

Milica Veličković

Živan Živković

# UPRAVLJANJE ISTRAŽIVANJEM I RAZVOJEM



Bor, 2023.

**Autori**

Dr Milica Veličković, vanredni profesor  
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru  
Odsek za Inženjerski menadžment

Dr Živan Živković, redovni profesor u penziji  
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru  
Odsek za Inženjerski menadžment

**Izdavač**

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

**Za izdavača**

Prof. dr Dejan Tanikić, dekan Tehničkog fakulteta u Boru, Univerziteta u Beogradu

**Urednik**

Prof. dr Milan Trumić,  
Na predlog Komisije za izdavački delatnost Tehničkog fakulteta u Boru, Univerziteta u Beogradu, dekan Fakulteta donosi Rešenje br. II/10-317/2 od 04.05.2023., da se ovaj rukopis odobrava za štampu kao osnovni univerzitetski udžbenik.

**Recenzenti**

Dr Snežana Urošević, redovni profesor  
Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

Dr Ivana Mladenović-Ranisavljević, vanredni profesor  
Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet u Leskovcu

**Štampa**

Grafika Galeb, Niš

**Tiraž**

100 primeraka

**ISBN 978-86-6305-134-8**

Sva prava zadržavaju izdavač i autori. Nijedan deo ove knjige ne sme biti reprodukovana, snimljen ili emitovan na bilo koji način: elektronski, mehanički, fotokopiranjem ili drugim vidom, bez pisane dozvole izdavača i autora.

## Predgovor

Upravljanje istraživanjem i razvojem (R&D) u XXI veku zahtevaće znanje i saradnju eksperata iz mnogih oblasti, često lociranih i na različitim kontinentima. Čak se i u prošlosti upravljanje istraživačko-razvojnim jedinicama razlikovalo od klasičnog upravljanja ostalim jedinicama, koje je podrazumevalo strogu kontrolu. Upravljanje istraživanjem i razvojem predstavlja jedinstveni problem i izazov za mnoge menadžere. Ta jedinstvenost proizilazi iz karakteristika same R&D organizacije, vrste aktivnosti koje se u njima sprovode, ali i specifičnih ličnosti ljudi koje u njima rade.

Cilj ovog udžbenika je da studente učini svesnim značaja aktivnosti istraživanja i razvoja za opstanak i razvoj kompanije. Najvažnija pitanja vezana za organizaciju istraživačko-razvojne jedinice, upravljanja njome i definisanje razvojne politike kompanije predstavljena su u sedam poglavlja. Udžbenik je primarno namenjen studentima četvrte godine modula Poslovni menadžment na katedri za Inženjerski menadžment, ali može biti od koristi i svima onima koji su na važnim upravljačkim funkcijama, da bi stekli jasnu sliku šta neulaganje u istraživanje i razvoj znači za kompaniju.

Udžbenik je rezultat dugogodišnjeg iskustva autora u držanju nastave na predmetu Upravljanje istraživanjem i razvojem i vršenja istraživanja iz oblasti menadžmenta, upravljanja kvalitetom i teorije organizacije. Osim nespornih činjenica i rezultata dobijenih u različitim istraživanjima, udžbenik sadrži i zaključke izvučene iz ličnih iskustava samih autora kao istraživača, te se tako možda neki istraživači ili menadžeri neće složiti sa određenim stavovima, ali to je neizbežno, posebno u ovoj oblasti gde su promene česte i velike i gde vrlo često ne postoji jasan i tačan odgovor na mnoge izazove.

Autori duguju veliku zahvalnost recenzentima, prof. dr Snežani Urošević i prof. dr Ivani Mladenović-Ranisavljević, na korisnim komentarima i sugestijama, koje su učinile da ovaj udžbenik bude još sadržajniji i kvalitetniji. Neizmernu zahvalnost dugujemo i kolegama

sa katedre za Inženjerski menadžment na nesebičnoj pomoći prilikom pisanja udžbenika. Oni će se prepoznati.

Na kraju, autori će biti zahvalni svima onima koji će svojim sugestijama i konstruktivnim kritikama doprineti da ovaj udžbenik u budućnosti bude još bolji.

U Boru, 2023.

Autori

---

## SADRŽAJ

### Poglavlje I

#### **UPRAVLJANJE ISTRAŽIVANJEM I RAZVOJEM ..... 5**

1. Savremeno upravljanje u epohi naučno tehničkog progressa .....	6
1.1. Pojam i značaj R&D funkcije u organizaciji .....	6
1.2. Promene u svetu i njihov uticaj na privredu .....	10
1.3. Evolucija R&D menadžmenta .....	13
1.4. Tehnički progres .....	17
2. Upravljanje istraživanjem i razvojem u uslovima kompjuterizacije i robotizacije .....	25
2.1. Organizacija i kategorizacija R&D jedinica .....	25
2.2. Organizaciona struktura i organizaciona kultura R&D organizacije.....	28
3. Prilagođavanje ljudskih resursa novim tehnologijama i inovacijama .....	32
3.1. Izbor kadrova u R&D jedinici .....	32
3.2. Izbor menadžera R&D jedinice .....	37
Pitanja za diskusiju.....	44

### Poglavlje II

#### **INVENTIVNOST I INOVATIVNOST..... 45**

1. Definisane pojmove inventivnost i inovativnost.....	46
2. Definisane strategije inovacije .....	50
3. Izvori inovativnih mogućnosti .....	53
3.1. Osnovni principi inovativnosti po Piteru Drakeru.....	62
4. Kreativnost poboljšanja.....	64
4.1. Alati poboljšanja.....	66

---

---

4.2 Logika De Bonovih metoda.....	67
4.3. Dizajn tinking .....	72
Pitanja za diskusiju.....	81

### Poglavlje III

## **ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ – ISTRAŽIVAČKO-RAZVOJNI PROCES I OGRANIČENJA..... 83**

1. Definicija i vrste istraživačko-razvojnih aktivnosti .....	84
1.1. Definicija i osnovne karakteristike istraživačko razvojnih aktivnosti .....	84
1.2. Vrste istraživačko razvojnih aktivnosti .....	86
1.3. Odnos istraživačko razvojnog procesa i inovacija, dizajna i obrazovanja.....	89
2. Istraživačko-razvojni proces .....	93
3. Projekti istraživanja.....	96
3.1. Evaluacija i selekcija R&D projekata.....	96
3.2. Kontrola istraživanja i razvoja.....	101
3.3. Merenje rezultata istraživačko razvojnih aktivnosti.....	103
4. Kategorizacija rezultata naučno-istraživačkog rada.....	119
Pitanja za diskusiju.....	122

### Poglavlje IV

## **FORMULISANJE RAZVOJNE POLITIKE PREDUZEĆA.... 123**

1. Definicija i značaj razvoja za opstanak preduzeća.....	124
2. Podela, sistematizacija i karakteristike razvojne politike preduzeća.....	126
3. Model 7S .....	129
4. Osnovni faktori razvojne politike preduzeća .....	134
5. Politika i strategija istraživanja i razvoja .....	138

---

5.1. Inovacije i strategija .....	138
5.2. Strategija penetracije tržišta.....	141
5.3. Strategija razvoja tržišta .....	141
5.4. Strategija razvoja proizvoda .....	142
5.5. Strategija diverzifikacije.....	143
5.6. Horizontalna integracija .....	144
5.7. Vertikalna integracija .....	145
5.8. Strategija smanjenja troškova.....	146
6. Dinamičnost razvojne politike preduzeća .....	147
6.1. Tehnološke inovacije.....	147
6.2. Partnerstva, kooperacije i stvaranje globalnih mreža .....	151
Pitanja za diskusiju.....	155

#### Poglavlje V

<b>RAZVOJNI PROGRAM PREDUZEĆA.....</b>	<b>157</b>
1. Investicije i razvoj .....	158
1.1. Izrada planova razvoja preduzeća.....	158
1.2. Politika ulaganja u razvoj .....	163
1.3. Ocena ekonomske efikasnosti razvojnog programa .....	166
2. Razvoj naučno-istraživačkog rada .....	170
2.1. Razvoj novog proizvoda.....	170
2.2. Uticaj potrošača na ulogu R&D u razvoju novog proizvoda .....	182
3. Rizik u razvoju preduzeća .....	184
3.1. Identifikacija rizika.....	188
3.2. Analiza rizika.....	189
3.3. Kontrola rizika.....	190
Pitanja za diskusiju.....	192

---

---

## Poglavlje VI

<b>UPRAVLJANJE KVALITETOM U R&amp;D ORGANIZACIJAMA</b>	<b>193</b>
1. Uvođenje sistema kvaliteta u R&D organizacije .....	194
2. Inovacija i TQM koncept .....	195
2.1. Značenje inovacije .....	195
2.2. Nova paradigma inovacije .....	197
2.3. Ciklus inovacija .....	199
2.4. Faktori za ostvarenje inovacije .....	200
3. Razvoj prema zahtevima standarda ISO 9000 .....	207
3.1. Koncept definisanja sistema upravljanja kvalitetom .....	210
3.2. Unapređenje kvaliteta softvera ISO 9000 .....	212
3.3. Proces razvoja i upravljanje razvojem .....	217
Pitanja za diskusiju .....	219

## Poglavlje VII

<b>IZAZOVI I BUDUĆNOST R&amp;D MENADŽMENTA.....</b>	<b>221</b>
1. Burnout, sindrom izgaranja na poslu.....	222
2. Delokacija, internacionalizacija, autsorsing i otvorena inovacija .....	225
3. Digitalna revolucija i njen uticaj na R&D.....	232
4. Racionalizacija R&D.....	235
Pitanja za diskusiju.....	239
<b>LITERATURA.....</b>	<b>241</b>



## Poglavlje I

# UPRAVLJANJE ISTRAŽIVANJEM I RAZVOJEM

### Uvod

U turbulentnim uslovima poslovanja, kada organizacije konstantno teže rastu i razvoju, kroz optimizaciju njihovog inovativnog i kreativnog potencijala, izuzetno je značajno razumevanje i primena osnovnih koncepata i menadžerskih rešenja u upravljaju istraživačko-razvojnim aktivnostima. Sve veća globalna konkurencija zahteva od kompanija da tragaju za inovacijama kako bi preživjele. Iz tog razloga organizacije uvode sve složenije istraživačko-razvojne aktivnosti koje zahtevaju ozbiljan menadžerski pristup. S obzirom da su u pitanju aktivnosti koje zahtevaju dosta vremena i novca, istraživačko-razvojne aktivnosti su veoma rizične i neizvesne.

Razlika koja je postojala ranije između istraživačkih i razvojnih aktivnosti, vremenom je nestala i sad one formiraju strukturu koja je integrisana u celokupan poslovni sistem. Istraživanje i razvoj se obično odnosi na intelektualni rad i aktivnosti koje za rezultat imaju novo znanje ili razvoj novog proizvoda/procesa. Skraćenica koja se često upotrebljava i koja će biti korišćena i u ovoj knjizi je R&D.

Važnost R&D aktivnosti za poboljšanje standarda života i opšteg kvaliteta življenja stanovništva naglašena je u strateškim planovima svih država. Zbog toga se R&D aktivnosti sprovode kako u privatnim, tako i u javnim organizacijama, uz svesrdnu podršku države. Upravljanje istraživanjem i razvojem je posebno izraženo u zemljama koje su svoju privredu godinama gradile na temeljima R&D aktivnosti, kao što su Velika Britanija, SAD, Kina, Švedska. Međutim, mora se naglasiti da se u poslednjih nekoliko dekada veća pažnja posvećuje primenjenim i tehnološki orijentisanim istraživanjima, dok je sa druge strane fundamentalno istraživanje rezervisano za univerzitete i državne naučne institute

# **1. Savremeno upravljanje u epohi naučno tehničkog progresa**

## **1.1. Pojam i značaj R&D funkcije u organizaciji**

Industrijski napredak i sve brže tehnološke promene stavile su nauku u prvi plan, a istraživačko-razvojnu funkciju dovele u sam centar poslovanja. Vrlo brzo se došlo do zaključka da su znanje i nauka osnovni faktori ekonomskog razvoja zemlje, tako da je i njihov značaj vremenom postajao sve veći.

R&D aktivnosti su oduvek zauzimale centralnu poziciju u strategiji velikih kompanija i u konkurentskim performansama države. Sada, kada se situacija po pitanju konkurentnosti kompanija promenila (kao na primer, pojava konkurencije u zemljama u razvoju, intenzivna inovativna regulativa, promene u očekivanjima potrošača i potpuna transformacija poslovnih modela), inovativnost i R&D postali su neophodni kako za kompanije (male, srednje, velike), tako i za države.

Glavni razlog zbog čega se kompanije uključuju u R&D jeste da bi obezbedile da njihovi proizvodi, usluge i proizvodni procesi ne postanu zastareli.

Upravljanje istraživanjem i razvojem kao oblast u sebi uključuje strategijski menadžment (alokacija resursa), operativni menadžment (realizacija projekata) i menadžment ljudskih resursa (liderstvo, motivacija, timski rad). Strategija R&D jedinice definiše se da bi ispunila njenu stratešku misiju i da bi obezbedila rezultate koji su konzistentni sa sveukupnom misijom i vizijom kompanije. Strategije R&D bi trebalo da bude definisana tako da podrži tržišne i proizvodne strategije kompanije. S obzirom da klasičan linearan pristup razvoja proizvoda koji se ranije protezao od istraživanja i razvoja, zatim dizajn i proizvodnja, nije više adekvatan, za top i R&D menadžere predstavlja izazov kako osmisлити novi pristup, a da on bude u saglasnosti sa promenama koje su se desile. To zahteva promenu uloge R&D funkcije i zahteva nove modele inovativnih i razvojnih procesa.

Za razliku od drugih funkcija u organizaciji (ljudski resursi, proizvodnja, finansije) R&D funkcija ima više različitih uloga (Erfani, 2019):

1. odlučujuću ulogu u ekonomskom razvoju i postizanju konkurentne pozicije svake tehnološki orijentisane organizacije.
2. utiče na kvalitet života ljudi, na taj način što nudi nove i poboljšane proizvode i usluge, zadovoljavajući šire društvene potrebe.
3. R&D je čuvar intelektualne svojine i bogatstva organizacije.
4. omogućuje kreativno izražavanje inženjera i ostalih zaposlenih u organizaciji.

Vrlo često u literaturi može se videti razlika između R&D funkcije i R&D jedinice. Pri tome pod R&D funkcijom posmatra se skup organizacionih jedinica posvećenih R&D aktivnostima (to jest R&D jedinica). U malim preduzećima vrlo je čest slučaj da je zapravo R&D funkcija i sastavljena od jedne R&D jedinice, koja je najčešće angažovana na razvoju novog proizvoda ili usluge. U velikim kompanijama, R&D funkcija sastoji se iz više R&D jedinica koje mogu biti posvećene različitim fazama R&D aktivnosti (osnovnim, primenjenim, razvojnim istraživanjima), pozicionirane na različitim nivoima u kompaniji (strateškom, operativnom) i locirane u različitim državama.

Prema Frascatiju (2015), aktivnosti istraživanja i razvoja predstavljaju sposobnost organizacije da sprovodi različite vrste istraživanja, a stvoreno znanje iskoristi za razvoj proizvoda ili tehnologije. Stoga, istraživanje i inovativne aktivnosti, zajedno sa racionalnim korišćenjem resursa i optimizacijom troškova, čine istraživanje i razvoj. Ovo je lista, šta se sve smatra aktivnostima istraživanja i razvoja, pri čemu treba naglasiti da ona nije do kraja iscrpljena:

- Sposobnost stvaranja savremenog znanja;
- Sposobnost tehnološkog predviđanja;
- Održavanje inovativnog i kreativnog okruženja;
- Sposobnost sprovođenja ofanzivnog istraživanja proizvoda;
- Sposobnost sprovođenja defanzivnog istraživanja proizvoda;
- Sposobnost optimizacije troškova istraživanja u skladu sa očekivanim performansama.

Mnoge kompanije R&D doživljavaju kao nešto nejasno, što uključuje veliku nesigurnost, nepoznatu stopu povraćaja i aktivnost tešku za upravljanje. Sa druge strane kompanije koje su uspele da komercijalizuju nove proizvode i procese na pravi način, postigle su značajan uspeh, koji se dalje odrazio na uspeh cele kompanije. Za većinu kompanija i njenih zaposlenih to je u početku bio izolovani proces, ali vrlo brzo su shvatile njegov značaj i integrisale ga u celokupno poslovanje (Nobelius, 2002).

Upravljanje R&D sa sobom nosi i određene izazove: strateške, operativne i metodološke. Prilikom ocene nivoa svoje konkurentnosti, kompanije često uzimaju u obzir procenat koji ulažu u R&D, što je pogrešno. Postoje primeri kompanija koje su uložile velike svote u razvoj novog proizvoda ili procesa, a da do kraja nisu uspele da ga komercijalizuju. Iansiti (1997) je stava da je procenat ulaganja u R&D aktivnosti mnogo manje bitan od sposobnosti kompanije da brzo i efektivno iskoristi rezultate tih aktivnosti i pretvori ih u dobit (Mikulskiene, 2014).

Postoje tri glavna razloga, koja opravdavaju pojačano investiranje u R&D.

1. *Promene.* Nivo i brzina promena na tržištu i u tehnologiji zahteva od kompanija da skrate vreme potrebno od istraživanja do komercijalizacije. Intenzitet promena zahteva od kompanija da se specijalizuju za razvoj ključnih tehnologija, odnosno onih koje se smatraju najznačajnijim u njihovoj oblasti, dok istovremeno tragaju za tehnologijama u spoljnom okruženju koje su komplementarne njihovim ključnim tehnologijama.
2. *Pritisak konkurencije.* Doprinos istraživanja i razvoja mora biti vidljiv u svakom segmentu lanca vrednosti, ne samo kod razvoja novog proizvoda.
3. *Smanjenje troškova.* Troškovi R&D moraju se smatrati investicijom, ali sa realnim očekivanjem da će se oni vratiti kroz ostvarenje profita. Menadžment mora da vodi računa da se istraživanja vrše u onim oblastima za koje postoji najveći potencijal za stvaranje profita, a i koje u potpunosti podržavaju strateške ciljeve kompanije.

R&D investicije je vrlo teško meriti, o čemu će biti više reči u Poglavlju III.

R&D aktivnosti se smatraju nerutinskim i neuobičajenim u tom smislu da je njihov cilj stvaranje novog znanja i prototipova. U mnogome se razlikuju od aktivnosti koje se sprovode u drugim funkcijama u kompaniji, koje su po svojoj prirodi ciklične i mnogo stabilnije, mnogo lakše za predviđanje krajnjih rezultata i, stoga, mnogo je lakše njima upravljati. Ovo su osnovne karakteristike R&D aktivnosti, iako postoje određene suštinske razlike između R (istraživanja) i D (razvoja).

Kompanije koje posluju u ne tako inovativnom sektoru veću pažnju posvećuju razvojnim aktivnostima i zasnivaju svoje poslovanje na inkrementalnim inovacijama (blagim poboljšanjima). Sa druge strane, u slučaju da kompanije posluju u sektoru visokih tehnologija i/ili svoju konkurentsku poziciju zasnivaju na radikalnim inovacijama, moraju deo aktivnosti posvetiti i istraživačkom radu.

Misija R&D funkcije prestaje invencijom i demonstracijom njene funkcionalnosti na tehničkom nivou. Od tog trenutka, druge profesije u kompaniji preuzimaju upravljanje svakodnevnim aktivnostima koje su u vezi sa razvojem proizvoda ili inovacijom procesa.

Kod izbora organizacione strukture mnoge kompanije se odlučuju za jednu jedinaciju u kojoj R&D profesionalci obavljaju i jednu i drugu vrstu aktivnosti (i istraživanje i razvoj). Mada ima slučajeva kada se formiraju dve zasebne jedinice. Ovo nekad može da predstavlja problem, imajući u vidu da ta granica između istraživačkih i razvojnih aktivnosti nije tako jasno definisana i da ima velikih preklapanja.

R&D aktivnosti su znanjem intenzivne aktivnosti. Znanje se smatra sirovinom za R&D. Znanje je osnovni input za istraživačke aktivnosti, pre svega za one koje teže da uvećaju trenutni fond znanja. Znanje, je bitan input i za razvojne aktivnosti, i to ne samo ono koje je stvoreno u kompaniji. Takođe, znanje je i output istraživačkih aktivnosti. Kada su u pitanju razvojne aktivnosti, iako stvaranje znanja

nije njihova primarna misija, one kreiraju znanje potrebno za razvoj proizvoda ili procesa.

Dakle, R&D prikuplja znanje dobijeno u okviru same kompanije (tokom R&D aktivnosti) i iz spoljašnjih izvora (iz drugih kompanija, preko univerziteta, istraživačkih instituta, pa čak i od pojedinaca kao što su potrošači) da bi kreirao novo znanje. Na taj način, oni trenutno znanje čine zastarelim, čak i ono koje su sami kreirali. R&D je na taj način uključen u ono što je Šumpeter nazivao proces „kreativne destrukcije“ znanja, veština, proizvoda. Iako ovaj termin potiče još od Šumpetera u poslednjih nekoliko godina ponovo postaje aktuelan. Ipak, intenzitet ovog procesa zavisi i od sektora u kom kompanija posluje. U nekim oblastima, kao što su industrija teških metala, agronomija i građevinarstvo, promene nisu tako turbulentne, razvoj se odvija znatno sporije i lakše je predvideti određene promene, nego u sektoru biotehnologija, nanotehnologija, informacionih i komunikacionih tehnologija.

Ovaj kontekst ubrzanog razvoja i dinamika kreativne destrukcije znanja stvara rizik od zastarelosti znanja kod pojedinaca, grupa ili čak kompanija. Da bi se prevazišao ovaj rizik, vrlo je bitno kontinualno unapređivati znanja i veštine u skladu sa tehnološkim, ali i tržišnim promenama.

Potreba za unapređenjem znanja i veština kod R&D profesionalaca je, takođe, povezana sa inovacijama koje su se desile u oblasti opreme i alata koji se koriste u naučne svrhe. R&D oprema je evoluirala, ako se uzme u obzir napredak u oblasti računanja (razvojem kompjutera), opservacije (elektronskim mikroskopom), eksperimentisanja, merenja (uz maseni spektrometar) i tako dalje. Neke discipline su čak nekoliko decenija unapred otišle ispred ostalih, u korišćenju vrlo skupe opreme, kao što je: astrofizika, biologija sa biotehnologijom i genetikom, fizika sa česticama ubrzanja (Gilbert et al., 2018).

## **1.2. Promene u svetu i njihov uticaj na privredu**

Uloga istraživanja i razvoja nije ograničena samo na nivo kompanije. Njena aktivnost se takođe planira i organizuje na

nacionalnom nivou. Države su više nego zainteresovane za istraživačko-razvojne poslove, jer to se odražava na ekonomski i privredni razvoj te zemlje. Kroz zakonske procedure i programe svaka zemlja pokušava da podrži R&D aktivnosti koliko je u njenoj moći, to jest zavisno od budžeta same zemlje. Projekti istraživanja i razvoja omogućavaju postizanje ekonomske konkurentnosti države u njihovoj borbi za moć i prevlast i što bolju internacionalnu poziciju.

Većina država prepoznala je ulaganje u razvoj kao svoju nacionalnu strategiju. Neke od njih su mnogo naprednije u tome, kao što su SAD, Kina i Japan. Ove tri države su prve shvatile značaj inovacija i danas su lideri u toj oblasti, ali ni najrazvijenije zemlje Evropske Unije, skandinavske zemlje, Rusija, Indija, nisu u zaostatku (Akhilesh, 2014).

Iako je na nivou organizacije, veći akcenat u korišćenju R&D aktivnosti za postizanje konkurentne prednosti, na nacionalnom nivou, pored fokusa na privredni razvoj, cilj je takođe jačanje odbrambenih kapaciteta i razvoj nuklearne energije.

Danas se razvijenost neke nacije meri stopom akumuliranog znanja, koje predstavlja glavni resurs u očuvanju visoke pozicije. Dobit se stiče isključivo korišćenjem sopstvenog, originalnog znanja, a ta znanja se stiču u jakim univerzitetskim centrima. Zbog toga se zemlje podstiču da ulažu u R&D, da jačaju svoje istraživačke potencijale, otvaranjem laboratorija, instituta i univerziteta.

Većina razvijenih zemalja ulaže konstantno oko 2% svog bruto društvenog proizvoda u razvoj, a najrazvijenije zemlje i preko 3%. Na zvaničnom sajtu Evropske agencije za statistiku (Eurostat) može se videti da su od 2010. do 2020. zemlje članice EU konstantno povećavale procenat nacionalnog BDP u istraživanje i razvoj. Pri tom, prema podacima za 2020. godinu preko 3% BDP uložile su Belgija, Nemačka, Austrija, Švedska i Danska. Od zemalja Evropske Unije najmanje ulažu Rumunija i Malta, koje ulažu manje od 0.7% BDPa.

Razlika između razvijenih zemalja i zemalja u razvoju je očigledna u pogledu napretka, i kako vreme prolazi sve je veća i veća, i nije to samo razlika u procentima BDPa koje izdvajaju, problem je ta „budžetska kasa“ iz koje se izdvaja. Pri čemu razvijene zemlje izdvajaju iz jedne ogromne kase, a zemlje u razvoju iz jednog

skromnog fonda, što čini da se jaz između ovih zemalja sve više produbljuje. To dalje stvara zavisnost nerazvijenih u odnosu na razvijene zemlje i uvoza tehnologija iz ovih zemalja.

S obzirom na loše stanje u privredi slabo razvijenih zemalja, postoje i drugi izvori iz kojih se mogu financirati istraživački poslovi. U Tabeli 1 prikazani su podaci učešća različitih izvora finansiranja R&D kao procenat BDPA na primeru najrazvijenijih zemalja Evrope, prema podacima Eurostata. Važnost alternativnih izvora finansiranja prepoznata je na sastanku u Barseloni i ubačena kao deo Lisabonske agende. Dogovor država članica EU je bio da državni fond ima 1/3 udela u finansiranju, a da preostale 2/3 dolaze iz ostalih fondova.

Tabela 1. Učešće različitih izvora finansiranja kao procenat BDPA

	Vlada	Visoko obrazovanje	Poslovne kompanije	Privatni neprofitni sektor	Inostranstvo
Belgija	17.8	2.6	64.3	0.6	14.7
Nemačka	27.8	/	64.5	0.4	7.4
Danska	28.7	/	59.6	6.3	5.5
Švedska	24.2	/	62.4	3.4	8.8
Austrija	27.0	/	54.8	0.3	17.0

Izvor: Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

Kada su u pitanju vodeće države sveta SAD, Rusija, Kina, Japan, jedino SAD ulaže više od 3% svog BDPA. Kina, i Japan ulažu između 2-3%, dok Rusija ulaže jedva 1%. Interesantan je primer Južne Koreje, koja konstantno u poslednjih deset godina ulaže preko 3%, a u 2019. godini i preko 4% BDPA.

Pored ovih pokazatelja, naučni potencijal i snaga jedne nacije meri se i brojem istraživača. Istraživači su ljudi koji rade na kreaciji novog znanja, procesa i koncepata, te tako oni predstavljaju strateški resurs u svakoj državi. Prema broju istraživača kao procenat ukupnog aktivnog stanovništva od evropskih država opet prednjače Belgija, Nemačka, Finska, Švedska i Island. U ovim zemljama procenat istraživača ide preko 2% ukupnog radno aktivnog stanovništva.

Situacija u Srbiji, po pitanju ulaganja u istraživački rad i nauku je manje više ista u poslednjih nekoliko godina (2010-2020.), ako se pogledaju podaci sa Eurostata.



- Ulaganje u nauku je 0.91% BDP, što je veći procenat kada se uporedi sa zemljama u okruženju (Albanija, Crna Gora, Severna Makedonije, Bosna i Hercegovina), ali i dalje nedovoljno.
- Pri tome, najveći procenat ulaganja u R&D dolazi iz državnog budžeta (43.6%), zatim sektor visokog obrazovanja, takođe preko 40%. Poražavajući je podatak da je udeo poslovnog sektora u finansiranju ovih aktivnosti svega 2.1%, što dalje pokazuje da kompanije u Srbiji još uvek nisu shvatile značaj R&D za njihov opstanak i konkurentnost na svetskom tržištu.
- Po udelu istraživača u ukupnom broju radno aktivnog stanovništva, Srbija je opet bolja kad se uporedi sa susedima, Severnom Makedonijom (0.2%) i Crnom Gorom (0.25%), i iznosi 0.71%, ali nedovoljno kad se uporedi sa evropskim prosekom.

### **1.3. Evolucija R&D menadžmenta**

Interesovanje za R&D je postojalo oduvek, a njegova funkcija se izučavala u različitim kontekstima, privredama i potrebama okruženja, koje su se menjale tokom godina. Prelazak iz nekog ranijeg perioda (1950te) koje je karakterisano otvaranjem tržišta i značajnim ekonomskim napretkom do današnjeg globalnog i veoma konkurentnog tržišta zahtevao je različite menadžerske pristupe. Primeri uspešnih kompanija iz tog ranog perioda kakvi su bili Bell Labs i Xerox Parc, zamenjeni su kompanijama koje su bile mnogo više tržišno orijentisane, kao što je 3M, Sony, Tojota.

U prethodnom veku, upravljanje istraživanjem i razvojem kao stimulator inovativnih aktivnosti prošlo je kroz evoluciju 5 generacija, pri čemu je svaka generacija predstavljala napredak u odnosu na prethodnu. Složenost R&D aktivnosti vremenom su upravljanje istraživanjem i razvojem pretvorili u višedimenzioni pristup, pri čemu je svaka nova generacija dodala po jedan novi zadatak na listu menadžerskih dužnosti. Prvu generaciju R&D menadžmenta karakteriše stvaranje i otvaranje laboratorija u okviru kompanija. Drugu generaciju odlikuje činjenica da su R&D aktivnosti integrisane u celokupan poslovni sistem. Treća generacija predstavljena je upravljanjem R&D projektima i portfolio menadžmentom. U četvrtoj

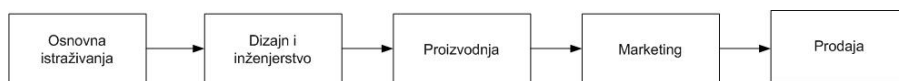
generaciji, pojavljuju se kupci i dobavljači, kao značajne figure R&D menadžmenta, dok je sledeća generacija predstavljena čitavom inovativnom mrežom aktera i stejkholdera.

Upravljanje istraživanjem i razvojem pretrpelo je mnoge promene i razvijeni su principi koji su se prilagođavali i evoluirali tokom vremena. Promene u pristupu i razvoju R&D se mogu lako pratiti i podeliti u delove, koje nazivamo generacijama (Wan and Kleiner, 2005). Te promene koje su se desile su više evolutivne, pre nego revolucionarne, s obzirom da su spoljno okruženje i različiti izazovi zahtevali da se traga za novim rešenjima, koja bi poboljšala R&D produktivnost. Ranije su ljudska radoznalost i njegova želja da istraži “tamnu stranu” znanja bili pokretači R&D aktivnosti, te tako i ciljevi i vreme potrebno za njihovo dostizanje nisu bili povezani. Danas pritisak sa tržišta i želja kompanije da ostane konkurentna diktiraju tempo, a stalno udovoljavanje stejkholderima zahteva i prilagođavanje R&D menadžment modela.

Rothwell (1994) je predložio klasifikaciju koja izdvaja pet generacija R&D menadžmenta (Tabela 2). On je svoje istraživanje bazirao na tehnološkim inovacijama u start-up kompanijama i na osnovu toga prepoznao pet generacija R&D od 1950tih do sad. Zaključio je da je svaka generacija nastala kao odgovor na promene koje su se dešavale na tržištu. U svojim istraživanjima objasnio je vezu između ekonomskog razvoja, privrednog rasta, pojačane konkurencije, inflacije, stagnacije, nezaposlenosti i ograničenosti resursa.

*Prva generacija.* Značaj R&D aktivnosti došao je do izražaja odmah nakon Drugog svetskog rata. Industrijski oporavak i razvoj bili su bazirani na aktivnostima istraživanja i razvoja. Taj period posebno je značajan po razvoju novih industrijskih sektora kao što su farmacija, elektronika, industrija kompjutera, novi materijali. Sa druge strane, i tradicionalni sektori, kao što su tekstilna i metaloprerađivačka industrija, takođe, su se oslanjali na novu tehnologiju. Inovativni model R&D išao je pravolinijiski, krećući se od osnovnih israživanja do gotovog proizvoda (Slika 1). Veoma se malo pažnje posvećivalo potrebama tržišta. Ovaj period označilo je i otvaranje laboratorija, unutar samih kompanija. Glavni zadatak R&D odeljenja bio je da poveća produktivnost i kvalitet proizvoda. Prvi tehnološki parkovi počeli su da se otvaraju u tom periodu, Silicijumska dolina, zatim

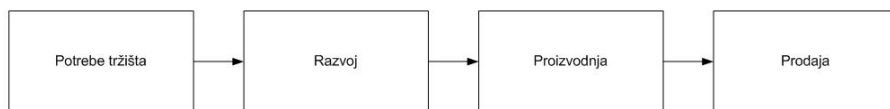
Research Triangle park u Severnoj Karolini, San Dijego u Kaliforniji, Ostin u Teksasu. Ipak, svoj najveći uspeh ovi parkovi ostvarili su tek 15tak godina nakon svog osnivanja i jačanja istraživačkih aktivnosti na univerzitetima.



Slika 1. Prva generacija R&D menadžmenta  
(Izvor: Wan, Kleiner, 2005)

*Druga generacija* je započela 60tih, i trajala do 70tih godina XX veka. Karakteriše je stabilnost ponude i tražnje, dok je konkurencija glavni pokretač R&D aktivnosti. Kratkoročni ciljevi organizacije postali su dominantniji u odnosu na dugoročne, što je u tom trenutku moglo da izazove gubljenje sposobnosti adaptacije ukoliko bi se desile neke radikalne tržišne ili tehnološke promene. Inovativni model i dalje je imao pravolinijski karakter, s tim da je sada marketing dobio svoju ulogu u prvoj i poslednjoj fazi procesa (Slika 2). R&D odeljenja postala su sastavni deo kompanije i podjednako važni kao i ostale poslovne divizije. Zadatak R&D odeljenja bio je udovoljavanje potrebama potrošača. Nove ideje su dolazile upravo sa tržišta.

Dve naftne krize na svetskom tržištu obeležile su *treću generaciju* R&D menadžmenta. One su, nažalost, u to vreme bile razlog velike inflacije i nezaposlenosti. Ovakva situacija naterala je kompanije da reorganizuju svoje aktivnosti, da racionalizuju troškove, a da resurse preusmere na, u tom trenutku, važnije segmente poslovanja. Smanjeni troškovi R&D aktivnosti zahtevali su skraćanje vremena između novog znanja i novih tehnologija. Ova generacija je ostala upamćena po uvođenju projekt menadžmenta u R&D aktivnosti. Dugoročni ciljevi su opet prepoznati kao značajni, a odluke o tome koji ciljevi imaju prioritet u odnosu na ostale donosile su se nakon opsežne evaluacije. Fokus na tržište, posebno na potrebe potrošača, bio je još veći (Roussel et al., 1991).



Slika 2. Druga generacija R&amp;D menadžmenta

(Izvor: Wan, Kleiner, 2005)

*Četvrta generacija* se odnosi na period 80tih i 90tih godina, koji je obeležila pojava velikih korporacija. Giganti, kakvi su Tojota, Sony i Honda učinili su značajan napredak kada je u pitanju R&D. Fokus se sa samog proizvoda prebacio na celokupan poslovni sistem. Uloga stejkholdera postala je vrlo jaka, više nisu samo potrošači bili ti koji oblikuju i pokreću aktivnosti R&D, već su i snabdevači dobili na značaju.

Tabela 2. Klasifikacija generacija R&amp;D menadžmenta prema Rothwelu (1994)

Generacija	Period	Glavne karakteristike
Prva generacija	1950-1960	- Razvoj tehnologije -Linearni inovativni model
Druga generacija	Kraj 1960tih	-Tržišno orijentisane inovacije -Udovoljavanje potrebama potrošača
Treća generacija	1970-1980	-Sinergetski uticaj
Četvrta generacija	1980-1990	-Integrirani model -Horizontalne i konkurentne inovacije
Peta generacija	1990	-Fleksibilan inovativni proces -Klasteri i povezivanja

*Peta generacija* je karakteristična po dubljem razumevanju značaja i aktivnosti upravljanja R&D. Globalizacija i brzi razvoj novih tehnologija doveli su do toga da organizacije koje su ranije bile konkurentno orijentisane sada stvaraju partnerstva i klasterne i zajednička ulaganja u R&D. Udruživanje u klasterne, kako formalne tako i neformalne, i zajedničke investicije pomogle su kompanijama u prevazilaženju sopstvenih R&D ograničenja. Lista stejkholdera se još

jednom proširila, pri čemu istraživač ne istupa više samostalno pred dobavljače, potrošače, distributere, već ima podršku i drugih stejkholdera, koja je u ovom slučaju veoma značajna. Svetske kompanije kao što su Microsoft, Netscape i Dell postaju ozbiljni igrači na tržištu, koristeći svoj R&D potencijal.

Naravno, predložena tipologija od pet generacija nije kraj i objašnjava samo promenu pristupa R&D menadžmenta u XX veku. Procena je da mnogo veći zaokret ka osnovnim idejama i radikalnim inovacijama, koje su bile obeležje prve generacije karakteriše šestu generaciju R&D menadžmenta. Potreba da održe korak sa istraživačkim naporima u svetu i ostanu konkurentni pritiska kompanije da više vremena i resursa ulažu u razvoj novog pristupa. Stalne promene, koje se sve češće dešavaju, a sve su većeg intenziteta, zahtevaće u budućnosti od kompanija novo prilagođavanje.

#### **1.4. Tehnički progres**

Tehničko-tehnološki progres se smatra najznačajnijim dinamičkim faktorom savremenog privrednog i društvenog razvoja. Imajući u vidu njegovo višestruko delovanje i posledice koje prouzrokuje, on spada u grupu fenomena koji se u savremenom svetu izučavaju sa različitih aspekata. Značajnu pažnju pobuđuju ekonomski i socijalni aspekti dejstva tehnološkog progressa, kako u razvijenim zemljama tako i u zemljama u razvoju. Istraživanja koja su sprovedena u industrijski razvijenim zemljama pokazala su da je doprinos tehničko-tehnološkog razvoja stopi privrednog rasta mnogo veći u odnosu na sve ostale faktore proizvodnje. Razlog tome je to što se rast u tom slučaju temelji na korišćenju nauke, obrazovanja i tehnologije i zbog toga se sve češće može čuti i izraz naučno-tehnički progres (Aničić et al., 2017). Spoj nauke, tehnike i proizvodnje daje novi kvalitet i stvara potencijalnu snagu koja ima nesagledive razmere. Nakon Drugog svetskog rata došlo je do jačeg povezivanja ovih, do tada, nezavisnih delatnosti, što se može zaključiti po velikom broju otkrića. Povećanom broju inovacija, takođe u ovom periodu, prethodila su naučna istraživanja koja su bila znatno intenzivirana.

U savremenoj ekonomskoj literaturi, pojmu tehnički progres pridaje se velika pažnja, s obzirom na uticaj koji ima na privredni rast.

Međutim, vrlo često se mogu pronaći različite definicije tehničkog progressa.

Najčešće se tehnički progres poistovećuje sa pojmovima “razvitak tehnike”, tj “nova tehnika”. Ipak, to je samo jedan od aspekata pojma tehnički progres. On u sebi ne sadrži samo pojam razvitak tehnike već i:

1. Stvaranje i uvođenje novih sredstava za rad i poboljšanje postojećih.
2. Stvaranje novih proizvoda i novih vrsta već postojećih proizvoda što za rezultat ima stvaranje novih potreba i potpunije zadovoljenje postojećih društvenih potreba.
3. Stvaranje i uvođenje novih ekonomičnijih materijala i supstituta ograničenih prirodnih materijala, kao i pronalaženje novih postupaka dobijanja i prerade predmeta rada.
4. Pronalaženje novih izvora energije.
5. Stvaranje savremene efikasne forme organizacije rada koja bi omogućila povećanje produktivnosti.

Pored toga, mogu se naći još neke kategorije koje, možda imaju slično, ali ne i isto značenje kao tehnički progres, ali kojima se u literaturi daje neprecizna definicija, pri čemu se koriste kao sinonimi. Te tako vrlo često se pojmovi tehnika rada, tehnika proizvodnje ili tehnologija mogu u literaturi poistovetiti sa tehničkim progresom što je pogrešno. Važno je pre svega napraviti jasnu razliku. Tehnika, najšire rečeno, obuhvata materijalne elemente i metode obavljanja delatnosti. Pod tehnikom rada, odnosno proizvodnje, podrazumeva se postupak kojim čovek koristeći sredstva za rad, kombinuje energiju i materijale sa ciljem dobijanja gotovog proizvoda. Prema tome, kada pričamo o tehnici proizvodnje u funkciji tehničkog progressa, mislimo na takvu kombinaciju elemenata proizvodnje koja omogućuje smanjenje živog rada i povećanje upotrebne vrednosti proizvoda.

Dalje, pod pojmom tehnologija u kontekstu tehničkog progressa podrazumeva se sistematizovano znanje o metodama proizvodnje. Tu, takođe, treba pomenuti da postoji razlika između stope tehničko-tehnološkog progressa koji pokazuje tempo stvaranja novog znanja, od

stope tehničkog progressa koji pored stvaranja znanja, uključuje i njegovu primenu.

Ako se posmatra u užem smislu, tehnički progres se definiše kao napredak u veštini, mehaničkoj spremnosti, oruđima za rad, umešnosti, zanatima, odnosno metodama vršenja neke svrsishodne delatnosti ljudi. U širom smislu posmatrano, to je proces napretka u svim elementima užeg značenja, kao i njegovi brojni ekonomski i socijalni efekti, i nerazdvojna povezanost privrede i nauke.

I konačno, tehnički progres se može definisati kao “ekonomski fenomen koji izražava svaku promenu u sredstvima za proizvodnju, tehnološkim procesima i organizacionim formama proizvodnje i raspodele, koja dovodi do povećanja proizvodnje, do porasta upotrebne vrednosti proizvoda, do redukcije u troškovima društvenog rada po jedinici proizvoda, te do napretka u znanju proizvođača i uslovima njihovog rada”.

Uticao koji tehničko-tehnološki razvoj ima na privredni razvoj je višestruk i može se najjednostavnije predstaviti kao (Paspalj, 2014):

1. Poboljšanje kvaliteta činilaca proizvodnje, supstitucije onih činilaca koji su oskudni, povećanje efikasnosti upotrebe pojedinih i racionalizacija svih faktora, širenje granice korišćenja pojedinih elemenata procesa proizvodnje,
2. Uticaj na promene u strukturi proizvodnje kroz intenziviranje društvene podele rada i na toj osnovi njenu diverzifikaciju, i
3. Uticaj na tempo rasta privrede (pomerajući je ka sve produktivnijim i efikasnijim privrednim delatnostima i granama), koje mnogo jače od svih ostalih faktora proizvodnje, omogućuje difuziju na ostale zemlje.

Tehnički progres najviši svoj potencijal pokazuje u zemljama koje su industrijski najrazvijenije ili su prošle prvu fazu industrijalizacije.

### **1.4.1. Tipovi tehničkog progressa**

Razvrstavanje i utvrđivanje tipova tehničkog progressa vrši se pre svega radi isticanja njihovih najznačajnijih karakteristika i osnovnih domena. Osnovna podela vrši se na osnovu intenziteta korišćenja raspoloživih faktora proizvodnje za razvoj i podizanje produktivnosti. U odnosu na to može biti (Paspalj, 2014):

1. Neutralan ukoliko se ne menja postojeći odnos između živog i opredmećenog rada, tj prema Harrodovom kriterijumu ne menja se kapitalni koeficijent ( $k_t = k_0$ ),.
2. Pristrasan, dalje može biti:
  - Kapitalno intenzivni, ukoliko štedi radnu snagu. Kapitalno intenzivan je pri kapitalnom koeficijentu.  $k_t > k_0$ .
  - Radno intenzivni, ukoliko štedi na kapitalu, tj ekonomičan je na opredmećeni rad. Radno intenzivni je pri kapitalnom koeficijentu  $k_t < k_0$ .

Postoje i ostale metode razlikovanja tipova tehničkog progressa. Između ostalog u literaturi se najčešće mogu naći sledeće:

*B. Horvat* neutralnim smatra onaj pri kome se ne menja vrednosni sastav kapitala uz datu (nepromenjenu) stopu viška vrednosti, ili da se uz istu stopu viška vrednosti poveća učešće konstantnog kapitala (ulaganja u sredstva za proizvodnju), u odnosu na varijabilni (ulaganja u radnu snagu).

*M. Kalecky* posmatra odnose tehničke opremljenosti i produktivnosti rada, a to je samo drugi izraz za Harrod-ov pristup.

*R. Solow* se koncentriše na produktivnost pri datoj ceni rada, pa neutralnim smatra tehnički progres uz nepromenjenu produktivnost. Radno je intenzivan onaj koji izaziva rast produktivnosti, a radno štedni koji pri datoj ceni rada izaziva pad produktivnosti.

Kada se posmatra celokupna privreda najpogodniji je Harrod-ov pristup. Ipak, za vođenje aktivne ekonomske politike potrebno je izvršiti detaljniju analizu privrede i njenih delova.

U nastavku će biti pojašnjeni osnovni tipovi tehničkog progressa.



*Kapitalno intenzivni tip* tehničkog progressa karakteriše sledeće:

Prvo, veoma velika ulaganja i investicije, prvenstveno u osnovna sredstva. Najčešće 70 do 80% svih sredstava čine građevinski objekti i oprema. Troškovi održavanja opreme su jako veliki i zahtevaju redovno servisiranje.

Drugo, veoma je mala konkurencija, postoji velika prepreka za ulazak na tržište, jer su troškovi ulaganja u opremu i mašine, kod ovog tipa progressa, jako visoki. Investitori vole da ulažu u kapitalno intenzivne industrije, jer je profit zagarantovan.

Treće, ovaj vid tehničkog progressa na kratak rok ne daje rezultate, ali u dužem roku dovode do maksimiziranja profita. Efekti se čak iskazuju kao indirektni efekti u komplementarnim granama privrede. Efektivnost novoizgrađene bazične industrije širi se poput zraka na povezane privredne grane. Ranije je ova karakteristika bila veoma važna za zemlje sa centralno-planskom privredom, ali nikako nije manje važna ni u tržišnim privredama.

Četvrto, ono što je glavno obeležje kapitalno intenzivnog tipa tehničkog progressa to je da se tokom njegove primene u zemlji širi materijalna osnova rada koja omogućava njenu tehničko-tehnološku nezavisnost od uvoza.

Peto, privredne grane koje oslikavaju kapitalno intenzivni tip tehničkog progressa su energetika, rudarstvo, železnički, drumski, avio transport.

*Radno intenzivni tip* tehničkog progressa sa druge strane ima sledeće karakteristike:

Prvo, ušteda u kapitalu i investicijama, i veće ulaganje raspoloživog jeftinog faktora radne snage. Ovaj tip tehničkog progressa karakterističan je za manje razvijene zemlje, sa visokom stopom nezaposlenosti, u kojima se veća proizvodnja postiže dodatnim angažovanjem radne snage, što dalje dovodi do smanjenja stope nezaposlenosti.

Drugo, nisko angažovani obim kapitala u nizak obim angažovanog kapitala u odnosu na dobijeni proizvod na bazi većeg

angažovanja radne snage, dovodi do opadanja kapitalnih koeficijenata u uslovima relativno niže produktivnosti rada po zaposlenom.

Treće, privredne grane koje oslikavaju radno intenzivni tip tehničkog progressa su prehrambena, tekstilna industrija, poljoprivreda, uslužne delatnosti, istraživanje i razvoj.

Osnovni nedostaci radno intenzivnog tipa su u manjoj produktivnosti, jer ona ipak zavisi od ljudskog faktora, pri čemu se javlja manji obim proizvodnje i manji promet roba i usluga. Pored toga, tražnja ne biva u potpunosti zadovoljena, zbog smanjene produktivnosti.

Postoji još jedna klasifikacija tipova tehničkog progressa sa aspekta zaposlenosti i uticaja na zaposlenost. U odnosu na ovaj aspekt, može se pomenuti sledeća dodatna podela tehničkog progressa.

1. Kapitalno-intenzivni;
2. Radno-intenzivni;
3. Obrazovno-intenzivni;
4. Istraživačko-intenzivni tip tehničkog progressa.

Prva dva tipa su prethodno detaljno objašnjena, te se njima neće poklanjati veća pažnja u ovom delu. Jedino što se može konstatovati to je da kapitalno intenzivni tip tehničkog progressa ima izrazito negativan uticaj na zaposlenost, dok radno intenzivni ima izrazito pozitivan uticaj. Preostala dva tipa tehničkog progressa biće objašnjena dalje u tekstu, a njihov primarni i sekundarni uticaj na zaposlenost najbolje se može razumeti iz Tabele 3.

*Obrazovno intenzivni tip* tehničkog progressa karakteriše pojačano ulaganje u obrazovanje i podizanje kvalifikacionog nivoa stanovništva. Posebno je značajno ulaganje u one profile i segmente obrazovanja koji do tad nisu postojali u zemlji. Ovaj tip tehničkog progressa odgovara intenzivnom modelu razvoja, u kome se pod naletom novih tehnologija od zaposlenih sve više zahteva umni od prostog rada. Radi se o školovanju kadrova sa vrlo uskim specijalizacijama koje treba da dopinesu razvoju čitave privrede. Karakteristično je i otvaranje novih škola, studijskih programa i

fakulteta koji će služiti školovanju novih kadrova. Interesan je i primer iz novije istorije naše zemlje kada je naša zemlja rešila da pređe na tržišni način privređivanja počele naglo da se otvaraju visoke škole menadžmenta i studijski programi u okviru postojećih fakulteta na kojima se izučavao menadžment, koji do tada kao posebna disciplina nije postojao u kurikulumima. Potreba za ovim profilima javila se onog trenutka kad se Srbija otvorila prema svetskom tržištu, u želji da poveća njihovu konkurentnost na svetskom tržištu.

*Istraživačko – intenzivni tip* tehničkog progressa ima blago do neutralan uticaj na porast zaposlenosti. Njegova osnovna karakteristika je izgradnja istraživačkih centara, kupovina opreme i, uopšte, ulaganje u naučno istraživački rad. Ovaj tip tehničkog progressa je značajan prilikom pokretanja razvoja zemlje i sopstvenih intelektualno razvojnih kapaciteta. Nažalost, nije jako popularan, jer ne omogućava u kratkom roku povećanje produktivnosti i zaposlenosti, ali u dugom roku daje značajne rezultate, koji stvaraju osnov za dalja ulaganja.

Pri izboru koji će tip tehničkog progressa država primeniti u nekom trenutku, osnovni zadatak kreatora ekonomske politike je i izbor modela privrednog razvoja. Ekonomija privrednog razvoja prepoznaje dva “čista” modela razvoja, a to su ekstenzivni i intenzivni model. Pri tom treba pomenuti da je ekonomski razvoj obično podržan kako ekstenzivnim tako i intenzivnim faktorima razvoja, ali, naravno, u nekom određenom periodu neki od ovih faktora budu dominantniji. Takođe, treba napomenuti da iako ekstenzivni model razvoja može da bude prisutan u svom čistom obliku, intenzivni model ne može, zato što je korišćenje efektivnijih metoda proizvodnje jedino moguće uz dodatna kapitalna ulaganja. Intenzivni model razvoja se uglavnom identifikuje sa tehničkim progresom (Irmen, 2004).

Ekstenzivan model privrednog razvoja podrazumeva povećanje proizvodnje na račun kvantitativnog rasta utroška inputa. Pod ovim modelom razvoja podrazumeva se proširenje proizvodnje putem proširenja proizvodnih kapaciteta u industriji, iskorišćenje novih poljoprivrednih površina, izgradnja krupnih saobraćajnih infrastrukturnih objekata.

Čisti ekstenzivni rast može se zasnivati ili na više rada u kombinaciji sa postojećim obimom sredstava za proizvodnju (kapital,

zemljište), ili na više sredstava za proizvodnju u kombinaciji sa nepromenjenom stopom zaposlenosti, ili na većem korišćenju i rada i sredstava za proizvodnju. U svakom slučaju posledično postoji povećanje u nacionalnom dohotku. Ovaj model podrazumeva povećano angažovanje radne snage, prebacivanjem iz agrarnog sektora u industrijski sektor.

Tabela 3. Uticaj različitih tipova tehničkog progressa na zaposlenost

Tip tehničkog progressa	Primarni uticaj	Sekundarni uticaj
Kapitalno- intenzivni	Vrlo negativan	Ublaženo negativan (veća produktivnost utiče na povećanje zaposlenosti)
Radno - intenzivni	Vrlo pozitivan	Ublaženo pozitivan (niža produktivnost rada utiče povratno na smanjenje nezaposlenosti)
Obrazovno - intenzivni	Neutralan	Neutralno
Istraživačko - intenzivni	Blago pozitivan	Neutralan

Izvor: (Živković, Popović, Jelić, 2003)

U socijalističkim zemljama do oko sredine 1960tih došlo je do velike ekspanzije kako u radu tako i sredstvima za proizvodnju (naročito kapitalu). Povećana kapitalna ulaganja bila su rezultat prinudne štednje stanovništva, dohodak preduzeća se uplaćivao u državni budžet, a zatim je država ulagala gde je smatrala da je potrebno, garantovanih kredita, akumulacije kapitala i malog iznosa stranih investicija u zemlji. Raspoloživost prirodnih resursa je povećana novim rudnicima i obradivim površinama. Ekstenzivni model je zbog toga vrlo skup model razvoja, jer zahteva od trenutnih generacija da se odreknu mnogo toga, zarad boljeg života budućih generacija.

Intenzivan model privrednog razvoja podrazumeva proces kod koga se veći deo prirasta proizvodnje ostvaruje na račun veće efikasnosti u iskorišćavanju proizvodnih faktora (smanjenje pojedinih proizvodnih utrošaka po jedinici finalnog outputa, uz istovremen rast vrednosti finalnog proizvoda po jedinici rada). Proces intenzifikacije u sebi sadrži modernizaciju postojećih kapaciteta i izgradnju novih na bazi tehnike i tehnologije. Na intenzivni model razvoja prelazi se onog

trenutka kad se iscrpe svi faktori proizvodnje i prirodni resursi u jednoj zemlji, kada su mogućnosti angažovanja dodatne radne snage istrošene i kada više nema novootkrivenih izvora prirodnih resursa.

Oba modela razvoja su komplementarna jedan sa drugim. Primer Sovjetskog ekonomskog razvoja u drugoj polovini XX veka koji je karakterisao jak ekstenzivni razvoj pokazao je da su, i pored pojačanog ulaganja kapitala i radne snage, izostali očekivani rezultati, jer se nije na vreme prešlo na intenzivni model razvoja.

Ono što je bitno kod izbora modela razvoja i definisanja ciljeva ekonomske politike, to je da država uzme u obzir svoje specifičnosti, da ne kopira iskustva drugih zemalja, jer svaka zemlja raspolaže različitim faktorima proizvodnje.

## **2. Upravljanje istraživanjem i razvojem u uslovima kompjuterizacije i robotizacije**

### **2.1. Organizacija i kategorizacija R&D jedinica**

Kao što je već nekoliko puta naglašeno, veoma turbulentno okruženje i potreba da se ostane konkurentan nametnula je kompanijama potrebu bavljenja istraživačko-razvojnim aktivnostima. Ta potreba još više dolazi do izražaja kada su proizvodna preduzeća u pitanju, mada ni kod uslužnih ona ne bi trebalo da bude ništa manja. Obim istraživačko razvojnih aktivnosti, zavisice od mnogo čega, ali ponajviše od veličine same kompanije. Koliko god da je neophodno da svaka iole ozbiljna organizacija, koja pretenduje da parira drugim organizacijama na tržištu, u svom sastavu ima R&D odeljenje, toliko je osnivanje takvog odeljenja u malim, pa ponekad i preduzećima srednje veličine neopravdano, prvenstveno zbog nedostatka kadrova. U velikim kompanijama, organizovanje posebnih R&D jedinica predstavlja imperativ. Ova jedinice naravno mogu imati različite nazive, što zavisi i od njegove veličine. Istraživačke jedinice se mogu kategorizovati u zavisnosti od vrste istraživanja koja se u njima sprovodi, te tako može biti:

- Istraživačko-razvojno odeljenje unutar kompanije,
- Istraživačko-razvojni institut koji se nalazi unutar univerziteta,

- Samostalne istraživačko-razvojne laboratorije,
- Samostalni naučno-istraživački instituti.

Postoji još jedna kategorizacija istraživačkih organizacija na:

***Ciljno orijentisane istraživačke organizacije.*** Ovu grupu čine organizacije čiji je rad podređen definisanom misijom države ili kompanije, za čije potrebe je i oformljena sama organizacija. Takav je slučaj sa istraživačkim jedinicama koje rade istraživanja za potrebe odbrane same države, i sa laboratorijama koje su kreirane u okviru kompanije da bi se u njima istraživale mogućnosti za dalji razvoj kompanije, u smislu novih proizvoda, tehnologija, rešenja i procesa. Iako se aktivnost ovih organizacija svodi na visokosofisticirani rad na fundamentalnim i primenjenim istraživanjima, ipak njihova svrha nije doprinos nauci, već isključivo doprinos stvaranju konkurentske pozicije kompanije u čijem se sastavu nalazi.

***Naučne istraživačke organizacije.*** U ovu grupu spadaju organizacije čija je misija isključivo vezana za nauku i sprovođenje programa koji za cilj imaju doprinos u nekim određenim segmentima nauke, kao što su najnovija istraživanja u oblasti nuklearne fizike ili molekularne biologije.

***Akaderske istraživačke organizacije.*** Ovaj tip organizacije odnosi se na istraživački rad koji se sprovodi na fakultetima i univerzitetima, gde studenti i mladi istraživači, pod mentorstvom njihovih profesora, sprovode istraživačke aktivnosti.

Organizacija istraživačko razvojnih jedinica je veoma delikatan posao. Uvek se postavlja pitanje da li to treba da bude odeljenje u okviru kompanije ili poseban institut. U manjim kompanijama, u kojima se osnivaju istraživačko-razvojna odeljenja, koja broje do desetak zaposlenih, obično se na čelo tih odeljenja postavlja šef, koji je zadužen za koordinaciju njihovih aktivnosti. Šef odeljenja je povezan sa menadžerom za razvoj na funkcionalnom nivou. Ukoliko istraživačko-razvojna jedinica ima preko 100 zaposlenih, onda je reč o istraživačko-razvojnom centru. S obzirom na broj istraživača i obim posla, poslovanje ovih jedinica je znatno složenije te se tako ono poverava osobi koja je odgovorna za R&D oblast na poslovnom nivou. Za istraživačko razvojne institute, koji nekad mogu da zapošljavaju i

nekoliko hiljada ljudi obezbeđuje se poseban menadžment, a menadžer instituta se povezuje sa top menadžmentom kompanije na korporativnom nivou. Bez obzira koja je veličina jedinice u pitanju, od menadžera takvog odeljenja se zahtevaju visoka profesionalna i menadžerska znanja. Pored toga zahtevaju se visoki moralni, etički i radni principi, da bi soptvenim primerom mogao da motiviše i ljude u svojoj jedinici.

Unutrašnja organizacija R&D jedinice zavisiće od više faktora. Međutim, neophodno je da ima dovoljan broj istraživača koji bi pokrivali sve oblasti u kojima kompanija deluje. Pored toga, naravno, potrebno je obezbediti i odgovarajuću infrastrukturu u kojima će biti laboratorije, kancelarije i sve ostale prostorije u skladu sa potrebama same jedinice i ljudi koji u njoj rade. Te prostorije moraju biti opremljene odgovarajućom opremom, bilo da je u pitanju laboratorijska ili kompjuterska. U trenutnim digitalnim uslovima poslovanja, očekuje se da svaka R&D jedinica ima svoju web stranicu, na kojoj se nalazi spisak istraživača i njihove reference, koju je potrebno redovno ažurirati.

Međutim, ukoliko kompanija nema kapacitet da se u svojim okvirima bavi istraživačko- razvojnim poslovima, to nikako ne treba da znači da ona potpuno odustane od tih aktivnosti, jer neulaganje u razvoj znači i propast za tu organizaciju. Vrlo često, za njihove potrebe druge institucije obavljaju istraživačke poslove prema sklopljenim bilateralnim ugovorima, nakon čega kompanija koja je finansirala aktivnosti i zadržava rezultate istraživanja. O ovome će biti više reči u Poglavlju III.

Najčešće za potrebe drugih organizacija istraživanja vrše fakulteti i instituti. Na njima se vrše sve vrste istraživanja (osnovna, primenjena i eksperimentalno-razvojna). Na fakultetima i institutima se formiraju istraživački timovi, koji pored edukacije studenata vrše i različite vidove istraživanja iz oblasti kojom se fakultet bavi. Iskustvo je pokazalo da oni fakulteti na kojima je razvijen naučno-istraživački rad imaju mnogo bolje izlazne rezultate, kada je u pitanju kvalitet diplomiranih studenata. Takvi studenti kasnije imaju mnogo bolju prolaznost prilikom zapošljavanja i pokazuju bolje rezultate u svom radu.

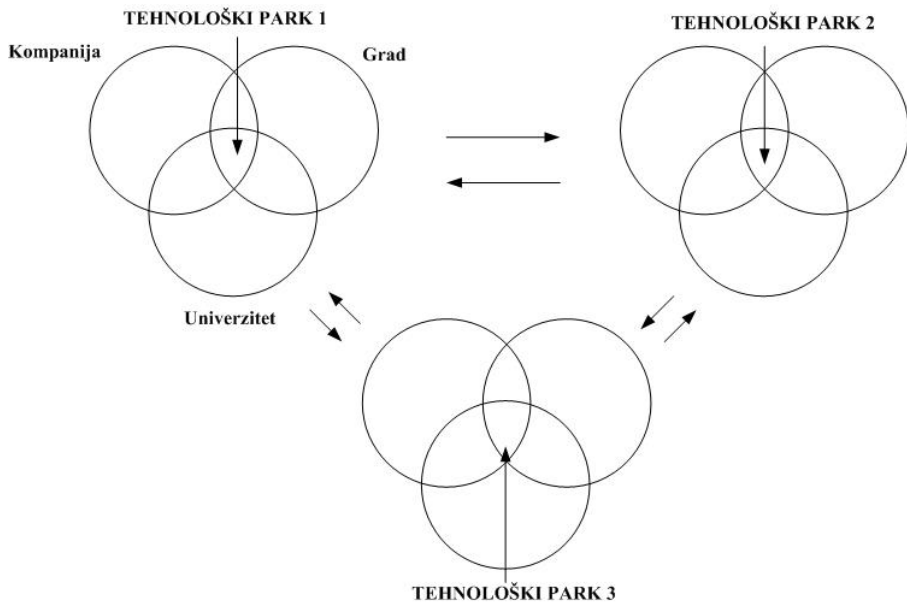
Vrlo često i sam grad je zainteresovan za odvijanje istraživačko razvojnih aktivnosti, što doprinosi podizanju opšte kulture življenja i standarda života lokalnog stanovništva. Poslednjih godina, sve se više pokazuje zajednički interes univerziteta, kompanije i grada u kome se oni nalaze, za saradnjom u naučno istraživačkom radu. Ovaj zajednički interes se najčešće prikazuje u obliku Veneovog dijagrama, gde se u preseku delovanja sva tri entiteta prikazuju i zajednički pravci istraživačko-razvojnog delovanja. To se popularno naziva tehnološki park. U Republici Srbiji, trenutno postoje četiri tehnološka parka, čiji je prvenstveno cilj osnaživanje i pružanje podrške start up preduzećima u oblasti novih tehnologija. Međutim, s obzirom da u svetu postoji na hiljade tehnoloških parkova, logično je i njihovo povezivanje, zbog razmene iskustava i prenosa znanja. Što je veći broj veza, mogućnosti za uključene kompanije su veće (Slika 3).

## **2.2. Organizaciona struktura i organizaciona kultura R&D organizacije**

Organizacione promene koje su se desile poslednjih decenija radikalno su promenile način na koji kompanije obavljaju svoje R&D aktivnosti. Mnoge od njih su promenile svoju organizacionu strukturu, sa funkcionalne na matričnu, koja je mnogo prikladnija za R&D, s obzirom da na mnogo bolji način integriše znanje istraživača i dozvoljava organizacionu fleksibilnost. Projektne aktivnosti su postale standardni način obavljanja R&D aktivnosti.

Neke studije pokazale su da je povećana primena matričnih i projektnih struktura dovela i do nekih negativnih posledica, posebno u onim organizacijama koje karakterišu znanjem intenzivni procesi, s obzirom da smanjuju mogućnost za dugočni razvoj zaposlenih u toj jedinici. Sa druge strane, postoji problem i dvojnog komandovanja, gde se pokazalo da oni zaposleni koji su više vremena proveli u radu na projektu i sa projekt menadžerom gube vezu sa svojim neposrednim nadređenim u R&D jedinici.





Slika 3. Povezivanje i saradnja tehnoloških parkova

Adaptirano prema Živković, Popović, Jelić, 2003

Organizaciona struktura predstavlja okvir, unutar koga organizacije uređuju linije ovlašćenja i komunikacije i dodeljuju prava i odgovornosti svojim članovima. S obzirom da su R&D organizacije specifične po mnogo čemu, tako bi i organizaciona struktura morala da bude definisana na taj način da omogućava normalno funkcionisanje i obavljanje aktivnosti i komunikaciju među zaposlenima. Krute, rigidne strukture kakve su birokratske strukture ne odgovaraju R&D organizacijama, jer guše kreativnost, razmenu ideja i saradnju među zaposlenima, a prevashodno onemogućavaju slobodu u radu. Prilikom odabira strukture trebalo bi voditi računa o odnosu broja zaposlenih u direktnom i indirektnom radu. Zaposleni u direktnom radu su svi istraživači, koji zapravo i ispunjavaju ciljeve same organizacije. Indirektan rad u ovom slučaju je administrativni deo organizacije, koji obezbeđuje kvalitetno obavljanje direktnog rada. Postoje inače slučajevi R&D organizacija, u kojima administrativni deo raste većom proporcijom od istraživačke grupe. Na primer, kada je Openhajmer bio direktor Instituta za napredna istraživanja, nije koristio svo svoje vreme

na vođenje instituta, već se bavio i istraživanjima. Od administrativnog osoblja imao je samo jednog sekretara, poslovnog menadžera i još jednog zaposlenog. Nekoliko godina nakon njegovog odlaska, Institut je već imao zamenika direktora i nekoliko asistenata i sekretara. Administrativni deo je počeo da raste geometrijskom brzinom, a istraživači i naučnici smatrali su da administracija živi sama po sebi, a da su nauka i istraživanje postale sporedna pitanja. Stoga bi svaki menadžer u svojoj organizaciji, ali prevashodno u R&D, trebalo s vremena na vreme da prekontroliše broj administrativnog osoblja i preispita njihovu ulogu i potrebu.

