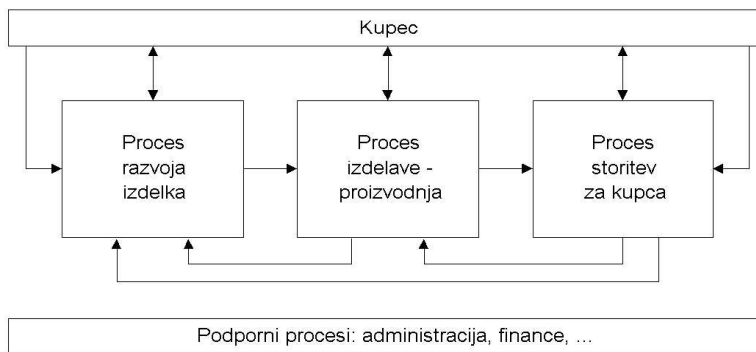
Vir: Lasten

Ča pa naj vsi zaposleni iz vseh funkcijskih področij sodelujejo v obeh procesih hkrati, morajo imeti za vsako področje, storitveno in materialno, na voljo ustrezno komunikacijsko strukturo, ki prenaša potrebne informacije. Materialni del poslovanja je sedaj že v večini podjetij podprt z informacijskimi sistemi za planiranje resursov podjetja (ERP – *Enterprise Resource Planning*). Kot informacijska podpora storitvenega dela proizvodne dejavnosti pa se pojavljajo sistemi PLM.

Zgornji model seveda ni splošno veljaven. Predstavljen je kot primer, kako lahko obravnavamo podjetje, ki je dobavitelj prvega reda drugim podjetjem, ki njegove komponente in podsisteme vgrajujejo v svoje izdelke, kjer se identiteta dobavitelja izgubi. Vsako podjetje mora seveda kritično analizirati svoj poslovni proces in na podlagi tega določiti procese, ki so v tem podjetju bistvenega pomena.

Če proizvajamo izdelke za končnega kupca, je zelo verjetno, da bomo morali izvajati tudi npr. poprodajne storitve. V tem primeru bi lahko na podjetje gledali, kot da je sestavljeno iz treh glavnih procesov: razvojnega, proizvodnega in procesa izvajanja storitev za kupca (glej: Slika 20). Kot informacijsko podporo storitvene dejavnosti za kupca si lahko predstavljamo informacijski sistem za upravljanje odnosov s kupci (CRM – *Customer Relations Management*).

Slika 20: Primer vključevanja storitev za kupca



Vir: Pande, Neuman in Cavanagh, 2000, str. 164

5.3 Opis informacijskega sistema PLM

Ključna razlika med procesom proizvodnje in procesom razvoja izdelka je, da so pred začetkom proizvodnje na voljo vsi potrebni podatki. To ne velja za razvojni proces, v njem se šele zbirajo in odkrivajo nove informacije. Te imajo odločilen in sproten vpliv na nadaljnji potek razvoja. Odvisnost od sprotih vplivov onemogoča natančno planiranje poteka dela. Število možnosti je veliko, proces pa se opravi le enkrat, za razliko od proizvodnje, kjer je možnost le ena, proces pa se ponavlja (Duhovnik in Tavčar, 2000, str. 1.12). Osnovni pomen procesa razvoja izdelka je torej ustvarjanje podatkov o izdelku, ki popolnoma določajo bodoči izdelek. Ti se generirajo sproti, od izhodiščnih informacij se skozi proces razvoja ustvarja končna definicija izdelka, ki je njegov rezultat. Razvojni proces pa je sestavljen iz številnih delnih nalog, ki medsebojno vplivajo ena na drugo. Pomembno je, da imajo izvajalci vsake naloge vedno na razpolago najnovejše, ažurne informacije, ki so rezultat ostalih nalog, saj sicer delajo na osnovi nepravilnih izhodišč. Iz tega dejstva izhaja tudi najosnovnejša opredelitev funkcije informacijskega sistema PLM: v trenutku zagotavlja pravilno informacijo o izdelku.

Informacijski sistem PLM (*Product Lifecycle Management*) je sistem za ravnanje s podatki o izdelku od začetka njegovega razvoja do zaključka njegove uporabne življenjske dobe in nadzorovanega uničenja. Podobno kot sistemi ERP (*Enterprise Resource Planning*) so se tudi sistemi PLM razvijali v več fazah. Začetne poskuse obvladovanja podatkov o izdelku so predstavljali sistemi EDM (*Engineering Data Management*), ki so bili omejeni na obvladovanje inženirskih, predvsem geometrijskih podatkov o izdelku. Naslednjo stopnjo predstavljajo sistemi PDM (*Product Data Management*), ki obvladujejo vse elektronsko zapisane podatke o izdelku in ne samo tehnično-geometrijskih. Sistem PLM pa mora poleg podatkov obvladati tudi procese, ki ustvarjajo in spreminjajo podatke o izdelku.

Sistem PLM je integriran, informacijsko voden pristop k vsem vidikom izdelka v vseh fazah njegove življenjske dobe, od zasnove skozi proizvodnjo, uporabo in vzdrževanje, vse do prenehanja uporabe in končne odstranitve proizvoda. Sistem PLM omogoča dostop, ažuriranje in rokovanje s podatki ter kritično analizo informacij, povezanih z izdelkom, ki nastajajo v fragmentiranem in distribuiranem razvojnem okolju. Tako je sistem PLM

integracija poslovnih sistemov za ravnanje z izdelkom v njegovi celotni življenjski dobi (Stackpole, 2003, str. 2).

Sistem PLM predstavlja metodologijo in potrebno programsko opremo, ki omogoča vodenje podatkov in podpira razvojni proces. Obsega pregledno hranjenje vseh podatkov, ki opredeljujejo izdelek skozi vse faze v njegovi življenjski dobi, njihovo klasifikacijo, mehanizme iskanja in arhiviranja. Poleg tega pa omogoča tudi kontroliran pretok dokumentov in obveščanje uporabnikov o njem, kjer se pravice dostopa spreminjajo skladno z razvojno fazo, v kateri se nahaja izdelek (Duhovnik in Tavčar, 2000, str. 1.2). Sistem PLM omogoča integracijo podatkov, procesov in programske opreme na nivoju podjetja. Zagotavlja infrastrukturo za integracijo, daje na razpolago pravo informacijo pravim ljudem ob pravem času in igra pomembno vlogo pri hranjenju znanja in izkušenj podjetja (prav tam, str. 1.5).

Tako je omogočeno, da proces razvoja ni omejen samo na razvojni oddelek, pač pa lahko v tem procesu sodelujejo udeleženci iz celotnega podjetja ter tudi predstavniki dobaviteljev in kupca. Informacije se med njimi s pomočjo sistema PLM prenašajo v trenutku, ko nastanejo, kar odpravlja čakanje na formalne prehode iz ene v drugo fazo. Hkrati pa je s funkcionalnostjo ravnanja delovnih procesov še vedno ohranjen nadzor nad potrjevanjem in sproščanjem informacij na prehodu med posameznimi fazami razvoja. Ta funkcionalnost je tudi osnova za kontrolo poteka procesa razvoja, saj omogoča vpogled v status izvajanja projekta in sprotno odkrivanje področij, kjer se pojavljajo težave, ter tako njihovo pravočasno odpravljanje.

Navedene značilnosti sistemi PLM dosegajo s kombinacijo funkcionalnosti z več področij, ki se nanašajo na informacijski proces razvoja izdelka:

a) Ravnanje s podatki

- kontrolirano in centralizirano shranjevanje dokumentov v podatkovno bazo, kar olajša arhiviranje in zagotavlja, da ni podvojevanja dokumentov;
- skupaj z dokumenti se shranjujejo tudi opisi in klasifikacije podatkov (t. i. metapodatki), ki povedo, na kaj se nanašajo podatki, kdo je zanje odgovoren itd.;
- določene so pravice dostopa in možnosti spreminjanja dokumentov, ki se spreminjajo skladno z razvojno fazo, za vse uporabnike (tudi zunaj razvojnega oddelka);
- zagotovljeno je avtomatsko sledenje spremembam posameznih dokumentov (revizije, sprostitev za določen namen);
- sledenje spremembam zagotavlja sledljivost zgodovini sprememb dokumentov izdelka, v primeru potrebe (npr. slepa ulica v razvoju) obstaja možnost hitre rekonstrukcije poljubnega stanja v zgodovini razvoja izdelka;
- določena je struktura podatkov znotraj razvojnega projekta, ki je osnova, na katero se urejeno pripnejo vsi podatki o izdelku, ta je prikazan kot struktura med seboj povezanih datotek;
- med dokumenti se lahko določajo povezave (*links*) znotraj baze podatkov, ki omogočajo tako vzpostavljane logične strukture med dokumenti kot hitro iskanje povezanih dokumentov.

