Odabir ideja u razvoju proizvoda

Stevanović, Milan

Doctoral thesis / Disertacija

2012

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:235:797486

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

MILAN STEVANOVIĆ

ODABIR IDEJA U RAZVOJU PROIZVODA

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2012.



UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
AND NAVAL ARCHITECTURE

MILAN STEVANOVIĆ

IDEA SELECTION IN PRODUCT DEVELOPMENT

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2012.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

Milan Stevanović

ODABIR IDEJA U RAZVOJU PROIZVODA

DOKTORSKI RAD

Mentor:
Prof. dr. sc. Dorian Marjanović, dipl. ing.

Zagreb, 2012.



UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
AND NAVAL ARCHITECTURE

Milan Stevanović

IDEA SELECTION IN PRODUCT DEVELOPMENT

DOCTORAL THESIS

Supervisor:
Prof. dr. sc. Dorian Marjanović, dipl. ing.

Zagreb, 2012.

PODACI ZA BIBLIOGRAFSKU KARTICU

UDK:	658.512.2:621
Ključne riječi:	Razvoj proizvoda, Priprema razvoja proizvoda, Procjena ideja, Vrednovanje ideja, Odabir ideja, Upravljanje idejama, Upravljanje inovacijama, Potpora odlučivanju Product development, Fuzzy-Front-End, Idea assessment, Idea evaluation, Idea selection, Idea management, Innovation management, Decision support system
Znanstveno područje:	TEHNIČKE ZNANOSTI
Znanstveno polje	STROJARSTVO
Institucija u kojoj je rad izrađen:	Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilište u Zagrebu
Mentor rada	Prof. dr. sc. Dorian Marjanović, dipl. ing.
Broj stranica:	208
Broj slika:	112
Broj tablica:	90
Broj korištenih bibliografskih jedinica:	177
Datum obrane:	19.07.2012. godine
Povjerenstvo:	Doc. dr. sc. Mario Štorga, FSB Zagreb, predsjednik Prof. dr. sc. Dorian Marjanović, FSB Zagreb, voditelj Doc. dr. sc. Tomaž Savšek, TPV Novo Mesto, član
Institucija u kojoj je rad pohranjen:	Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu Sveučilište u Zagrebu Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu

ZAHVALA

Posebno se zahvaljujem mentoru, prof. dr. sc. Dorianu Marjanoviću, na korisnim savjetima, raspravama, pruženoj potpori i strpljenju tijekom izrade ovog rada.

Zahvaljujem se:

- Članovima Povjerenstva za ocjenu i obranu disertacije na strpljenju prilikom čitanju rada, te korisnim primjedbama i sugestijama koje su ovaj rad učinili boljim;
- Hrvatskoj gospodarskoj komori, posebno direktoru Centra za kvalitetu, gospodinu Trpimiru Župiću, na pruženoj potpori u provođenju ankete.
- Gospodinu Željku Markoti i tvrtki Markot.tel. d.o.o. te gospodinu Zdravku Markoti i tvrtki Moj telekom d.o.o. na razumijevanju i potpori u izradi ovog rada.
- Gospođi Marini Rezo, prof. za jezične savjete, pregled i lektoriranje rada.

Osobito se zahvaljujem svojoj obitelji: supruzi Kseniji i djeci Vedranu i Meliti, na oduzetom vremenu, razumijevanju, podršci i strpljenju. Ovo je i njihov rad.

SADRŽAJ

SADRŽAJ I
PREDGOVOR IV
SAŽETAK V
SUMMARY VI
POPIS OZNAKA VII
KRATICE IX
POPIS SLIKA X
POPIS TABLICA XIV
1. UVODNA RAZMATRANJA 1-1
1.1. Motivacija za istraživanje 1-1
1.2. Cilj i svrha istraživanja 1-4
1.3. Hipoteza i istraživačka pitanja 1-5
1.4. Metodologija istraživanja 1-6
1.5. Očekivani znanstveni doprinos 1-8
1.6. Struktura disertacije 1-8
2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA 2-1
2.1. Proces inovacija 2-1
2.1.1. Značajke procesa inovacija 2-3
2.1.2. Inovacije proizvoda 2-6
2.1.3. Priprema razvoja proizvoda 2-8
2.2. Životni ciklus ideja 2-10
2.2.1. Stvaranje i upravljanje idejama 2-12
2.2.2. Klasifikacija i procjena ideja 2-14
2.3. Vrednovanje i odabir ideja 2-16
2.3.1. Definiranje proizvoda, zahtjeva i ograničenja 2-16
2.3.2. Metode vrednovanja i odabira ideja 2-18
2.4. Implikacije na istraživanje 2-21
3. TEORIJSKE OSNOVE ISTRAŽIVANJA 3-1
3.1. Modeli i metode razvoja inovacija 3-1
3.1.1. Inovacijski procesi 3-1
3.1.2. Razvoj proizvoda 3-3
3.1.3. Priprema razvoja proizvoda 3-6
3.2. Modeli i metode upravljanja idejama 3-8

3.2.1. Generiranje ideja 3-8
3.2.2. Upravljanje idejama 3-11
3.3. Metode vrednovanja i odabira ideja 3-14
3.4. Metode za potporu odlučivanju 3-17
3.4.1. Pregled metoda i alata za vrednovanje alternativa 3-18
3.5. Implikacije na istraživanje 3-23
4. RAZVOJ PROIZVODA ZASNOVAN NA IDEJAMA 4-1
4.1. Uvodi i ciljevi ankete 4-1
4.2. Metodologija ankete 4-2
4.3. Rezultati provedene ankete 4-5
4.4. Implikacije na istraživanje 4-25
5. METODOLOGIJA ODABIRA IDEJA 5-1
5.1 Razvoj modela podataka za opis i vrednovanje ideja 5-1
5.1.1. Modeliranje procesa pripreme razvoja proizvoda 5-1
5.1.2. Dekompozicija procesa obrade ideja u razvoju proizvoda 5-4
5.1.2.1. Stvaranje ideja 5-4
5.1.2.2. Opisivanje ideja 5-6
5.1.2.3. Procjena ideja 5-9
5.1.2.4. Vrednovanje ideja 5-14
5.1.3. Model podataka za odabir ideja 5-18
5.1.3.1. IDEF1X metodologija za modeliranje podataka 5-19
5.1.3.2. Modeliranje konceptualne sheme podataka odabira ideja .. 5-19
5.1.3.3. Modeliranje relacijske sheme podataka odabira ideja 5-21
5.2. Razvoj kriterija i metoda za procjenu i odabir ideja 5-23
5.2.1. Metoda jednostavnog zbrajanja težina (SAW) 5-26
5.2.2. Analitički hijerarhijski proces (AHP) 5-28
5.2.3. Kriteriji i metoda procjene osnovne vrijednosti ideja 5-29
5.2.4. Kriteriji i metoda procjene unutarnje vrijednosti ideja 5-30
5.2.5. Kriteriji i metoda vrednovanja ideja spram ciljeva proizvoda 5-31
5.2.6. Ukupna vrijednost ideja 5-32
5.2.7. Metodologija vrednovanja ideja 5-33
5.3. Postupak odabira ideja za razvoj proizvoda 5-36
5.4. Implikacije na rad 5-40
6. VREDNOVANJE PREDLOŽENE METODOLOGIJE 6-1
6.1. Definiranje slučajeva za provedbu vrednovanja 6-1
6.2. Vrednovanje predložene metodologije – Slučaj A 6-2
6.2.1. Definiranje proizvoda 6-2
6.2.2. Definiranje zahtjeva 6-2
6.2.3. Definiranje ciljeva 6-3
6.2.4. Traženje, stvaranje i prikupljanje ideja 6-3

6.2.5. Provjera podobnosti prikupljenih ideja 6-3
6.2.6. Kvalitativno vrednovanje prikupljenih ideja 6-3
6.2.7. Kvantitativno vrednovanje prikupljenih ideja 6-5
6.2.7.1. Procjena vrijednosti ideja metodom SAW 6-5
6.2.7.2. Procjena vrijednosti ideja metodom AHP 6-10
6.2.7.3. Dodatno vrednovanje skupa najbolje rangiranih ideja 6-13
6.2.7.4. Provjera vrijednosti dobivenih programom MakeItRational 6-16
6.3. Vrednovanje predložene metodologije – Slučaj B 6-20
6.3.1. Definiranje proizvoda 6-20
6.3.2. Definiranje zahtjeva 6-20
6.3.3. Definiranje ciljeva 6-21
6.3.4. Traženje, stvaranje i prikupljanje ideja 6-21
6.3.5. Provjera podobnosti prikupljenih ideja 6-21
6.3.6. Kvalitativno vrednovanje prikupljenih ideja 6-21
6.3.7. Kvantitativno vrednovanje prikupljenih ideja 6-23
6.3.7.1. Procjena vrijednosti ideja metodom SAW 6-23
6.3.7.2. Procjena vrijednosti ideja metodom AHP 6-27
6.3.7.3. Dodatno vrednovanje skupa najbolje rangiranih ideja 6-29
6.4. Rasprava rezultata vrednovanja 6-29
6.4.1. Rasprava rezultata vrednovanja za slučaj A 6-29
6.4.2. Rasprava rezultata vrednovanja za slučaj B 6-38
6.5. Implikacije na rad 6-41
7. ZAKLJUČAK 7-1
7.1. Pregled provedenog istraživanja 7-1
7.1.1. Pregled područja istraživanja 7-1
7.1.2. Teorijska polazišta istraživanja 7-2
7.1.3. Praktična polazišta istraživanja 7-2
7.1.4. Doprinos istraživanja prijedlogom metodologije odabira ideja 7-3
7.1.5. Vrednovanje predložene metodologije 7-4
7.2. Rasprava rezultata i ograničenja 7-4
7.3. Smjerovi daljnjeg istraživanja 7-7
8. LITERATURA 8-1
9. PRILOZI 9-1
ŽIVOTOPIS XVII
BIOGRAPHY XVIII

PREDGOVOR

Ovaj rad dio je istraživanja na području proširenja teoretskih osnova i računalne podrške u procesu razvoja proizvoda u sklopu znanstvenog projekta „Modeli i metode upravljanja znanjem u razvoju proizvoda“ (šifra: 120-1201829-1828), Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske. Dio istraživanja napravljen je osnovom autorovog dugogodišnjeg izučavanja znanosti o konstruiranju i iskustva u radu na razvojnim projektima.