Najčešće viđen oblik organizacione strukture na fakultetima, univerzitetima i institutima je prema funkcionalnom modelu i sličnosti posla, pri čemu se zaposleni grupišu po katedrama. Pored toga, u današnje vreme najzastupljeniji je oblik matrične i projektne strukture, pri čemu se istraživači okupljaju oko zajedničkih projekata, formirajući projektne timove.

Visok stepen autonomije istraživača, doprineli su tome da organizaciona struktura dobije više organski, nego mehanistički oblik. Ovaj oblik karakterišu smanjena formalizacija, visoka specijalizacija po pitanju širine posla i niska po pitanju dubine posla, kao i decentralizacija moći i odlučivanja.

Smanjena formalizacija označava mogućnost korišćenja kreativnosti i inovativnosti u poslu, bez slepog sprovođenja unapred zadatih procedura. Visoka horizontalna specijalizacija podrazumeva da se istraživači bave vrlo uskim poljem istraživanja, a niska vertikalna specijalizacija da imaju uticaj na posao kojim se bave, u tom smislu da sami mogu osmisliti metode koje će koristiti u radu.

Koordinacija u R&D organizacijama ostvaruje se međusobnim prilagođavanjem, uz lični kontakt, bez uplitanja različitih hijerarhijskih nivoa.

Ovakav vid organizacione strukture odgovara i Mincbergovoj adhokratiji, koja predstavlja fleksibilni model organizacije koja se prilagođava u skladu sa potrebama i ograničenjima aktivnosti, koje nastaju kao rezultat vrlo dinamičnog okruženja.

Organizaciona kultura predstavlja onu stranu R&D organizacije koja obuhvata kako te materijalne elemente (laboratorije, opremu, zgrade, nameštaj), tako i subjektivne elemente, a to su pretpostavke, verovanja i norme ponašanja koje su usvojili svi zaposleni u toj jedinici. Postoje više različitih organizacionih kultura i svaka ima svoje specifičnosti, pri čemu se neke mnogo efektivnije u odnosu na druge, kada se radi o konkretnoj organizaciji.

U slučaju R&D organizacija, kulture koje naglašavaju inovativno ponašanje (u kojima se svi zaposleni slažu da kreativnost treba osnaživati) i u kojima postoji jaka veza između nadređenih i podređenih (dozvoljen visok stepen samostalnosti u radu), je mnogo efektivnija kultura nego ona koja ne promovise ove načine ponašanja.

Druge bitne karakteristike organizacione kulture u R&D organizacijama su mukotrpan i posvećen rad, akcenat na ljudima, klima međusobne saradnje, tolerancija na neslaganje u mišljenjima i dodeljivanje nagrada na osnovu zasluga. Takođe, ukoliko je kompanija usmerena na zadovoljenje potreba potrošača, to bi trebalo da bude narativ koji bi vodio istraživače u njihovom radu.

Po pitanju muktotrpnog rada, postoje laboratorije u kojima ljudi zbog visokog obima posla, imaju vrlo malo vremena za razgovor sa kolegama, a vrlo često nakon radnog vremena posao nose kući. Sa druge strane imamo i takve primere, gde zaposleni vrlo često i dugo časkaju tokom radnog vremena, a nakon toga odlaze kući rasterećeni. I jedan i drugi primer pokazuju kakva kultura je prisutna i da u prvom slučaju akcenat nikako nije stavljen na ljude, već na ispunjenje zadataka i ciljeva. Drugi primer je potpuna suprotnost, tako da bi trebalo napraviti balans između obima posla i vremena posvećenog izvršenju zadataka, da se ne bi na uštrb ispunjenja ciljeva javilo nezadovoljstvo zaposlenih, a i da bi mogla postojati klima međusobne saradnje, koja ne postoji, ukoliko nema interakcije među kolegama.

Studija koja je sprovedena među 1500 istraživača pokazala je da su zaposleni više zadovoljni poslom i imaju bolju sliku o svojoj organizaciji u kojoj postoji kreativna klima i odlični radni uslovi. Tako da je preporuka menadžerima, ukoliko žele da zaposleni budu produktivniji, da obezbedi dobre radne uslove (opremljene laboratorije,

obezbeđeni finansijski resursi, dovoljno vremena za rad) i inovativnu klimu.

### **3. Prilagođavanje ljudskih resursa novim tehnologijama i inovacijama**

#### **3.1. Izbor kadrova u R&D jedinici**

Ljudi koji rade u R&D jedinicama predstavljaju ključni element savremene organizacije, posebno one koja svoju konkurentnost gradi na znanju i kompetencijama. Svaki od istraživača u kompaniju unosi svoje tacitno znanje, tehničko znanje, obrazovne kvalifikacije, profesionalne sertifikate i priznanja, kreativnost i svoje veze sa drugim ljudima ili organizacijama. Oni u istom momentu predstavljaju i najveću prednost svake organizacije, ali i najveći izvor neizvesnosti i problem za menadžere.

Istraživače, naučnike i, uopšte, R&D profesionalce potrebno je privući i motivisati da daju svoj maksimum u radu. Upravljanje ljudskim resursima u R&D jedinicama predstavlja pravi izazov za menadžere. Neki od klasičnih pristupa u upravljanju ljudskim resursima bi trebalo revidirati i prilagoditi R&D jedinicama, jer se one ne uklapaju u prirodu R&D posla. Na primer, klasično napredovanje zaposlenih ka višim pozicijama, u slučaju R&D profesionalaca nije primenjivo. Stoga im je potrebno omogućiti mogućnost napredovanja u poslu, ali ne ka menadžerskim ili supervizorskim mestima.

Uloga koju su ranije ljudi imali u R&D jedinicama, a koja se svodila na tehničku stranu procesuiranja informacija, gde je glavni zadatak bio da se pronađu informacije, primene da bi se rešio konkretan problem i, eventualno, istraži veza između određenih fenomena, koja može biti korišćena za razvoj novog proizvoda, je davno prevaziđena. Kompleksnost okruženja zahteva potpuno drugačije ljude koji bi radili u R&D jedinici, a to dalje zahteva i nove metode za upravljanje njima.

Tehničke kompetencije i visok nivo specijalizacije su uvek bile jedne od glavnih karakteristika R&D zaposlenih. Danas, međutim, to nije dovoljno, s obzirom da se od zaposlenih zahteva da imaju višestruke kompetencije i da obavljaju više različitih zadataka.

Privlačenje ovakvih ljudi, koji su sposobni da rade u kros-funkcionalnim timovima, vrlo često sastavljenim od ljudi različitih kultura, predstavlja ozbiljan zadatak za menadžere. Stoga, proces regrutovanja bi trebalo da obuhvati ne samo ljude koji su izvrsni naučnici i profesionalci u svom poslu, već i one koji imaju sposobnosti rada u timu, spremni da rade u interaktivnom okruženju i dovoljno fleksibilni da se priviknu na česte promene rutina i ritma rada.

Vrlo često se može pročitati da se naučno-istraživački rad opisuje kao mukotrpan i dugotrajan rad, koji iziskuje visoku posvećenost i istrajnost. Ako se sve ovo uzme u obzir dolazi se do zaključka da bi u R&D jedinicama trebalo da rade najkvalitetniji ljudi u kompaniji. Naravno, nameće se i pitanje kako doći do takvih ljudi. Postoji nekoliko načina kako doći do R&D osoblja (Živković et al., 2003):

1. iz same kompanije,
2. zaposleni u drugim kompanijama i
3. stipendiranje studenata na završnim godinama.

Ukoliko se odlučimo da angažujemo ljude iz sopstvene kompanije, to bi trebalo da budu zaposleni koji su do tog trenutka pokazali najbolje rezultate, imali najviše predloženih ideja i pokazali visok nivo inovativnosti i kreativnosti u svom radu. R&D jedinica nikako ne sme da bude mesto za "uhlebljenje" nerazvrstanih kadrova, te isto tako ulazak u R&D mora biti težak i da se smatra privilegijom malobrojnih, a izlazak lagan, ukoliko zaposleni u nekom određenom vremenskom roku ne pokažu rezultate. Izbor ljudi iz same kompanije je najbolje rešenje, ukoliko za to postoji mogućnost, jer se radi o ljudima koji su upoznati sa politikom same kompanije, poznaju proizvodni proces i prilagodili su se već organizacionoj kulturi kompanije.

Ipak, u slučaju da kompanija nema dovoljno kvalitetne ljude, koji će moći da adekvatno odgovore na izazove u R&D jedinici, drugi način da se pronađe kadar je iz drugih kompanija. To je, naravno, takođe legitiman način, a ono što je pozitivna strana jeste da na taj način dobijamo ljude sa znanjima i veštinama, koji već imaju dokazane pozitivne rezultate. Druga prednost regrutovanja ljudi iz drugih kompanija, mada se to ne smatra često i etičkim ponašanjem, je što sa

sobom donose iskustvo iz te, možda čak i konkurentske, kompanije. Jedini nedostatak može biti to što je potrebno da protekne i određeno vreme dok se zaposleni ne upozna sa procesima, ali iskusnim ljudima nije potrebno mnogo vremena.

Treći izvor kvalitetnih kadrova su mladi stručnjaci koji završavaju fakultete. Uspešne kompanije prepoznaju mlade i perspektivne studente još tokom njihovog školovanja, a zatim putem stipendija pokušavaju da ih "vežu" za sebe i nakon diplomiranja odmah zaposle. Iako bez iskustva, kompanija na taj način dobija "nebrušeni dijamant" koji oni mogu obraditi kako smatraju da treba, bez dodatnog "prevaspitavanja" (što može biti slučaj kada su u pitanju iskusni radnici). Zadatak R&D menadžera je samo da oslobodi svu latentnu energiju koja je skrivena u ovim mladim ljudima i da je usmeri ka postavljenim ciljevima.

Bez obzira za koji se izvor i način privlačenja kadrova kompanija odluči, osnovne karakteristike koje bi budući zaposleni u R&D odeljenju morali da imaju su završen minimum VII stepen obrazovanja, stečena radna navika i želja za dodatnim usavršavanjem. Praksa je pokazala da ljudi koji su završili fakultete sa prosečnom ocenom preko 8, u predviđenom roku za studiranje (4-5 godina), su ljudi koji imaju odlične preduslove za bavljenje naučno-istraživačkim radom.

Kao i u svakom poslu, i u R&D jedinici potrebno je da prilikom zapošljavanja uskladimo tip ličnosti sa poslom koji će oni raditi. Osobe koje imaju najveće šanse da budu uspešni u istraživačko-razvojnem radu opisuju se kao analitični, radoznali, nezavisni, inteligentni, introvertni i uživaju u obavljanju naučnih aktivnosti. To su ljudi koje pokreće visoka potreba za postignućima. Poželjno je da osoba ima visoke unutrašnje standarde i visok nivo samopouzdanja, što će omogućiti istrajnost u radu i neće biti moguće lako je obeshrabriti (Pelz and Andrews, 1966).

Pored toga, potrebno je da osobe u R&D jedinici imaju visok nivo internog lokusa kontrole, to su osobe koje smatraju da je sve što im se dešava zapravo rezultat njihovog činjenja ili nečinjenja (sposobnosti, mukotrpan rad), a da eksterni faktori (sreća, kolege) imaju mali, gotovo nikakav uticaj na to. Istraživanje je pokazalo da su

zaposleni sa internim lokusom kontrole oni koji donose mnogo bolje odluke u svom radu (Pelz, 1956).

### ***Primer iz prakse***

Mnogi istraživači i naučnici su bili vrlo skromni i predusretljivi u svom radu. Međutim, mnoge od njih osim navedenih karakteristika potrebnih za istraživačko zvanje, nisu krasile i neke potrebne da bi se neko smatrao pristojnim ljudskim bićem. To pokazuje i primer Volkfanga Paulija, čuvenog fizičara koji je otkrio Paulijevu česticu i postavio Principe isključenja, koji predstavljaju jednu od osnova savremene fizike. Naime, Pauli je imao tu naviku da ponižava ljude na konferencijama kad god bi, po njegovom mišljenju, oni bili nedovoljno jasni ili tačni. To se jednom prilikom desilo i Robertu Openhajmeru, koji je držao predavanja na univerzitetu u Mičigenu. Tokom predavanja Openhajmer je prekrpio tablu jednačinama. Odjednom, Pauli je skočio, uzeo sunder i obrisao tablu, tvrdeći da su to sve same gluposti. Ovakvo ponašanje poznatog fizičara, nažalost, nastavljeno je i 20 godina kasnije kada je Frenk Jang držao predavanje na Institutu za napredna istraživanja na temu invarijantnost merenja. Jang, koji je inače i dobitnik Nobelove nagrade nije ni započeo svoje predavanje kada ga je Pauli prekinuo pitanjem “Kolika je masa ove čestice”. Jang mu je odgovorio da je to vrlo složen problem i da još uvek nije došao do konačnog rešenja. Pauli mu je onda rekao da on to ne smatra opravdanim razlogom. Jang, koji je inače oličenje učtivosti, ostao je zapanjen i samo je seo da bi se pribrao. Pauli naravno nije smatrao da je uradio bilo šta loše, već da Jang nije odgovorio kako treba. Kasnije mu je poslao poruku, uz komentar da Jang nije bio dostupan nakon predavanja, ne ostavljajući mu prostor da prodiskutuju.

Koliko su istraživači posebni govori i anegdota o čuvenom nemačkom naučniku Hermanu Helmholtcu, koji je jednom prilikom stavio natpis “ne uznemiravaj” na vratima svoje laboratorije. To je sve što su njegovi studenti i saradnici mogli da vide od njega skoro mesec dana. Nakon tih 30 dana, Helmholtc je izašao sa potpuno novom teorijom, koja je kasnije dovela do razvoja radija i televizije.

Izvor: Jain, Triandis, Weick, 2010

Po pitanju stepena specijalizacije zaposlenih u R&D jedinici postoje oprečna mišljenja. Neki istraživači uživaju u specijalizaciji,

dok drugi ipak vole da pokriju više oblasti. Neko okruženje toleriše i preferira usku specijalizaciju, dok druga ne. Ipak, u literaturi se može pročitati stav da uspešni istraživači ipak ne bi trebalo da budu previše specijalizovani. Specijalizacija se više toleriše na početku karijere, kasnije se javlja potreba za širenjem vidika i mogućnosti razmene mišljenja sa kolegama iz različitih oblasti.

U svakoj R&D jedinici postoje nekoliko različitih uloga koje se javljaju (Jain et al., 2010):

1. *Uloga šampiona ("champion role")*. To je osoba koja je posebno zainteresovana da se postupak razvoja novog proizvoda ili procesa dovede uspešno do kraja. Ova osoba obično predstavlja neformalnog lidera u grupi i vrlo je važna njegova uloga, posebno u situacijama kada izostane podrška formalnog lidera ili supervizora u rukovođenju dnevnim aktivnostima.
2. *Uloga čuvara ("gatekeeper role")*. To je osoba koja integriše različite funkcije i pomera granice unutar organizacije ili donosi informacije o eksternim tehnološkim dostignućima u organizaciju. Mnogi teoretičari su zagovornici toga da bi trebalo formalizovati ovu ulogu i zadatak ovih osoba.
3. *Stvaraoci ideja ("idea generators")*. Ovo je osnovna i verovatno najvrednija grupa ljudi u R&D jedinici. Privlačenje ovih pojedinaca poistovećuje se sa pronalaženjem i privlačenjem talenata. Ovi ljudi predstavljaju zvezde R&D jedinice i od njih se očekuje najveći doprinos. Mnogi su mišljenja da bi se ovoj grupi zaposlenih trebalo posvetiti posebna pažnja, da njihova motivacija ne bi trebalo da bude podržana samo sistemom nagrađivanja, već i pravilnim uslovima rada koji bi doprineli daljem razvoju njihovih inovativnih sposobnosti.
4. *Lider tima ili projekta*. Njegova uloga je da omogući efikasnu realizaciju, dozvoljavajući članovima tima normalnu komunikaciju, uključujući ih u rad, naglašavajući liderstvo pre nego kontrolu i komandovanje, odabirom pravih ljudi za članove tima i omogućavajući članovima tima pravilnu obuku. Njegova uloga je posebno bitna kada su članovi tima geografski razučeni ili kada R&D profesionalci moraju da rade u kros-funkcionalnim timovima.



Naravno sektor ljudskih resursa nije uvek u mogućnosti da izabere i zaposli ljude koji se savršeno uklapaju u sve gore navedene karakteristike. Zbog toga oni moraju da pošalju signal timu koja se bavi regrutovanjem, ne bi li definisao proces zapošljavanja u skladu sa izmenjenim potrebama organizacije.

Novi trendovi koje je literatura zabeležila, a koji se tiču ponašanja R&D profesionalaca, beleže neke klasične oblike ponašanja:

1. Orijentisanost na projekte, odnosno želja da budu angažovani na izazovnim projektima.
2. Tehnički transfer, podrazumeva želju da se prebace u neku drugu organizacionu jedinicu, zajedno sa tehnologijom koju su razvili.
3. Preduzetnička orijentacija, želja da se pokrene i razvije biznis koji se zasniva na tehnologiji koju su razvili.

Ukoliko kompanija želi da bude konkurentna i svoje proizvode/usluge plasira na svetsko tržište, prvi uslov je da njeni zaposleni u R&D jedinici ostvaruju svetski priznate rezultate. Da bi se tržištu ponudio proizvod ekstra kvaliteta moraju im prethoditi ekstra rezultati u R&D koji postižu ljudi ekstra kvaliteta.

### **3.2. Izbor menadžera R&D jedinice**

U prošlosti praćenje aktivnosti i komandovanje od vrha na dole bili su načini za upravljanje R&D profesionalcima. Zadaci naučnika i istraživača bili su vrlo jasno definisani pravilima, planovima i procedurama koji su morali da budu ispoštovani pod budnim okom menadžera sa visokim tehničkim znanjima.

Danas se uloga menadžera znatno promenila. Njihova uloga nije više da budu komandanti, već da imaju ulogu katalizatora, odnosno da omogućavaju efektivan rad, intenzivnu komunikaciju među istraživačima, mogućnost razvoja veština i znanja, i pravičan sistem nagrađivanja koji bi usmeravao istraživače ka ciljevima kompanije.

Upravljanje R&D organizacijom je zapravo umetnost integrisanja napora različitih učesnika. Kada su dekana Harvarda svojevremeno pitali kako uspeva da kontroliše i koordinira aktivnosti

svojih istraživača i njih same, rekao je “Kako!?!...Pa nikako. Kako inače kontrolisati primadone”. Pa ipak, menadžer mora da obezbedi smisao i svrhu delovanja same organizacije. Koordinacija istraživača je izuzetno izazovan posao za jednog menadžera. Istraživači po svojoj prirodi se, kako je i u prethodnom primeru navedeno, ponašaju kao “primadone”. Kada se bira lider istraživačkog tima, šef ili direktor instituta, koju god da funkciju ima, mora se voditi računa da to bude najkompetentnija osoba među istraživačima.

Svojevremeno su direktori kompanija u SAD slali potencijalne vođe R&D jedinica na obuku u Centar za kreativno liderstvo i Centar za liderske studije, da bi izučili i usavršili svoje veštine vođenja. Uglavnom su vođe bili tehničke struke (inženjeri ili istraživači u oblasti prirodnih nauka), sa nedovoljno znanja kako upravljati ljudima, kako ih motivisati i voditi, te su tako morali da nauče te takozvane meke veštine rada sa ljudima, da bi znali na pravi način da ih usmere.

Vođe R&D odeljenja uglavnom poseduju visoko znanje iz oblasti za koju je jedinica specijalizovana, ali najčešće nemaju iskustva u radu sa ljudima, jer su i oni sami po sebi, kao uostalom i ostali istraživači, pomalo samotnjaci. Dolaskom na čelo R&D jedinice, koordinator/vođa/menadžer tima (koji god naziv da uvažimo, uloga je ista) mora da nauči kako da izvrši pravu koordinaciju i doziranu kontrolu aktivnosti svojih zaposlenih. Vrlo često, zbog velikog obima posla u koordinaciji, menadžer nema vremena da se bavi istraživačkim poslovima, ali uvek može poslužiti ostalim istraživačima kao mentor i savetodavac, kada postoje određene dileme. Obavezno je da menadžer ima visoka znanja iz date oblasti, jer ukoliko nema, neće moći da izvrši pravilnu evaluaciju predloga projekata i nakon toga izvrši alokaciju resursa.

Kada se govori o menadžerima R&D odeljenja, istraživači uvek prednost daju pojedincima sa visokim tehničkim veštinama (veštine i znanje iz relevantne oblasti), gde su čak i studije pokazale da one R&D jedinice koje na svom čelu imaju osobu sa veoma izraženim tehničkim veštinama, su najinovativnije jedinice. A tamo gde su administrativne veštine menadžera bile na visokom nivou, dok tehnička i profesionalna znanja na niskom, to su najmanje inovativne R&D jedinice. Poenta ovih zaključaka nije da se minimizira značaj i važnost administrativnih veština kod menadžera, već da se stavi akcenat i naglasi važnost

posedovanja tehničkih veština. Idealno bi bilo da pojedinac ima visoko razvijene obe vrste veština.

Još jedna vrlo važna i poželjna karakteristika R&D menadžera jeste da to budu pojedinci koji imaju visok nivo poštovanja i sposobnosti za bavljenje naukom, i da poseduju po malo od svih onih karakteristika koje imaju i sami istraživači. Ukoliko tako nešto izostane, takva osoba neće moći da omogući i definiše viziju organizacije, koja bi bila zasnovana na istraživanju i tehnologiji.

Izbor nekompetentne osobe delovaće demotivišuće na same istraživače, jer takva osoba neće uspeti da mobilise sav njihov potencijal i da ga usmeri u dobrom pravcu. U slučajevima kada umesto kriterijuma naučne kompetentnosti prevladaju neki drugi kriterijumi (kao što je politička podobnost ili poslušnost), po pravilu će izostati pozitivni rezultati. Nekompetentan menadžer za vrlo kratko vreme može da nanese veliku štetu samoj R&D jedinici, ali i kompaniji u okviru koje ona posluje. Takvi ljudi po pravilu imaju legitimnu moć, koju im daje pozicija na kojoj se nalaze, ali nemaju i realnu moć da upravljaju ljudima i njihovim aktivnostima. Istraživači se neće nikad povinovati autoritetu, koji nije zasnovan na naučnim kompetencijama i vrlo brzo će napustiti tu organizaciju.

Pored toga što ne mogu biti autoriteti svojim istraživačima, nekompetentni menadžeri ne mogu biti ni dobri predstavnici svoje organizacije pred partnerima, kako u zemlji tako i u inostranstvu. Nemaju kapacitet da obezbede sredstva za svoje istraživače i za njihova istraživanja, mimo onih koja su minimalno obezbeđena.

Sa druge strane, uspešni menadžeri R&D organizacija su vrhunski istraživači u svojim oblastima, o čemu svedoče i njihovi rezultati. Oni moraju pored profesionalnih znanja, da imaju i određena menadžerska znanja, da bi znali kako da na najbolji mogući način upravljaju svojim kadrovima. Na osnovu toga, može se definisati matrica koja prikazuje poziciju R&D menadžera u odnosu na njegova profesionalna i menadžerska znanja (Slika 4).

TEHNIČKO ZNANJE	Visoko	Profesionalac	Lider
	Nisko	Činovnik	Upravnik
		Nisko	Visoko
		MENADŽERSKO ZNANJE	

Slika 4. Pozicija koordinatora R&D jedinice u odnosu na njegova tehnička i menadžerska znanja

Izvor: Živković, Jelić, Popović, 2003

Jedna studija koja je sprovedena u SAD ispitivala je koji su glavni faktori koje onemogućavaju istraživače da lagodno vrše svoja istraživanja u laboratorijama. Među prvim razlozima naveli su da su to menadžeri, i to profesionalni menadžeri (da bude jasnije prema ovoj matrici definisani kao upravnici), koji nisu suštinski razumeli istraživački posao. Najznačajnije zamerke koje su istraživači naveli su podveli pod naziv “menadžerski sindrom”. Šta po njima to podrazumeva, pa podrazumeva nedostatak znanja menadžera iz date oblasti, nerazumevanje istraživanja i da su menadžeri dobri u određivanju cena, ali da ne razumeju tehničku stranu posla.

Ovaj primer je još jednom potvrdio značaj postavljanja kompetentnih ljudi na čelo R&D jedinica, jer svaki drugi izbor neće dati dobre rezultate.

Uloga menadžera mora doći do izražaja ne samo prilikom evaluacije projekata, već i kada je potrebno doneti odluku da li nastaviti sa istraživanjima ili ih prekinuti, jer do tog momenta nisu dali rezultat. U većini slučajeva, kada nema rezultata, čak i sami istraživači žele da odustanu od tog projekta, pa ipak na njihovo insistiranje da se nastavi, menadžer je taj koji donosi konačnu odluku, da li da usliši ili ne njihove

molbe. Može se desiti scenario po kome on odobrava 20% dodatnog vremena za konkretan projekat. Ako se i nakon toga desi da istraživanje nije ispunilo očekivanja, menadžer bi trebalo da donese odluku da se projekat stopira.

Nije lako odustati od projekta, posebno kada su istraživački projekti u pitanju, jer njihova sudbina je od samog početka neizvesna. Istraživači jesu ozbiljno “zaljubljeni” u ideju i veruju da će ona na kraju dati rezultate. Nažalost vrlo često se to i ne desi.

Ipak ima i onih situacija u kojima na početku projekat nije obećavao, međutim krajnji rezultat je bio vrlo uspešan. Sam menadžer mora imati u glavi neizvesnost koja je skopčana sa R&D aktivnostima, tako da je i mogućnost predviđanja rezultata vrlo diskutabilna. Dva poznata primera ilustruju ovaj slučaj, jedan kada su u pitanju fundamentalna, drugi kada su u pitanju primenjena istraživanja.

Zahvaljujući do sada akumuliranom znanju, očekuje se da će se u budućem periodu u svakoj oblasti dešavati ogromni tehnološki skokovi. Ovi tehnološki skokovi biće mnogo veći od prethodnih i dešavaće se u kraćim vremenskim razmacima. Za takve tehnološke izazove sve više će biti potreban kvalitetan i kvalifikovan kadar, kako u R&D odeljenjima, tako i u celoj kompaniji. U novim uslovima poslovanja, sve manje se od ljudi očekuje manuelni fizički rad, a sve više umni i kreativni.

Pored permanentnog obrazovanja ljudi na svim nivoima u kompaniji, najznačajnije je usavršavanje i specijalizacije ljudi u R&D odeljenjima. Takođe, veoma je važno i kontinuirano obrazovanje samih menadžera, jer kako nikom nije dovoljno znanje koje su poneli iz formalnog obrazovanja, tako ni menadžerima nije dovoljno ono znanje koje su imali pri preuzimanju funkcije.

Životna kriva R&D profesionalca ima uzlazni karakter. Na početku karijere u R&D jedinici, zaposleni ima ulogu istraživač pripravnika, sledeća je mlađi saradnik ili istraživač saradnik, a zatim napredovanjem, nakon doktorata, istraživač dobija viša zvanja. Čak i bez obzira da li radi na univerzitetu ili kompaniji, istraživač može dobiti i akademsko zvanje, ukoliko ima potrebne kvalifikacije i aspiracije. Najviši rang koji istraživač može dostići je menadžer

razvoja, što nije nedostižno, ali zahteva veliku posvećenost i požrtvovanje.

***Primer iz prakse***

Čuveni astrofizičar Čandrasekar je radio na svojoj teoriji crnih rupa i belih patuljaka. Želeo je da proračuna šta će se desiti u slučaju da se velike zvezde ugase i sagore. Postavio je teoriju da ukoliko je masa zvezde 1.4 puta veća od mase Sunca, gusta materija koja nastaje posle kolapsa ne bi mogla da izdrži pritisak i nastavila bi da se smanjuje. Napisao je da “takva zvezda, ne bi mogla da pređe u stanje belog patuljka”. Njegov rad su odbili u časopisu *Astrophysical Journal*, u kome je kasnije čak postao jedan od najcenjenijih urednika.

Urednik časopisa Ser Artur Eddington, odbacujući ovu teoriju napisao je da bi trebalo da “postoje zakoni prirode koje sprečavaju zvezde da se ponašaju na takav način”. Kolege su vršile pritisak na Čandrasekara da prekine sa istraživanjima, jer ne daju obećavajuće rezultate. Čandrasekar je uprkos tome nastavio i 1931. godine dobio Nobelovu nagradu za ovo otkriće. Njegovo otkriće dovelo je do novih saznanja o stanju koje je gušće od belog patuljka, a to je neutronska zvezda. Takozvana, Čandrasekarova granica je postala jedna od osnova moderne astrofizike.

Još jedan primer opisuje grupu istraživača koji su želeli da razviju poseban sistem za analizu uticaja različitih faktora na životnu sredinu sa pratećim bazama podataka, a u tu svrhu planirali su da iskoriste programski jezik višeg reda u odnosu na FORTRAN koji se tradicionalno koristi. Takođe, želeli su da dodatno eksperimentišu koristeći operativni sistem razvijen od strane Bell Laboratories. Stav menadžementa po pitanju njihove ideje varirao je od visokog entuzijazma do potpunog odbacivanja ideje. Posebno su bili protiv oni menadžeri sa manje tehničkih veština, i što su više bili isključivani iz rada istraživačke grupe, sve je više njihovo protivljenje raslo. Uz visok entuzijazam istraživača, njihovu kreativnost i određenu podršku menadžementa, dozvoljeno je da projekat bude nastavljen, paralelno sa drugim aktivnostima. Na kraju, projekat je proglašen jednim od najuspešnijih u organizaciji za koju su radili, a sistem nastao kao rezultat jedan od najkorišćenijih.

Izvor: Jain, Triandis, Weick, 2010

Kako su studije pokazale praćenjem životne krive profesionalca, uspeh u poslu je najsigurniji do 45. godine. To je vreme kada se očekuje da zaposleni da maksimalne rezultate i dostigne zenit u svojoj karijeri. Nakon toga, nažalost, prirodno opadaju psihofizičke sposobnosti kod svih ljudi. Očekuje se da će pojedinac najkorisniji za kompaniju biti u periodu između 35. i 55. godine, kada najčešće postaju i stariji partneri u firmi. Posle toga, zbog nagomilanog znanja i iskustva postaju savetnici u firmi, pomažu prilikom socijalizacije i uvođenja novozaposlenih u posao.

Primer istočnoazijskih kompanija pokazuje da se oni nakon 65. godine ne odriču svojih zaposlenih, već naprotiv oni ih postavljaju za ambasadore, koji mogu predstavljati kompaniju u različitim promotivnim kampanjama. Interesantno je da mladi direktori u Japanu izvesno vreme nakon njegovog penzionisanja vode i starog direktora na sastanke sa poslovnim partnerima, pokazujući na taj način da je poslovna filozofija kompanije ostala ista, iako je došlo do smene na menadžerskoj funkciji.

S obzirom da životni vek profesionalca zavisi od nivoa znanja koje on koristi u svom radu i njegovih mentalnih sposobnosti, permanentnom edukacijom i stalnim usavršavanjem i podizanjem nivoa znanja, zaposleni može produžiti svoj profesionalni put. Ukoliko to ne bude slučaj, ukoliko ne bude nadograđivao svoje znanje, ukoliko ne bi nastavio da ulaže u svoj mentalni razvoj, s pravom se može očekivati da nakon 55. godine njegovi rezultati naglo opadnu.

## **Rezime**

R&D organizacije razlikuju se od ostalih organizacija, pre svega zbog ljudi koji rade u njima, ideja koje se u njima stvaraju, načina finansiranja i same kulture organizacije. Ova četiri elementa – ljudi, ideje, fondovi, kultura – predstavljaju osnovne elemente R&D organizacije.

Upravljanje R&D jedinicom predstavlja veoma izazovan posao. Gotovo je nemoguća misija koordinirati aktivnosti ljudi koji su navikli da rade samostalno. Ipak, oni ne mogu ostati prepušteni sami sebi i svojim aktivnostima, jer organizacija ima ciljeve koje preko tih

aktivnosti želi da ostvari. Posao R&D menadžera je da kreira klimu pogodnu za vršenje R&D aktivnosti. Ali to je tek poseban izazov. Menadžer mora da odabere prave ljude, postavi ih na pravu poziciju, poveže ih u timove, radi na njihovoj socijalizaciji, da bi sve to rezultiralo dobrim idejama i inovacijama.

U ovom poglavlju objašnjena je suština i značaj upravljanja R&D i kako on predstavlja napor za harmonizacijom svih aktivnosti u okviru R&D. Uvek se postavlja pitanje koje su karakteristike idealnog R&D menadžera. Posmatrajući iz dva ugla, ugla zaposlenih u R&D i ugla kompanije kao celine, to mogu da budu potpuno dve različite definicije.

Međutim, ni sve R&D organizacije nisu iste. Zavisno kojom vrstom istraživanja se bave, koji je tip organizacije (da li fakultet ili je deo kompanije), u zavisnosti od njenih strateških ciljeva, zavisice i definicija i određivanje prave mere upravljanja R&D.

## **Pitanja za diskusiju**

1. Koliko bi trebalo iznositi optimalna ulaganja u R&D na nivou kompanije i/ili države? U kojim slučajevima to nije dovoljno?
2. Opišite i navedite osobine poželjne za rad u R&D sektoru. Da li odsustvo pojedinih osobina (kao što je timski rad, interni lokus kontrole) pojedinca diskvalifikuje za dalje bavljenje istraživačkim poslom?
3. Navedite primer neke istraživačke laboratorije, centra ili instituta i opišite njegovu organizacionu strukturu i kulturu. Po Vašem mišljenju koja vrsta organizacione strukture i organizacione kulture je najadekvatnija za R&D organizacij



## Poglavlje II

# INVENTIVNOST I INOVATIVNOST

### Uvod

Inovacija kao rezultat R&D aktivnosti viđena je kao osnovni pokretač ekonomskog razvoja i kao sredstvo za rešenje mnogih socijalnih problema koji se tiču energije, hrane, vode, zdravlja i životne sredine. Otkako je Edison otvorio prvu laboratoriju u drugoj deceniji XX veka, mnogi su nauku i tehnologiju prepoznali kao ključ uspeha. Poslednjih decenija menadžeri kompanija, i to ne samo onih koje su orijentisane na R&D, prepoznali su značaj inovacije i inovativnih napora u ostvarenju konkurentske prednosti. Čak su i neprofitne organizacije, poput univerziteta, instituta i državnih laboratorija, koje su u prošlosti bile isključivo okrenute osnovnim istraživanjima, svoj fokus prebacile na primenjena istraživanja, očekujući kao krajnji ishod i komercijalizaciju rezultata.

Inovacije su neophodne za opstanak, rast i razvoj preduzeća kao i za izmenu njegove konkurentske pozicije. Inoviranjem preduzeće stvara „privremeni monopol“, koji mu omogućava da ostvari dodatni profit na tržištu.

U ovom Poglavlju biće objašnjeni pojmovi i osnovna razlika između invencije i inovacije, a s obzirom da je i kreativnost vrlo blisko povezana, biće objašnjen značaj kreativnosti za uvođenje poboljšanja u funkciji razvoja preduzeća. Na kraju, biće predstavljene neke od najčešće korišćenih tehnika kreativnog razmišljanja.

## 1. Definisanje pojmova inventivnost i inovativnost

Globalizacija i borba za sve veći udeo na tržištu, u prvi plan istakle su ponovo pojmove invencija i inovacija.

Najpre, važno je da se naglasi razlika između ova dva termina jer im se često daje isto značenje, što je vrlo pogrešno.

Pojam inventivnost odnosi se na otkriće, bilo naučno ili tehničko. Naime, invencija podrazumeva kreiranje nečeg što ranije nije postojalo, odnosno nečeg novog i originalnog na svetskom nivou, kao što su nove kategorije proizvoda, materijali ili procesi.

Pojam inovativnost se poslednjih godina koristi toliko često u različitim kontekstima da postoji rizik da izgubi osnovno značenje. Izvorno, reč potiče od latinske reči *innovare*, što znači poboljšati ili izmeniti. Iako su novina i promena ključne karakteristike inovacije, savremene definicije naglašavaju primenu novih ideja, često, ne i uvek, u komercijalne svrhe. Piter Draker (2002, p.96) definisao je inovaciju kao “napor da se stvori svrsishodna i konkretna promena u ekonomskom ili socijalnom potencijalu kompanije”, sa naglaskom da ta promena znači mogućnost za kompaniju i vrednost za potrošače. U svojoj knjizi *Teorija ekonomskog razvoja* (1934), ekonomista s početka XX veka, Jozef Šumpeter, objasnio je nekoliko pravaca kreiranja ekonomske vrednosti, koji uključuju:

- Uvođenje novog proizvoda, tj. onog sa kojim se potrošači još uvek nisu upoznali, ili uvođenje poboljšanog proizvoda;
- Uvođenje novog načina proizvodnje, koji ne mora nužno da bude u potpunosti nov, već može da bude već korišćen u neke druge svrhe;
- Osvajanje novog tržišta, tj. tržišta na kome konkretna delatnost u jednoj zemlji nije ranije bila prisutna, bez obzira da li je to tržište ranije postojalo ili nije,
- Osvajanje novog izvora repromaterijala ili poluproizvoda, takođe nezavisno od toga da li taj izvor već postoji ili prvo mora biti kreiran.

U suštini, nema dovoljno konkretne i jasne definicije, koja bi do kraja mogla da približi značaj inovacije, ali se svaka može na kraju svesti na to da je invencija otkriće, a inovacija način njegove primene

u praksi. Model klasičnog inovativnog procesa objašnjava da se inovativni proces odvija linearno, krećući se od fundamentalnih istraživanja, primenjenih, razvoja, do proizvodnje i komercijalizacije. Osnovna zamerka ovog modela je da je on zastareo, previše rigidan, izolovan od okruženja i da ne oslikava na pravi način kako zapravo izgleda inovativni proces u savremenim uslovima. Model savremenog procesa inovacije pokazuje da se on odvija u sveukupnom okruženju, da postoje različiti faktori (socio-ekonomski, tehnološki, kulturološki) koji utiču i uslovljavaju njegovo odvijanje. Taj model pokazuje da istraživači i ljudi koji se bave inovativnim aktivnostima u kompanijama trpe različite pritiske i da vrlo često zbog nedostatka vremena, nemaju mogućnosti da ispoštuju sve faze koje je raniji klasičan model podrazumevao.

Različite, pre svega tehnološki orijentisane, organizacije posmatraju inovativni proces na različite načine. Međutim, generalno, svaki inovativni proces uključuje sledeće faze: (1) identifikacija potreba tržišta ili tehnoloških mogućnosti, (2) usvajanje nove ili prilagođavanje postojeće tehnologije u skladu sa identifikovanim potrebama, (3) transfer te tehnologije pomoću komercijalizacije ili korišćenjem nekih drugih sredstava.

Značaj i definicija inovacija može se objasniti sa više tačaka gledišta. Iz perspektive kupaca, inovacija može označavati proizvode sa boljim kvalitetom i boljom uslugom, što zauzvrat znači bolji način života. Iz perspektive poslovanja, inovacija znači održivi rast i razvoj i ostvarivanje velike zarade. Za zaposlene inovacija znači novi i zanimljiviji posao, koji zahteva više mentalnih sposobnosti, što rezultira većim prihodima. Iz perspektive cele privrede, inovacija predstavlja veću produktivnost i prosperitet za čitav svet (Ramadani, Gerguri, 2011).

Široko rasprostranjena percepcija o inovacijama je ona koja se odnosi na napredna tehnološka rešenja koja se nude korišćenjem najnovijih znanja. Takve inovacije se uglavnom smatraju rezultatom visokokvalifikovane radne snage i poslovnih aktivnosti sa značajnim istraživačkim i razvojnim intenzitetom, koje imaju bliske veze sa najvažnijim centrima izvrsnosti u naučnom svetu. Rastuće interesovanje širom sveta za podsticanje inovativne aktivnosti preduzeća, posebno tehnoloških inovacija, ima za cilj da održi ili

unapredi konkurentnost nacionalnih privreda, ali je i rezultat svesti o uticaju privredne aktivnosti na potrošnju resursa i uticaju na životnu sredinu, što zahteva osmišljavanje novih obrazaca proizvodnje i potrošnje (Diaconu, 2011). Inovacija je proces transformacije novih ideja, novog znanja u nove proizvode i usluge. Jozef Šumpeter definiše inovaciju kao aktivnost koja vodi ka novoj proizvodnoj funkciji ili novom proizvodu (Ramadani, Gerguri, 2011).

Iako je svih dvanaest dimenzija inovacije značajno za organizaciju, iz ugla R&D funkcije prva tri su najbitnija: novi proizvod, proces i proizvodi koji su nastali kombinacijom različitih delova (Tabela 4). Ove tri kategorije su rezultat intenzivnog rada R&D odeljenja, tako da ih je potrebno izdvojiti, jer kao takvi predstavljaju i veliki izazov za menadžere.

Tabela 4. Dvanaest dimenzija poslovne inovacije

Dimenzija	Definicija
Ponuda*	Razviti nove inovativne proizvode i usluge
Procesi*	Redizajnirati i poboljšati ključne procese kako bi se povećala efikasnost i efektivnost
Platforma*	Korišćenje poznatih delova da bi se razvila derivativna ponuda
Rešenje	Kreirati rešenje za probleme krajnjih potrošača
Potrošači	Identifikovati nezadovoljene potrebe potrošača ili nedovoljno pokriveno segmente tržišta
Iskustvo potrošača	Redizajnirati kanale komunikacije i interakcije sa potrošačima
Postizanje vrednosti	Redefinisati načine kako se kompanija finansira ili kreirati nove inovativne načine
Organizacija	Promeniti formu, funkciju ili oblast delovanja organizacije
Lanac snabdevanja	Razmišljati drugačije o izvorima snabdevanja
Prisutnost	Kreirati nove kanale distribucije ili inovativne tačke na kojima kompanija treba biti prisutna, uključujući i mesta gde kupci mogu da kupe ili koriste proizvod ili uslugu.
Povezivanje	Kreirati ponudu koja omogućava povezivanje
Brendiranje	Koristiti brend u drugim domenima

Izvor: Sawhney, Wolcott, Arroniz, 2006

Inovacije koje se zasnivaju na novom znanju i nauci zahtevaju prihvatanje neizvesnosti koja je potpuno drugačija od poslovne neizvesnosti kojoj je kompanija izložena, posebno kada su u pitanju ekonomska i politička previranja (Radivojević, 2018). Po definiciji, inovacija kreirana u R&D odeljenju je eksperimentalna i stvara dodatne neizvesnosti koje su povezane sa tehnološkim razvojem i prihvatanjem od strane tržišta. Ovi rizici nažalost ne mogu da budu u potpunosti eliminisani, niti da se da neki jasan odgovor na njih, jer se najčešće radi o proizvodima koji ne postoje na tržištu, tako da je rizik od neprihvatanja veliki. Posebna i dodatna stvar je vezana i za samog inovatora, koji zbog prevelike želje da istraživanje da rezultat i “zaljubljenosti” u ono što radi često previđi da uradi opsežnu analizu i na taj način eventualno smanji neizvesnost.

U zavisnosti od vrste inovacija, zavisice i neizvesnost koja je povezana sa tom inovacijom. Radikalne inovacije, koje su rezultat osnovnih istraživanja i predstavljaju neko novo otkriće, su posebno rizične i neizvesne. Neizvesnost i stepen rizika smanjuje se kada se radi o poboljšanjima proizvoda i inkrementalnim inovacijama (Tabela 5). Kada razmišljaju o svojim inovativnim naporima i definisanju strategije (da li ići sa radikalnim ili inkrementalnim inovacijama), kompanija mora uzeti u obzir rizik koji svaka od tih strategijama nosi sa sobom.

Inovacione aktivnosti inherentno podrazumevaju više nivoa neizvesnosti i složenosti, pošto je razvoj novih ideja često nestrukturisan i nejasan proces koji zahteva kreativnost i razmišljanje izvan okvira. Neizvesnost proizilazi iz činjenice da su, s jedne strane, sve potrebne informacije retko dostupne, a sa druge, poznavanje budućnosti je uvek nepotpuno i krajnje neizvesno. Tokom procesa inovacije mogu postojati različite vrste neizvesnosti kao što su tehnološka neizvesnost, neizvesnost tržišta, regulatorna neizvesnost, menadžerska neizvesnost i društvena/politička neizvesnost. Suočavanje sa ovim vrstama neizvesnosti ostaje ključno pitanje u upravljanju inovacijama kako bi se poboljšale šanse za uspeh. Najvažniji aspekti neizvesnosti inovacija su dati u Tabeli 6 (Boukis, 2016).

Tabela 5. Vrste inovacija zasnovano na stepenu neizvesnosti

Previsoka nesigurnost	Fundamentalna istraživanja Fundamentalne inovacije	<p>Radikalne inovacije</p> <p>Inkrementalne inovacije</p>
Veoma visok stepen neizvesnosti	Radikalna inovacija proizvoda Radikalna inovacija procesa izvan kompanije	
Visok stepen neizvesnosti	Velika inovacija proizvoda Radikalna inovacija procesa unutar sistema	
Srednji nivo neizvesnosti	Nova generacija postojećih proizvoda	
Mala neizvesnost	Inovacija kao rezultat licence Imitacija proizvoda Modifikacija proizvoda ili procesa Početak uvođenja postojeće tehnologije	
Vrlo mala neizvesnost	Novi model Diferenciranje proizvode	

Adaptirano prema: Jain, Triandis, Weick, 2010

## 2. Definisane strategije inovacije

Inovativne kompanije su one koje su posvećene inovativnoj filozofiji i u kojima organizaciona kultura toleriše promene i drugačiji način razmišljanja. Prilikom izbora strategija inoviranja, kompanija bi trebalo da promisli o nekoliko aspekata, da bi u skladu sa tim znala i da definiše i načine za njeno sprovođenje. To su sledeći aspekti:

- Stepene inovacije.
- Tip inovacije.
- Sveukupan pristup tržištu.
- Upravljanje resursima.

Tabela 6. Najvažniji aspekti neizvesnosti inovacija

NAJVAŽNIJI ASPEKTI NEIZVESNOSTI INOVACIJA	
<b>Tehnološka neizvesnost</b>	Inovatori se susreću sa tehnološkom neizvesnošću, kako u specifikaciji proizvoda, tako i u proizvodnim procesima. Neizvesnost u vezi sa specifikacijom proizvoda zavisi od inovativnosti tehnologije, dok se neizvesnost proizvodnog procesa odnosi na raznovrsnu kolekciju procesa, tehnika i znanja koji se koriste za proizvodnju proizvoda i usluga. Tehnologija takođe proizvodi neizvesnost u vezi sa veštinama i znanjem potrebnim za uspeh u korišćenju nove tehnologije.
<b>Neizvesnost tržišta</b>	Ideja inovacije podrazumeva da ona zadovolji potrebe specifičnog ciljnog tržišta. Tržišno okruženje za inovacije uključuje potrebe kupaca, akcije konkurenata i cene supstitutivnih proizvoda. Neizvesnost u pogledu potražnje za inovacijom, nepoznato ponašanje potrošača i skrivene potrebe kupaca prepoznati su kao glavni izvori neizvesnosti tržišta.
<b>Regulatorna nesigurnost</b>	Propisi igraju važnu ulogu u inovacijama. Nejasno regulatorno okruženje stvara polja mogućnosti u kojima preduzetnik može kreirati svoje pravilo. Naprotiv, visoko regulisano okruženje za inovacije sastoji se od zakona i propisa koji su razvijeni da bi ograničili i/ili omogućili inovacione aktivnosti. Propisi koji omogućavaju odnose se na zakonodavstvo koje podržava inovacione procese i može se odnositi na prava intelektualne svojine koja promovišu pravičnu podelu koristi koje proizilaze iz razvoja date inovacije. Jedna vrsta neizvesnosti u procesu inovacije odnosi se na pitanje da li razvijeni koncept ispunjava uslove za zaštitu intelektualne svojine, kao što je patent ili žig. S druge strane, propisi mogu imati štetne sporedne efekte na proces inovacije, jer se promene u regulativi vide kao faktori koji povećavaju složenost i turbulenciju životne sredine, što, zauzvrat, povećava neizvesnost inovacija.
<b>Društvena i politička neizvesnost</b>	Inovacioni proces se ne dešava u vakuumu, već se umesto toga dešavaju društvene interakcije između različitih zainteresovanih strana i aktera inovacija sa različitim pozadinom, različitim gledištima i često suprotstavljenim prioritetima. Ove interakcije predstavljaju značajan izvor neizvesnosti, jer se otkriva različitost interesa među članovima organizacije. Podjednako važno, većina odluka koje se odnose na razvoj inovacija se dešavaju pod visokim nivoom neizvesnosti i složenosti..

Izvor: Boukis, 2016

Uvek se postavlja pitanje koliko uvedena inovacija može doprineti organizaciji u odnosu na njeno trenutno poslovanje. Andrew je sa svojim kolegama (2007) predložio čitav niz mera koje su povezane sa uvedenim inovacijama. One uključuju inpute, kao što su

finansijski i ljudski resursi, efikasno korišćenje resursa, stvarno u odnosu na planirano vreme za izlazak na tržište; i autpute kao što su broj novih proizvoda ili usluga koji su izbačeni na tržište, rast udela na tržištu, stopa uspešnosti novog proizvoda, ostvarena prodaja novog proizvoda, broj patenata i broj publikovanih radova. Mera koja će biti korišćena zavisi od same organizacije, na primer da li je u pitanju profitna ili neprofitna organizacije. Najbolje je naravno koristiti više različitih pokazatelja, u odnosu na isključivo jedan. Procenat ulaganja u R&D ni na koji način ne pokazuje stepen inovativnosti, niti uspeh inovacije na tržištu. Isti je slučaj i sa akademskim institucijama i državnim institutima, koji proklamuju svoju inovativnost. Inovativnost se ne može pokazati isključivo kao R&D ulaganja, već kao uspeh kroz patentiranje, licenciranje ili bilo koji pokazatelj koji dokazuje da se rezultati istraživanja koriste u komercijalne ili nekomercijalne svrhe. Kod organizacija koje akcenat stavljaju pretežno na inovacije procesa, uspeh se može meriti kroz podizanje efikasnosti procesa, smanjenje troškova, poboljšanja u smislu vremena trajanja procesa ili korišćenja resursa, izostanak defektnih proizvoda, povećanje kvaliteta i tome slično.

Pored pitanja doprinosa inovacije, kompanija mora da razmotri i koju vrstu inovacije unosi u organizaciju. Već je pomenuto da se inovacije vezane za R&D grubo mogu podeliti na radikalne i inkrementalne inovacije, što sa sobom nosi određeni rizik, ali i profit. Najbolje za kompaniju je ukoliko ima portfolio projekata koji sa sobom nose različite vrste rizika. Na primer, Anthony je sa svojim kolegama (2008) razvio šemu po kojoj odnos u projektima bi trebalo da bude 50/30/20 kod projekata osnovnih poboljšanja/logično širenje osnovnog poslovanja/nove inicijative za razvoj.

Osnovna pitanja koja se postavljaju tiču se koji procenat profita bi trebalo očekivati od radikalnih, koji od inkrementalnih inovacija.

Po pitanju ulaska na tržište, kompanija bi trebalo da odluči o sledećim stvarima:

1. *Vreme ulaska.* Da li kompanija želi da izađe sa inovacijama prva na tržište ili želi da bude sledbenik?



2. *Prisutnost na tržištu.* Da li organizacija planira da zauzme dominantnu poziciju na tržištu ili da pokrije samo određenu nišu?

Treba znati da jedna odluka nikako ne isključuje drugu, u smislu da, ukoliko se kompanija odluči da bude sledbenik na tržištu ne mora da znači da ona neće u nekom trenutku zauzeti dominantnu poziciju. Primer IBM pokazao je da iako je Apple prvi izašao sa personalnim računarima na tržište, u nekom trenutku IBM je zauzeo vodeću poziciju. Slično tome, to što se kompanija odlučila da opslužuje samo određene tržišne niše ne stavlja automatski kompaniju na drugu poziciju u odnosu na konkurenciju. Ukoliko se više proizvoda plasira na određeni segment tržišta, profit od prodaje istih će ići do zavidnog nivoa.

Odluka kompanije o tome, da li će se baviti radikalnim ili inkrementalnim inovacijama, da li će biti sledbenik ili lider, da li će pokrivati celo ili samo deo tržišta nisu samo pitanje njenog stava, već i kako će uposliti resurse. Ako se odluči da se bavi radikalnim inovacijama, da bude lider na tržištu, to zahteva kontinualnu posvećenost R&D jedinice, a pored toga naravno proizvodnje i marketinga. Ovaj ofanzivni način delovanja zahteva dugoročno planiranje, visoku toleranciju na rizik i sposobnost donošenja pametnih odluka koje će omogućiti izbor prave inovacije koja može biti komercijalizovana na tržištu.

### **3. Izvori inovativnih mogućnosti**

Neverovatno velike promene u tehnologiji, strategiji, kulturi i poslovnim modelima nameću sve veći pritisak na kompanije da budu konkurentne. Sve češće preispituju i usklađuju osnovne pretpostavke, rutine, ponašanja i procedure u želji da budu što inovativnije. Prvi korak i pitanje u inovativnom procesu je odakle početi, tj. utvrditi izvor inovativnosti. Naravno, to i jeste najveći problem, kako uočiti šansu za inovativnost i odakle ona zapravo dolazi?? Najbolji odgovor na to dobićemo analizom sedam izvora inovativnosti koje je predložio Piter Draker (1985) u svom glavnom delu *The Discipline of Innovation*. U svom radu Draker je naveo da se “inovacijom može i mora upravljati kao bilo kojom poslovnom funkcijom”. Takođe, zaključio je da iako su neke inovacije plod genijalnog uma, većina njih je zapravo rezultat

“svesnog i svrsishodnog traganja za mogućnostima”. On je ponudio sedam izvora inovativnosti (Darroch and Miles, 2010). Prva četiri izvora nalaze se u okviru same kompanije ili privredne grane. To su sledeći izvori:

- Neočekivano – neočekivani uspeh, neuspeh ili spoljni događaj;
- Nepodudarnost – između onoga što jeste i što bi trebalo da bude;
- Inovacije zasnovane na potrebi nekog procesa;
- Promene u strukturi privrede ili društva.

Preostala tri izvora inovativnosti nalaze se izvan kompanije, u njenoj društvenoj i intelektualnoj okolini. A to su:

- Demografske promene;
- Promene u opažanju i značenju;
- Novo znanje.

Ovi izvori se vrlo često preklapaju i teško je uočiti jasnu razliku među njima, ali zajedno nose velike inovativne mogućnosti.

### *Neočekivano*

Drakerov prvi izvor inovativnosti, neočekivano, navodi da kompanije koje teže inovacijama moraju detaljno razmotriti socijalne, političke, ekonomske i probleme makro okruženja kao potencijalne izvore inovativnosti. Kao primer navodi se široko poznati lek Vijagra, američke kompanije Fajzer, koji je prvobitno trebalo da olakša problem i smetnje pacijentima koji su patili od angine i pokazao se kao vrlo neefikasan. Ipak u svom izveštaju jedan o članova tima je tada napisao da je program istraživanja trebalo zatvoriti 1993. godine kao neuspešan, kada su primetili nešto potpuno neočekivano. Nekoliko učesnika eksperimenta koji su primili dozu veću od uobičajene prijavili su doktorima da nemaju više problem sa potencijom. U tom trenutku to je više izgledalo kao nus efekat pre nego lek. Međutim, istraživači koji su radili na tom leku dugo vremena, u želji da sačuvaju svoj rad, verovali su u to da povećana potencija ipak znači veliki napredak. Sa druge strane, nekim pacijentima se toliko svideo lek da su odbili da

vrate ostatak kada se testiranje završilo. Ovaj slučaj na najbolji mogući način ilustruje kako nešto što je zabeleženo kao neuspeh u jednom polju, postaje neočekivani uspeh u drugom.

U ranim 1930tim, IBM je razvio prvi moderni računar, koji je dizajniran sa namerom da se ponudi bankama. Međutim, banke u tom periodu su bile suočene sa velikom krizom i nisu kupovale novu opremu. Ono što je u tom trenutku spasilo kompaniju, prema rečima Tomasa Votsona, jednog od suosnivača i glavnog menadžera, je eksploatacija neočekivanog uspeha. Njujorška biblioteka želela je da kupi te računare. Za razliku od banaka, biblioteke su u tom periodu imale novac za kupovinu i IBM je prodao više od stotinu ovih mašina.

Neočekivani uspeh i neuspeh su tako veliki izvor inovativnih mogućnosti, ali ih mnoge kompanije previde, zanemare ili čak odbijaju da ih prihvate. Interesantan je primer nemačkog naučnika koji je 1905. godine izumeo novokain, prvi narkotik koji ne izaziva zavisnost, sa idejom da bude korišćen tokom velikih hirurških operacija, kao što su amputacije. Hirurzi su, naravno, ipak bili za totalnu anesteziju prilikom takvih procedura, što je i dalje slučaj. Umesto toga, novokain je našao široku primenu u stomatologiji. Ipak, njegov izumitelj je proveo godine i godine svog života idući od jedne do druge škole za stomatologe, navodeći buduće zubare da prestanu da koriste njegov izum u pogrešne svrhe. Ovaj primer, iako malo iskarikiran, pokazuje kakav stav obično menadžeri zauzimaju kada je u pitanju nečekivano, a to je “ovo nikako nije trebalo da se desi”. Zatim se u poslovnim izveštajima dalje analizira, posebno kad je neočekivani neuspeh u pitanju, šta je dovelo do njega i pravi lista problema zašto su rezultati ispod očekivanih. Takve informacije su svakako potrebne, da bi se sprečilo u budućnosti ponavljanje loših rezultata, ali one potiskuju priznanje da to može biti izvor novih mogućnosti.

### *Nepodudarnost*

Nepodudarnost je neslaganje između onoga što jeste i onoga što bi trebalo da bude ili onoga što jeste i što svako pretpostavlja da jeste. Alkon laboratorija je jedna od uspešnih priča, zato što je jedan od suosnivača, Bil Konor, iskoristio nepodudarnost koja je postojala u medicinskoj tehnologiji. Operacija katarakte je jedna od četiri

najjednostavnije hirurške operacije. Doktori su je vršili 300 godina na isti način i jedini korak koji im je stvarao problem bio je trenutak kad treba da se preseče ligament. Očni hirurzi su naravno znali i usavršili sečenje tog ligamenta, ali je taj trenutak ipak bio potpuno neusaglašen i nepodudaran sa ostatkom procedure, da su ga se čak i pribojavali. Znali su doktori već 50 godina pre toga da postoji enzim koji može da rastvori ligament bez njegovog sečenja. Jedino što je Konor uradio je da je dodao konzervans koji je uspeo da zadrži enzim dovoljno dugo na policama. Očni hirurzi su istog trenutka prihvatili novo rešenje, i Alkon je postao monopolista na tržištu.

Ovakva nepodudarnost koja je rezultat potreba procesa je samo jedan od izvora inovativnih mogućnosti. Sledeći izvor je nepodudarnost između ekonomskih realnosti. Na primer, svaki put kad industrija ima postojani rast tržišta, ali profit izostane, kao što je slučaj bio u industriji čelika između 1950tih i 70tih, postoji nepodudarnost. Inovativni odgovor na to su bili minijaturni mlinovi.

Nepodudarnost između očekivanja i rezultata takođe može otvoriti mogućnost za inovaciju. Prvih 50 godina XX veka, kompanije za brodogradnju i za prevoz robe brodom zajedničkim snagama pokušavali su da izgrade brodove koji će biti brži i koji će trošiti manje goriva. Iako su se trudili da budu uspešni u tome, što su brodovi bili brži i racionalniji u trošenju, to su ekonomske performanse tih kompanija bile sve lošije. Do 1950. godine teretnjaci su počeli da izumiru. Najveći problem zapravo je predstavljala nepodudarnost između pretpostavki industrije i realnosti. Pravi troškovi zapravo nisu se stvarali dok je brod bio na moru, već dok je u luci i dok nije aktivan. Brodovi su se predugo zadržavali u luci i time stvarali dodatne troškove i zakrčenja. Onog trenutka kad su menadžeri shvatili u čemu je problem, odgovor na to su bili rol-on rol-of kontejneri, koji su se već koristili u železničkom saobraćaju 30 godina pre toga. Sama promena u gledištu, ne u tehnologiji, dovela je da se performanse značajno poboljšaju.

### *Potreba procesa*

Inovacija može nekad nastati i usled potrebe procesa, odnosno nemogućnosti trenutne tržišne ponude da izađe u susret funkcionalnim

potrebama tržišta. Primer za to je e-knjiga, koja omogućava korisniku da preuzme PDF verziju neke knjige na svoj uređaj koji ima relativno veliki ekran i dovoljno memorije za skladištenje. S obzirom da je sve više literature dostupno u pdf formatu, e-knjiga (e-book reader) omogućila je studentima da mogu da preuzmu knjige i stručne radove bilo gde, u bilo kom trenutku. Amazon preko svoje usluge Kindle reader prodaje preko 90 hiljada naslova, koji se mogu kupiti po ceni od 9.99 dolara. Na taj način rešen je i problem literature, koja je za studentski budžet bila izuzetno skupa. Još jedan primer inovacije izazvane potrebom procesa nastao je kao posledica nedostatka energije, što je rezultiralo inovacijama u obliku novih izvora energije kao što su etanol, biogoriva, i mnogo efikasnije tehnologije koje se koriste za prevoz ljudi.

Potreba procesa kao izvor inovativnosti je izuzetno specifična. Ona nije uopštena, već je vrlo konkretna i odnosi se na postojeći posao ili aktivnost. Kada su u pitanju inovacije zasnovane na procesu, svako u kompaniji zna da ta potreba postoji i razume potrebu, ali nema neophodno znanje da tu potrebu i zadovolji. Takav je bio slučaj sa Konorovim otkrićem enzima koji je operaciju katarakte doveo do nivoa rutinske. Mnogi lekari i očni hirurzi razumeli su potrebu i poznavali proces, kao i enzim koji bi pomogao u njenom vršenju, ali nisu imali znanje da taj enzim izoluju i očuvaju dovoljno dugo da bi se mogao koristiti.

### *Promene u strukturi privrede ili tržišta*

Promene koje se dešavaju u zakonodavnim, političkim, tehnološkim, ekonomskim i/ili tržišnim okvirima vrlo često mogu da budu izvor inovativnih mogućnosti. Iako menadžeri smatraju da su strukture u privredi dovoljno jake i da ih ne može ugroziti ništa, promene se mogu desiti bukvalno preko noći. Promene privredne i tržišne strukture zaista i jesu retke, ali se naravno dešavaju i to je znak da treba nešto učiniti. Praćenje promena, sa druge strane, jeste složen zadatak, jer menadžeri moraju pratiti promene na makro nivou, ali ukoliko žele da izbegnu neprijatna iznenađenja moraju se konstantno pratiti pokazatelji rasta privrede. Ponašati se kao da se ništa ne dešava, samo može da dovede do loših rezultata, stagnacije i jačanja konkurenata. Primer Folksvagenove “bube” pokazuje kako kompanija

izvenrednu priliku, koju je sama stvorila, pretvara u gubitak tržišta. Te 1960. godine "buba" je postala međunarodni automobil. Proizvodila se u Nemačkoj, a izvozila u SAD i Brazil. Nakon 10 godina u Evropi je postala zastareli automobil, ali je tražnja i dalje bila velika u SAD i Brazilu. Menadžment kompanije predložio je da se napusti evropsko tržište i predložili su novi model automobila, ali ideja je bila da se proizvodnja ovog modela samo prebaci na brazilsko tržište, dok bi montaža bila rađena u SAD. Nemački sindikalci prekinuli su tu ideju, sa zaključkom da će takav rasplet ostaviti nemačkog radnika bez posla. Rezultat svega toga bio je gubitak za "bubu" i ulazak Japana sa malim automobilima na to tržište.

Kada se privreda razvija brzo, beležeći rast od približno 40% u poslednjih deset godina ili manje, to je siguran znak da će doći do promena. Kompanije koje već posluju na tržištu, pokušavaju da odbrane i zadrže ono što već imaju, umesto da napadnu firme koje tek ulaze na tržište. I zaista, kada se tržišne ili privredne strukture menjaju, postojeći lideri uporno zapostavljaju najbrže rastuće delove tržišta. Nove mogućnosti retko odgovaraju uslovima u kojima su oni ranije poslovali i njihovom ustaljenom pristupu tržištu. Zbog toga, dok veliki igrači pokušavaju da se saberu i vrate svoju poziciju, inovatori imaju dovoljno vremena da iskoriste pruženu priliku.

Dobar primer ove vrste inovacija jeste pronalazak „Swatch“ ručnog sata kako je i opisano u slučaju Harvard Business School. Naime, početkom 20. veka satovi su bili neka vrsta nakita - poseban proizvod koji je bilo teško napraviti i skupo platiti, kako zbog procesa tako i zbog komponenti koje su ulazile u njegovu proizvodnju. Ali to se promenilo sa nizom tehnološki zasnovanih inovacija, i do 1970-ih industrijom satova dominirali su veliki proizvođači sa niskim cenama. Švajcarski časovničari, koji su se istorijski istakli u pravljenju luksuznih satova, našli su se posebno ranjivi na uvođenje ovih tehnološki zasnovanih inovacija. Međutim, 1983. godine, jedna švajcarska firma je izmislila Swatch: šareni sat umerene cene koji je služio kao razigrani modni dodatak. Swatch je otvorio novinski segment industrije satova redefinišući proizvod i njegova tržišta na neke ključne načine. Deset godina kasnije, Swatch je bio najprodavaniji sat u istoriji industrije, a firma koja ga je izmislila (kasnije preimenovana u „SwatchGroup“) je napredovala godinama

nakon toga. Kao što Swatch primer ilustruje, inovacija može predstavljati i pretnju i priliku. Štaviše, pojedinačna inovacija može biti prilika za neke firme i pretnja drugima u isto vreme (Forbes, 2016).

### *Demografske promene*

Najpouzdaniji spoljašnji izvor inovativnih mogućnosti, prema Drakeru, jesu upravo demografske promene. To su promene koje se odnose na promene u broju, polnoj strukturi, obrazovanju, zaposlenosti, dohotku stanovništva. Vrlo su nedvosmislene, lako se prate i imaju vrlo predvidive posledice. Ipak, donosioci odluka vrlo često zanemaruju demografske promene kao izvor inovativnosti, tako da će oni koji ih iskoriste i prepoznaju njihov značaj, biti višestruko nagrađeni.