- b) Integracija specialističnih programskih orodij
 - integracija različnih specialističnih programskih orodij v enoten sistem, kjer je z enega mesta mogoč dostop do datotek vseh programskih orodij;
 - pregledovalniki datotek omogočajo dostop do podatkov (npr. geometrije) tudi uporabnikom, ki nimajo dostopa do ustreznih specialističnih programskih orodij, kot so npr. nabavniki, prodaja.
- c) Delovni procesi (*Workflows*)
 - omogoča načrtovanje in avtomatizacijo kontrole poteka procesov, ki se odvijajo med razvojem izdelka;
 - prikaz statusa projekta, avtomatsko obveščanje o nalogah, potrditvah, zagotavlja centralno okolje za sproščanje posameznih faz projekta;
 - omogoča nadzorovan potek izvajanja inženirskih sprememb in njihovo podporo z vsemi podatki. Inženirske spremembe izdelkov niso zgolj odpravljanje napak, ampak predvsem prilagajanje spreminjanju potreb kupcev. Stroški sprememb pa niso samo fizični stroški sprememb proizvodnih sredstev, pač pa večji del stroškov sprememb predstavlja administrativni stroški spreminjanja dokumentacije in usklajevanja stanja v celotnem podjetju.
- d) Projektni management
 - sistemi PLM imajo vgrajene osnovne funkcije aplikacij za podporo projektnemu managementu;
 - večinoma so tudi kompatibilni na nivoju datoteke z znanimi aplikacijami za podporo projektnemu managementu.
- e) Konfiguracije izdelkov
 - konfiguracijske sposobnosti omogočajo hitro sestavljanje novih izdelkov (ki so lahko variante obstoječih ali popolnoma novi) iz obstoječih elementov;
 - možnost izvedbe več konfiguracij je pomembna lastnost za izdelavo izdelkov "po meri";
 - konfiguracije dopuščajo tudi hitro izvedbo več alternativnih razvojnih predlogov izdelka, kar omogoča oceno in primerjavo večjega števila možnih rešitev.
- f) Integracija s sistemom ERP
 - omogoča prenos podatkov, ki se nanašajo na izdelek (struktura izdelka – kosovnice, šifre elementov, količine, datumi veljavnosti definicij), v sistem ERP in jih lahko bere iz njega.
- g) Integracija vseh lokacij, kjer se odvija razvoj
 - identičen sistem in podatki na vseh lokacijah.
- h) Integracija kupcev in dobaviteljev
 - omogoča vključevanje kupcev in dobaviteljev neposredno v proces razvoja z dodeljevanjem ustreznih pravic dostopa do podatkov, obveščanjem o spremembah in z možnostjo dostopa preko svetovnega spleta;
 - identičen sistem in podatki na vseh lokacijah.

5.4 Kaj lahko pričakujemo od sistema PLM

Sistem PLM ni samo informacijski sistem, pač pa je predvsem strategija integracije in souporabe podatkov v vseh funkcijskih oddelkih podjetja (Stackpole, 2003, str. 2). Skozi podatkovne modele razvojnih procesov, ki se vanj vgradijo ob upoštevanju, določa načine razvojnega dela in s tem organizacijo razvojnega procesa. Kot središčni podporni mehanizem procesa razvoja zagotavlja povezavo med tremi ključnimi področji razvoja izdelka:

- managementom razvojnega procesa, ki zagotavlja učinkovito pretvorbo potreb kupca v dejanski izdelek, ki ga podjetje dobavi,
- tehničnimi, specialističnimi dejavnostmi razvoja izdelka, ki določajo tehnične značilnosti izdelka,
- obvladanjem dobaviteljske verige, tako da se že v zgodnjih fazah razvoja zagotovi učinkovito nabavo materialov in sestavnih delov bodočega izdelka.

S pojavom prostorskih geometrijskih modelirnikov je prišlo do dveh premikov, ki sta usodno vplivala na komunikacijo med udeleženci procesa razvoja. Prvič, risba izdelka na papirju ne zadošča več za njegovo popolno določitev. Zaposleni, ki imajo dostop le do risbe, si tako pogosto na novo ustvarjajo informacije, ki so že bile ustvarjene, a kasneje izgubljene. Drugič, zaradi povečane produktivnosti je prišlo do eksplozije podatkov, ki jo je težko obvladati. Za isti razvojni potencial je danes potrebno štiri- do osemkrat manj zaposlenih kot leta 1980 (Duhovnik in Tavčar, 2000, str. 2.32). Posledica je izjemna informacijska gostota tudi v manjših razvojnih okoljih, kar otežuje smiselno komunikacijo. V sistemu PLM so podatki strukturirano urejeni in hitro dostopni, kar olajša komunikacijo.

Sočasni inženiring, ki je bistvenega pomena za skrajšanje razvojnih časov, zahteva predvsem pripravljenost vseh udeležencev za sodelovanje, saj je nemogoče točno predvideti natančen potek dela in zadolžitve vsakega posameznika. Pogoji za doseganje pripravljenosti za sodelovanje je občutek vključenosti v proces razvoja, kar pomeni stalno dostopnost vseh pomembnih podatkov in njihovih sprememb. Sistem PLM zagotavlja dostopnost podatkov in tako ustvarja odprt informacijski prostor, ki omogoča sodelovanje med vsemi funkcijskimi oddelki, saj poruši informacijske meje med njimi. Podatki so namreč hranjeni centralno in vezani na izdelke, ne pa po posameznih funkcijah, vezano na njihovo področje dela.

Podatki se v razvojnem procesu generirajo zvezno, vse bolj pogosto pa tudi na več lokacijah hkrati. To pomeni zahtevno usklajevanje dela vseh udeležencev v razvoju. Posebej za podjetja, ki so dobavitelj drugim podjetjem, se je spremenil tudi koncept nastajanja izdelka. Včasih je izdelava potekala po dokumentaciji kupca, kjer je bila praktično določena tudi tehnologija izdelave. Edina spremenljivka so bili stroški izdelave. Danes takšni dobavitelji ne obstajajo več, proces razvoja izdelka se je premaknil od kupcev k dobaviteljem, in s tem se je spremenila sestava vrednosti izdelka, ki ga dobavitelj prodaja. Vendar pa se naloga razvoja ni neodvisno dodala celotni nalogi dobavitelja, pač pa se je zaradi tega radikalno spremenila celotna naloga dobavitelja. Ta še vedno potrebuje svoja znanja o izdelavi, o nabavi, o povezavah s kupci, le da jih mora sedaj v končni izdelek integrirati skupaj z razvojem izdelka. Podatki o izdelku so središče, okoli katerega se odvijajo vse dejavnosti podjetja. V sistemu PLM so vsi ti podatki zbrani na enem mestu, hkrati pa lahko razširimo krog zaposlenih, ki

smejo dostopati do podatkov, saj so točno določene pravice dostopa, torej kdo lahko podatke spreminja in kdo ji lahko le uporablja.

Projekt razvoja novega izdelka se ukvarja skoraj izključno z informacijami. Določeno je, kaj je potrebno s podatki narediti in kako se podatki pretakajo med izvajalci. Razvojni čas takega projekta določajo predvsem trije faktorji (Hewlett – Packard, 2000, str. 3): čas izvedbe nalog, čas čakanja na prehodu iz ene faze v drugo in ponavljanje že opravljenega dela. Zadnja dva faktorja ne predstavljata dela, pač pa izgubo časa. Povprečno naj bi vsak inženir 20 do 30 % svojega časa izgubil za iskanje podatkov, pogosto pa se tudi dogaja, da se zaradi nedostopnosti obstoječih rešitev te ponovno izumljajo (prav tam, str. 4).

Prednosti, ki si jih lahko obetamo od uporabe sistem PLM, so, povzeto po enem od dobaviteljev (IBM, 2001, str. 1):

- postaviti poudarek na tehnologijah pretvorbe ideje v izdelek, ki ga je mogoče učinkovito izdelati in vzdrževati čez celo življenjsko dobo,
- omogočiti vrednosti izdelka (*product content*), da je razvita in integrirana z vsemi poslovnimi procesi v podjetju in razširjenem podjetju,
- omogočiti boljše poslovne odločitve na podlagi celovitega razumevanja izdelka in s tem bolj inovativne izdelke, ki pridejo na trg hitreje in z manjšimi stroški.

Sistem PLM je informacijsko orodje, ki je namenjeno premoščanju vrzeli med poslovnimi procesi v podjetju in procesom razvoja izdelka. Deluje kot lepilo, ki z izdelkom poveže vse procese v podjetju, ki se nanašajo na izdelek, in tako horizontalno poveže po naravi vertikalne funkcije (Ameri in Dutta, 2004, str. 2).