Očekuje se da bi nove teoretske spoznaje o formalnom modeliranju procesa odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda, temeljene na formalizaciji atributa za opisivanje ideja te kriterija i metoda za vrednovanje ideja, obuhvaćene metodologijom odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda, mogle doprinijeti teoriji razvoja proizvoda te poslužiti unapređenju procesa odlučivanja u ranoj fazi razvoja proizvoda. Istovremeno se očekuje da bi kreiranje otvorene, proširive i fleksibilne metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda, prilagođene inženjerskom razmišljanju, moglo omogućiti razvoj informatičke podrške u inovacijskom procesu, te potporu pohrani, upravljanju, vrednovanju i odabiru ideja, što bi dugoročno moglo smanjiti neizvjesnost tijekom pripreme razvoja proizvoda i povećati inovacijske kapacitete i konkurentnost razvojnih tvrtki.

SAŽETAK

Odabir ideja u razvoju proizvoda

***Ključne riječi**: razvoj proizvoda, priprema razvoja proizvoda, procjena ideja, vrednovanje ideja, odabir ideja, upravljanje idejama, upravljanje inovacijama, potpora odlučivanju*

Unapređenje procesa razvoja proizvoda novim načinom opisivanja, vrednovanja i odabira ideja koje se ugrađuju u koncept novog proizvoda predmet je istraživanja prikazanog u disertaciji. Prikaz aktualnog stanja u području istraživanja dan je iz tri aspekta: razvoja proizvoda, životnog ciklusa ideja, te vrednovanja i odabira ideja. Sustavnim pregledom recentne literature dat je teorijski prikaz područja istraživanja posebno s obzirom na proces razvoja proizvoda, mogućnosti opisivanja, procjene i usporedbe ideja, definiranja atributa za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja te metoda za potporu odlučivanju u procesu odabira ideja. Prikaz stanja na području upravljanja idejama u gospodarstvu predočen je rezultatima ankete koja je obuhvatila tvrtke koje u proizvodnom programu imaju strojarske proizvode s vlastitim razvojem. Obradom prikupljenih podataka ustanovljeno je kako i kada se prikupljaju ideje, koji motivi i potrebe su pokretači za prikupljanje ideja, kako su tvrtke organizirane i osposobljene te kako provode procjenu, vrednovanje i odabir ideja. Sastavni dio ankete bilo je i vrednovanje atributa i kriterija za procjenu vrijednosti ideja od strane anketiranih subjekata. Proizašla saznanja iskorištena su za detaljno opisivanje modela podataka za prikupljanje, opisivanje te kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja. Provedena istraživanja ukazala su na atribute za opisivanje ideja, kriterije za procjenu i metode za vrednovanje i odabir ideja, što je u konačnici rezultiralo prijedlogom metodologije vrednovanja ideja i metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda. U postupku verifikacije, na dva primjera ocijenjena je primjenjivost predloženih metodologija. Pri tome je korišten veći broj procjenitelja a uspoređivani su i korelirani rezultati dobiveni primjenom dviju različitih metoda. Disertacija završava osvrtom na provedeno istraživanje i postignute rezultate sukladno postavljenim ciljevima. Prezentirani su rezultati postignuti istraživanjem zajedno s teorijskim implikacijama na područje razvoja proizvoda. Istaknuti su doprinosi znanju o razvoju proizvoda, te sugestije i pravci za naredna istraživanja.

SUMMARY

Idea selection in product development

***Keywords**: product development, fuzzy-front-end, idea assessment, idea evaluation, idea selection, idea management, innovation management, decision support system*

Improving the product development process with new ways of describing, evaluating and selecting ideas that are built into the concept of a new product is the subject of research presented in this dissertation. The current state of research is viewed from three aspects: product development, ideas' life cycle, and evaluation and selection of ideas. A systematic review of recent literature gives a theoretical view of the area of research especially with regard to the product development process, possibilities of description, evaluation and comparison of ideas, defining of attributes for the qualitative and quantitative evaluation of ideas and methods for decision support in the ideas' selection process. The review of the status of idea management in the economy is given by the results of the survey which included firms that have mechanical products with their own development in their production line. Data processing found when and how the collection of ideas is performed, which motives and needs are triggers for the collection of ideas, how the companies are organized and trained, and how they conduct the assessment, evaluation and selection of ideas. An integral part of the survey was the evaluation of attributes and criteria for evaluating the value of an idea by surveyed companies. The resulting findings were used to describe a detailed model for data collection, analysis and the qualitative and quantitative evaluation of ideas. The conducted survey revealed the attributes for idea analysis, the criteria for assessment and methods for the evaluation and selection of ideas, which ultimately resulted in the proposed methodology for evaluating ideas and methodology for the selection of ideas for product development. In the process of verification, the applicability of the proposed methodologies was evaluated on two examples. In this process a larger number of assessors were used and the results obtained using two different methods were compared and correlated. The dissertation ends with a discussion on the conducted research and the results obtained in accordance with set targets. The results presented in this dissertation were obtained together with theoretical implications on the field of product development. They present prominent contributions to knowledge of product development, together with suggestions and directions for future research.

POPIS OZNAKA

A	Matrica vrijednosti usporedbe kriterija / alternativa
A*	Rangirani skup vrijednosti atributa s uključenim značajkama kriterija
$\mathbf{A_n}$	Skup alternativa
$\mathbf{a_{ij}}$	Vrijednost atributa za određeni kriterij
CI	Indeks konzistentnosti
CR	Stupanj konzistentnosti
$\mathbf{C_m}$	Skup kriterija
d	Interval pouzdanosti
f	Frakcija odabira
k	Korak izbora
n	Broj kriterija ili alternativa
$\mathbf{r_{ij}}$	Normalizirana vrijednost atributa za određeni kriterij
R	Matrica cilja
R	Rang varijable prema vrijednosti aritmetičke sredine
$\mathbf{X_{ij}}$	Skup lingvističkih vrijednosti ideja
$\mathbf{w_m}$	Skup značajki kriterija
U	Maksimalno mogući broj usporedbi u parovima
Z	Razina povjerenja
Mean ($\bar{X}$)	Aritmetička sredina
StDev (σ)	Korigirana standardna devijacija
Kvar (V)	Koeficijent varijacije
Pear (S_k)	Pearsonova asimetrija
StErr (S_e)	Standardna greška aritmetičke sredine
λ	Svojstvena vrijednost matrice
λ_{max}	Maksimalna svojstvena vrijednost matrice

$\mathbf{V_B}$ Indeks osnovne vrijednosti ideje

- $\mathbf{V_{Bu}}$ Vrijednost ideje za kriterij korist
- $\mathbf{V_{Br}}$ Vrijednost ideje za kriterij rizik
- $\mathbf{V_{Bc}}$ Vrijednost ideje za kriterij trošak
- $\mathbf{V_{Bn}}$ Vrijednost ideje za kriterij novost
- $\mathbf{w_{Bu}}$ Značaj kriterija korist
- $\mathbf{w_{Br}}$ Značaj kriterija rizik
- $\mathbf{w_{Bc}}$ Značaj kriterija trošak
- $\mathbf{w_{Bn}}$ Značaj kriterija novost

$\mathbf{V_I}$ Indeks unutarnje vrijednosti ideje

- $\mathbf{V_{Iac}}$ Vrijednost ideje za kriterij prihvatljivost
- $\mathbf{V_{Iap}}$ Vrijednost ideje za kriterij upotrebljivost
- $\mathbf{V_{Icr}}$ Vrijednost ideje za kriterij kreativnost
- $\mathbf{V_{Ipo}}$ Vrijednost ideje za kriterij potencijal
- $\mathbf{w_{Iac}}$ Značaj kriterija prihvatljivost
- $\mathbf{w_{Iap}}$ Značaj kriterija upotrebljivost
- $\mathbf{w_{Icr}}$ Značaj kriterija kreativnost
- $\mathbf{w_{Ipo}}$ Značaj kriterija potencijal

$\mathbf{V_E}$ Indeks vanjske vrijednosti ideje

- $\mathbf{V_{Ep}}$ Vrijednost ideje za tehničke kriterije
- $\mathbf{V_{Em}}$ Vrijednost ideje za tržišne kriterije
- $\mathbf{V_{Ef}}$ Vrijednost ideje za financijske kriterije
- $\mathbf{V_{Ec}}$ Vrijednost ideje za korisničke kriterije
- $\mathbf{V_{Es}}$ Vrijednost ideje za socijalne kriterije
- $\mathbf{w_{Ep}}$ Značaj tehničkih kriterija
- $\mathbf{w_{Em}}$ Značaj tržišnih kriterija
- $\mathbf{w_{Ef}}$ Značaj financijskih kriterija
- $\mathbf{w_{Ec}}$ Značaj korisničkih kriterija
- $\mathbf{w_{Es}}$ Značaj socijalnih kriterija