Razlog zašto su Japanci ispred svih po pitanju razvoja robotike je to što su obraćali pažnju na demografske promene. Svako u razvijenim zemljama oko 1970tih znao je da je trend u rađanju dece i obrazovanju išao uzlaznim tokom, skoro više od polovina mladih ljudi nastavljali su školovanje nakon završene srednje škole. Kao posledica toga, broj ljudi, takozvanih proizvodnih radnika se smanjio do te mere da se postavljalo pitanje ko će raditi u proizvodnji 1990tih. Svi su toga bili svesni, svi su imali te podatke, ali su samo Japanci to iskoristili i danas su 10 godina u prednosti po pitanju izučavanja robotike.

Pitanje rasta broja stanovnika u slabo razvijenim zemljama, donelo je brdo ideja za socijalno prihvatljive inovacije koje zadovoljavaju osnovne ljudske potrebe. Jedan od primera je proizvodnja lap topova od 100\$ koja je omogućila kompjutersku podršku u učenju prvenstveno mladima u siromašnim zemljama.

Znali su menadžeri oduvek da je demografija važna kada se planira na duže staze, ali su ipak mislili da se te promene dešavaju dovoljno sporo da bi mogli da ih predvide. Ali nisu bili u pravu, posebno u poslednjih nekoliko decenija. A opet, demografske promene kao izvor inovativnosti su među onima koje donose najviše koristi, sa najmanje rizika.

### *Promene u percepciji*

Čaša je do pola puna ili čaša je do pola prazna opisuje jedan isti fenomen, ali ima različito značenje i upućuje na razliku u percepciji. Promena percepcije menadžera sa jednog na drugo gledište otvara mogućnosti za inovacije.

Sve činjenice ukazuju na to da se zdravlje Amerikanaca poslednjih 20tak godina znatno poboljšalo, bilo da se meri kroz smanjeni broj smrtnih ishoda, stopu preživljavanja novorođenčadi, stopu preživljavanja najstarijih kategorija ili na druge načine. Ipak, kolektivna hipohondrija zahvatila je naciju. Odjednom je sve postalo crno i pretnja, sve u okolini izaziva rak, može dovesti do infarkta, degenerativnih bolesti. Ovo je postao odličan izvor inovacija. Otvorila su se tržišta za časopise o zdravlju, za prodaju opreme za vežbanje kod kuće i sve vrste zdrave hrane.

Takođe, pre 1960. godine taman ten je bio društveno prihvatljiv kao pokazatelj lepote. Vrlo brzo, jedno istraživanje pokazalo je da je preterano izlaganje suncu, koje je povezano sa dobijanjem takvog tena, štetno za zdravlje i da može da stvori čitav niz zdravstvenih problema. To je otvorilo čitavu novu industriju krema i proizvoda za zaštitu od sunca.

Ipak treba biti oprezan kada je iskorišćavanje promene u percepciji kao izvor inovativnosti, jer vrlo često ono što se čini kao promena u opažanju i percepciji bude samo kao prolazni trend. Međutim, teško je nekada napraviti razliku između stalne promene i prolaznog trenda. Dečije igre na kompjuteru bile su upravo ta prolazna moda. Kompanije koje su u njima videle promenu u percepciji postale su njihove žrtve.

### *Novo znanje*

Kada obično pomislimo na inovaciju, većini nas prva asocijacija i jeste novo znanje. Kada bi se i napravilo rangiranje inovacija, među svim ostalim izvorima, ona koja nastaje kao rezultat primene novog znanja, rangirala bi se najviše.



Ove inovacije razlikuju se od svih ostalih inovacija po vremenu koje je potrebno da bi se došlo do nje, u stepenu predvidljivosti, kao i po izazovima koje postavlja pred menadžere i inovatore. Zahteva najviše vremena za njeno dobijanje, i najčešće postoji određeni vremenski jaz između trenutka kreiranja znanja i njegove primene. Verovanje da se ovo vreme danas skratilo je veoma pogresno, i dalje se govori o prosečno 50tak godina koliko je potrebno da to znanje doživi svoj pun sjaj.

Da bi bila efikasna i efektivna, inovacija zasnovana na znanju obično zahteva kombinaciju više vrsta znanja. I avion braće Rajt imao je dva korena znanja. Prvi je bio benzinski motor, projektovan još 1880tih, koji su konstruisali Karl Benc i Gotfrid Daimler za potrebe prvih automobila. Drugi koren je znanje iz aerodinamike, koje je razvijeno prvenstveno u eksperimentima sa jedrilicama.

Jedan od primera kako novo znanje može da bude iskorišćeno za inovaciju je proizvodnja hrane korišćenjem genetski modifikovanih organizama (GMO) i kloniranje stoke kao rezultat dramatičnog napretka u biotehnologiji. Kompanija Monsanto je potpuno transformisala svoje poslovanje nakon otkrića GMO. Od kompanije koja se bavila proizvodnjom hemijskog oružja počeli su sa proizvodnjom poljoprivrednog semena, posebno soje, na bazi GMO. Ovo otkriće omogućilo je veću proizvodnju hrane, što je i bio traženi odgovor na porast svetskog stanovništva i brige oko zaliha hrane. Nažalost, u ovom slučaju bilo je i oprečnih mišljenja oko upotrebe GMO u ishrani i koje su kontraindikacije. Čak je i problem bio da je zemlja na kojoj se sejalo genetski modifikovano seme soje posle toga bila neplodna za drugo seme. Odgovor kompanije na pritiske aktivista bio je da ukoliko inspekcija smatra da bi trebalo obustaviti proizvodnju, neka to slobodno i uradi, ali do tad njihova jedina želja je snabdevanje tržišta dovoljnom količinom hrane.

Interesantno je da je inovacija zasnovana na znanju najviše tržišno orijentisana u odnosu na svih ostalih šest izvora. Zahteva temeljno ispitivanje kako potreba tako i mogućnosti krajnjih korisnika. De Havilland, britanska kompanija, dizajnirala je i napravila prvi putnički avion, ali nije analizirala šta je potrebno tržištu i stoga nije identifikovala dva ključna faktora. Prvi je konfiguracija, to jest prava veličina, sa pravom nosivošću za rute na kojima bi avion aviokompaniji

dao najveću prednost. Drugi je bilo pitanje, kako su aviokompanije mogle da finansiraju kupovinu tako skupog aviona. Pošto De Havilland nije obavio adekvatnu analizu korisnika, dve druge kompanije Boeing i Douglas preuzele su industriju komercijalnih mlaznih aviona.

### **3.1. Osnovni principi inovativnosti po Piteru Drakeru**

Istraživač i značajno ime u oblasti menadžmenta Piter Draker, predložio je listu od nekoliko osnovnih principa koje bi svaki inovator trebalo da ispoštuje. On ih je podelio u dve grupe. Prvu grupu čine stvari koje treba uraditi ako želimo da dođemo do inovacije, a drugu grupu stvari koje treba izbegavati u tom slučaju.

Stvari koje treba uraditi:

1. *Svrishodna inovacija počinje analizom svih sedam izvora inovativnosti.* Naravno, u zavisnosti od konteksta i vremena u kome se traga za inovacijom, svaki od izvora imaće drugačiju važnost. Demografske promene, na primer, imaće manju važnost kada su u pitanju neki osnovni industrijski procesi, kao što je proizvodnja čelika, mada i tu mogu imati uticaja. Po istom principu, novo znanje može imati mali značaj za nekog ko želi da inovira socijalni instrument koji bi zadovoljio potrebu koju su demografske promene kreirale. Ali, bez obzira koja je situacija u pitanju, inovator bi morao da analizira i ispita sve izvore mogućnosti.
2. *Inovacija je kako konceptualna, tako i opažajna aktivnost.* Prilikom inoviranja, pojedinac mora biti temeljan u radu, što podrazumeva da bi trebalo da koristi obe strane mozga, kako onu racionalnu, tako i onu emotivnu. Te tako nakon odrađenog analitičkog dela oko toga šta inovacija treba da bude, trebalo bi izaći napolje i oslušnuti šta potencijalni korisnici očekuju, šta za njih predstavlja vrednost i koje su njihove potrebe.
3. *Efikasna i efektivna inovacija podrazumeva i jednostavnost.* Trebalo bi da se odnosi samo na jednu stvar, u suprotnom može da zbuni ljude i da ima suprotan efekat. Prava reakcije je ukoliko ljudi kada se upoznaju sa njom kažu “kako se ja toga nisam setio... to je tako očigledno”. Čak i one inovacije koje su namenjene novim tržištima i novim korisnicima bi trebalo da imaju jasnu i konkretnu namenu.

4. Takođe, da bi inovacija proizvela željeni efekat, *ona je u početku mala*. To može da bude i naizgled budalasta ideja da se isti broj šibica stavi u kutiju (nekad je to bilo 50). Ova jednostavna ideja omogućila je automatsko punjenje kutija šibica i dala Šveđanima svetski monopol nad šibicama gotovo pola veka. Naravno, niko u startu sa sigurnošću ne može da kaže da li će to prerasti u veliki biznis ili će doživeti samo skroman uspeh.

5. Ali čak i ako nije u pitanju veliki biznis, uspešna *inovacije od samog starta teži da bude prepoznatljiva i dominantna*. Ukoliko ne teži tome, velika je verovatnoća da ta inovacija neće biti dovoljno “inovativna”.

Ipak, treba znati da je inovacija rezultat dugotrajnog rada, pre nego suve genijalnosti. Zahteva znanje, domišljatost i fokusiranost. Postoje, naravno, i ljudi koji su mnogo talentovaniji u inovativnim aktivnostima od ostalih. Takvi ljudi vrlo retko rade u više od jedne oblasti. Čak i Tomas Edison, uprkos svim svojim inovativnim dostignućima, radio je samo u oblasti električne energije. Pa ipak, i pored sveg znanja i talenta, ukoliko nedostaju posvećenost i upornost, rezultati neće biti ostvareni.

Kada se teži inovativnosti, postoje prema Drakeru i stvari koje bi trebalo izbegavati:

1. *Inovacija ne treba da bude previše “pametna”*. Inovaciju bi trebalo da koriste u budućnosti “obični” ljudi, te tako ukoliko se inovator bude trudio da napravi bilo tokom dizajniranja ili na kraju previše “pametnu” inovaciju, velika je verovatnoća da će doživeti neuspeh.

2. *Ne treba raditi mnogo stvari odjednom*. Inovacije imaju potrebu za koncentrisanom strategijom i naporom. Takođe, one zahtevaju da se ljudi koji rade na njima međusobno razumeju.

3. *Ne treba inovirati za budućnost, već za sadašnjost*. Inovacija može imati dugotrajni uticaj, ali ona zahteva duže vreme da bi dostigla svoju zrelost. Ona bi trebalo da reši probleme koji su sada prisutni.

## 4. Kreativnost poboljšanja

Pojmovi inventivnost i inovativnost su vrlo usko vezani za pojam kreativnost. Vrlo je teško definisati kreativnost, a još teže prepoznati kreativne ljude. Najjednostavnija definicija glasi „kreativnost je stvaranje nečeg novog uspomoć mašte“. Dosta dugo je postojalo mišljenje da je kreativnost „božji dar“ i da se kreativni ljudi rađaju sa tom karakteristikom. Barron (1969) je posvetio značajan deo svog rada analizirajući testove koji su dostupni za merenje kreativnosti. Naravno, ovi testovi nisu posebno pravljeni za kadrove u R&D odeljenju, ali je Baron uspeo zajedno sa svojim timom da izdvoji 30 karakteristika koje se pojavljuju i ponavljaju kod kreativnih ljudi, kao što su činjenje nemogućeg, nekonformizam, netradicionalnost, preispitivanje socijalnih normi, odbacivanje stvari koje se podrazumevaju, volja da istupi ispred svih, što bi olakšalo mogućnost njihovog prepoznavanja. Takođe, istraživanje je pokazalo da ukoliko pojedinac želi da bude kreativan mora da razmišlja različito od drugih. To bi u prenesenom smislu značilo da ukoliko istraživač pre početka istraživanja provede previše vremena analizirajući dostupnu literaturu, manja je verovatnoća da će doći do kreativnog rešenja. Prema Sternbergu i Lubartu (1995), kreativna osoba je osoba koja generiše veliki broj ideja, koje se smatraju relativno novim, relevantnim i visokog kvaliteta.

Kreativnost je najčešće vezana za neku određenu oblast. Istraživanjem najznačajnijih pojedinaca (njih 2400) koji su živeli i radili u periodu od 850 pre nove ere i 1935. godine nove ere, bilo je vrlo mali broj njih (17%) koji su bili uspešni u više od jedne oblasti (slikanje i skulptura), a samo 2% onih koji su bili uspešni u oblastima koje nisu povezane, kao što su npr. slikanje i filozofija.

Istraživanja kreativnosti pokazala su da su najkreativniji istraživači oni koji su imali kreativne mentore. Kao dodatak tome, navodi se da su mnogi dobitnici Nobelove nagrade radili pod mentorstvom drugih dobitnika nagrade ili su u svom okruženju imali ljude koji su im služili kao inspiracija i neko na koga će se ugledati. Urođena inteligencija jeste bitna, ali mora biti dopunjena adekvatnim socijalnim okruženjem. Psiholozi smatraju da što je veći skup ljudi iz koje pojedinac potiče, veći je i koeficijent inteligencije. Po tome bi značilo da su najinteligentniji ljudi u svetu Kinezi i Indijci, jer su oni najbrojniji. Međutim, ove zemlje imaju vrlo mali broj dobitnika

Nobelove nagrade, jer njihovo socijalno okruženje nije optimalno, jer da bi bio kreativan pojedinac mora biti okružen kreativnim ljudima. Studija o kreativnosti u laboratorijama za molekularnu biologiju pokazala je da je socijalna interakcija glavni faktor kreativnosti. Psiholog Kevin Dunbar koji je i vršio ovo istraživanje objasnio je to na sledeći način: „Jedna osoba može pružiti jednu premisu, druga može pružiti drugu, dok će treća osoba izvući zaključak iz tih premisa“. Kao dodatni faktor pomenuto je i to da one laboratorije u kojima istraživači tokom rada češće koriste analogije i metafore, su laboratorije sa najkreativnijim ljudima (Freiberg, 1995).

Interesantna je i činjenica da se kreativnost različito posmatrala i tretirala u različitim istorijskim periodima i kulturama. Na primer, Konfučije je definisao kreativnost kao uzimanje nečeg što je već poznato i izmeniti ga uz manje modifikacije. U zapadnoj kulturi, kreativnost podrazumeva nešto revolucionarno, veliku promenu i sigurno Konfučijeve preporuke ne bi nazvali kreativnošću.

Glavni problem sa kojima se susreću menadžeri ljudskih resursa tokom regrutovanja i selekcije novih kadrova jeste kako prepoznati kreativne ljude na tržištu rada. Za kompanije koje pretenduju da budu konkurentne, inovacije i kreativnost su imperativ, a kreativni ljudi najvredniji deo kolektiva. Najbolji način da privučete kreativne ljude je da ih pronađete u svom okruženju, to su zapravo ljudi koji su se kao takvi već dokazali u svom radu. Međutim, odnos prema njima i njihova motivacija zavije ne samo od materijalnih nagrada, jer su vrlo često to ljudi koje pokreću potrebe višeg reda, kao što su potrebe postignuća, poštovanja. Stoga, ukoliko kreativni ljudi osete da su postigli maksimum svoje kreativnosti u postojećoj kompaniji, bez razmišljanja će otići.

Zbog toga se vrlo često nameće pitanje, kakva je to organizaciona klima i uslovi koji podstiču kreativnost. Ranije se smatralo da klima koja obiluje teškoćama i ekstremnim situacijama postaje dobar ambijent za stvaranje i podstiče kreativnost. Zbog toga su tokom svetskih ratova, tokom različitih pandemija, nastajala epohalna dela i otkrića. Međutim, to su ipak prinudni uslovi i danas se takav vid stimulisanja kreativnosti, naravno, ne primenjuje. Naprotiv, istraživačko-razvojna odeljenja, instituti, istraživački centri, vrlo često se grade u izuzetno prijatnim prirodnim ambijentima, opremljeni po

najnovijim standardima, sa velikom komocijom, koja pruža ljudima osećaj opuštenosti i mogućnost da se bave svojim radom u humanim uslovima.

#### **4.1. Alati poboljšanja**

Zaposleni mogu da uvedu poboljšanja koristeći znanje i svoju prirodnu kreativnost. Kada govorimo o znanju to može biti znanje iz neke konkretne oblasti (matematika, hemija) ili znanje o tome kako se obavlja neka aktivnost (rukovanje mašinama). U tome nam može i pomoći i Demingov krug stalnih poboljšanja, koji sledi logiku „planiraj – uradi- analiziraj – unapredi“. Ovaj model podstiče uvođenje znanja i njegovo korišćenje za razvoj, ispitivanje i realizaciju poboljšanja. Može se koristiti i prilikom uvođenja blagih promena i poboljšanja, ali i kod drastičnih radikalnih inovacija.

Vrlo često kada postavimo pitanje kakve su nam promene i poboljšanja potrebna, odgovor je očigledan. Međutim, postoje slučajevi kad ta potrebna izmena i nije tako očigledna. Na koji način u tom trenutku doći do rešenja i poboljšanja. Tada na scenu stupa kreativnost i korišćenje kreativnih tehnika, kao dodatak tradicionalnim metodama kritičkog razmišljanja.

Uloga i mesto tradicionalnih metoda za rešavanje problema i uvođenje poboljšanja je opšte priznata i prepoznata od strane mnogih kompanija. Sa druge strane, korišćenje tehnika kreativnog razmišljanja nije još uvek široko prihvaćeno. I dalje postoje stanovišta da je kreativnost vezana za umetnost i da joj kao takvoj nije mesto u ozbiljnim poslovnim aktivnostima. Ipak, kreativnost može i trebalo bi da igra značajnu ulogu u postupcima uvođenja poboljšanja.

Na početku, treba objasniti da se u ovom delu o konceptu kreativnosti neće raspravljati u smislu umetničke kreativnosti. U poslovnom kontekstu, proces kreativnosti je ozbiljan, isplaniran sistematski proces koji za cilj ima stvaranje novih ideja i koncepata, koji će pomoći u rešavanju problema i uvođenju poboljšanja. Vremenom svi koncepti postaju zastareli. Pojavljuju se nove informacije, koje dovode do toga da pristupi i načini po kojima je do tad nešto savršeno funkcionisalo, više ne budu adekvatni. To je

trenutak kada treba pristupiti osmišljavanju novih koncepata koji bi odgovorili novonastalim uslovima.

Jedan od pionira kada je u pitanju uvođenje tehnika kreativnog razmišljanja u poslovanje je i Edvard de Bono, britanski psiholog i doktor medicine. On je 1969. godine razvio koncept pod nazivom „bočno razmišljanje“. Ovaj termin je ubrzo postao sinonim za skup tehnika i alata kreativnog razmišljanja koji se koristi u poslovnim organizacijama.

## **4.2 Logika De Bonovih metoda**

Svoju teoriju o „bočnom razmišljanju“ de Bono je temeljio na činjenici da ljudski mozak funkcioniše kao svojevrsni informacijski sistem. Tokom svog života čovek skuplja različite informacije, obrađuje ih i skladišti. Vremenom to nagomilano znanje i iskustvo pomaže nam da se lakše snađemo u mnogim situacijama, koje prepoznamo ili da čak i u nepoznatim situacijama iskoristimo informacije koje posedujemo. I to je prirodno. Po prirodi, ljudi ne vole nepoznate situacije i nesigurnost i kada se nađemo u nekoj situaciji naš mozak pokušava da pronađe i poveže određene informacije, da bi izbegli nelagodu. I tako je uvek. Uvek ćemo u sličnim i manje sličnim situacijama da reagujemo na isti način, odbacujući čak neke informacije koje se ne uklapaju, dodajući neke nama poznate koje trenutno čak i nisu prisutne, vrteći se u svojim već poznatim „šablonima“.

Međutim, da bi došli do novih ideja i novih rešenja, prema de Bonu, moramo izaći iz tih „šablona“, koji nas ograničavaju da razmišljamo drugačije. Onog trenutka kad izađemo iz njih, dolazi do značajnog povećanja verovatnoće da će doći do nove ideje.

Tokom svog života de Bono je napisao preko 60 knjiga koje su prevedene na većinu svetskih jezika. Kroz svoj rad pokazao je da svako može biti kreativan, čak i oni kojima ta karakteristika nije urođena. Smatra se ocem lateralnog (bočnog) razmišljanja, koje spaja analitičko i kritičko razmišljanje. Dugačak je spisak metoda koje je de Bono predložio za podsticanje „prirodne nekreativnosti“. Jedan od neobičnijih metoda koji se koristi je metod „beg“. On podrazumeva da

najpre napravimo spisak svih stvari koje uzimamo zdravo za gotovo u vezi sa nekim predmetom, situacijom ili procesom, i da taj spisak odbacimo. Ovaj momenat dovodi do toga da naš mozak radi ono što najbolje zna, pokušava da se poveže sa drugim šablonima u težnji da nađe bilo kakvu logiku u ovoj provokaciji. Na taj način, prethodno opisana prirodna sklonost našeg mozga da kreira šablone može da nam posluži za kreiranje novog koncepta.

#### ***4.2.1 Slučajno odabran termin***

Još jedan od alata bočnog razmišljanja je i metod slučajno odabrani termin. Kod ove metode ideja je da odabirom slučajnog termina našem umu obezbedimo novu početnu tačku izvan ustaljenog šablona. Da bi se u potpunosti obezbedilo da ta početna tačka bude zaista slučajno odabrana (jer svesno ili podsvesno, ljudski mozak će se uvek truditi da nađe neku vezu u okviru već postojećih šablona), savet je da se koristi rečnik i da se nasumičnim otvaranjem rečnika i zatvorenih očiju odabere neka reč, po mogućstvu da to bude imenica.

Ideja korišćenja slučajno odabranog termina nije da u potpunosti da rešenje za neki problem, već da pomogne mozgu da razmišlja i u drugom smeru.

U osnovi ova tehnika po mnogo čemu je slična brejnstormingu. Cilj je da se predloži što više ideja, bez određivanja da li su ta rešenja validna. Suština ove tehnike jeste da natera pojedinca ili grupu da razmišljaju na manje konvencionalan način.

Kod izbora slučajnog termina, čak je preporuka da se izabere termin koji je izvan oblasti interesovanja, da bi izazvao još bolju provokaciju. Iako će verovatno u moru tih ideja mnoge od njih biti potpuno beskorisne, ipak će se naći i one koje će pokrenuti novi kreativni krug.

#### ***Primer:***

Zamislite da želite da smanjite problem zagađenja vazduha, koji potiče iz saobraćaja. Verovatno Vam je kroz glavu već prošla ideja koja uključuje konvencionalna rešenja poput katalitičke konverzije i korišćenja čistih goriva.



Međutim, da bi isprovocirali i pokrenuli kreativno razmišljanje, odabirom slučajnog termina, dolazimo do imenice „biljke“. Pomoću brejnstorminga, a korišćenjem ove imenice, mogu se dobiti nove ideje:

- Zasaditi drveće sa obe strane puta, koje bi CO<sub>2</sub> konvertovalo u kiseonik.
- Slično tome, propustiti izduvne gasove kroz supu od algi da bi se CO<sub>2</sub> konvertovalo u kiseonik,
- Staviti sumpornu metaboličku bakteriju u procesor izduvnih gasova da bi prečistilo izduvne gasove.

Ove ideje se čine veoma sirove, neke su verovatno i nepraktične i vrlo pogrešne. Mada jedna od njih može biti i originalna i da predstavlja bazu za dalji razvoj rešenja.

#### ***Primer iz prakse***

Pretpostavka je da je jedan od američkih poznatih brendova Campbell's Chunky supa nastala upravo korišćenjem ove metode. U želji da izbace novi proizvod i ponude nešto novo tržištu, poslužili su se tehnikom slučajno odabrani termin. Njihova početna tačka bila je reč „apartman“. S obzirom da ovo nije imalo nikakve veze sa datim problemom, počeo je brejnstorming, a onda su počele da se nižu reči koje su se nadovezivale na početnu: zgrada, građenje, alat, čekić, testera, bušilica, nož, što je na kraju dovelo do viljuške. Neko iz tima rekao je: „Ne može se supa jesti viljuškom. Morala bi da bude u komadićima (eng. chunks), da bi se to desilo. I tako je nastala nova supa (Campbell's Chunky Soup).

#### ***4.2.2 Tehnika šest šešira***

Ipak najpoznatija tehnika iz de Bonovog opusa jeste tehnika „Šest šešira“. Knjiga „Šest šešira“ je bestseller primenjene psihologije i prvi put je bila objavljena 1985. godine. Tehnika ima za cilj da se problem uz pomoć znanja, iskustva i inteligencije posmatra sa različitih gledišta i da se na jedan kreativniji, produktivniji, inovativniji način dođe do rešenja. Vrlo je efikasna i interesantno je da se vrlo lako primenjuje kako među predškolskom decom, tako i na fakultetima i

dalje u poslovnim organizacijama. Prilikom sprovođenja ove tehnike svaki učesnik bi trebalo da odabere po jedan šešir. Šeširi se razlikuju po bojama. Postoji, beli, plavi, crveni, crni, žuti i zeleni šešir. Savet prilikom korišćenja ove metode jeste da kada moderator bira učesnike i dodeljuje im šešire, trebalo bi da to radi uz poznavanje njegove ličnosti, dodeljujući mu šešir koji je potpuno u suprotnosti sa njegovom ličnošću. Te tako, za crni šešir koji karakteriše stalna kritika, upozorenja, pesimističko gledanje, trebalo bi odabrati osobu koja je vedrog duha i uvek pozitivna. Cilj i jeste igranje uloga i želja da se učesnici nateraju da razmišljaju izvan svojih uobičajenih načina razmišljanja, da bi se dobilo potpuno novo gledište i ideja (De Bono, 2017).

- *Beli šešir* - zanima se za činjenice, postavlja pitanja „Šta znamo?“, „Koje informacije su potrebne?“ Uključuje: slutnju, intuiciju, osećaj, utisak i subjektivno mišljenje. Neutralan je, zaokupljen objektivnim činjenicama.

- *Plavi šešir* ima ulogu menadžera, određuje ciljeve koje treba postići, a zatim i način kako da se do rešenja dođe. Određuje i vreme, kao i trenutak smene i pozivanje drugih šešira.

- *Crveni šešir* predstavlja emocije. Jake emocije: strah, bes, sumnja, mržnja, ljubomora i ljubav. Slobodno iskazivanje mišljenja (pozitivnog i negativnog), bez mnogo razmišljanja, ali isto tako i bez potrebe za objašnjavanjem i pravdanjem. Poželjno je korišćenje neformalnog izražavanja.

- *Crni šešir* ili „đavolji advokat“. On je kao strogi sudija koji procenjuje, presuđuje, upozorava na rizike i opasnosti, kritikuje i sprečava upadanje u probleme. U ovoj fazi treba razmisliti o svim nedostacima i problemima koji se mogu javiti.

- *Žuti šešir*, nasuprot crnom, predstavlja optimizam. On nalazi pozitivne strane i pun je nade. Metaforički, žuti šešir predstavlja sunce. A sunce je uvek svetlo, moćno i srećno i svemu daje energiju. Sa žutim šeširom na glavi se uvek traže pozitivni efekti koji motivišu da se dođe do najboljeg rešenja. Pitanja koja se postavljaju: „Koje su prednosti primene rešenja?“, „Zbog čega smatram da će ovo rešenje biti pravo?“

- *Zeleni šešir* je simbol za kreativnost. U ovoj fazi, ocena i kritika nisu dozvoljeni. Ovo je naotvorenija faza u kojoj svaka ideja treba biti uzeta u obzir. Sa zelenim šeširom na glavi, mi zapravo osmišljavamo sve moguće (i, naizgled, nemoguće) načine i prilike gde bi neka ideja mogla da se iskoristi i primeni.

***Primer iz prakse:***

Kada je nakon Olimpijskih igara u Pekingu 2008. godine FINA (Svetska plivačka asocijacija) promenila pravila u vezi dizajna kupaćih kostima, kompanija Speedo morala je da promeni svoj novi model LZR Racer. FINA nije uvela ograničenja po pitanju materijala od koga će biti izrađena, ali prema novoj proceduri kupaći kostimi nisu smeli da pokrivaju vrat, ramena, članke i uvela je određene restrikcije po pitanju debljine. Osnovna ideja vodilja za promenu pravila bila je u jednostavnoj želji asocijacije da se konkurencija zasniva na fizičkoj i psihičkoj spremi plivača, a ne da veći doprinos bude u opremi koju bi nosili.

Nova pravila naterala su kompaniju Speedo da uvede novine i pripremi se za letnje igre u Londonu. Da bi izazvali svoju kreativnost, tim je primenio tehniku Šest šešira. Menadžeri kompanije napravili su tim sastavljen od eksperata iz različitih oblasti, uključujući kineziologiju, hidrodinamičku biomehaniku i tekstilnu industriju i oni su odradili brejnstorming sesiju, koristeći De Bonovu metodu.

Kasnije, Džo Santri, menadžer Speedove Aqualab u Engleskoj rekao je da je tehnika koja je primenjena prosto otvorila umove onih koji su učestvovali u tom timu. „Svi mi imamo jedan definisan put razmišljanja. Iskoristili smo ovu ideju da izvučemo interesantne činjenice, a zatim da analiziramo predloge“, rekao je on tada.

Kao rezultat rada ovog tima i primene tehnike kreativnog razmišljanja, Speedo je razvio kupaći kostim Fastskin3 Super Elite, koji smanjuje otpor i poboljšava performanse, a kao deo tog koncepta koji su nazvali „trkački sistem“, ubacili su i kape i naočare za plivanje.

### 4.3. Dizajn tinkering

Jedan od veoma korisnih savremenih koncepata kreativnog razmišljanja jeste dizajn tinkering (eng. *Design Thinking*). Dizajn tinkering je sveobuhvatni pristup koji je prvenstveno orijentisan na korisnike, čiji je osnovni cilj da generiše kreativne poslovne ideje ili čak čitave poslovne modele. Suština ovog pristupa jeste da dizajnerski pristup i metode primeni u poslovnim procesima.

Ovaj pristup je primenjiv kada želimo da kreiramo bilo koju vrstu poslovne ideje, bilo da je ona proizvodno ili uslužno orijentisana. Na primer, prvi miš za Mekintoš kompjuter je kreiran primenom sličnog pristupa.

Dizajn tinkering je integrativni pristup, što znači da prilikom procesa rešavanja problema moraju se uzeti u obzir i svi uslovi u kojima se proces odvija. Analiza problema i razvoj rešenja se razmatraju sistematski u formi procesa. Uključeni su različiti eksperti koji su potrebni za rešavanje problema i razvoj rešenja i neophodna je njihova interakcija. Podrazumeva se da je prisutna kreativna atmosfera.

Ovaj pristup je u potpunosti orijentisan na potrošače i njihove potrebe. Klasične tehnike ispitivanja tržišta više nisu primenjive jer u potrazi za inovacijama na taj način se dolazi samo do nekih blagih poboljšanja i vrlo nezadovoljavajućih rezultata. Prilikom primene vrlo je važno postaviti se u ulogu potrošača i odraditi njegovu detaljnu analizu. To inovatoru omogućava da se udalji od svoje ličnosti i približi ličnosti samog kupca.

Suština ovog pristupa je da se ideje što pre učine vidljivim i opipljivim, tj. da se u najkraćem mogućem roku napravi prototip, a to se čak odnosi i na nematerijalne usluge. Nije u pitanju testiranje skoro savršenog proizvoda, čak suprotno u pitanju je ispitivanje karakteristika samog prototipa od strane potrošača, da li su one u skladu sa njihovim potrebama. Postoji iterativna veza između faza razvoja, što ne implicira da povratak na prethodnu fazu znači grešku, već pokazuje učenje tokom procesa. Sa druge strane, čak i neuspeh predstavlja sastavni deo ovog pristupa i trebalo bi da postoji doza tolerancije i prihvatanja neuspeha od strane svih učesnika.

Prilikom sprovođenja ovog pristupa trebalo bi obratiti pažnju na interdisciplinarnost učesnika. Pored toga, čak i razlika u godinama, polu, radnom iskustvu bi trebalo uzeti u obzir.

Ovaj pristup kombinuje analitički pristup (prikupljanje, organizacija i procena informacija) i sintetički pristup (razvoj, testiranje, poboljšanje rešenja). U prvom delu postavlja se pitanje šta je u fokusu, šta je problem, zašto to predstavlja problem. U drugom delu se razvijaju konkretna rešenja, tj. postavlja se pitanje kako možemo rešiti nešto.

Osnovni principi u dizajn tinkingu su vrlo slični brejnstormingu. Najpre je potrebno da svi učesnici shvate da su jednaki i jednako učestvuju u tom procesu, dakle nema šefova, nadređenih i ostalih titula. Trebalo bi ohrabriti „lude“ ideje, pustiti mašti na volju. Obavezno treba izbegavati kritikizam i treba težiti kvantitetu ideja. Ipak treba održati fokus, dizajn tinking je usmeren na ljude, a ne na tehnologiju i procese, te tako treba razmišljati o čoveku i njegovim potrebama. Dozvoljene su greške, što više grešaka, više je pouka iz njih izvuceno.

Razlog zašto su i kompanije koje nisu klasični inovatori poput IBM prihvatile dizajn tinking kao savremeni pristup jeste zato što on uvodi sve učesnike u proces, ne samo dizajnere i inženjere i korišćenjem dizajn tinkinga pomaže kompanijama da reše problem „otvorenog uma“.

Proces dizajn tinkinga nije nužno linearan, već kako je navedeno to je iterativni proces sa mnogo varijacija. Ali suštinski njegova arhitektura izgleda kao na Slici 5.

Proces dizajn tinkinga se sastoji iz pet faza ili koraka:

1. Empatija,
2. Definisavanje problema,
3. Generisanje ideje,
4. Izrada prototipa,
5. Testiranje.

Prva i najznačajnija faza u ovom procesu je empatija, odnosno pokušaj onog koji kreira ideju da se stavi u položaj budućeg korisnika i na pravi način razume potrebu i problem koji on ima.

Sledeća faza je definisanje problema. Ko su krajnji korisnici (sa što više detalja opisati koliko je to moguće), koje su to njihove duboke nezadovoljene potrebe, kakvi su zaključci izvučeni tokom faze empatije.

Tokom faze generisanja ideje potrebno je predložiti što više ideja. Ova faza ima velike sličnosti sa brejnstormingom, jer tokom faze generisanja ideja potrebno je izbaciti kriticizam.

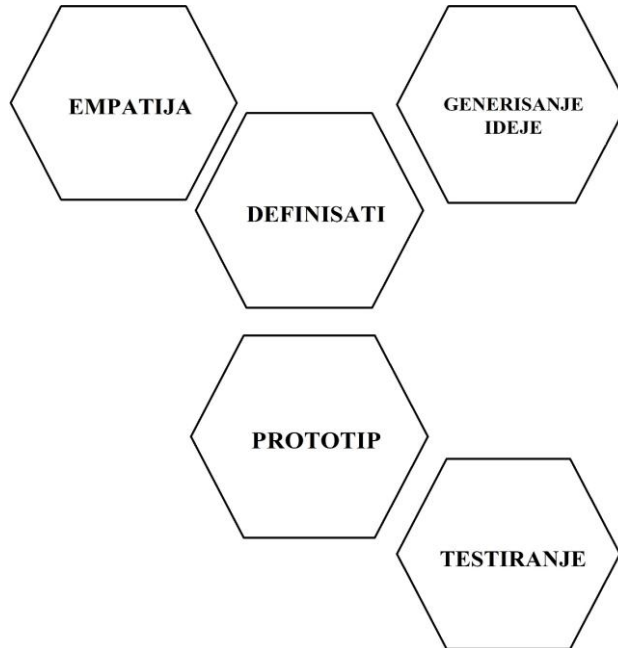
Iz ugla dizajnera, izrada prototipa predstavlja suštinu celog ovog procesa. Ponekad je ključ empatije u tome da se izradi prototip i na osnovu povratne informacije i u saradnji sa korisnicima, izvrši njegovo usavršavanje. Izrada prototipa pomaže da se razume proizvod, da se reše eventualna neslaganja i proizvod ili usluga usavrši u najkraćem mogućem roku.

Testiranjem prototipa sa pravim korisnicima i na osnovu njihove reakcije i sugestija dolazi do izmena u tom početnom pogledu na određene stvari i njihovoj percepciji, što je zapravo i suštine tog iterativnog postupka.

### ***Prvi korak: Empatija***

Širom sveta se oko 15 miliona beba rodi pre termina svake godine. E sad, zamislite porodicu u Nepal, u nekom udaljenom području, koje je odsečeno od glavnog puta. Upravo su dobili svoju prvu bebu, pre termina i ona je teška jedva nekoliko stotina grama. Temperatura sobe u kojoj žive je odgovarajuća za odrasle, ali za tek rođenu bebu je kao u frižideru. Bez pomoći ona će sigurno umreti od hipotermije. Za dizajnere to predstavlja izazov, kako rešiti taj problem. Tim studenata i eksperata sa Stanforda predložio je odlično rešenje, redizajnirali su postojeće inkubatore, tako da oni budu mnogo jednostavniji i jeftiniji. Ali ova inovacija ne bi bila tako uspešna da su oni ostali na Stanfordu u svojim laboratorijama. Oni su otišli u Nepal, da bi na licu mesta razgovarali sa doktorima. Međutim, kada su otišli videli su da u bolnicama inkubatori stoje prazni. Kada su upitali

doktore zašto je to tako, shvatili su da mnoge porodice žive u veoma udaljenim područjima i da većina roditelja borbu za život njihovih beba započinju u kućnim uslovima, bez mnogo nade da će beba živa stići do bolnice. Tada su dobili novu ideju, umesto jeftinijih inkubatora dizajnirali su prenosive inkubatore, koji izgledaju kao mala nosiljka za bebu i nazvali su ih Embrace.



Slika 5. Proces dizajn tinkinga  
(apatirano prema Mueller-Roterberg, 2018 )

Tokom razgovora sa mamama, shvatili su da ljudi u Nepal u smatraju da je zapadna medicina vrlo moćna i svaku dozu lekova koju dobijaju, oni prepolove na pola. Nosiljka je sadržala merač temperature, a u razgovoru sa shvatili da većina majki samo ugrije do pola od postavljene idealne temperature. Ova informacija je dovela tim do pozicije da promene svoj ugao gledanja i umesto točka za

podešavanje temperature, uveli su samo OK dugme, koje podešava automatski temperaturu.

Takođe, tokom boravka u Nepal u shvatili su da postoje mnoge zajednice u kojima nema električne energije, tako da su postavili novu mogućnost da se nosiljka zagreva i uz pomoć tople vode.

Ovaj primer na najbolji način ilustruje, zašto je potrebno prepoznati potrebe korisnika i pokušati da se na njih odgovori na pravi način. Bez prave empatije, faza dizajna neće neće imati smisla.

### ***Drugi korak: Definisane (preoblikovanje problema)***

Kada je 1968. godine Apollo 8 sleteo na Mesec, posada je imala jedan jedini zadatak, da ispitaju i uslikaju njegovu površinu. Kako su astronauti okrenuli tamnu stranu, mogla je i Zemlja da se vidi. Taj mali plavo-beli kliker. Zemlja je iz tog ugla mnogima izgledala spokojno i božanstveno, ali krhko. Jedina planeta u našem solarnom sistemu na kojoj postoji živi svet je zapravo jedan patuljasti kliker u odnosu na beskrajsnost univerzuma koji ga okružuje.

Ovom čuvenom slikom astronauti su nehotice stavili potpuno novo svetlo na postojeće ekološke probleme koji prete našoj planeti. Nismo više bili na ogromnoj planeti sa skoro pa nepresušnim resursima, već na malom čamcu u jednom beskonačnom univerzumu. Ova promenjena perspektiva gledanja na planetu i njenu ograničenost, dovela je do obeležavanja Dana planete Zemlje, od 1970. godine.

Preoblikovanje problema, kao što je prethodni slučaj pokazao, što je dovelo do pokretanja nekih inicijativa, takođe može biti i način za dobijanje kreativnih inovativnih ideja za rešenje nekog problema. Tokom faze Empatije skupljaju se priče i osluškuje percepcija korisnika, u fazi Definisane sintetišu se te priče i na osnovu toga kreira se ugao gledanja, redefiniše se problem i otvaraju novi inovativni potencijali.

Ugao gledanja je posebno važna stavka u ovom koraku. On se sastoji iz tri elementa:

- Ko su korisnici? Opisati sa što više detalja.



- Koja je njihova duboka, nezadovoljena potreba?
- Zbog čega je to vrlo bitno? Navesti razloge koje smo izvukli tokom faze Empatije.

Na primeru Netflix-a možemo da razvijemo hipotetički ugao gledanja, jer su oni klasičan primer kompanije koja je prekinula svoj dotadašnji model funkcionisanja i preoblikovala problem koji su korisnici imali.

U početku ugao gledanja Netflix-a izgledao je ovako:

Karolina je 26-ogodišnja samohrana majka, koja voli da gleda naučno-fantastične filmove. Potreban joj je način kako da iznajmi DVD, a da pri tom ne remeti svoj veoma gust raspored obaveza, da bi se nakon dugog dana opustila i uživala uz film i svoju ćerku.

Korišćenjem samo ovog ugla gledanja, Netflix je mogao da dođe na ideju da DVD-eve isporučuje poštom na kućnu adresu, ali to bi samo ograničilo njihov prostor za delovanje.

To je dovelo do promene ugla gledanja na sledeći način:

Karolina je 26-ogodišnja samohrana majka, koja voli da gleda naučno-fantastične filmove. Potreban joj je način da pristupi novim i zabavnim sadržajima na način koji njoj odgovara u toplini svog doma, uživajući u otkrivanju novih sadržaja i deleći ih sa prijateljima.

Ovako parafraziran ugao gledanja za Netflix otvara čitavu lepezu inovativnih mogućnosti. Stvorio je mogućnost, da bez DVD uređaja, koristeći isključivo uslugu striminga, koja ih je učinila neverovatno popularnim. Preko kojih je kasnije, počeo da prenosi i sopstvene zabavne programe i filmove. Netflix je razvio i algoritam za preporuku, koji na osnovu sadržaja koje je korisnik već gledao, predlaže nove sadržaje.

### ***Treći korak: Generisanje ideje***

Faza generisanja ideje jako podseća na brejnstorming. Ovaj termin „brejnstorming“ uveo je izvršni direktor Aleks Ozborn u svojoj knjizi *Primenjena imaginacija*, iako je još 1948. godine u prethodnoj

knjizi pomenuo taj termin. Ozborn je u svojim knjigama tvrdi da organizovanjem veće grupe koja će „kreativnim naporima napasti problem“ veća šansa da se rezultat udvostruči.

Ozborn je definisao dva osnovna pravila koja treba primeniti:

- Odložiti kritiku,
- Raditi na kvantitetu ideja.

Prvo pravilo, odložiti kritiku omogućava da članovi grupe slobodno iznose ideje, bez da ih neko sputava i označava kao nerealne. Radeći na kvantitetu učesnici oslobađaju svoju kreativnu energiju i povećavaju verovatnoću dolaska do inovativnog rešenja.

Brejnstorming, kao grupna tehnika, možda ne može da da tako kreativan rezultat kada su originalne ideje u pitanju kao kod pojedinačnih napora, ali on daje vrednost celom procesu generisanja ideje koje ne uključuju samo taj deo stvaranja, već i njen razvoj.

Ideja koja stoji iza brejnstorminga nije samo u stvaranju nove ideje, zato se i insistira na kvantitativnosti. Glavna ideja jeste da se grupa natera da predloži što više inovativnih rešenja (koji ne moraju obavezno da budu i originalna) i da se kroz evaluaciju tih ideja izvrši njihova kombinacija i nadogradnja, omogući efektivna komunikacija među članovima grupe koji su prisutni u istom trenutku na istom mestu.

### ***Primer iz prakse***

Godine 1869., ruski hemičar Dmitri Mendeljejev zaspao je na stolu. Radio je tri dana neprekidno pokušavajući hemijske elemente da sklopi u jednu logičku celinu. Ali bez uspeha.

Spavajući Mendeljejev je sanjao rešenje. Tom prilikom je rekao „Video sam tabelu u kojoj su svi elementi bili na svom mestu. Čim sam se probudio, zapisao sam ih na listu papira“.

Ovaj primer pokazao je da ponekad san može pomoći da se mozak oporavi. Poput tuširanja ili duge šetnje omogućava da se misli prisaberu, i to je vreme kada najčešće dolazi do rešenja. Ali rešenja dolaze nakon napornog rada i izlaganja velikom broju različitih ideja. Na taj način, faza generisanja ideje bilo kroz brejnstorming ili neku

drugu tehniku, može pomoći u odabiru one najbolje, najoriginalnije, najinovativnije ideje koja prelazi u sledeću fazu Izrada prototipa.

### ***Četvrti korak: Izrada prototipa***

Prototip nam omogućava da naučimo, rešimo neslaganja i testiramo ideju veoma brzo i jeftino. Primer Ubera, multinacionalne kompanije koja je razvila mobilnu aplikaciju i transportnu mrežu skoro u svim državama sveta, pokazao je da izrada prototipa može u mnogome da reši problem oko razvoja konačnog rešenja.

Koliko je kompanija uspešna, zapravo govore brojke, da trenutno broji više od 2 miliona vozača širom sveta, da je ostvarila više od 8 milijardi vožnje i prevezla više od 3 miliona putnika. Kada su razvijali aplikaciju, morali su da prilagode korisnicima, odnosno prvenstveno vozačima, tako da je bila neophodna i neprocenjiva povratna informacija koju su dobijali od njih. Na primer, bio je slučaj da su vozači u Indiji ikonu za opciju Earnings mešali sa drugim ikonama koje se inače nalaze na pametnim telefonima i to ih je zbunjivalo, tako da su promenom ikonice koja je nedvosmisleno ukazivala na keš rešili i taj problem.

Pored toga, postojao je problem sa povezivanjem na internet u mestima gde su bile slabe bežične mreže. U početku dešavalo se da kada vozač pritisne dugme da ide online, nije postojala povratna reakcija, samo kašnjenje dok aplikacija ne pozove server koji dalje verifikuje da vozač može prihvatiti vožnju. Sve to vreme, za vozača je aplikacija bila zaleđena. Obična animacija koja je ubačena, a koja bi se u svakom drugom slučaju smatrala nekim neobaveznim estetskim detaljem, u ovom slučaju je poboljšala korisničko iskustvo i pokazala vozaču da aplikacija nije izgubila signal.

Na taj način rana izrada prototipa omogućava kompaniji da reši mnoge probleme koji kasnije mogu da se jave kao rezultat nerazumevanja potreba samih potrošača.

### ***Peti korak: Testiranje***

Ako smo prethodni korak definisali kao deo kada zabava za dizajnere kreće, onda se u fazi testiranja već pojavljuje određeni strah. Izbacivanje proizvoda pred krajnje potrošače može biti obeshrabrujuće. Zbog toga je i faza izrade protipa zapravo sigurnost da ono što smo radili nije beskorisno i prilika da proizvod još malo usavršimo u skladu sa povratnim informacijama naših potrošača.

Testiranjem prototipa sa realnim potrošačima u kontekstu u kome će oni koristiti proizvod dovodi nekad do promene početnog ugla gledanja i omogućava nam da u sledećoj iteraciji proizvod bude mnogo bolji.

Izuzetno je bitno da se proizvodi testiraju još u tim nekim najranijim fazama izrade prototipa, na taj način će organizacija imati dovoljno vremena da reši neslaganja.

Direktor tima za razvoj aplikacija u kompaniji Prolific Interactive, Christine Lee, rekla je da dok su testirali prototip aplikacije shvatili su da je brzina izuzetno bitna u procesu rezervisanja bicikala, i da se većina njih rezerviše u prvih 30 sekundi, zbog toga je bilo izuzetno bitno omogućiti onima koji koriste aplikaciju da ne budu ukočeni ni u jednom trenutku, jer su sekunde odlučivale.

Najpre su počeli testiranjem prototipova u studiju kompanije SoulCycle. Na taj način su imali uvid u sve prepreke koje mogu da se jave vezano za lošu internet mrežu, različite vrste ometanja i vremena koje je isticalo. Nakon toga su izjavili da je testiranje sa realnim korisnicima zapravo u potpunosti promenilo njihove pretpostavke i dovelo ih u poziciju da se malo dublje zapitaju i ponovo razmisle o njihovim potrebama.

Sve vreme tokom izrade prototipa tim iz Prolific Interactive bio je u vezi sa svojim stejkholderima, kompanijom SoulCycle, ne skrivajući svoj rad i rezultate koje su dobili. Na kraju, aplikacija je postala veliki hit među biciklistima i to zahvaljujući saradnji među ovim kompanijama, ali i uz svesrdnu pomoć krajnjih korisnika.

## Rezime

Inovacija predstavlja specifično sredstvo organizacije za postizanje konkurentske prednosti. Ipak procesom inovacije treba upravljati na pravi način, da bi on dao očekivane efekte. To znači i definisanje strateških ciljeva i implementaciju procesa koji će podržati generisanje i implementaciju inovacija i kreiranje takve atmosfere u kojoj će inovacija biti dočekana oheručke.

Inovacija može proisteći iz različitih izvora, ali ipak one inovacije zasnovane na istraživanju i razvoju su posebno značajne i to su one koje doprinose konkurentskej poziciji, ali su one skopčane sa najvećim rizicima, stepen neizvesnosti je najveći, a njihovi efekti su dugoročni.

Korišćenje kreativnih tehnika za postizanje inovativnosti u mnogim organizacijama još uvek nije do kraja prepoznato kao nešto korisno. I dalje u 21. veku možemo čuti razmišljanje da je kreativnost umetnička osobina i da kao takva ne može naći mesto u ozbiljnim poslovnim procesima. Pa ipak, svetli primeri primene kreativnih tehnika od strane poznatih organizacija, demantuju ovu tvrdnju i pokazuju njihovu visoku efikasnost.

## Pitanja za diskusiju

1. Razmislite i navedite primer inkrementalne i radikalne inovacije na tržištu i pokušajte da izvršite komparativnu analizu.
2. Koji su to faktori i uslovi po Vašem mišljenju (osim onih opisanih) koji pogoduju razvoju inovacija i kreativnosti u organizaciji? Obrazložite.
3. Izaberite neku tehniku kreativnog razmišljanja i pokušajte da stvorite inovativnu ideju.
4. Izaberite neku organizaciju i iskoristite sledeći upitnik da postavite dijagnozu njenog inovativnog potencijala.

Na skali od 1 do 5, pri čemu 1 označava „u potpunosti se ne slažem“, a 5 „u potpunosti se slažem“, ocenite sledeće tvrdnje.

a. Definisana misija kompanije podržava inovativnost.
b. Svi u kompaniji su upoznati sa njenim strateškim ciljevima koji se odnose na inovativnost.
c. Menadžment izdvaja značajan deo resursa (vreme i novac) za inovativnost.
d. Ohrabruje se preuzimanje rizika.
e. Ohrabruje se generisanje novih ideja.
f. Kompanija ima opšte prihvaćen proces inovacija, koji je u saglasnosti sa njenom strateškom politikom.
g. Inovacije se efektivno primenjuju.
h. Mere se rezultati primene inovacija.

## **Poglavlje III**

# **ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ – ISTRAŽIVAČKO- RAZVOJNI PROCES I OGRANIČENJA**

### **Uvod**

Godine 1906., Džejs Mekin Ketl, urednik časopisa Science, objavio je prvo izdanje imenika istraživača u Sjedinjenim Američkim Državama. Obuhvatio je oko 4000 biografija „muškaraca koji su se bavili istraživačkim radom“. Među tim imenima, nije bilo nijednog istraživača koji je radio u industriji. Za Ketela, istraživanje je značilo univerzitetsko istraživanje, pre svega čisto, osnovno, iz oblasti prirodnih, medicinskih i psiholoških nauka. U to vreme pravila se razlika između osnovnih i primenjenih istraživanja, ali u smislu koja je namera samog istraživača, da li da dođe do novog znanja ili primena rezultata u praksi, pre nego kakva je metodologija i krajnji rezultat. Osnovna naspram primenjenih istraživanja bila su neiscrpna tema za diskusiju u decenijama koje su dolazile nakon toga.

U ovom poglavlju biće prikazana klasifikacija R&D aktivnosti prema OECD, kao i jasnije pojašnjeno koji kriterijumi moraju biti ispunjeni da bi aktivnost bila kategorisana kao R&D. U nastavku će biti predstavljen algoritam istraživačko-razvojnog procesa i objašnjeni načini za merenje R&D aktivnosti u organizacijama.

## 1. Definicija i vrste istraživačko-razvojnih aktivnosti

### 1.1. Definicija i osnovne karakteristike istraživačko razvojnih aktivnosti

Istraživanje i razvoj obuhvata kreativan i sistematski rad, koji za rezultat ima uvećanje znanja u bilo kojoj oblasti delovanja i osmišljavanje načina za novu primenu već postojećeg znanja (Frascati, 2015).

Osnovne karakteristike istraživačko-razvojnih aktivnosti iste su, bez obzira u okviru koje oblasti se one sprovode. Najpre, ciljevi koji se žele postići kroz ove aktivnosti mogu biti bilo opšti i specifični. R&D uvek teži novim otkrićima, koja su zasnovana na originalnim konceptima ili hipotezama. Veoma su neizvesne po pitanju konačnog rezultata (ili barem po pitanju vremena i drugih resursa koji su potrebni za njihovo sprovođenje), to su planske aktivnosti, sa proračunatim budžetom (čak i kad se radi o individualnim istraživanjima) i imaju za cilj dobijanje rezultata koji mogu biti iskorišćeni bilo za druge namene ili direktno na tržištu. Da bi se neka aktivnost smatrala istraživačko razvojnom, ona mora da zadovolji pet kriterijuma:

1. Novina;
2. Kreativnost;
3. Neizvesnost;
4. Sistematičnost;
5. Prenosivost, tj. lako reprodukovanje.

**Novina.** Novo znanje je uvek očekivani rezultat R&D aktivnosti, ali se ova karakteristika ipak mora prilagoditi različitim sredinama i kontekstima u kojima se dešava. Na primer, očekuje se da se na univerzitetima i istraživačkim institutima traga za potpuno novim napretkom u znanjima i teži se uvek povećanju znanja i stvaranju novih teorija. U poslovnom sektoru, postoji razlika u gledištu, tako da se dobijeni rezultati i novina rezultata R&D upoređuje sa postojećim znanjima u industriji. Tako da se kroz ove aktivnosti može doći do rezultata koji su novi samo za konkretnu industriju ili nisu još uvek u upotrebi. U aktivnosti R&D ne spadaju aktivnosti kopiranja ili imitiranja, kao sredstvo za sticanje znanja.



**Kreativnost.** Istraživačko razvojne aktivnosti moraju biti originalne, neočigledne i za cilj uvek moraju da imaju stvaranje novih znanja ili koncepata. To dalje isključuje bilo kakve rutinske promene u proizvodima ili procesima kao deo R&D aktivnosti. Zbog toga je kreativnost glavni input kada su u pitanju ove aktivnosti, a ljudski kapital najvažniji. Sa druge strane, da ne bi došlo do zabune, rutinske aktivnosti menjanja ne smatraju se R&D, ali primena novih metoda u jednostavnim, rutinskim poslovima jesu. Na primer, obrada podataka nije R&D, ali obrada podataka sa ciljem stvaranja nove metode za obradu jeste.

**Neizvesnost.** R&D aktivnosti podrazumevaju veliku dozu neizvesnosti, bilo kada su u pitanju očekivani rezultati, bilo kada su u pitanju utrošeni resursi. Nažalost, troškovi vremena i materijalni troškovi ne mogu biti precizno određeni, kao kada je u pitanju bilo koja druga aktivnost, kada možemo čak i sa velikom sigurnošću da predvidimo autput. Neizvesnost je najveća kada su u pitanju osnovna istraživanja. Iskustvo i primeri iz istorije su nam pokazali da su mnoga velika otkrića zapravo bila plod neuspelog eksperimenta (kakav je bio slučaj sa otkrićem penicilina).

**Sistematičnost.** Sve R&D aktivnosti moraju biti unapred isplanirane, sa definisanim budžetom, čak i u slučaju da se radi o individualnim istraživanjima. To su formalne aktivnosti, što podrazumeva da se vode detaljni izveštaji kako o toku samih aktivnosti, tako i o dobijenim rezultatima. Bez obzira da li se radi o velikim projektima, sa velikim brojem istraživača koji se finansiraju na institucionalnom nivou ili aktivnostima manjeg obima, vođenje evidencije je od izuzetnog značaja u oba slučaja.

**Prenosivost, tj. jednostavna reprodukcija.** Rezultat R&D aktivnosti trebalo bi da bude znanje koje je lako prenosivo, koje može jednostavno da se koristi, ali i koje dozvoljava drugim istraživačima da ih reprodukuju kao rezultat sopstvenog istraživanja. S obzirom da je cilj R&D da se uveća postojeće znanje, to znanje nikako ne sme da bude tacitno (samo u glavama istraživača), jer bi na taj način u jednom

trenutku bilo izgubljeno. Diseminacija rezultata je sastavni deo istraživačkog posla na univerzitetima i institutima, osim u slučaju da je ugovorom sa drugom stranom dogovoreno da deljenje rezultata nije dozvoljeno. U poslovnom svetu, rezultati dobijeni R&D aktivnostima su tajni i vrlo često zaštićeni.

Svih pet karakteristika moraju biti prisutne, makar u načelu, svaki put kada se sprovodi neka R&D aktivnost. Primera radi, u medicini postupak autopsije da bi se utvrdio uzrok smrti ne smatra se istraživačko-razvojnou aktivnošću, ali istraživanje uzroka smrti da bi se utvrdio neželjeni uticaj primenjene terapije jeste. Takođe, merenje temperature ili vlažnosti vazduha nisu R&D već standardne procedure, ali izučavanje novih metoda za merenje jesu. I tome slično.

## 1.2. Vrste istraživačko razvojnih aktivnosti

Pod pojmom R&D podrazumevaju se tri vrste istraživanja:

**Osnovna ili fundamentalna istraživanja.** Ona podrazumevaju eksperimentalni ili teorijski rad sa ciljem stvaranja novog znanja koje je zasnovano na postojećem znanju i činjenicama, bez ikakvog razmatranja njegove primene. Osnovna istraživanja preispituju osnovne pretpostavke, strukture i veze sa željom da formulišu i testiraju hipoteze, teorije i zakone. Insistiranje na činjenici da ova istraživanja ne podrazumevaju praktičnu primenu je bitno, jer istraživač tokom vršenja istraživanja ne razmišlja o mogućnostima buduće primene rezultata. Rezultati osnovnih istraživanja se najčešće publikuju u naučnim časopisima ili se saopštavaju na naučnim simpozijumima.

Osnovnim istraživanjima se najčešće bave istraživači u sektoru visokog obrazovanja ili vladinom sektoru, jer primarni cilj i jeste dobijanje znanja koje će biti široko dostupno i u javnom interesu. Vrlo često ovi istraživači imaju veliku slobodu u svom radu. Nažalost, poslovni sektor se vrlo malo bavi osnovnim istraživanjima, jer rezultati nisu vidljivi u kratkom roku. Uopšteno rečeno, ukoliko očekivani rezultati nisu za komercijalnu upotrebu u pitanju su osnovna istraživanja, u suprotnom se radi o orijentisanim osnovnim istraživanjima, koja predstavljaju podvrstu osnovnih.

Orijentisana osnovna istraživanja se od čistih osnovnih istraživanja razlikuju po sledećem:

- Čista osnovna istraživanja teže stvaranju novog znanja ili teorija, bez pritiska kakvu bi primenu u ekonomske ili socijalne svrhe to znanje moglo da ima, i bez napora da se stvori rešenje koje bi rešilo neke praktične probleme.
- Orijentisana osnovna istraživanja imaju za cilj stvaranje znanja koja predstavljaju rešenje za neku vrstu problema koji se mogu pojaviti u nekom trenutku ili za iskorišćenje potencijalnih mogućnosti.

**Primenjena istraživanja.** Radi se takođe o vrsti originalnih istraživanja koje za rezultat imaju stvaranje novog znanja ali su usmerena ka vrlo konkretnom, specifičnom cilju. Primenjena istraživanja se sprovode u želji da se ispita moguća primena rezultata osnovnih istraživanja ili da se kreira novi metod ili način postizanja specifičnih ciljeva. Podrazumeva korišćenje dostupnih znanja da bi se rešio konkretan problem. Rezultati ovih istraživanja se obično zaštićuju patentima.

**Ekperimentalno-razvojna istraživanja.** U pitanju je sistematski rad zasnovan na znanju koje je dobijeno u prethodnim vrstama istraživanja i na osnovu praktičnog iskustva, sa ciljem stvaranja novog dodatnog znanja koje će biti iskorišćeno za kreiranje novih proizvoda ili procesa, ili poboljšanje postojećih proizvoda ili procesa. Ovu aktivnost nikako ne treba mešati sa razvojem proizvoda, jer aktivnost razvoja proizvoda obuhvata ceo proces od ideje do njegove komercijalizacije. Ekperimentalno-razvojna istraživanja su samo jedna od faza tokom celog tog procesa. To je faza kada se stvoreno znanje zapravo testira za konkretnu primenu da bi se ceo taj proces razvoja proizvoda doveo do uspešnog kraja.

Osnovni kriterijumi kako se mogu razlikovati ove tri vrste istraživanja, jer vrlo često dolazi do njihovog preklapanja, su sledeći:

- Koliko je vremena potrebno da bi se dobili rezultati koji mogu naći svoju primenu.

- Koliko su široke potencijalne oblasti primene rezultata istraživanja i razvoja (kod fundamentalnih istraživanja veće su mogućnosti kasnije primene njihovih rezultata).

Red po kome su ove tri vrste istraživanja navedene ne znači uvek da jedna vrsta istraživanja proizilazi iz drugih (eksperimentalno-razvojna iz primenjenih, a ova iz osnovnih). Postoje različiti tokovi informacija i znanja u R&D sistemu i vrlo često se može javiti slučaj kad eksperimentalno-razvojna istraživanja proizidu iz osnovnih, tj. kad se znanje koje je dobijeno kao rezultat osnovnih istraživanja direktno primeni na stvaranje novog proizvoda ili procesa.

Neke veoma uspešne organizacije u svetu, kao što je 3M, omogućili su svojim istraživačima da određeni deo svog vremena provedu radeći u oblasti koja njih lično interesuje. Koliko je tačno to vreme koje imaju na raspolaganju, zavisi od pregovora između kompanije i samog istraživača i koliko su oni uspešni u tome što rade. Oni uspešniji imaju veću slobodu od onih koji nisu pokazali rezultate. Jedno istraživanje koje su sproveli Pelc i Endrjuz (1966a) na uzorku od 1300 istraživača u 11 laboratorija pokazalo je da su, između ostalih kriterijuma, istraživači koji su se bavili i osnovnim i primenjenim istraživanjima bili mnogo uspešniji od ostalih.

Ova klasifikacija istraživanja, usvojena od strane OECD, važi za sve vrste sektora: poslovni sektor, sektor visokog obrazovanja, vladin sektor i privatni, neprofitni sektor.

Vrlo često postoji problem da se napravi jasna razlika između ove tri vrste istraživanja, posebno ukoliko se sprovode na istom mestu. Sledeći primer može pomoći da se napravi razlika šta se smatra osnovnim, šta primenjenim, a šta eksperimentalno-razvojnim istraživanjima.

Traganje za alternativnim metodama računanja, kao što su kvantno računanje i kvantna teorija informacija, su osnovna istraživanja. Istraživanje primene obrade informacija u novim oblastima ili na novi način (na primer razvoj novog programskog jezika, novog operativnog sistema) su primenjena istraživanja. Razvoj novog softvera ili stalna poboljšanja operativnih sistema i programa su eksperimentalno-razvojna istraživanja.

### **1.3. Odnos istraživačko razvojnog procesa i inovacija, dizajna i obrazovanja**

#### **1.3.1. Inovacije**

Veza između istraživačko-razvojnih aktivnosti i inovativnih aktivnosti, može ali i ne mora da postoji. Nisu sve inovativne aktivnosti ujedno i deo R&D.

Posebna pažnja trebalo bi da se posveti onim aktivnosti, koje iako se smatraju delom inovativnog procesa, ne zadovoljavaju sve one navedene kriterijume, da bi se smatrale R&D aktivnostima. Na primer, primena patenata i aktivnosti licenciranja, istraživanje tržišta, redizajniranje za potrebe proizvodnje nisu po prirodi R&D i ne mogu se smatrati delom R&D projekata. Neke aktivnosti, kao što su razvoj i primena alata, razvoj procesa, izrada prototipa, mogu sadržati neke elemente R&D i zbog toga dovode u zabunu šta bi trebalo, a šta ne smatrati R&D aktivnostima. Ovo posebno dolazi do izražaja u industriji odbrane i vazduhoplovstva.

Primeri šta se smatra, a šta ne R&D u okviru inovativnog procesa (Frascati, 2015).

- *Prototip*. Prototip je originalni model konstruisan da uključi sve tehničke karakteristike i performanse koje bi novi proizvod trebalo da ima. Ova aktivnost se smatra R&D u slučajevima kada se izrađuje čak i više vrste prototipa, sa željom da se ispita koji od njih je najotporniji ili najfunkcionalniji. Onog trenutka kada se dođe do konačnog modela i on se usvoji kao originalni model, prestaje aktivnost R&D. Sve ostale aktivnosti oko prilagođavanja originalnog modela različitim korisnicima, ne predstavlja više R&D.

- *Pilot postrojenje*. Konstrukcija i puštanje u rad pilot postrojenja jeste deo R&D aktivnosti, sve dok je glavni cilj sticanje iskustva i dobijanje inženjerskih i drugih podataka koji se mogu iskoristiti za ispitivanje hipoteza, ispisivanje formula za nove proizvode, definisanje konačne specifikacije za novi proizvod, pripremu priručnika i instrukcija za izvođenje procesa. Onog trenutka kada postrojenje pređe iz pilot režima u normalan način funkcionisanja, to prestaje da bude R&D.

- *Projekti velikih razmera.* Realizacija projekata velikih razmera (na primer u oblasti odbrane, vazduhoplovstva) uključuju širok spektar aktivnosti od eksperimenata do predproizvodnog razvoja. U takvim uslovima, institucija koja finansira ne može jasno da razgraniči šta se smatra R&D troškovima, a šta nisu. Razdvajanje ove dve kategorije je posebno važno u zemljama u kojima se značajan procenat R&D sredstava izdvaja za odbranu.
- *Probna proizvodnja.* Nakon što je prototip izrađen, pušta se u proizvodnju prva ograničena količina konkretnog proizvoda. Osim u slučajevima kada je potrebno izvršiti izmene u smislu inženjeringa ili dizajna proizvoda, a koji spada u oblasti R&D, onda se to može podvesti pod R&D aktivnost, u suprotnom ne.
- *Rešavanje problema.* Vrlo često u vezi sa novim procesom ili proizvodom može se desiti da nastane problem oko njihovog korišćenja. Ukoliko, što je i najčešći slučaj, taj problem zahteva samo neznatne modifikacije, ta aktivnost se ne smatra R&D.