Dejansko razvojno delo vedno poteka kot projekt, ki ga izvaja formalno ustanovljeni ali neformalni projektni team. Neformalna struktura postaja pomembnejša od formalne organizacije, vendar pa je neformalno strukturo težko dokumentirati in določiti, še teže jo je usmerjati. V hierarhični, togi organizaciji je bistveno vprašanje, kje je locirana odgovornost, odgovor nanj pa se nahaja v organizacijski strukturi. V neformalni, fleksibilni in v proces izvajanja usmerjeni organizaciji pa je bistveno vprašanje, kje se nahajata znanje oziroma določena sposobnost. Odgovor na to vprašanje lahko ponudi primeren informacijski sistem, ki mora vsebovati vse podatke, ki se nanašajo na proces razvoja izdelka, kjer to niso zgolj tehnični podatki o izdelku, pač pa tudi podatki, ki se nanašajo na kupce, na dobavitelje in tehnološki podatki. Tak informacijski sistem (PLM) mora nuditi podporo organizacijskim procesom in omogočiti integracijo vseh poslovnih funkcij, torej vseh delnih procesov v podjetju, v enoten razvojni proces. Že po svoji naravi je vsak informacijski sistem tudi komunikacijski sistem in s tem orodje za uveljavljanje neformalne komunikacijske strukture. Ker je osnovan na podatkovni bazi, je s časom v njem shranjeno celotno znanje podjetja, in izkoristimo ga lahko tudi kot orodje za management znanja. Hkrati lahko skozi informacijski sistem iščemo možnosti za kontrolo in uravnavanje razvojnega procesa.

Informacijski sistem za razliko od organizacijskih dokumentov organizacije ne določa, pač pa jo podpira. Informacijski sistem je baza znanja, baza postopkov in baza možnih komunikacijskih kanalov. S tem daje podporo izvajalnemu teamu, da ta uveljavi vsakič drugačno in vedno najprimernejšo organizacijsko strukturo.

6 UVAJANJE SISTEMA PLM V KONKRETNEM PODJETJU

V nadaljevanju bodo predstavljene organizacijske značilnosti konkretnega podjetja, v katerem razvoj izdelkov predstavlja eno od ključnih dejavnosti. Predstavljeni bodo tudi problemi, ki se pojavljajo zaradi hitro spreminjajočih se okolij in različnih organizacijskih zahtev razvojnega in ostalih procesov v podjetju. Ti so vodili do razpoznavanja potrebe po uvedbi informacijskega sistema, ki bi podprl odvijanje procesov v organizaciji.

6.1 Organizacija podjetja

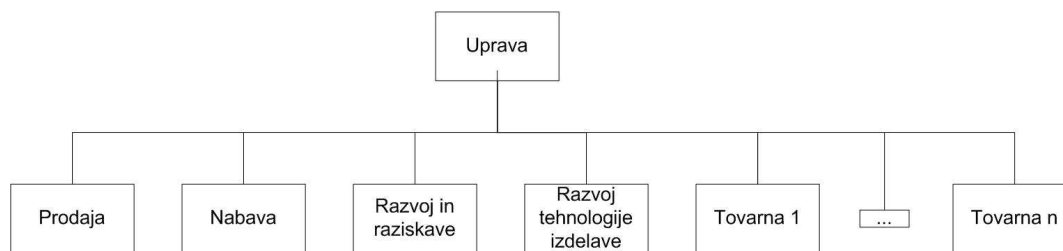
Podjetje Cimos, d.d., proizvaja mehanske sklope za proizvajalce avtomobilov. Je dobavitelj prvega reda, kar pomeni, da svoje izdelke prodaja neposredno končnim proizvajalcem, na drugi strani pa mora vanje integrirati komponente dobaviteljev nižjega reda.

V tej vlogi se je podjetje znašlo v sredini devetdesetih let prejšnjega stoletja, ko je prišlo do premikov v avtomobilski industriji, ko so se, v skladu s splošnimi spremembami v okoljih, proizvajalci avtomobilov začeli usmerjati v zunanje izvajanje. Pred tem je bil Cimos dobavitelj komponent, kar je večinoma pomenilo pogodbeno izdelavo. Izdelki so bili že popolnoma razviti, podjetje je dobilo risbo izdelka, s katero je bil ta popolnoma določen. Glavni del posla sta predstavljala razvoj tehnologije izdelave in seveda sama izdelava ob čim nižjih stroških.

Še leta 1995 so bili v proizvodnji prisotni izključno izdelki, ki so se izdelovali po dokumentaciji kupca. Že leta 2001 je bil delež takih izdelkov v proizvodnji zanemarljiv, podjetje pa ni dobilo niti enega povpraševanja, ki ne bi zahtevalo tudi razvoja izdelka samega.

Organizacija podjetja je funkcijska struktura z nekaterimi elementi matrične organizacije in opredeljenimi glavnimi procesi. Strukturo oddelkov, ki so neposredno povezani s poslovanjem podjetja, prikazuje Slika 21. Vendar pa je v današnjem svetu podjetje samo vozlišče v mreži odnosov, ki vodijo do končnega izdelka. Svet podjetja se ne konča ob tovarniški ograji, preko katere v podjetje prihajajo naročila in materiali, odhajajo pa izdelki. Pomembni so odnosi s kupci, z dobavitelji in z okoljem. Proizvajalni in razvojni procesi potekajo po celotni mreži, delo enega podjetja, enega vozlišča v mreži pa ni omejeno le na to vozlišče, pač pa se širi na vse strani.

Slika 21: Organizacijska shema podjetja Cimos



Vir: Lasten

Formalno je sicer potek dela od prevzema povpraševanja do izdelave ponudbe, prejema naročila in končno prehoda izdelka v serijsko proizvodnjo določen z organizacijskimi

dokumenti, imenovanimi sistemska navodila, in podrobnejšimi delovnimi navodili. Ti v povezavi z organizacijsko strukturo podjetja definirajo večinoma zaporeden potek dela. Povpraševanje se najprej obdela v oddelku prodaje, ta ga posreduje ostalim službam, kjer je prvi razvoj, ki je zadolžen za definicijo izdelka, in ko je ta v grobem pripravljena, lahko oddelek razvoja tehnologije in oddelek nabave (prvi za lastne, drugi pa za kupljene komponente) izdelata tehnološko zasnovo in ocenita stroške, ki so osnova za izdelavo ponudbe, ki jo prodaja posreduje kupcu.

Zaporedni potek pa ne more zagotavljati, da bodo v procesu razvoja izdelka v središču pozornosti zahteve kupca, da bo delo opravljeno kakovostno in v roku in s tem zagotovljeno zadovoljstvo kupca. Tak postopek lahko deluje samo na papirju, oziroma da so z njim določene samo kontrolne točke, ne pa dejanski potek dela. Kupci razmišljajo o enotni tehnično-ekonomski rešitvi, ne pa posebej o konstrukciji, tehnologiji, stroških. Močan poudarek je na času razvoja, pa ne le celotnega razvoja, pač pa tudi posameznih faz in sprememb, ki jih sproti predlaga ali zahteva kupec. Celoten sistem mora biti sposoben hitrih odzivov.

Pričakovanja kupcev, da bodo v najkrajšem času dobili celostno rešitev, tako prisilijo podjetje v vzporedno delovanje oziroma v to, kar imenujemo sočasni inženiring. Tako je običajno, da se v razvoju definira prva konceptualna rešitev, ki se potem razvija ob sodelovanju strokovnjakov iz drugih oddelkov in dobaviteljev do dokončne definicije, ki določa tudi tehnološko izvedbo. Spet drugič pa lahko nekateri specialisti sodelujejo že pri čisto začetnem koncipiranju izdelka, odvisno od narave problema. Vsekakor je vedno najpomembnejša ocena o načinu, ki bo zagotovil ustrezen rezultat, pred formalnimi organizacijskimi postopki.

Medfunkcijsko usklajevanje je pomembno tudi pri komunikaciji s kupcem. Načeloma je za stike s kupcem zadolžen oddelek prodaje, vendar je v procesu razvoja izdelka potrebno neprestano usklajevanje tudi na tehničnem področju. Tako komunikacija s kupcem običajno poteka na dveh nivojih. Prvi nivo je v domeni oddelka prodaje in se nanaša na vse poslovne značilnosti morebitnega bodočega posla, na drugem nivoju pa poteka komunikacija med oddelkom razvoja in kupcem, pri čemer pa morata biti oba nivoja medsebojno usklajena.