$\mathbf{V_T}$ Indeks ukupne vrijednosti ideje

KRATICE

AHP	Analitycal Hierarchy Process
CAD	Computer Aided Design
ELECTRE	ELimination Et Choix Traduisant la REalite
FEI	Početak inovacijskog procesa
FFE	Početna faza razvoja novog proizvoda
GDMP	Opći proces donošenja odluka
ICT	Informacijske i komunikacijske tehnologije
IDEF1X	Integration Definition for Information Modeling – Extended
INOVA	Naziv projekta
MADM	Multiple Attribute Decision Making
MAUT	Multiple Attribute Utility Theory
NCD	Razvoj novog koncepta proizvoda
NPD	Razvoj novog proizvoda
PACE®	Product And Cycle time Excellence
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations
PRP	Priprema razvoja proizvoda
QFD	Quality Function Deployment
R&D	Istraživanje i razvoj
RP	Razvoj proizvoda
SAW	Simple Additive Weighting
SMART	Simple Multiple Atribute Rating Technique
SME	Mala i srednja poduzeća
TSG	Provjera tehnoloških mogućnosti

POPIS SLIKA

Slika 1.1. Struktura disertacije 1-9
Slika 2.1. Proces inovacija....2-2
Slika 2.2. Kuća inovacija....2-3
Slika 2.3. Ciklički inovacijski model (CIM) 2-4
Slika 2.4. Okvir stupnja promjena koje inovacija donosi....2-5
Slika 2.5. Odnos tržišnog udjela i ostvarene dobiti....2-5
Slika 2.6. Proces inovacije proizvoda s pripadajućim značajkama 2-6
Slika 2.7. Glavne razlike pripreme razvoja proizvoda i razvoja proizvoda 2-7
Slika 2.8. Utjecaj na proces tijekom inovacijskog procesa 2-8
Slika 2.9. Model razvoja koncepta novog proizvoda (NCD) 2-9
Slika 2.10. Životni ciklus ideja za potrebe inovacija 2-11
Slika 2.11. Glassman model© stvaranja ideja i Glassman model© upravljanja idejama....2-13
Slika 2.12. Kreativnost i korisnost u funkciji razvoja proizvoda....2-15
Slika 2.13. Vrste zahtjeva (ograničenja)....2-17
Slika 2.14. Komponente problema odlučivanja 2-19
Slika 2.15. Fokus područja istraživanja....2-21
Slika 3.1. Model otvorenih inovacija....3-2
Slika 3.2. Mrežni model inovacijskog procesa 3-2
Slika 3.3. Varijanta stage-gate^{TM} modela procesa razvoja proizvoda....3-3
Slika 3.4. Shema modela procesa inovacija proizvoda 3-4
Slika 3.5. Proces inovacija proizvoda 3-4
Slika 3.6. Koen-ov prekid procesa inovacije proizvoda na više procesa....3-5
Slika 3.7. Model pripreme razvoja proizvoda 3-7
Slika 3.8. Prikaz projektantske psihološke inercije....3-10
Slika 3.9. Model upravljanja idejama 3-12
Slika 3.10. Eureka! proces upravljanja idejama 3-12
Slika 3.11. Vrednovanje ideja novog proizvoda 3-14
Slika 3.12. Hijerarhija kriterija za provedbu vrednovanja....3-16
Slika 3.13. Pristupi odabiru ideja za razvoj novog proizvoda....3-16
Slika 3.14. Proces odlučivanja....3-18
Slika 3.15. Matrica odlučivanja 3-18
Slika 3.16. Hijerarhijski model....3-20

Slika 4.1. Koncept istraživanja....4-4
Slika 4.2. Početak upitnika....4-4
Slika 4.3. Broj zaposlenika na razvoju proizvoda....4-7
Slika 4.4. Najčešći pokretač razvoja proizvoda....4-7
Slika 4.5. Zaštita proizvoda....4-8
Slika 4.6. Utjecaj značajki proizvoda na tržišni uspjeh....4-9
Slika 4.7. Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh....4-10
Slika 4.8. Izvori ideja....4-11
Slika 4.9. Formalno mjesto prikupljanja ideja....4-12
Slika 4.10. Pokretanje procesa prikupljanja ideja....4-12
Slika 4.11. Način prikupljanja ideja....4-13
Slika 4.12. Motivi tvrtki za idejama....4-14
Slika 4.13. Potrebe tvrtki za idejama....4-15
Slika 4.14. Izvori ideja....4-16
Slika 4.15. Značaj kontinuiranog prikupljanja ideja za konkurentnost....4-17
Slika 4.16. Procjena koristi od ideja....4-18
Slika 4.17. Odabir ideja za razvoj proizvoda....4-18
Slika 4.18. Rizici u odabiru ideja....4-19
Slika 4.19. Atributi ideja – ukupno....4-20
Slika 4.20. Atributi ideja – prihvatljivost....4-21
Slika 4.21. Atributi ideja – upotrebljivost....4-22
Slika 4.22. Atributi ideja – kreativnost....4-23
Slika 4.23. Atributi ideja – potencijal....4-24
Slika 5.1. Model procesa pripreme razvoja proizvoda....5-2
Slika 5.2. Model logičkih procesa pripreme razvoja proizvoda....5-3
Slika 5.3. Funkcionalna dekompozicija procesa obrade ideja u razvoju proizvoda....5-4
Slika 5.4. Dekompozicija procesa stvaranja ideja....5-5
Slika 5.5. Provjera podobnosti ideja....5-6
Slika 5.6. Dekompozicija procesa opisivanja ideja....5-6
Slika 5.7. Dekompozicija procesa sažimanja ideja....5-7
Slika 5.8. Dekompozicija procesa procjene ideja....5-9
Slika 5.9. Kriteriji za procjenu osnovne vrijednosti ideja....5-10
Slika 5.10. Kriteriji za procjenu unutarnje vrijednosti ideja....5-12
Slika 5.11. Dekompozicija procesa vrednovanja ideja....5-14
Slika 5.12. Kriteriji za procjenu vanjske vrijednosti ideja....5-16
Slika 5.13. Konceptualna shema stvaranja i opisivanja ideja....5-19
Slika 5.14. Konceptualna shema procjene ideja....5-20

Slika 5.15. Konceptualna shema usporedbe ideja 5-21
Slika 5.16. Grafički prikaz relacijske sheme stvaranja i opisivanja ideja.....5-22
Slika 5.17. Grafički prikaz relacijske sheme procjene ideja.....5-22
Slika 5.18. Grafički prikaz relacijske sheme usporedbe ideja.....5-23
Slika 5.19. Proces i metode procjene, vrednovanja i odabira ideja 5-25
Slika 5.20. Hijerarhija kriterija za procjenu osnovne vrijednosti ideja 5-30
Slika 5.21. Hijerarhija kriterija za procjenu unutarnjih vrijednosti ideja 5-31
Slika 5.22. Hijerarhije kriterija za procjenu vrijednosti ideja za razvoj proizvoda 5-32
Slika 5.23. Taksonomija obrade ideja u razvoju proizvoda 5-34
Slika 5.24. BIES metodologija vrednovanja ideja.....5-35
Slika 5.25. Metodologija odabira ideja za razvoj proizvoda.....5-38
Slika 6.1. Slučaj A – Vrijednosti ideja primjenom SAW metode 6-10
Slika 6.2. Slučaj A – Rang ideja primjenom SAW metode 6-10
Slika 6.3. Slučaj A – Skup najbolje rangiranih ideja za dodatno vrednovanje.....6-13
Slika 6.4. Slučaj A – Značaj skupova kriterija za vrednovanje ideja prema procjeni.....6-15
Slika 6.5. Slučaj A – Usporedba vrijednosti ideja za skupove kriterija prema procjeni.....6-15
Slika 6.6. Slučaj A – Rang ideja prema provedenoj procjeni.....6-16
Slika 6.7. Slučaj A – Procjena osjetljivosti za vanjsku vrijednost ideja 6-16
Slika 6.8. Slučaj B – Vrijednosti ideja primjenom SAW metode 6-26
Slika 6.9. Slučaj B – Rang ideja primjenom SAW metode 6-27
Slika 6.10. Slučaj B – Skup najbolje rangiranih ideja za dodatno vrednovanje.....6-29
Slika 6.11. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja 6-33
Slika 6.12. Slučaj A – Rezultati vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja 6-33
Slika 6.13. Slučaj A – Rezultati vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja.....6-33
Slika 6.14. Slučaj A – Rezultati vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja.....6-34
Slika 6.15. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja primjenom SAW metode.....6-35
Slika 6.16. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja primjenom AHP metode.....6-37
Slika 6.17. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja 6-38
Slika 6.18. Slučaj A – Rezultati vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja 6-39
Slika 6.19. Slučaj A – Rezultati vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja.....6-41
Slika 6.20. Slučaj A – Rezultati vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja.....6-41
Slika 9.1. Razvoj ili unapređenje proizvoda 9-5
Slika 9.2. Mjesto razvoja proizvoda 9-5
Slika 9.3. Veličina serije proizvoda 9-6
Slika 9.4. Organizacijske pretpostavke 9-6
Slika 9.5. Bruto prihod u prethodnoj godini 9-7
Slika 9.6. Prihod od izvoza u prethodnoj godini 9-7