### **1.3.2. Dizajn**

Nekada je dizajn i R&D aktivnost vrlo teško odvojiti. Neke aktivnosti dizajna predstavljaju integralni deo R&D projekata, a isto tako R&D može biti input za nove napore u dizajnu. Pa ipak ne zadovoljavaju sve aktivnosti dizajna kriterijume novine i naizvesnosti. Dizajn igra bitnu ulogu u razvoju i implementaciji inovacije. Ne postoji usvojena definicija dizajna, ali pod dizajnom se mogu smatrati različite inovativne aktivnosti koja imaju za cilj planiranje i dizajniranje procedura, tehničkih specifikacija i drugih korisničkih i funkcionalnih karakteristika novih proizvoda i procesa. Između ostalog, te aktivnosti uključuju i početne pripreme za planiranje novog proizvoda ili procesa, i rad na njihovom dizajniranju, implementaciji, uključujući i prilagođavanje i dalje promene. Ova definicija naglašava kreativnu stranu dizajna u okviru inovativnog procesa, što predstavlja zajedničku karakteristiku koju dele sa R&D. Zajedničke karakteristike odnose se na onaj deo pri kome dizajn predstavlja deo razvoja novog proizvoda, što za cilj, dakle, ima dobijanje nečeg novog (čime se zadovoljava kriterijum novine), kreativnog i originalnog, što dalje treba predati timu koji je zadužen za razvoj. Ipak, ono što je osnovna razlika između

dizajna i R&D je u neizvesnosti koja je skopčana sa ovim dvema aktivnostima. Zapravo nema ničeg neizvesnog u tome kada iskusni dizajneri dobiju zadatak da doprinesu inovativnom procesu. Tako dolazimo do zaključka, da aktivnosti dizajna nisu R&D i time se priča završava.

### ***1.3.3. Obrazovanje studenata i R&D***

Visokoobrazovne institucije bave se kako obrazovanjem mladih, tako i R&D aktivnostima. Većina zaposlenih na univerzitetima i fakultetima uključena je podjednako u obe aktivnosti, pri čemu su one i vrlo blisko povezane. Nesporna je činjenica da je na univerzitetima na kojima je zastupljen intenzivan istraživački rad, kvalitet izlaznih studenata mnogo bolji, a znanje koje nose daleko kvalitetnije.

S obzirom da se rezultati istraživanja koriste u okviru predavanja, a da informacije i iskustva sa predavanja mogu da posluže kao input za istraživački proces, teško je definisati gde se nastavni proces završava, a počinje istraživanje i obrnuto.

Prilikom izračunavanja troškova R&D aktivnosti trebalo bi uzeti u obzir i troškove angažovanja doktoranada, kao i njihovih mentora i supervizora. Naravno, što se tiče nastavnog osoblja, koje u ovom slučaju imaju ulogu mentora, trebalo bi uzeti u obzir samo onaj procenat vremena koji je zaista proveo na istraživanjima.

Poseban je slučaj studenata medicine, koji određeni deo vremena moraju da provedu u radu sa pacijentima u bolnicama. Ukoliko se njihov rad svodi na prosto pružanje medicinske pomoći pacijentu, to se ne odnosi na R&D. Međutim, ukoliko su uključeni u neka klinička ispitivanja i rad sa pacijentima podrazumeva prikupljanje podataka, onda to spada u R&D.

### ***1.3.4. R&D u sektoru usluga***

Identifikovanje R&D aktivnosti u okviru uslužnog sektora nije tako jednostavan proces, s obzirom da se R&D obično vezuje za proizvodne aktivnosti. Takođe, R&D aktivnosti nisu uvek tako formalno organizovane kao u slučaju proizvodnih preduzeća, sa

posebnom jedinicom, zaposlenim R&D profesionalcima i slično. Koncept R&D u sektoru usluga nije još uvek u potpunosti prepoznat i vrlo često prođe neopaženo od strane organizacija koje su u njega uključene. Što više iskustva bude stečeno u ovoj oblasti, veća će i pažnja biti posvećena identifikaciji i upravljanju R&D aktivnostima u uslužnom sektoru.

Pored navedenih pet kriterijuma za definisanje neke aktivnosti kao R&D, u sektoru usluga postoje još par dodatnih:

- Mora postojati veza sa državnim istraživačkim laboratorijama,
- Mora uključivati zaposlene sa doktoratima ili studente doktorskih studija,
- Obavezno je publikovanje naučnih istraživanja u naučnim časopisima, organizacija naučnih konferencija ili uključivanje u recenziranje radova.

U nastavku je prikazan primer šta se smatra R&D aktivnostima u okviru bankarskog sektora:

- Matematička istraživanja koja su vezana za analizu finansijskog rizika,
- Razvoj modela rizika koje će se koristiti u politici kreditiranja,
- Eksperimentalni razvoj softvera koji će se koristiti za home banking uslugu,
- Razvoj tehnika za ispitivanje ponašanja potrošača koje će biti iskorišćene za razvoj nove usluge.
- Istraživanje za ispitivanje novih faktora rizika koje bi trebalo uzeti u obzir prilikom ugovaranja usluge osiguranja,
- Istraživanje socijalnih fenomena koji će imati uticaj na razvoj nove usluge, kakva je na primer osiguranje za nepušače.
- R&D aktivnosti koje su povezane sa razvojem nove ili značajno poboljšane neke finansijske usluge (održavanje računa, krediti, štednja).



## 2. Istraživačko-razvojni proces

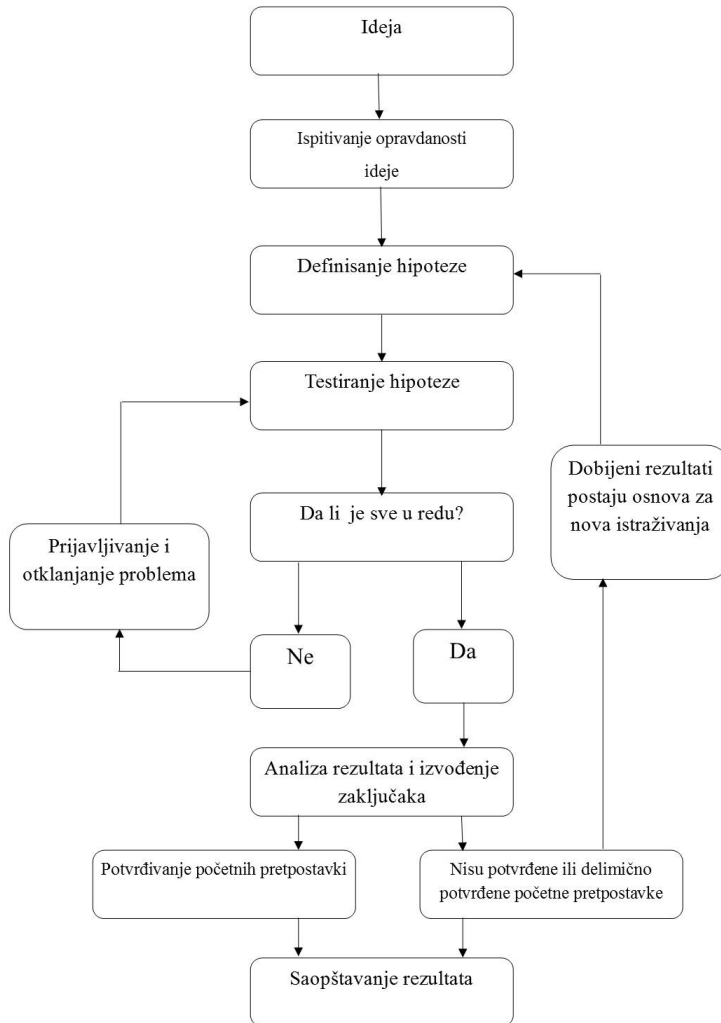
Istraživačko-razvojni proces predstavlja vrlo zahtevnu aktivnost i veliko zalaganje i posvećenost istraživača. Istraživači obično rade i istražuju u jednoj vrlo uskoj naučnoj oblasti. Vrlo je mali broj onih koji rade u više naučnih disciplina, a da pritom ostvaruju značajne rezultate. Takve ljude nazivamo genijima, ali nažalost u svetu je mnogo manji broj genija, a mnogo više onih koji su usko specijalizovani, ali čiji doprinos nije ništa manji.

Istraživačko-razvojni proces ima svoje zakonitosti i proceduru koju treba ispoštovati, da bi se na kraju dobio željeni rezultat (Slika 6).

Prvi korak jeste ideja. Ono što je potrebno naglasiti da ideja istraživačima ne pada sa neba. Ona je plod dugogodišnjeg rada i istraživanja jedne oblasti, tako da ona najčešće kreće sa pitanjima šta, kako, gde, zašto. Najbolje bi bilo prilikom definisanja svoje ideje, da istraživač postavi pitanje na koje bi odgovor mogao biti kvantitativno izražen. Kako je i sam Draker predložio, do ideje istraživač ne dolazi samo radom u laboratoriji ili za kompjuterom, već korišćenjem svojih čula, dakle slušanjem i opažanjem.

Drugi korak je provera opravdanosti dobijene ideje. To se najčešće vrši prelistavanjem literature i dostupnih izveštaja, da bi se sa sigurnošću moglo reći da su u pitanju originalni rezultati i da bi se kasnije moglo izvršiti poređenje sa prethodnim rezultatima. Ukoliko to istraživač ne uradi, ili ne uradi na temeljan način, može vrlo lako doći do toga da izmišlja „rupu na saksiji“ ili da voda ključa na 100 °C. Danas je pretraga literature izuzetno jednostavna. Mnogim istraživačima na fakultetima i institutima dostupne su elektronske baze, preko kojih oni vrlo lako mogu da istraže postojeću literaturu.

Čak i ukoliko postoje određena ograničenja od strane pojedinih izdavača (koji često postavljaju embargo za radove u prethodnih godinu dana), preko ličnih profila istraživača na mrežama i njihovih kontakata može se zatražiti određeni naučni rad. Što se tiče pregleda literature, postoje oprečna mišljenja da li to treba uraditi površno, čisto da bi se ušlo u materiju ili vrlo detaljno da se ne bi desio prethodno opisani slučaj. Po mnogima, loša strana preterane detaljizacije je što tuđi rezultati mogu da nas zavaraju, odvedu na pogrešnu stranu ili čak odvrate od istraživanja.



Slika 6. Algoritam istraživačkog procesa

Izvor: Saunders, Lewis, Thornhill, 2009

Nakon toga sledi postavljanje hipoteze. Na osnovu pregleda literature i sopstvenog iskustva istraživači definišu hipoteze o uzročno posledičnoj vezi između dve pojave. Dobro postavljena hipoteza daje dalje mogućnost vršenja predikcije.

Četvrti korak u istraživačkom procesu je vršenje eksperimenata ili testiranje hipoteze. Za ovaj korak je potrebno formirati tim, koji će biti sastavljen od podjednako dobrih eksperimentatora i teoretičara. Najčešće najbolji rezultati i nastaju kao rezultat timskog, pre nego individualnog rada. Vođa tima po pravilu bi trebalo da bude nosilac ideje, ali to ne mora uvek da bude slučaj, jer vrlo često to može biti najstariji i najkompetentniji među članovima tima. Prilikom testiranja hipoteze mora se voditi računa da to bude odrađeno korišćenjem najsavremenijih metoda uz realne uslove. Da bi sa sigurnošću moglo da se kaže da su dobijeni rezultati validni, trebalo bi ponoviti testiranje više puta, i na taj način izbeći mogućnost da su rezultati zapravo samo plod slučajnosti.

Nakon toga, prikupljaju se rezultati istraživanja i vrši njihova analiza. Na osnovu analize izvode se zaključci da li rezultati i u kojoj meri podržavaju početne pretpostavke. Ukoliko je istraživanje podstaknuto i/ili finansirano od strane neke kompanije, nakon pisanja izveštaja, istraživači predaju rezultate i time se njihov posao završava. Međutim, ukoliko istraživači imaju mogućnost da zadrže plod svog rada, sledeći korak je saopštavanje rezultata naučnoj zajednici. Ako istraživač smatra da su dobijeni rezultati koji pokazuju veliki pomak u nauci, u tom slučaju savetuje se da iste odmah sroči u formi naučnog rada i pošalje u međunarodni časopis svetskog renomea iz te oblasti. Sa druge strane, ukoliko postoje određene sumnje ili istraživački tim smatra da postoje nedostaci i da bi kvalitet rada mogao biti bolji, onda je bolje da se rad najpre saopšti na međunarodnoj konferenciji, kada je moguće dobiti mišljenje (često i kritiku) kolega, i nakon toga poboljšan rad poslati u časopis.

Šesti korak je osluškivanje eha naučne javnosti i koliki je uticaj zapravo rad imao na druge istraživače. To se meri preko broja citata, koji se lako mogu očitati u naučnim elektronskim bazama (Scopus, WoS). Citati se mogu brojati i nekoliko godina unazad. Što je njihov broj veći, to je doprinos rada istraživača nauci veći.

Da bi istraživači dobili pouzdanu ocenu svog rada, trebalo bi svoje rezultate da pošalju u međunarodne časopise koji spadaju u prvih 30% u svetu iz te oblasti. Recenziju i ocenu radova rade takođe istraživači svetskog glasa, koji neće dopustiti da ijedan rezultat koji nije značajan bude objavljen u tom časopisu. I sami istraživači smatraju to privilegijom, koju zaslužuju samo najbolji među njima. Nažalost poslednjih godina, čak je i nauka postala komercijalizovana, te tako postoje časopisi koji naplaćuju objavljivanje radova i time obesmišljavaju čitav ovaj proces.

Kada se govori o istraživačkom procesu, mora se naglasiti da iako je važno ispoštovati opisanu proceduru, kao što i profesionalni kuvar vrlo često menja recepte i prilagođava ih drugim namirnicama, tako vrlo često sami istraživači prilagođavaju ceo ovaj postupak trenutnim potrebama. Postoje neke oblasti nauke u kojima vrlo lako možete obaviti testiranja i eksperimente, u nekima je to mnogo komplikovanije, pa se koriste različite metode modelovanja u tu svrhu. Uzmimo na primer, istraživača koji ispituje kako se sastav zvezda menja tokom starenja ili kakav su sistem za varenje imali dinosaurusi. Za prvo im je potrebno nekoliko miliona godina, a i ovo drugo je prilično teško odraditi u laboratorijskim uslovima, hraneći dinosauruse. Možda su ovi primeri malo preterani, ali svakako je namera da se pokaže da u nekom trenutku prateći ovu proceduru, istraživači ipak moraju da je prilagode svojim potrebama.

Neki istraživački procesi, posebno kada su u pitanju primenjena istraživanja, završavaju se ili usavršenim procesom, proizvodom ili prototipom nekog proizvoda. U tom slučaju pametno je rezultate zaštititi tehničkim rešenjem ili patentom. Ovako zaštićen patent je intelektualno dobro istraživača ili kompanije, koje oni kasnije mogu da komercijalizuju na tržištu.

### **3. Projekti istraživanja**

#### **3.1. Evaluacija i selekcija R&D projekata**

Istraživačko razvojne jedinice i njeni timovi veći deo svojih istraživanja realizuju kroz projekte. Tematika tih projekata mora biti iz oblasti kojom se kompanija bavi i u skladu sa njenom strategijom razvoja, ukoliko se predlog projekta upućuje kompaniji na razmatranje.

Ukoliko se kao finansijer javlja država ili neka međunarodna institucija, onda projekat mora biti u saglasnosti sa njihovom definisanom strategijom razvoja.

Dakle, R&D aktivnosti mogu biti finansirana iz različitih izvora:

- Državni budžet. Ovaj izvor je nažalost vrlo ograničen, osim u slučajevima kad se radi o vrlo razvijenim zemljama (na primer SAD, skandinavske zemlje).
- Privreda. Odličan izvor finansiranja projekata jeste privreda, pri čemu privatne kompanije imaju interes da nakon završetka istraživanja zadrže dobijene rezultate.
- Međunarodne institucije. Još jedan legitiman način za finansiranje R&D aktivnosti. U proseku značajan deo finansiranja R&D projekata u EU zemljama dolazi iz inostranstva, što ide i preko 10%.

Bez obzira koji je izvor finansiranja u pitanju, svaki od njih ima svoja pravila i procedure koje se moraju ispoštovati prilikom podnošenja predloga projekta. Neusaglašenost sa postavljenim kriterijumima, bilo da su oni tehničke prirode ili predlog nije relevantan, dovodi do odbacivanja predloga, već u inicijalnoj fazi evaluacije. Tokom poslednjih 30 godina finansiranja R&D aktivnosti preko različitih programa, Evropska Unija je uvela i institucionalizovala pravila koja se moraju ispoštovati da bi se koristila sredstva iz njenog fonda. Vrlo je čest slučaj da istraživački timovi imaju veće zahteve od onih koje investitori i finansijeri predlažu, ali na kraju poslednju reč ipak imaju oni koji poseduju novac.

Praksa je u Evropskoj Uniji da ukoliko predlozi istraživačkih projekata dolaze sa fakulteta, instituta ili drugih javnih institucija, dobijaju 100% traženih sredstava iz fonda. Čak i privatne kompanije imaju pravo da konkurišu za ova sredstva, do visine od 50%, da bi se omogućio fer i korektan odnos prema svima. U novije vreme, sve se više koristi i šema javn- privatnog partnerstva u deljenju rizika kod realizacije ovakvih projekata.

Osnovni elementi koje bi svaki predlog projekta trebalo da sadrži su:

- Vreme trajanja projekta;

- Opis aktivnosti po fazama realizacije;
- Istraživački tim sa referencama;
- Potrebni materijalni i finansijski resursi.

Nažalost svaki fond ima ograničena sredstva, a konkurencija je zaista velika kada je u pitanju broj predloženih projekata. Stoga je izuzetno bitno da se izvrši transparentna i objektivna evaluacija i selekcija predloga projekata, da bi se izabrao onaj koji u najvećoj meri odgovara postavljenim kriterijumima.

Istraživačko-razvojni projekti po pravilu nose sa sobom angažovanje velikog iznosa sredstava i visok rizik. Težnja onoga ko finansira ove aktivnosti je da ostvari što bolje rezultate i što veće efekte. U tom smislu, pri donošenju odluke neophodno je utvrditi efektivnost ulaganja, odnosno sagledati efekte koji bi trebalo biti ostvareni.

Vrednovanje projekata, tj. ocena njihove efektivnosti označava skup radnji kojima se utvrđuje finansijska (komercijalna) i ekonomska (društvena, nacionalna) opravdanost ulaganja, te na osnovu toga prihvatljivost projekta. Ocena se zasniva na podacima iz urađenih delova projekta i prikupljenih informacija u pripremnim fazama.

U ekonomskoj teoriji i praksi postoji veći broj metoda pomoću kojih se ocenjuje efektivnost ulaganja u R&D. Polazeći od složenosti postupka i rizika koji povezan sa ovim aktivnostima, evaluacija projekata i ocena njihove efektivnosti mora se zasnivati na većem broju metoda. Donošenjem odluke samo na osnovu jedne metode, ocena investicionih ulaganja bila bi jednostrana a uz to neobjektivna i sa visokim stepenom rizika. Tako da se odluka o ulaganju u R&D projekte donosi sagledavanjem svih kriterijuma, organizacionih, finansijskih, društvenih, tehničkih, strateških. Svaki od ovih kriterijuma se procenjuje na osnovu težinskih koeficijenata koji im se dodeljuju i na taj način se:

- Omogućuje transparentnost procesa evaluacije,
- Izbegava subjektivnost ocenjivača,
- Utvrđuje inovativnost predloženih ideja.

Zbog svoje specifičnosti i neizvesnosti koju sa sobom nosi, R&D projekti zahtevaju poseban način evaluacije. Stoga se najčešće u literaturi predlažu sledeće metode:

**Teorija odlučivanja.** Ove metode se najčešće oslanjaju na subjektivne procene i kvalitativne pokazatelje. Varijable se boduju na osnovu empirijske skale, pri čemu se svaki pojedinačni rezultat kasnije množi ili normalizuje prema heurističkim pravilima da bi se dobile kvantitativne vrednosti i omogućilo rangiranje varijabli.

**Ekonomska analiza.** Kroz ekonomsku analizu potrebno je predvideti dobit svakog projekta ponaosob, koja se očekuje u nekom određenom periodu. Za tu priliku najbolje je koristiti Cost benefit analizu (o kojoj će kasnije biti reči). Iako je komplikovano izvršiti ekonomsku analizu R&D projekata, zbog njihove neizvesne prirode i visokog rizika koji za sobom nose, kao i kod svih projekata je ipak neophodno izvršiti da bi se sagledali i uporedili planirani troškovi i očekivana dobit.

**Operaciona istraživanja.** Ovo je matematička procedura za određivanje optimalnog skupa projekata, kada su ograničenja unapred postavljena. Glavno ograničenje za primenu ove metode kod ocene i selekcije R&D projekata je u određivanju adekvatnosti ciljeva, odnosno ne postoji metod koji može da proceni koliko su ciljevi ispunjeni u skladu sa ograničenjima.

Najčešće se za selekciju R&D projekata koriste dve grupe kriterijuma, sa pod kriterijumima.

1. *Opravdanost ideje:*
  - inovativnost ideja;
  - jasnoća ideja i ciljeva;
  - verovatnoća dostizanja tehničkog uspeha;
  - primenjivost rezultata;
  - atraktivnost rešenja.
2. *Alokacija organizacionih resursa:*

- obrazloženje budžeta:
  - finansijska opravdanost projekta;
  - mogućnost komercijalizacije.
- dostupnost kvalifikovanog kadra;
- dostupnost potrebne tehnologije, opreme i materijala.

### 3. *Strateško upravljanje*

- predviđeno vreme realizacije;
- opravdanost ideje sa društvenog aspekta;
- reference i iskustvo rukovodica i članova tima.

Ipak, u praksi se pokazalo da je među najvažnijim kriterijumima prilikom donošenja odluke o finansiranju R&D aktivnosti zapravo rukovodilac i njegove reference, kao i sastav tima, sa njihovim referencama. Iskustvo je pokazalo da što je rukovodilac tima iskusniji i kompetentniji, čak i u slučajevima kad se ne radi o revolucionarnim idejama za istraživanje, dobiće veće poverenje u odnosu na neiskusne i u rezultatima još uvek nepotvrđene rukovodioce.

Međutim, imajući u vidu da je istraživačko-razvojni rad ipak neizvestan i da vrlo često ne možemo da predvidimo rezultate i ostvarimo planirane efekte, bez obzira koliko se projektni tim trudio i zalagao za to, ukoliko se ne dobiju očekivani rezultati, ovi ljudi, nažalost, vrlo retko mogu da očekuju da dobiju ponovo novac iz istih fondova.

Postoje različiti faktori koji mogu ugroziti R&D projekat i da dovedu do toga da projekat prekorači planirano vreme, planirane troškove ili da se u međuvremenu promene određene specifikacije projekta. U zavisnosti od sektora u kome se sprovede projekti, zavisi i procenat neuspeha istih. Na primer, u farmaciji procenat neuspeha R&D projekata je veći od 95%. Laboratorije pokrenu veliki broj konkurentnih projekata, ali sa vrlo malom šansom za uspeh, i zbog toga većina od njih bude stopirana u nekoj od faza realizacije. Sa druge strane, automobilska industrija prihvata vrlo ograničeni broj projekata za razvoj novih automobila, ali su ekonomski rezultati svakog od njih



vrlo veliki. U ovom slučaju, projekti se pretvore u biznis tek kad izađu na tržište, posebno u slučajevima kada projekat čini deo proizvodne linije, kao u slučaju Renoa sa proizvodnjom sukcesivnih modela Klia.

### **3.2. Kontrola istraživanja i razvoja**

Iako istraživači ne vole kontrolu i preferiraju slobodu u svom radu, permanentna kontrola njihovih aktivnosti je bitna iz ugla onog ko ih finansira. Kontrola u ovom slučaju ima za cilj da prati tok R&D aktivnosti i u zavisnosti od ostvarenih rezultata da se dozvoli nastavak ili u potpunosti prekinu, ukoliko ne daju planirane rezultate. U zavisnosti od toga u kom trenutku se vrši kontrola, imamo tri vrste procene istraživačko-razvojnog rada.

1. Pre početka istraživačkih aktivnosti.
2. U toku realizacije aktivnosti.
3. Na kraju R&D aktivnosti.

U prethodnom delu detaljnije je objašnjeno šta podrazumeva kontrola R&D aktivnosti pre samog njihovog početka. Postoje određeni kriterijumi na osnovu kojih se ispituje opravdanost istraživanja, da li tako nešto već postoji, da li postoje materijalni i ljudski resursi za njegovo sprovođenje, da li postoje rizici za njihovo sprovođenje, koje su tehničke i ekonomske mogućnosti komercijalizacije i tome slično. Nakon toga, kada prođe kroz određene filtere donosi se odluka da li ili ne finansirati te aktivnosti.

Druga vrsta kontrole vrši se periodično tokom realizacije R&D aktivnosti. To može biti na polugodišnjem ili godišnjem nivou, pri čemu članovi tima sastavljaju izveštaje o tome šta je od planiranog urađeno, koje su rezultate ostvarili i da li su se susreli sa nekim poteškoćama u radu.

Treća vrsta kontrole se radi na kraju aktivnosti kada se mogu videti dobijeni rezultati, uporediti sa onim šta je planirano, a takođe se mogu videti i ukupni troškovi, koji se dalje stavljaju u odnos sa ukupnom dobiti.

Evaluaciju, selekciju i kontrolu projekata najčešće vrše naučni komiteti ukoliko se radi o državnom novcu ili nezavisni eksperti. Korišćenje nacionalnih naučnih komiteta jeste legitimno zbog stručnosti i iskustva koje članovi tih komiteta poseduju, ali vrlo često postojanje kolegijalnih odnosa između onih koji odlučuju i onih koji podnose predlog može uticati na objektivnost i regularnost celog postupka. U razvijenim zemljama, ali od skoro i u Srbiji, ovaj problem se prevazilazi na taj način što se za evaluaciju i kontrolu R&D projekata angažuju međunarodni eksperti, pri čemu se mogućnost „familijarizacije“ svela na minimum. Ali i tu postoji mogućnost zloupotrebe, jer je svet postao jedno „globalno selo“.

Problem je mnogo jednostavniji kada su u pitanju kompanije. Korišćenje nezavisnog ekspertskog tima od strane kompanija za ocenu R&D aktivnosti, koji su sačinjeni od ljudi izvan same organizacije, omogućuje potpunu objektivnost i nemogućnost pojave konflikta interesa. Nezavisni ekspertski tim ima tu slobodu i sposobnost da ukaže na bilo kakve manjkavosti u projektu i predloži način za njihovo rešenje ili da predloži odbacivanje celog projekta kao neprofitabilnog.

Rad ovih naučnih komiteta i nezavisnih eksperata jako puno košta, ali ipak mnogo manje nego jedna greška u R&D odeljenju.

Mnoge kompanije imaju posebnu proceduru i pravilnike o angažovanju članova naučnih komiteta, sa opisom njihovim dužnosti. Primer Vicore Pharma grupe pokazuje koja su zaduženja njihovog naučnog komiteta:

1. Analiza i razmatranje proizvodnog portfolia kompanije, kao i određivanje njegove atraktivnosti;
2. Razmatranje strategije istraživanja i razvoja u kompaniji, kao i tehnologija za koje kompanija smatra da su važne za uvođenje;
3. Davanje sugestija i preporuka u vezi tekućih R&D projekata;
4. Razmatranje strategije o intelektualnoj svojini kompanije;
5. Razmatranje kvaliteta raspoloživih resursa u R&D odeljenju.

### 3.3. Merenje rezultata istraživačko razvojnih aktivnosti

Ranije su se R&D aktivnosti na nivou kompanije posmatrale kao „crna kutija“ i izolovana funkcija, koju je bilo gotovo nemoguće sistematski pratiti i kontrolisati. Menadžeri su izdvajali određenu svotu novca, a za uzvrat očekivali su rezultate u nekom dužem periodu. Pored toga, sama priroda R&D aktivnosti i ljudi koji rade na tim poslovima dodatno je otežavalo merenje performansi. Međutim, promene koje su se desile zahtevale su od menadžera da preispitaju mogućnost merenja R&D performansi, a glavni motiv za to bio je analiza opravdanosti ulaganja u R&D i doprinos ovih aktivnosti celokupnom poslovanju. Zbog ograničenih resursa, R&D odeljenje je moralo da opravda dalja ulaganja, koja bi vrlo lako mogla biti preusmerena na neku drugu funkciju u organizaciji. Analiza odnosa između ukupnih ulaganja u R&D i obrta kapitala u određenoj kompaniji, ne daje kompletnu sliku efektivnosti takvih ulaganja, iako je njihova uloga u očuvanju konkurentne pozicije jako poznata. Zbog toga je, iako vrlo teško, izuzetno važno izvršiti merenje performansi R&D odeljenja. Jednostavan model ili instrument za merenje R&D aktivnosti ne postoji i zavisice od mnogih faktora.

Najpre, možemo ponoviti da različite vrste istraživanja (osnovna, primenjena, eksperimentalno-razvojna) imaju različite autpute. Kod osnovnih istraživanja kao rezultat se očekuje novo znanje, koncept ili teorija, koja se najčešće publikuje u međunarodnim časopisima. Vrlo je teško meriti doprinos ovakvog rezultata nauci ili njegov značaj, posebno kada se zna da većina istraživača tokom svojih istraživanja, vrlo često nema ni svest o mogućoj primeni ovog znanja. Da li ćemo meriti brojem strana u nekom naučnom časopisu? Naravno da ne.

Kod primenjenih istraživanja rezultat je prototip nekog proizvoda ili poboljšani proces. U tom slučaju, mnogo je lakse izmeriti troškove i sa određenom verovatnoćom predvideti koristi ovakvih istraživanja.

Najjednostavnije je kada su u pitanju eksperimentalno-razvojna istraživanja, koja kao rezultat imaju proizvod koji je spreman da izađe na tržište. Sa najvećom preciznošću zasnovano na kvantitativnim metodama, može se izvršiti poređenje troškova i dobiti iz ovakvih aktivnosti. Međutim, čak i u ovim slučajevima kada su u pitanju

razvojna istraživanja novog proizvoda, na primer kod razvoja novog leka, taj proces može trajati i 10 godina, pri čemu sve to vreme ne postoje još uvek opipljivi rezultati.

Pokušaji da se izvrši merenje rezultata kroz odnos inputa i outputa, dodatno komplikuje ceo ovaj proces, jer vrlo često uspeh samog projekta zavisi od kreativnosti i iskustva samog istraživača, čiji je doprinos u tom smislu zaista teško meriti.

Ceo ovaj postupak otežanog merenja performansi R&D aktivnosti dugo vremena je istraživače i institucije držao podalje od pokušaja njihove evaluacije i merenja. Sama priroda istraživačkog posla, neizvesnost i rizik, otežavali su i zadavali muke menadžerima. Pri tom je ipak trebalo voditi računa da se prostim merenjem, kao u slučaju proizvodnih aktivnosti, ne ugrozi integritet i kreativnost samog istraživača.

Ipak, 80tih i 90tih godina desile su se određene ekonomske i socijalne promene, koje su naterale menadžere da pronađu rešenje kako bi izmerili performanse R&D aktivnosti, što je dovelo do novih pristupa i metoda koje su prilagođene R&D, koje bi pomogle u prevazilaženju ili barem u minimiziranju prepreka za uspešnu evaluaciju.

Prvenstveno došlo je do naglog napretka u tehnologiji, koja je počela da se razvija sve više i brže, pojave novog znanja koje se primenjivalo u razvoju novih proizvoda i procesa, što je dalje dovelo i do skraćivanja životnog ciklusa pojedinih kategorija proizvoda, sve veći broj novih proizvoda i usluga je dospevao na tržište, a razlika između inovacije i njene primene se sve više skraćivala. Pored toga tržišta su postala sve turbulentnija, konkurencija sve agresivnija, potrošači su postali sve probirljiviji i zahtevniji, što je dovelo do toga da su i kompetencije R&D osoblja i uopšte svih zaposlenih, morale da se menjaju tokom vremena (pri čemu taj trend još uvek traje). Kao dodatak svemu, globalizacija i liberalizacija tržišta doveli su do spajanja tržišta i tehnologija, koje su doprinele povećanju konkurencije u različitim industrijama.

Društvo koje je zasnovano na znanju kao glavnom resursu produktivnosti, u potpunosti je zamenilo ono u kome su dominirale

mašine, a povećana efikasnost zavisila isključivo od uvedene tehnologije.

Danas je, na primer, za razvoj novog leka potrebno izdvojiti oko 800 miliona dolara, a sredinom 90tih godina XX veka, ova cifra je bila deset puta veća. To je u mnogome rezultat spajanja i integracije znanja iz različitih oblasti, koje dakle moraju da budu prikupljena i primenjena da bi se dostigao viši nivo u R&D.

Zbog svih ovih činjenica, poslednje dve dekade su označile povećano interesovanje teoretičara za razvoj metoda koje bi omogućile merenje i kontrolu R&D aktivnosti.

Pa ipak, i dalje postoji veliki problem vezano za predložene tehnike za evaluaciju, jer teoretičari nisu uzeli u obzir uticajne faktore na pojedine pristupe, a koji su se u međuvremenu javljali i bili sve očigledniji (Chiesa and Frattini, 2009). Takav je slučaj sa sledećim:

1. Povećano oslanjanja na spoljašnje izvore tehnologije. Kao što je već pomenuto, kompanije vrlo često nemaju dovoljno tehničkih ili finansijskih resursa da bi aktivnosti R&D realizovale na uspešan način. Zbog toga one se koncentrišu na postojeće znanje, koje predstavlja njihovo jezgro kompetentnosti, a kompetencije koje im nedostaju dopunjuju u saradnji sa fakultetima, institutima i ostalim R&D organizacijama, da bi nadomestili svoj nedostajući inovativni potencijal.

2. Iskorišćavanje različitih kanala za eksploataciju tehnologije. Ranije su rezultate svojih R&D aktivnosti isključivo koristile za svoje interne potrebe, za razvoj novog proizvoda, procesa, koje su dalje na tržištu komercijalizovale. Međutim, veoma visoki troškovi razvoja nove tehnologije ili stvaranja znanja, čine da dugoročna konkurentska prednost organizacije zavisi od sposobnosti potpunog iskorišćenja tehnoloških baza koje su stvorile. To je nateralo organizacije da se okrenu prodaji rezultata svojih R&D aktivnosti, pretvarajući na taj način svoj know-how u izvor profita, kroz prodaju licenci, zajednička udruživanja i slično.

3. Preduzetnička priroda R&D aktivnosti. Tradicionalno R&D posmatrana je kao funkcija u kojoj se stvara, čuva i transformiše znanje, koje se kasnije koristi za razvoj novih proizvoda ili usluga.

Danas, osim toga što i dalje ima ulogu u kreiranju znanja, R&D ima ulogu u pokretanju inovativnog procesa i osluškivanju okruženja u potrazi za novim idejama i znanjima, mogućnostima integracije internog sa eksternim znanjem da bi se njihovim kombinovanjem stvorilo jezgro kompetentnosti i potraga za mogućnostima ustupanja tehnologije eksternom okruženju. Iz ovoga vidi se da je uloga R&D evoluirala u funkciju koja je direktno zadužena za stvaranje dodatne vrednosti za kompaniju i stvaranje profita.

4. Upravljanje istraživanjem i razvojem na internacionalnom nivou. R&D je u veliko dobio svoju internacionalnu dimenziju. Mnogi primeri internacionalizacije inovativnih aktivnosti jasno pokazuju da inostrani R&D postaje sastavni deo R&D baze jedne zemlje ili kompanije.

Sve ove promene u upravljanju istraživanjem i razvojem podvedene su danas pod paradigmu industrijske inovacije koja je nazvana „otvorena inovacija“. Karakteristike ove paradigme su da je uloga R&D i upravljanje ovom aktivnošću postala radikalno drugačija od one koja je podrazumevana u klasičnom inovativnom procesu. Ovo je imalo značajne implikacije na evaluaciju i merenje rezultata R&D aktivnosti.

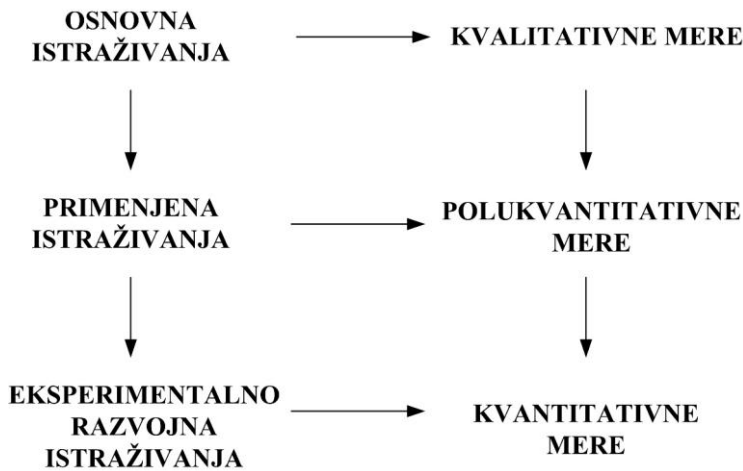
Prvi pokušaji kod merenja performansi bio je odabir indikatora koji će meriti R&D. Mnogi su se zalagali za to da bi kompanija trebalo da koristi ograničeni broj objektivnih i spoljašnjih indikatora, koji će biti fokusirani na rezultate, pre nego na ponašanje. Mišljenje je da bi to trebalo da budu indikatori koji predstavljaju balans između kvantitativnih i kvalitativnih mera. Presley and Liles (2000) podelili su kvantitativne pokazatelje na finansijske i nefinansijske, dok su kvalitativni pokazatelji opisivali ono što nije moglo da se izmeri brojevima, kao što je reputacija kompanije na tržištu, koja bi se opisno ocenjivala kao odlična, dobra, loša. Pored toga, uvedena i dodatna kategorija „polukvantitativni“ pokazatelji, koja oslikava subjektivno mišljenje eksperta koji vrši procenu, koje može biti prevedeno u numerički izraz korišćenjem alternativnih tehnika.

Na osnovu svega ovoga izvršena je podela indikatora koji se koriste za merenje R&D na sledeći način (Slika 7):

1. Kvantitativni objektivni indikatori (numeričke mere dobijene

primenom algoritama koji vrše evaluaciju nezavisno od subjektivnog mišljenja).

2. Kvantitativni subjektivni indikatori ili „polukvantitativni“ (numeričke mere dobijene na osnovu ekspertskog mišljenja koje je korišćenjem alternativnih metoda numerički izraženo),
3. Kvalitativni indikatori (nisu izraženi numerički, već opisno na osnovu mišljenja eksperta).



Slika 7. Odnos vrste istraživanja i primenjenih metoda za merenje performansi

Izvor: Ojanen, Vuola, 2003

Među kvantitativnim podacima, najzastupljeniji je bibliometrijski pristup. Ovaj pristup otkrio je nekoliko pokazatelja koji na najbolji način daju doprinos merenju R&D aktivnosti. Tu se izdvajaju dve velike grupe indikatora za merenje rezultata:

1. *Bibilometrijski*, koji se odnose na broj naučnih publikacija, da bi se na taj način merio doprinos istraživača,
2. *Tehnometrijski*, koji se odnose na podatke o patentima.

Najosnovniji podatak za merenje rezultata naučnog rada organizacije ili pojedinca, jeste broj publikacija. Naravno, ova mera je dalje usavršavana da bi se ocenio i kvalitet, uticaj i značaj publikacija, da bi se procenila njegov kratkoročni ili dugoročni uticaj, kao i sadašnji i očekivani budući.

Ovi bibliometrijski indikatori našli su svoju primenu u oceni rezultata na nacionalnom, regionalnom, pa čak i na nivou kompanije. Oni služe prvenstveno da bi se ocenile naučne kompetencije i snage na nacionalnom nivou. Međutim, na nivou kompanije ovaj bibliometrijski pristup stvorio je dosta problema. Pre svega nije jednostavno i vrlo je skupo uraditi analizu, jer zahteva veliku količinu podataka, koje je teško i skupo prikupiti. Drugo, veoma je teško preko njih meriti kratkoročne performanse. Na primer, za malu kompaniju koja posluje u farmaceutskoj industriji veliki je rezultat ukoliko ima jedan do dva patenta u deset godine. I što je najvažnije, oni ne omogućavaju merenje dve najznačajnije dimenzije u R&D aktivnostima, vreme i troškove.

Iz tog razloga javio se drugi pristup merenja performansi R&D koji je mnogo više prilagođen poslovnim organizacija. Prema ovom pristupu prate se četiri klase indikatora:

1. *Input*. Ovo znači korišćenje kvantiteta ili kvaliteta inputa koji se koriste tokom vršenja aktivnosti. Primeri indikatora inputa su kvalitet i kvantitet trenutnih troškova, investicija, ljudskih resursa, tehnologija.

2. *Procesi*. Ovo podrazumeva analizu aktivnosti u kojima je R&D funkcija uključena. Tipični procesi koji se podrazumevaju su generisanje koncepata, razvoj proizvoda, izbor projekata, pri čemu su karakteristični indikatori dužina životnog veka proizvoda, prosečno vreme potrebno za redizajn.

3. *Output*. Ovo podrazumeva merenje R&D rezultata koji su postignuti, na primer broja patenata, naučnih publikacija, završenih projekata, novih proizvoda,

4. *Učinak ili ishod*. Ova mera predstavlja doprinos koji je R&D imao za organizaciju. Na primer, sniženi prosečni troškovi, procenat prodaje novog proizvoda ili stepen uvedenih poboljšanja na proizvodu.



Preporuka mnogih praktikanata i istraživača iz oblasti R&D menadžmenta je da se za merenje performansi koristi kombinacija kvalitativnih i kvantitativnih pokazatelja. Prvi da bi se mogli proceniti i nemerljivi rezultati, a drugi da bi se mogla izbeći subjektivna ocena evaluatora. Stoga se najčešće ekonomskim i finansijskim pokazateljima, koji su diskutabilni u proceni nematerijalnih i dugoročnih rezultata, koji su tipični za R&D, dodaju i nefinansijski indikatori, koji se mogu mnogo lakše proceniti.

Kao najčešći razlozi za merenje performansi R&D navode se:

1. motivacija R&D profesionalaca,
2. dijagnoza aktivnosti i procesa koje se odvijaju unutar R&D funkcije,
3. intenziviranje komunikacije i koordinacije među istraživačima i onima koji nisu uključeni u projekat,
4. stimulisanje učenja i personalnog razvoja među istraživačima,
5. smanjenje neizvesnosti u R&D aktivnostima,
6. procena profitabilnosti R&D aktivnosti i njihov doprinos ekonomskim rezultatima kompanije,
7. podrška prilikom izbora i prioritizacije istraživačkih projekata koje treba pokrenuti ili prekinuti.

Takođe, merenje R&D rezultata može se vršiti na različitim nivoima:

1. na nivou R&D funkcije kao celine, koja je sastavljena iz više R&D jedinica,
2. na nivou R&D jedinice,
3. na nivou projektnog tima koji radi u okviru R&D jedinice,
4. na nivou istraživača i naučnika.

I na kraju, bitan deo sistema za merenje performansi je kako zapravo funkcioniše ceo taj sistem i kako se odvija proces. Potrebno je definisati određena pravila prema kojima će se odvijati proces, pre

nego što izvršimo bilo kakva merenja, posebno ukoliko se sistem koristi kao sredstvo za motivaciju zaposlenih. Najpre je potrebno definisati standarde u odnosu na koje će se vršiti poređenje ostvarenih rezultata. Definisanje standarda je vrlo izazovan i složen zadatak zbog jedinstvenosti koju svaki R&D projekat ima i stepenu neizvesnosti koji je sa njim povezan. Druga važna karakteristika je frekvencija merenja. Performanse u R&D jedinici mogu da se mere u različitim frekvencijama, na primer nedeljno, mesečno, kvartalno, godišnje, ali optimalni period kada bi to zaista trebalo da se radi je vrlo teško definisati. Izbor najoptimalnije dinamike merenja zavisice prvenstveno od razloga merenja (da li zbog postavljanja dijagnoze, učenja ili motivacije zaposlenih), izabrane dimenzije i indikatora.

Neke kompanije se trude da ispune različite ciljeve merenja od prethodno navedenih, dok su druge skoncentrisane na konkretne. Primer kompanije čiji je cilj uvođenja sistema merenja motivacija zaposlenih i poboljšanje njihovih performansi, oslikava ovaj primer.

### **3.3.1. Studija slučaja**

Kompanija A je italijanska firma koja je osnovana 2001. godine i bavi se aktivnostima u oblasti farmaceutskih istraživanja. Pruža tehnološki intenzivne usluge koje podržavaju procese razvoja novog proizvoda za klijente. Jedan od prvih problema sa kojima se menadžment kompanije susreo jeste uvođenje sistema za merenje performansi. Kompanija je uglavnom obavljala istraživanja za treću stranu, na osnovu ugovora, i aktivnosti na generisanju novih molekula koji su prodavani u vidu licenci velikim firmama na farmaceutskom tržištu.

Osnovne karakteristike sistema merenja performansi u kompaniji A bile su sledeće (Slika 8):

1. *Razlog merenja performansi.* Kontekst u kome kompanija posluje i tip istraživanja kojima su se oni bavili (osnovnim i primenjenim) pokazali su kompaniji da osnovni cilj merenja performansi u kompaniji mora biti motivacija istraživača i naučnika, kako bi usmerili njihove napore ka ispunjenju strateških ciljeva kompanije. To je dalje imalo uticaja i na to kako će ostali elementi

sistema biti organizovani. Menadžment je uvođenjem koncepta sistema nagrađivanja koji je bio zasnovan na upravljanju na osnovu ciljeva, po kojem su istraživači dobijali finansijsku podršku svaki put kada bi dobili određene rezultate, želeo da ih motiviše. Interesantan je podatak da u želji da ih motivišu menadžeri su uveli sistem nagrađivanja na dva nivoa, individualnom i organizacionom. Drugim rečima, pojedinci su dobijali nagrade i kada bi organizacija kao celina ostvarila uspeh, pod pretpostavkom da su oni svojim radom doprineli tome, ali bez mogućnosti da se tako neki doprinos zaista i izmeri.

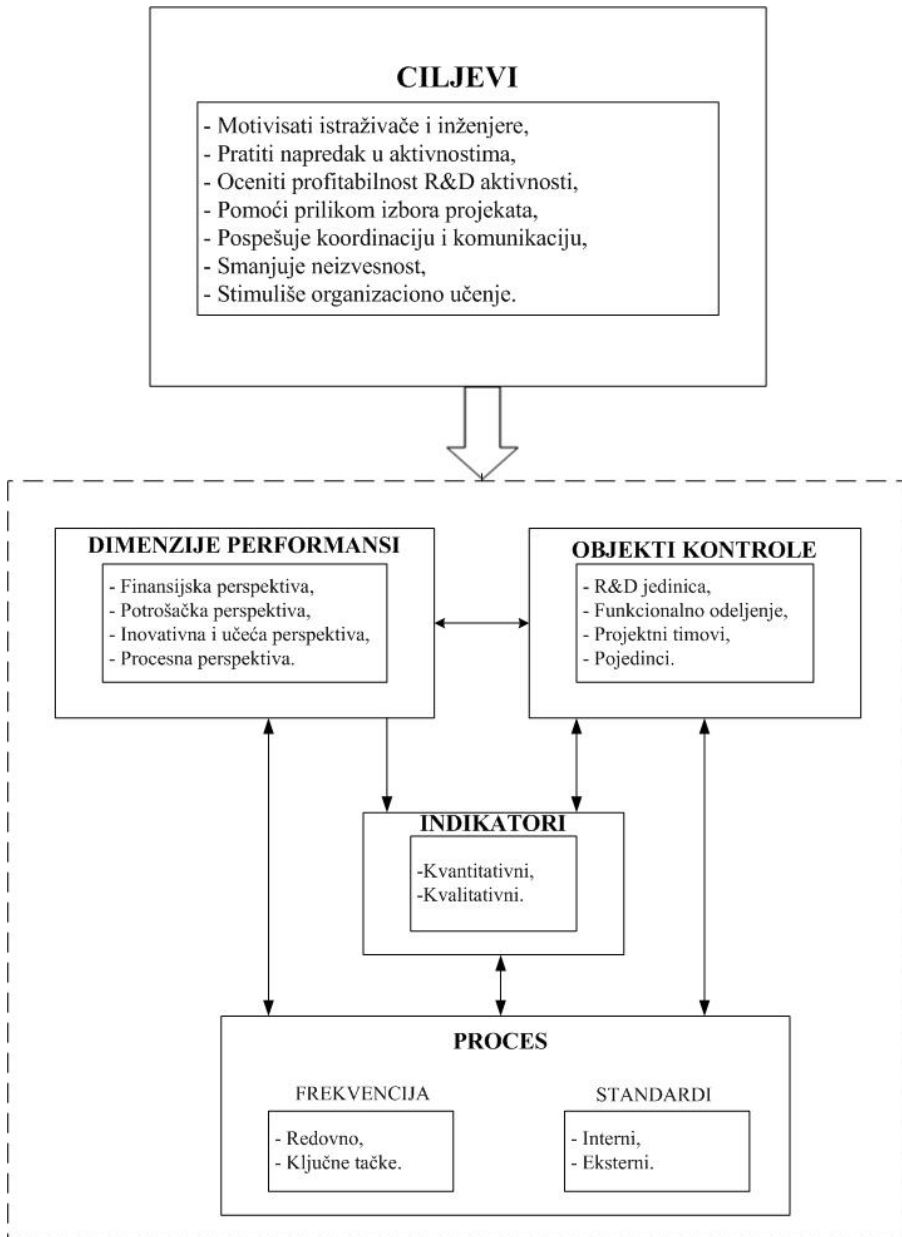
2. *Dimenzije performanse.* Ovaj element izabran je u odnosu na razlog koji je naveden za uvođenje sistema merenja performansi, a to je motivacija zaposlenih. Iz tog razloga praćene su dve dimenzije: inovativna i učeća perspektiva i poslovna procesna perspektiva. Menadžment je zaključio da se dodatna motivacija istraživača može postići merenjem i nagrađivanjem njihovog doprinosa inovativnom i kreativnom potencijalu. Shvatili su takođe da performanse koje su postignute iz učeće i inovativne perspektive nisu u potpunosti pod kontrolom samog istraživača i ne mogu da podrže sistem upravljanja prema ciljevima. Kao rezultat odlučili su da uvedu mere koje su povezane sa sposobnostima istraživača da izvrše neki zadatak kao što je sticanje određenih znanja, sklapanje partnerstava i saradnje sa spoljnim organizacijama i efikasno sprovođenje timskih aktivnosti.

3. *Indikatori.* Kompanija A je bila svesna da mora da odabere one indikatore koji omogućavaju jednostavno i direktno merenje i koji dozvoljavaju kolektivnu diskusiju. To su tipični kvantitativni indikatori, koji u potpunosti podržavaju koncept nagrađivanja na osnovu upravljanja pomoću ciljeva. Ipak, menadžment je shvatio da korišćenjem isključivo kvantitativnih indikatora ne mogu se meriti nematerijalni, neopipljivi rezultati. Štaviše, veliki stepen neizvesnosti i dinamičnosti koji je skopčan sa ovim istraživanjima, činio je gotovo nemogućim da se definišu standardi za kvantitativne indikatore. Stoga su odlučili da koriste izbalansiranu kombinaciju kvantitativnih i kvalitativnih indikatora. Na primer, da bi izmerili sposobnost kompanije da razvije nove tehnologije i kompetencije, numerički indikator „vreme potrebno za razvoj nove tehnologije“ je dopunjen sa kvalitativnom procenom o internacionalnoj relevantnosti tehnologije ili kompetencije koja je razvijena.

4. *Objekti posmatranja.* Kao objekte posmatranja kompanija je izabrala da to budu R&D projekti i departmani. Prilikom izbora objekta posmatranja kompanija je uzela u obzir samo onaj indikator na koji je objekat posmatranja mogao da ima direktan i potpun uticaj. To je doprinelo otkrivanju činjenice da mogućnost kontrole pojedinih faktora varira u odnosu na organizacioni nivo. Na primer, individualni istraživač ne može da bude odgovoran za pojedine aktivnosti skrininga molekula (za kvalitet novootkivenog olova), s obzirom da je stepen neizvesnosti toliko visok i nemoguće ga je kontrolisati (šansa da molekul postane olovo je vrlo niska). To se zapravo smatra odgovornošću celog tima koji je zadužen za razvoj leka i realizaciju projekta, s obzirom da projekt menadžer može uticati na rezultat projekta, na primer kroz poboljšanje procesa ili efikasnije alociranje resursa.

5. *Proces merenja.* Definisane standarde i dinamike merenja mora biti u saglasnosti sa kulturom same organizacije i karakteristikama zaposlenih koje ona upošljava. U slučaju kompanije A, menadžeri su bili svesni činjenice da ona upošljava naučnike i hemičare koji su uživali veliku autonomiju u radu i sa visokim nivoom obrazovanja. Stoga je bilo izuzetno važno obratiti pažnju da sistem merenja performansi ni na koji način ne ugrožava njihovu autonomiju. Rizik da će oni možda doživeti sistem kao nešto što ugrožava njihov rad je bio zaista visok. Što se tiče standarda, unutrašnji i subjektivno evaluirani standardi su bili favorizovani. To je omogućilo ohrarivanje istraživača da nastave sa radom, čak i u slučajevima kada su dobijali rezultate koji nisu ispod očekivanih. Na primer, broj prijavljenih patenata koji je ispod postavljenog standarda i dalje se može smatrati vrednim rezultatom za kompaniju, ukoliko kolege ili supervizori procene da je na ostvarenje ciljnog standarda uticao niz spoljašnjih faktora, na koje istraživači nisu mogli da imaju uticaj.

Što se tiče dinamike ocenjivanja, odlučeno je da se individualni ciljevi postave na početku svake kalendarske godine i da se evaluacija postignutih rezultata vrši na svaka četiri meseca, sa finalnom evaluacijom na kraju godine. Ovaj raspored merenja se smatra kompatibilnim sa tipičnom dinamikom odvijanja istraživačkih aktivnosti.



Slika 8. Model merenja performansi u R&D jedinici

Izvor: Chiesa, Frattini, 2009

Kao što je napred rečeno, merenje performansi se najčešće vrši da bi se opravdala ulaganja u R&D i izmerio njihov doprinos uspehu

kompanije. Pa ipak, postoje i drugi razlozi zbog čega je izuzetno važno da se prate i mere rezultati ljudi zaposlenih u R&D jedinici. Jedan od njih svakako jeste i nagrađivanja uspešnih timova i pojedinaca. Zbog toga je bitno merenje performansi i na nivou jedinice, na nivou timova, ali i na individualnom nivou.

Proizvodne i uslužne kompanije najčešće za merenje sopstvenih performansi koriste isključivo finansijske pokazatelje. Ovi pokazatelji ipak samo pokazuju operativne rezultate, ne vodeći mnogo računa o procesima i ne pokazuju odnos između faktora koji su uticali i efekata dobijenih rezultata. Korišćenje finansijskih pokazatelja iako je jednostavno, lako i troškovno prihvatljivo, ipak se orijentiše samo na kratkoročne finansijske efekte i na taj način onemogućava menadžere da makar i uzmu u razmatranje projekte i aktivnosti kod kojih postoji mogućnost ostvarivanja dugoročnih efekata. Stoga bi jedna opsežna i detaljna analiza performansi trebalo da uzme u razmatranje kako finansijske, tako i nefinansijske pokazatelje i razmotri ih na nivou celokupne kompanije.

Problem kod merenja performansi i efekata u R&D organizacijama još više dobija na težini, jer su rezultati R&D aktivnosti vrlo često i nematerijalna dobra u formi novog znanja ili rešenja. Neke R&D organizacije mogu raditi na radikalnim, dok druge na inkrementalnim inovacijama. Neke se mogu isključivo baviti osnovnim istraživanjima, dok su druge više orijentisane na primenjena ili eksperimentalno-razvojna. Nekad samo broj novih proizvoda ili patenata ne može biti jedini kriterijum merenja performansi, već i znanje ili veštine koje su stvorene tokom delovanja. Iz tog razloga potrebno je uključiti više različitih kriterijuma da bi se izmerile realne performance u konkretnoj R&D organizaciji.

### ***3.3.2 Balanced Scorecard***

Balanced Scorecard (BSC) je moćan alat strateškog menadžmenta koji prilikom procene performansi kompanije uzima u obzir i finansijske i nefinansijske pokazatelje. Ovaj alat, se razlikuje od sličnih alata koji se koriste na taj način što pokušava da objasni vezu između rezultata, efekata rezultata, ali i faktora koji su doveli do ostvarivanja tih rezultata. Na taj način on objašnjava uzročno-

posledičnu vezu koja postoji među njima, te tako može da posluži i kao alat za kontrolu ispunjenja postavljenih ciljeva i da pomogne da se specifični ciljevi departmana i organizacionih jedinica usaglase sa celokupnom misijom i vizijom kompanije.

Pokazatelji učenja i razvoja su pokretači pokazatelja internih poslovnih procesa. Pokazatelji internih poslovnih procesa su pokretači pokazatelja zadovoljstva potrošača, koji su dalje pokretači finansijskih pokazatelja. Balance scorecard ne samo da pokazuje operativne rezultate, već ukazujući na vezu između pokazatelja rezultata i njihovih pokretača, daje mogućnost sagledavanja budućih dešavanja.

### ***Balanced Scorecard na primeru R&D organizacije***

#### *Potrošačka perspektiva*

Rezultat aktivnosti R&D organizacije je najčešće novo znanje, novi proizvod, proces, tehnologija ili rešenje za neki konkretan problem. Korisnici ovih rezultata mogu biti i interni i/ili eksterni. Interni korisnik može biti kompanija u čijem se sastavu nalazi R&D jedinica, a kao eksterni korisnici mogu biti krajnji potrošači, industrija ili društvo uopšte. To sve zavisi od toga koje je ciljno tržište i grupa kojoj su namenjeni rezultati R&D aktivnosti. Ali, svakako nema smisla ulagati u R&D ukoliko rezultate ne može da koristi društvo bilo u formi novog znanja, proizvoda ili tehnologije. Mora da postoji neka vrednost koju R&D organizacija pruža društvu, koje je u ovom slučaju korisnik. Uticaj i performanse se na taj način moraju meriti iz perspektive potrošača i to:

- a) Ispunjenjem zahteva i potreba potrošača,
- b) Stvaranjem tražnje za novim proizvodom /procesom/ tehnologijom,
- c) Obezbeđivanjem dodate vrednosti kupcu,
- d) Povećanjem zadovoljstva potrošača,
- e) Poboljšanje karakteristika i funkcije proizvoda.

#### *Interna poslovna perspektiva*

Interna perspektiva poslovnih procesa opisuje koji su to procesi koje kompanija mora da usavrši da bi ispunila očekivanja potrošača i

zadovoljila njihove potrebe, ali i potrebe ostalih stejkholdera. Ciljevi iz interne poslovne perspektive bi trebalo biti:

- a) Insistiranje na planiranom vremenu realizacije projekata i skraćanje vremena osvajanja proizvoda,
- b) Poboljšanje troškovne efikasnosti u lancu snabdevanja,
- c) Identifikovanje različitih zahteva u okviru lanca snabdevanja, na primer mogućnosti proizvodnje proizvoda,
- d) Povećanje efikasnosti korišćenja resursa,
- e) Proširivanje i intenziviranje saradnje u okviru R&D timova.

#### *Inovativna i Učeća perspektiva*

Perspektiva organizacionog učenja i razvoja podrazumeva promene i poboljšanja koje organizacija mora da uvede ukoliko želi da realizuje svoju viziju. Stalno inoviranje i učenje su ključni faktori za uspeh R&D organizacije. Ciljevi koje treba ispuniti iz perspektive inoviranja i učenja su:

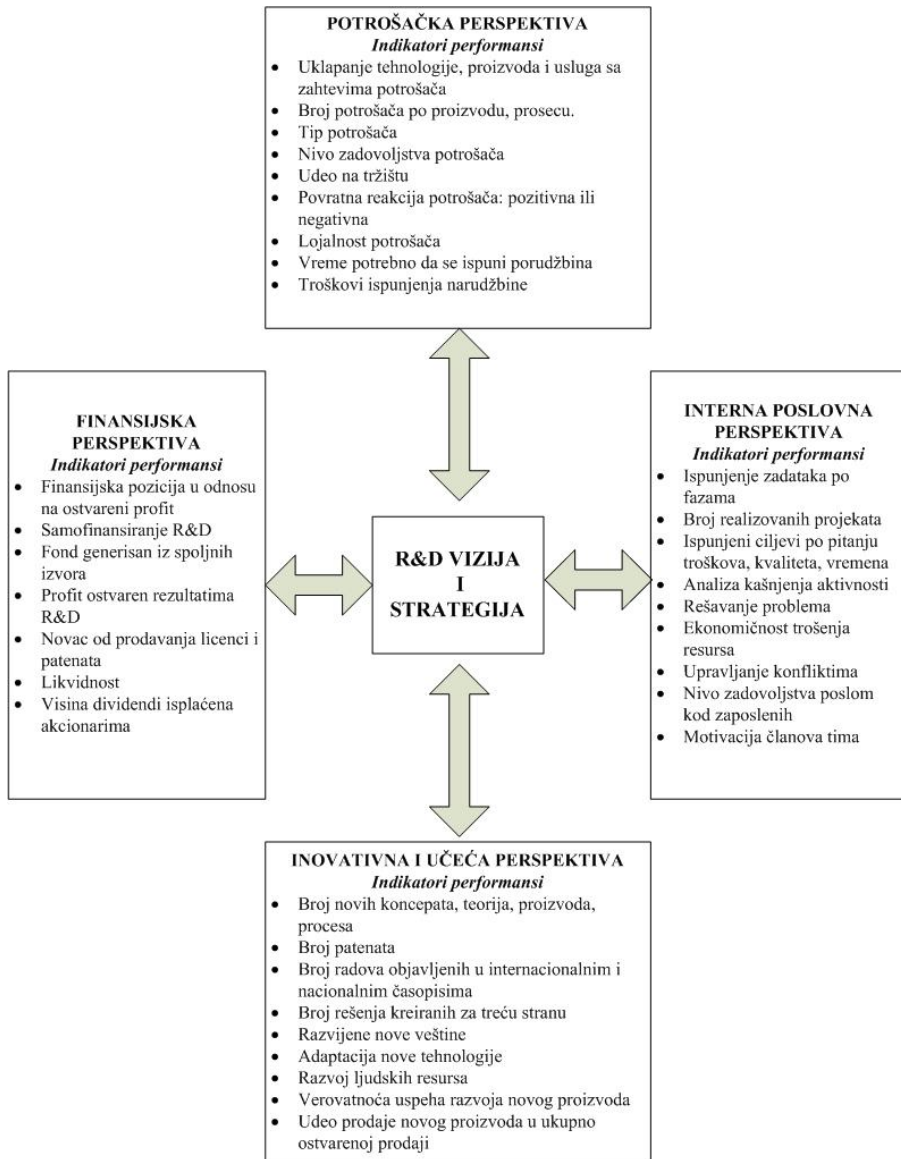
- a) Insistiranje na stalnom inoviranju,
- b) Poboljšanje konkurentске pozicije kompanije i /ili proizvoda,
- c) Povećanje znanja i sposobnosti učenja,
- d) Poboljšanje procesa proizvodnje.

#### *Finansijska perspektiva*

Finansijska perspektiva otkriva kako organizacija zapravo želi da je stejkholderi vide. Jasno je da R&D organizacije ne mogu da prežive bez generisanja profita koji će moći da se koristi za dalja istraživanja. Ciljevi R&D organizacije iz finansijske perspektive bili bi:

- a) Poboljšanje troškovne efikasnosti R&D organizacije,
- b) Obezbeđenje neprekidnog toka gotovine.
- c) Povećanje bogatstva akcionara,
- d) Traženje novih izvora finansiranja R&D aktivnosti,
- e) Generisanje sopstvenih izvora finansiranja.





Slika 9. Balanced Scorecard na primeru R&D organizacije  
Adaptirano prema: Kumar, Kansal, Singhal, 2014

Naravno da se i R&D organizacije među sobom razlikuju i da, s tim u vezi, imaju i različite ciljeve i strategije za njihovo ispunjenje. Koji bi tačno parametri performansi bili, zavisice od konkretne organizacije i njenih specifičnih ciljeva. Stoga, svaka organizacija bi mogla da generiše svoju BSC u skladu sa svojim ciljevima. Primer jedne BSC dat je na Slici 9.

### **Cost-benefit analiza**

Za merenje performansi R&D odeljenja, najšire korišćeni metod je cost-benefit analiza. Osnovna ideja cost-benefit analize je da se uzmu u obzir i izračunaju ili procene sve koristi i troškovi jednog projekta, i da se na osnovu upoređenja ukupnih koristi i troškova oceni valjanost R&D projekta.

Primena cost-benefit analize donosi i određene teskoće, a to su pre svega problemi u vezi egzaktnosti u proceni svih koristi i troškova (nemerljivi efekti).

Osnovni principi cost-benefit analize su:

1. Cost-benefit analiza pretpostavlja da postoji razlika u doprinosu projekta pojedinačnim i ukupnim društvenim ciljevima.
2. Kod cost-benefit analize treba uzeti u obzir sve koristi i troškove.
3. Kao troškove treba uzeti u obzir i izgubljene koristi, a kao koristi i smanjenje troškova.
4. Sve koristi i troškove treba utvrditi, izmeriti i novčano izraziti.
5. U primeni cost-benefit analize, kod nesavršenih tržišta (kod nerazvijenih zemalja) treba koristiti obračunske cene.
6. Cost-benefit analiza doprinosi optimalnoj alokaciji ograničenih resursa.

Prilikom utvrđivanja troškova, trebalo bi uzeti u obzir sve realne troškove koji su nastali tokom realizacije R&D aktivnosti. To može biti problem, posebno prilikom izračunavanja visine angažovanja istraživača na projektu. Tada bi trebalo proceniti da li je istraživač bio angažovan puno radno vreme na projektu ili samo određeni deo

vremena. Takav je slučaj sa zaposlenima na fakultetima, koji deo svog radnog vremena provode u nastavi, a drugi deo na istraživačkim poslovima. Kod dekana fakulteta, situacija se dodatno komplikuje, jer on 1/3 svog vremena provodi u poslovima rukovođenja fakulteta, a preostalo vreme u radu sa studentima i na istraživanjima. Ovakav slučaj može se javiti i u kompanijama, jer postoji veliki broj inženjera koji rade u proizvodnji, ali pored toga značajan deo svog vremena provedu u R&D aktivnostima.