Potek dela je ločen na fazo povpraševanj, ko se pravzaprav pripravlja ponudba za bodoči razvojni posel, in fazo naročila, ko je dejansko pridobljeno naročilo najprej za razvoj in nato proizvodnjo izdelka. V fazi naročila se imenuje projektni team, ki vključuje predstavnike vseh potrebnih oddelkov in je zadolžen za izpeljavo projekta, predvidena je torej matrična organizacija. Ponudbe pa se pripravljajo na način, da se najprej pripravi groba konceptualna zasnova izdelka, dokumentacija (risbe) pa se nato razpošlje v posamezne oddelke, kjer se ustrezno obdela. Tak način izhaja iz dejstva, da je potrebno pripraviti ogromno število ponudb, od katerih pa se jih le skromen delež pretvori v dejanska naročila.

Vendar pa je ta delitev v osnovi problematična, saj so začetne, konceptne faze razvoja izdelka kritične za uspešen potek nadaljnjih faz razvoja in v veliki meri odločajo tako o bodočih tehnoloških značilnostih izdelka kot o stroških izdelave. Prav tako je problematična dostopnost celovitih podatkov o izdelku, ne samo prostorskega modela izdelka, pač pa tudi z

njim povezanih funkcionalnih zahtev, specifikacij, raznih izračunov itd. Vsi ti podatki so sicer načeloma dostopni, vendar je praktično zelo težko priti do njih, saj se hranijo fragmentirano in nepovezano.

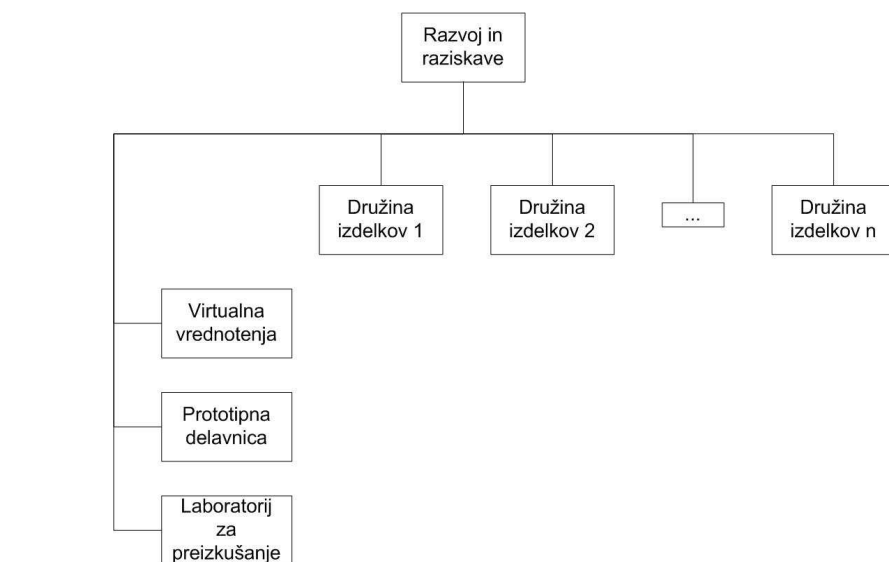
Poseben problem predstavlja tudi ločenost med oddelkom razvoja izdelka in razvoja tehnologije izdelave, saj gre za enovit proces nastanka izdelka. Vsekakor je nujno zagotoviti čim tesnejšo povezavo med tema oddelkoma in vključevanje razmišljanj o tehnologiji že na samem začetku razvoja izdelka. Vendar pa združitev obeh v en sam oddelek ne bi bila smotrna, saj gre v osnovi za različno vsebino. Seveda konstrukcija izdelka v mnogočem določa tehnološke možnosti, vendar gre tudi za izbiro ustrezne tehnologije, izbiro ustrezne tovarne in ne nazadnje za odločitev, ali je posamezen element smotrno izdelovati v podjetju ali ga je bolje kupiti od dobaviteljev.

Podobno velja tudi za dobavitelje. Tudi ti morajo sodelovati v procesu razvoja izdelka že od začetnih faz, saj lahko s svojim znanjem na začetku razvoja mnogo prispevajo k temu, da je izdelek mogoče lažje in ceneje izdelati. Ne moremo pa jih kar priključiti k razvojnemu oddelku, saj gre za druga podjetja. Potrebno je torej vzpostaviti sistem, ki omogoča preseganje meja med oddelki in podjetji, ter s tem zagotoviti, da v zgodnjih razvojnih fazah sodelujejo tako dobavitelji kot tudi oddelek razvoja tehnologije.

6.2 Vključevanje razvoja izdelkov v podjetje

Oddelek Razvoj in raziskave je v organizacijsko strukturo umeščen kot samostojen oddelek, je pa tudi sam razdeljen na pododdelke, ki jih, zopet samo tiste, ki so neposredno povezani z njegovo dejavnostjo, prikazuje Slika 22. V jedru razvojnega procesa se nahaja konstrukcija izdelka, ki je razdeljena na družine izdelkov. Skupina pododdelkov tehničnih podpornih dejavnosti zagotavlja dejavnosti, ki se nanašajo na validacijo izdelka, torej na preverjanje izpolnjevanja postavljenih zahtev.

Slika 22: Organizacijska shema oddelka Razvoj in raziskave



Vir: Lasten

V prvih fazah razvoja, ko ima izdelek obliko računalniškega modela, so možne le numerične analize izdelkov. Te so pravzaprav del procesa konstruiranja, saj se vse rešitve preverjajo z izračuni, hkrati pa ti kažejo smeri možnih izboljšav izdelka. Zaradi posebnih specialističnih znanj, ki jih zahtevajo numerične analize, je smiselna združitev teh dejavnosti v pododdelku virtualnih vrednotenj.

V kasnejših fazah je potrebno preizkušanje tudi na fizičnih prototipih, kar zahteva najprej njihovo izdelavo (prototipna delavnica) in nato preizkušanje (laboratorij za preizkušanje). Tudi te dejavnosti so neposredno vključene in tesno prepletene s procesom razvoja izdelka, čeprav gre za vsebinsko povsem drugačne naloge. Ključnega pomena je sodelovanje in usklajevanje s procesom konstruiranja. Poseben informacijski problem predstavlja usklajenost podatkov o izdelku, saj izdelava prototipov zahteva določen čas, medtem pa se sama definicija izdelka razvija naprej.

V procesu razvoja izdelka je nemogoče ostro ločiti med nalogami posameznih področij. Čeprav gre za vsebinsko drugačna področja znanja in sposobnosti, pa je proces razvoja sestavljen iz celote nalog z vseh področij, ki so med seboj neločljivo prepletene. Na žalost pa organizacijski dokumenti tej soodvisnosti nalog težko sledijo. Nujno predpisujejo togo strukturo, določajo točne vhode in izhode v vsaki fazi in tako vnašajo v sistem neprilagodljivost. Po eni strani je seveda nesmiselno pisati organizacijske dokumente, ki ničesar ne določajo, saj so namenjeni ravno vzpostavljanju reda v podjetju, po drugi strani pa so zahteve po togi določenosti povezane s certifikacijskimi zahtevami kupcev.

Sistemi kakovosti, kot so določeni z mednarodno sprejetimi standardi kakovosti in ostali, za kupce specifični sistemi kakovosti, ki se konceptualno od standardov kakovosti bistveno ne razlikujejo, podrobno določajo potrebne faze dela in zapise o njih. Zagotavljajo, da je delo korektno opravljeno in verificirano ter omogočen vpogled v opravljeno delo. Zagotavljajo tudi, da je proces nadzorovan, skratka vzpostavljajo sistem sledenja doseženi kakovosti, ne morejo pa sami po sebi zagotoviti kakovosti, zagotoviti dobrega izdelka, ki bo upošteval kupčeve izrečene in skrite zahteve ter zagotovil zadovoljstvo kupca. Ta pomanjkljivost se še posebej kaže v razvoju, ki ne prenese toge strukture. Da bi zagotovili kakovost rezultatov razvoja, je potrebno bolj organsko okolje, delo mora poteka ob sodelovanju vseh, tudi drugih oddelkov. Pomembna je komunikacija po neformalnih kanalih.

Sisteme kakovosti in iz njih izhajajoče organizacijske dokumente lahko tako smatramo kot minimalne zahteve, ki morajo biti izpolnjene, in minimalno dokumentacijo procesa, ki zagotavlja nadzor nad ključnimi dogodki v procesu razvoja izdelka. Sami po sebi pa uspešnosti tega procesa ne morejo zagotoviti. Podobno lahko ugotovimo za formalno organizacijo razvoja izdelkov. Ta določa nek grob organizacijski okvir, ki je minimalni pogoj za izvajanje dejavnosti razvoja. Ker pa je organizacijska struktura po svoji naravi statična, ne more ustrezno določiti podrobne razporeditve in razmerij med zaposlenimi, ki so v danem trenutku potrebna za izvedbo določene razvojne naloge. Sama narava dela v razvoju zahteva prožno, neformalno organizacijo – organizacijska struktura lahko služi le kot grob okvir zanjo.