Slika 9.7. Broj zaposlenika.....9-8
Slika 9.8. Broj zaposlenika s visokom stručnom spremom.....9-8
Slika 9.9. Tržišta.....9-9
Slika 9.10. Broj novih proizvoda 9-9
Slika 9.11. Tržišni indeks poduzeća.....9.10
Slika 9.12. Stimuliranost zaposlenika za razvoj ideja.....9.11

POPIS TABLICA

Tablica 2.1. Pregled metoda za višeatributno odlučivanje 2-20
Tablica 3.1. Software za potporu odlučivanju 3-23
Tablica 4.1. Struktura populacije i uzorka za potrebe istraživanja....4-2
Tablica 4.2. Broj zaposlenika na razvoju proizvoda 4-6
Tablica 4.3. Najčešći pokretač razvoja proizvoda 4-7
Tablica 4.4. Kompleksnost proizvoda 4-8
Tablica 4.5. Zaštita proizvoda....4-8
Tablica 4.6. Utjecaj značajki proizvoda na tržišni uspjeh proizvoda 4-9
Tablica 4.7. Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh....4-10
Tablica 4.8. Izvori ideja....4-11
Tablica 4.9. Formalno mjesto prikupljanja ideja 4-11
Tablica 4.10. Pokretanje procesa prikupljanja ideja 4-12
Tablica 4.11. Način prikupljanja ideja 4-13
Tablica 4.12. Motivi tvrtki za idejama....4-14
Tablica 4.13. Potrebe tvrtki za idejama....4-15
Tablica 4.14. Izvori ideja....4-16
Tablica 4.15. Značaj kontinuiranog prikupljanja ideja na konkurentnost....4-17
Tablica 4.16. Procjena koristi od ideja 4-17
Tablica 4.17. Odabir ideja za razvoj proizvoda 4-18
Tablica 4.18. Rizici u odabiru ideja 4-19
Tablica 4.19. Atributi ideja – ukupno....4-20
Tablica 4.20. Atributi ideja – prihvatljivosti 4-21
Tablica 4.21. Atributi ideja – upotrebljivost....4-22
Tablica 4.22. Atributi ideja – kreativnost 4-23
Tablica 4.23. Atributi ideja – potencijal 4-24
Tablica 5.1. Atributi i smjernice za procjenu prednosti ideje....5-11
Tablica 5.2. Atributi i smjernice za procjenu troška ideje....5-11
Tablica 5.3. Atributi i smjernice za procjenu noviteta kojeg ideja donosi 5-11
Tablica 5.4. Atributi i smjernice za procjenu rizika ideja....5-12
Tablica 5.5. Atributi i smjernice za procjenu prihvatljivosti ideja 5-13
Tablica 5.6. Atributi i smjernice za procjenu upotrebljivosti ideja....5-13
Tablica 5.7. Atributi i smjernice za procjenu kreativnosti ideja 5-13

Tablica 5.8. Atributi i smjernice za procjenu potencijala ideja 5-14
Tablica 5.9. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram korisničkih kriterija.....5-17
Tablica 5.10. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram tržišnih kriterija.....5-17
Tablica 5.11. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram financijskih kriterija.....5-17
Tablica 5.12. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram tehničkih kriterija 5-18
Tablica 5.13. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram socijalnih kriterija.....5-18
Tablica 5.14. Metode rangiranja ideja za potrebe donositelja odluka.....5-37
Tablica 6.1. Osnovna (kvalitativna) procjena vrijednosti ideja.....6-4
Tablica 6.2. Slučaj A – Osnovna vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-6
Tablica 6.3. Slučaj A – Unutarnja vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-7
Tablica 6.4. Slučaj A – Vanjska vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-8
Tablica 6.5. Slučaj A – Ukupna vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-9
Tablica 6.6. Slučaj A – Osnovna vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-11
Tablica 6.7. Slučaj A – Unutarnja vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-12
Tablica 6.8. Slučaj A – Vanjska vrijednost ideja primjenom AHP metode 6-12
Tablica 6.9. Slučaj A – Ukupna vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-13
Tablica 6.10. Slučaj A – Osnovna vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-14
Tablica 6.11. Slučaj A – Unutarnja vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-14
Tablica 6.12. Slučaj A – Vanjska vrijednost ideja primjenom AHP metode 6-14
Tablica 6.13. Slučaj A – Ukupna vrijednost i rang ideja primjenom AHP metode.....6-15
Tablica 6.14. Matrica vrijednosti kriterija „Tehnička vrijednost“ 6-17
Tablica 6.15. Matrica procijenjenih vrijednosti ideja za kriterij „Funkcionalnost“.....6-17
Tablica 6.16. Normalizirane vrijednosti dobivene primjenom programa 6-17
Tablica 6.17. Osnovna (kvalitativna) procjena vrijednosti ideja 6-22
Tablica 6.18. Slučaj B – Osnovna vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-23
Tablica 6.19. Slučaj B – Unutarnja vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-24
Tablica 6.20. Slučaj B – Vanjska vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-25
Tablica 6.21. Slučaj B – Ukupna vrijednost ideja primjenom SAW metode.....6-26
Tablica 6.22. Slučaj B – Osnovna vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-27
Tablica 6.23. Slučaj B – Unutarnja vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-28
Tablica 6.24. Slučaj B – Vanjska vrijednost ideja primjenom AHP metode 6-28
Tablica 6.25. Slučaj B – Ukupna vrijednost ideja primjenom AHP metode.....6-28
Tablica 6.26. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja ideja 6-30
Tablica 6.27. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja.....6-31
Tablica 6.28. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja.....6-32
Tablica 6.29. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja.....6-32
Tablica 6.30. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja metodom SAW 6-34

Tablica 6.31. Slučaj A – Usporedba parcijalnih vrednovanja metodom SAW 6-35
Tablica 6.32. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja metodom AHP 6-36
Tablica 6.33. Slučaj A - Usporedba parcijalnog vrednovanja metodom AHP 6-36
Tablica 6.34. Slučaj A – Usporedba parcijalnog vrednovanja metodom AHP 6-37
Tablica 6.35. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja ideja 6-38
Tablica 6.36. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja.....6-39
Tablica 6.37. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja 6-40
Tablica 6.38. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja.....6-40
Tablica 9.1. Upitnik za provedbu ankete 9-1
Tablica 9.2. Razvoj ili unapređenje proizvoda.....9-5
Tablica 9.3. Mjesto razvoja proizvoda.....9-5
Tablica 9.4. Veličina serije proizvoda.....9-6
Tablica 9.5. Organizacijske pretpostavke 9-6
Tablica 9.6. Bruto prihod u prethodnoj godini 9-7
Tablica 9.7. Prihod od izvoza u prethodnoj godini.....9-7
Tablica 9.8. Broj zaposlenika.....9-8
Tablica 9.9. Broj zaposlenika s visokom stručnom spremom 9-8
Tablica 9.10. Tržišta 9-9
Tablica 9.11. Broj novih proizvoda.....9-9
Tablica 9.12. Tržišni indeks poduzeća 9-10
Tablica 9.13. Stimuliranost zaposlenika za razvoj ideja 9-11

1

UVODNA RAZMATRANJA

U ovom su poglavlju opisane značajke istraživanja prikazanog u disertaciji. Dan je pregled područja i motivacija za istraživanje s objašnjenjem cilja i svrhe istraživanja. Nakon hipoteze i istraživačkih pitanja prikazana je metodologija primijenjena u istraživanju te je istaknut očekivani znanstveni doprinos. Na kraju poglavlja izložena je struktura disertacije.

1.1. Motivacija za istraživanje

Razvoj novog proizvoda je proces tijekom kojega tvrtka koristi raspoložive ideje, kapacitete i resurse kako bi stvorila novi ili preoblikovala postojeći proizvod [1]. Stvaranje novih ideja, kako od strane pojedinaca, tako i od strane većeg broja sudionika i timova je proces kojim se osigurava ideja kao ključna komponenta za razvoj proizvoda [2]. Visoko inovativne kompanije danas ostvaruju više od 75% prihoda od prodaje proizvoda i usluga koje prije pet godina nisu imale u svom proizvodnom programu [3]. Stoga se zaposlenici i sudionici procesa razvoja proizvoda na različite načine potiču da aktivno generiraju nove ideje [4]. Činjenica je da tvrtke do novih ideja više ne dolaze samo iz svojih internih resursa (zaposlenici, iskustvo, znanje). Sposobnost tvrtki da na osnovu novih ideja razviju novi proizvod ukazuje na njihovu sposobnost interakcije s okruženjem: kupcima, dobavljačima, razvojnim institucijama i razvojnim centrima, javnim organizacijama, itd. [2], [5].

Brzi razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija u zadnjih je dvadesetak godina rezultirao sveprisutnošću podataka i informacija te je Internet postao široko prihvaćena platforma razvoja i primjene informatičkih usluga. Paralelno s razvojem Interneta, odvijala se i komunikacijska revolucija, koja je prvi puta nakon pojave telefona, preko Interneta donijela dvosmjernu komunikaciju. Time su informacijske i komunikacijske tehnologije utjecale na stvaranje novih socijalnih odrednica koje su počele značajno utjecati na stvaranja i prihvaćanja novih proizvoda. Stalna

dostupnost informacija, utječe na brzinu stvaranja novih proizvoda prilagođenih potrebama korisnika, ali i na brze odgovore konkurencije. Ključni čimbenik tržišnog uspjeha proizvoda tržišna je prepoznatljivost bazirana na kvaliteti, funkcionalnosti, ali dodatno i na prilagođenosti korisnicima i različitosti od konkurencije. Ono što je za tržišni uspjeh proizvoda nekada predstavljalo upravljanje kvalitetom, upravljanje vremenom i upravljanje efikasnošću, sada se podrazumijeva te nadopunjuje s upravljanjem inovativnošću [6].