Takođe, prilikom obračuna realnih troškova trebalo bi uzeti u obzir i troškove potrošnog materijala, opreme, infrastrukture, angažovanje pomoćnih radnika, nezavisnih eksperata i slično.

Najčešće nijedan finansijer neće želeti da finansira troškove pregleda literature, jer se pretpostavlja da je svaki ozbiljan istraživač to uradio pre podnošenja predloga projekta.

Imajući u vidu da se u kompanijama ili R&D organizacijama vrlo često realizuje veći broj projekata, u tom slučaju je troškove opreme i izgradnje i adaptacije infrastrukture potrebno podeliti srazmerno ulogu u pojedinačnim projektima.

#### **4. Kategorizacija rezultata naučno-istraživačkog rada**

Prateći proceduru istraživačkog procesa prikazano je da bi dobijeni rezultati istraživanja trebalo da budu saopšteni široj naučnoj i istraživačkoj zajednici, ukoliko za to postoji mogućnost i finansijer istraživanja da odobrenje.

Kao što je već rečeno, najbolje je ukoliko istraživači tokom rada dobiju rezultate koji su potpuno novi u datoj oblasti, te iste mogu odmah da objave u najboljem svetskom naučnom časopisu. Ipak, postoje i drugi načini da istraživač obavesti svoje kolege o svojim rezultatima i upozna ih sa svojim radom.

U daljem tekstu biće objašnjene sve mogućnosti saopštavanja i publikovanja rezultata.

1. Nacionalne konferencije.
2. Međunarodne konferencije.

3. Nacionalni časopisi.
4. Međunarodni časopisi bez impakt faktora.
5. Vrhunski međunarodni časopisi sa impakt faktorom.

Nacionalne konferencije su naučni skupovi koje organizuje registrovano nacionalno udruženje ili naučna institucija. Organizacioni i naučni odbor konferencije sačinjen je od vrhunskih stručnjaka u zemlji.

Međunarodna konferencija je naučni skup koji organizuje registrovano međunarodno naučno udruženje ili naučna institucija. Članovi naučnog odbora konferencija moraju biti eminentni stručnjaci iz različitih zemalja. Zvanični jezik konferencije je neki od svetskih jezika, najčešće je to engleski jezik.

Nacionalni časopisi su oni koji nisu referisani ni u jednoj međunarodnoj naučnoj bazi. Najveći nedostatak ovih časopisa je to što se izdaju na službenom jeziku određene zemlje, tako da nisu vidljivi široj istraživačkoj zajednici.

Međunarodni naučni časopis je časopis koji je referisan u međunarodnoj citatnoj bazi Journal Citation Report (u daljem tekstu: JCR) i Web of Science (Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Citation Index). U oblasti društvenih i humanističkih nauka, osim časopisa u gore referisanim bazama, međunarodni časopis je i časopis referisan u međunarodnoj bazi SCImago Journal Rank.

U svetu ima više hiljada međunarodnih naučnih časopisa, a njihovo rangiranje se vrši prema impakt faktoru (prosečne citiranosti radova publikovanih u datom časopisu za proteklu godinu). Svake godine se pravi lista najbolje kotiranih časopisa i prvih 30% časopisa sa liste spadaju u vrhunske časopise iz date oblasti.

Broj časopisa iz neke oblasti zavisi od nivoa razvijenosti te oblasti, te tako na primer oblast Menadžment ima 228 časopisa na listi, dok oblast robotika ima svega 30 časopisa. U Tabeli 7 je prikazano po pet najbolje kotiranih časopisa iz obe oblasti za 2021. godinu.

Tabela 7. Rang međunarodnih naučnih časopisa u 2021. godini iz oblasti Menadžmenta i Robotike

1. Naučna oblast: Menadžment		
Rang časopisa	Naziv časopisa	IF
1.	Academy of Management Annals	19.241
2.	Journal of Strategic Information Systems	14.682
3.	Academy of Management Review	13.865
4.	Journal of Management	13.508
5.	Tourism Management	12.879
1. Naučna oblast: Robotika		
Rang časopisa	Naziv časopisa	IF
1.	Science Robotics	27.541
2.	Annual Review of Control Robotics and Autonomous Systems	11.943
3.	Robotics and Computer-integrated Manufacturing	10.103
4.	Soft Robotics	7.784
5.	Advanced Intelligent Systems	7.298

Izvor: [https://kobson.nb.rs/servisi/pretrazivanje\\_casopisa.84.html](https://kobson.nb.rs/servisi/pretrazivanje_casopisa.84.html)

Kod vrednovanja rezultata istraživačkog rada važan je impakt faktor časopisa, jer je rad objavljen u vrhunskom međunarodnom časopisu sa vrha rang liste, mnogo vredniji od radova objavljenih u međunarodnim časopisima sa dna liste. To posebno dolazi do izražaja kada su u pitanju nacionalni projekti i vrednovanje istraživača. Kategorizacija istraživača se vrši upravo prema ovim principima.

Ono što je važna karakteristika istraživačkog rada i vrednovanja rezultata je to što se promocija i nagrađivanje istraživača vrši upravo i isključivo na osnovu njihovog rezultata. Napredovanje istraživača u više rangove zavisi od njihovog rada, a ne od samovolje njihovog šefa.

Obično su u svakoj državi definisana naučna zvanja (koja su u korelaciji sa zvanjima na univerzitetu) i uslovi za sticanje istih. Procedura za izbor je javna, a predlaže se i verifikuje od strane kolega, što je maksimalan dokaz da je istraživač zaista dostigao određeni nivo. Ovakav postupak omogućuje da svi istraživači u određenoj zemlji stiču naučna zvanja na isti način, pod istim kriterijumima, bez uplitanja nećijih interesa i subjektivnosti onih koji odlučuju. Sve to ima

pozitivan uticaj na istraživače i motiviše ih da sa jednakim elanom nastave svoj rad.

## **Rezime**

Upravljanje istraživačko-razvojnim aktivnostima je vrlo složen i izazovan zadatak. Sama priroda aktivnosti varira u odnosu na to da li se radi o osnovnim, primenjenim ili razvojnim istraživanjima. U odnosu na to menja se i stepen neizvesnosti po pitanju dobijenih konačnih rezultata, metode evaluacije projekata, ali i definisanje sistema merenja performansi.

U ovom poglavlju objašnjene su osnovne karakteristike tri vrste istraživanja i kriterijumi šta se može smatrati R&D aktivnošću, a šta to nije.

Najveća pažnja posvećena je sistemu merenja performansi R&D jedinice, jer to posebno izaziva muke menadžerima. Zaključak je da ne postoji idealan sistem, već da mora biti prilagođen svakoj jedinici posebno. U zavisnosti prvenstveno od ciljeva zbog kojih je sistem merenja uveden, biće definisani i ostali elementi: dinamika merenja, indikatori, objekat merenja.

Najčešće korišćene tehnike jesu Balancescore card i Cost-benefit analiza, koje dozvoljavaju do određene mere pouzdano merenje istraživačkih performansi.

## **Pitanja za diskusiju**

1. Navedite tri vrste istraživačkih aktivnosti i objasnite osnovne razlike među njima. Navedite primer iz prakse za svaku od tih aktivnosti.
2. Prema Vašem mišljenju, koje su koristi od uvođenja sistema merenja R&D performansi za kompaniju?
3. Razmislite i obrazložite kako bi sledeće elemente: indikatore, dinamiku merenja, dimenzije performanse i proces merenja, osmislili i odabrali u odnosu na to da li se mere performanse na nivou pojedinca, tima ili jedinice.

## **Poglavlje IV**

### **FORMULISANJE RAZVOJNE POLITIKE PREDUZEĆA**

#### **Uvod**

Preduzeće predstavlja živi organizam, koji kao i čovek prolazi kroz svoj životni vek. Pod životnim ciklusom preduzeća podrazumeva se predstavljanje istorije nastanka i eventualnog nestanka i povlačenja preduzeća sa tržišta. Neka preduzeća mogu imati veoma kratak životni vek, dok druga mogu trajati duže, zavisno od jedne od najznačajnijih faza – razvoja preduzeća. Ovo poglavlje biće posvećeno upravo pomenutoj problematici. Napre će biti objašnjen značaj procesa razvoja za opstanak preduzeća, zatim predstavljeni ciljevi i strategije razvoja, kao i faktori koji mogu uticati na definisanje njegove razvojne politike

Menadžment svakog preduzeća mora imati jasnu i definisanu razvojnu politiku preduzeća. Da su zaista pravila i način utvrđivanja ove politike laka i jednostavna imali bi veliki broj uspešnih i profitabilnih preduzeća, međutim, u praksi je teško definisati idealan model razvojne politike preduzeća, jer se ne mogu svi interni i eksterni faktori uvek predvideti.

Uloga istraživanja i razvoja je vrlo jasno definisana kada je razvoj preduzeća u pitanju, tako da je njegov doprinos i uključivanje R&D jedinica od krucijalnog značaja za uspešno sprovođenje procesa razvoja i opstanak preduzeća uopšte.

## 1. Definicija i značaj razvoja za opstanak preduzeća

Preduzeće je društveni sistem, i kao i svi sistemi u čijem središtu se nalazi čovek, ima svoj životni vek. Kolika će dužina tog veka biti zavisi isključivo od toga koliko se taj sistem razvija i evoluira tokom vremena. Neke kompanije, nažalost, imaju vrlo kratak životni vek, jer zbog svoje nebrige i neulaganja u razvoj gube bitku na tržištu.

Razvoj je izuzetno važan za opstanak organizacije. Bez ulaganja u razvoj, organizacija stagnira, što u veoma turbulentnim uslovima, kakvi su današnji, znači propadanje i nestanak. Nemogućnost da parira konkurentima u pogledu tehnologije, cene ili kvaliteta, stavlja organizaciju najpre u inferioran položaj, a zatim i dovodi do gašenja poslovanja. Koliko je razvoj zaista važan, i kako se odražava na životni vek organizacije biće pojašnjeno u nastavku teksta.

Jedna od definicija razvoja kaže da razvoj predstavlja promenu stanja sistema u prostoru i vremenu, tako da ga ta promena vodi u bolje, kvalitetnije stanje. Drugim rečima, razvoj podrazumeva integralan i kontinuiran proces, koji je svojstven svim sistemima koji poseduju sposobnost da evoluiraju tokom vremena i tako prelaze u više nivo organizovanosti i efikasnija stanja (Blečić and Kostić, 2015).

Sistemi u koje spadaju i privredne organizacije, nastoje da održe kontinuitet svog funkcionisanja u vremenu i to sa rastućim trendom kvaliteta i efikasnosti što i označava njihov razvoj.

Razvoj predstavlja proces kojim se mora upravljati da bi tekao u željenom smeru. Bez upravljanja proces razvoja bi tekao stihijski, pa bi mogao voditi prirastu negativnih rezultata, čime bi bilo ugroženo samo poslovanje. Dakle, upravljanje razvojem je neophodno da bi se postigli željeni ciljevi i rezultati i da bi se proces razvoja uopšte mogao odvijati.

Iako su pojmovi razvoj i rast preuzeti iz istraživanja bioloških sistema, oni su danas našli odgovarajuću primenu i u teoriji organizacije. Rast obuhvata kvantitativno povećanje obima proizvodnje, pre svega, uvođenjem novih proizvodnih kapaciteta, bez izmene postojeće strukture, a razvoj podrazumeva, pored kvantitativnog povećanja obima poslovanja i kvalitativno proširivanje, poboljšanje i inoviranje postojeće proizvodnje. Prema tome, možemo



naglasiti da rast predstavlja kvantitativnu, a razvoj kvalitativnu veličinu.

Razvojna politika preduzeća je kompleksniji pojam od rasta preduzeća, koji se najčešće izražava povećanjem vrednosti ostvarene proizvodnje. Osim porasta obima proizvodnje, razvoj obuhvata i:

- poboljšanje proizvodne tehnike, tehnologije i organizacije;
- poboljšanje metoda rada u drugim oblastima poslovanja,
- poboljšanje ukupne organizacije preduzeća,
- razvoj pojedinih službi i otvaranje novih,
- razvoj proizvoda i poboljšanje proizvodnih programa,
- poboljšanje uslova rada i sl.

Sušтина razvoja preduzeća je u obezbeđenju adaptivnosti u neprekidnom toku funkcionisanja preduzeća i stalnim promenama okoline sa kojom se nalazi u tesnoj međuzavisnosti.

Razvojni proces u organizaciji je orijentisan na budućnost samog preduzeća i teži promenama koje bi omogućile uspešno poslovanje u budućnosti. Postizanje solidnog i usklađenog razvoja je veoma kompleksan i složen zadatak koji zahteva integralna poboljšanja i inovacije na svim područjima poslovanja.

Bitne karakteristike procesa razvoja preduzeća su da:

- Omogućava povećanje i poboljšanje svih oblasti u organizaciji, svih segmenata, svih unutrašnjih faktora koji utiču na poslovanje preduzeća, samim tim i uvećavanje njegove moći;
- Omogućava prilagođavanje okruženju i spoljnim faktorima koji utiču na poslovanje organizacije, odnosno pomaže da se izbegnu opasnosti koje nastaju u vrlo dinamičnom okruženju;
- Vode ka usavršavanju sistema upravljanja i skladnijem uspostavljanju odnosa s okruženjem;
- Dovodi organizaciju u bolju konkurentsku poziciju na tržištu.

## **2. Podela, sistematizacija i karakteristike razvojne politike preduzeća**

Ako se usvoji prethodna definicija da je razvoj promena stanja preduzeća tako da ga ta promena dovodi u stanje veće efikasnosti, onda bi trebalo pojasniti gde se to promene dešavaju u preduzeću i šta bi trebalo da bude obuhvaćeno procesom razvoja.

Najpre, treba reći da procesom razvoja mora biti obuhvaćen celokupan poslovni sistem. Ne može se desiti promena u jednom segmentu poslovanja, a da ona ne izazove neke promene ili da se ne odrazi na druge oblasti poslovanja. Jednom započet taj tok razvoja preliva se na celokupno poslovanje i izaziva efekte, po pravilu pozitivne, u celom preduzeću.

Osnovne promene koje mogu da se dese, kao deo razvojnog procesa, u organizaciji su sledeće:

- Promene u proizvodnom/uslužnom programu,
- Promene na tržištu,
- Promene u tehnici i tehnologiji,
- Promene u ljudskim resursima,
- Promene u organizacionoj i vlasničkoj strukturi.

Promene u asortimanu proizvoda ili usluga mogu podrazumevati ubacivanje novih proizvoda ili usluga, poboljšanje postojećih ili izbacivanje pojedinih iz asortimana. Razlog za unošenje promena u asortiman su najčešće promene u ukusima i potrebama potrošača. Novi proizvod može da bude rezultat odbrambene reakcije na delovanje konkurenata, ali i rezultat rada R&D odeljenja, gde kompanija napada svoje konkurente na tržištu. Poboljšani proizvodi su najčešće rezultat promena kod potrošača, ali se mogu desiti i neke novine u pogledu novih materijala za izradu proizvoda, koje mogu dovesti do sniženja cene proizvoda. Izbacivanje proizvoda iz asortimana se vrši onog trenutka kad proizvod zastari, prestane tražnja za istim, a njegova proizvodnja postane nerentabilna.

Promene na tržištu podrazumevaju proširivanje tržišta, ulaskom na neka nova, još uvek neistražena i nepokrivena, ili napuštanje onih tržišta na kojima je prestala tražnja za datim proizvodom. Preduzeće može da uvidi potencijal ili neke nepokrivene niše postojećih tržišta, što može biti velika mogućnost za plasiranje proizvoda i povećanje prodaje.

Za svaku organizaciju su izuzetno važne promene u tehnici i tehnologiji. Preduzeće mora da investira u opremu i nove procese ukoliko želi da proizvodi proizvode vrhunskog kvaliteta. Zaostajanje u opremi može dovesti do ozbiljnog zaostajanja na tržištu, a dotrajala oprema, takođe, može stvoriti problem po pitanju kvaliteta proizvoda i stvaranja škarta.

Promene u ljudskim resursima bi pre svega trebalo da obuhvate promenu u nivou znanja, kompetencija i kvalifikacija zaposlenih. Već je pomenuto da savremeni uslovi poslovanja od zaposlenih zahtevaju da sve više umno rade, a manje da ulažu fizički napor. Napredna tehnologija, robotizacija i automatizacija omogućila je čoveku da svoju snagu preusmeri na kreativan i znanjem intenzivan rad, a da manje koristi fizičku snagu. To je dovelo i do povećanja bezbednosti radnika, gde oni danas sa sigurne udaljenosti mogu da izvršavaju svoje zadatke. Vremenom se odnos direktnog i indirektnog rada menjao u korist indirektnog, te tako se od zaposlenih danas traži da planiraju, projektuju, kreativno razmišljaju, inoviraju. Organizacija im to omogućava kroz dodatne obuke, seminare i druge oblike prekvalifikacije i dokvalifikacije.

Promene u organizacionoj strukturi podrazumevale bi napuštanje tradicionalnih i previše rigidnih formi organizacije, kao što je funkcionalna ili birokratska, u kojima su zaposleni hijerarhijski raspoređeni i ne postoji međusobna komunikacija među zaposlenima. Osim što ne postoji komunikacija među sektorima, već vrlo često otvoreno neprijateljstvo i konflikti koji urušavaju bilo kakvu mogućnost saradnje, u ovim organizacionim strukturama ne postoji ni komunikacija od zaposlenih ka menadžerima, čime bi se obezbedio priliv ideja i predloga. Hijerarhijska struktura se oduvek smatrala previše krutom i nefleksibilnom, ali za stabilne uslove kakvi su ranije bili na tržištu, bila je sasvim prihvatljiva. Današnje okruženje, koje je vrlo dinamično, zahteva od organizacije da se stalno prilagođava i da

bude fleksibilna. Zbog toga se mnogo češće danas mogu sresti primeri projektne ili matrične organizacione strukture, koje daju mogućnost organizaciji da se vrlo lako prilagodi.

Pored promena u organizacionoj strukturi, razvoj podrazumeva i prilagođavanje vlasničke strukture preduzeća trenutnim uslovima. Prelazak na tržišno privređivanje podrazumeva privatizaciju preduzeća ili makar mešovito vlasništvo u kapitalu.

Međutim, glavna promena koja bi trebalo da se desi, vezana je za sam vrh kompanije. Ukoliko se na samom vrhu ne usvoji filozofija da preduzeće stalno mora da se razvija, što dalje podrazumeva unošenje i prihvatanje promena, u tom slučaju nikakva inicijativa u preduzeću neće biti prihvaćena.

Menadžer sam mora biti model na koga će se ugledati ostali zaposleni. On mora biti taj koji će prvi inicirati i prihvatiti promenu. On, takođe, mora biti mentor, odnosno neko ko će voditi zaposlene kroz ceo proces prihvatanja promena. Pored toga, menadžer bi trebalo da ima i ulogu monitora, osobe koja će nadgledati ceo proces razvoja i kako se on odvija u preduzeću. Ove tri uloge su izuzetno bitne za svakog menadžera, jer ukoliko razvoj kao uslov za opstanak nije imperativ za menadžera, utoliko je to preduzeće osuđeno na propast.

Ipak planiranje i vođenje razvojne politike u preduzeću nije nimalo lak zadatak. Pošto se razvoj odnosi na neko buduće kvalitetnije stanje u koje želimo da dovedemo naše preduzeće, to podrazumeva donošenje odluka i planova koji se odnose na budućnost. Takve odluke su same po sebi složene i neizvesne, jer se odnose na period za koji ne možemo sa velikom sigurnošću da predvidimo posledice. Ipak u tome se vidi razlika između uspešnih menadžera i onih koji to nisu. Uspešni menadžeri imaju sposobnost i veštine da donose kvalitetne odluke o razvoju preduzeća. Odgovornost menadžera je velika, jer se radi o odlukama koje se tiču budućnosti i opstanka organizacije, tako da od njihovih kapaciteta zavisi život svih zaposlenih i same organizacije. To su najčešće odluke koje se tiču:

- Izbora strategije razvoja organizacije,
- Izbor razvojne politike,

- Evaluacija i selekcija projekata istraživanja,
- Donošenje investicionih odluka i alokacija resursa,
- Razrada dugoročnih i srednjeročnih planova.

Ovim se, naravno, spisak odluka menadžera vezano za razvoj ne završava. S obzirom da se radi o veoma važnim odlukama, najčešće se pri izboru one najbolje alternative menadžeri služe multikriterijumskim odlučivanjem, čime se stepen subjektivnosti donosioca odluke svodi na minimum i povećava kvalitet odluka.

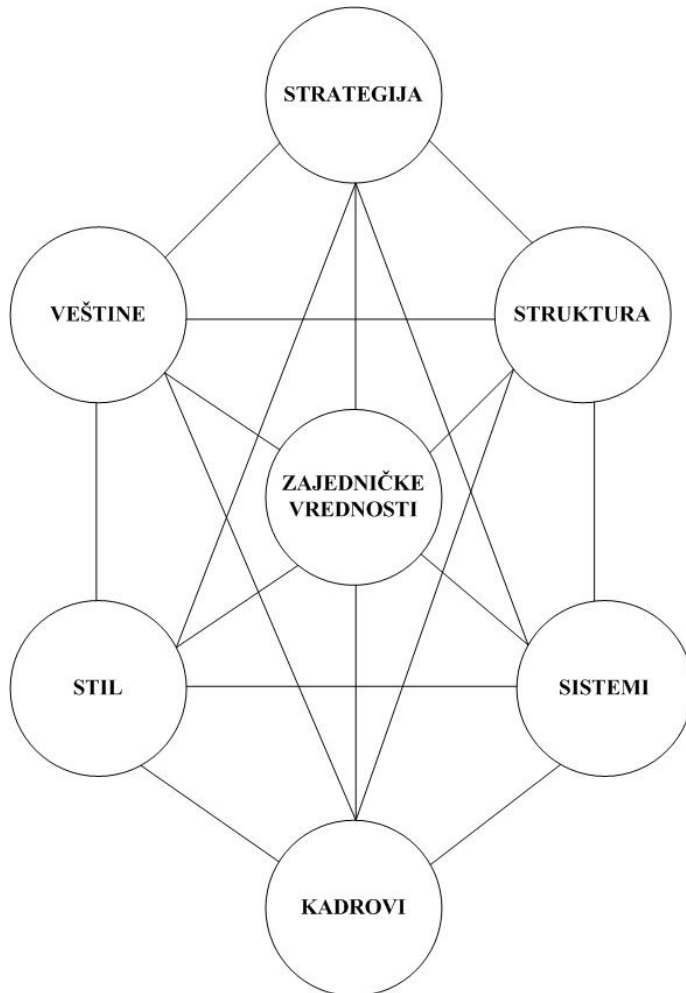
### 3. Model 7S

S obzirom da razvoj predstavlja promenu stanja sistema (u ovom slučaju organizacije) u prostoru i vremenu, upravljanje tim promenama je od izuzetne važnosti, da bi one proizvele željeni efekat. Vrlo moćan alat za upravljanje promenama ponudila je američka konsultantska kuća McKinsey još 80tih godina XX veka i nazvala ga model 7s. Od tad se ovaj alat široko primenjuje i u akademske i u praktične svrhe, kao alat za strateško planiranje. Cilj ovog alata jeste da pokaže kako sedam elemenata u kompaniji moraju da funkcionišu usaglašeno ukoliko kompanija želi da bude uspešna. Ključna stvar je u tome da su svih sedam elemenata međusobno povezani i da bilo kakva promena jednog elementa mora izazvati promenu i prilagođavanje drugih (Demir and Kocaoglu, 2019).

Alat je dobio naziv po početnim slovima u imenima elemenata u modelu, naravno na engleskom jeziku. Na Slici 10 je dat šematski prikaz modela 7s.

*Strategija (Strategy)* predstavlja plan koji kompanija razvija radi postizanja konkurentске prednosti. Uopšteno, dobro osmišljena strategija je ona koja je dugoročno orijentisana, jasno definisana i utemeljena na viziji, misiji i kulturi kompanije. Međutim, ukoliko ona nije usklađena sa ostalim elementima, ni najbolje osmišljena strategija neće omogućiti konkurentsku prednost i dobre rezultate. Primera radi, kratkoročne strategije su obično vrlo loš izbor i pokazuju nemoć kompanije da se bavi dugoročnim planiranjem, pa ipak ukoliko je ta

strategija u saglasnosti sa ostalih šest elemenata, ona može da da odlične rezultate.



Slika 10. Povezanost elemenata u modelu 7s

*Struktura (Structure)* pokazuje kako su jedinice i divizije organizovane i kako su podeljene odgovornosti i nadležnosti u organizaciji. Ona predstavlja najvidljiviji deo organizacije i element koji je najlakše promeniti.

*Sistemi (Systems)* predstavljaju procese i procedure, koji pokazuju kako se aktivnosti u kompaniji odvijaju na dnevnom nivou. Sistemi određuju kako se posao obavlja i treba im se posvetiti velika pažnja prilikom sprovođenja promena.

*Zajedničke vrednosti (Shared Values)*, predstavljaju vrednosti i verovanja koje opredeljuju ponašanje zaposlenih. To je zapravo organizaciona kultura kompanije, a u modelu zauzimaju centralnu poziciju, kao element koji povezuje sve ostale elemente.

*Stil (Style)* kao element se odnosi na stil top menadžmenta, kako oni saraduju jedni sa drugima, koje aktivnosti preuzimaju i kojim se vrednostima vode u svom radu. Drugim rečima, u pitanju je stil liderstva koji je prisutan u kompaniji.

*Osoblje (Staff)* podrazumeva da kompanija zapošljava određeni broj zaposlenih sa traženim kvalifikacijama i vodi računa o tome kako se upravlja ljudskim resursima, na koji način se zaposleni motivišu, nagrađuju.

*Veštine (Skills)* su one veštine koje poseduju zaposleni, a kojima su ovladali u potpunosti. Tu spadaju i njihove sposobnosti i kompetencije. Najčešće tokom sprovođenja promena, organizacija mora sebi da postavi pitanje koje su zapravo to veštine koje su potrebne da bi ojačali organizacionu strukturu ili ostvarili novu strategiju.

Primena ovog modela u praksi ima dinamički karakter i može imati značajnu ulogu prilikom uvođenja promena i strukturiranja biznisa. Prilikom implementacije modela potrebno je pratiti četiri koraka.

- Prvi korak podrazumeva određivanje dijagnoze trenutnog stanja, utvrđivanje nedostataka i neefikasnih elemenata.
- Drugi korak je određivanje ciljnih vrednosti i opis stanja koje želimo da postignemo.
- Treći korak je preuzimanje akcije da bi se postigli željeni ciljevi
- Četvrti korak je restrukturiranje u skladu sa planom i stabilizacija stanja.

## Case study

Na primeru imaginarne kompanije, može se pokazati kako bi primena modela 7s mogla da izgleda u praksi.

U pitanju je mala firma koja je tek počela sa radom i koja svoje usluge nudi online. Glavna strategija firme u ovom trenutku je da poveća svoj udeo na tržištu. Firma je novoosnovana, tako da je njena struktura veoma jednostavna i sačinjena od nekolicine menadžera i radnika, koji izvršavaju određene zadatke. Nizak je stepen formalizacije, sa nekoliko uvedenih formalnih sistema, uglavnom zbog toga što firmi u ovom trenutku nije potrebno više.

Za sad se može reći da su svih sedam elemenata u modelu u saglasnosti. Firma je mala, te stoga ne postoji potreba za kompleksnom organizacionom strukturom i složenim sistemima, čiji razvoj zahteva dosta novca (Tabela 8).

Table 8. Trenutna pozicija firme

Element		Da li su u saglasnosti?
Strategija	Penetracija tržišta	Da
Struktura	Jednostavna	Da
Sistem	Nekoliko formalizovanih sistema najčešće za podršku korisnicima i procesuiranje porudžbina	Da
Veštine	Mali broj specijalizovanih veština, dok ostale poslove izvršavaju menadžeri	Da
Kadrovi	Mali broj zaposlenih, vrlo motivisanih	Da
Stil	Demokratski, ali često haotičan	Da
Zajedničke vrednosti	Visoko se cene vrednosti timskog rada i visoko je poverenje među kolegama	Da

U međuvremenu firma je prerasla u kompaniju sa preko 500 zaposlenih i udelom na domaćem tržištu od 50%. Struktura se promenila i sad funkcioniše kao dobro podmazana birokratska mašina. Zaposleni su novi ljudi, uvedeni su novi sistemi motivacije, kontrole i nagrađivanja. Zajedničke vrednosti su evoluirale i sada kompanija ceni visok entuzijazam i izvrsnost kod svojih zaposlenih. Poverenje i timski rad su iščezli, zbog prevelikog broja novozaposlenih.



Kako se kompanija razvijala, javili su se određeni problemi. Najpre, strategija kompanije više nije aktuelna. Njen udeo je postao značajan na domaćem tržištu, tako da bi sledeća strategija trebalo da podrazumeva ili uvođenje novog proizvoda ili proširenje na druga geografska područja. Dakle, postojeća strategija nije u saglasnosti sa ostalim elementima u modelu. Međutim, u nedostatku analitičkih veština i formalnog sistema za strateško planiranje, kompanija nema kapacitet da uvidi tako nešto.

Stil menadžmenta je i dalje haotičan i poseban je problem što top menadžment (sastavljen uglavnom od osnivača) nema potrebne menadžerske veštine. Potrebno je uvesti nove specijalizovane veštine, potrebne za trenutni način poslovanja.

Tabela 9. Pozicija firme nakon uvedenih promena

Element		Da li su u saglasnosti?
Strategija	Penetracija tržišta	Ne
Struktura	Birokratska	Da
Sistem	Nekoliko formalizovanih sistema najčešće za podršku korisnicima i procesuiranje porudžbina	Ne
Veštine	Veštine potrebne za podršku korisnicima, nerazvijene analitičke i menadžerske veštine	Ne
Kadrovi	Veliki broj zaposlenih, usklađen sistem za kontrolu i nagrađivanje	Da
Stil	Demokratski, ali često haotičan	Ne
Zajedničke vrednosti	Entuzijazam i izvrsnost	Ne

Kompanija shvata da mora da se proširi i na ostale regione, te se njena strategija menja u strategiju razvoja tržišta. Kompanija je otvorila nove poslovnice u Aziji, Severnoj i Južnoj Americi. Uvela je novi sistem za strateško planiranje, zaposlila profesionalni menadžment, koji je sa sobom doneo nove veštine (analitičke, strateške, menadžerske). Struktura i zajedničke vrednosti se nisu promenili.

Strategija, sistemi, veštine i stil su promenjeni i usaglašeni sa ostatkom kompanije, dok su zajedničke vrednosti, kadrovi i struktura neusaglašeni. Najpre bi trebalo strukturu kompanije izmeniti iz birokratske u divizionu, jer bi diviziona struktura pre odgovarala poslovanju na izmeštenim lokacijama. Takođe, zajedničke vrednosti bi trebalo izmeniti u skladu sa vrednostima zaposlenih, koji su sada iz različitih kultura. Usled kulturnih različitosti, potrebno je izmeniti i sistem motivacije i nagrađivanja.

Ovaj primer pokazuje pojednostavljenu primenu modela 7s. Neophodno je naglasiti da su ovih sedam elemenata mnogo složeniji u stvarnosti i potrebno je prikupiti puno informacija o njima, da bi se donela najbolja odluka.

Model je izuzetno jednostavan, ali daje uvid u sve elemente sistema i u to koliko efektivno organizacija zaista funkcioniše.

#### **4. Osnovni faktori razvojne politike preduzeća**

Nekoliko decenija unazad tehnološki napredak unosi promene u život ljudi i organizacija. Tek su 60tih godina XX veka menadžeri u organizacijama shvatili da moraju da nađu način da predvide nadolazeće promene i procene uticaj tih promena na njihove aktivnosti. Kao rezultat toga razvijene su različite metode tehnološkog predviđanja, koje mogu da posluže kao alat za tehnološko vrednovanje i sagledavanje perspektiva preduzeća. Najčešće korišćene metode su brejnstorming i Delfi metod

##### *Brejnstorming*

Brejnstorming je individualna ili grupna tehnika za generisanje ideja, povećanje kreativne efikasnosti ili nalaženje rešenja za konkretan problem. Osnovna procedura za sprovođenje grupnog brejnstorminga uključuje sledeće korake:

1. Određivanje grupe koja broji od tri do deset ljudi iz različitih oblasti delovanja, mada veličina grupe može biti i veća;
2. Definisavanje problema u obliku pitanja ili teme za razmišljanje;

3. Tražiti od grupe da osmisli rešenje ili ideju, ali bez ikakvog kriticisma ili želje da se redukuje broj ili tip ideja. Ova faza se još naziva i „divergentnom“, u kojoj se zahteva što više ideja bez ikakve cenzure.

4. Diskutovanje, kritikovanje i, čak, prioritizacija rezultata brejnstorminga koji će biti korišćeni u sledećim koracima. Ovaj poslednji korak se još naziva i „konvergentan“, u kojoj se sve ideje kombinuju u nove, koje su ocenjene kao najprimenjivije za konkretan problem.

Postoje različite varijacije brejnstorminga koje se mogu koristiti za prikupljanje ideja od velike grupe ljudi, geografski udaljenih ili učesnika koji su sprečeni da učestvuju zbog svog socijalnog okruženja, kulturnih normi ili svojih ličnih karaktersitika (na primer, stidljivosti).

Brejnstorming se obično koristi u početnim fazama razvoja proizvoda, ali se svakako može koristiti u bilo kom trenutku kada su potrebne nove ideje ili rešenje nekog problema. Čak i ukoliko se desi neki neočekivani problem pre izbacivanja proizvoda na tržište, brejnstorming može poslužiti kao tehnika za generisanje mogućeg rešenja.

Vrlo značajnu ulogu u vođenju postupka ima moderator, koji bi trebalo da bude potpuno nepristrasan tokom celog procesa. Njegova uloga je da ohrabruje učesnike da iznesu što više ideja i da spreči bilo kakvu pojavu kriticisma.

Moguće je organizovati eksterni i/ili interni brejnstorming. U eksternom brejnstormingu učesnici bi bili pojedinci izvan preduzeća, što ih čini objektivnim i oslobođenim svih veza i interesa koje mogu da postoje, ali nedostatak je u tome što nedostaje potpuno znanje o poslovnim procesima. Ovaj problem ne postoji kada je u pitanju interni brejnstorming i kada su učesnici zaposleni, ali vrlo često se može javiti konflikt interesa koji utiče na ceo tok procedure.

U skladu sa tim, prilikom odabira ove tehnike, trebalo bi uzeti u obzir sve faktore koji mogu uticati i u skladu sa tim prilagoditi situaciji radi dobijanja najboljih rezultata.

### *Delfi metod*

Još jedna vrlo korisna metoda za tehnološko predviđanje je Delfi metod (Grime, 2016). Najjednostavnije pojašnjenje Delfi metode glasi da je to metod za “provociranje i prečišćavanje grupnog mišljenja”. Suština ove metode je dobijanje ekspertskog mišljenja kada se radi o kompleksnim problemima, skupim poduhvatima sa neizvesnim rezultatom. Princip je takav da se smatra da je mišljenje grupe mnogo vrednije od mišljenja pojedinca, i da, ukoliko se koristi kao alat za predviđanja, korišćenje strukturiranih grupa i upitnika je mnogo korisnije od nestruktuiranih. Sprovodi se na taj način što se serija upitnika šalje ekspertima koja sadrže niz pitanja, kao što su na primer procena verovatnoće da se desi neki događaj u nekom određenom trenutku. Zatim se generiše zbir svih odgovora i vraća ponovo grupi, često i sa obrazloženjima odgovora. Ispitanici onda mogu da preispitaju svoje odgovore i da promene mišljenje ukoliko smatraju da treba ili mogu ponovo isti odgovor da daju. Proces se nastavlja dok se ne postigne neka unapred određena tačka (broj planiranih iteracija) ili konsenzus eksperata. Ovo je procedura kako bi trebalo da teče originalno osmišljena Delfi metoda. Danas se mogu naći različite modifikacije, kao što su hibridni Delfi, prostorni Delfi, Delfi u realnom vremenu.

Delfi metod se koristi kada je za rešenje problema ili donošenje odluke potrebno kolektivno, subjektivno mišljenje i kada dinamika grupe ne omogućava efektivnu komunikaciju. Ponekad fizička prisutnost svih članova grupe može biti veoma skupa. Ali čak i u slučajevima kad je moguće održati uživo sastanak grupe, korišćenje Delfi metode kao dodatak može poslužiti da bi se objedinila različita mišljenja.

Bitna osoba u celom ovom postupku je i moderator. Njegova uloga je u tome da zađe u suštinu problema, da odabere odgovarajući alat (bilo da je to samo Delfi ili kombinacija sa drugim tehnikama) i odabere grupu eksperata. Da bi Delfi metod bio uspešan moderator bi morao da poznaje koja je to optimalna veličina grupe, da im kroz seriju upitnika omogući kreativno razmišljanje i da ima sposobnost da objedini i redistribuiraju njihove odgovore, i sve to uradi na što efikasniji, efektivniji i objektivniji način.

Postoji nekoliko preporuka kako na najbolji mogući način da odaberemo grupu eksperata, iako je svaka situacija i masa iz koje biramo eksperte jedinstvena. Najjednostavnija pravila glase:

- Koristiti eksperte iz relevantne oblasti na koju se problem ili odluka odnosi;
- Optimalna veličina grupe je između 5 i 20 eksperata;
- Obezbediti heterogenost grupe (po pitanju pola, godina, kulture, znanja);
- Za povratnu informaciju izračunajte srednju vrednost njihovih procena plus obrazloženje procena svih učesnika;
- Nastavite sa metodom dok odgovori ne postignu konsenzus, mada se smatra da je dovoljno tri strukturane runde;
- Izračunajte konačnu procenu, objedinjavanjem odgovora svih učesnika.

Delfi metod je u današnjim uslovima još jednostavnije koristiti, imajući u vidu da nije više potrebno slati upitnik poštom, što je iziskivalo previše vremena. Danas je moguće korišćenjem elektronske pošte celu proceduru završiti za mnogo kraće vreme. Glavna prednost ove metode je i to što eksperti nisu upoznati sa ostalim učesnicima i ne postoji pritisak grupnog mišljenja.

Drugi bitan faktor razvojne politike preduzeća predstavlja procena uvođenja nove tehnologije sa stanovišta uticaja na zdravlje i bezbednost ljudi, ali i sa stanovišta uticaja na životnu sredinu. Prilikom vršenja procene postavlja se pitanje da li uvođenje nove tehnologije ima štetan uticaj na zdravlje ljudi, da li na bilo koji način remeti njihovu bezbednost. Ukoliko je odgovor potvrđan u tom slučaju se prestaje sa razmatranjem uvođenja te tehnologije ili se razvija alternativne mogućnost kako bi ona mogla barem da minimizira rizik, ukoliko ne može u potpunosti da se eliminiše. Takođe, bitan aspekt uvođenja nove tehnologije je i kakav će ona uticaj imati na životnu sredinu. U razvijenim zemljama ekološki pokreti su izuzetno organizovani, tako da postoji snažan pritisak javnosti da se ne omogući upotreba bilo kakve tehnologije koja ugrožava životnu sredinu. Kompanije su svesne toga, zato se i prilikom izrade razvojne strategije vrši procena uticaja.

Treći bitan faktor koji definiše razvojnu politiku organizacije jeste sagledavanje perspektiva, što predstavlja viziju budućnosti kompanije ili tehnologije u narednih deset i više godina. Najbolji način je da se napravi jedan pesimistički, jedan optimistički, i jedan, po mišljenju većine, najrealniji scenario i da se izvrši procena dešavanja svakog od njih. Ipak, prilikom sagledavanja perspektiva trebalo bi uzeti u obzir i razmotriti svoje ciljeve, sredstva i resurse. Ciljeve bi trebalo definisati u skladu sa realno raspoloživim sredstvima i resursima, u suprotnom takvi ciljevi ostaće samo „pusti snovi“.

## **5. Politika i strategija istraživanja i razvoja**

### **5.1. Inovacije i strategija**

Postavlja se pitanje zašto je R&D organizacijama potrebna strategija. Odgovor je da kao i u svakoj drugoj organizaciji, veliki broj izazova može izazvati potrebu da se razmišlja o dugoročnim ciljevima i aktivnostima koje treba preuzeti da bi se oni ostvarili (Henderson et al., 2021). Istraživanje koje Rheem obavio (1995) pokazalo je da su uspješne kompanije bile one koje su se bavile dugoročnim planiranjem, za najmanje četiri do šest godina unapred, dok su one koje nisu imale definisane dugoročne strateške planove bile u inferiornom položaju na tržištu. Ako je strateško planiranje imperativ za sve kompanije, onda je njihov značaj za R&D organizacije čak i veći zbog sve dinamičnijeg okruženja koji je postao sinonim za tehnološke inovacije.

Strategija se definiše kao planski proces tokom kog pojedinci i/ili grupe postavljaju ciljeve i definišu sredstva i aktivnosti za postizanje tih ciljeva. Na svom najosnovnijem nivou, svaka strategija bi trebalo da sadrži:

- Ciljeve, koji opisuju šta organizacija želi da postigne i u kom vremenskom periodu;
- Procedure, koje su opšte smernice koje bi organizacija trebalo da prati na putu ka cilju;
- Programi i planovi, koji predstavljaju aktivnosti korak po korak za postizanje postavljenog cilja.

Ne postoji samo jedan ispravan način za formulisanje strategije. To zavisi o kakvoj kompaniji je reč, kakve su okolnosti i o kakvim pojedincima se radi. Najčešće korišćeni alat za formulisanje strategije je SWOT analiza, koja bi trebalo da analizira snage (Strengths) i slabosti (Weaknesses) unutar kompanije, mogućnosti (Opportunities) i pretnje (Threats) koje su u njenom okruženju. Topla je preporuka da se uradi važna promena u ovoj analizi. Ako se unutrašnje snage i slabosti identifikuju pre eksternih trendova, organizacija će možda težiti tome da definiše svoje okruženje u skladu sa svojim sposobnostima i slabostima. Zbog toga je najbolje izvršiti najpre eksternu analizu, a zatim internu, dakle SWOT postaje OTSW.

Strategije se najčešće razvijaju na različitim nivoima kompanije i svaka sagledava različite aspekte poslovanja. U kompaniji to može biti na korporativnom, poslovnom i funkcionalnom nivou.

Na korporativnom nivou prilikom definisanja strategije preispituje se celokupno poslovanje same kompanije, da li ostajemo u istom biznisu, da li ćemo menjati širinu proizvodnog programa, kakve će biti dalje aktivnosti u lancu vrednosti u kojima se grade kompetencije, alokacija resursa i geografski prostor.

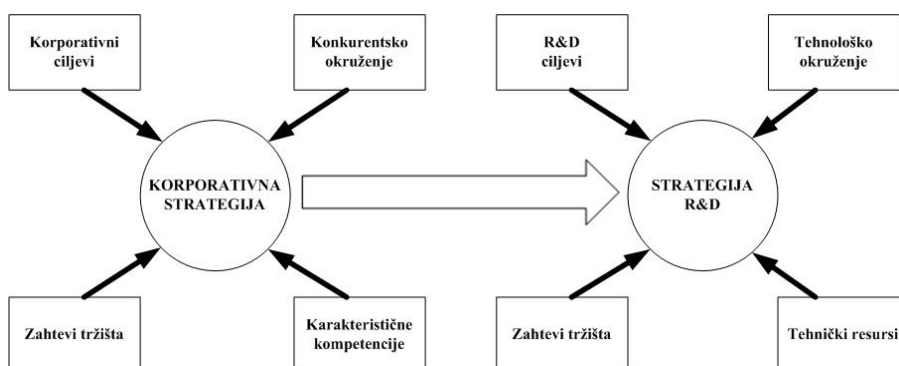
Na poslovnom nivou glavni zadatak jeste analiza konkurencije, a cilj jeste ostvarivanje konkurentne prednosti u svim funkcionalnim jedinicama. Potrebno je pratiti i upoređivati prednosti i nedostatke konkurentskih jedinica u odnosu na naše i pokušati da se kompanijske prednosti usmere ka višim vrednostima. Strategija za R&D jedinicu se obično razvija na funkcionalnom nivou i mora biti u saglasnosti sa strategijama viših nivoa i sveukupnom misijom i vizijom kompanije (Slika 11).

Najčešće ofanzivne strategije koje stoje na raspolaganju kompanijama su (Milošević and Živković, 2021):

- 1). Strategija penetracije tržišta,
- 2). Strategija razvoja proizvoda,
- 3). Strategija razvoja tržišta,
- 4). Diverzifikacija.

U literaturi se pored ovih strategija pominju i (Cassiman and Gambardella, 2009):

- 1). Strategija horizontalne integracije,
- 2). Strategija vertikalne integracije,
- 3). Strategija smanjenja troškova.



Slika 11. Odnos korporativne i R&D strategije

Izvor: Power, 1986

Za koju od predloženih strategija će se kompanija odlučiti zavisice od mnogih faktora unutar i izvan same kompanije (Đurićanin et al., 2018).

Najčešće korišćen model za predstavljanje strategije rasta je Ansofova matrica, koja prikazuje odnos proizvod/tržište (Slika 12). U odnosu na to mogu se preduzeti četiri strategije rasta:

- a) Strategija penetracije tržišta,
- b) Strategija razvoja proizvoda,
- c) Strategija razvoja tržišta,
- d) Diverzifikacija.



		<b>PROIZVOD</b>	
		Postojeći	Novi
<b>TRŽIŠTE</b>	Postojeće	Penetracija tržišta	Razvoj proizvoda
	Novo	Razvoj tržišta	Diverzifikacija

Slika 12. Ansofova matrica

## 5.2. Strategija penetracije tržišta

Glavni cilj preuzimanja ove strategije je porast prodaje i tržišnog učešća. To se može postići kroz:

1. Povećanje korišćenja proizvoda/usluga kod postojećih korisnika,
2. Privlačenje novih korisnika, kroz njihovo upoznavanje sa karakteristikama proizvoda, prilagođavanje linije proizvoda novim korisnicima, kreditiranje korisnika,
3. Preuzimanje korisnika od konkurencije, što se postiže diferenciranjem proizvoda/usluga ili ponudom po nižoj ceni.

Strategija penetracije tržišta pogodna je u slučajevima kada postoji stabilna tražnja, kada tražnja nije u potpunosti zadovoljena ili je lider na tržištu zapostavio tržišnu nišu, kada u kompaniji postoji jaka marketinška funkcija i kada je moguće koristiti iskustvo za smanjenje troškova proizvodnje. Dakle, rast prodaje se u ovom slučaju ostvaruje isključivo na bazi niskih troškova.

## 5.3. Strategija razvoja tržišta

Ova strategija podrazumeva povećanje prodaje postojećeg proizvoda na novim tržištima, što znači da postoji već izgrađen brend i

uvođenje samo malih modifikacija proizvoda. Ostvaruje se putem geografske ekspanzije i osvajanjem novih tržišnih segmenata na već postojećem tržištu. Kod sprovođenja ove strategije glavnu ulogu ima marketinška i finansijska funkcija. Posebno je značajna uloga marketing odeljenja jer je potrebno informisati potencijalne korisnike o karakteristikama proizvoda ili usluga i na taj način uticati na njihovu odluku da se opredele baš za tog proizvođača.

Uspeh ove strategije zavisi od dobrog poznavanja tržišta i nezadovoljenih tržišnih segmenata, od dobro isplanirane promocije, kanala distribucije, kapitala i ljudskih resursa.

Rizik kod primene ove strategije je minimalan. Postoji komercijalni rizik da proizvod neće biti prihvaćen na novom tržištu i da neće ostvariti planirane rezultate. Sa druge strane ne postoji tehnološki rizik, jer je reč o proizvodnji istog ili blago modifikovanog proizvoda, te je tehnologija više nego poznata.

#### **5.4. Strategija razvoja proizvoda**

Primena ove strategije podrazumeva rast povećanjem prodaje poboljšanih ili modifikovanih postojećih proizvoda na sadašnjem tržištu. Najveći značaj kod primene strategije razvoja proizvoda ima istraživačko-razvojna jedinica, jer inovacije nastaju kao rezultat njihovog delovanja. Postoji tehnološki rizik, jer je u pitanju proizvodnja modifikovanog proizvoda, sa kojim kompanija nema dovoljno iskustva.

Kompanija se odlučuje za ovu strategiju u slučajevima kad se uoče neke promene u potrebama korisnika postojećih proizvoda, kada je tržište u fazi rasta i kada postoje razvijene kompetentnosti R&D jedinice.

Najveći nedostatak ove strategije jeste što puno košta, veliki su troškovi marketing i R&D jedinice. Vrlo često može da se desi slučaj neprihvatanja novih proizvoda od strane korisnika, ali i da se proizvod pokaže kao neprofitabilan. Međutim, uprkos tome što mnogo košta, samo inovacija smanjuje pritisak na menadžment da konstantno snižava troškove.

## 5.5. Strategija diverzifikacije

Diverzifikacija je ostvarivanje nečeg novog za kompaniju. Suština ove strategije je rast izvan granica postojećeg biznisa, što podrazumeva potpuno nove proizvode u asortimanu, koji su različiti po tehnologiji i/ili marketingu. Postoje dve vrste diverzifikacije:

- Povezana, tj. diverzifikacija po srodnosti u okviru iste grane.
- Nepovezana, tj. diverzifikacija po nesrodnim delatnostima.

U slučaju povezane diverzifikacije, rast se ostvaruje izvan postojećeg proizvoda i tržišta, ali unutar širih granica grane, pri čemu novi proizvodi na neki način moraju biti povezani sa postojećim portfoliom.

Motiv za korišćenje povezane diverzifikacije je bolje korišćenje unutrašnjih resursa, a pre svega inovativni rad i iskustvo u proizvodnji.

Kod nepovezane diverzifikacije glavna i jedina logika jeste finansijska logika. U proizvodni program se uključuju proizvodi koji su značajno različiti u odnosu na postojeće, kako po tržištu, tako i po tehnologiji. Rizik postoji jer se ulazi u potpuno nova područja, koja nose nepoznanice i nesigurnost.

Strategija diverzifikacije je odličan način da se razgrana posao i izbegnu rizici, što je karakteristično za proizvode u fazi zrelosti. Tada je potrebno izbaciti novu ideju na tržište, da bi se sačuvao rast.

Diverzifikacija može da se ostvari i strategijom korak po korak na dva načina:

- 1) Novi proizvod na staro tržište, pa novo tržište.
- 2) Stari proizvod na novo tržište, pa novi proizvod.

Praksa je pokazala, da ukoliko se ne ide korak po korak već se odmah sprovodi potpuna diverzifikacija, rizik je ogroman, a šanse za uspeh male.

## 5.6. Horizontalna integracija

Horizontalna integracija je vrsta poslovne strategije u kojoj kompanija uvećava svoje poslovanje i učešće na tržištu. Sprovođenje ove strategije omogućava preduzeću rast i povećanje prihoda, smanjenje konkurencije, raznovrsnost ponude i širenje na nova tržišta. Kompanija se može horizontalno integrisati tako što će kupiti drugu konkurentsku kompaniju, pripojiti se drugoj kompaniji ili interno proširiti svoje poslovanje. Uspešan primer horizontalne integracije je kupovina holandske kompanije TNT Express za dostavu paketa od strane FedEx-a za 4,4 milijarde američkih dolara. Na taj način FedEx je proširio svoje delovanje i na evropsko tržište. Pored toga, horizontalna integracija podrazumeva i uvođenje komplementarnih proizvoda i nus proizvoda, što omogućava širenje asortimana i dobija se na širini proizvodnih linija. Na primer, uvođenjem poljoprivrednih mašina u svoj program, Honda je primenila horizontalnu integraciju.

Istinski motiv kompanije za preuzimanje ove strategije je smanjenje konkurencije – bilo da su oni koji tek ulaze na tržište, postojeći konkurenti ili firme koje nude alternativne proizvode. Prednosti korišćenja jesu efikasnije korišćenje ljudskog kapitala, ostvarivanje ekonomije obima, povećanje tržišnog učešća. Rizik postoji ako u zemlji postoje jake antimonopolske mere u slučaju da se u horizontalnu integraciju ulazi kupovinom drugog konkurentskog preduzeća.

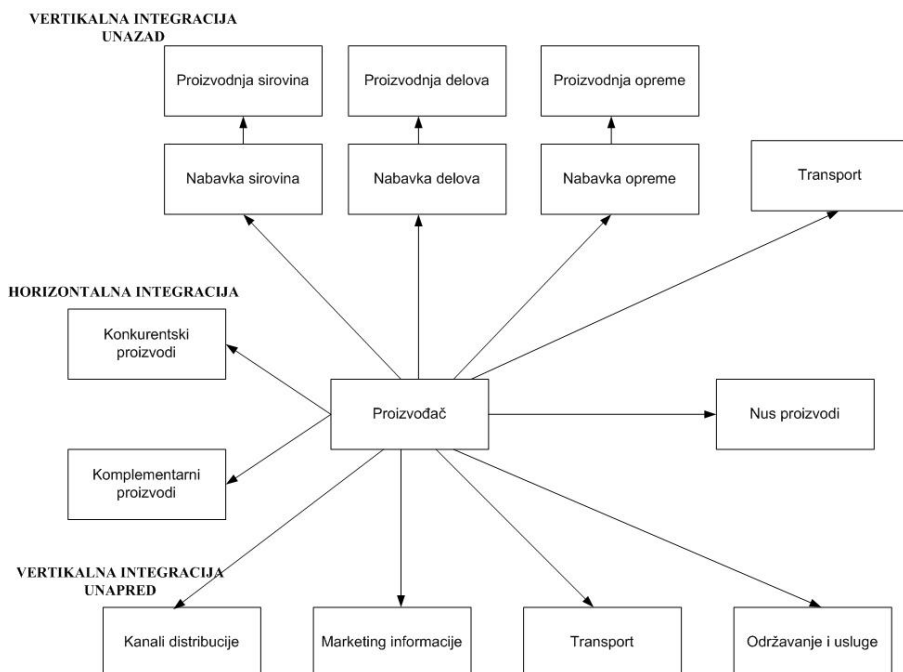
U istraživačkim organizacijama, kakvi su univerziteti i instituti, nažalost nije razvijena horizontalna integracija, prvenstveno zbog interesa istraživača koji istražuju u jednoj užoj naučnoj oblasti, ali i zbog daljeg segmentiranja istraživačkih programa i projekata u okviru R&D jedinice. Zaposleni na fakultetima dobijaju nagrade i unapređenja na osnovu svog rada u jednoj užoj naučnoj oblasti, koja ne zahteva horizontalnu integraciju. Interdisciplinarna istraživanja u takvim uslovima ne dobijaju potrebnu finansijsku podršku, jer su i politika organizacije i sistem nagrađivanja postavljeni tako da ne podržavaju horizontalnu integraciju.

## 5.7. Vertikalna integracija

Vertikalna integracija podrazumeva proširivanje delatnosti na prethodne i/ili kasnije faze u reprodukcionom lancu. Postoje dve vrste vertikalne integracije:

- *Vertikalna integracija unapred* podrazumeva preuzimanje poslova distributera i/ili krajnjih korisnika usluga.
- *Vertikalna integracija unazad* podrazumeva preuzimanje poslova dobavljača.

Kompanija može postići vertikalnu integraciju tako što će preuzeti poslove svojih dobavljača, distributera, prevoznika umesto da koristi i plaća njihove usluge. Rizik u tom slučaju je veliki, zato što ova strategija zahteva velika početna ulaganja, može doći do pojave uskih grla i uspeh cele kompanije zavisi od tražnje za finalnim proizvodom.



Slika 13. Horizontalna i vertikalna integracija  
Izvor: Đuričanin, Kaličanin, Lončar, Vuksanović Herceg, 2014

Osnovni motiv za odabir ove strategije je kontrolisanje svih delova lanca reprodukcije. Pored toga omogućava sniženje troškova i čuvanje poslovnih tajni, ukoliko postoji potreba za tim.

Netflix Inc. je dobar primer vertikalne integracije. Ova kompanije se u početku bavila samo iznajmljivanjem DVD-a, a zatim je prešla na online prikazivanje filmova i serija koje su producirane od strane velikih produkcijskih kuća. U međuvremenu su menadžeri u kompaniji shvatili da mogu da se bave snimanjem i svog sadržaja što je rezultiralo serijama poput *Grace & Frankie* i *Stranger Things* koje su donele milionsku dobit. Danas, Netflix koristi svoj model distribucije da bi prikazivao originalni sadržaj. Umesto da se i dalje oslanja na sadržaj drugih produkcijskih kuća, oni su preuzeli vertikalnu integraciju i povećali svoje angažovanje u industriji zabave.

Alternativa vertikalnoj integraciji su dugoročni ili kratkoročni ugovori sa partnerima kroz učešće u kapitalu dobavljača, zajedničko sprovođenje R&D aktivnosti i slično.

### **5.8. Strategija smanjenja troškova**

Vodstvo u troškovima (ili strategija niskih troškova) je strategija kojom mala i srednje preduzeća postiže konkurentsku prednost snižavajući svoje troškove na nivo koji je niži od troškova konkurencije. Smanjenje troškova, a time i cene, u ovoj strategiji ima izvore u učinkovitoj ekonomiji obima, u smanjenju troškova zbog:

1. postizanja učinka iskustva (u krivi iskustva),
2. kontrole zaliha,
3. izbegavanja marginalnih kupaca,
4. minimiziranja troškova u područjima kao što su R&D, usluge, prodaja i sl.

Sprovođenje strategije vođstva u niskim troškovima zahteva kontrolu troškova u svim segmentima lanca vrednosti. Ova strategija primenjuje se u svakoj industrijskoj grani.

Japanska i korejska automobilska industrija verovatno su jedne od izrazitih sledbenika ove strategije. Hyundai je, na primer, pozicioniran kao jednostavan, zabavan i jeftin automobil zahvaljujući njegovom dizajnu i radnoj snazi korejskih radnika kao najvažnijem izvoru niskih troškova.

Dva su različita pristupa ovoj strategiji kojima se ostvaruju profit:

- Prema prvom pristupu, preduzeća koja slede strategiju niskih troškova najčešće ostvaruju i niske cene proizvoda. Njihov profit po jedinici proizvoda je manji, ali je zato ukupni profit veći, jer ga postižu velikim udelom na tržištu. Njihova pozicija na tržištu je leaderska.
- Drugi pristup temelji se na činjenici da neka preduzeća smanjuju troškove proizvoda brže nego nivo cene. Rezultat toga jeste veći profit, ali nisu lideri na tržištu.

Ova strategija nažalost nije zasnovana na radu R&D jedinice, jer se u slučaju njene primene troškovi izdvajanja R&D vide kao suvišni troškovi, koje treba iseći.

## **6. Dinamičnost razvojne politike preduzeća**

### **6.1. Tehnološke inovacije**

Razvoj konkurentske strategije je poput razvoja plana borbe u ratu za tržište. Podrazumeva udruživanje protiv neprijatelja (konkurenata) i osvajanje tržišnih segmenata, odgovarajućim oruđem (u ovom slučaju proizvodima i uslugama).

Koja je uloga tehnološke inovacije u čitavom ovom “ratu”? Ona omogućava promenu pozicije i ponude tako da ona bude mnogo privlačnija za kupca i mnogo pogubnija za konkurente. Ona daje priliku da se prisvoji konkurentska prednost i da se zauzme onaj deo tržišta koji je najprofitabilniji u tom slučaju.

Metafora da se konkurentska borba može izjednačiti sa realnim ratnim borbama ukazuje na nekoliko stvari. Najpre, modifikacija pozicije kompanije je nepredvidivo traganje. Traženje nove pozicije predstavlja kreativni proces, u veoma nepredvidivom okruženju koje se konstantno menja. Odgovor na pitanje šta bi bila najbolja strategija,

nemoguće je dati. Dalje, borba sa konkurentima odvija se u kontekstu strateške interakcije, odnosno šta je u tom trenutku dobro za kompaniju ne zavisi samo od nje, nego i od druge strane, to jest konkurenata. Ono što se možda juče smatralo zabranjenim, danas možda više nije.

Stoga, Šumpeterova teorija da se tržišta razvijaju na taj način što prolaze kroz “kreativnu destrukciju” je još uvek validna, kao što je bila i pre 80 godina. Istraživanja vezana za konkurentne strategije nikada neće dati pravi recept i odgovor na to koja strategija dovodi do uspeha.

Nakon Drugog svetskog rata došlo se do zaključka da proizvodi i proizvodni programi prolaze kroz određeni životni vek. Svi proizvodi prolaze kroz četiri faze: fazu uvođenja, fazu rasta, fazu zrelosti i fazu zastarevanja. Proizvod započinje svoj život kao vrlo rizična ideja, koja vrlo lako može da nestane ili ubrzo nakon izbacivanja bude povučena sa tržišta, pri čemu vrlo mali broj tih ideja osvoji tržište i doživi rast i povećanu tražnju. Na primer, televizori su za tri decenije dostigli 90 posto penetracije tržišta, počev od 1950tih kad su se prvi put pojavili. Isti slučaj je i sa personalnim računarima, oni su dosegli isti procenat za dve decenije od njihovog pojavljivanja 1980tih. Kada se tržište u jednom trenutku zasiti, rast se usporava i u jednom trenutku proizvod mora biti zamenjen drugim (kao što su crno beli televizori zamenjeni onim u koloru, televizori sa kutijom onim sa ravnim ekranom).

Bostonska konsultantska kuća razvila je 1970tih godina matricu koja kombinuje ovaj koncept vezano za životni vek proizvoda i koncept korišćenja krive iskustva, da bi razvila eksplicitna pravila za tehnološko investiranje u nove proizvode. Prema ovoj matrici potrebno je resurse za tehnološke inovacije investirati u rastuća tržišta da bi se osvojio udeo na tržištu, zatim iskoristiti takozvane proizvode “krave muzare” sa velikim udelom na sporo rastućem tržištu da bi se dobio novac koji će biti investiran u rastuće tržište i povući iz asortimana one proizvode ili usluge za kojima je ili prestala tražnja ili nikad nisu ni dostigli visoku tražnju na tržištu.

Ovaj koncept su teoretičari kasnije kritikovali jer je ispalo kao samodovoljna strategija kompanije, pri čemu nije bilo prostora za kreativno redefinisavanje konkurentne prednosti. Teoretičari su se zalagali i stavili veći akcenat na korišćenje istraživanja i razvoja u razvoju proizvoda kroz njegove životne faze. Činjenica je da proizvodi



prolaze kroz različite faze svog životnog veka kao rezultat penetracije tržišta. Tokom ovih faza karakter inovacija se menja od inovacije vezane za proizvod do inovacije vezane za proces.

Rani “život” nove tehnologije je fluidan, zato što tehnologija još uvek nije u potpunosti savladana, a potreba tržišta za datom kategorijom proizvoda još uvek nije potpuno definisana. U jednom trenutku se pojavi dominantni dizajn kategorije proizvoda. To je prelomni trenutak. Dizajn proizvoda koji postaje dominantan na neki način otelotvoruje zahteve većine kupaca, iako možda i nije savršeno odgovarajući za jednu klasu korisnika. Pojava tog dominantnog dizajna menja prirodu konkurencije. Fokus se pomera umesto sa funkcionalnosti proizvoda na konkurentnost u pogledu cene i kvaliteta istog.

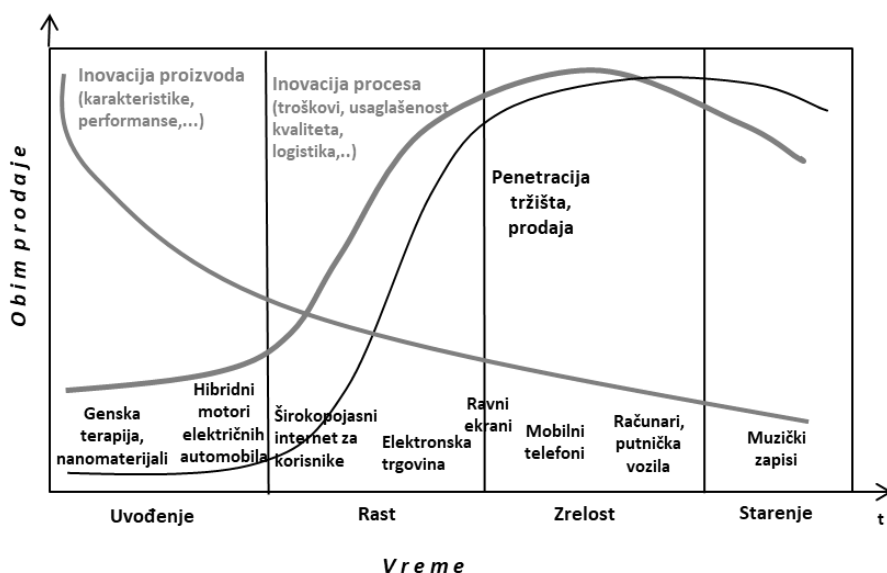
Izazov više nije kako da se definiše proizvod već kako da ponudimo proizvod koji je sličan konkurentskom, ali po nižim cenama. To obično zahteva veće investicije u automatizaciju i reinženjering procesa i celokupnog poslovanja. To je period intenzivnog inoviranja procesa. Na kraju se ulazi u period koji ne karakterišu ni inovacije proizvoda, ni procesa, već se radi dobijanja konkurentne prednosti kao sastavni deo proizvoda nude i različite usluge. U tom slučaju inovacija više služi kao izvor efikasnosti i za smanjenje troškova, uz istovremenu diferencijaciju proizvoda za segmentirane potrebe kupaca. Takođe, inovacija u tom slučaju pruža mogućnost da se povećaju varijacije proizvoda i otvara mogućnosti za dodatno diferenciranje.

Obično se ulazak na tržište dešava u fazi rasta određene kategorije proizvoda ili industrije i kada se dosegne i dobije dominantni dizajn dolazi do izlaska sa tržišta (najčešće kroz pripajanja). Primer industrije televizora pokazalo je da je 80 kompanija ušlo na tržište u periodu između 1948 i 1955. godine, broj onih koji su ušli smanjio se na 40, 1962. godine i zatim 1982. ušlo je samo 8 kompanija i 0 danas. Iako se period menjao, obrazac je sličan i kada su u pitanju druge industrije.

Uloga odeljenja za istraživanje i razvoj u različitim fazama života proizvoda varira (Slika 14). U početnim fazama njihov zadatak je da ispituju mogućnosti tehnologije, prepoznaju latentne potrebe tržišta, pokušaju sa kombinacijama različitih tehnologija i proizvoda i

sagledaju sve elemente upravljanja rizikom. U fazi rasta R&D ima ulogu poboljšanja performansi samog proizvoda ili iznalaženje načina za povećanje efikasnosti samih procesa, korišćenje novih tehnologija i osluškivanje konkurencije. U fazi zrelosti R&D ima zadatak da poveća efikasnost proizvodnje kroz smanjenje vremena i troškova, i diferencijaciju (Meyer and Loch, 2018).