Razvojni proces mora imeti sposobnost, da se z lahkoto prilagaja spremenljivemu okolju in muhastim zahtevam kupcev. Da bi ohranili fleksibilnost in odzivnost razvoja, je nujno zagotoviti možnost sodelovanja pravih ljudi v pravem trenutku. Možnost sodelovanja v razvojnem procesu pa je zagotovljena, šele ko imajo vsi na razpolago popolne in ažurne informacije o izdelku.

6.3 Priprave na uvedbo sistema PLM

Izzivi, ki jih je pred organizacijo postavljala hitro rastoči obseg razvojnih dejavnosti, so sprožili razmišljanja o tem, kako bi bilo mogoče izboljšati potek tega procesa, z namenom doseči tako večjo učinkovitost v razvoju kot tudi povečati kakovost opravljenega dela oziroma efektivnost razvojnih dejavnosti.

Kot izhodišče za opredelitev možnih izboljšav so služili organizacijski dokumenti, ki določajo potek dela v razvojnem procesu. Nato je bil analiziran dejanski potek dela in zbrani problemi, ki zaposlene najbolj ovirajo pri njihovem delu. S pomočjo teh podatkov so bili izdelani vhodno-izhodni modeli posameznih podprocesov v razvoju. Ti modeli popisujejo, katere vhodne podatke zahteva posamezen podproces in od koga prihajajo ter na drugi strani katere podatke ustvarja in katerim podprocesom jih posreduje. Hkrati so bili popisani tudi "lokalni" podatki, ki v podprocesu nastajajo in ostajajo, so pa pomembni za njegov rezultat.

Izbranih je bilo nekaj vzorčnih primerov razvojnih projektov, za katere je bilo znano, da so se med njihovim izvajanjem pojavljale mnoge težave. Za te primere so bili pripravljeni podrobni diagrami poteka, ki so pokazali nekonsistentnosti v poteku in izvire problemov.

Ugotovitve analize poteka razvojnega dela so pokazale, da organizacijski dokumenti na splošno predpisujejo pravilen in logičen potek dela, vendar pa ga je v praksi težko uveljaviti. Glavni razlogi za to so:

- Razvojno delo je nepredvidljivo. Pojavljajo se številne stranpoti pa tudi številne bližnjice, ki jih zaposleni brez zadržkov uporabljajo, saj so usmerjeni v doseganje ciljev bolj kot v spoštovanje formalnih postopkov. To je v razvojnem delu seveda zelo zaželena lastnost, ki jo mora sistem dela omogočati in podpirati.
- Vsebina razvojnega dela se je v zadnjih letih bistveno spremenila. Kupci podjetju prepuščajo vedno večji delež razvoja izdelka in vedno bolj zahtevne razvojne naloge. Zaradi tega se je povečalo število zaposlenih, še bolj pa obseg dela, ki je nekajkratno narastel. Razvojni oddelek tudi ni več samo na eni lokaciji, pač pa je več t. i. razvojnih pisarn v različnih krajih. S tem so se izjemno povečali tudi problemi usklajevanja dela in ravnanja z dokumentacijo. Sistem papirnatega poslovanja je postal neučinkovit, saj ne omogoča preglednosti in hitrega iskanja dokumentov. Posledica je, da se veliko časa vlaga v iskanje (pomembnejših) dokumentov, ali pa da se (manj pomembni) dokumenti enostavno ignorirajo.
- Zahteve kupcev so vse bolj široke in se vse hitreje spreminjajo, kar je posledica dejstva, da se vse večji del razvoja prenaša na dobavitelje. Ker pa hočejo kupci imeti nadzor nad potekom razvoja, predpisujejo dodatne zahteve za vodenje kakovosti, ki jih je nujno upoštevati za vsakega kupca posebej.

- Komunikacija z ostalimi oddelki (predvsem razvojem tehnologije, nabavo in prodajo) poteka s prenosom papirnatih risb. Tako je zelo otežen pristop ostalim oddelkom do vseh potrebnih informacij, ki so podlaga za njihovo sodelovanje v zgodnjih fazah razvoja. Problem je tudi čas, ki je potreben za pripravo in prenos papirnatih dokumentov, zaradi česar se podaljšajo odzivni časi.

Konkretni problemi, ki zahtevajo odgovore, so bili zbrani na treh področjih. Prvo je področje vzpostavljanja nadzora nad dokumentacijo izdelkov, drugo področje se nanaša na potek procesov v razvoju izdelka, pojavilo pa se je še nekaj problemov, ki se direktno ne nanašajo na sam proces razvoja izdelka, vendar pa ga lahko ovirajo ali pa predstavljajo možnost za dodatne izboljšave:

a) Ravnanje z dokumenti

- Velika poraba časa pri iskanju dokumentov, ki so povezani z izdelkom. Različni tipi dokumentov se hranijo na različnih mestih, povezave med različnimi tipi dokumentov niso jasno in enotno predstavljene.
- Občasno se zgodi, da so dokumenti založeni ali izgubljeni.
- V obstoječem sistemu je težko povezati različne definicije izdelka (razvojne variante, za prototipe, serijsko definicijo) in vso pripadajočo dokumentacijo, ki se nanaša na posamezen razvojni projekt.
- Ob morebitnem naročilu izdelkov po starih definicijah je težko obnoviti staro stanje vseh dokumentov, povezanih z izdelkom.

b) Proces

- Ne obstaja enotna in celovita informacijska podpora za vodenje procesov, ki bi omogočila enostaven nadzor nad posameznimi fazami, mejniki in odobritvami.
- Uporablja se veliko število specialističnih programskih orodij, s katerimi se obdelujejo različni vidiki izdelka. Vendar pa ne obstaja mehanizem, ki bi dokumente kot rezultate dela povezoval s temi orodji.
- Sočasno poteka razvoj na več lokacijah, medtem ko prenos dokumentov med njimi poteka na zahtevo. Dosegljivost vseh dokumentov ni enaka na vseh lokacijah.
- Vsi dokumenti niso enostavno razpoložljivi vsem oddelkom, ki sodelujejo v procesu razvoja izdelka.
- Proces uvajanja sprememb v izdelek ni povsem jasno določen in je v začetnih fazah (predlogi za spremembe) slabo sledljiv.
- Obstaja velika potreba po vključevanju dobaviteljev v razvojni proces, kar pa je težko doseči s komunikacijo samo na nivoju risbe izdelka.
- Pojavljajo se zahteve po vključevanju našega razvojnega procesa v sisteme PLM kupcev, kar bi omogočilo avtomatizacijo prenosa podatkov h kupcu in od njega. Ta proces sedaj poteka ročno in je dokaj zamuden.

c) Ostalo

- Obstaja potreba po strukturiranju obstoječega znanja, torej po sistematičnem načinu iskanja po starih definicijah izdelkov, kar bi omogočilo vpogled v obstoječe rešitve določenih zahtev.

- Pomembno je zagotavljanje sledljivosti ob prehodu iz faze povpraševanja, ko je delo bolj grobo in nestrukturirano, v bolj detajlno fazo razvoja ob naročilu izdelka.
- Rezultati razvojnega procesa so tesno povezani s proizvodnjo v sistemu ERP, kar včasih povzroča zmedo v enem ali drugem procesu. Zagotoviti je potrebno, da oba procesa potekata med seboj neodvisno, hkrati pa morajo biti podatki med njima usklajeni.
- Zaradi povezav s sistemom ERP se pogosto pojavljajo zahteve po vnašanju tehnoloških značilnosti izdelka v njegovo razvojno definicijo, kar postavlja neupravičene omejitve za razvojni proces.

Na vseh teh področjih je odgovore mogoče poiskati v funkcionalnostih informacijskih sistemov PLM. Na področju ravnanja z dokumentacijo PLM omogoča centralno hranjenje vseh dokumentov, povezanih z izdelki. S tem dobimo centralno in enotno orodje za dostop do vseh tipov dokumentov. Ob tem je določena njihova struktura, možno pa je med njimi vzpostavljati tudi proste povezave. Za vsak dokument (ali področje dokumentov) je mogoče določiti pravice dostopa posameznim uporabnikom, te pa se po predhodnih pravilih lahko spreminjajo s spremembo faze v razvoju izdelka. Zagotovljena je sledljivost vseh sprememb dokumentacije (tako večjih – sprostitev za nadaljevanje dela – kot manjših sprotnih) in hranjenje vseh starih stanj dokumentov, ki jih je mogoče enostavno priklicati.