Proces razvoja novog proizvoda je dugotrajan i skup. Neki podaci ukazuju da priprema razvoja novog proizvoda određuje do 70% troškova nastalih tijekom životnog vijeka proizvoda [7]. Prema istraživanjima [8], [9] velike razlike između „pobjednika“ i „gubitnika“ na tržištima najčešće nastaju zbog razlike u kvaliteti provedbe analiza tijekom pripreme razvoja proizvoda. Rana faza razvoja proizvoda tijekom koje se proizvod priprema za razvoj, bitno određuje realizaciju proizvoda u gotovo svim aspektima. Istraživanja pokazuju da na pripremu razvoja proizvoda otpada samo oko 6% troškova i oko 16% utrošenog vremena u odnosu na ukupne troškove razvoja i komercijalizacije (inovacije) proizvoda [9], [10].

Priprema razvoja proizvoda (PRP) je proces koji prethodi formalnom procesu razvoja proizvoda (RP) [11], [12], odnosno, u širem smislu, sastavni je dio inovacijskog procesa[1]. Priprema razvoja proizvoda (PRP), najčešće je organizacijski teško opisiva, vremenski teško odrediva, s nepredvidljivim komercijalnim uspjehom, te s individualnim aktivnostima i bez jasnih kriterija mjerljivosti uspjeha [13]. Zbog razlika u načinu vođenja pojedinih faza procesa inovacija, Koen [14] je u inovacijskom procesu razlučio tri faze: pripremu razvoja proizvoda (PRP), razvoj proizvoda (RP) i komercijalizaciju proizvoda. Značaj procesa pripreme razvoja proizvoda (prema Smith & Reinertsen [15]: Fuzzy Front End proces), razmatran je u literaturi od niza autora. Verworn i ostali u [16] navode „*to je značajan element u istraživanju i razvoju proizvoda*“, a Backman i ostali [17] da „*najveća prilika za unapređenje cjelokupnog procesa inovacije leži u vrlo ranoj fazi razvoja novog proizvoda*“.

Stvaranje, procjena i odabir ideja najvažnije su aktivnosti tijekom pripreme razvoja proizvoda [12], [13], [18], [19], [20]. Tako Vandenbosh i ostali [21] navode: „*svaki proces inovacija započinje s idejom*“, a Rochford [22] u [4] podvlači „*ideja je osnovni*

[1] Proces inovacija detaljnije je predstavljen u poglavlju 2.

materijal za razvoj proizvoda“, odnosno kako Koen navodi [23] „*kritična aktivnost je odabir onih ideja koje mogu osigurati najveću vrijednost proizvodu*“.

Razvijeni su brojni modeli, metode i tehnike koje potiču stvaranje ideja [4]. Pri tome se konstatira da za stvaranje ideja najčešći problem nije nedostatak kreativnosti, već odgovarajući poticaj koji bi utjecao na angažiranje kreativnih potencijala [4]. Nedostatak formalnog procesa prikupljanja ideja može značiti da će značajan broj ideja jednostavno ostati nezamijećen. Formalni modeli mogu biti vrlo jednostavni kao na primjer u tvrtkama u kojima svi zaposlenici imaju obvezu da zapisuju svoje ideje te ih na kraju dana predaju nadređenima, ali i vrlo zahtjevni i vrlo skupi. Internet kao platforma otvara mogućnost primjene novih modela prikupljanja ideja [24], otvorenih sustava za prikupljanje ideja [25], inovacijskih natjecanja [26] natječaje za ideje [27] i prikupljanje ideja kroz Intranet zajednice [28]. Zajednička karakteristika navedenih procesa je uporaba široko rasprostranjenog znanja velikog broja sudionika međusobno tematski povezanih potrebom i na odgovarajući način motiviranih [29].

Nakon uspješno provedenog stvaranja i prikupljanja ideja, postavlja se pitanje kvalitete i značaja prikupljenih ideja [30]. Veliki je broj metoda procjene prikupljenih ideja prikazan u literaturi [30], pri čemu se sve više pažnje posvećuje primjeni metoda vrednovanja ideja. Neki autori ukazuju na mogućnosti eksplicitnog određivanja atributa ideja [31], [32], i vrednovanja ideja temeljem vrijednosti pridruženih atributima. Drugi autori [2], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], vrijednost ideja određuju na osnovu procijenjene vrijednosti atributa ideja i rangiranja ideja osnovom tako određenih vrijednosti. Pri tome se u većoj ili manjoj mjeri koriste razne metode rangiranja i višeatributnog odlučivanja.

Tijekom pripreme razvoja proizvoda sudionici nemaju dovoljno dobru predodžbu o tome kakav će biti konačni proizvod i to ne samo u pogledu njegovog izgleda nego i u pogledu njegovih funkcionalnih i drugih značajki. Upravo je veliki broj nepoznanica najveća otegotna okolnost ali i najveća kreativna prilika. Odabir i pronalaženje određenih ideja za potrebe razvoja proizvoda, zbog velikog broja nepoznanica u trenutku provedbe odabira, može se svesti u skupinu slabo strukturiranih problema. Sam skup ideja je karakteriziran elementima različitog tipa i opisan s različitim atributima. Stoga se razvrstavanje, procjena, vrednovanja i odabir ideja danas najčešće provode na temelju stručnih znanja recenzenata odnosno procjenitelja [45].

Među navedenim istraživanjima mogu se uočiti različiti pristupi. Jedan dio istraživanja okrenut je općoj procjeni ideja, odnosno procjeni ideja nevezano za konkretni

proizvod. Takve procjene temelje se na malom broju atributa što je nedostatno za razne slučajeve razvoja proizvoda [31]. Drugi dio istraživanja bavi se detaljnijim i preciznijim vrednovanjem atributa ali je previše određen značajkama konkretnih proizvoda i teško se može smatrati općenitim [34], [43], [44]. Znatno manji broj radova bavi se općim pristupom opisivanja, procjene i usporedbe ideje, te kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja ideja za potrebe razvoja proizvoda [37], [38]. Stoga se može zaključiti da postoji određena praznina u istraživanjima, posebno u sagledavanju problema opisivanja i odabira ideja. Kao posljedica prethodnog zaključka, u ovoj disertaciji se ključnim područjem istraživanja razmatra definiranje atributa za opisivanje, procjenu i usporedbu ideja, kriterija za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja, te metoda vrednovanja, odabira i prepoznavanje onih ideja koje mogu doprinijeti razvoju proizvoda. Kao rezultat ovako opisanog područja istraživanja očekuje se razvoj metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda koja može unaprijediti proces odlučivanja tijekom pripreme razvoja proizvoda.

1.2. Cilj i svrha istraživanja

Ciljevi istraživačkog rada općenito se mogu podijeliti u dvije skupine: kratkoročne i dugoročne. U svijetlu primijenjenih istraživanja u koje se može svrstati i ovo istraživanje, oba cilja su istodobno i teoretske i praktične prirode, pa ih je neophodno zajedno razmatrati. U skladu s literaturom [46], može se reći da će se teoretski ciljevi u ovom istraživanju ostvariti formuliranjem i vrednovanjem atributa za opisivanje ideja te metodologijom vrednovanja i odabira ideja. Razvoj sustava kriterija i vrednovanja ideja temeljem definirane metodologije odabira ideja praktični je cilj u ovom radu izloženog istraživanja.

Glavni ciljevi u disertaciji prikazanog istraživanja mogu se definirati kao:

1. Razvoj modela podataka koji će osnovom atributa omogućiti opis ideja s ciljem kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja ideja u razvoju proizvoda.
2. Razvoj kriterija i metoda za kvalitativnu i kvantitativnu procjenu ideja.
3. Prijedlog metode odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda.

Dugoročni cilj kojemu teži ovo istraživanje može se definirati kao doprinos teoriji razvoja proizvoda povećanjem razine znanje o procesu razvoja tijekom pripreme razvoja proizvoda, izraženo kroz nove teoretske spoznaje o formalnom modeliranju procesa odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda. Tim bi se doprinosom trebalo

pokazati kako formalizirani atributi za opisivanje ideja i kriteriji i metode za vrednovanje ideja, obuhvaćeni metodologijom odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda mogu poslužiti za unapređenje procesa odlučivanja u ranoj fazi razvoja proizvoda.

Praktičan i prihvatljivi cilj istraživanja može se definirati kao doprinos koji će omogućiti razvoj informatičke podrške u inovacijskom procesu, pohrani, upravljanju i vrednovanju ideja što, dugoročno, može smanjiti neizvjesnost tijekom pripreme razvoja proizvoda.