Izučavanje krive životnog veka proizvoda pokazalo je da iako je prelazak iz faze rasta u fazu zrelosti neizbežan za sve proizvode (postoji gornja granica veličine tržišta; iako svaki korisnik može imati više televizora, telefona ili računara, dolazi do zasićenja pre ili kasnije), prelazak iz faze zrelosti u fazu propadanja nije. Na primer, u automobilskoj industriji se još uvode ozbiljne inovacije (koje utiču na smanjenje troškova ili diferenciranje) i još uvek je dinamična, čak i posle više od 60 godina koliko je u fazi zrelosti.



Slika 14. Položaj različitih kategorija proizvoda na krivi životnog ciklusa proizvoda

Adaptirano prema: Meyer, Loch, 2008

Čak i proizvodi koji zastare mogu biti inovirani na taj način da započnu svoj životni vek bilo kao novi ili poboljšani proizvodi. Takav

je bio slučaj sa velikim sistemskim računarima kojima je pretila sudbina da će biti u potpunosti zamenjeni personalnim računarim. Ipak, pomoću službe istraživanja i razvoja i razvojem interneta oni su poslužili kao internet serveri. Jednostavno su kao i automobilska industrija, odbili da nestanu. Isti slučaj je i sa gramofonima, kojima je pretilo odumiranje kada su gramofonske ploče prestale da se proizvode. Ipak, oni su našli svoju primenu u noćnim klubovima, kao sredstvo DJ-evima za puštanje haus muzike.

## **6.2. Partnerstva, kooperacije i stvaranje globalnih mreža**

Mnoge kompanije se sve više oslanjaju na već razvijene, gotove tehnologije koje kupuju (putem transfera) od drugih, smatrajući da je sopstveni razvoj rizičan i skup, ili moraju u vrlo kratkom roku da odgovore na zahteve tržišta, a sopstvene R&D aktivnosti bi trajale suviše dugo. U takvim slučajevima, veoma delotvoran mehanizam može biti tehnološka kooperacija.

Tehnološka kooperacija se definiše kao “formalni ili neformalni ugovor između dve ili više firmi po kome se razmenjuju tehnološke informacije u cilju proširivanja baze znanja, razvoja tehnologije u pravcu razvoja ili unapređenja proizvoda i procesa” (Sagić, 2016).

Firme su podstaknute da uspostavljaju kooperativne odnose, jer se time smanjuje neizvesnost (tehnološka i tržišna), ali i aprijabilnost (vlasništvo i zaštita ključnih tehnoloških informacija kao izvor konkurentnosti) se time, takođe, smanjuje.

Motivi za obavljanje kooperacije se odnose uglavnom na:

1. Ostvarivanje razvoja tehnologije uopšte, odnosno na potrebu da se zajednički ostvaruju R&D aktivnosti,
2. Realizacija konkretnih inovacionih projekata i
3. Zajednički tržišni nastup i uticaj na strukturu tržišta.

Tehnološka kooperacija zasnovana na navedenim motivima odnosi se na sledeće uslove: partneri su približnog tehnološkog nivoa, partnerstvo se uglavnom oslanja na primenjena istraživanja, a

zajednički inovacioni projekti ukoliko ne bi uspjeli ne bi mogli da ugroze opstanak bilo koje od partnerskih firmi.

Veze sa okruženjem ne dolaze samo od interakcije sa drugim akterima, već sve više dobijaju oblik saradnje. R&D profesionalci nisu samo upućeni na druge istraživače iz svoje oblasti, tako što čitaju njihove radove ili razmene znanje tokom naučnih konferencija, već oni i rade zajedno.

Istraživači koji rade u industriji ili na univerzitetu, osim identičnog obrazovanja i vrlo sličnog procesa socijalizacije, dele i sličan profesionalni identitet. To je manje slučaj sa onima koji su angažovani na razvojnim aktivnostima. S obzirom da su to uglavnom zaposleni inženjerske struke, oni više deluju kao stejkholderi u spoljnim tehničkim udruženjima, koji su manje akademski, a više okrenuti praksi, u okviru kojih oni razmenjuju ideje i znanje sa ostalim ekspertima iz njihove oblasti.

Pored povezivanja sa drugim istraživačima, R&D profesionalci održavaju i bliske veze sa drugim entitetima, kao što su snabdevači, potrošači, konkurenti, partnerske kompanije, i posebno sa drugim profesionalcima u okviru svog R&D tima. Na primer, ako bi podelili aktivnosti istraživanja i razvoja na dve odvojene aktivnosti (istraživanje i razvoj), i u slučaju da su na njihovom izvršenju angažovani različiti ljudi, istraživači su više u vezi sa snabdevačima repromaterijala i naučnih instrumenata, dok su inženjeri razvoja/dizajna bolje povezani sa dobavljačima rezervnih delova.

R&D profesionalci bi trebalo da održavaju bliske veze i sa regulatornim agencijama. Na primer, ukoliko kompanija posluje u telekomunikacionom sektoru, bitno je da osigura kompatibilnost između zemalja, operatera, prodavaca opreme i tako dalje, a uloga evropskih i svetskih organizacija za standardizaciju je da definišu tehničke standarde koji dozvoljavaju kompatibilnost. Na primeru kompanije Orange (telekomunikacionog giganta) pokazalo se da uz prisustvo tela za standardizaciju i uz tehničko lobiranje, uloga R&D inženjera bila je potpuno olakšana. Predstavnici kompanije moraju da budu dobro potkovani tehničkim znanjem, da bi i proces odlučivanja išao u njihovu korist, zbog toga se u pregovore po ovim pitanjima uvek uključuju R&D profesionalci.

Znanje koje je potrebno za sprovođenje R&D aktivnosti i stvaranje novih ideja, ne nalazi se samo u knjigama i literaturi. Mnoge R&D aktivnosti i rezultati istih ne budu dokumentovani u literaturi neko određeno vreme, iz jednostavnog razloga, da ih se konkurencija ne bi dočepala. Sa druge strane, pisana dokumentacija, izveštaji, radovi su statička komponenta, dok je razgovor sa ljudima, razmena informacija, dinamička komponenta i može dovesti do novih ideja. Zbog visoke kompleksnosti tehnoloških problema i potrebe analize i sinteze tehnoloških informacija, verbalna komunikacija predstavlja bitan aspekt odvijanja R&D aktivnosti u savremenim uslovima. Studije su pokazale jaku vezu i bolje performanse u projektima u kojima je postojala intenzivna verbalna komunikacije. Mnogo novih ideja mogu se dobiti samo razgovorom sa ljudima koje rade sličan posao. Na primer, razgovor sa jednom osobom u ponedeljak, sa nekom drugom u utorak, daje nam mogućnost da naizgled nespojive oblasti istraživanja i interesovanja spojimo i dobijemo potpuno novu ideju.

Imajući u vidu da inovacija nastaje kao rezultat ozbiljnog traganja za istom, postaje mnogo produktivnija ukoliko se uključe različiti izvori informacija, odnosno ukoliko se ideja podeli sa svim uključenim i zainteresovanim stranama u tom procesu. Zato se postavlja pitanje kako povećati konkurentsku prednost kroz saradnju sa drugim akterima.

Današnje okruženje, koje je vrlo turbulentno, nameće potrebu kompanijama da budu otvorene. Otvorenost prema drugim stranama na tržištu, partnerima prvenstveno, postaje deo organizacione kulture kompanije i pretvara je u učeću organizaciju. Benefiti za organizaciju od udruživanja su višestruki. Nije u pitanju samo kratkoračan efekat u vidu smanjenja troškova ili rada na boljem kvalitetu proizvoda, praksa je pokazala da se kroz zajednička partnerstva razmenjuje znanje i stvara ono znanje koje je upravo plod zajedničkog delovanja, a koje se verovatno ne bi razvilo da su kompanije ostale izolovane. Proces učenja i rad na zajedničkom razvoju sigurno nisu predmet međusobnog ugovora, međutim oni se odvijaju tokom zajedničkog delovanja.

Ipak, da bi se uspostavila ta atmosfera poverenja u kojoj može da se kreira novo znanje, potrebno je da budu ispunjena četiri uslova: da se uspostavi konstruktivna radna sredina, da postoji zajedničko

razumevanje radnih zadataka, razrađena struktura odnosa i jednaka očekivanja svih partnera u pogledu rezultata, ponašanja i motiva.

Pored partnerstva sa najbližim okruženjem, za kompaniju je u najboljem interesu da razvije mrežu partnera širom sveta. Na taj način deljenjem iskustava može da razvije superiorno znanje, koje joj na nacionalnom nivou može omogućiti konkurentsku prednost. Kroz primer bi to moglo da izgleda na sledeći način: recimo da ste proizvođač koji mora da razvije novi telefon koji će imati mogućnost sofisticiranog načina slanja SMS poruka, kao na Filipinima, dizajn za mobilne aparate kao u Los Angelesu, minijaturnu tehnologiju koja se koristi u Japanu ili Koreji. U tu svrhu su potrebne antene da bi pohvatali svo znanje sa različitih krajeva sveta i mogućnost da kombinacijom iz tog znanja dobijete inovaciju koja će zadovoljiti sve ove kriterijume. Međutim, stvaranjem partnerstava, osluškivanjem i učenjem, kompanija može da iskombinuje postojeća znanja i dobije proizvod sa navedenim karakteristikama.

## **Rezime**

Proces razvoja mora biti imperativ za svaku kompaniju, a posebno za one koje posluju na veoma konkurentnom i turbulentnom tržištu. Potreba za razvojem proizilazi iz činjenice da bi svaki zaostatak za konkurencijom i neulaganje u razvoj značilo i najverovatniji nestanak te kompanije sa tržišta. Naravno, procesom razvoja bi trebalo da budu obuhvaćene sve oblasti u kompaniji, jer bi se u suprotnom javio nesklad u funkcionisanju.

Kompanije danas pod pritiskom okruženja doživljavaju velike transformacije. Više se ne radi o blagim promenama, redizajnu ili restrukturiranju, već se zahteva radikalni reinženjering i promena svih poslovnih procesa, kako bi se kompanija prilagodila.

Tehnološke inovacije predstavljaju odlično sredstvo za ostvarivanje razvoja, a strategije razvoja način da se dostigne konkurentska pozicija. Za koju će se strategiju kompanija odlučiti, zavisiće od mnogih spoljašnjih i unutrašnjih faktora, ali bi to trebalo da bude ona koja u datom trenutku i datim uslovima poslovanja kompaniji pruža najveću korist.

Ne tako davno, kompanije su shvatile da sopstvenim angažovanjima nije moguće ostvariti uspeh na tržištu, jer vrlo često nedostaju određeni resursi. Stoga su partnerstva, ne samo sa kompanijama iz iste oblasti, već i sa snabdevačima, potrošačima i drugim akterima na tržištu, postala odličan način da se nadomeste određeni nedostaci.

### **Pitanja za diskusiju**

1. Na osnovu onoga što ste pročitali u Poglavlju IV, prodiskutujte i iznesite mišljenje o značaju razvoja za kompaniju.
2. Podelite studente u grupe i neka pokušaju da navedu primere iz prakse za svaku od navedenih strategija razvoja.
3. Pokušajte korišćenjem krive životnog proizvoda da opišete trenutnu poziciju nekog Vašeg omiljenog proizvoda i objasnite koja bi Vaša ideja bila u vezi tog proizvoda, da ste Vi zaduženi za njegov razvoj





## **Poglavlje V**

### **RAZVOJNI PROGRAM PREDUZEĆA**

#### **Uvod**

U literaturi i pisanim izvorima termin “R&D” obično se vezuje za termin “investicije”, što ukazuje na jednu od njegovih glavnih karakteristika: ulaganje u istraživanje i razvoj danas imaće značajne koristi kako za one koji ulažu, tako i za društvo u celini.

I najbolje osmišljena R&D strategija neće imati smisla, ukoliko ona ne rezultira ulaganjem u njenu realizaciju. Nažalost, mnoge kompanije na R&D aktivnosti i dalje gledaju kao na deo “sivog investiranja”, jer se efekti ulaganja ne mogu videti u kratkom roku.

Pa ipak oni koji su krenuli sa ulaganjem u razvoj i osetili pozitivne efekte, nastavili su sa pojačanim ulaganjem, koji je jedini uslov za očuvanje konkurentske pozicije, posebno za kompanije koje posluju u vrlo dinamičnim sektorima.

U ovom poglavlju biće pojašnjeni osnovni principi izrade razvojnih planova u kompaniji i sadržaj politike ulaganja u razvoj u odnosu na njenu definisanu strategiju i poziciju na tržištu. Na kraju biće pojašnjen proces razvoja novog proizvoda, kao najvažniji oblik ulaganja u istraživačko-razvojne aktivnosti.

## **1. Investicije i razvoj**

### **1.1. Izrada planova razvoja preduzeća**

Većina menadžera, bilo proizvodnih ili uslužnih organizacija je u dovoljnoj meri upoznata sa pojmom planiranje i procesom pripreme i realizacije planova. Ipak, još uvek ne postoji jedna usvojena definicija šta planiranje tačno predstavlja, niti među praktičarima, niti među istraživačima.

Jedna od najčešće korišćenih definicija planiranja glasi “planiranje je proces tokom kog pojedinac ili organizacija donosi odluke o budućim pravcima aktivnosti”. Svrha izrade planova je ispunjenje misije i ciljeva kompanije.

Proces planiranja predstavlja primarni zadatak menadžmenta, ali je uključena i u ostale funkcije. Planiranje se odnosi na događaje i stanje koje se tiče budućnosti, a uticaj današnjih odluka osetiće se u budućnosti.

Vremenski okvir za koji se pravi plan zavisiće od potreba same organizacije, ali vrlo često i od sektora u kom organizacija posluje.

U zavisnosti od vremenske dimenzije, mogu se razlikovati:

1. Dugoročni planovi.
2. Srednjoročni planovi.
3. Kratkoročni planovi.

#### ***Dugoročno planiranje***

Dugoročno planiranje odnosiće se na ispunjenje dugoročnih ciljeva organizacije. Period za koji se vrši dugoročno planiranje kreće se od deset do dvadeset godina, mada u literaturi se mogu naći i različita tumačenja koliki je to zapravo vremenska dužina na koju se ovi planovi odnose (nekad i manje od pet godina). U svakom slučaju, ne bi trebalo da se odnose na period duži od 20 godina (mada je u današnjim uslovima poslovanja i to preterano dug period), jer srazmerno dužini plana, raste i stepen neizvesnosti na koji se taj plan odnosi.

Sadržaj dugoročnih planova odnosi se na celokupnu poslovnu filozofiju organizacije. U okviru ovih planova trebalo bi izvršiti preispitivanje postojećeg poslovanja i doneti značajne odluke u tom smislu da li nastaviti u istoj oblasti, ili napraviti neki ozbiljan zaokret.

Pošto se odnose na dovoljno dug period, u okviru ovih planova trebalo bi planirati razvoj organizacije. To podrazumeva planiranje razvoja novih proizvoda, ispitivanje mogućnosti izbacivanja pojedinih proizvoda, ispitivanje novih baza sirovina, istraživanje mogućnosti korišćenja drugih oblika energije.

U okviru planiranja razvoja novog proizvoda, organizacija dalje mora da odluči da li će on biti rezultat sopstvenog R&D rada ili kupovinom licenci. I jedan i drugi scenario imaju svoje prednosti i nedostatke. Razvoj sopstvenog proizvoda zahtevaće dosta vremena i troškova, ali je i rizik u tom slučaju veći. Naravno, mogućnost zarade je mnogo veća u odnosu na kupovinu licence, ako se pokaže da je proizvod tražen na tržištu. Sa druge strane kupovina licence može imati primat kada kompanija nema razvijen sopstveni R&D, ali i kada zbog nedostatka vremena mora da izađe što pre sa novim proizvodom na tržište. Prednosti kupovine licence su u tome što se dobija proizvod koji je već u fazi zrelosti, za kojim postoji tražnja na tržištu, postoji podrška u marketingu od strane prodavca, a prodavac obezbeđuje obuku i pomoć u korišćenju licence. Loša strana kupovine je ta što vrlo često zbog toga što je proizvod već u fazi zrelosti može biti ubrzo povučen sa tržišta, često postoji različit nivo tehnologije kod prodavca i kupca (što uslovljava različit kvalitet proizvoda), može se desiti da prodavac povećava cenu korišćenja licence ili da ograniči izvoz na pojedina tržišta.

S obzirom da se radi o veoma dugom periodu planiranja, dugoročni planovi ne bi trebalo da budu previše detaljni, njihova neizvesnost je vrlo visoka, te bi stoga trebalo da budu i dovoljno fleksibilni, a izradom ovih planova moraju se baviti dobroobučeni ljudi koji imaju sposobnost anticipiranja budućih događaja. Prilikom izrade planova moraju se uzeti u obzir i u određenoj meri predvideti ekonomski, sociološki i tehnološki okviri u kojima organizacija posluje.

Generalno posmatrano, dugoročni planovi bi trebalo u sebi da sadrže misiju organizacije, definišu njenu poziciju na tržištu i naglase njene glavne pravce delovanja.

U fokusu dugoročnih planovi bi trebalo da budu:

- 1) Alokacija resursa.
- 2) Planiranje proizvoda.
- 3) Organizaciona struktura.
- 4) Istraživanje i razvoj.

Potreba za dugoročnim planiranjem javila se zbog veoma dinamičnog i konkurentnog okruženja u kom organizacije danas posluju.

Glavni razlozi za izradu dugoročnih planova su:

- Tehnološki razvoj je u mnogome uticao na promenu potrošačkih potreba i povećanje njihovog očekivanja. Preferencije potrošača se menjaju tokom vremena. Potrošač od organizacije svaki put očekuje nove i sve bolje proizvode. Dugoročno planiranje bi trebalo da pomogne organizaciji da ispuni potrebe i očekivanja potrošača.
- U veoma promenljivom poslovnom okruženju, u kome na poslovanje ne utiču samo potrebe potrošača, javlja se potreba za novim proizvodnim linijama i kategorijama proizvoda.
- Postoji sve veća tendencija ka unapređenju procesa, diverzifikaciji, širenju. Sve ove stvari zahtevaju decentralizaciju aktivnosti, pri čemu se niži i srednji nivo menadžmenta bavi operativnim stvarima, dok se najviši nivo bavi strateškim pitanjima i izradom razvojnih strategija.

Dugoročni planovi se ne mogu baviti svim aspektima poslovanja i aktivnosti organizacije. Oni se fokusiraju na ključne elemente koji moraju biti ostvareni, pre nego na detalje koji nemaju nikakav uticaj na uspešno ostvarivanje sveukupnih ciljeva organizacije.

Izrada dugoročnih planova je vrlo zahtevan posao i možda ne zahteva veliku preciznost, ali mora biti zasnovan na realnim

procenama, ali mali broj ljudi ima sposobnost da ga uspešno izvrši. Zbog toga je preporuka da je bolje ne baviti se dugoročnim planiranjem, u slučaju da organizacija nema kvalitetan kadar i potencijal da to odradi. Loše odrađen dugoročan plan, nanese mnogo više štete (u najboljem slučaju neće imati nikakvog efekta), nego nemanje takvog plana.

Ukoliko organizacija nije u mogućnosti da se bavi dugoročnim planiranjem, bolje je usredsrediti se na srednjoročno, koje može biti odlična zamena, pri čemu bi onda neki od osnovnih elemenata dugoročnih planova trebalo da budu predmet srednjoročnih.

### ***Srednjoročni planovi***

Srednjoročni planovi izrađuju se na period od četiri do pet godina. S obzirom da se oni bave investicionim ulaganjima, odnosno planiranjem i realizacijom nekih razvojnih projekata, njihova dužina zavisice od ciklusa i relativne dužine trajanja tih projekata, koji mogu biti različiti u zavisnosti od sektora u kom organizacija posluje.

Problematika prikazana u ovim planovima odnosi se na realizaciju investicija, planiranih u okviru dugoročnih planova, na primer projekat razvoja novog proizvoda, projekat razvoja i uvođenja nove tehnologije i toma slično.

Dugoročni i srednjoročni planovi se nazivaju jednim imenom perspektivni planovi, jer se odnose na budućnost i u okviru njih se planira razvoj organizacije.

### ***Kratkoročni planovi***

Kratkoročni planovi se prave za period do godinu dana. Kratkoročni planovi su vrlo konkretni i detaljni. Oni se izrađuju u okviru postojećih i dostupnih resursa, i nisu razvojno orijentisani.

Najmanja vremenska jedinica za koju svaka organizacija izrađuje planove je godinu dana. To je period u okviru kog može da se sagleda poslovanje organizacije, a da se pri tom uključe i razmotre sve sezonske promene koje su mogle da imaju uticaj na poslovanje.

Kratkoročni planovi se mogu izrađivati kao dinamički ili statički. Dinamički planovi mogu dalje biti podeljeni na manje periode kao što su kvartali, meseci, dok statički planovi prikazuju podatke samo na godišnjem nivou.

Neće se mnogo posvećivati pažnja kratkoročnim planovima, jer se oni ne bave planiranjem razvoja preduzeća, ali u nastavku će biti prikazane osnovne razlike između dugoročnih i kratkoročnih planova (Tabela 10).

Postavlja se često pitanje da li i u kojoj meri planovi različite dužine moraju biti povezani. Da, moraju biti, ali ne u toj meri da srednjoročni plan možemo dobiti prostim razdvajanjem dugoročnog plana na delove, ili kratkoročni razbijanjem srednjoročnih planova. Kao što je već napomenuto, ove tri kategorije planova imaju:

- različit stepen neizvesnosti, najniži je kod kratkoročnih planova,
- različit stepen detaljisanja, najviši je kod kratkoročnih planova,
- različit stepen fleksibilnosti, najviši je kod dugoročnih planova.

Tabela 10. Osnovne razlike između dugoročnih i kratkoročnih planova

Osnovne razlike	Dugoročni planovi	Kratkoročni planovi
Zaposleni koji su uključeni	Uključeni su samo menadžeri višeg nivoa	Uključeni menadžeri nižih nivoa
Činjenice na kojima se planiranje zasniva	Teško ih je prikupiti	Vrlo ih je lako prikupiti
Stepen detaljisanja u planu	Ovi planovi sadrže vrlo malo detalja. Vrlo su uopšteni.	Ovi planovi sadrže dovoljnu količinu detalja
Vremenska dužina na koju se plan odnosi	Pokriva dug vremenski period	Pokriva kraći vremenski period

Te stoga, nije moguće prosto “razbiti” planove višeg reda da bi dobili planove nižeg reda, ali njihova povezanost je u toj meri potrebna da se kroz srednjoročne planove realizuju investicije koje su bile predmet dugoročnih planova, a kroz kratkoročne definišu pojedinačne aktivnosti i odgovornosti za sprovođenje tih investicija.

## 1.2. Politika ulaganja u razvoj

Uslov razvoja svakog preduzeća je pravilan izbor i efikasna realizacija investicija. Investiranje dolazi kao završni čin celokupnog procesa razvoja kojim se realizuju planirani razvojni ciljevi. Razvojna politika preduzeća definiše ciljeve razvoja i uopšteno, načine i mere njihove realizacije, dok se investicionom politikom određuju konkretni programi čijom realizacijom se ostvaruju ciljevi razvoja. Investiciona politika preduzeća mora biti usklađena sa bazičnim ciljevima preduzeća, potpuno konzistentna sa razvojnom politikom i objektivna u odlučivanju o najpovoljnijim investicionim rešenjima.

Najznačajniji faktori koji utiču na investicionu politiku su tržište, razvoj nauke i tehnologije, finansijske i kadrovske mogućnosti preduzeća, institucionalni uslovi i dr.

Investicionom politikom se određuju konkretni programi čijom realizacijom se ostvaruju ciljevi razvoja.

Osnovna načela na kojima se bazira investiciona politika su (Laketa et al., 2016):

- usklađenost sa bazičnim ciljevima preduzeća,
- potpuna konzistentnost sa razvojnom politikom preduzeća,
- istraživanje kao osnova za vođenje investicione politike,
- objektivnost u odlučivanju o najpovoljnijim investicionim rešenjima,
- usklađenost sa politikom rasta životnog standarda.

Pre nego što ulože svoj novac u bilo šta, kompanije dobro proračunaju koje su koristi takve investicije. Po pitanju ulaganja u istraživanje i razvoj, uvek postoji određena vremenska razlika od godinu, dve, nekad i više, pre nego što se ne dobije neki opipljivi rezultat. To je možda i razlog zašto R&D nije među prioritetima za kompanije kada su u pitanju investicije. Većina kompanija u industrijskom sektoru ulaže oko 5% svoje dobiti u R&D, to naravno zavisi i od sektora, dok neke kompanije koje zauzimaju lidersko mesto troše između 8-10%.

Mesto R&D u strategiji kompanije zavisice prvenstveno od sektora u kome kompanija posluje, prirode tržišta i konkurentske pozicije kompanije, a zatim i od stepena globalizacije. Tako, na primer, kompanije koje posluju u sektoru visokih tehnologija i pripadaju takozvanom inovativnom sektoru, ulažu ogromne količine novca u R&D. Takav je slučaj i sa farmacijom, aeronautikom, energetskim sektorom, elektronikom i slično. Sa druge strane, industrija koja spada u domen proizvodnje proizvoda široke potrošnje, ne ulažu mnogo ili u nekim slučajevima, ne ulažu ništa.

Priroda tržišta, takođe, ima uticaj na poziciju R&D aktivnosti u strategiji kompanije. Za kompanije koje proizvode proizvode za potrošače, strategija R&D bi se sastojala od proizvodnje proizvoda koji su bolji ili jeftiniji od konkurentskih, nudeći ili inovativne proizvode koji na bolji način ispunjavaju očekivanja potrošača ili proizvode sa novim, vrlo atraktivnim karakteristikama (na primer, nova digitalna aplikacija na telefonu ili društvenim mrežama), ili uz pružanje dodatne usluge koja ide uz sam proizvod (na primer, integrisano servisiranje na daljinu, uz kupovinu štampača).

Kada se radi o prodaji B2B (business-to-business), to jest onim kompanijama koji svoje proizvode prodaju industriji, veliki deo R&D aktivnosti izvodi se blizu industrijskih postrojenja, sa željom da se smanje troškovi i podrže inovativni naponi. Ovo se radi sa ciljem da se ponudi rešenje sa jedne strane i da se kreiraju inovativni koncepti sposobni da uvedu zaokret u performansi industrije. Takav je, na primer, slučaj u svetu kada su u pitanju R&D centri industrije cementa, koji su locirani blizu fabrike za proizvodnju.

Još jedan faktor koji utiče na mesto R&D u strategiji kompanije jeste stepen globalizacije njenih poslovnih aktivnosti. U želji da se bore na tržištu, neke kompanije i nemaju drugu opciju već da izađu na globalno tržište. Veliki doprinos u razumevanju uticaja ovog faktora na R&D aktivnosti kompanije dao je Pjer Noel Žiro, koji je postavio model zasnovan na podeli svetske ekonomije na teritorije, razdvojene granicama. On je u svom modelu izdvojio kompanije na “nomadske” i “sedeće”, odnosno neaktivne, pasivne, i na one koje proizvode proizvode i usluge koje će biti predmet internacionalne konkurencije i one proizvode/usluge koji su zaštićeni od internacionalne konkurencije. Nomadske kompanije proizvode robu i usluge koji



cirkulišu između teritorija, što zahteva od ovih teritorija da se bore za konkurentsku prednost da bi ostvarile profit. Sedeće kompanije proizvode i trguju isključivo na nacionalnom nivou. Stoga, svetske kompanije lociraju svoje “sedeće” aktivnosti tamo gde one moraju biti, a “nomadske” aktivnosti na teritorije koje nude najbolje uslove: niski troškovi radne snage, visok intenzitet radne snage i dostupnost visokokvalifikovanog osoblja koje bi radilo u istraživačkim jedinicama.

### ***Primer iz prakse***

Uprkos globalnoj pandemiji, prouzrokovanoj virusom Sars-Cov-2, ulaganja u 2021. godini su nastavila da rastu. Mnoge kompanije i dalje veliku pažnju posvećuju istraživanju i razvoju, a primer Mitsubishi Gas Chemical (MCG) kompanije to i pokazuje.

MCG ima tri posebne istraživačke laboratorije, koje pripadaju diviziji za istraživanje i razvoj, a pored toga svaka fabrika ove kompanije ima posebno odeljenje koje se bavi R&D aktivnostima.

Glavni zadatak istraživačkih laboratorija je da poveća konkurentsku prednost, razvije nove proizvode na osnovu postojećih proizvoda i tehnologija i da sprovodi R&D aktivnosti koje za cilj imaju otvaranje novih poslovnih mogućnosti u oblastima koje imaju dugoročni potencijal. Sa druge strane, odeljenja unutar fabrika bave se poboljšanjem karakteristika postojećih proizvoda i primenjenim istraživanjima proizvoda.

Strategija koju sprovodi kompanija MCG je strategija diferenciranja. Broj zaposlenih angažovanih u R&D aktivnostima je 1020, što je skoro 10% ukupno zaposlenih. Trenutno troši oko 3% profita od prodaje na R&D aktivnosti.

Izvor: <https://www.mgc.co.jp/eng/rd/system.html>

Sumirano, ulaganje u R&D aktivnosti je od izuzetnog značaja za nomadske kompanije (internacionalne), to jest one koje su izložene globalnoj konkurenciji, koje se nalaze na prvim linijama inovativnosti, a manje je značajno za “domaće” kompanije ili one koje se nalaze na zaštićenom tržištu.

Kompanije koje su uvidele pozitivnu vezu između ulaganja u R&D i pozitivnih rezultata, teže da u svakom novom krugu povećaju

ulaganje. Analitičari, računovođe, top menadžeri, menadžeri R&D odeljenja i mnogi drugi donosioci odluka, pomno prate potencijal i rad R&D jedinice, i u odnosu na to prognoziraju buduću konkurentnu poziciju. Sa druge strane, kompanije koje su smanjile svoja ulaganja u R&D doživele su ogroman neuspeh, jer to jeste intuitivna strategija, ali nije ispravna, čak i kada se kompanije suočavaju sa ekonomskim previranjima ili recesijama izazvanim pandemijom.

### **1.3. Ocena ekonomske efikasnosti razvojnog programa**

Investiciona ulaganja, po pravilu, nose sa sobom angažovanje velikog iznosa sredstava i visok rizik. Težnja investitora je da preko investicija ostvari što bolje rezultate uz što veće efekte. U tom smislu, pri donošenju investicione odluke neophodno je utvrditi efektivnost investicije, odnosno sagledati efekte koje treba da se realizacijom investicije ostvare.

Ocena efektivnosti razvojnog programa označava skup radnji kojima se utvrđuje finansijska (komercijalna) i ekonomska (društvena, nacionalna) opravdanost ulaganja, te na osnovu toga prihvatljivost programa. Ocena se zasniva na podacima iz (dotada) urađenih planova i programa i prikupljenih informacija u pripremnim fazama (Jovanović and Veličković, 2019).

U ekonomskoj teoriji i praksi postoji veći broj metoda pomoću kojih se ocenjuje efikasnost investicionih ulaganja. Polazeći od složenosti postupka i odgovornosti investitora kod donošenja odluke o investiranju, ocena efikasnosti mora se zasnivati na većem broju metoda. Donošenjem odluke samo na osnovu jedne metode, ocena investicionih ulaganja bila bi jednostrana, a uz to neobjektivna i sa visokim stepenom rizika.

Ocena opravdanosti ulaska u neki investicioni poduhvat vrši se preko ocene efekata koji se dobijaju realizacijom tog poduhvata. Najčešće se svodi na merljive ekonomske efekte, kao što su ocena efikasnosti i rentabilnosti. Efikasnost investicija može se posmatrati sa aspekta investitora (mezoekonomija) i šireg društvenog interesa (makroekonomija). Dakle, ocena efikasnosti, odnosno rentabilnosti ulaganja u razvoj, može biti:

1. finansijska (komercijalna) – sa aspekta onog koji ulaže, i
2. ekonomska (nacionalna, društvena) – sa aspekta društvene zajednice

Finansijska (komercijalna) ocena obuhvata merenje efekata koje ulaganje u razvoj donosi investitoru—odnosno kompaniji, dok ekonomska (društvena), društvu u celini. Kada je u pitanju kompanija, koje ulaže kapital, ona je, po pravilu, najviše zainteresovana za direktne efekte ulaganja i to u novčanom obliku (kroz profit), tj. za finansijsku ocenu. Zbog toga se s pravom može očekivati da neće mnogo voditi računa i o društvenoj—nacionalnoj isplativosti.

Međutim, u slučaju kada je za vršenje istraživačko-razvojnih aktivnosti potrebna finansijska podrška države, kada apliciraju za dodelu državnih fondova, potrebno je izvršiti i društvenu ocenu tog programa. U tom slučaju, društvena ocena se mora poštovati kod donošenja odluke o isplativosti realizacije pokrenutog poduhvata.

Kod merenja efekata ulaganja u razvoj potrebno je uzeti u obzir i izmeriti sve efekte koje oni pružaju u eksploataciji. Pošto se neekonomski i indirektni efekti teško mogu egzaktno izmeriti (o čemu je detaljnije bilo reči u Poglavlju III), u praksi se najčešće uzimaju u obzir neposredni ekonomski efekti, koji se mogu dovoljno egzaktno meriti i kvantitativno izraziti.

Naravno, zavisno od ciljeva, ovaj metod može biti prihvatljiv samo kod određenih vrsta investicija koje u najvećoj meri daju direktne ekonomske efekte. Na primer, kod ulaganja u osnovna istraživanja nije moguće vršiti ocenu opravdanosti ulaganja ukoliko se ne uzmu u obzir i neekonomski i indirektni efekti.

### ***Finansijska ocena ulaganja***

Finansijska ocena obuhvata razmatranje efekata koji se postižu investiranjem od kojih korist ima investitor. Investiranjem se postižu, u prvom redu, ekonomski efekti. Oni se ispoljavaju prvenstveno kroz profit. To su takozvani direktni efekti i za njih su zainteresovani investitori (bilo da je u pitanju kompanija ili neka druga profitna

institucija koja ima koristi od ulaganja u istraživačke aktivnosti kompanije), koji i ulažu sredstva.

Za ocenu očekivanih efekata od investiranja koriste se dva pristupa, i to:

1. statički,
2. dinamički.

Statički pristup ne uzima u obzir celokupno vreme u procesu ulaganja i eksploatacije investicije, već samo jedan vremenski period, dok dinamički pristup obuhvata celokupan period ulaganja i period eksploatacije rezultata.

### ***Statički pristup***

Statički pristup je relativno jednostavan. Odlikuje se time da ne uzima, na adekvatan način, vremensku dimenziju u postupku analize i ocene ulaganja, odnosno ne obuhvata celokupan period investiranja i eksploatacije investicije. Obavlja se proračunom određenog broja jednostavnih tzv. statičkih kriterijuma. Kod proračuna statičkih kriterijuma polazi se od planiranih efekata jedne godine u životnom veku programa koja se smatra reprezentativnom.

Upoređivanjem planiranih i prosečnih veličina sektora kojoj investitor pripada dolazi se do zaključaka o opravdanosti ulaganja. Tačnije, ako su očekivani efekti povoljniji, projekat je prihvatljiv i obrnuto.

Statičkim pristupom je urađena uprošćena ocena ulaganja i gubi se mogućnost sagledavanja i uzimanja u obzir efekata tokom celokupnog perioda investiranja i eksploatacije.

Kriterijumi (pokazatelji) koji se koriste za donošenje statičke ocene projekta mogu biti:

1. rok vraćanja – statički;
2. povraćaj investicije (ROI - Return of investment);
3. kriterijum produktivnosti investicije;

4. kriterijum ekonomičnosti investicije;
5. kriterijum rentabilnosti investicije;
6. devizna rentabilnost investicije.

### ***Dinamički pristup***

Dinamička ocena efikasnosti i efektivnosti ulaganja u razvoj se razlikuje od statičke po tome što, na adekvatan način, uzima u obzir vreme u postupku analize i ocene investicionih ulaganja, pri čemu se obuhvata celokupan period ulaganja i eksploatacije projekta. To su složeni pokazatelji koji na različite načine, uz pomoć tehnike diskontovanja, obuhvataju ulaganje i priliv efekata od investicije tokom svih godina investiranja i eksploatacije razvojnog programa. Na takav način se omogućava znatno realnije analiza različitih aspekata ulaganja i ocena opravdanosti njegove realizacije.

Najznačajniji dinamički kriterijumi za ocenu su:

1. rok vraćanja (dinamički);
2. neto sadašnja vrednost - NSV (NPV - Net Present Value);
3. jedinična neto sadašnja vrednost - JNSV;
4. interna stopa povraćaja (rentabilnosti) - ISP (IRR - Internal Rate of Return);
5. relativna stopa rentabilnosti.

Za uspešnu ocenu investicionih ulaganja je neophodno uzeti u obzir preference vremena, tj. primeniti diskontni račun ili račun aktuelizacije kojim se nizovi budućih iznosa svode na neko odabrano zajedničko vreme. Diskontovanjem se uzimaju u obzir efekti tokom celokupnog perioda eksploatacije jedne investicije, i svode se na vreme u kome se vrši proračun. Time se dobija mogućnost upoređivanja i ocenjivanja investicionih projekata. Izbor najbolje investicije ide u pravcu one investicione alternative čiji je ukupan pozitivni iznos sveden na zajedničko vreme, najveći. Taj račun kojim se nizovi budućih iznosa (prihoda, troškova) svode na neko zajedničko vreme (npr. sadašnje vreme) naziva se diskontni račun.

Pored fizički istog izgleda jedan dinar ili euro sada (danas) i jedan dinar/euro raspoloživ kroz 10 godina čine dva različita dobra.

Izbor realne diskontne stope predstavlja značajnu teškoću s obzirom na to da ova stopa zavisi od mnogobrojnih faktora. Diskontna stopa se obično izjednačava sa realnom kamatnom stopom. Međutim, to važi samo u nekim specijalnim slučajevima, pa je ispravnije reći da diskontna stopa predstavlja onu vrednost kamatne stope sa kojom se obavlja diskontni račun.

Diskontna stopa se može izjednačiti sa kamatnom stopom jedino u uslovima perfektnog tržišta kapitala tj. kada je količina kapitala koja stoji na raspolaganju neograničena, te je stoga i kamatna stopa nepromenjena. Najčešće se za diskontnu stopu uzima kamatna stopa sa tržišta kapitala. Uprošćeno se može reći da diskontna stopa u sebi uključuje makroekonomske parametre domaće i svetske privrede.

## **2. Razvoj naučno-istraživačkog rada**

### **2.1. Razvoj novog proizvoda**

Postoji više definicija šta zapravo razvoj novog proizvoda predstavlja. Između ostalog to je „uvođenje novog proizvoda na već postojeće tržište“ (Mohan, 2006) ili „proces konceptualizacije ideje, dizajniranja, razvoja i na kraju uvođenja proizvoda na tržište sa ciljem da se zaseni konkurencija i donese veliki profit kompaniji“ (Atuahene-Gima and Li, 2000).

Razvoj novog proizvoda obično kreće kada se javi potreba bilo zbog pojave nove tehnologije ili zbog delovanja konkurenata, koji su na tržište lansirali novi proizvod. Proces razvoja novih proizvoda je posebno karakterističan za one kompanije koje posluju na promenljivom tržištu. Definicija promenljivog tržišta bila bi da su to ona tržišta na kojima promena u tehnologiji dovodi do promena u strukturi tržišta, navikama i ukusima potrošača.

Novi proizvod može biti zasnovan na već postojećem proizvodu koji iz faze zrelosti ulazi u fazu zastarevanja, te se javlja potreba za njegovim inoviranjem koje na kraju dovodi do potpuno novog proizvoda (zavisno od intenziteta inoviranja), može da bude i

komplementarni proizvod ili poboljšani postojeći proizvod, ili potpuno novi proizvod, koji tek započinje svoj životni vek.

Kompanija „Žilet“ započela je svoje poslovanje kao proizvođač žileta i brijača. Međutim, vrlo brzo su uvideli svoj potencijal da mogu da dostignu i mnogo više. Stoga su u svoj proizvodni asortiman uveli paste i gelove za brijanje i kozmetiku posle brijanja. Pored toga, kompanija je nastavila da razvija postojeće proizvode, kao što su žileti i da ih dodatno poboljšava, jedina manjkavost bila je to da su ti žileti mogli da se uklupe jedino uz brijače koje proizvodi ista kompanija. Ovaj primer pokazuje kako proces razvoja novog proizvoda može ići u više različitih pravaca, bilo kroz razvoj postojećih ili razvoj potpuno novih proizvoda.

Kada se govori o razvoju proizvoda, to je moguće i jedna od najznačajnijih odluka koju kompanija donosi a koja utiče na njen celokupan razvoj. Osnovno pitanje koje kompanija mora sebi da postavi, kada se raspravlja o procesu razvoja novog proizvoda jeste „Gde se kompanija trenutno nalazi, a gde bi trebalo da bude za deset godina?“.

Da bi kompanija bila u stanju da razvije novi proizvod vrlo je važna dobro organizovana jedinica istraživanja i razvoja. Njen zadatak je da radi na razvoju novog proizvoda ili poboljšanju postojećih, uvođenjem inovacija. Najlakši način da se to postigne jeste ukoliko se prati usvojeni model razvoja novog proizvoda. Model se sastoji iz pet faza (Slika 15):

1. Generisanje ideje,
2. Evaluacija prikupljenih ideja i selekcija konačne ideje,
3. Razvoj proizvoda,
4. Izrada prototipa,
5. Komercijalizacija i promocija proizvoda.

## ***1. Generisanje ideje***

Pre procesa razvoja novog proizvoda, potrebno je prikupiti ideje, šta bi i kakav taj proizvod trebalo da bude, to jest koje potrebe bi trebalo da zadovolji. U tu svrhu mogu da posluže različiti izvori za prikupljanje ideja: potrošači, tržište, konkurenti, dobavljači i zaposleni.

### *a) Ideje koje potiču od potrošača*

Ideje za novi proizvod se vrlo lako mogu dobiti od potencijalnih potrošača ili korisnika trenutnih proizvoda kompanije. Zlatno pravilo u ovom slučaju je da kompanija ponudi potrošačima ono što oni žele da kupe, a ne ono što kompanija smatra da oni žele. Prikupljanje ideja može biti veoma lako pomoću upitnika koje će potrošači popunjavati na mestu kupovine ili putem telefona i drugih medija koji koriste internet.

### *b) Ideje koje su rezultat istraživanja tržišta*

Istraživanje tržišta predstavlja drugi dobar izvor za dobijanje ideja. Uspešan razvoj novog proizvoda zahteva vrlo dobro poznavanje potrošača, njihovih potreba i uopšte tržišta na koje kompanija želi da plasira proizvod. Kompanije koje ideje prikupljaju na tržištu moraju da imaju razvijene alate za kontinualno praćenje i evidentiranje promena potreba potrošača. Studije koje su sprovedene u skandinavskim zemljama i Severnoj Americi, pokazali su da kompanije vrlo malo koriste alate za analizu tržišta, uprkos svestranoj podršci njihove vlade. Sa druge strane, japanske firme proces razvoja novog proizvoda potpuno podređuju analizi tržišta. Studije su dalje pokazale, da je posebno kada su u pitanju visoko promenljiva tržišta, analiza tržišta više nego potrebna. Ipak, kao zaključak iz različitih studija može se reći da i upotreba analize tržišta i udovoljavanje potrebama tržišta ima svoja kulturna ograničenja i zavisi i od karakteristika samih potrošača.

### *c) Ideje koje potiču od konkurenata*

Izložbe, promocije, seminari koje organizuju konkurenti kompanije mogu biti dobar izvor ideja. Na taj način kompanija može da se informiše o tekućim inovacijama i šta je to novo na tržištu. Međutim, nedostatak ovog vida prikupljanja ideja jeste to što u tom slučaju kompanija istupa kao sledbenik, sa sličnim proizvodom koji se već nalazi na tržištu.



*d) Ideje koje potiču od distributera*

Kada kompanija koristi indirektne kanale prodaje, distributeri mogu biti vredan izvor informacija sa tržišta. Oni na osnovu kontakta sa krajnjim potrošačima mogu da obaveste kompaniju ukoliko je potrebno uvesti određena poboljšanja ili je došlo do promene u navikama potrošača. Posebno je takav slučaj kada kompanija plasira svoje proizvode na tržišta koja su geografski vrlo udaljena od sedišta same kompanije. U tom slučaju distributeri su jedini izvor informacija.

*e) Ideje koje potiču od zaposlenih*

Osim eksternih izvora, korišćenje internih izvora ideja je podjednako legitimno. Zaposleni sa svojim idejama mogu u mnogome doprineti ovom procesu, i to ne samo zaposleni u R&D odeljenju. Međutim, da bi zaposleni osećali slobodu da daju ideje, mora postojati klima koja promovise inovativnost i kreativnost na nivou cele kompanije.

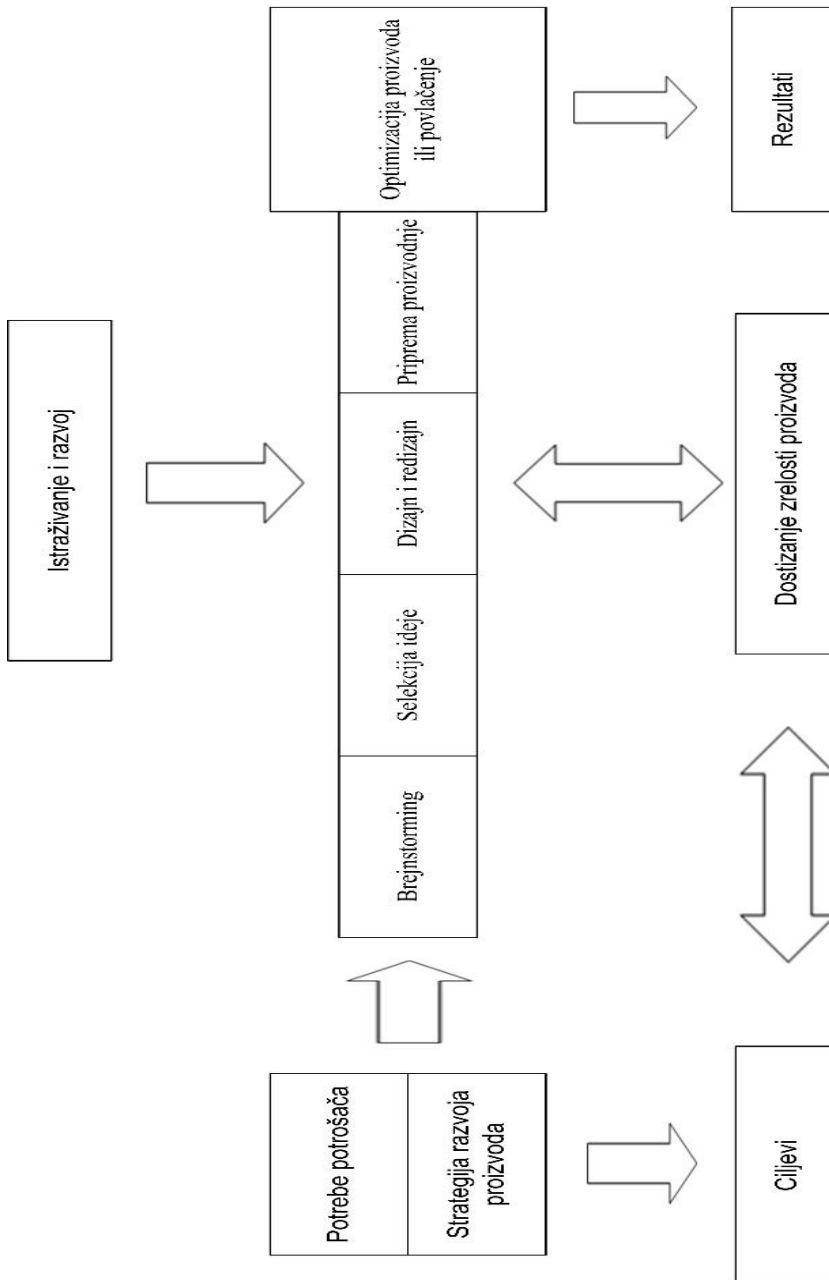
## **2. Evaluacija i selekcija ideja**

*a) Analiza ideja na osnovu ciljeva kompanije*

Analiza i selekcija predloženih ideja na osnovu definisanih strategija i ciljeva kompanije, pomaže kompaniji da odabere onu koja se najviše uklapa u definisane okvire i pomaže ostvarenju ciljeva planiranog razvoja. Na taj način, jasno definisana strategija može da posluži kao vodič pri odabiru kriterijuma i konačne ideje.

Na osnovu strateškog planiranja:

- Potrebno je definisati ciljnu grupu potrošača na koju se odnosi novi proizvod, i to prema demografskim karakteristikama ili stilu života.
- Najbolje je ciljeve kompanije kvantifikovati i predstaviti na godišnjem nivou, bilo da se odnosi na prognozirani profit prodaje novog proizvoda ili nivo razvoja ostvaren kao posledica uvođenja novog proizvoda. Potrebno je utvrditi standarde za svaki novouvedeni proizvod u pogledu njegovog kvaliteta, cene, pozicije na tržištu u odnosu na konkurentske proizvode itd.



Slika 15. Model razvoja novog proizvoda

Ukoliko se bilo koja od predloženih ideja uklapa u strateške ciljeve kompanije, u tom slučaju je njen razvoj olakšan i jednostavan. Međutim, ukoliko razvoj novog proizvoda odstupa od postavljenih ciljeva, to onda znači da mora doći do promene istih, što dalje dovodi do povećanih troškova.

*b) Analiza ideja na osnovu prodaje i profita*

Svaka ideja koja bi trebalo da bude razvijena dalje u novi proizvod trebalo bi da svojom prodajom na kraju donese određeni profit kompaniji. Pre razvoja nove ideje kompanija bi trebalo da postavi neku ciljnu vrednost, koliko je planirani profit od prodaje novog proizvoda. Većina kompanija očekuje da ostvareni profit od prodaje novog proizvoda ide 60% preko ostvarenih troškova potrebnih za njegov razvoj. To bi značilo sledeće, da ukoliko je kompanija u razvoj novog proizvoda uložila 40 miliona dolara, očekivani profit od prodaje bio bi 60 miliona dolara.

***Primer iz prakse***

Jedna prodavnica u centru grada izgubila je više od 50% svog profita kada je otvoren supermarket u njenoj blizini. U početku menadžer je spuštao cene proizvoda, tako što je smanjivao svoje marže, i uveo veći asortiman prodaje ne bi li zadržao postojeće ili nekako povratio stare kupce. Međutim, ovo je čak imalo suprotan efekat od onoga što je on očekivao. Stoga se okrenuo strateškom planiranju, ne bi li mu to pomoglo u poboljšanju pružanja usluge prodaje proizvoda. Analizom navika potrošača došao je do zaključka da oni troše ograničenu svotu novca na određene proizvode. Pomoću upitnika, došao je do podataka da bi potrošače ponovo privukla nova usluga. Kao rezultat svega toga, vlasnik je uveo uslugu besplatne dostave namirnica do određene kilometraže, davanje simboličnih poklona potrošačima tokom praznika, uveo je nove proizvode u svoj asortiman kao što su svež hleb, novine i cigarete. Na taj način, prodavnica ne da je samo dobila natrag svoje pređašnje potrošače, nego je uspela da osvoji i nove.

*c) Analiza ideja iz ugla potrošača i korisnika*

Nažalost, mnoge kompanije previde mogućnost dobijanja vrednih ideja od krajnjih potrošača. Razvoj proizvoda bez ikakve

provjere tržišta i bar delimičnog ispitivanja potrošača, može ugroziti i dovesti u pitanje sudbinu tog proizvoda, a konačno i cele kompanije.

Najčešći razlozi za neuspeh novog proizvoda:

- Podcenjivanje konkurenata,
- Precenjivanje broja potencijalnih kupaca,
- Precenjivanje prodajne cene proizvoda,
- Neuspeh u identifikaciji tržišta na koje mogu da se plasiraju proizvodi.

Svi navedeni razlozi neuspeha novog proizvoda su najviše rezultat loše komunikacije između kompanije i krajnjih potrošača i njihovog neuspeha da iskoriste informacije sa tržišta.

U nekim industrijama, kao što su visoke tehnologije ili farmaceutska industrija, gde se mnogo novca i vremena troši na razvoj novog proizvoda na osnovu novih ideja, uključivanje korisnika i krajnjih potrošača u proces razvoja je od fundamentalnog značaja. U suprotnom, može se očekivati neuspeh.

### ***3. Razvoj proizvoda***

Ovo je faza kada se uključuju zaposleni u R&D jedinicama. Nekada su i ideje za nove proizvode bile isključivo rezultat delovanja ove jedinice. Danas, kao što je već opisano, ideje uglavnom dolaze sa tržišta.

Procedura razvoja novog proizvoda trebalo bi da bude jednostavna, jer ukoliko nije tako to može izazvati dodatne troškove razvoja. Što je procedura za razvoj kompleksnija, to je potreban veći broj ljudi koji će raditi na njemu, što iziskuje više vremena i novca.

Proces razvoja novog proizvoda teče mnogo brže kada je u projektni tim uključeno više osoba. Najčešće je to 6 do 10 ljudi, stalno zaposlenih. Za razvoj kompleksnijih proizvoda, kao što su automobili, avioni, potrebno je mnogo više ljudi, jer su potrebna multidisciplinarna znanja. Međutim, ako zbog povećanih troškova to nije moguće, onda

se to nadoknađuje angažovanjem povremeno zaposlenih pojedinaca ili prema ugovoru o delu.

Da bi izračunao kritičnu masu ljudi potrebnu za razvoj proizvoda, kompanija mora uzeti u obzir sledeće: ukoliko se radi na razvoju jednog proizvoda i za njegov razvoj potrebno je utrošiti „X“ radnih časova članova tima, ako udvostručimo broj članova, pretpostavka je da će se i proizvod razviti duplo brže.

Tokom procesa razvoja proizvoda potrebno je doneti niz odluka, koje utiču i na uspešnost samog procesa. Međutim, ukoliko postoji centralizovan način odlučivanja, u smislu da se sve odluke donose isključivo na vrhu kompanije, u tom slučaju može doći do kašnjenja u procesu, posebno kad je reč i o geografski udaljenim područjima. Zbog toga je izuzetno bitno da zaposleni u R&D jedinicama, u ovom slučaju tim koji radi na razvoju novog proizvoda, uživa potpunu slobodu.

Uloga snabdevača, bilo usluga bilo proizvoda, može biti takođe bitna u procesu razvoja proizvoda, i to ne samo kao izvor ideja. Učešće snabdevača može biti veoma profitabilno iz ugla smanjenja troškova i povećanja kvaliteta krajnjeg proizvoda, ali i tokom procesa razvoja istog. Ipak, pre samog uključivanja snabdevača u proces razvoja, trebalo bi odraditi analizu u kojoj meri bi njihovo učešće bilo korisno za kompaniju. I ukoliko se utvrdi da bi bilo dobro uključiti ih, potrebno je definisati na koji način i u kojoj fazi razvoja.

Pre svega toga, ako se kompanija opredeli da uključi snabdevače potrebno je da se opredeli koji vid kontakta će koristiti, jer u zavisnosti od toga zavisi i brzina pribavljanja informacija. U Tabeli 11 su prikazani različiti vidovi kontakta, brzina protoka informacija, kao i prednosti i nedostaci svakog od njih.

Još par pitanja bi kompanija mogla da postavi sebi, pre nego što se odluči da autorsuje uslugu ili proizvod snabdevača.

- Da li snabdevači nude tehnološko znanje koje nam je potrebno u razvoju proizvoda ili gotov proizvod koji će biti deo kompanijskog novog proizvoda?

- Da li snabdevači svojom uslugom mogu da doprinesu uspešnijem procesu razvoja novog proizvoda, nego što bi kompanija sama to uradila?
- Do koje mere je učešće snabdevača u proces razvoja novog proizvoda zaista neophodno?

Tabela 11. Komunikacioni kanali sa snabdevačima

Tačnost informacija	Sredstvo	Brzina	Vrsta kontakta	Kanal
Visoka	Licem u lice	Odmah	Lična	Audio-vizuelni
	Telefon	Brza	Lična	Audio
Niska	Pisano-lična komunikacija	Spora	Lična	Delom vizuelni
	Pisano – službena komunikacija	Veoma spora	Oficijalna	Delom vizuelni

Nakon davanja odgovora na sva ova pitanja, kompanija može da odluči da li ili ne da uključi snabdevače u ovu fazu razvoja proizvoda. Ukoliko se odluče da ipak uključe i da je njihovo učešće značajno, u tom slučaju bi trebalo odrediti i najbolje partnere.

### ***Primer iz prakse***

„Philips Medical Systems“ je deo holandske kompanije „Royal Philips Electronics“. Kompanija se bavi proizvodnjom opreme na bazi X zraka, ultrazvučnih aparata i slično. Da bi smanjili troškove razvoja novog proizvoda, kompanija je u proces uključila proizvođače delova koji ulaze u sastav njihovih proizvoda. Ovaj korak doveo je do ogromnih ušteda u troškovima i vremenu za realizaciju novog proizvoda. Kompanije je pre odluke o učešću snabdevača sprovela sve one analize koje su prethodno objašnjene u pogledu neophodnosti, faze uključivanja i kanala komunikacije.

Posebno je bitno naglasiti da visoki standardi po pitanju očuvanja životne sredine, imaju veliki uticaj i na proces razvoja novog proizvoda. U visoko razvijenim zemljama velika pažnja se posvećuje načinu kako se proizvod razvija, proizvodi, konzumira i kasnije odlaže.

Međutim, svaki preokret ka tome da proces razvoja proizvoda bude ekološki prihvatljiv dodatno povećava troškove. Visoki troškovi koji su povezani sa ovim ponašanjem kompanija stvorili su novu taktiku u razvoju koja se naziva „zeleni dizajn“.

Ova taktika se sastoji iz dve faze. Prva faza je da se pronade rešenje da se smanji zagađenje životne sredine tokom razvoja i proizvodnje proizvoda, a druga faza podrazumeva smanjenje zagađenja nakon korišćenja proizvoda, davanjem mogućnosti recikliranja ili ponovnog korišćenja ili dela proizvoda ili čak i celog proizvoda.

#### ***4. Izrada prototipa***

Izrada prototipa je sledeća faza u koju ulazi novi proizvod i to je faza pred komercijalizaciju, pri čemu je moguće plasirati proizvod na test tržište, da bi se uvidele mogućnosti plasmana proizvoda i da li je potrebna dorada. Izradu prototipa obično rade tehnolozi i inženjeri i kao i svi profesionalci tehničke struke, ne vode mnogo računa o troškovima izrade, već o materijalu, dizajnu. Stoga je bitno uključiti i ekonomistu koji bi nakon davanja predloga izrade prototipa mogao da sagleda i ekonomsku stranu, odnosno odnos između troškova i koristi.

Prilikom izrade prototipa, trebalo bi voditi računa o nekoliko pitanja:

- Svaki predlog prototipa bi trebalo da bude dovoljno detaljan i opširan da bi mogao da pruži potrebne informacije.
- Ukoliko je više ideja ušlo u proces razmatranja, u tom slučaju potrebno je izraditi prototip za svaku ideju posebno.
- Sve odluke bi trebalo donositi tokom izrade prototipa, ne bi trebalo čekati njegovu konačnu verziju.
- Što je faza izrade prototipa brža, to će i sam proces razvoja novog proizvoda biti brži.

Već je pomenuto da bi prototip trebalo testirati na nekom određenom tržištu, kako bi se uvidele završne promene ukoliko postoji potreba za njima. Postoje studije koje mogu da se odrade pre njegovog

konačnog uvođenja na tržište i studije koje se rade nakon konačnog uvođenja.

### **5. Komercijalizacija i promocija novog proizvoda**

Vrlo je bitno odrediti pravi trenutak kad bi trebalo plasirati gotov proizvod na tržište i kad je on spreman za konačnu upotrebu. Ne treba dužiti sa tim, ali ipak treba voditi računa o pojedinim aspektima kao što su:

- *Upotreba.* Novi proizvod mora da bude u skladu sa potrebama i navikama potrošača.
- *Izgled.* Upotreba boja i oblika proizvoda mora da bude primamljiva za potrošače, da obezbedi njegovu jedinstvenost i da ga izdvoji na tržištu.
- *Održavanje.* Održavanje proizvoda mora biti jednostavno i jeftino.
- *Cena.* Cena novog proizvoda mora biti niža, barem u početku, da bi se potrošači opredelili za njegovu kupovinu.
- *Komunikacija.* Komunikacija između kompanije i potrošača mora biti intenzivna, posebno na početku prilikom uvođenja proizvoda, da bi se otklonili potencijalni problemi.

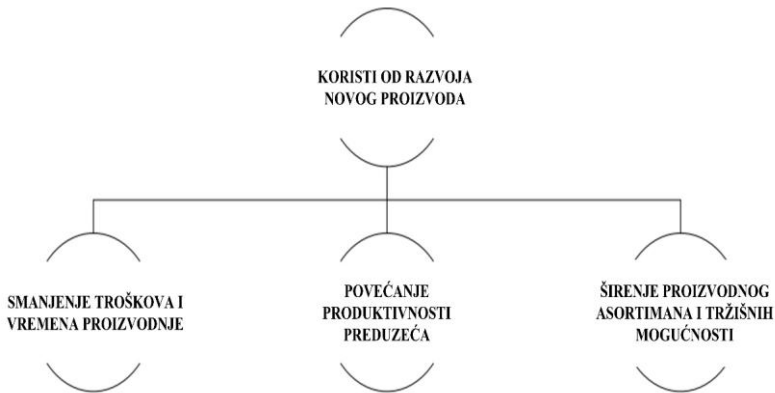
Ukoliko neki od ovih uslova nije zadovoljen, potrebno je vratiti proizvod u prethodnu fazu razvoja prototipa.

Pre samog izbacivanja na tržište, postoji još par poslednjih koraka koje treba napraviti. Prvenstveno testirati uslove skladištenja, temperaturu i vlažnost vazduha. U odnosu na to potrebno je izabrati pakovanje proizvoda. Nijedna kompanija sigurno ne želi da se proizvod uništi, prilikom skladištenja.

Nove ideje su ključne u borbi za konkurentsku poziciju i udovoljavanje zahtevima potrošača. Razvoj novog proizvoda ne predstavlja novi fenomen, već je postojao decenijama unazad kao odgovor na promene koje se dešavaju u okruženju. Postoje mnoge koristi koje kompanija može imati od razvoja novog proizvoda, a



njegov doprinos sveukupnom uspehu kompanije može se meriti kroz procenat prodaje i ostvareni profit.



Slika 16. Benefiti razvoja novog proizvoda

Shalabi, Bach, 2016

Razvoj novog proizvoda značajno smanjuje vreme i troškove potrebne za proizvodnju, a sa druge strane doprinosi povećanoj efikasnosti i povraćaju investicija. Razlog zašto mnoge kompanije rade na razvoju novog proizvoda je taj što uspešan proces razvoja može doprineti pružanju nove i dodatne vrednosti za potrošače, na taj način direktno uticati na ostvareni profit. Razvoj novog proizvoda omogućava i dodatna upošljavanja, dodatne mogućnosti za rast udela na tržištu i šansu za veću zaradu. Praksa je pokazala da organizacije koje stalno teže razvoju novog proizvoda su one koje imaju veći udeo na tržištu, veću godišnju zaradu i mnogo su efektivnije u svakom smislu u svom radu.

Zbog razvoja tehnologije, danas je organizacijama mnogo lakše da steknu uvid u rad konkurencije i da na osnovu toga daju svoju ponudu tržištu u vidu novih ili poboljšanih proizvoda.

Postoje različiti izazovi koji stoje na putu uspešnom procesu razvoja novog proizvoda. Prepreke sa kojima se organizacija suočava su kako eksterne, tako i interne. Eksterne prepreke se odnose na nabavku repromaterijala, smanjenu potražnja za inoviranim

proizvodima ili zakonsku i političku regulativu. Sa druge strane, barijere koje mogu uticati na organizaciju da inovira, a koje se tiču unutrašnjih faktora su nedostatak veština, otpor promenama od strane zaposlenih, nedovoljno vremena i nedovoljno tehničkih i/ili finansijskih resursa (Shalabi and Bach, 2016).

Globalna konkurencija predstavlja najznačajniju pretnju po proces razvoja novog proizvoda. S obzirom da je globalno tržište veoma veliko i promenljivo, ukoliko organizacija nije sposobna da prikupi dovoljno znanja, u tom slučaju neće moći da nadmaši konkurenciju.

Imajući u vidu činjenicu da je vreme danas postalo ograničeni resurs, od organizacija se zahteva da novi ili poboljšani proizvod izbace u pravo vreme na tržište. Šta predstavlja pravo vreme, to bi eksperti za marketing u organizaciji trebalo da procene. Proizvod nije dobro izbaciti ni previše rano, jer će onda profit biti minimalan, ali ne bi trebalo izbaciti ni suviše kasno, jer u tom slučaju rizikuje da konkurencija to obavi pre njih i u tom slučaju ostaju bez profita.

Još jedan izazov pred organizaciju jesu i tehnološke promene, koje se dešavaju u sve kraćim vremenskim razmacima, a sve su većeg intenziteta, i vrlo brzo dovode do zamene jedne tehnologije drugom. Ukoliko kompanija za razvoj novog proizvoda iskoristi tehnologiju koja prethodi da postane zastarela, sa velikom verovatnoćom može da očekuje da taj proizvod doživi neuspeh na tržištu.

Izbor pravog koncepta i modela razvoja proizvoda, takođe, može biti izazov za organizaciju. Previše inovativan pristup ponekad može naići na problem po pitanju zakonske regulative, tehnoloških mogućnosti proizvodnje ili troškova.

I na kraju, proces razvoja novog proizvoda je vrlo riskantan i skup, te tako organizacija mora da proceni realne troškove i izračuna profit koji se očekuje njegovom prodajom.

## **2.2. Uticaj potrošača na ulogu R&D u razvoju novog proizvoda**

U svetlu promena koje su se desile, problem nije više samo u tome da kompanije izbacuju novi proizvod na tržište koji će biti

podstaknut tehnološkim napretkom i potrebama tržišta, već i kako ponuditi proizvod/uslugu koja ispunjava očekivanja i čitavu lepezu potreba potrošača, pronaći nove potencijalne potrošače i analizirati važnost uvođenja inovacija za potrošače.