V sistemu PLM je mogoče določiti procesne sheme, ki določajo potek dela na dokumentu za izvedbo določene aktivnosti. Ob tem prenašanje dokumenta med posameznimi zaposlenimi in njihovo obveščanje potekata avtomatsko. To je še posebej pomembno za proces uvajanja sprememb v izdelke, ki se že proizvajajo, saj ta zahteva sodelovanje in potrditev od številnih udeležencev, pri tem pa je obseg dela za vsakega od njih običajno dokaj majhen. Možno je tudi avtomatizirati številna opravila, kot so na primer razpošiljanje dokumentacije ter prenos zahtevanih podatkov (predvsem kosovnice) v sistem ERP.

Na vseh lokacijah, kjer se odvija razvoj, je mogoče doseči enako strukturo dokumentacije, saj sistem uporablja centralno bazo podatkov (ti se ne hranijo več fragmentirano) in dostop do nje preko mrežne povezave. Ker je dostop možen tudi preko svetovnega spleta, je v sistem mogoče vključiti tudi dobavitelje. Tako odpade problem neažurnosti podatkov pri dobaviteljih, hkrati pa je lažje zagotoviti, da dobavitelji nimajo neupravičenega dostopa do podatkov.

Ker so sistemi PLM združljivi z aplikacijami za podporo projektnega managementa, so tudi močno orodje za kontrolo razvojnih procesov. Mogoče je dobiti vpogled ne samo v doseganje predvidenih rokov in stroškov, pač pa tudi vsebinski vpogled v razvojno stanje projekta.

6.4 Plan uvedbe sistema PLM

Ker je PLM sistem za celovito ravnanje s podatki, je uvedba takega sistema zelo kompleksna, saj je potrebno predvideti vse možne vplive na odvijanje razvojnih procesov. Neizbežno se z uvedbo postavljajo nekatera pravila, ki jih je treba upoštevati pri delu s

sistemom, in obstaja nevarnost, da bi bila uvedena preveč toga pravila, ki bi omejevala fleksibilnost razvojnega procesa.

Celovitost in kompleksnost sistema predstavljata tudi nevarnost, da bi uporabniki zavračali uporabo sistema in ga pri svojem delu raje obšli. Zato je treba sistem PLM "prodati" predvsem uporabnikom, kar pomeni jasno predstaviti njegove prednosti in jim pokazati, kako jim lahko olajša delo. Uvedba informacijskega sistema, ki podpira sodelovanje med zaposlenimi, ni samo tehnično vprašanje, pač pa je tudi vprašanje spreminjanja organizacijske kulture (Karash, 2003, str. 1). Da bi njegove prednosti dejansko izkoristili, je seveda potrebno tudi temeljito izobraževanje za uporabo sistema.

Da bi se izognili nevarnostim predpisovanja togih, neživljenjskih pravil, ki bi lahko ogrozila uporabnost sistema, je potrebno izdelati izjemno podrobno analizo vseh podatkovnih tokov in poteka podprocesov v razvoju izdelka. Sistem PLM je sicer kupljena, končana programska oprema, toda načine njenega obnašanja večinoma določajo nastavitve, ki se določijo v procesu uvajanja. Zato je procese potrebno popisati z uporabo orodij, ki se običajno uporabljajo za razvoj programske opreme. Taka metoda je na primer izdelava diagramov podatkovnih tokov (DFD – *Data Flow Diagram*), ki opisuje izmenjave podatkov med elementarnimi podsistemi, torej med najmanjšimi funkcionalnimi enotami, ki opravijo neko delo. Tako dobimo v enem diagramu hkraten pogled na vse podatke, ki se v sistemu izmenjujejo, nimamo pa pregleda nad njihovo vzročno povezanostjo in zaporedjem izmenjav. Druga primerna metoda za popis modela podatkov je IDEF0 (*Information Definition for Data Modelling – type 0*), ki predstavlja funkcionalne povezave med podsistemi. Metoda je izjemno strukturirana, saj moramo vsaki delni funkciji predpisati vhode in izhode, pa tudi mehanizem uravnavanja in mehanizem pretvorbe (ter potrebne resurse), ki ga funkcija opravlja. Tako dobimo jasna razmerja med funkcijami in ne moremo spregledati posameznih povezav. Očitno je na primer, ali določen izhod ene funkcije za drugo funkcijo predstavlja vhodne podatke ali pa podatke, ki uravnavajo mehanizem pretvorbe v tej funkciji. Dobra lastnost te metode je tudi, da je sistem predstavljen v več nivojih. Tako lahko najvišji nivo, ki vodi do cilja celotnega sistema (v našem primeru do uspešno razvitega novega izdelka), analiziramo do potrebne globine, da dobimo vse za doseg tega cilja zahtevane funkcije in njihove povezave v podsistemi.

Zaradi obsežnosti sistema PLM pa tudi zaradi velikosti investicije je uvajanje smiselno izvesti v več manjših fazah, tako da je po eni strani možno sprotno privajanje uporabnikov, po drugi strani pa tudi morebitne napake nimajo tako usodnih posledic, kot če bi celoten sistem uvedli hkrati, lažje pa je tudi njihovo odpravljanje. Predvidene so štiri faze:

- Pilotna uvedba z omejenim številom uporabnikov in s simulacijo sistema na obstoječih podatkih že zaključenega razvojnega projekta. Ta faza bo omogočila validacijo modela podatkov in procesov.
- Uvedba ravnanja s podatki v oddelku Razvoj in raziskave in omogočanje dostopa (samo za branje) vsem uporabnikom razvojnih podatkov o izdelkih v podjetju.

- Avtomatizacija delovnih procesov, najprej avtomatskega obveščanja o dodeljeni nalogi in avtomatskega razpošiljanja potrebnih podatkov, kasneje pa tudi uvedba elektronskih potrditev in sprostitev naslednjih faz.
- Uvedba sistema PLM v ostale oddelke v podjetju, kjer je še posebej pomemben oddelek razvoja tehnologije izdelave.

Trenutno poteka v podjetju seznanjanje s sistemi, ki so na voljo na trgu, in pogajanja z dobavitelji. Različni ponujeni sistemi PLM se vrednotijo po svojih funkcionalnostih, po ponujeni podpori dobaviteljev za proces uvajanja informacijskega sistema PLM in po obsegu potrebne investicije. Izbira sistema PLM ni lahka, saj so razlike med posameznimi ponudniki na vseh treh navedenih področjih zelo velike.

Vzporedno tečejo v podjetju priprave na področjih, kjer jih lahko izvedemo sami, brez podpore dobavitelja sistema. Podpora je v fazi uvedbe sistema PLM namreč nujna, saj je potrebno uskladiti stanje in procese v podjetju z možnostmi in logiko delovanja informacijskega sistema, za kar je potrebno potrebna podpora dobavitelja. Dobavitelji imajo poleg tega tudi izkušnje iz že uvedenih sistemov, ki so zelo koristne pri novih uvedbah. Izbira konkretnega dobavitelja tako ne pomeni samo odločitve za programsko opremo, pač pa tudi odločitev za ponujeni paket svetovalnih storitev.

Konkretna izbira dobavitelja sistema in podrobnosti uvedbe v tem trenutku še niso znane, sprejeta pa je bila odločitev, da je informacijski sistem PLM nujni pogoj za uspešno nadaljnje delo v procesu razvoja in bo do njegove uvedbe zagotovo prišlo.

7 ZAKLJUČEK

Razvoj izdelkov postaja za podjetja vse pomembnejša dejavnost, saj je na sodobnih, globalnih trgih moč v rokah kupcev. Ti uveljavljajo svoje zahteve in kupujejo le izdelke, ki se točno prilegajo njihovim potrebam. Dinamika sodobnega življenja pomeni tudi, da se te potrebe hitro spreminjajo. Tako se povečujejo tudi potrebe po novih izdelkih, oziroma se krajša čas, ki je na razpolago za njihov razvoj. Poleg krajšanja razvojnih časov pa se zaostrujejo tudi zahteve za kakovost in stroške izdelkov. Posebej za podjetja, ki so dobavitelji drugim podjetjem, je dodaten pomen razvoja izdelkov povzročil pojav splošnega zunanega izvajanja aktivnosti, ki je k dobaviteljem prenesel tudi dobršen del razvojnih dejavnosti.