1.3. Hipoteza i istraživačka pitanja

Navedeni ciljevi i svrha istraživanja pretpostavljaju da se postojeći modeli opisivanja, procjene i vrednovanja ideja mogu unaprijediti i primijeniti u razvoju proizvoda uz prilagodbu karakteristikama procesa razvoja proizvoda. Pri tom je važno integralno razmatranje generiranja i vrednovanja ideja, te mehanizama prikupljanja, analize, pohrane i izbora. Ciljevi i svrha istraživanja mogu se obuhvatiti u sljedeću pretpostavku istraživanja, odnosno:

> ***Hipoteza je ovog rada da se razvojem metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda, te kriterija i metoda vrednovanja ideja, može unaprijediti proces odlučivanja u ranoj fazi razvoja proizvoda.***

Za ovako postavljenu hipotezu, autor nije imao na umu dokazivanje ili odbacivanje u logičkom pozitivističkom smislu. Stoga je fokus ovog istraživanja prije svega u pronalaženju odgovora na skup sljedećih istraživačkih pitanja koja su proizašla iz hipoteze kao početne točke, da bi se mogao razumjeti, opisati i interpretirati fenomen odabira ideja kao dio pripreme razvoja proizvoda:

1. Kako se ideje mogu opisati, procijeniti i usporediti?
2. Kako definirati atribute za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja?
3. Kojim metodama možemo iz raspoloživog skupa ideja izlučiti one, koje mogu doprinijeti razvoju proizvoda?

Provedenim istraživanjem definirati će se metodologija opisivanja, procjene i usporedbe ideja te metode za definiranje atributa, kriterija i postupaka za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja u razvoju proizvoda.

1.4. Metodologija istraživanja

Postojeće metode i postupci samo djelomično zadovoljavaju zahtjeve suvremenog razvoja proizvoda. Razvoj proizvoda nema jedinstvenu metodologiju, metode i terminologiju. Kreativnost i inovativnost predmet su istraživanja, prije svega, kognitivnih znanosti, ali se intenzivno proučavaju i u drugim znanstvenim disciplinama. Metodologija ovog usmjerenog temeljnog istraživanja zasnovana je na pragmatičkom kritičkom konstruktivizmu te obuhvaća: analizu, sintezu, verifikaciju i raspravu. Pored navedenih, u istraživanju će biti korištene i druge znanstvene metode i to: metoda apstrakcije, metoda konkretizacije, metoda klasifikacije, metoda deskripcije, statističke i matematičke metode te metoda anketiranja.

Analiza će obuhvatiti praktični i teorijski dio. Praktični dio predloženog istraživanja realizirat će se anketom kojom će se pokušati utvrditi stanje na području upravljanja idejama u gospodarstvu, primarno u Republici Hrvatskoj, na uzorku razvojnih tvrtki koje u svom programu imaju i strojarske proizvode. Obradom prikupljenih podataka pokušat će se ustanoviti kako i kada tvrtke prikupljaju ideje, motivi i potrebe tvrtki koji pokreću prikupljanje ideja, osposobljenost tvrtki za kontinuirano prikupljanje ideja, te mehanizmi verifikacije i selekcije ideja. Za ovo istraživanje posebno su značajna sljedeća pitanja: Mogu li se nekako potrebe tvrtki klasificirati i generalizirati? Kako se određuje očekivana korist od prikupljenih ideja a kako rizici? Kako bi proces kontinuiranog prikupljanja ideja mogao utjecati na konkurentnost tvrtke? Kako se određuju značajke na kojima tvrtke temelje razvoj svojih proizvoda? Kako se u praksi realizira odabir ideja iz skupa prikupljenih ideja u postojećim okolnostima?
Sustavnim pregledom recentnih istraživanja analiza će obuhvatiti:

- Područje istraživanja i teorije relevantne za postavljena istraživačka pitanja,
- Odabrane modele upravljanja idejama,
- Metode procjene ideja,
- Metode i tehnike kvantifikacije atributa
- Metode i tehnike uspoređivanja i rangiranja alternativa kao osnove za razvoj sustava za potporu odlučivanju

Pored analitičkog prikaza stanja područja u ovom će se dijelu rada prikazati i mogućnosti razvoja sustava za podršku odlučivanju u procesu odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda.

Predloženi model podataka, koji će osnovom procjene vrijednosti u prikupljenim idejama omogućiti opis ideja s ciljem kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja ideja, cilj je sinteze istraživanja. Na temelju razvijenog modela podataka biti će predložena metoda kojom će se kvantificirati atributi sadržaja ideja, te omogućiti vrednovanje i odabir ideja.
S obzirom na realne potrebe gospodarstva promatrat će se dvije, sa stanovišta razvoja proizvoda, različite situacije: poboljšanje postojećeg i razvoj novog proizvoda. U prvom slučaju cilj je pronaći, odnosno prepoznati ideje koje mogu značajno poboljšati neki od postojećih proizvoda ili ukazati na mogućnosti usvajanja novog proizvoda. Poslovne mogućnosti i potencijal za uspjeh proizvoda proizlaze iz sadržaja ideje. U drugom je slučaju potrebno definirati postupak i omogućiti izbor ideja za razvoj novog proizvoda. Sa stanovišta poslovanja tvrtki u takvim slučajevima ideje ukazuju na poslovne mogućnosti osnovom neravnoteže postojećih potreba tržišta, mogućnosti tehnologije i dostupnih proizvoda za zadovoljenje potreba. U oba slučaja ideje predstavljaju alternative za realizaciju proizvoda, pa će se proces pronalaska razvojnih ideja temeljiti na metodama uspoređivanja i rangiranja alternativa. Prijedlog metodologije odabira ideja u procesu razvoja proizvoda temeljiti će se na odabranim metodama vrednovanja i validacije prikupljenih ideja.

Verifikacijom će se procijeniti i ocijeniti primjenjivost predložene metodologije u kontekstu istraživanja. Za odabrane slučajeve odrediti će se atributi skupa ideja, kriteriji vrednovanja prikupljenih ideja, te provesti vrednovanje. Kako bi se procijenila primjenjivost odabranih metoda, usporedit će se rezultati odabira ideja predloženom metodologijom za različite metode pomoću više procjenitelja.

Rasprava će obuhvatiti osvrt na provedeno istraživanje i postignute rezultate sukladno postavljenim ciljevima istraživanja. Teorijske implikacije na područje razvoja proizvoda biti će prezentirane zajedno s prezentacijom rezultata provedenog istraživanja. Doprinosi znanju o razvoju proizvoda biti će identificirani zajedno sa sugestijama i smjerovima za naredna istraživanja o ovom području.

Očekuje se da predložena metodologija u potpunosti ispuni postavljene ciljeve istraživanja te potvrdi ili ukaže na razloge nepotvrđivanja postavljene hipoteze.

1.5. Očekivani znanstveni doprinos

Od ovog istraživanja očekuje se dvojak znanstveni doprinos. Istraživanje će prvenstveno dati odgovore na postavljena istraživačka pitanja i stvoriti pretpostavke za razvoj sustava za:

- prikupljanje ideja,
- osnovnu provjeru valjanosti ideja,
- razvrstavanje ideja prema definiranim kriterijima,
- određivanje atributa za opisivanje i kriterija za procjenu i usporedbu ideja,
- pohranjivanje ideja,
- unapređenje ideja u komunikaciji recenzenta i kreatora ideja,
- određivanje atributa za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje atributa,
- odabir ideja koje najviše mogu doprinijeti uspjehu proizvoda.

Međutim, originalni doprinos ovog rada jest u kreiranju prijedloga metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda zasnovane na postojećim teorijskim osnovama i provedenom istraživanju. Od predložene metodologije se očekuje da bude:

- otvorena, proširiva i fleksibilna,
- općenita za definiranje proizvoda i stvaranje, opisivanje, procjenu, usporedbu i vrednovanje ideja,
- prilagođena inženjerskom razmišljanju,
- neovisna o programskim alatima za implementaciju

Otvorenost, proširivost i fleksibilnost omogućili bi nadogradnju predložene metodologije i prilagodbu eksploatacijskim uvjetima. Općenitost bi omogućilo široko područje primjene. Inženjerska prilagođenost bi osigurala praktično korištenje metodologije, a neovisnost o alatima za implementaciju mogućnost realnog korištenja.