Identifikacija potreba potrošača bila je do pre izvesnog vremena aktivnost kojom su se bavili zaposleni u sektoru marketinga. Na osnovu rezultata koje bi dobili analizom tržišta, oni su pravili specifikaciju za R&D, na osnovu koje se proizvodio novi proizvod. Pa ipak, razumevanje potreba potrošača se u potpunosti promenilo. Ispitivanjem tržišta moglo se samo doći do toga koje su potrebe potrošača, koje oni mogu da razviju samo na osnovu rešenja koja već poznaju ili mogu da zamisle.

Izazov je dakle postao da kompanija pokuša da razume svoje potrošače bolje od njih samih i da predvidi sa kojim problemima se oni mogu susresti. Pitanje za potrošače više nije šta to kompanije inovativno može da ponudi, što bi rešilo problem sa kojima se suočavaju. Sada je potrebno posmatrati šta je to što predstavlja problem, a ni potrošači sami ne umeju da izraze bilo zbog jednostranog razumevanja, navika, nedostatka znanja o trenutnim tehnološkom napretku i slično. U tom slučaju R&D mora da koristi metode koje više liče na one koje sociolozi, antropolozi ili etnolozi koriste, pre nego klasične upitnike o zadovoljstvu, da bi dobili neophodne podatke.

Ovaj pristup koji je pomalo nesvakidašnji za R&D pozajmio je neke od osnovnih principa tehnike „dizajn tinkering“. Zasnovan je na potrebi da se na neki način R&D profesionalci pomere od svog ustaljenog načina razmišljanja, ne bi li se više približili potrošačima i razumeli bolje njihove potrebe.

Dakle, ovde je reč o potrebama potrošača, koje još uvek nisu eksplicitno izražene, već posmatranjem R&D profesionalci bi trebalo da identifikuju potrebu i predlože inovativno rešenje.

### ***Primer iz prakse***

Nestle grupa je jedna od najvećih kompanija u oblasti nutricionizma i zdrave hrane i osnovana je pre više od 150 godina. Kompanije je od samog starta stavljala inovaciju u sam centar svojih poslovnih aktivnosti. Henri Nestle, osnovao je kompaniju na bazi otkića i marketinga prve mlečne formule za novorođene bebe, koja bi pomogla majkama koje imaju problem sa dojenjem.

Kao što je i R&D prolazio kroz različite generacije i evoluirao, tako je i kompanija prvo svoje inovativne napore ulagala u snabdevanje hrane, a zatim u nutricionizam i zdravu ishranu. Trenutna filozofija kompanije je proizvodnja zdrave hrane, koja bi omogućila potrošačima da očuvaju svoje zdravlje.

Za Nestle, potreba za interakcijom sa potrošačima prevazišla je tradicionalnu funkciju marketinga, koja se bavila ispitivanjem navika potrošača. Sledeće tačke iz njihove strategije pokazuju kako su navike potrošača zapravo postale i deo R&D aktivnosti:

- Stavljanjem R&D funkcije zajedno sa marketing funkcijom u direktan kontakt sa potrošačima (posmatranjem tokom kupovine, korišćenjem fokus grupa, prikupljanje povratnih informacija)

- Promovisanjem brze izrade prototipa novog proizvoda, korišćenjem timova sastavljenih od stručnjaka iz R&D, marketinga i jedinice za strateška pitanja,

Izazov je u tome da se povežu svi akteri i ključni ljudi u ovim funkcijama i da pokušaju da se postave u poziciju potrošača, odnosno da se nađu u „njegovoj koži“.

Izvor: Gilbert, Bobadilla, Gastaldi, Le Boulaire, Lelebina, 2018

### **3. Rizik u razvoju preduzeća**

Pri izboru projekata istraživanja, ulaganju u novi proizvod, unapređenju postojećeg proizvoda ili usluge, kompanije se suočavaju sa velikom neizvesnošću. Svaka odluka vezano za ulaganje u R&D

projekte je posebno neizvesna, a predvidljivost budućih rezultata je minimalna, posebno kod osnovnih istraživanja. Svako ko ulaže u ovakvu vrstu projekata trudi se da pronade način ili instrument da izmeri visinu rizika i mogućnost promene ključnih parametara projekata. Iako kod standardnih projekata fleksibilnost po pitanju konačnih rezultata nije opcija, kod R&D projekata mora da postoji i toleriše se u određenoj meri.

U upravljanju istraživačkim projektima malo paranoje je dozvoljeno i zdravo uneti. Nije samo obična sumnja da rizik vreba iza svakog čoška, to je zapravo istina. Jedini slučaj kada ne moramo da uračunamo rizik je kada donosimo odluke i poslujemo u potpuno izvesnom okruženju, dakle nikad (Davidson Frame, 2002).

Najšire obuhvaćeno, rizik je definisan kao mogućnost trpljenja štete ili gubitaka, odnosno: “stvar, faktor ili element koji uključuje neizvesnost i opasnost”. U zavisnosti od segmenta ljudskog života i delatnosti, rizik ne samo da se menja, već i varira, te kao takav različito se definiše i vrednuje.

Postoji više načina da razvrstamo rizike koji se mogu javiti u projektima R&D odeljenja. Najjednostavnija podela je na:

1. Tehnički rizik
2. Tržišni rizik
3. Finansijski rizik
4. Kadrovski rizik.

*Tehnički rizik* obuhvata sve faktore rizika koji su povezani sa razvojem ili funkcionisanjem gotovog proizvoda. Na primer, softverski modeli koji su savršeno radili kada su testirani nezavisno, ne funkcionišu kada pokušate da ih pokrenete kao integrisani proizvod ili, na primer, hemijska komponenta u koju ste uložili milione dolara, gubi svoja svojstva na temperaturi iznad 35 stepeni celzijusa. Tehnički rizik je najviši kada se proizvodi dočepaju novog terena ili kada budu uključeni kao deo složenih sistema. Projekti osnovnih istraživanja su vrlo poznati po visokom tehničkom riziku. Rizik je smanjuje kada se proizvod kao rezultat projekta vrati na “poznati teren”.

*Tržišni rizik* podrazumeva da proizvod ili uslugu koja je razvijena možda neće imati uspeha na tržištu. Istorija je puna sličnih primera koji su uspeli da prevaziđu tehnički rizik, ali ih tržište nije prihvatilo. Najbolji takav primer je kompanija Du Pont Corfarm koja u razvoj sintetičke kože uložila čitavo bogatstvo, ali koju su korisnici odbacili.

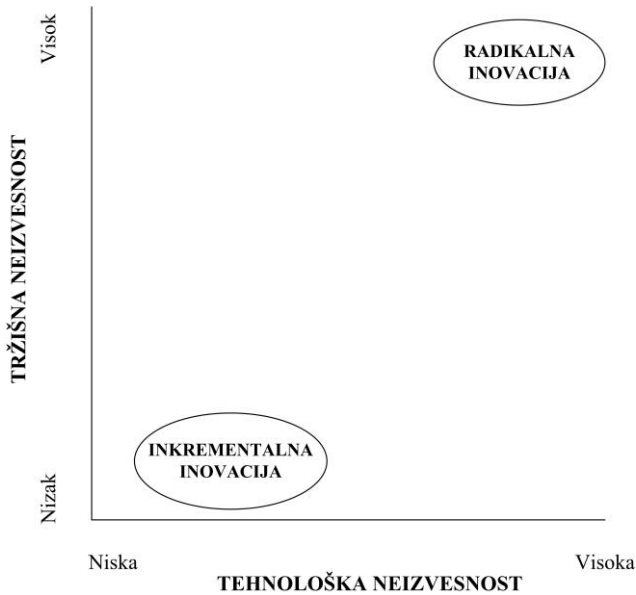
*Finansijski rizik* povezan je sa tokovima gotovine i profitabilnošću samih proizvoda. Mnoge kompanije koje su imale odlične proizvode propale su iz prostog razloga jer nisu imale dovoljno novca da plate dospele obaveze. Nedostatak novca može da se desi iz više razloga: ako glavni kupac odustane, ako je novac zarobljen u opremi ili ako su finansijske rezerve ograničene. Takođe, ukoliko kompanija ne ostvari profit, vrlo brzo je čeka propadanje, a nažalost postoji bezbroj načina da kompanija ne ostvari svoje ciljeve profita.

*Kadrovski rizik* proizilazi iz činjenice da su akteri u istraživačkim projektima (istraživači, menadžeri, kupci) vrlo kompleksna i samo delimično predvidljiva bića. Kvalitet projekta, vreme realizacije i ostalo uslovljeno je pouzdanošću, dostupnošću i kompetencijama kadrova. Oni su dodatno uslovljeni i političkim borbama, odlaskom ključnih ljudi, prevrtljivošću i promenom preferencija potrošača. Kada se pravi lista faktora koji mogu potencijalno ugroziti realizaciju R&D projekata, lista vezana za ljudske resurse je najduža.

U zavisnosti od toga da li se R&D bavi inkrementalnim ili radikalnim inovacijama, zavisice i nivo rizika. Kada su u pitanju radikalne inovacije, rizik je najveći jer je neizvesnost po pitanju kvaliteta rezultata, tehničke izvodljivosti, prihvatanja od strane potrošača najveća. Slika 16 pokazuje odnos stepena rizika i tržišne i tehnološke neizvesnosti, kada su u pitanju ove dve vrste inovacija. Primenom mera ublažavanja neizvesnosti, kompanija može sniziti i rizik koji je uključen u plasiranje radikalnih inovacija.

Rizik je sveprisutan i deo je prirodnog poretka. Iako su se projekti, posebno istraživački suočavali sa velikim rizikom oduvek, tek je pre par decenija počelo interesovanje za upravljanje rizikom. Sigurno jedan od glavnih razloga za porast interesovanja jeste i haotično okruženje u kome poslednjih godina kompanije posluju. Konkurencija je sve oštrija, životni vek proizvoda se skraćuje, potrebe

i preferencije kupaca se menjaju, kao i njihova kupovna moć. Jednom rečju više ništa nije izvesno i sigurno. U takvim okolnostima potpuno je prirodno da pojedinci žele da unesu malo reda.



Slika 16. Pozicija radikalnih i inkrementalnih inovacija, u odnosu na tehnološku i tržišnu neizvesnost

Rizik se više ne treba smatrati izolovanim, već ga treba identifikovati, analizirati i kontrolisati. Ali pre identifikacije i usvajanja plana upravljanja projektom, koji se koristi kod detaljnog planiranja treba stvoriti ukupan pregled i opis svih faktora rizika ili nepredvidivih događaja. Kada se rizik kvantifikuje treba ga smanjiti, tako da on bude prihvatljiv.

Upravljanje rizicima predstavlja sistemski process smanjenja izloženosti određene organizacije riziku da ostvari svoje planirane ciljeve. Upravljanje rizikom obuhvata korake kao što su identifikacija rizika, analiza ili procena rizika, potom razvijanje određenih strateških

poduhvata za kontrolu rizika u skladu sa postavljenim ciljevima određenog projekta.

### **3.1. Identifikacija rizika**

Identifikacija rizika podrazumeva proces otkrivanja potencijalnih rizičnih situacija da bi se izbegle neprijatna iznenađenja, kada je u pitanju realizacija projekata. Trebalo bi da se sprovodi sistematski i da uključi kako interne, tako i eksterne rizike.

Identifikacija rizika je prvi korak u procesu upravljanja rizikom čiji je cilj da se identifikuju sve glavne i sporedne izloženosti gubicima, koji mogu da dovedu do negativnih posledica. Izloženosti gubicima podrazumevaju sledeće:

- Izloženost gubicima imovine (objekti, postrojenja, oprema, zalihe, inventar, podaci, službena vozila, itd.).
- Izloženost gubicima odgovornosti (neispravni proizvodi, zloupotreba interneta).
- Izloženost gubicima poslovnog prihoda (što izaziva dodatne troškove).
- Izloženost kriminalu (krađa, provala – od strane zaposlenih i drugih subjekata, prevara, pronevera, kompjuterski kriminal).
- Izloženost stranim gubicima (dela terorizma, rizici promene deviznog kursa, politički rizici).
- Izloženost gubicima nematerijalne imovine (javni imidž, ugled, reputacija, intelektualna svojina).

Prilikom identifikacije potencijalnih rizika, kompanija bi trebalo da se osloni na svoje prethodno iskustvo u realizaciji sličnih projekata ili, ukoliko, niko u organizaciji nema iskustva sa tom vrstom projekata, trebalo bi se osloniti na iskustva partnera ili konkurenata. Potrebno je sastaviti listu faktora tipičnih za konkretnu vrstu projekata.

U identifikaciji rizika može se koristiti niz tehnika:

- upitnici i čekliste,



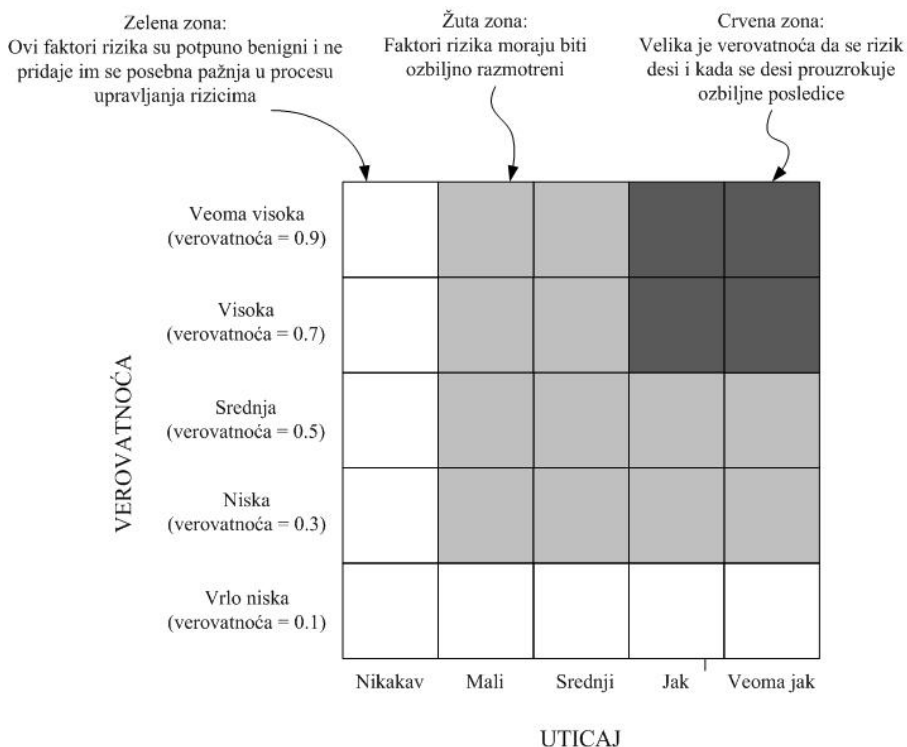
- fizički pregled,
- grafikoni tokova (proizvodnje, isporuke, uska grla),
- finansijski izveštaji,
- podaci prikupljeni tokom vremena,
- intervju i fokus grupe,
- radionice i brainstorming,
- inspekcija i revizija,
- SWOT analiza,
- PESTLE analiza.

### **3.2. Analiza rizika**

Nakon što je izvršena identifikacija potencijalnih rizičnih događaja, potrebno je izvršiti i njihovu analizu, sa aspekta koje su posledice pojave tog rizika. Za tu potrebu moguće je sprovesti kvalitativnu i kvantitativnu analizu.

Cilj kvalitativne analize je da odredi uticaj i verovatnoću pojave određenog rizika. Uticaj se može oceniti korišćenjem kvalitativne skale – na primer, nema uticaja, mali uticaj, srednji, visok, vrlo visok. U sličnom maniru, i verovatnoća pojave može da se oceni korišćenjem opisne skale kao vrlo mala verovatnoća, mala, srednja, visoka, veoma visoka. Pri čemu svaka od ovih skala može biti i kvantifikovana na taj način što će im se dodeliti ocena, za vrlo mala verovatnoća 0.1, mala 0.3, a vrlo visoka verovatnoća 0.9. Kombinacija uticaja i verovatnoće javljanja rizika, može biti prikazana kao u matrici (Slika 17).

Dobro odrađena kvalitativna analiza omogućiće bolju procenu rizika i adekvatan odgovor na njega. Razvijanjem različitih scenaria, analitičar može da pripremi odgovarajući odgovor ukoliko se desi konkretan rizik. “Šta ako” analiza omogućiće da se kompanija i projektni tim pripreme i u pogledu troškova, vremena i drugih resursa koji su potrebni za realizaciju projekta.



Slika 17. Matrica za procenu rizika

Izvor: Davidson Frame, 2002

### 3.3. Kontrola rizika

Nakon što je izvršena procena rizika sa aspekta njegove pojave i uticaja koji može da ima na realizaciju projekta/investicije, sledeće pitanje koje analitičar ili projektni tim postavlja jeste koje su to strategije i mere koje mogu biti preduzete, da bi se rizik predupredio ili njegov uticaj smanjio. Najčešće korišćene strategije u tu svrhu su izbegavanje rizika, prenos rizika, ublažavanje rizika i prihvatanje rizika.

#### 1. Izbegavanje rizika

Izbegavanje rizika podrazumeva da izbegavanje onih stvari koje mogu da izazovu nevolju i problem. Na primer, ukoliko sa sto procenata sigurnosti znamo da će ubacivanje novog modula u program dovesti do njegovog sloma, onda to definitivno ne treba raditi.

## 2. *Prenos rizika*

Vrlo često korišćena strategija je prenošenje rizika i ona se i najčešće sreće u praksi. Prenos rizika se vrši tako što drugi akter na sebe preuzima posledice i štetu koja može da nastane pojavom rizika. U tu svrhu služe različite vrste osiguranja, pri čemu osiguravajuće kuće na sebe preuzimaju deo tereta. Drugi način prenosa rizika je podela rizika između izvođača i podizvođača, ili korišćenje različitih vrsta garancija, čime se dobija veća sigurnost.

## 3. *Ublažavanje rizika*

Strategija ublažavanja rizika podrazumeva rešavanje i predupređivanje situacija koje mogu dovesti do pojave rizika. Na primer, pregledom mašine za mlevenje može se ustanoviti da je jedan od kaiševa labav i da to može da dovede do kvara i loših rezultata mlevenja. Zatezanjem kaiševa smanjuje se verovatnoća da dođe do negativnih pojava.

## 4. *Prihvatanje rizika*

Prihvatanje rizika podrazumeva da pojedinac priznaje da je svet prepun rizičnih situacija i da mora da nauči da živi sa njima. Stoga, kada smo svesni mogućnosti dešavanja neke nepredviđene situacije, trebalo bi unapred pripremiti odgovor i rešenje za istu. Na primer, prilikom realizacije R&D projekata, za koje je već naglašeno da su po prirodi neizvesni i nepredvidivi, da bi se suočili sa nekim rizicima kao što su prekoračenje budžeta ili vremena realizacije, potrebno je, već na početku, prilikom planiranja budžeta izdvojiti dodatnu sumu novca i postaviti fleksibilan termin plan.

## **Rezime**

Investicije predstavljaju konkretizaciju razvojnih planova. I najbolje osmišljena razvojna politika i definisan razvojni program neće imati smisla, ukoliko iza toga ne sledi faza investiranja. Naravno, i tu treba biti oprezan prilikom donošenja odluke u šta investirati. Proces investiranja je dinamičan proces, i njegove posledice se mogu osetiti u budućnosti. Loše izvršene investicije neće značiti za kompaniju samo loše uloženi novac, već i propuštenu šansu da se ostvari razvoj, što ima mnogo dugotrajnije i ozbiljnije posledice. Zbog toga je potrebno

izvršiti ocenu efikasnosti svih predloženih razvojnih programa, pre nego se krene sa njihovom realizacijom.

Najčešći oblik ulaganja u proizvodnim (ali i uslužnim) kompanijama je ulaganje u razvoj novog proizvoda/usluge. On se javlja kao potreba da se da odgovor na dešavanja na tržištu. Ta potreba je još izraženija na vrlo dinamičnim tržištima, gde napredak u tehnologiji diktira tempo promena u očekivanjima potrošača i vrši pritisak stalnog inoviranja.

Rizik pri realizaciji razvojnih programa uvek postoji. On se najpre odnosi na neizvesnost, jer se razvojni programi uvek definišu i odnose na budućnost. Primenom sistema upravljanja rizikom koji podrazumeva identifikaciju, analizu i kontrolu faktora rizika, taj rizik se svodi ili na minimum ili se predlažu mere za njegovo potpuno eliminisanje, pri čemu se povećava verovatnoća uspešnosti programa.

### **Pitanja za diskusiju**

1. Pronađite na internetu kompaniju po Vašem izboru i predstavite njen program ulaganja u razvoj.
2. Predložite ideju za razvoj novog ili poboljšanog proizvoda.
3. Napravite konkretnu listu faktora koji mogu ugroziti razvoj novog proizvoda

## **Poglavlje VI**

# **UPRAVLJANJE KVALITETOM U R&D ORGANIZACIJAMA**

### **Uvod**

Upravljanje kvalitetom je jedna od najpopularnijih i najdugotrajnijih menadžment filozofija, koja ima dubok i direktan uticaj na poslovanje modernih kompanija. Filozofija upravljanja kvalitetom oslanja se na praćenje i dokumentovanje različitih procedura. Standardi i dokumentacija koja je potrebna variraju u odnosu na to kakav tip organizacije je u pitanju.

Kada je reč o uvođenju sistema kontrole kvaliteta u R&D organizacije, tu se mogu javiti određeni problemi. Priroda R&D aktivnosti je takva da iziskuje slobodu i kreativnost u radu, a praćenje procedura i pridržavanje standardima, mogu tu slobodu u velikoj meri da ograniče. Zbog toga to predstavlja svojevrsni izazov za R&D menadžere, ali i imperativ, jer izlazak na svetsko tržište od svih organizacija zahteva strogo poštovanje standarda, čime se obezbeđuje da samo kvalitetni proizvodi/usluge dospevaju na tržište.

Uvođenje standarda kvaliteta omogućilo je da se više ne pitamo da li su proizvod ili usluga kvalitetni, jer ukoliko su u saglasnosti sa standardima, podrazumeva se da jesu. Pitanje je postalo šta je to što izdvaja proizvod/uslugu organizacije od ostalih proizvoda iste vrste.

U ovom poglavlju biće pojašnjen značaj uvođenja sistema kvaliteta u R&D organizacije i definisan osnovni model sistema kvaliteta. Pored toga, biće pojašnjena veza između koncepta Totalnog upravljanja kvalitetom i inovacije.

## 1. Uvođenje sistema kvaliteta u R&D organizacije

Sistem upravljanja kvalitetom smatra se vrlo kompleksnim sistemom koji se sastoji od svih delova i podsistema u kompaniji koji utiču na kvalitet proizvoda i odvijanje procesa. Sistem upravljanja kvalitetom se najjednostavnije može opisati kao upravljanje strukturama, upravljanje procesima, definisanje i sprovođenje procedura i upravljanje resursima u cilju implementacije pravila i smernica kako bi se postigli ciljevi kvaliteta u kompaniji. Funkcija istraživanja i razvoja prepoznata je kao glavni pokretač za dostizanje konkurentske prednosti i ključni faktor u prevazilaženju problema adaptacije u vrlo turbulentnom i neizvesnom okruženju. Već je napomenuto u Poglavlju I da države, kao i privatne kompanije ulažu velike svote novca u finansiranje istraživačko-razvojnih aktivnosti. Stoga se posvećuje velika pažnja poboljšanju performansi istraživačko-razvojne funkcije i poboljšanju učinka u skladu sa vizijom i misijom same kompanije.

Poslednjih desetak godina, uvođenje sistema upravljanja kvalitetom i njegovo sprovođenje bili su jedan od prioriteta R&D menadžera. To je delom bio i rezultat i zajedničkog delovanja (Kumar et al., 2014):

- 1) eksternog okruženja – uvođenje totalnog menadžmenta kvalitetom zahtevalo je od svih funkcija u organizaciji da budu posvećene filozofiji kvaliteta i da se ponašaju u skladu sa njenim smernicama,
- 2) internog okruženja – potreba povećanja efektivnosti R&D jedinice nametnula je potrebu usklađivanja sa zahtevima potrošača i uvođenja sistema kvaliteta.

Glavni razlog zbog čega je sistem kvaliteta relativno kasno uveden u R&D jedinice jeste taj što su mnogi programi kvaliteta prvenstveno kvantitativno orijentisani, i nisu tako lako primenjivi na R&D aktivnosti. Vrlo je teško definisati i prihvatiti kvantitativne mere za ocenu kvaliteta R&D rezultata. Drugi razlog je taj što su neka od glavnih načela programa kvaliteta, kao što su „prikladnost za upotrebu“, „usaglašenost sa zahtevima“, izazivaju veliku polemiku kada se koriste kao mera za ocenu implementacije sistema kvaliteta u R&D funkcijama. Posebno je definicija termina „defekt“

problematična u R&D aktivnostima. Svesni toga da je vrlo kompleksno meriti kvalitet R&D rezultata, menadžeri ovih funkcija su dali svoju saglasnost da se pronađe mera koja će u ovom konkretnom slučaju biti odgovarajuća za primenu i ocenu kvaliteta. To je, naravno, dovelo do brojnih predloga kako može da se prati i ocenjuje kvalitet u R&D odeljenju. Kao rezultat ovih napora, razvijene su metode za praćenje produktivnosti R&D odeljenja, inovativnosti i efektivnosti R&D timova. Međutim, mnogi teoretičari ostali su mišljanja da su ove metode i mere samo veštački razvijene da bi se zadovoljila forma, ali da problem upravljanja kvalitetom i dalje postoji i da je potrebno što pre dati odgovor i razviti pouzdane mere za ocenu kvaliteta rezultata R&D menadžment i definisati poseban program kvaliteta koji bi bio podesan za R&D organizaciju.

Najbolji teren za razvoj i definisanje programa kvaliteta za R&D organizacije jesu upravo laboratorije i istraživački centri. Ipak, čak i u tim slučajevima trebalo bi voditi računa o nekim specifičnostima, kao što su o kojoj vrsti istraživanja se radi, kao i organizacionim i kulturnim razlikama koje mogu da postoje među ovim organizacijama.

## **2. Inovacija i TQM koncept**

### **2.1. Značenje inovacije**

Inovacija je odavno prepoznata kao sredstvo za ostvarivanje dugoročne konkurentske prednosti i obično je usmerena ka privlačenju novih potrošača. Inovativne kompanije svesne su rizika koji nosi prevelika posvećenost zadovoljenju potreba potrošača na uštrb zanemarivanja pokušaja adaptacije kompanije u skladu sa promenama u okruženju. Mnogi su čak zagovornici toga da kultura kvaliteta u organizaciji kontraproduktivno deluje na stvaranje inovacija.

Odnos između kvaliteta i inovacije se tradicionalno smatra više kao suparnički, pre nego kao dva komplementarna koncepta. Prema McAdamu “Kvalitet čini stvari boljim, inovacija ih čini drugačijim”. Na primer, dugo vremena se smatralo da se upravljanje kvalitetom fokusira isključivo na inkrementalne inovacije i zadovoljenje postojećih potreba potrošača, dok se upravljanje inovacijama bavi radikalnim inovacijama, u želji da privuče nove potrošače.

Međutim, poslednjih godina mnogo je studija dokazalo vezu između kvaliteta i inovacija, što opravdava potrebu uvođenja alata kvaliteta, procesa i tehnika u R&D organizacije. Leavengood, Anderson i Daim (2014) u svom radu objasnili su da je glavni pokazatelj TQM-a da li je organizacija dostigla i kvalitet i inovaciju zapravo fokus na potrošača. Kompanije koje imaju jasnu komunikaciju sa svojim potrošačima, prilikom identifikacije njihovih potreba i razvoja proizvoda koji zadovoljavaju te potrebe, imaju veće šanse i bolje rezultate da budu inovativnije u odnosu na one kompanije koje razvoj novih proizvoda zasnivaju isključivo na interesima samih istraživača i na onome što oni smatraju da predstavlja vrednost za potrošača.

TQM koncept totalnih poboljšanja je u potpunosti u skladu sa osnovnom funkcijom svake R&D organizacije: razviti nove i poboljšati postojeće proizvode. Inovacija je osnova TQM-a, što daje priliku R&D jedinicima da u potpunosti implementiraju ovaj koncept (Xu et al., 2007).

Uvođenje kvaliteta u istraživačko-razvojne aktivnosti je od izuzetnog značaja u onim kompanijama koje su uvele sistem totalnog upravljanja kvalitetom (TQM). Upravljanje kvalitetom u tim kompanijama zapravo predstavlja deo njihove konkurentske strategije. Postojeći programi kvaliteta su do sad vrlo dobro razrađeni kada su u pitanju proizvodne i uslužne organizacije, ali je veliki problem ipak ostao kako principe upravljanja kvalitetom primeniti i u R&D organizacijama. Upravljanje kvalitetom je posebno dobilo na značaju u trenutnim okolnostima kada većina kompanija želi da bude deo globalnog tržišta, pri čemu se od njih očekuje da proizvodi ili usluge koje nude budu visokog kvaliteta i da zadovolje standarde po pitanju bezbednosti proizvoda. Danas je sistem upravljanja kvalitetom rasprostranjen u svim sferama industrijskih aktivnosti, u laboratorijama za testiranje, prodajnim odeljenjima.

Tokom poslednjih nekoliko godina javio se sve veći interes da se sistem upravljanja kvalitetom uvede i prilagodi istraživačkim odeljenjima. Povećano interesovanje je uglavnom bilo rezultat želje da se R&D aktivnosti usklade sa međunarodnim standardima, kao što je ISO, kao i pritiska različitih nacionalnih i internacionalnih tela za akreditaciju i sertifikaciju. Deo naučne zajednice, posebno hemijske



laboratorije, morale su da usaglase svoje aktivnosti i uvedu standarde kvaliteta, ukoliko su želele da učestvuju na tržištu. Ipak, veliki deo te zajednice je i dalje ostao skeptičan prema uvođenju i pridržavanju rigidnih pravila koje podrazumeva, između ostalog, program kvaliteta. Pa ipak pitanje potrebe i obaveze praćenja i ocene kvaliteta premestio se iz hemijskih laboratorija, na ostale sfere istraživanja, pri čemu je danas svaka visokoškolska institucija u obavezi da akredituje svoje studije u skladu sa određenim standardima kvaliteta.

Bolje razumevanje toga zašto se naučna zajednica opire uvođenju kvaliteta leži u ličnosti zaposlenih u R&D odeljenjima. Karakteristike ličnosti kadrova mnogo su detaljnije objašnjene u Poglavlju I ovog udžbenika, ali da bi mogli da razumemo, dat je mali podsetnik.

Da bi bili uspešni u R&D odeljenju od zaposlenih se očekuje da budu inovativni i kreativni. Inovativnost u ovom slučaju se ne odnosi samo u pogledu novih proizvoda ili usluga, već i u pogledu stvaranja novih ideja i znanja koje mogu imati korist za celu organizaciju. Inovativno ponašanje stoga podrazumeva drugačiju vrstu ponašanja u odnosu na ponašanje administrativnog radnika, od koga se očekuje da u svom radu poštuje pravila i pridržava se definisanih procedura. Istraživaču je potreban određen stepen slobode u radu da bi mogao da iskaže svoju kreativnu stranu i stvori inovaciju.

Gibson (1981, p.32) je naveo da istraživači poseduju pet ključnih karakteristika ličnosti: kreativnost, logičko rasuđivanje, analitičke sposobnosti, sposobnost komunikacije i energiju. Ipak, sa stanovišta krutih birokratskih organizacija, ovakav tip ličnosti istraživača nije pogodan, jer oni „mrze birokratiju i gnušaju se administracije“.

S obzirom na ovakav tip ličnosti istraživača koji prezire rutinske poslove, pravila, gnuša se administracije i birokratije, potrebno je definisati takav sistem upravljanja kvalitetom koji će uvesti malo reda u istraživačko-razvojne aktivnosti, ali neće gušiti slobodu samih istraživača.

## **2.2. Nova paradigma inovacije**

Otvorene inovacije predstavljaju najvažniji aktuelni trend, koji vodi ka transformaciji inovacione politike kompanije i predstavljaju model za

generisanje, prihvatanje i angažovanje intelektualne svojine na nivou cele kompanije.

Pojam otvorena inovacija prvi put je definisao Chesbrough (2003) kao „naizmenično korišćenje svrsishodnih ulaza i izlaza znanja, kako bi se ubrzao interni proces inoviranja i povećalo tržište za eksternu upotrebu inovacija“. Otvorene inovacije predstavljaju novu paradigmu koja podrazumeva da kompanije mogu i treba podjednako da koriste interno i eksterno znanje i ideje, kao i interne i eksterne puteve do tržišta, kako bi unapredile svoju tehnologiju. Otvorene inovacije predstavljaju suprotnost tradicionalnom vertikalnom modelu, prema kome interno generisane inovacije vode ka interno razvijenim proizvodima i uslugama, koje organizacija dalje samostalno plasira na tržište. Ovaj vertikalno integrisani model, Chesbrough (2006b) je definisao kao zatvoreni model inovacija. Prema zatvorenom modelu inovacija, istraživačko-razvojni projekti su proizvod samostalnog rada kompanije i kombinacije njenih naučno-tehnoloških baza. Projekti mogu ući u razvojni proces samo inicirani od strane interne istraživačko-razvojne jedinice, a mogu, takođe, izaći samo u jednom pravcu na tržište. Biraju se samo najuspešniji projekti koji se dalje razvijaju, a ostali se u startu odbacuju.

Zatvoreni inovacioni model zasnivao se na mišljenju da je za uspeh inovacija od velikog značaja kontrola. Ova zatvorena paradigma predlaže kompanijama da budu samostalne, jer nikada ne mogu biti dovoljno sigurne u kvalitet, dostupnost i pouzdanost tuđih ideja (Getejanc and Stanojević, 2016).

Osnovna ideja zatvorenih inovacija je bila interno fokusirana: kompanije su investirale u aktivnosti koje su dovele do mnogih velikih otkrića. Ova otkrića su omogućila kompanijama da plasiraju nove proizvode i usluge, ostvare veći stepen prodaje i postave više standarde. Dobit je dalje korišćena za nova ulaganje u istraživanje i razvoj i time je bio omogućen kontinuitet u ciklusu inovacija.

Međutim, krajem XX veka promena više faktora doprinela je napuštanju zatvorenog inovacionog modela. Faktori koji su doveli do promene u načinu posmatranja inovativnih aktivnosti su pre svega (Kotlica, Rankov, 2014):

- znanje je postalo široko dostupno,

- ideje koje se ne iskoriste odmah, mogu biti izgubljene,
- prisustvo virtuelnih firmi menja inovacioni proces za sve,
- firme treba da budu aktivni kupci i prodavci intelektualne svojine.

Značaj koncepta otvorene inovacije je vrlo brzo prepoznat od strane mnogih autora, ali su i organizacije prepoznale važnost njegove primene. Suština primene ovog koncepta bilo je to da se stvore uslovi u kojima bi inovacija mogla slobodno da se kreće kroz i van organizacije, da se omogući razmena tehnologija i znanja između organizacije i njenog okruženja, da se znanje kreirano u organizaciji učini dostupnim za okruženje, ali i da se koriste eksterne baze znanja za nadogradnju sopstvenog. Primenom koncepta otvorene inovacije organizacije su dobile mogućnost korišćenja spoljnih resursa, što je dovelo do intenziviranja inovativnih aktivnosti.

Interesantno je da je zatvoreni model inovacija, pored isključivo oslanjanja na interne inovativne kapacitete, bio ekskluzivno pravo R&D jedinice. Nove ideje dolazile su radom R&D profesionalaca, a čitav inovativni potencijal bio je lociran u R&D jedinici. To je bilo previše zatvoren model inovativne aktivnosti, mnogo više nego što je Chesbrough u svojoj teoriji otvorene inovacije komentarisao (Getejanc, Stanojević, 2016).

Današnja nova paradigma inovacije, osim otvaranja prema spoljnom svetu, podrazumeva prvenstveno uključivanje svih aktera u kompaniji, svih zaposlenih, na svim nivoima u organizaciji. Pod novom paradigmom podrazumeva se kreiranje takve inovativne klime u organizaciji, koja svesrdno podržava nove ideje i inicijative i u kojoj se inovatnost ne posmatra kao izolovani proces, već se posmatra kao deo normalnog poretka u organizaciji.

### **2.3. Ciklus inovacija**

Po uzoru na Demingov krug stalnih poboljšanja, Živković, Jelić i Popović (2003) razvili su ciklus inovacija koji se sastoji od četiri faze (Slika 18):

1. Posmatranje,

2. Kreacija,
3. Ocenjivanje,
4. Primena.

U prvoj fazi *Posmatranje* trebalo bi odabrati objekat posmatranja. To može biti proizvod, proces ili tehnologija. Svrha ove faze jeste da se uoče jedinstvene karakteristike posmatranog objekta i u odnosu na to uoče eventualni nedostaci. U fazi *Posmatranje* trebalo bi da učestvuju oni zaposleni koji najviše imaju veze sa posmatranim objektom (ako je to proizvodni proces onda ljudi koji rade u proizvodnji).

Druga faza je *Kreacija*, tokom koje na osnovu utvrđenih nedostataka ili šansi za poboljšanje u prethodnoj fazi, kompanija kreira inovaciju koja bi trebalo da pomogne u rešavanju. Ova faza odlikuje se visokim stepenom inovativnosti i kreativnosti i ona zapravo i predstavlja srž inovativnog procesa.

Nakon što je kreirano rešenje, prelazi se u fazu *Ocenjivanja* kada se vrši procena kvaliteta i valjanosti tog rešenja sa aspekta njegovog tehničkog izvođenja, finansijskih izdataka koji su potrebni i očekivane dobiti. Tokom ove faze vrši se i komunikacija sa zaposlenima u smislu savladavanja eventualnih prepreka i otpora promeni koju bi ta inovacija predstavljala. Kroz verbalnu i neverbalnu komunikaciju, menadžment objašnjava benefite za organizaciju i potrebu da je svi zaposleni prihvate.

Ukoliko je prethodna faza uspešno realizovana, onda se prelazi na fazu *Primene*, kada se inovacija širi kroz organizaciju i uvodi promenu koja tog trenutka postaje deo svakodnevnog poslovanja.

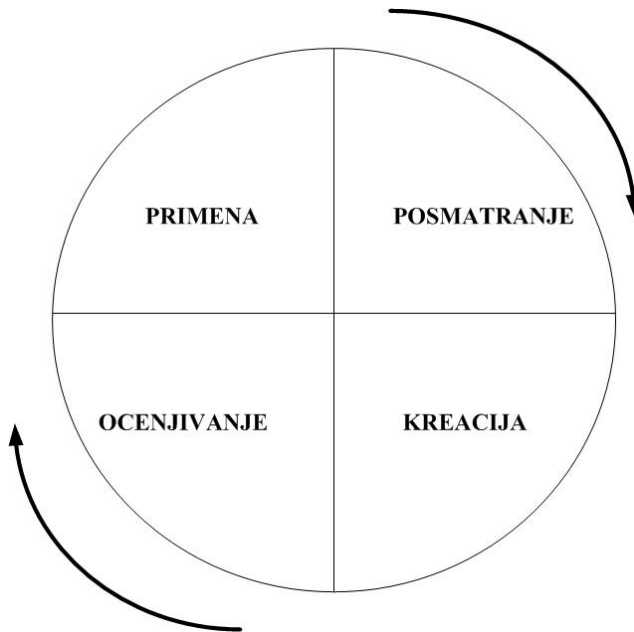
Ciklus inovacija ukazuje na potrebu održavanja kontinuiteta inovativnog procesa i da bilo koja uvedena inovacija dalje može biti objekat posmatranja radi uvođenja novih poboljšanja.

## **2.4. Faktori za ostvarenje inovacije**

Na uspešnost sprovođenja inovativnog procesa utiču mnogi unutrašnji i spoljni faktori (Zakić, 2008). Unutrašnji faktori su u

neposrednoj nadležnosti menadžmenta i na njih može uticati, da bi uspešnost inovacije bila veća (OECD, 2019). Tu spadaju:

- 1) Organizaciona kultura i klima,
- 2) Stepen formalizacije procesa,
- 3) Stepen centralizacije,
- 4) Kompetencije zaposlenih.



Slika 18. Ciklus inovacije  
Izvor: Živković, Jelić, Popović, 2003

Sistemski pogled na inovacije, takođe, naglašava važnost faktora spoljnog okruženja na inovativne aktivnosti kompanije. Faktori spoljnog okruženja su van direktne kontrole menadžmenta kompanije, ali predstavljaju ozbiljne izazove koje menadžment mora uzeti u obzir kada donosi odluke u vezi inovativnosti. To su najčešće faktori koji uključuju:

- 1) Aktivnosti potrošača, konkurencije i dobavljača,

- 2) Tržište rada,
- 3) Zakonski, regulatorni i ekonomski uslovi.

### ***Unutrašnji faktori***

#### *1) Organizaciona klima i kultura*

Organizaciona kultura definiše se kao skup pretpostavki, verovanja, vrednosti i stavova koje su usvojili članovi jedne organizacije i koji utiču na njihovo ponašanje. Smatra se da organizaciona kultura ima značajan uticaj na inovativnost, ali da li će on biti pozitivan ili negativan, zavisi od vrednosti i stavova kojima se njeni članovi vode u svom radu (Mohamed et al., 2018).

Organizacione kulture koje su otvorene za promene, u kojima se nove ideje prihvataju u startu, u kojima se promena vidi kao mogućnost, su kulture koje pospešuju i podržavaju inovativne aktivnosti. Sa druge strane, kulture koje su zatvorene, u kojima se promena vidi kao opasnost, koje na nove ideje gledaju sa prezrenjem, su kulture u kojima se inovativni proces posmatra kao neka anomalija, koja remeti normalno funkcionisanje organizacije.

Inovativna organizaciona klima podrazumeva saradnju među zaposlenim, deljenje znanja i ideja, podižući na taj način njihovu svest o značaju inovacija i povećanje njihove želje za uključivanjem u inovativne aktivnosti.

Prema Duxburiju (2014) organizaciona klima sa minimalnim brojem nivoa je ona koja uključuje nominalno liderstvo, autonomiju u radu, deljenje informacija i orijentaciju na vrlo jednostavne ciljeve. Takođe, tako uspostavljen sistem nagrađivanja u kome se svaki postupak preuzimanja rizika, inovativni napor i inicijativa nagrađuju, a neuspeh ne kažnjava, je onaj koji podržava inovativne napore organizacije.

Karakteristike organizacione klime koje posebno pospešuju inovativnost su fleksibilnost uloga, timsko nagrađivanje, rotacije na poslu i interakcija i saradnja sa menadžerima, prvenstveno na funkcionalnom nivou.

Uloga menadžera viših nivoa u kreiranju organizacione klime koja ili podržava ili ne inovativne napore, je ogromna. Ukoliko on sam ne daje inovativne ideje, ne prihvata promene ili ne želi da nagradi zaposlene za njihov inovativni rad, u tom slučaju inovativne aktivnosti u organizaciji će biti ravne nuli.

### *2) Stepen formalizacije*

Formalizacija se odnosi na stepen do kog kompanija insistira na praćenju procedura i pravila od strane zaposlenih. Generalno, smatra se da je visok stepen formalizacije inhibitor inovativnih aktivnosti u organizaciji. Preterana formalizacija može dovesti do toga da R&D profesionalci ne žele da se uključe (Mohamed et al., 2018).

Teorija organizacije naglašava jako negativan uticaj formalizacije na inovativnost. Sa druge strane, fleksibilnost i manji akcenat na pravilima u radu je olakšava. Nizak stepen formalizacije dozvoljava otvorenost, što dalje ohrabruje nove ideje i inovativno ponašanje.

Interesantna je studija (Fain i Wagner, 2014) u kojoj je formalizacija predstavljena kao važan pozitivan faktor inovativnosti u jednoj kompaniji u Velikoj Britaniji, dok je ista studija pokazala da formalizacija sprečava inovativnost u kompaniji u Sloveniji. U jednoj istoj studiji, na primeru dve kompanije, pokazalo se da jedan isti faktor može i pozitivno i negativno uticati na inovativnost.

### *3) Stepen centralizacije*

Centralizacija predstavlja stepen do kojeg je moć u organizaciji koncentrisana u rukama vrlo malog broja ljudi. U organizacijama u kojima je centralizacija na visokom nivou odluke o svim aktivnostima, pa i inovativnim, donose se na vrhu. Smatra se da je visok stepen centralizacije velika prepreka inovacijama, s obzirom da su kanali komunikacije redukovani, a priliv informacija smanjen. Međutim, iako je u teoriji tako, praksa nije dokazala ovu pretpostavku. Naime, Fain i Wagner (2014) su analizirali dve inženjerske kompanije u Velikoj Britaniji i Sloveniji i došli do zaključka da centralizacija nema značajan uticaj na razvoj novog proizvoda.

Ova pretpostavka o negativnoj vezi između centralizacije i inovativnosti potiče još iz teorije organizacije, jer se smatralo da

koncentrisanje moći donošenja odluka na jednom mestu sprečava inovativnost.

Kao što se može videti, mišljenja o uticaju stepena centralizacije na inovativnost su vrlo oprečna. Ranija mišljenja vodila su ka tome da hijerarhijske strukture, koje odlikuje visok stepen centralizacije, karakterisane stabilnošću procesa, visokom formalizacijom sa akcentom na interne procese smanjuju mogućnost za pojavu inovacija. Delegiranjem autoriteta i uključivanjem zaposlenih u proces donošenja odluka, povećala bi se mogućnost učenja i razvoja među članovima organizacije, što bi dalje vodilo njihovom boljem razumevanju rizika koji je povezan sa inovacijama.

#### 4) *Kompetencije zaposlenih*

Potreba organizacije da raspolaže visoko inovativnim i kreativnim kadrom je u dinamičnim uslovima poslovanja, vrlo jaka. Međutim, vrlo je teško prilikom njihovog odabira proceniti njihovu kreativnost, osim ako se ne radi o ljudima koji su se već u drugim organizacijama pokazali kao takvi.

Za inoviranje je takođe vrlo bitno postojanje jedinice za istraživanje i razvoj. Istraživači su došli do zaključka da kompanije koje imaju takva odeljenja imaju veću verovatnoću da budu inovatori u odnosu na one koji ih nemaju (odnos je 85% : 53%). Iako istraživačko razvojno odeljenje nije dovoljno za uspeh inovacija, istraživači su otkrili da verovatnoća raste za 60% u slučaju njegovog postojanja. Organizovanje istraživačko-razvojnih aktivnosti je bitnije za inovacije proizvoda. Za ovaj tip inovacija, verovatnoća da će kompanija sa istraživačko-razvojnim odeljenjima uvesti inovacije je 59%, dok je verovatnoća za inovaciju procesa 37%.

Kreativnost i inovativnost zaposlenih, posebno onih u R&D odeljenju, ali i svih u organizaciji ima pozitivan uticaj na odvijanje inovativnih aktivnosti u organizaciji. Stoga je vrlo važno takve ljude negovati, nagrađivati njihovu inovativnost i omogućiti im uslove u kojima oni mogu kreativno da se izraze.

#### 5) *Ostale karakteristike kompanije*

Veličina kompanije: Kako kompanija postaje veća ona zahteva jače sisteme kontrole, čime gubi svoju mogućnost inoviranja, te svoj



fokus prebacuje na poboljšanja procesa, pre nego na inovacije proizvoda. Sa druge strane, veličina kompanije može i pozitivno uticati na inovativnost, jer ima na raspolaganju više resursa koje može uložiti u ove aktivnosti (Chryssochoidis, 2003).

Starost kompanije: Pokazalo se da je starijim kompanijama teže da se bave inovativnim aktivnostima zbog pomalo uvrnute percepcije, smanjene motivacije, slabe kreativnosti među zaposlenima. Sa druge strane, veoma mlade kompanije možda nemaju dovoljno resursa da bi se bavile radikalnim inovacijama.

Orijentacija ka tržištu: Smatra se da prihvatanje filozofije tržišne privrede guši razvoj radikalnih inovacija i promovise isključivo neznatna poboljšanja, odnosno inkrementalne inovacije. To je zbog toga što potrošači ne mogu da iskažu svoje buduće potrebe koje su izvan njihovih postojećih iskustava. Stoga je i u studijama dokazano da orijentacija na tržište ima negativan uticaj na inovativnost proizvoda (Vieites and Calvo, 2011).

### ***Spoljašnji faktori***

#### *1) Aktivnosti potrošača, konkurencije i dobavljača*

Tražnja za proizvodima ili uslugama organizacije je pokretač svih vrsta inovativnih aktivnosti u organizaciji, ne samo inovacije proizvoda. Rast tražnje, odnosno zahtevi tržišta, stimulišu organizacije da inoviraju i implementiraju nove tehnologije.

Potražnja nesumnjivo utiče na inovacione aktivnosti. Prednosti koje inovacije donose su proporcionalne veličini tržišta. Kompanije se mogu odlučiti da inoviraju proizvode ako su uradile procenu i zaključile da je potencijal tržišta dovoljno visok. Najbitnije karakteristike tržišta koje kompanije treba da razmotre su: potencijal prodaje, rast tražnje, vremenski rok tražnje i elastičnost tržišta.

Potrebe i očekivanja kupaca su od suštinskog značaja za proces inovacija. Orijentacija na kupce i njihovo zadovoljstvo su dobro poznati koncept u okviru TQM-a. Kompanije orijentisane na kupce mere nivo zadovoljstva kupaca i poboljšavaju procese sa ciljem da zadovolje potrebe potrošača. Kristijansen ističe da fokus na postojeće potrošače može da ograniči sposobnost organizacije da inovira, jer

menadžeri nisu spremni da zadovolje potrebe novih korisnika (Christensen, 2002).

Ključne karakteristike konkurenata koje utiču na inovativnost su broj konkurenata i njihova veličina (veći ili manji od organizacije koja vrši inovacije). Intenzitet konkurencije, zajedno sa visokom stopom tehnoloških promena i velikom tražnjom za inovacijama na tržištu, može uticati na skraćenje životne krive proizvoda. Pod takvim uslovima, organizacija mora stalno da poboljšava svoje proizvode, što rezultira njihovom povećanom inovativnom aktivnošću, koja za rezultat ima i veće prihode od prodaje takvih proizvoda.

Studije sve više identifikuju snabdevače kao važan izvor informacija i značajne partnere u inovativnim aktivnostima, te se smatra da oni pozitivno utiču na inovativnost.

## *2) Tržište rada*

Organizacije pokušavaju preko tržišta rada da pronađu i zaposle najkvalitetnije ljude. Tržište visokoobrazovanih zaposlenih i onih sa izvanrednim veštinama privlači posebnu pažnju, jer kao što je i objašnjeno u prethodnom delu, postoje jasna i direktna veza između sposobnosti zaposlenih i njenog inovativnog potencijala. Stoga se smatra da karakteristike i efikasnost tržišta rada može imati veliki uticaj, generalno, na performanse organizacije.

## *3) Zakonski, regulatorni i ekonomski uslovi*

Regulatorna politika se odnosi na implementaciju pravila od strane državnih institucija i lokalnih samouprava da bi uticale na tržišne aktivnosti i ponašanje privrednog sektora. Veliki broj tih pravila i propisa može uticati na njihovu inovativnost, uključujući propise vezane za tržište proizvoda, trgovinu i carinu, finansijske poslove, tržište rada i politiku zapošljavanja, upravljanje i tome slično.

Standardi igraju značajnu ulogu na tržištu i mogu imati uticaj na karakteristike proizvoda i inovativnost poslovnih procesa. Standardi se najčešće definišu konsenzusom i odobrava ih telo koje obezbeđuje pravila ili smernice za karakteristike proizvoda, procesa i organizacija. Organizacija koja je uvela određene standarde, na taj način garantuje svojim potencijalnim potrošačima da su njihovi proizvodi, usluge ili

procesu u potpunosti u saglasnosti sa međunarodnim normama kvaliteta.

Iako se smatra da uvođenje standarda i pravila, ruši kreativnost i inovativnost, oni ipak mogu biti i izvor znanja, te se tako mogu dodati kao još jedan od izvora informacija i ideja koji pospešuju proces inovativnosti.

Programi podrške vlade mogu doprineti povećanju inovativnih aktivnosti organizacije. Podrška može biti finansijske prirode, ali može uključiti i bilo koju drugu vrstu podrške. Ta podrška može doći direktno od vlade, a može indirektno preko subvencionisanja potrošača za kupovinu određene vrste proizvoda. Inovativne aktivnosti su često „na meti“ vladinih programa podrške.

#### *4) Tehnološka i drugi oblici znanja.*

Dokazano je da veze sa centrima znanja, koji uključuju doprinose od strane profesionalnih konsultanata, univerzitetskih istraživača i tehnoloških centara, kao i doprinos od inovacionih centara i privrednih komora pozitivno utiču na inovativnost organizacije.

Na taj način povećava se ne samo izvor informacija i novih ideja, već dobija i jedna objektivna procena eksperata o inovativnim naporima organizacije.

### **3. Razvoj prema zahtevima standarda ISO 9000**

Studije o sistemu kvaliteta otkrile su da su svi elementi kvaliteta u okviru jednog integrisanog sistema usko povezani sa osnovnim okvirom postavljenim ISO 9000 serijom standarda. Međutim, ideje o smanjenju varijabilnosti kroz standardizaciju, a sa druge strane traženje stalnog poboljšanja, deluju kontradiktorno i nerazumljivo za R&D aktivnosti. Pa ipak, nameće se potreba uvođenja sistema kvaliteta u R&D funkcije koje kompanijama daju konkurentsku prednost. Veliku mogućnost za kontrolu aktivnosti R&D organizacije pruža uvođenje standarda ISO 9000:2000, koji je procesno orijentisan.

Uspešna implementacija ISO programa kvaliteta predstavlja prihvaćeno i dobro prepoznato sredstvo organizacije za postizanje konkurentске prednosti i na taj način poboljšanje performansi

organizacije. ISO 9000 standardi su međunarodno priznati i dizajnirani da dokažu da je organizacija dostigla osnovni nivo kvaliteta formalizacijom i dokumentovanjem sistema upravljanja kvalitetom. Cilj ISO je da promoviše filozofiju standardizacije u svetu, što će omogućiti lakšu razmenu proizvoda, usluga, intelektualnih, naučnih, tehnoloških i ekonomskih aktivnosti na globalnom nivou. Dva glavna cilja ISO 9001 serije standarda je da razvije jednostavan set pravila i standarda koji su podjednako primenjivi kako u malim, tako u velikim kompanijama i da detalji u dokumentima budu vezani za željene rezultate procesne aktivnosti kompanije. Trenutno se koristi standard ISO 9001:2015 bez obzira kojom vrstom delatnosti se organizacija bavi.

Kod ISO 9001:2000 standarda, kao dodatak akcenat je stavljen i na probleme zadovoljenja potreba potrošača i kontinualno poboljšanje procesa, što se jedino može postići na taj način što se identifikuju ključni pokazatelji performansi, koji će biti periodično praćeni. Po pitanju praćenja zadovoljstva potrošača ne postoje precizno definisani standardi šta je od pokazatelja potrebno da se prati i koji su podaci potrebni. Ostavljeno je kompanijama da same procene i odluče na koji način će meriti zadovoljstvo njihovih kupaca. Dostignuti nivo zadovoljstva kupaca je mera Indeksa zadovoljstva kupaca, ali metodologija izračunavanja indeksa prepuštena je samim kompanijama.

Standard ISO 9001:2004 nalaže da kontinualno poboljšanje proizvoda mora biti isplanirano i implementirano. Ključni elementi mogu biti politika kvaliteta i ciljevi, analiza povratnih informacija potrošača, korektivne i preventivne akcije, rezultati revizije i sastanaka menadžmenta itd. Neki od izvora za merenje zadovoljstva potrošača mogu biti: a) prigovori i reklamacije potrošača, b) rezultati sastanaka fokus grupe, c) povratne informacije potrošača, d) istraživanja medija. Nažalost, informacije vezane za zadovoljstvo kupaca i analiza razloga njihovog nezadovoljstva se vrlo retko koriste od strane kompanija, u cilju poboljšanja njihovih performansi. S tim u vezi, od organizacije se zahteva da prikupi informacije o mišljenju potrošača, da sama osmisli metodologiju prikupljanja i obrade i da imenuje osobu koja će biti zadužena za ovaj proces.

Sličan slučaj je i sa ISO 9001:2008 koji je, takođe, procesno orijentisan i u skladu sa Demingovim pravilima Planiraj, Uradi, Analiziraj, Unapredi. Analiza i praćenje ključnih parametara performansi je izuzetno bitna da bi mogla da se uvidi veza između uvođenja sistema kvaliteta i performansi organizacije. Primer ključnih parametara performansi prikazan je u Tabeli 12 (Jain et al., 2013).

Tabela 12. Ključni indikatori performansi

Br.	Ključni indikator performansi	Opis
1.	Projektne performanse	Priprema, Plan aktivnosti, Prekoračeno vreme, Neuspeh, Performanse
2.	Upravljanje ljudskim resursima	Trening, Raspored vremena, Efektivnost, Proceduralna korektnost
3.	Sistem upravljanja opremom	Troškovi održavanja, Troškovi popravke, Vek trajanja, Prosečna efikasnost performansi
4.	Korisnički servis	Uključenost potrošača, Jasnoća zahteva, Zadovoljstvo
5.	Praksa menadžmenta	Upravljanje vremenom, Rešavanje problema, Planiranje resursa, Budžetiranje

Izvor: Jain, Kansal, Ganju, Khurana, Satyawali, 2013

ISO 9001:2015 je u odnosu na prethodni (ISO 9001:2008) uneo određene terminološke izmene. ISO 9001:2008 je prvenstveno bio usmeren na razumevanje zahteva i očekivanja korisnika. Organizacije čiji je sistem menadžmenta na višem nivou zrelosti, uzima u obzir i očekivanja drugih zainteresovanih strana, što je novi zahtev koji će organizacije morati da ispune. Kako bi ovaj zadatak uradile na zadovoljavajućem nivou, od organizacija se zahteva da u prvom koraku identifikuju svoje zainteresovane strane i da utvrde koji su njihovi zahtevi, kao i da pravovremeno ažuriraju ove informacije. Zainteresovane strane u ovom slučaju nisu samo krajnji korisnici, već i isporučioци, distributeri, maloprodaja, organizacije uključene u lanac snabdevanja i regulatorna tela. Prema ISO 9000 zainteresovanim stranama se smatraju sve one koje imaju značajan uticaj na održivost organizacije, ako se njihove potrebe i očekivanja ne ispune.

Nekoliko studija razvile su instrument za merenje sistema upravljanja kvalitetom, ocenjujući njegovu pouzdanost i validnost kako u industrijskom, tako i u servisnom sektoru, ali i u R&D oblasti. Sistem upravljanja kvalitetom čini kontrole i merenja mnogo

prijemčivijim za R&D. Ovaj sistem više usmerava R&D aktivnosti ka potrebama i zahtevima potrošača. Brojne studije pokušale su da nađu pozitivnu vezu između uvođenja sistema kvaliteta i poboljšanja performansi kompanije, uzimajući u obzir različite pokazatelje. Nisu sve uspele da dokažu uticaj i pozitivnu vezu među ovim pojavama, ali svakako ostaje pozitivan argument u korist uvođenja sistema kvaliteta u R&D okruženje. Argument za uvođenje jeste taj, da bi sistem kvaliteta pomogao R&D jedinici da postigne, ne samo svoje ciljeve, već da doprinese uspehu cele organizacije.

### **3.1. Koncept definisanja sistema upravljanja kvalitetom**

Prilikom definisanja sistema upravljanja kvalitetom u R&D organizacijama preporučuje se da se uzmu u obzir četiri bitna elementa (Silaen and Williams, 2009):

- Željeni ishod,
- Učesnici,
- Implementacija kontrole,
- Alati za kontrolu.

Element *Željeni ishod* odnosi se na krajnji rezultat akcije koja se preuzima, na kraju operativnog ciklusa. Ovaj element dalje ima dva podelementa: pravac, koji bi trebalo da objasni u kom pravcu se treba kretati, pre nego gde treba stići i drugi podelement je mera, kojom bi se merio napredak ili rezultat akcije. Kada organizacija posluje u izvesnom okruženju, željeni ishod može biti izražen vrlo preciznim i jasnim kvantitativnim pokazateljima i na taj način zaista može da se koristi kao merilo za ocenu performansi. Nažalost, pretpostavka potpune izvesnosti, posebno u kontekstu R&D organizacija, nije realna. U tim slučajevima, kada nije potpuno jasna veza između sredstava koja su dovela do rezultata i samih rezultata, predviđanje budućih događaja nije moguće i u tim slučajevima ovaj element će samo sadržati opis pravca kojim se treba kretati u cilju dolaska do željenog ishoda.

Element *Učesnici* odnosi se na sve pojedince koji su uključeni u sistem kontrole. U ovom kontekstu, odnosiće se na pojedince ili grupe

koje su deo sistema kao i sam objekat koji je predmet kontrole. Pet aspekata je važno kod ovog elementa, to su: ponašanje, moć, dominacija, sposobnost donošenja odluka i motivacija. Ponašanje se odnosi na očekivano ponašanje sistema čiji su učesnici deo. Dominacija se odnosi na sposobnost da utičemo na druge prilikom donošenja odluka, Moć se odnosi na sposobnost uticaja na ponašanje drugih učesnika. Iako su po mnogima ove dve karakteristike jedno te isto, dominacija se u ovom slučaju odnosi na sposobnost i realnu moć pojedinca koju on ima da utiče na ponašanje drugih. Sposobnost donošenja odluka odnosi se na mogućnost pojedinca da donosi odluke na određenom nivou. Pojedinci na visokim hijerarhijskim pozicijama imaju veću mogućnost donošenja dalekosežnijih odluka. Motivacija je izuzetno bitan aspekt, jer se od pojedinca očekuje da definiše i identifikuje one faktore koji će naterati ostale učesnike da ostanu u sferi preferiranog ponašanja, odnosno da se ponašaju u skladu sa postavljenim pravilima.

Element *Implementacija kontrole* sastoji se iz dva podlementa: tipovi kontrole i faze implementacije kontrole. Po pitanju tipova kontrole koji postoje, ona može biti formalna i neformalna. Formalna kontrola odnosi se na vrlo eksplicitne procese koji utiču na ponašanje ljudi i vode ih do željenig ishoda i može se poistovetiti sa administrativnom kontrolom. Formalna kontrola sprovodi se u skladu sa pisanim procedurama i pravilima, kao što su finansijski izveštaji, opisi radnih mesta, statistički izveštaji, dijagrami kao što su PERT i CPM. Neformalna kontrola odnosi se na pravila, verovanja, norme ponašanja jedne određene grupe koja bi trebalo da vodi grupu prema željenim ishodima. Neformalna kontrola dalje može biti nadzorna kontrola ili takozvana kulturna kontrola. Nadzorna kontrola takođe podrazumeva pisana pravila i procedure koje vode učesnike kroz ispunjenje zadataka, dok je kulturna kontrola zapravo skup moralnih vrednosti i principa kojih se pridržavaju svi učesnici i koji ih vode do ispunjenja konačnog cilja. S obzirom da se radi o pravilima koji su članovi te grupe sami osmislili, dodatna formalna kontrola nije potrebna, jer svi učesnici imaju samokontrolu koja ih tera da se ponašaju u skladu sa propisanim pravilima.

Po pitanju faza implementacije kontrole, postoje tri faze: kontrola inputa, procesa ili outputa. Kontrola inputa podrazumeva selekciju i

obezbeđenje inputa koji će se koristiti u operacijama, kontrola procesa podrazumeva kontrolu tokom izvršenja procesa, ne bi li se ispratio njegov tok i ispunjenje zadataka. Kontrola outputa podrazumeva kontrolu kojom bi se utvrdilo koji rezultati su dobijeni.

Poslednji element, *Alati za kontrolu* odnosi se na instrumente za sprovođenje kontrole. Oni bi trebalo da pomognu u povezivanju željenog ishoda i napora za njegovo postizanje, kako bi kontrolna funkcija mogla da prati i upoređi u kojoj meri učinjeni napori zaista vode u pravcu željenog ishoda. Zavisno od toga koji je alat za kontrolu izabran, zavisice i uspešnost sistema za kontrolu, u ovom slučaju sistema za kontrolu kvaliteta.

### **3.2. Unapređenje kvaliteta softvera ISO 9000**

Informacione tehnologije imaju odlučujuću ulogu u skoro svakoj inovativnoj aktivnosti i u mnogome se oslanjaju na R&D aktivnosti, ali isto tako utiču na sposobnost kompanija i institucija da vrše R&D. Dakle, razvoj softvera je inovativna aktivnost koja je do neke mere i deo R&D.

Da bi se uopšte neki projekat razvoja softvera smatrao R&D aktivnošću, njegova izrada mora biti povezana sa nekim naučnim ili tehnološkim napretkom, a cilj projekta sistematsko rešavanje naučne i/ili tehnološke neizvesnosti.

Kvalitet softverskog proizvoda određen je kvalitetom razvojnog procesa. Iz toga sledi da se proizvod može poboljšati unapređenjem softverskog procesa, uključujući organizaciju, menadžment i razvoj.

Softver ima neke specifičnosti koje uzrokuju probleme. Softver je apstraktni rezultat mentalnog procesa. Softver je nevidljiv, samo su apstraktni opisi različitih aspekata softvera kao što su podaci, funkcije, kontrole dostupni u obliku dijagrama ili tekstova. Softver je nematerijalan i samim tim teško ga je meriti.

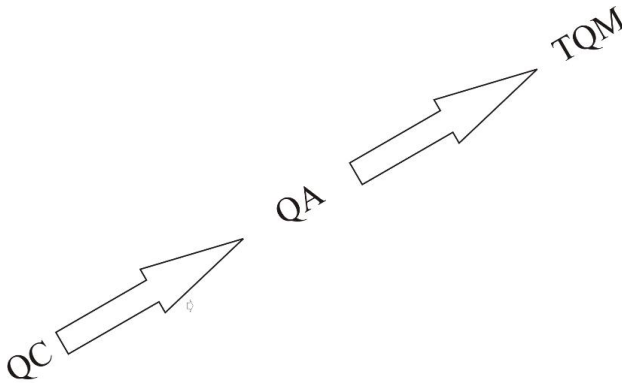
Kvalitet softvera posebno je važan tamo gde se softver koristi za upravljanje i nadzor kritičnih tačaka, odnosno tamo gde greške softvera ili ispad softvera iz rada može uzrokovati gubitak ljudskih života ili



uzrokovati velike materijalne gubitke (vojna industrija, avioindustrija, istraživanje svemira, nuklearne elektrane).

Mnogi problemi povezani sa softverom (loš kvalitet, visoki troškovi, nepredvidivost) i stalna kriza softvera posledica je činjenice da nije uvek jasno kako se proverena inženjerska praksa može i treba primeniti na razvoj softvera.

Razvoj kvaliteta softvera koji se može posmatrati u skladu sa razvojem svakog drugog industrijskog proizvoda prikazan je na Slici 19, i pokazuje nivoe kvaliteta u razvoju softvera.