Naloga procesa razvoja novega izdelka je, da zagotovi izdelke, ki imajo za kupca ustrezno vrednost. Hkrati pa se v razvojnem procesu sprejemajo tudi odločitve, ki imajo največji vpliv na stroške proizvodnje bodočih izdelkov. Proces razvoja izdelka tako ne more biti specialistična funkcija, pač pa proces, ki načrtuje integracijo dejavnosti v celotni dobaviteljski verigi do dobave vrednosti končnemu kupcu. Integrirati mora funkcije trženja, tako prodajnega kot nabavnega, proizvodne zmožnosti podjetja samega in specialistično tehnične vidike razvoja novega izdelka. Potrebe po tovrstni integraciji se vedno bolj poudarjajo tako na področju tržnih ved, še posebej na področju trženja med podjetji, kot tudi na področju tehničnih disciplin, ki se ukvarjajo s področjem razvojnih postopkov, kot je na primer metodika konstruiranja. Dejstvo je, da v razvojnem procesu ne moremo več ločevati med reševanjem tehnične naloge in managementom poslovnega procesa. Vsak nov izdelek je enotna tehnično-ekonomska rešitev problema, ki je povzročil potrebo kupca po izdelku.

Znotraj združbe je torej potrebno vzpostaviti razmerja, ki omogočajo sodelovanje vseh funkcij v razvojnem procesu. Vzpostavljanje ustreznih razmerij v združbi pa je področje, s katerim se ukvarja teorija organizacije. V klasični teoriji organizacije še ni zaslediti potrebe po posebnem obravnavanju razvojnih dejavnosti, saj so začetki organizacijske vede, skladno z razmerami v takratnih okoljih, usmerjeni izključno v zagotavljanje operativne učinkovitosti. Plod teh prizadevanj je funkcijska organizacijska struktura podjetja, ki je izjemno uspešna pri zagotavljanju učinkovitosti specialističnih področij, zaradi česar je še danes najbolj običajna oblika organizacije. Vendar pa funkcijska struktura prinaša tudi ostro delitev med funkcijami in njihovo medsebojno oddaljevanje, ki onemogočata integracijo funkcij v enovite, ciljno usmerjene procese.

Situacijska organizacijska teorija upošteva dejstvo, da morajo organizacijske značilnosti združbe sicer zagotavljati učinkovitost, morajo pa biti prilagojene tudi razmeram v okoljih in naravi različnih nalog v združbi. Kasnejši makroorganizacijski modeli znotraj združbe že razpoznavajo podsisteme, ki imajo vsebinsko zelo različne funkcije. Sistemsko gledanje na organizacijo je poudarilo vpliv okolja in podsistemov, ki obvladujejo določene dimenzije okolja. Podsistemi so med seboj povezani in soodvisni, samo skozi njihovo vzajemno delovanje je mogoče delovanje celotnega sistema.

Sodelovanje pri doseganju skupnega cilja združbe je izhodišče pri vzpostavljanju organizacijskih oblik za razvoj, kot je projektno-matrična organizacija. Ta predstavnike

različnih funkcij združuje v projektni team, ki skupaj izvaja naloge konkretnega projekta. Projekt predstavlja dodatno dimenzijo organizacije, ki združuje sicer po funkcijah razdeljene člane združbe. Skrajno obliko organiziranja samo na podlagi izvajanja določene naloge predstavlja procesna organizacija, ki predvideva odpravo funkcijske delitve. S tem pa se postavlja problem akumulacije in razvoja specialističnih znanj, za kar skrbijo funkcijski oddelki.

Potreba po ustrezni organizaciji razvojnih dejavnosti se odraža v aplikativnih metodah managementa posameznih področij, ki so povezana z razvojnim delom. Tako se projektni management ukvarja z učinkovito izvedbo enkratnih nalog, kamor spadajo tudi razvojne naloge. Management znanja in management inovacij pa se ukvarjata s področji, ki so osnovna za kakršenkoli razvoj. Zanimivi so tudi pristopi, ki poskušajo v praksi udejaniti procesni pogled na organizacijo. Posebej zanimiva je metoda "šest sigma", ki uvaja procesni pogled na visokem nivoju, od strategije podjetja navzdol do procesov, ki so potrebni na nižjih nivojih, za doseganje strateških ciljev. Vendar pa nam podaja le grobe koncepte in malo konkretnih napotkov, še posebej za organizacijo razvojno-raziskovalnih dejavnosti.

Za proizvodna podjetja je značilen pogled, ki razvojne dejavnosti vidi kot začetno fazo proizvodnje. Ta pogled je primeren v razmerah, ko je delež razvojnih dejavnosti relativno majhen. Ko pa postanejo razvojno-raziskovalne dejavnosti ena od ključnih nalog podjetja, predlagamo bolj ustrezen pogled na podjetje, kot na dva vzporedna procesa. Prvi je materialni proces, proces proizvodnje, ki materialne vhode pretvarja v gotove izdelke, drugi pa je informacijski proces, proces razvoja izdelkov, ki ideje za zadovoljevanje potreb kupcev pretvarja v definicije izdelkov. Materialni proces je v podjetjih običajno dobro podprt z informacijskimi sistemi za planiranje materialnih virov podjetja (ERP – *Enterprise Resource Planning*), medtem ko se ustrezna podpora informacijskega procesa razvoja razvija šele v zadnjem času s pojavom informacijskih sistemov za ravnanje s podatki o izdelku v njegovi življenjski dobi (PLM – *Product Lifecycle Management*).

V razvojnem procesu se pojavljajo vedno nove situacije, ki jih je nemogoče obvladati z vnaprej postavljenimi pravili. Tudi zahteva po sočasnem izvajanju aktivnosti ruši strukturo izvajanja nalog. Oboje zahteva predvsem fleksibilnost razvojnega procesa. Močno je izražena potreba po komunikaciji, po dosegljivosti vseh potrebnih podatkov in po sprotnem usklajevanju. Sistemi PLM omogočajo, da so vedno vsem na razpolago najnovejši dokumenti, povezani z izdelkom, in omogočajo nadzor nad njihovimi spremembami. Predstavljajo tudi komunikacijsko strukturo, ki omogoča usklajevanje izvajanja nalog razvoja. Tako omogočajo, da se za vsak razvojni projekt posebej vzpostavi začasna in vedno drugačna organizacija, ne da bi s tem ogrozil funkcijsko strukturo podjetja.

Kot primer je predstavljena organizacija razvojno-raziskovalnih dejavnosti v konkretnem podjetju. Kljub temu da je v organizacijskih dokumentih podjetja razpoznan razvoj izdelka kot proces, se v praksi izkaže, da je tak pogled težko uveljaviti, saj vsak razvojni projekt zahteva svoj, specifičen potek, pa tudi kupci predpisujejo določene zahteve glede poteka razvoja, ki si med različnimi kupci pogosto nasprotujejo. Predstavljen je plan uvajanja informacijskega sistema PLM, ki naj bi omogočil ustrezno organizacijo razvojnega dela.

8 LITERATURA

1. Ackoff Russell L.: Ackoff's Best: His Classic Writings on Management, New York, Wiley, 1999, 352 str.
2. Amabile Teresa M.: How to Kill Creativity, Boston, Harvard Business Review, sept–okt, 1998, str. 77–87
3. Amabile Teresa M.: Motivating Creativity in Organizations, Berkeley, California Management Review, 1997, str. 39–58
4. Ameri Farhad, Dutta Debasish: Product Lifecycle Management: Needs, Concepts and Components (Technical Report: PLMDC-TR3-2004), Ann Arbor, Product Lifecycle Management Development Consortium, 2004, 3 str.
5. Anderson Matthew G., Katz Paul B.: Strategic Sourcing, Henley-on-Thames, The International Journal of Logistics Management, Vol. 9, No. 1, 1998, str. 1–13
6. Athinarayanan Ragu, Balamuralikrishna Radha, Song Xueshu: The Relevance of Concurrent Engineering in Industrial Technology, Journal of Industrial Technology, Vol. 16, No.3, 2000, str. 1–5
7. Baiotti Claude: Toyota: Souvent imite, Paris, Action auto moto, No.100, maj, 2003, str. 106–108
8. Baudier Denis: L'avenir se prepare aujourd'hui, Paris, R&D - la route de l'innovation, No.26, oktober, 2003, str. 22–25
9. Bavec Cene: Dopolnilno študijsko gradivo: Urejenost podjetja - strukture, Koper, Visoka šola za management, 2002, 48 str.
10. Checkland Peter: Systems Thinking, Systems Practice, Chichester, Wiley, 1999, 330 str.
11. Cleland David I.: Project Management, Blue Ridge Summit, TAB Books, 1990, 370 str.
12. Daft Richard L.: Organization Theory and Design, Cincinnati, South – Western, 2001, 633 str.
13. Drucker Peter F.: The Age of Discontinuity, New Brunswick, Transaction, 1992, 386 str.
14. Duhovnik Jože, Tavčar Jože: Elektronsko poslovanje in tehnični informacijski sistemi, Ljubljana, Fakulteta za strojništvo, 2000, 207 str.
15. Eckes George: Six Sigma for Everyone, New York, Wiley, 2003, 130 str.
16. Ferjan Marko: Učeča se organizacija, Sodobne oblike in pristopi pri organiziranju podjetij in drugih organizacij, Kovač Jure, ur., Kranj, Moderna organizacija, 1999, str. 119–136
17. Gharajedaghi Jamishid: Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity, Boston, Butterworth, 1999, 302 str.
18. Goetsch David L., Davis Stanley: Introduction to Total Quality, New York, Merrill – Macmillan, 1994, 597 str.