1.6. Struktura disertacije

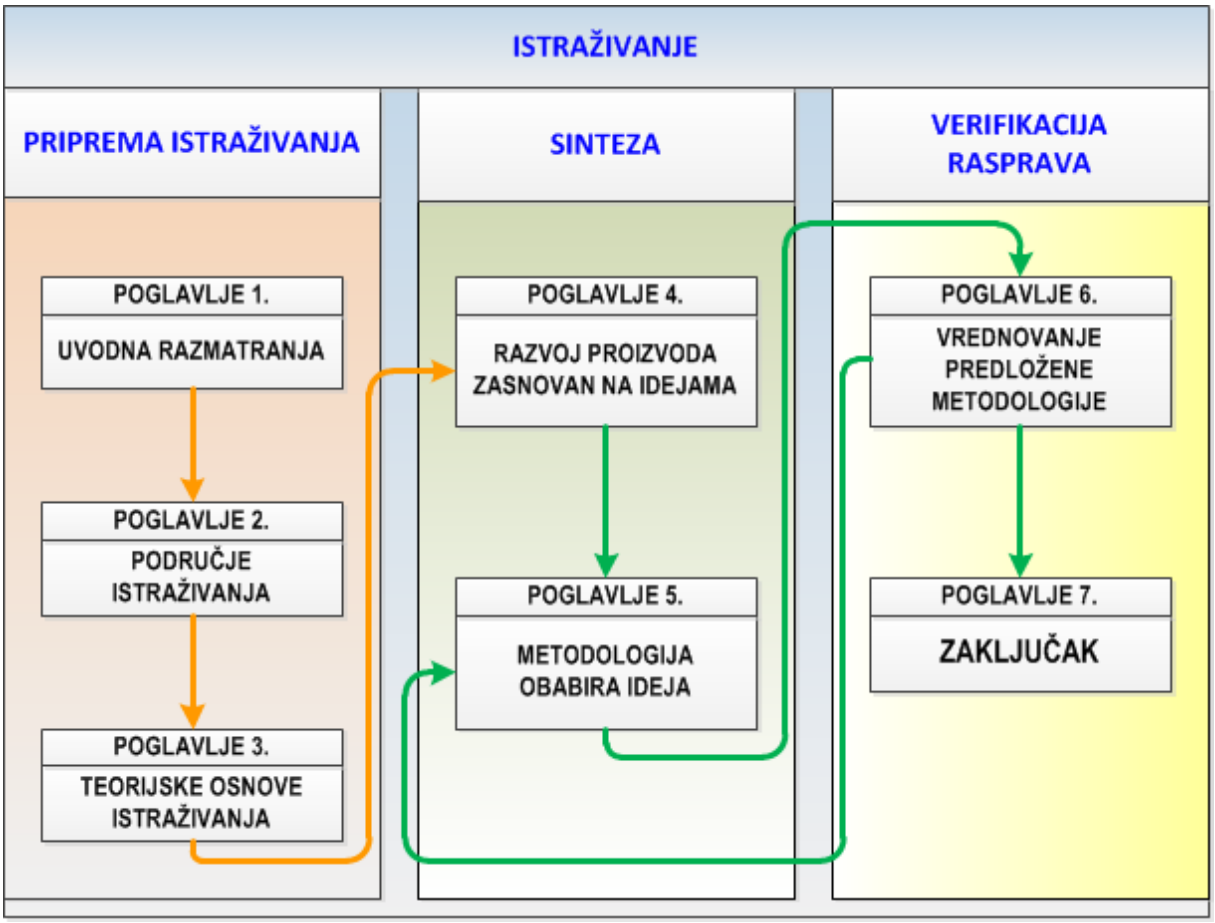
Ova disertacije je podijeljena u tri tematske cjeline (slika 1.1.). Prva cjelina proteže se kroz prvo, drugo i treće poglavlje, te definira ciljeve istraživanja, područje i teorijske osnove istraživanja.

U prvom poglavlju definirane su značajke istraživanja, koje je prikazano u sljedećim poglavljima disertacije. Poglavlje započinje razmatranjem općih značajki područja i

pojašnjenjem motivacije koja je autora potaknula na provedbu istraživanja. Nakon pojašnjenja hipoteze i istraživačkih pitanja slijedi prikaz primijenjene metodologije te očekivanog znanstvenog doprinosa.

U drugom poglavlju napravljen je pregled aktualnog stanja područja inovacija, razvoja proizvoda, upravljanja idejama i odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda. Objašnjen je proces inovacija, proces razvoja proizvoda kao dio procesa inovacija kao i pojmovi pripreme razvoja proizvoda i razvoja proizvoda. Prikazan je životni vijek ideja te je ukazano na aktualne načine stvaranja, upravljanja, vrednovanja i odabira ideja.

U trećem poglavlju prikazane su teorijske osnove istraživanja. U prvom dijelu prikazani su modeli i metode razvoja proizvoda. Nakon toga prikazani su modeli i metode upravljanja idejama te metode vrednovanja i odabira ideja. Na kraju su prikazane metode i postupci za potporu odlučivanju.



Slika 1.1. Struktura disertacije

Druga tematska cjelina proteže se kroz četvrto i peto poglavlje, te donosi praktični i teorijski doprinos provedenog istraživanja.

U četvrtom poglavlju prikazan je praktični dio pripreme istraživanja koji je realiziran anketom „Razvoj proizvoda zasnovan na idejama“. Anketom se pokušalo utvrditi stanje na području upravljanja idejama u gospodarstvu Republike Hrvatske, na uzorku tvrtki koje u svom programu imaju elemente strojarskih proizvoda.

U petom poglavlju prikazan je model podataka koji može omogućiti opisivanje ideja s ciljem kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja ideja, te kriteriji i metode za kvalitativnu i kvantitativnu procjenu korisnosti ideja. Na kraju su predložene metode i metodologija odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda.

Treća tematska cjelina proteže se kroz šesto i sedmo poglavlje, te donosi rezultate vrednovanja i zaključak s prijedlogom mogućih pravaca daljnjeg istraživanja.

U šestom poglavlju opisano je provedeno vrednovanje predložene metodologije odabira ideja. Prikazane su mogućnosti opisivanja, kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja atributa ideja, te je ukazano na korelaciju rezultata vrednovanja osnovnih, unutarnjih i vanjskih vrijednosti ideja, odnosno na korelacije provedenih vrednovanja.

Treća cjelina, kao i cjelokupna disertacija, završavaju poglavljem u kojem se daje sažetak istraživanja, raspravlja se o rezultatima proizašlim iz rada, njihovoj vrijednosti i ograničenjima. Na kraju poglavlja navedeni su smjerovi potencijalnih budućih istraživanja, čime se disertacija kompletira.

2

PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

U ovom je poglavlju dan pregled aktualnog stanja područja inovacija, razvoja proizvoda, upravljanja idejama i odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda. Provedena je analiza stanja i trendova inovacijskih procesa, procesa razvoja proizvoda kao sastavnog dijela procesa inovacija, pripreme razvoja proizvoda (PRP) i razvoja proizvoda (RP), te njihovi međusobni utjecaji. Nakon toga objašnjen je životni vijek ideja u procesu razvoja proizvoda, te je ukazano na suvremene načine stvaranja, upravljanja, vrednovanja i odabira ideja.

2.1. Proces inovacija

Inovativnost i upravljanje inovacijama uvijek je bila osnova za uspjeh, a osobito je to izraženo u današnjem, globaliziranom svijetu brzih promjena [47]. Otvoreno međunarodno natjecanje, rastući zahtjevi kupaca, brz tehnološki razvoj, jednako kao i stalne nove smjernice i norme raznih organizacija (npr. zaštita okoliša, obnovljivi izvori energije) postavljaju vrlo visoke zahtjeve za razvoj i implementaciju novih proizvoda i usluga. Potreba orijentiranosti prema kupcima u procesu razvoja s jedne strane, te istovremena potreba za minimiziranjem troškova i stalno skraćivanje razvojnog ciklusa s druge, postaju odlučujući čimbenik u poslovnom uspjehu poduzeća. Pri tome je neophodno voditi računa i o raznim društvenim, pravnim, etičkim, ekološkim i drugim normama proisteklih kroz regulatorne i socijalne zahtjeve zajednice. Stoga inovacije, svakim danom postaju sve važnije i jedan su od osnovnih čimbenika konkurentnosti [47]. Očekuje se da će komercijalni uspjeh poduzeća u budućnosti sve više ovisiti o sposobnosti stvaranja novih proizvoda, procesa i usluga zasnovanih na novima idejama te brzoj provedbi samog inovacijskog procesa. Pretpostavka za to je ovladavanje dobrim inovacijskim vještinama, ali i sposobnost predviđanja, te ovisno o mogućnostima i stvaranje trendova [48]. U tom slučaju povećanje brzine promjena donosi prednosti i stvara poslovne prilike za nove

pothvate u postojećim ili novim poslovnim područjima. Pobjednici u ovom natjecanju su poduzeća koja su u stanju da se brže od konkurencije prilagode novonastalim situacijama [49].

Inovacije, kao rezultat inovacijskog procesa, rezultat su prikupljenih i odabranih kreativnih ideja, implementiranih u nove vrijednosti (proizvode, usluge, procese) potvrđene kroz odgovarajuću vrijednost na tržištu [47] (slika 2.1.).



Slika 2.1. Proces inovacija (prema [47]**)**

Inovacije ne moraju uvijek predstavljati realizaciju posve novih ideja. One donose određenu novinu za svoje korisnike i karakterizira ih jasna originalnost i zamjetna korisnost. Paradigma inovacija je promjena vođena intenzivnim utjecajem tržišta. Dok su nekada korisnici od proizvoda očekivali funkcionalnost, korisnost, kvalitetu, pouzdanost i sigurnost, to se danas podrazumijeva. Kako bi se natjecali na konkurentskim tržištima danas je potrebno zadovoljiti i preferencije korisnika i emocionalne osjećaje korisnika poput oduševljenja, zadovoljstva i radosti, jednako kao i funkcionalnost. Značajni postaju i faktori koji obilježavaju umješnost zadovoljenja posve novih očekivanja: ergonomije, komfora, kvalitete zvuka, harmonije boja, kvalitete opipa, itd. Na funkcionalne ciljeve sve se češće pridodaju i haptički ciljevi, kao skupina ciljeva definiranih našom percepcijom kontakta s proizvodom, poput dodira, pokretljivosti, osjetljivosti kože, uputa za uporabu, emocionalnih čimbenika poput sreće i zadovoljstva, i pod utjecajem su očekivanja jednako kao i mjerljivih čimbenika [50].