Slika 19. Nivoi kvaliteta u razvoju softvera

Najniži nivo je Kontrola kvaliteta – QC (engl. Quality Control), koji karakteriše odvajanje dobrih od loših proizvoda na ulaznoj, međufaznoj i završnoj kontroli.

Viši nivo je Osiguranje kvaliteta – QA (engl. Quality Assurance), koji je okarakterisan uključivanjem svih funkcija preduzeća u osiguranje kvaliteta, uvođenje politike kvaliteta u organizaciju i primena međunarodnih standarda, kao što je to na primer standard ISO 9000.

Najviši nivo je Totalno upravljanje kvalitetom – TQM (engl. Total Quality Management), što znači potpuno uključivanje svih

funkcija i svih zaposlenih u preduzeću, dobavljača i kupaca na ostvarivanju visokog kvaliteta, uz najniže troškove.

Standardi ISO 9000 nisu predviđeni za neku specifičnu industriju, oni su iskazani u opštem obliku i mogu se interpretirati na različite načine. Ipak, posebno za softversku industriju, objavljen je standard ISO 9000-3 kao dopuna standardu ISO 9001, pod nazivom: “Standardi za upravljanje kvalitetom i osiguranje kvaliteta, deo 3 – Uputstvo za primenu ISO 9001 u razvoju, isporuci i održavanju softvera”.

Sveukupno, za softversku industriju važne su sledeći ISO standardi:

- ISO 9001 Sastav kvaliteta – Model za osiguranje kvaliteta u dizajnu, razvoju, proizvodnji, uvođenju i korišćenju.
- ISO 9000-3 Uputstvo za primenu ISO 9001 u razvoju, isporuci i održavanju softvera.
- ISO 9004-2 Upravljanje kvalitetom i elementi sastava kvaliteta – deo 2.

Početak 2000 godine dolazi do revizije normi ISO 9000, pri čemu novu strukturu sastava čine:

- ISO 9000 - Osnovne zamisli i pojmovi.
- ISO 9001 - Sastav osiguranja kvaliteta – Zahtevi.
- ISO 9004 - Sastav osiguranja kvaliteta – Smernice za poboljšanje usluga.

Pre uspostavljanja sistema za praćenje kvaliteta softvera potrebno je odlučiti koliko je kvalitet softvera važan za organizaciju. Ovaj sistem osigurava da se:

- koristi prikladna metodologija razvoja,
- za projekte koriste definisani standardi i procedure,
- vrše kontrole i auditi,

- tokom procesa razvoja softvera proizvodi i dokumentacija kao podrška održavanju i usavršavanju,
- koriste mehanizmi kontrole promena,
- kontrola kvaliteta sprovodi prema uspostavljenim standardima.

### ***3.2.1. Alati za CASE – pitanja upravljanja veza za CASE***

CASE (Computer Aided Software Engineering) je najjednostavnije rečeno razvoj softvera pomoću samog računara. Ideja je da se sam proces razvoja softvera u što većoj meri automatizuje. Najjednostavnije rečeno, CASE tehnologijama se može zvati svaki softver koji je rađen namenski da bi se pomoću njega automatizovali zadaci za izradu nekog drugog softvera.

Softver je najskuplji element kompjuterskog sistema, s obzirom da troškovi softvera tokom čitavog životnog veka mašine iznose preko 95% ukupnih troškova (uključujući i hardver). Softverski inženjering zahteva puno podataka i generisanje informacija. S obzirom da je kompjuter sam po sebi veoma koristan uređaj za obradu informacija, razvila se ideja da on sam odradi zadatke softverskog inženjeringa.

CASE alati su postali vrlo popularni za razvoj softvera s obzirom na njihovu poboljšanu funkcionalnost i smatraju se vrlo korisnim u procesu razvoja kvalitetnog softvera.

CASE alati su alati za softversko inženjerstvo koji omogućavaju kolaborativni razvoj softvera i njegovo održavanje. Ovi alati podržavaju skoro sve faze razvoja softvera, kao što su analiza, dizajn i tome slično, ali i projekt menadžment, upravljanje konfiguracijom.

Osnovne koristi primene CASE alata su (Sommerville, 2016):

- Povećanje produktivnosti projekatana,
- Skraćenje vremena izrade softvera,
- Podržava razvoj softverskih sistema, te stoga mogu doprineti boljem kvalitetu softvera.

- Pomaže u automatizaciji životnog veka softvera korišćenjem određenih metoda,
- Minimizira repetitivne zadatke,
- Pomaže softver inženjerima da se koncentrišu na davanje kreativnijih odgovora na probleme,
- Podržava i poboljšava kvalitet procesa dokumentovanja, testiranja, upravljanja projektom i održavanja.
- Unapređuje performanse celog sistema.

Dakle, ove tehnologije se koriste za određene zadatke u automatizaciji kao što su pojedinačni alati za neki softver, ali takođe i za izradu kompletnih alata za automatizaciju softvera tj. cilj je da se što više koraka u izradi softvera automatizuje.

Na osnovu njihove aktivnosti, ponekad se CASE alati mogu klasifikovati u sledeće kategorije:

1. Viši CASE alati – koji se uglavnom koriste u fazi analize i dizajna tokom razvoja softvera. Uključuju alate za modelovanje analize, izveštaje i generisanje upita.
2. Niži CASE alati – oni se uglavnom koriste kao podrška implementaciji razvoja sistema. Uključuju alate za kodiranje, upravljanje konfiguracijom i tome slično.
3. Integrativni CASE alati – oni obezbeđuju vezu između viših i nižih alata, na taj način formiraju uslove za uspešan razvoj softvera.

Proces razvoja softvera je veoma skup i što je projekat zahtevniji, implementacija tog projekta postaje mnogo skuplja. Stoga CASE alati obezbeđuju integrisanu homogenu sredinu za razvoj složenih projekata. Omogućuju kreiranje skladišta informacija koje se može koristiti da se skрати vreme potrebno za razvoj softvera.

CASE alati pružaju mogućnost za monitoring i kontrolu projekata preko kojih projekt menadžeri mogu lako da upravljaju zahtevnim projektima. Stoga, najčešće se mogu koristiti za:

- Smanjenje troškova, jer automatizuju mnoge repetitivne manuelne poslove.
- Smanjuje vreme za razvoj projekata, jer podržavaju standardizaciju, a izbegavaju ponavljanje i ponovno korišćenje.
- Omogućavaju razvoj projekata boljeg kvaliteta, jer pružaju veću konzistentnost i bolju koordinaciju.
- Kreiraju dokumentaciju boljeg kvaliteta.

Naravno CASE alati imaju i svoje nedostatke, pri tom treba navesti:

- Kompleksnu funkcionalnost,
- Mnogi problemi upravljanja projektima se ne mogu automatizovati, te se u tim prilikama ne mogu koristiti CASE alati.

Trenutno, mnogi CASE alati koji omogućavaju razvoj i implementaciju softvera su dostupni i mogu se uspešno koristiti u organizacijama. Ovi alati podržavaju standardnu metodologiju, omogućavaju fleksibilno okruženje, integraciju različitih faza razvoja softvera, reverzni inženjering, upravljanje projektima i upravljanje konfiguracijama.

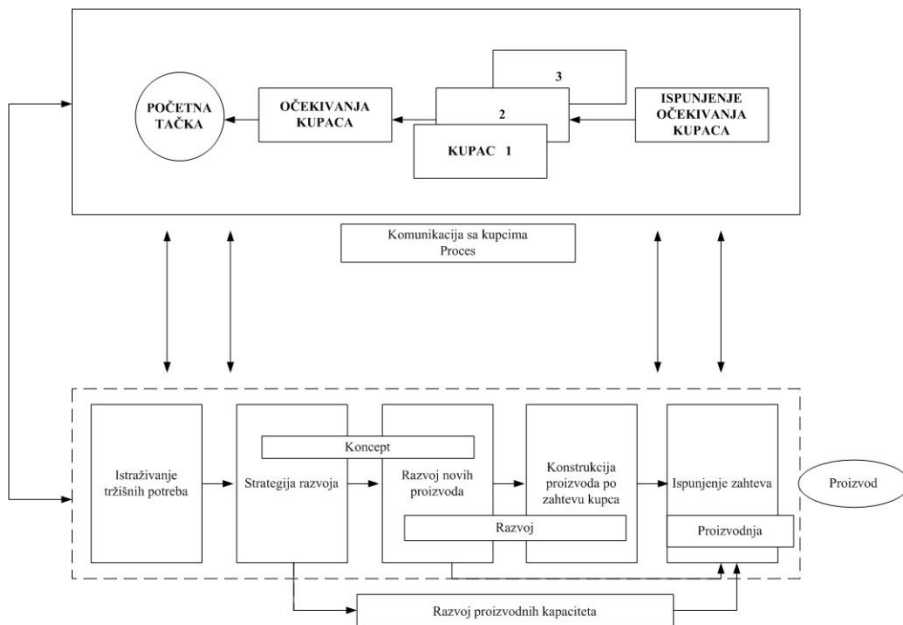
Trebalo bi ipak napomenuti da postoje slučajevi kada se korišćenje ovih alata nije pokazalo kao uspešno. Najuspešnijim su se pokazali oni koji podržavaju standardnu metodologiju, reverzni inženjering i gde postoji odlična podrška prodavca.

### **3.3. Proces razvoja i upravljanje razvojem**

Upravljanje razvojem i aktivnosti razvoja ranije su bili isključivo ograničeni na jedinicu za istraživanje i razvoj i podrazumevalo se da ideje za uvođenje promena, kao uslova razvoja, moraju poteći upravo odatle.

Danas, umesto klasičnog razvojnog procesa, koji se odvijao unutar R&D jedinice, primenjuje se vrlo složen razvojni proces u kome je ulaz identifikovana tržišna potreba, dalje ide ceo poslovni proces

(razvoj, izrada, testiranje) i na kraju verifikacija vrednosti proizvoda od strane potrošača (Slika 20).



Slika 20. Proces razvoja  
Izvor: Živković, Popović, Jelić, 2003

Ovako definisan proces razvoja koji se zasniva na TQM principima, podrazumeva da ideje za razvoj, prvenstveno proizvoda, dolaze sa različitih strana i da u proces razvoja moraju biti uključeni svi u organizaciji.

## Rezime

Za mnoge organizacije primena principa upravljanja kvalitetom u R&D aktivnostima bilo bi poput putovanja u neistražene oblasti. Iako je većina njih svesna toga da je primena ovih principa u proizvodnji dovela do smanjenja pojave škartu gotovo za 90%, smanjila vreme isporuke za 75%, spustila nivo zaliha za približno 80%, ipak se malo njih odlučuje za uvođenje sistema kvaliteta u R&D. Međutim, analizom ciljeva primene totalnog sistema kvaliteta i ciljeva R&D

jedinica pokazalo se da oni uopšte nisu konfliktni, već da im je orijentisanost na kontinuirano poboljšanje zajednička karakteristika.

Pa ipak, uvođenje sistema kvaliteta u R&D jedinice i dalje predstavlja veliki problem, posebno za ljude koji rade u njima. Sistem kvaliteta podrazumeva pravila i procedure, kojih se treba držati u radu, da bi se obezbedio potreban kvalitet, a zaposleni u R&D ne vole pravila, jer ih ona sputavaju i guše njihovu kreativnost. Stoga, treba biti posebno oprezan prilikom dizajniranja sistema kvaliteta u ovim jedinicama, i poštovati njihove specifičnosti.

Organizacije moraju da stvore takvu klimu i kulturu u kojima će svi zaposleni, u svim jedinicama, na svim nivoima, biti posvećeni inovacijama kao sredstvu za postizanje kontinualnih poboljšanja, što je jedan od glavnih principa sistema totalnog upravljanja kvalitetom.

## **Pitanja za diskusiju**

1. Objasnite iz ugla korisnika koji su faktori koji utiču na Vaše prihvatanje, odnosno neprihvatanje inovativnih proizvoda.
2. Da li i na koji način uvođenje sistema kvaliteta guši kreativnost istraživačko-razvojne jedinice? Obrazložite Vaše mišljenje.
3. Kako bi po Vašem mišljenju izgledao idealan sistem kvaliteta u R&D organizacijama, koji bi im omogućio dovoljno fleksibilnosti u radu.





## **Poglavlje VII**

# **IZAZOVI I BUDUĆNOST R&D MENADŽMENTA**

### **Uvod**

Par decenija unazad R&D funkcija je pretrpela značajne promene i izgubila svoju autonomiju koju je godinama gradila. Na to su uticali mnogi faktori kao što su projektni princip rada, konstantno ocenjivanje i kontrola R&D aktivnosti, visoka konkurencija i opsesnutost tržišnim zahtevima i udovoljavanju tržištu, uslovljavanje finansiranja R&D aktivnosti, sve veća zavisnost od kompanije kao celine, fokus na kratkoročne ciljeve i mnogo toga drugog što predstavlja značajne izazove za R&D jedinice i ljude koji rade u njima. Nije u pitanju da su ovi faktori loši, jer su mnogi doprineli značajnim rezultatima, kao što su skraćanje vremena potrebnog za dizajn, povećanje stope onih projekata koji su sa čisto istraživačkih prešli na razvojne. Ipak, oni samo otvaraju pitanje održivosti ovog novog modela, prvenstveno sa aspekta pojedinaca i timova, iako naravno treba naglasiti da u različitim sektorima i organizacijama postoje i različiti uslovi poslovanja.

## 1. Burnout, sindrom izgaranja na poslu

Na individualnom nivou kod pojedinaca gore navedeni uslovi poslovanja i pritisci stvaraju stres koji dalje izaziva različite psihosomatske reakcije, ali su nažalost ranije dovodili i do tragičnih posledica, kao što je samoubistvo R&D inženjera. Čak se i vrlo mali broj studija bavilo ovom temom. Kada se diskutuje o R&D projektima i aktivnostima, velika pažnja se posvećuje benefitima koji mogu biti ostvareni od uspešne realizacije takvih projekata, na potrebu skraćanja vremena, uspešnog vođenja, dok se ljudima u projektnim timovima ne posvećuje dovoljno pažnje. Projekti su u stvari velike i zahtevne „mašine“ koje od pojedinaca traže uvek više i više, sve veće zalaganje. I svi su uvek pod konstantnom evaluacijom i budnim okom raznih aktera: kolega, članova tima sa ostalih departmana koji možda zbog tog projekta nisu dobili finansije, projektnih menadžera, spoljnih partnera, menadžera odeljenja. Iako projektni tim bliže povezuje članove, intenzivira odnose i komunikaciju među njima, ipak na kraju dana svaki član tima je zapravo objekat posmatranja.

Studija slučaja na primeru automobilske kompanije Reno pokazuje da upravljanje R&D projektima izaziva veliki stres tokom trajanja projekta (visok pritisak da li će se uklopiti u planirano vreme, da li će se uklopiti u planirani budžet), ali i nakon realizacije, u smislu da li će rezultat tog projekta biti dovoljnog kvaliteta, da li zadovoljava očekivanja, moguća razočarenja ukoliko se to ne dogodi. Već je naglašeno da stres kod pojedinaca izaziva različite psihosomatske reakcije (anksioznost, nedostatak sna, frustracije). Primećeno je čak da projekt menadžeri ne uspevaju da odvoje poslovni od privatnog života, i imaju problem da ne mogu da se „isključe“ kad nisu na poslu. Onaj početni entuzijazam vremenom se gubi, kako pritisak postaje veći i inženjeri su na kraju priznali da više ne mogu da izdrže i da ne žele da rade na projektima, kao što su do tad radili, jer im je to previše naporno i iscrpljujuće.

Nažalost izazov današnjeg vremena je taj što se većina aktivnosti R&D obavlja preko projekata i da pojedinac nakon završetka jednog, odmah bude prebačen već na sledeći projekat. Osim pritiska koji projektni princip stavlja pred pojedince, postoji i momenat da u takvom okruženju pojedinac/istraživač u ovom slučaju, ne može da radi na sebi i da nadograđuje svoje veštine i znanje. Tokom projekta istraživači

koriste već stečeno znanje, a vreme koje im je potrebno da se posvete svom razvoju ne postoji. Zbog toga je potrebno da između svakog projekta, istraživač ima dovoljno vremena da se „oporavi“ i radi na sebi, da se usavršava. Time bi svakako bio i mnogo korisniji u sledećem projekatu.

Činjenica da zbog projektnih obaveza ne mogu da se posvete stvaranju novog znanja može biti jako frustrirajuće za istraživače, kojima je to jedna od glavnih odlika. Sa druge strane, kompanije bi trebalo da promisle da li im orijentisanost na kratkoročne ciljeve može doneti konkurentsku prednost. Zahtevati od zaposlenih da budu inovativni i na taj način doprinesu razvoju proizvoda, a ne davati im dovoljno vremena da tragaju za inovativnim mogućnostima, je više nego diskutabilno. Zbog nedostatka vremena, istraživači i ostali članovi R&D tima nakon završetka projekta (na primer razvoja proizvoda) često i ne dokumentuju svo stvoreno znanje, jer ih već čeka sledeći projekat. Na taj način kompanija može da izgubi veliku količinu relevantnog znanja, koje ukoliko se ne dokumentuje ostaje u formi tacitnog znanja i ne predstavlja jezgro kompetentnosti te kompanije. Na duže staze to može u potpunosti da ugrozi inovativni potencijal kompanije.

Čim je ovaj problem prepoznat, mnoge kompanije su pokušale da ga reše, kroz korišćenje alata za upravljanje znanjem. Sektor ljudskih resursa je takođe našao svoju ulogu u smanjenju tenzija i radu sa zaposlenima. Kroz svoje sisteme, posebno sistem nagrađivanja, sektor ljudskih resursa pokušava da nagradi individualne i timske napore, ali ne samo kroz materijalno nagrađivanje, već u saglasnosti sa različitim potrebama pojedinaca, da bi se na taj način podiglo zadovoljstvo poslom.

Lenfle u svojim studijama upozorava da postoji otvorena opasnost od korišćenja principa simultanog sprovođenja kod svih R&D projekata. Iako kod primenjenih i eksperimentalno-razvojnih projekata ovi principi mogu imati smisla, kod fundamentalnih projekata primena ovih principa će biti kontraproduktivna. Kod ove vrste projekata, trebalo bi na neki način ukloniti sve one principe kontrole, smanjenja neizvesnosti, pravljenja grafikona, i predložiti poseban model koji će biti prilagođen njima.

***Primer iz prakse***

Primer inženjera u Renou pokazao je upravo da postoji strah od gubljenja pojedinih veština, jer se tokom projekta koristi isključivo jedna tehnologije. Nema komunikacije sa kolegama, nema razmene znanja, prioritet je vreme realizacije i isključivo ekonomski aspekti. U razgovoru sa inženjerima dobijeni su interesantni dogovori, nad kojim bi kompanija trebalo da se zamisli:

„Moji prioritet je trenutno projekat na kome radim, ipak druga strana novčića je da sam ostavio svoj profesionalni razvoj po strani. Prioritet je da završim prototip na vreme“.

„ Postoji strah od gubljenja veština tokom rada na projektu. Mi smo vezani za jednu tehnologiju, nema razmene mišljenja sa kolegama na projektu. Posledica rada na projektu su trošenje poslovnih jedinica i veština, to je više nego jasno“.

„ Rizik rada na projektu je taj da čim se pridružite projektnom timu, mogućnost za vaš profesionalni razvoj prestaje i sve vreme vi pokušavate da balansirate između projekta, koji je vrlo zahtevan, i da ostanete u toku sa dešavanjima u vašoj profesiji“.

Izvor: Zannad, 2008

Ipak mnoge kompanije su više orijentisane na one projekte koji u kratkom roku mogu da daju opipljive rezultate, čak iako se opredele za neke dugoročne projekte, R&D menadžeri nisu u stanju da im se u potpunosti posvete, jer je njihovo vreme podeljeno na više projekata koji moraju u najkraćem roku da se završe.

Kako ono što je hitno, ima prednost nad onim što je važno, pokazuje i primer kompanije Saint-Gobain Recherche koja je želela istovremeno da se bavi i eksplorativnim i eksploativnim istraživanjima. Za mnoge inženjere ova kombinacija predstavlja mogućnost nadogradnje veština, plus bolje razumevanje potreba potrošača. Međutim, tako različite vrste projekata zahtevaju različitu filozofiju vođenja, donose različite stavove i potrebne veštine za njihovo sprovođenja. I uvek postoji visok rizik da će eksplorativna istraživanja biti žrtvovana, zarad kratkoročnih eksploativnih, što je i bio slučaj kada je ovaj primer u pitanju.

## 2. Delokacija, internacionalizacija, outsorsing i otvorena inovacija

Trenutno se može reći da je R&D rad prošao kroz mnoge transformacije, od kojih su neke još u toku, a neke su možda prošle i neopaženo. Jedan od primera je da se R&D aktivnosti pomeraju prema jugu i istoku. Dok su se ranije istraživanja i inovativne aktivnosti odvijale u velikim kompanijama na severu, zadržavajući na taj način samo kvalifikovano osoblje, dok su nekvalifikovano izmeštali, danas se i istraživanja i istraživačke aktivnosti izmeštaju prema jugu i istoku.

Postavlja se pitanje kako će R&D aktivnosti izgledati za 30 godina. Dugo godina je bila vrlo jasna njihova organizacija. Istraživačka odeljenja zapadnih zemalja su vršila ozbiljnija istraživanja. Na primer, istraživanja za Tales (multinacionalna kompanija za proizvodnju motora za avione i opremu za sektor bezbednosti) vršile su laboratorije u Engleskoj i Francuskoj. Sličan slučaj je bio i sa laboratorijama u Sjedinjenim Američkim Državama, koje su generisale znanje i na osnovu potreba lokalnog tržišta kreirali proizvode. Laboratorije na jugu i istoku su jedino imale zadatak da adaptiraju proizvode koji su dizajnirani za inostrana tržišta i da omogućće tehničku podršku za eventualne probleme koji mogu da se jave kada su u pitanju industrijski potrošači.

Ovaj internacionalni poredak po pitanju organizacije R&D se u mnogome menja. Danas su laboratorije pojedinih kompanija u zemljama u razvoju postale pravi mali ekosistemi u kojima se “uzgajaju“ istraživanja i inovacije, u kojima žele da učestvuju zapadne kompanije. Kako će za koju godinu izgledati laboratorije u razvijenim zemljama, niko ne zna, ali je internacionalizacija donela mnogo koristi u radu. Kroz virtuelnu saradnju, intenzifikaciju odnosa, dolazi i do brže i intenzivnije razmene znanja i informacija. Naravno, postoje i izazovi u vidu kulturnih ograničenja, geografske udaljenosti, tehnoloških ograničenja, jezika, ali se to savladava u toku rada.

Od početka novog milenijuma, podela radne snage između zemalja koji su nosioci intelektualnih aktivnosti i zemalja sa prostom radnom snagom se u potpunosti promenila i nije više održiva. Zemlje u razvoju u kojima se industrija razvija vrlo brzo, mnogo više novca ulažu u obrazovanje, takav je primer sa zemljama poput Kine i Indije.

Ranije je bio slučaj da obrazovni sistem u ovim zemljama nije bio na dovoljno visokom nivou, te su oni svoje mlade slali na školovanje u Zapadnu Evropu ili SAD. Danas se sve više ulaže u podizanje kvalifikacionog i inovativnog kapaciteta, koji bi dao podršku daljem industrijskom razvoju ovih zemalja.

Najčešći razlozi zbog kojih dolazi do internacionalizacije R&D aktivnosti od strane velikih kompanije su:

- Da bi se iskoristile prednosti naučnog i tehničkog razvoja koji je primećen u nekoliko regiona u svetu, kao i u nekim sektorima (informacioni sistemi u Indiji, biotehnologija i farmacija u Kini).
- Iskoristiti prednosti niskih troškova rada R&D profesionalaca u poređenju sa zapadnim zemljama,
- Obezbediti razvoj kompanije (posebno nakon krize 2008., kada se razvoj u zapadnim zemljama poprilično usporio), oslanjajući se na zemlje koje su uspele svoj razvoj da održe na stopi od 5-8% godišnje,
- I na kraju ojačati razvojni kapacitet zapadnih kompanija sa ciljem da se proizvode proizvodi koji su posebno dizajnirani za konkretno tržište zemalja u razvoju. Takav je slučaj u farmaceutskej industriji, gde su giganti poput Astra Zeneca i Novartis otvorili istraživačke centre najpre u Kini, da bi unapredili svoja istraživanja za bolesti kao što je kancer želuca ili hepatitis, a zatim u Indiji, da bi se angažovali u istraživanjima vezanim za tuberkulozu.

Uopšteno govoreći, globalizacija, konkurencija i tehnološki progres, posebno difuzija informaciono-komunikacionih tehnologija, otvorila je nova tržišta i uticala značajno na način na koji firme inoviraju. Dok je u XX veku u velikim kompanijama bio dominantan vertikalno integrisani R&D model, danas se sve više prebacuju na koncept stvaranja vrednosti korišćenjem znanja iz mreža, pre nego znanja koje je kreirano samo unutar kompanije.

Mnoge kompanije, prihvatile su sve mogućnosti globalizacije autorsujući ne samo proizvodne procese, već i neke aktivnosti koje su se dugo smatrale jezgrom kompetentnosti kao što je R&D, u želji da iskoriste mogućnosti korišćenja različitih resursa. Vrednost se kreira

kombinovanje unutrašnjih i spoljašnjih izvora ideja, a glavna aktivnost R&D menadžera pomerila se ka povezivanju i razmeni znanja.

R&D aktivnosti moraju u potpunosti biti otvorene prema okruženju, posebno prema svom naučnom i tehnološkom okruženju. Jedan od zadataka R&D profesionalaca, već je rečeno, je da prate dešavanja u okruženju koja su bitna za njihov rad i inovativni potencijal kompanije. Delom, R&D generiše znanje koje se kasnije distribuira spoljnim akterima. Jednostavno je nemoguće raditi u jednoj oblasti istraživanja i potpuno ignorisati znanje i tehnologije koje su drugi razvili u istoj oblasti. Čak je i deo onoga što R&D stvara namenjeno za eksternu distribuciju (patenti, publikacije, uticaj na standardizaciju) i to je jedan od glavnih ciljeva R&D, osim da direktno i mnogo više doprinese procesu inovativnosti unutar kompanije.

Međutim, ovo otvaranje prema spoljnom okruženju, iako predstavlja određeni izazov i mogućnost za kompaniju, nije i nešto novo. Zaposleni koji rade u R&D dobar deo svog vremena posvetili su čitanju tuđih objavljenih radova, analizi patenata i razmeni znanja sa kolegama, bilo iz drugih kompanija ili sa univerziteta, tokom naučnih konferencija. Ovo povezivanje se vršilo i na različitim nivoima, lokalnom, regionalnom, nacionalnom, internacionalnom. Dakle, istraživači nisu čekali globalizaciju i poslednjih 40-50 godina da bi razmenili iskustva sa svojim kolegama unutar internacionalnih naučnih mreža.

Kompanija koja je prihvatila ideju otvorene inovacije je ona kompanija koja traga za tehničkim resursima i idejama izvan svojih granica i koja je sposobna da iskoristi rezultate ulaganja u R&D, ne samo kroz nove proizvode ili usluge, već i kroz druge vidove komercijalizacije (Chesbrough, 2012).

Neki teoretičari iz oblasti R&D, smatraju da koncept otvorene inovacije zapravo nije ništa novo i da ne predstavlja novu paradigmu. Bilo kako bilo, menadžeri pokušavaju da organizacionu strukturu svoje kompanije prilagode novim otvorenim poslovnim modelima, a koncept otvorene inovacije, generalno, zahteva diferencirani pristup u prikupljanju i razvijanju znanja.

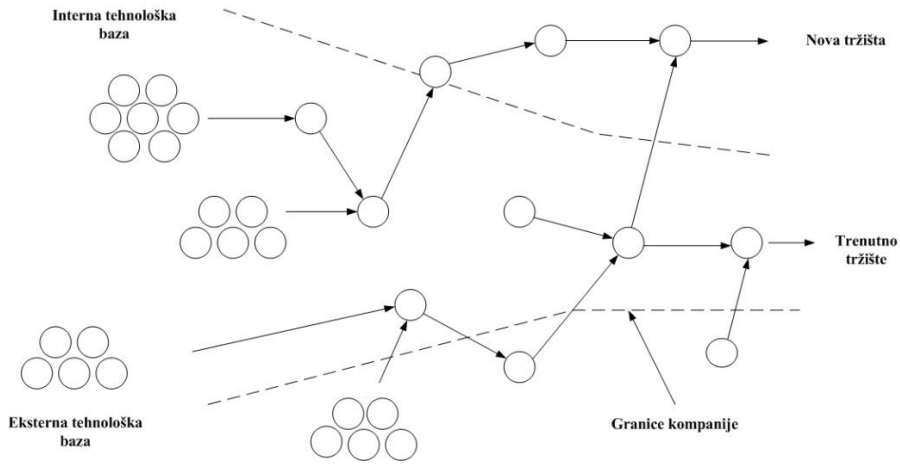
Ukoliko kompanija nije sposobna da razvije određena znanja, ona bi mogla da iskoristi strateška partnerstva preko kojih bi dobila ta znanja. U konceptu otvorenih inovacija, eksterno znanje ima istu ulogu koju je nekad imalo interno znanje i zbog toga su razvijeni mnogi novi modeli, koji objašnjavaju kako kompanija može da iskoristi eksterno znanje: imitacijom, konsultovanjem sa potrošačima, saradnjom sa državnim institucijama (kao što su univerziteti), povezivanjem.

Menadžer kompanije koja prihvata koncept otvorene inovacije svestan je toga da najverovatnije najpametnija osoba ili najbolji naučnik ne radi za njega, što baca potpuno novo svetlo na karakteristike koje bi „idealni“ naučnik trebalo da ima i dalje komplikuje proces upravljanja zaposlenima u R&D.

Osim internacionalizacije, novi trend u upravljanju R&D je i *outsourcing*. Velike kompanije deo svojih R&D napora prebacuju na spoljne partnere, umesto da te aktivnosti završe u okviru same kompanije. To rade iz više razloga: niži fiksni troškovi, prebacivanje dela rizika, izbegavanje onih aktivnosti za koje je nemoguće proceniti troškove i korist i tome slično. Ova praksa podrazumeva da se drugim subjektima (malim i srednjim preduzećima, državnim istraživačkim centrima, tehnološkim platformama) plati da urade nešto, što se do tad odrađivalo u samoj kompaniji. Ovo omogućava kompanijama da se i dalje bave R&D projektima, a da koriste ljudski potencijal bez obaveze da ih i stalno zaposle. Drugi deo *outsourcinga* podrazumeva praćenje istraživačkih i inovativnih ekosistema u želji da se otkriju interesantne i nove mogućnosti i sredstva kako da se one iskoriste, da li kroz regrutovanje istraživača i inženjera, da li kroz kupovinu patenata i licenci.

Kao posledica novih mogućnosti *outsorsovania* desila se i promena u obavezama i opisu posla R&D profesionalaca. Sada su oni u obavezi, osim naravno da se bave istraživačkim poslovima, da pored toga konstantno prate dešavanja i vrše evaluaciju projekata i patenata u državnim laboratorijama, zatim aktivnosti konkurenata, identifikuju potencijalne partnere, izveštavaju redovno menadžment kompanije po ovim pitanjima, pokrenu saradnju, kontrolišu sprovođenje ugovora i ugovornih obaveza od strane spoljnih aktera, ocenjuju njihov rad i još mnogo toga. Zbog previše obaveza, R&D profesionalci imaju problem da se posvete onome što njihov posao zaista jeste, a to je istraživanje.





Slika 21. Otvorena inovacija

Adaptirano prema Chesbrough (2003)

Još jedan problem jeste da ukoliko u svom unutrašnjem okruženju nemate kvalifikovanu radnu snagu, postavlja se pitanje da li ćete biti u stanju da ocenite kvalitet odrađene usluge sa strane. Zbog toga kompanije moraju oprezno da delaju kada je u pitanju outsorsing i da odrede pravu meru u tome koje aktivnosti treba outsorsovati, a koje zadržati u svom okrilju. Studije su pokazale da kompanije koje nemaju zaposlene profesionalce sa razvijenim tehničkim veštinama, nisu u stanju ni da prepoznaju i iskoriste mogućnosti koje se pružaju u okruženju.

Druga posledica outsorsinga jeste izmeštanje R&D aktivnosti iz velikih kompanija u manje kompanije i laboratorije.

U osnovi, prema Martinu Gruberu, outsorsing se negativno doživljava kao gubitak poslova, liderstva u istraživanju i razvoju i konkurentnosti, ili pozitivno kao „otvorena inovacija“, podrška industriji/univerzitetu kroz kolaborativno istraživanje i doseg na globalnom tržištu. Outsorsing se posmatra kao izdvojeni deo organizacije, pri čemu se deo zadatka daje spoljnim saradnicima da bi pomogli u izvršenju zadatka. Prema rečima Kate Vitasek, autorke

knjige pod nazivom „Vested Outsourcing“, outsorsing može biti kontroverzan, ali uglavnom predstavlja osnovu poslovnih aktivnosti. Čak je i Piter Draker govorio „Radi ono što radiš najbolje i outsorsuj ostalo“. Zapravo, ideja da se pronađu ljudi koji mogu da urade nešto bolje, brže i jeftinije nego mi sami, ide sve do Adama Smita i dalje.

Postoje naravno i dobre i loše strane outsorsinga. Dobro je što usled saradnje sa partnerima dolazi do razmene znanja i na taj način se jača baza znanja. Sa druge strane, outsorsingom kompanije gube svoju privatnost, komunikacija je otežana, a i kontrola aktivnosti je dovedena u pitanje. Kada se uzmu u obzir sve prednosti i nedostaci, kompanija može da izabere optimalnu strategiju outsorsinga i opredeli se u onolikoj meri u kojoj joj odgovara da bude efikasna u tom trenutku.

Prednosti outsorsinga.

- *Izvor talentovanih ljudi.* R&D profesionalci su uglavnom istraživači, visokotehnoški profesionalci i eksperti u uskim oblastima poslovanja. Da bi se regrutovali i zadržali svi ovi ljudi potrebno je mnogo truda i novca, što predstavlja izazov za svaku kompaniju. Koliko god jaka kompanija, nije realno da na jednom mestu uspe da okupi najkvalitetnije kadrove koji su joj potrebni.
- *Porezi i ostala regulativa.* Iz ugla poreskih obaveza, ali i dugih procedura, ponekad je mnogo jednostavnije neke aktivnosti ne obavljati u samoj kompaniji, posebno posmatrajući sa finansijskog i birokratskog aspekta. I pri tom se ne misli samo na delokaciju u neke zemlje koje imaju jednostavnije procedure, već i unutar zemlje. Tipične off-shore destinacije su Japan, Evropa i SAD.
- *Različite poslovne oblasti.* Vrlo čest slučaj je da kompanije mora da nadogradi deo svog poslovanja nečim što izvorno nije deo njene delatnosti. U tom slučaju ne postoji znanje i veštine koje su potrebne za R&D aktivnosti, stoga je najbolje rešenje u tom slučaju outsorsing.
- *Ekskluzivnost.* Kada kompanija investira u R&D to je vrlo često da bi stekla konkurentsku prednost u odnosu na druge igrače na tržištu, pružajući nešto bolje, što potrošaču daje dodatnu vrednost. Postoje mnogi zadaci u okviru R&D aktivnosti koje ne mogu da obave baš sve R&D jedinice, što znači da unutrašnja jedinica ne bi bila u mogućnosti

da izvrši taj zadatak. Stoga bi outsorsing te usluge bila mogućnost za kompaniju da stekne konkurentsku prednost.

Negativne strane outsorsinga:

- *Birokratija.* Teoretski posmatrano, proces outsorsinga trebalo bi da poveća efikasnost. Međutim vrlo često može se desiti potpuno suprotna situacija, posebno ukoliko se ne ispune originalna očekivanja, ukoliko je ta usluga potcjenjena ili nedovoljno jasna, ukoliko su odnosi sa partnerima nejasni, i mnoge druge okolnosti koje bi mnogo lakše bilo pratiti u internom okruženju.

- *Vreme za realizaciju.* Korišćenje tuđih usluga može da produži vreme koje potrebno za realizaciju neke aktivnosti, u smislu vremena koje je potrebno za ugovaranje, objašnjavanje potreba partneru, vremena dostavljanja, a na kraju može se desiti da menadžeri u obe kompanije imaju različito definisanje i obračunavanje potrebnog vremena.

*Poverenje, pristup informacijama.* Za obe strane koje su uključene u proces outsorsinga vrlo je važno poverenje i čuvanje informacija. Za onog koji potražuje uslugu od nekog spoljnog partnera bitno da je da ima mehanizam i dokumentaciju koja garantuje poverljivost celog procesa. Isto je slučaj i za onog koji pruža uslugu, posebno ukoliko je ta usluga jedinstvena. Takođe, iz ugla onog koji pruža uslugu, postoji želja da bude siguran da će njegova usluga biti plaćena po ceni koja je dogovorena i u dogovorenom roku.

Korišćenje usluga outsorsinga ne vezuje se isključivo za male kompanije koje nemaju dovoljno kapaciteta da se bave sopstvenim R&D aktivnostima. Ovaj trend je vidljiv kako u malim i srednjim preduzećima, tako i u visoko tehnološkim gigantima, koji ističu da nije stvar samo u smanjivanju budžeta, već i u povećanju efikasnosti u bavljenju R&D. Dobri primeri su projekat Opera za čije je sprovođenje norveški Telenor outsorsovao uslugu, Porše je takođe outsorsovao uslugu da bi stvorio DLConverter. Takođe i velike kompanije, kakve su Apple, Amazon, Facebook, Google sve se više okreću spoljnom outsorsingu i na taj način ostvaruju ogromne zarade.

### 3. Digitalna revolucija i njen uticaj na R&D

Istraživanje i razvoj kao funkcija uvek je imala jaku vezu sa digitalnim tehnologijama, u odnosu na druge funkcije i poslovne sektore. Ne samo da je većina digitalnih tehnologija nastala kao rezultat delovanja R&D, već su često one bile dizajnirane isključivo za R&D (uključujući, ali ne i isključivo, u vojne svrhe), pre nego što su bile raširene na druge oblasti i šire društvo. Ovo se odnosi na kompjutere, superkompjutere, Internet, CAD alate i tome slično. Danas kada se vodi velika polemika oko toga kako digitalne tehnologije, posebno veštačka inteligencija, dovode do ukidanja pojedinih radnih mesta, R&D funkcija je podjednako pogođena ovom pretnjom.

Zapravo, R&D već godinama eksperimentiše sa različitim digitalnim alatima, koje imaju različite funkcije i namene. Ovi alati omogućavaju veoma brz, jeftin i jednostavan protok informacija, kao što su Internet, email, elektronske baze podataka, naučne društvene mreže. U par klikova danas se može pristupiti velikoj količini novog znanja u relativno kratkom vremenskom roku, što nam omogućava pretraživanje i praćenje literature. Takođe, alati koji omogućavaju sprovođenje kompleksnih i zahtevnih matematičkih operacija, potpuno su promenili svet istraživanja i razvoja i skratili vreme potrebno za obradu podataka i izvođenje eksperimenata. Neki od alata u potpunosti su promenili dizajn istraživanja. Primera radi, u hemiji ili biologiji, gde je godinama bio dominantan molekularni pristup zasnovan na izučavanju njihovih strukturnih karakteristikama, danas digitalne tehnologije omogućavaju pristup velikim repozitorijumima molekula. Ovo ne samo da menja pristup, već i veštine istraživača i naučnika koji su uključeni. Nastaju potpuno novi naučni, multidisciplinarni domeni, kao na primer u ovom slučaju bioinformatika, koji daju potpuno nove mogućnosti, a od naučnika zahtevaju multidisciplinarna znanja.

Digitalni alati povećali su efikasnost R&D aktivnosti, na taj način što su ubrzali vreme izračunavanja ili doveli do smanjivanja potrebnih resursa za testiranje, uvođenjem metoda simulacije i modelovanja. Takođe, doveli su i do povećanja pouzdanosti dobijenih rezultata, zato što je bilo moguće eksperimente ponavljati na većem broju uzoraka, jer su kompjuterski podržani alati pružali manje prostora za greške, od eksperimenata koji su bili tradicionalno dizajnirani. Naravno, ovi alati

su potpuno preobrazili dosadašnji način rada i predstavljaju podršku u daljem razvoju veština, ideja i tehnologija.

### ***Primer iz prakse***

U farmaceutskoj industriji u SAD-u postoje dva glavna učesnika: velike grupe, čiji se rad zasniva na kreiranju znanja i know-how iz oblasti hemije, i manje firme koje se uglavnom bave biotehnologijom. Državne laboratorije takođe imaju značajnu ulogu u R&D u kreiranju inovacija u ovom sektoru. Sve kompanije su direktno uključene u naučna istraživanja i dopinose napretku u oblasti biomedicinskih nauka.

Sinofi grupa, koja je 2016. godine proglašena za treću najveću farmaceutsku grupu na svetu, 2008. godine primetila je pad u produktivnosti R&D jedinice i odlučili su da usvoje koncept otvorene inovacije da bi na taj način pojačali svoj kapacitet i uvećali svoje resurse.

Strategija grupe bila je da se uključi u saradnju koju čine tri strane: jednu stranu činile bi akademske laboratorije koje sprovode osnovna istraživanja, drugu, biotehnoške kompanije koje bi se bavile primenjenim i treću, Sinofi grupa koja bi bila zadužena za fazu razvoja i komercijalizaciju proizvoda. Ova strategija dovela je do proizvodnje generičkih lekova i vakcina koji su se koristili u kliničkim i predkliničkim istraživanjima. U jednom trenutku partnerska mreža otvorenih inovacija uključivala je čak 104 partnerstava.

Ova strategija kompanije omogućila je kompaniji povećanu produktivnost, na taj način što su u neku ruku autsorsovali istraživanje, taj prvi deo aktivnosti, dok su razvoj i komercijalizaciju sačuvali za sebe.

Virtuelne online zajednice na specijalno dizajniranim društvenim mrežama postale su pravo carstvo za razmenu ideja, brejnstorming, dobijanje ideja za nove projekte, ali i za obuku članova. Iako iz ugla intelektualne svojine, ovakva razmena znanja i ideja među članovima koji nisu zaposleni u nekoj organizaciji, može predstavljati problem za samu organizaciju, ipak ovi forumi i virtuelne zajednice predstavljaju odličan alat za stimulisanje dinamike u razmeni i deljenju informacija i znanja.

Digitalne tehnologije dovele su i do transformacije u radu projektnih R&D timova. Kolaborativni alati u potpunosti olakšavaju komunikaciju među članovima tima, posebno ukoliko oni nisu prisutni na istim lokacijama. U R&D mrežama koje su sve više internacionalizovane, razučene po celom svetu, korišćenje ovih alata je neprocenjivo.

Digitalne tehnologije modifikuju i omogućavaju da rad evoluirao zbog pojave novih mogućnosti koje one otvaraju u smislu izrade prototipova, veoma brzo i uz niske troškove. Izrada prototipa danas je mnogo jednostavnija korišćenjem softvera i uređaja, kao što su 3D printeri, koji omogućavaju da se ideja materijalizuje već u njenim prvim fazama života, a pritom sa vrlo niskim troškovima i jednostavno. Pomoću digitalnih tehnologija može se doživeti iskustvo korišćenja novog proizvoda i može se testirati njegova kompatibilnost sa drugim proizvodima. Postoje i alati kao što su virtuelna realnost i uvećana realnost koja u potpunosti dočaravaju iskustvo koje korisnik može imati sa proizvodom, i to u vrlo ranim fazama razvoja novog proizvoda. Na taj način, digitalne tehnologije omogućavaju timu da vrlo rano, veoma brzo i prilično jeftino osete i procene mogućnosti proizvodnje. Ovaj deo je vrlo važan za projektni tim koji radi na novom proizvodu, jer omogućava vrlo brzu povratnu reakciju ostalih poslovnih jedinica, ali i samog potrošača, o novom proizvodu. Posebno je velika mogućnost korišćenja digitalnih tehnologija prilikom procesa dizajniranja proizvoda preko velikih virtuelnih platformi za ispitivanje tržišta, testiranje fizičkih ili virtuelnih prototipova i tome slično.

Pojedine industrije koje razvijaju vrlo složene proizvode, kao što su automobilska, vazduhoplovna, industrija odbrane, trenutno se oslanjaju na vrlo sofisticirane integrativne softverske platforme. Ovi alati za upravljanje životnom krivom proizvoda sadrže baze podataka i tehnike za kolaborativan rad, koji uključuje sve potrebne poslovne jedinice. Oni se takođe mogu koristiti i za povezivanje sa snabdevačima u slučajevima kada velike firme, poput Renoa, Airbusa, autorsuju dizajn ili proizvodnju pojedinih delova, koji se zatim moraju u potpunosti uskladiti u celokupan sistem, odnosno gotov proizvod. Primena ovih alata olakšava upravljanje lancem snabdevanja u slučajevima kada je on geografski rascepan na različitim područjima, i daje mogućnost kapitalizacije znanja. One dovode do veće

formalizacije, te se tako postavlja vrlo jasno pitanje, da li je moguće da utiču negativno na proces inovativnosti i kreativnost. Ono što je više nego jasno to je da su ovi alati promenili i nastavljaju da menjaju odnos i nadležnosti koje je nekada imao čovek, a koje sad preuzima mašina, vodeći ka tome da se i veštine R&D profesionalaca moraju menjati u skladu sa tim.

Trenutno, digitalizacija R&D je nepresušan izvor pitanja i problema koji opterećuju vrh kompanije i direktora informatičke službe, ali i izvor preispitivanja, ako ne i brige, R&D profesionalaca. Ono što je izvesno to je da će digitalizacija u potpunosti promeniti prirodu R&D aktivnosti, kao i suštinu posla R&D profesionalaca i inženjera. Za R&D menadžere ovo poziva na dodatni oprez u smislu kako nastaviti sa R&D aktivnostima i izboriti se sa svim promenama koje se dešavaju i koje ih pogađaju. Digitalna transformacija jednostavno zahteva od R&D profesionalaca da nastave sa svojim radom, da se prilagode i izbore za svoje mesto.

#### **4. Racionalizacija R&D**

Praksa racionalizacije je u poslednje vreme zahvatila i R&D oblast, koji je dugo vremena bio pošteđen. Ideja koja stoji iza racionalizacije jeste ušteda, povećanje efikasnosti same organizacije, ali kakve implikacije ova praksa ima na performanse R&D timova, njihovu inovativnost i kreativnost nije se uzimalo u razmatranje.

Najpre treba objasniti da se pojam racionalizacija zapravo odnosi na njene sinonime: smanjiti, optimizirati, restrukturirati, ali koji nemaju u potpunosti isto značenje. Stoga, možemo zaključiti da pojam racionalizacija i nije baš jasno definisan, a da je u odnosu na to u kojoj se zemlji sprovodi i ko su učesnici, i ugao gledanja varira. U Francuskoj se na primer identifikuje sa restrukturiranjem i otpuštanje, te ima vrlo lošu konotaciju, posebno iz ugla sindikata i zaposlenih.

Praksa racionalizacije se primenjuje još 1970tih godina, ali je mahom uključivala proizvodne radnike. Nažalost, pandemija racionalizacije zahvatila je i R&D. Novi moto kojim se vode organizacije jeste da se skрати vreme razvoja proizvoda, da se što pre

proizvod izbaci na tržište, da se smanje troškovi, da se uveća efikasnost i ubrza inovativni proces.

Sa finansijskom krizom koja je došla, kompanije su prvo smanjile ulaganje u R&D. Svaka nova kriza ponovo je dodatno otežala ionako tešku situaciju R&D, koja se nalazi između ubrzavanja tehnološkog razvoja i pritiska da se uveća konkurentna prednost.

Svedoci smo da u današnjem vremenu tržište i upravljačka logika imaju prednost u odnosu na istraživačku logiku. Fokus je sve više na ekonomskom doprinosu R&D, ubrzavanju R&D procesa da bi se zadovoljili planirani rokovi za plasiranje proizvoda i zadovoljenje interesa svih stejkholdera.

Čini se da R&D sve više potpada pod proces racionalizacije, uskraćivanjem trošenja resursa, pre svega vremena. Dok je sa druge strane pritisak da ubrzaju svoje aktivnosti veći nego ikad.

Proces racionalizacije doveo je do ozbiljnih frustracija i tenzija kada su u pitanju R&D profesionalci, koji u takvim uslovima imaju isti tretman kakav su nekad imali samo nekvalifikovani radnici. Ne vodi se mnogo računa o tome da su R&D profesionalci zapravo nosioci tehnološkog napretka i da oni zapravo čine tu kreativnu kategoriju u organizaciji koju treba motivisati i stimulisati, da bi dala najbolje rezultate. A radi se upravo suprotno. Oni su sad stavljeni u poziciju da se za ograničene resurse bore među sobom, i da strepe za svoj posao i poziciju.

Racionalizacija je nastala kao izgovor da su organizacije suviše „debele“ i da troše previše resursa u odnosu na to koliko im je zaista potrebno da bi vršili svoje aktivnosti. U slučaju R&D to znači sledeće, proizvodi se mogu dizajnirati korišćenjem manje resursa, nego što je to inače slučaj, smatrajući da se resursi trenutno nemilice troše od strane R&D (Tabela 13).

Ako bi se proces racionalizacije metaforički objasnio kao proces držanja dijete, da bi se smanjile nepotrebne masti, onda bi se moglo reći da organizacije koje su trenutno na „dijetalnom režimu“ rizikuju da zarade „anoreksiju“ ili ako se vrati na problem racionalizacije, organizacija rizikuje da ugrozi svoju sposobnost da uči, napada i reaguje na događaje u okruženju.



Tabela 13. Tipovi racionalizacije u R&amp;D

Resurs	Opis racionalizacije
Kadrovi	Smanjenje broja R&D profesionalaca Otpuštanja Smanjivanje timova
Finansije	Redukcija budžeta za R&D Uvećanje kriterijuma za evaluaciju R&D projekata Pojačana kontrola troškova i budžeta
Vreme	Skraćivanje R&D ciklusa Kraći rokovi Pritisak na rezultatima Ubrzani tempo rada
Prostor	Smanjivanje prostora za timski rad Smanjivanje prostora za kolektivni rad

Izvor: Gilbert, Bobadilla, Gastaldi, Le Boulaire, Lelebina, 2018

Racionalizacija R&D aktivnosti otvorila je mnoga pitanja i stvorila nepotrebnu tenziju. Osnovno pitanje koje se postavlja jeste da li je racionalizacija zaista doprinela boljem funkcionisanju organizacije ili je zbog svojih restriktivnih mera organizacija zapravo ugrozila svoju konkurentsku prednost. S obzirom da konkurentska prednost kompanije, posebno onih koje posluju u sektoru tehnoloških inovacija, zapravo proizilazi iz resursa i znanja koje ona poseduje, kao i iz njenog kreativnog potencijala.

Postoje takođe i prirodna ograničenja za ubrzanje koje organizacije zapovedaju. Nemoguće je ubrzati kognitivni proces percepcije i procesuiranja informacija koji se dešava u ljudskom mozgu. I na kraju, da li proces racionalizacije na neki način ne utiče na smanjenje inovativnog rada tima, na taj način što smanjuje veličinu.

### **Primer iz prakse**

DrugLab je istraživački centar koji je osnovan 1987.godine, a u vlasništvu je jedne od najvećih farmaceutskih grupa u svetu. U periodu između 2008. i 2009. godine sve jedinice u okviru ove grupe reorganizovane su u terapijske jedinice, pri čemu je svaka od ovih jedinica bila organizovana kao istraživački centar angažovan u prvim fazama farmaceutskih otkrića. Istraživanja su vršena u okviru grupe ljudi organizovanih u malim grupama (između 50 i 70 ljudi) koji su bili fokusirani na konkretnu oblast. Drug Lab je specijalizovana je za kardiovaskularna oboljenja i jedna od četiri jedinice, tri u SAD i jedna u Francuskoj. Kada su ove jedinice bile organizovane, mišljenje je bilo da su prevelike i broj ljudi se sa 100 smanjio na 70. Paralelno sa smanjenjem broj zaposlenih desilo se i njihovo preseljenje iz stare u novu zgradu, koja je bila moderno opremljena, sa otvorenim prostorom. Timovi su počeli u tom trenutku da rade sa definisanim trogodišnjim planom. Godine 2010. desila se još jedna reorganizacija koja je dovela do odlaska dva ključna čoveka iz jedinice, lidera tima za biološka i lidera tima za hemijska istraživanja. Nakon navršene tri godine, jedinica nije dala rezultate koji su se očekivali.

Posle nekog vremena, strateška reorijentacija je potpuno promenila pristup radu. Umesto da donesu odluku o zatvaranju istraživačke jedinice, oni su je preimenovali u jedinicu fleksibilnih performansi. Ranije je jedinica bila zadužena za istraživanje mogućnosti za razvoj novog leka koji bi se koristio za lečenje bolesti i R&D aktivnosti bile su orijentisane na to da se pronađe molekul koji bi bio efektivan u tom smislu. Umesto toga, jedinica je postala mesto za udovoljavanje potrebama „internih korisnika“, a zaposleni su sami morali da traže mogućnosti i izvore kako bi finansirali svoj rad.

### **Rezime**

R&D aktivnosti su se značajno promenile u poslednjih tridesetak godina, a proces transformacije je još uvek u toku, ako uzmemo u obzir veliki uticaj koji digitalne tehnologije imaju na ove aktivnosti. Napredak u projektnom principu organizovanja, visok pritisak vezan za poštovanje rokova, ograničenih budžeta, primena koncepta otvorene

inovacije i internacionalizacija R&D aktivnosti, u potpunosti su promenili kontekst i koncept rada R&D profesionalaca.

Svi aspekti posla su evoluirali; ciljevi, vreme, sposobnosti koje su potrebne, učesnici koji su uključeni, vrednost koja se dodaje krajnjem rezultatu i tome slično. Ove promene su imali značajan uticaj na pojedince, na njihov profesionalni identitet, razvoj karijere. Stoga se može slobodno reći da sve promene koje su se desile unele su nestabilnost i nesigurnost u posao R&D profesionalaca, koji su navikli na drugačije uslove rada.

Da bi sve bilo još zanimljivije, pored ovih generalnih trendova koji su evidentni, razlike dodatno postoje u odnosu na to da li se radi o istraživačkim ili razvojnim aktivnostima, koja vrsta poslovnog sektora je u pitanju, koju strategiju R&D konkretna organizacija primenjuje i tako dalje.

## **Pitanja za diskusiju**

1. Navedite još neke izazove sa kojima se suočava upravljanje R&D (etičnost, komercijalizacija nauke) i prodiskutujte.
2. Koja karakteristična ponašanja postavljaju temelj poverenja među partnerima u konceptu otvorene inovacije i autsorsingu, a koja ga ruše. Objasnite.
3. Na osnovu svega što ste pročitali u ovom udžbeniku, kako će po Vašem mišljenju izgledati budućnost upravljanja R&D.



## LITERATURA

Akhilesh, K.B., R&D Management, Springer New Delhi, India, 2014.

Andrew, J. P, Sirkin, H. L., Haanaes, K., Michael, D.C. (2007). Innovation 2007: A BCG Senior Management Survey, 1–32. Boston, MA: Boston Consulting Group

Aničić, O., Đoković, M., Marinković, B. (2017). Evolucija naučno-tehnološkog progressa, Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo – ITOP17, 251-258.

Anthony, S. D., M. W. Johnson, J. V. Sinfield. (2008). Institutionalizing Innovation. MIT Sloan Management Review, 45–53 (Winter)

Atuahene-Gima, K., Li, H. (2000). Marketing's influence tactics in new product development: A study of high technology firms in China. Journal of Product Innovation Management, 17(6), 451-470.

Barron, F. Creative Person and Creative Process. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1969.

Blečić, M., Kostić, A. (2015). Značaj objektivnosti analize razvojne politike preduzeća, Ekonomski izazovi, 4 (8), 20-30.

Blind, K. The impact of standardization and standards on innovation, Nesta Working Papers, 13/15, Nesta, London, 2013.

Boukis A., (2016). Managing Innovation within Organizations, In book: Product Innovation through Knowledge Management and Social Media Strategies, 266-290.

Carbonara, N., Scozzi, B. (2006). Cognitive maps to analyze new product development processes: A case study. Technovation, 26(11), 1233-1243.

Cassiman, B., Gambardella, A. (2009). Strategic Organization of R&D, in Nickerson, J. and Silverman, B. (eds.) Economic Institutions of Strategy, Emerald Press, London.

Chesbrough, H. (2006a). Open innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation, 1-25, in: Chesbrough Henry, Vanhaverbeke Wim and West Joel: Open Innovation: Researching a New Paradigm, Oxford University Press, New York.

Chesbrough, H. (2012). Open innovation, Where We've Been and Where We've Going, Research-Technology Management, Special Issue: Open Innovation Revisited, 20-27.

Chesbrough, H. Open Innovation, The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press, Boston MA, 2003.

Chiesa, V., Frattini, F. Evaluation and Performance Measurement of Research and Development Analysis, Edward Elgar Publishing, Inc., USA, 2009.

Cho, Y. (2018). Assessing the R&D Effectiveness and Business Performance: A Review of Their Mechanisms and Metrics. STI Policy Review, 9(1), 1-29

Christensen, C. M. The innovator's dilemma, HarperCollins, New York, 2002.

Chrysochoidis, G. (2003). Factors affecting product innovations: A literature review. Agricultural Economics review 4 (1), 47-62.

Darroch, J., Miles, M.P., Sources of Innovation, In: Encyclopedia of Technology and Innovation Management, John Wiley and Sons Ltd, 2010, 97-104.

Davidson Frame, J. The new project management: tools for an age of rapid change, complexity, and other business realities, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc, 2002.

De Bono, E. Six Thinking Hats: The multi-million bestselling guide to running better meetings and making faster decisions. Penguin UK, 2017.

Demir, E., Kocaoglu, B. (2019). The use of McKinsey's 7S framework as a strategic planning and economic assessment tool in the

process of digital transformation. *PressAcademia Procedia (PAP)*, 9, 114-119

Diaconu M. (2011). *Technological Innovation: Concept, Process, Typology and Implications in the Economy, Theoretical and Applied Economics*, 10(563), 127-144.

Drucker, P. F. *Management Challenges for the 21st Century*. New York: HarperCollins Books, 2002.

Drucker, P.P. (1985). *The discipline of innovation*, *Harvard Business Review*, 63(3), 67-73.

Duxbury, T. (2014). *Improvising entrepreneurship improvising entrepreneurship*. *Technology Innovation Management Review*, 4(7), 22-27.

Đuričanin, D., Kaličanin, Đ., Lončar, D., Vuksanović Herceg, I. *Menadžment i strategija (dvanaesto dopunjeno izdanje)*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2018.

Erfani, H., *Research and Development*, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019.

Fain, N., Wagner, B. (2014). *R&D-marketing integration in innovation – does culture matter?* *European Business Review*, 26(2), 169-187.

Forbes P. D. (2016). *How Can We Define 'Innovation'?*, *Entrepreneur & Innovation Exchange*, 1-4.

Freiberg, P. (1995). *Creativity is influenced by our social networks*. *Monitor*, American Psychological Association, 21 (August).

Getejanc, V., Stanojević, Lj. (2016). *Otvorene inovacije, inovacione zajednice i inovacione aktivnosti organizacija*, *Megatrend Review*, 13 (3), 203-226.

Gibson, J. E. *Managing Research and Development*, New York, John Wiley & Sons, 1981.

Gilbert, P., Bobadilla, N., Gastaldi, L., Le Boulaire, M., Lelebina, O. Innovation, Research and Management, John Wiley & Sons, Inc., USA, 2018.

Grime, M. M., Wright, G. (2016). Delphi Method. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07879>.

Haneda, S., Ono, A. (2022). R&D Management Practices and Innovation: Evidence from a Firm Survey. In: R&D Management Practices and Innovation: Evidence from a Firm Survey, Springer Briefs in Economics. Springer, Singapore.

Henderson, P., Putnam, M.A., Rosenstiel, T.L., Young, K.M. (2021). Developing a Long-Term R&D Strategy in an Increasingly Changing World, *Research-Technology Management*, 64 (6), 41-49.

Iansiti, M., West, J. (1997) Technology Integration: Turning Great Research into Great Products. *Harvard Business Review*, 75, 69-79.

Irmen, A. (2004). Extensive and intensive growth in a neoclassical framework, CEPR Discussion Papers 4266, C.E.P.R. Discussion Papers.

ISO 9000-3. Quality Management and Quality Assurance Standards, Part 3: Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development, Supply, and Maintenance of Software", 1991

ISO 9001. Model for Quality Assurance, in Design, Development, Production, Installation and Servicing", 1987.

Jain, R.K., Triandis, H.C., Weick, C.W. Managing research, development, and innovation: Managing the Unmanageable, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010.

Jain, N., Kansal, J., Ganju, A., Khurana, A., Satyawali, P. (2013). The effect of implementation of ISO 9001:2008 QMS on the organizational performance in an R&D establishment, *International Journal of Management*, 4 (1), 47-55.



Jovanović, I., Veličković, M. Praktikum iz preduzetništva, sa primerima za samostalnu izradu biznis plana. Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, 2019.

Kotlica, S., Rankov, S. (2014). Uticaj inovacija i tehnologija na konkurentnost savremenog poslovanja, Megatrend univerzitet, Beograd.

Kumar, P., Kansal, J., Singhal, S. (2014). Quality Management system in R&D: A critical literature review, International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET), 5, (2), 91-100

Laketa, M., Aničić, J., Laketa, L. (2016). Razvojna politika i ocena investicionih projekata u MSP Srbije, Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije, VI (I), 130-142.

Meyer, A.D., Loch, C.H. Technology strategy. In: Handbook of New Product Development Management, Editors: Loch, C.H., Kavadias, C. Elsevier Ltd., 2008.

Mikulskienė, B. Research and development project management. Study book. – Vilnius: Mykolo Romerio universitetas, 2014.

Milošević, I., Živković, Ž. Strategijski menadžment. Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, 2021.

Mohamed, H., Ismail, S. A., Tarmuchi, N. R. (2018). Factors Influencing Product Innovation Success: The Mediating Effects of R&D-Marketing Integration. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8(9), 414–438.

Mohan, S. (2006). Integrating Cross-Border Knowledge for Transnational New Product Development. Journal of Product Innovation Management, 23(6), 541-555.

Nobelius, D. Managing R&D Processes – Focusing on Technology Development, Product Development, and their Interplay, Chalmers University of Technology Göteborg, Sweden, 2002.

OECD. Concepts and definitions for identifying R&D, in Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data

on Research and Experimental Development, OECD Publishing, Paris, 2015.

OECD/Eurostat. Measuring external factors influencing innovation in firms, in Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, OECD Publishing, Paris/ Eurostat, Luxembourg, 2019.

Ojanen, V., Vuola, O. Categorizing the Measures and Evaluation Methods of R&D Performance – A State-of-the-art Review on R&D Performance Analysis, Telecom Business Research Center Lappeenranta, 2003.

Paspalj, M. Ekonomija Evropske unije : evropske ekonomske integracije, Beogradska poslovna škola - Visoka škola strukovnih studija, Beograd, 2014.

Pelz, D. C. (1956). Some social factors related to performance in a research organization. *Administrative Science Quarterly*, 1, 310–325.

Pelz, D. C., Andrews F. M. *Scientists in Organizations*. New York, Wiley, 1966.

Power, D. (1986). Linking R and D to corporate strategy. *Management review*, 75 (12), 28-33.

Radivojević, S. (2018). Preduzetnička inovativnost u funkciji postizanja održivosti poslovanja, *Ekonomija Teorija i praksa*, XI (2), 75–86.

Ramadani, V., Gerguri, S. (2011). Innovation: Principles and Strategies, *Strategic Change* 20, 101–110.

Rothwell, R. Industrial innovation: success, strategy, trends. In Dodson, M. and Rothwell, R. (Eds.) *The Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar, Aldershot, 1994.

Roussel, P., Saad, K., Erikson, T. *The Third Generation R&D*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1991.

Sagić, Z. Inovacije i preduzetništvo, Visoka poslovno-tehnička škola strukovnih studija Užice, Užice, 2016.

Salimi, N., Rezaei, J. (2018). Evaluating firms' R&D performance using best worst method, *Evaluation and Program Planning*, 66, 147-155.

Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. *Research methods for business students*, Fifth Edition, Pearson Education Limited, England, 2009.

Sawhney, M., R. C. Wolcott, and I. Arroniz (2006). The 12 Different Ways for Companies to Innovate. *MIT Sloan Management Review*, 75–81.

Schumpeter, J. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle* (translated by Redvers Opie). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

Shalabi, F., Bach, C. (2016). How to Improve the New Product Development, *Saudi Journal of Engineering and Technology*, 1 (4), 127-134.

Silaen, P., Williams, R. (2009). Management control systems for R&D activities in government sector: a case of Indonesia, <https://ro.uow.edu.au/commpapers/543>.

Sommerville, I. *Software Engineering*, 10th edition, Pearson Education 2016

Sternberg, R. J., Lubart, T.I. *Defying the Crowd: Cultivating Creativity in a Culture of Conformity*. New York: Free Press, 1995.

Vieites, A., Calvo, J. (2011). A Study on the Factors That Influence Innovation Activities of Spanish Big Firms, *Technology and Investment*, 2 (1), 8-19.

Wan, J., Kleiner, B.H. (2005). The evolution of R&D management, *Management Research News*, 28 (11/12), 88-95.

Xu, Q., Chen, J., Xie, Z., Liu, J., Zheng, G., Wang, Y. (2007). *Total Innovation Management: a novel paradigm of innovation*

management in the 21st century. *Journal of Technology Transfer*, 32, 9–25.

Zakić, N., Stamatović, M., Jovanović, A. (2008). The analysis of the factors that influence product and business processes innovation. *Ekonomika*, 54(3-4), 117-132.

Zannad, H. (2008). La gestion des ressources humaines dans les projets industriels, *Revue de gestion des ressources humaines*, 2 (68), 49–65.

Živković, Ž., Jelić, M., Popović, N. Upravljanje istraživanjem i razvojem, DŠIP – Bakar Bor, 2003.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

005.591.6(075.8)

001.891(075.8)

**ВЕЛИЧКОВИЋ, Милица, 1984-**

Upravljanje istraživanjem i razvojem / Milica Veličković, Živan Živković. - Beograd : Univerzitet, Tehnički fakultet u Boru, 2023  
(Niš : Grafika Galeb). - 248 str. : tabele ; 24 cm

Tiraž 100. - Bibliografija: str. 241-248.

ISBN 978-86-6305-134-8

1. Живковић, Живан, 1949- [аутор]

а) Технолошки прогрес -- Управљање б) Предузећа -- Развојна политика

COBISS.SR-ID 115869193