19. Gričar Jože, Piskar Sebastjan: Sistemski inženiring, Kranj, Moderna organizacija, 1988, 300 str.
20. Hammer Michael, Champy James: Preurejanje podjetja, Ljubljana, Gospodarski Vestnik, 1995, 223 str.
21. Hatch Mary Jo: Organization Theory, Oxford, Oxford University Press, 1997, 387 str.
22. Hlebanja Jože: Metodika konstruiranja, Ljubljana, Fakulteta za strojništvo, 2003, 238 str.
23. Hubka Vladimir: Principles of Engineering Design, Berlin, Heurista, 1987, 118 str.
24. Hutt Michael D., Speh Thomas U.: Business Marketing Management, Fort Worth, Harcourt, 2001, 716 str.
25. Kajzer Štefan: Kibernetško pojmovanje upravljanja in management poslovnih sistemov, Sodobna razlaga organizacije, Kavčič Bogdan, Kovač Jure, ur., Kranj, Moderna organizacija, 1999, str. 41–80
26. Karash, Richard: Groupware and Organizational Learning, <http://world.std.com/~rkarash/GW-OL/>, 20. feb, 2003, 11 str.
27. Kotler Philip: Marketing management – trženjsko upravljanje, Ljubljana, Slovenska knjiga, 1996, 832 str.
28. Kovač Jure: Organizacijske strukture v kompleksnem in dinamičnem okolju, Sodobna razlaga organizacije, Kavčič Bogdan, Kovač Jure, ur., Kranj, Moderna organizacija, 1999, str. 143–170
29. Krackhardt David, Hanson Jeffrey R.: Informal Networks: the Company Behind the Charts, Boston, Harvard Business Review, jul–avg, 1993, str. 104–111
30. Kuzman Karel: Analiza raziskovalno-razvojne dejavnosti v podjetju, Zbornik 4. strokovnega posvetovanja o sodobnih vidikih analize poslovanja in organizacije, Portorož, 24. in 25. september, 1998, str. 114–120
31. Likar Borut: Inoviranje, Koper, Visoka šola za management, 1998, 169 str.
32. Lipovec, Filip: Razvita teorija organizacije, Maribor, Založba Obzorja, 1987, 365 str.
33. Ljubič Tone: Projektni management – vodenje projektov, Operativni management, Florjančič Jože, ur., Kranj, Moderna organizacija, 1995, str. 218–257
34. Loch Christoph H., Terwiesch Christian: Product Development and Concurrent Engineering, Innovations in Competitive Manufacturing, Swamidass Paul M., ur., New York, AMACOM, 2002, str. 263–273
35. Ložar Boštjan: Ključne razlike med uspešnimi slovenskimi podjetji in multinacionalkami, Zbornik 8. strokovnega posvetovanja o sodobnih vidikih analize poslovanja in organizacije, Portorož, 26. in 27. september, 2002, str. 32–46
36. Mantel Samuel J. et al.: Project Management in Practice, New York, Wiley, 2001, 298 str.

37. Mihelčič Miran: Organizacija združb prihodnosti, Zbornik 4. strokovnega posvetovanja o sodobnih vidikih analize poslovanja in organizacije, Portorož, 24. in 25. september, 1998, str. 70–87
38. Mihelič Primož: Razširjeno podjetje, Zbornik referatov konference Inovativna avtomobilska tehnologija, Nova Gorica, 8. in 9. april, 1999, str. 383–390
39. Možina Stane et.al: Management, Radovljica, Didakta, 1994, 1072 str.
40. Mulej Matjaž, Kajzer Štefan: Ethics of Iterdependence and the Law of Requisite Holism, Proceedings of the 4th International Conference on Linking Systems Thinking, Innovation, Quality, Enterpreneurship and Environment, Maribor, Slovenia, 6.–9. december, 1998, str. 129–140
41. Mulej Matjaž: Organizacija, teorija sistemov in zakon potrebne in zadostne celovitosti, Sodobna razlaga organizacije, Kavčič Bogdan, Kovač Jure, ur., Kranj, Moderna organizacija, 1999, str. 213–236
42. Natarajan Nat R.: Total Quality Management, Innovations in Competitive Manufacturing, Swamidass Paul M., ur., New York, AMACOM, 2002, str. 69–82
43. Pande Peter S., Neuman Robert P., Cavanagh Roland R.: The Six Sigma Way, New York, McGraw – Hill, 2000, 422 str.
44. PMBOK Guide: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Newtown Square, Project Management Institute, 2000, 216 str.
45. Prahalad C. K., Hamel Gary: The Core Competence of the Corporation, Boston, Harvard Business Review, maj–jun, 1990, str. 79–91
46. Pučko Danijel: Ravnateljstvo znanja, Zbornik 4. strokovnega posvetovanja o sodobnih vidikih analize poslovanja in organizacije, Portorož, 24. in 25. september, 1998, str. 53–69
47. Pugh Stuart: Total design, Wokingham, Addison – Wesley, 1993, 278 str.
48. Ramanan Ram: Target Costing, Innovations in Competitive Manufacturing, Swamidass Paul M., ur., New York, AMACOM, 2002, str. 399–406
49. Ranky Paul G.: Concurrent / Simultaneous Engineering, Guildford, CIMware, 1994, 255 str.
50. Rozman Rudi: Analiza in oblikovanje organizacije, Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 2000, 154 str.
51. Rozman Rudi: Sedanje organizacijske strukture podjetij, Zbornik 6. strokovnega posvetovanja o sodobnih vidikih analize poslovanja in organizacije, Portorož, 28. in 29. september, 2000a, str. 152–165
52. Rozman Rudi, Kovač Jure, Koletnik Franc: Management, Ljubljana, Gospodarski Vestnik, 1993, 312 str.
53. Russell Roberta S., Taylor Bernard W.: Operations Management, London, Prentice Hall, 1998, 837 str.

54. Senge Peter M.: The Fifth Discipline, New York, Doubleday, 1990, 424 str.
55. Silver Daniel L., Shakshuki Elhadi: Knowledge Management: Integrating Perspectives, Proceedings of I-KNOW'02 the 2nd International Conference on Knowledge Management, Kluas Tochtremann, Herman Mauer, ur., Graz, July 11–12, 2002, str. 254–259
56. Stackpole Beth: There's a New App in Town, CIO Magazine, 15. maj, 2003, str. 1–7
57. Swink Morgan: Concurrent Engineering, Innovations in Competitive Manufacturing, Swamidass Paul M., ur., New York, AMACOM, 2002, str. 245–261
58. Tavčar Mitja: Trženje med organizacijami, Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 2001, 156 str.
59. Tidd Joe, Bessant John, Pavitt Keith: Managing Innovation, Chichester, Wiley, 2001, 385 str.
60. Vila Antun: Organizacija in organiziranje, Kranj, Moderna organizacija, 1994, 388 str.
61. Vila Antun: Procesni pogled na organizacijo – nova organizacijska revolucija, Sodobne oblike in pristopi pri organiziranju podjetij in drugih organizacij, Kovač Jure, ur., Kranj, Moderna organizacija, 1999, str. 17–38
62. Vila Antun: Organizacija v postmoderni družbi, Kranj, Moderna organizacija, 2000, 215 str.
63. Whitford David: Sale of the Century, Chicago, Fortune, 17. februar, 1997, str. 92–99
64. Womack James P., Jones Daniel T.: Lean Thinking, New York, Simon & Schuster, 1996, 350 str.
65. Womack James P., Jones Daniel T.: From Lean Production to Lean Enterprise, HBR on Managing the Value Chain, Boston, Harvard Business Review, 2000, str. 221–250
66. Womack James P., Jones Daniel T., Roos Daniel: The Machine That Changed the World, New York, Rawson Associates, 1990, 323 str.

VIRI

1. Bureau of the census: Instructions for Survey of Industrial Research and Development During 1997 (FORM RD-1A), U.S. Department of Commerce, 1997
2. Frascati Manual: Main Definitions and Conventions for the Measurement of Research and Experimental Development (R&D) – A Summary of the Frascati Manual 1993, Paris, OECD, 1994
3. Hewlett-Packard: Understanding Product Data Management, <http://www.pdmic.com/undrstnd.html>, 15. mar, 2004
4. Honeywell International Inc.: Quality Function Deployment (QFD) – predstavitev, 1999
5. IBM: The IBM Engineering Newsletter, Vol.5, No.3, IBM, 2001