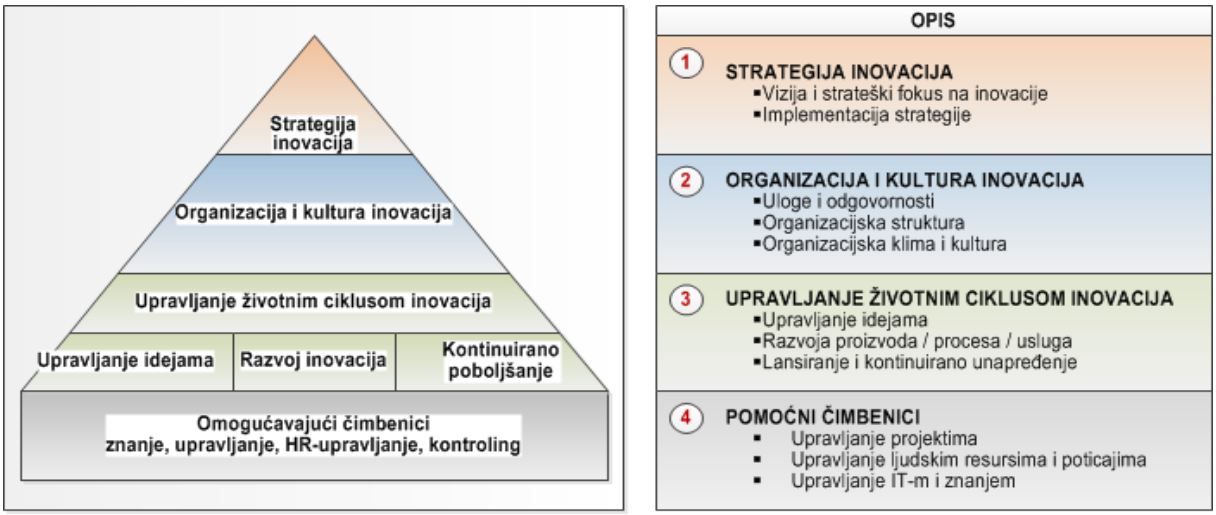
Prema [51], prvi radovi o inovacijama pripisuju se Schumpeteru početkom 20. stoljeća. U knjizi „*Theory and Enterpreneuraial History*“ on navodi inovacije kao „*brigu o novim mogućnostima*“. U pogledu toga navodi sljedeće mogućnosti [52]:

- Usvajanje novih proizvoda (danas inovacija proizvoda),
- Usvajanje novih metoda proizvodnje (danas inovacija procesa),
- Otvaranje novih tržišta (danas inovacija tržišta),
- Otvaranje novih izvora opskrbe sirovinama i poluproizvodima (danas inovacija proizvoda, procesa i upravljanja),
- Uvođenje novih organizacijskih modela u industriju (inovacija upravljanja).

Nositelj inicijative za pronalazak ideja i provedbu inovacija u poduzećima prema Schumpeteru je poduzetnik. Osnovom ideje i implementacije ideje u inovaciju,

poduzetnik dolazi u stanje tržišne prednosti, što mu osigurava odgovarajuću tržišnu nagradu kao naknadu za preuzeti rizik. Kada i drugi poduzetnici prihvate inovaciju, dolazi do ravnoteže ponude i potražnje, što ponovno potiče poduzetnika na novi pothvat. Navedeni proces stalnog rušenja postojećeg stanja Schumpeter naziva „*Creative destruction*“, što je po njegovom mišljenju generalni pokretač ekonomskog rasta.

Efikasan proces usvajanja novih proizvoda baziran na inovacijama, danas nije moguće voditi bez odgovarajućeg poslovnog i inovacijskog modela. Ukoliko želimo poslovanje bazirano na inovacijama, ono mora biti podređeno inovacijama. Aktualni poslovni modeli, koji su integrirani i u projekte EU, [Europe INOVA, IMP^{3}rove], u osnovi su utemeljeni na hijerarhijama poput „*House of Innovation*“ (slika 2.2.)



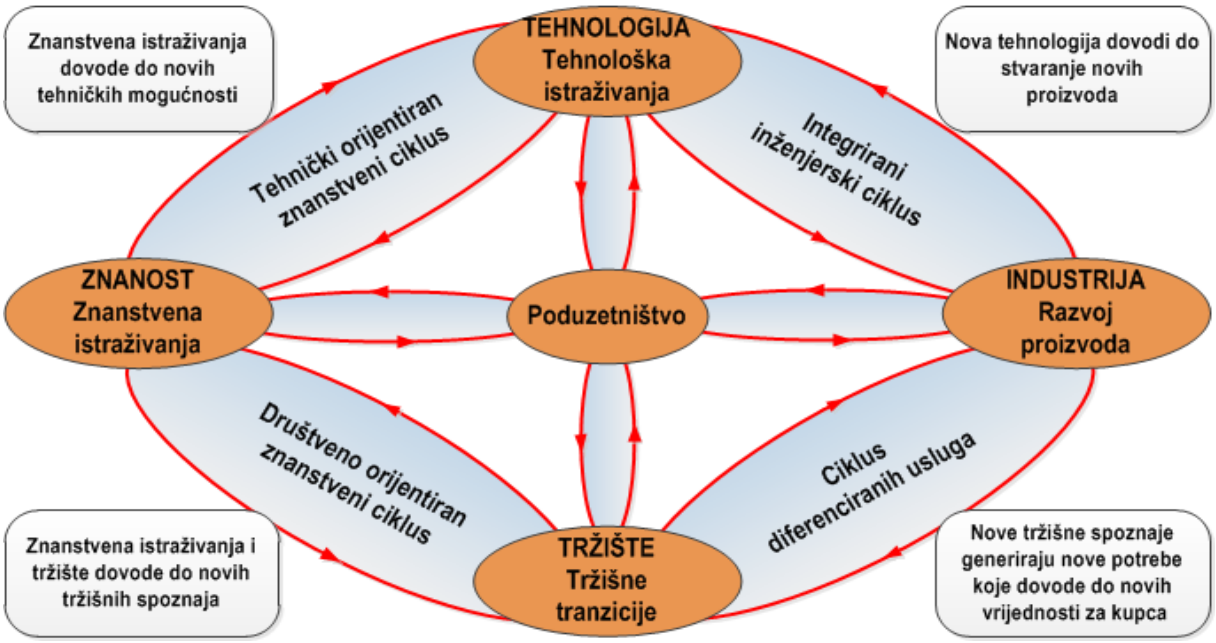
Slika 2.2. Kuća inovacija (prema [53]**)**

Na krovu, na najvišoj razini, je „*Strategija inovacija*“, proces kojim se jasno definiraju ciljevi za koje su potrebne inovacije i način podrške ostalih resursa, procesa i tehnologije u ostvarenju definiranih ciljeva. Na drugoj razini je organizacija i kultura inovacija, koja mora slijediti i osiguravati ispunjenje postavljenih strateških ciljeva. Na trećoj razini je životni ciklus inovacija, proces u kojem se upravlja inovacijama, te koji u sebi sadrži: upravljanje idejama, razvoj inovacija (proizvoda, procesa ili usluga) i kontinuirano unapređenje dosegnutih rješenja. Sve tri razine naslonjene su na čimbenike okruženja, poput upravljanja znanjem, upravljanja ljudskim potencijalima, upravljanja projektima, ICT-om, itd.

2.1.1. Značajke procesa inovacija

Za očuvanje konkurentske sposobnosti nužan je razvoj inovacijskih modela prema kojima poduzeća provode svoje inovacijske procese. Autori Berkhout [54], Tidd [55],

Lindgren [56] i Hobday [57] proučavali su razvoj inovacijskih modela. U svojim radovima, suglasni su o razvoju inovacijskih modela od jednostavnih linearnih modela (1950.-1960.) koji su primarno nudili proizvode potaknute tehnologijom, preko sekvencijalnih modela (1960.-1970.) koji su bili orijentirani prema proizvodima za zadovoljenje potreba tržišta, do današnjih paralelnih i cikličkih inovacijskih modela (CIM) četvrte i pete generacije koji uvođenjem ICT-a u sustave za potporu proizvodnji i razvoju značajno skraćuju trajanje inovacijskog ciklusa [58]. Zbog primjene paralelizama u radu (*Concurrent Engineering*), integriranog razvoja proizvoda i novih koncepata u proizvodnji (*Just-In-Time, Lean*) inovacija proizvoda odvija se u bitno kraćem vremenu. Kriteriji za procjenu uspješnosti inovacije sve su više okrenuti efikasnosti i sposobnosti prilagodbe potrebama i željama kupaca u što kraćem roku [58]. Ciklički inovacijski model prema [54] prikazan je na slici 2.3.



Slika 2.3. Ciklički inovacijski model (CIM) (prema [54]**)**

Ciklički modeli četvrte generacije prema [54] odlikuju se sljedećim svojstvima:

- Inovacija je postala partnerski posao – otvorene inovacije,
- Pažnja se posvećuje ranoj interakciji znanosti i gospodarstva,
- Znanje o novim tehnologijama nadopunjuje se znanjem o potrebama tržišta,
- Potreba za novim organizacionim konceptima uz naglašenu potrebu za upravljanjem mrežama dobavljača i komunikaciju s ranim korisnicima,
- Poduzetništvo ima središnju ulogu.

Prednosti cikličkih modela leže u integraciji mreže partnera iz različitih područja djelovanja i njihovim dvosmjernim komunikacijama. Ovi modeli su podržani snažnim

ICT sustavima i kompleksni su za opću primjenu, ali se i u manjim poduzećima (SME) mogu djelomično primjenjivati [59].

Inovacije same po sebi znače promjenu. Veći broj autora [51], [60], [61], [62], isticalo je potrebu za izražavanjem stupnja promjene koju inovacije nose u odnosu na postojeće stanje tehnologije i tržišta. Zajednički im je sljedeći okvir (slika 2.4.).

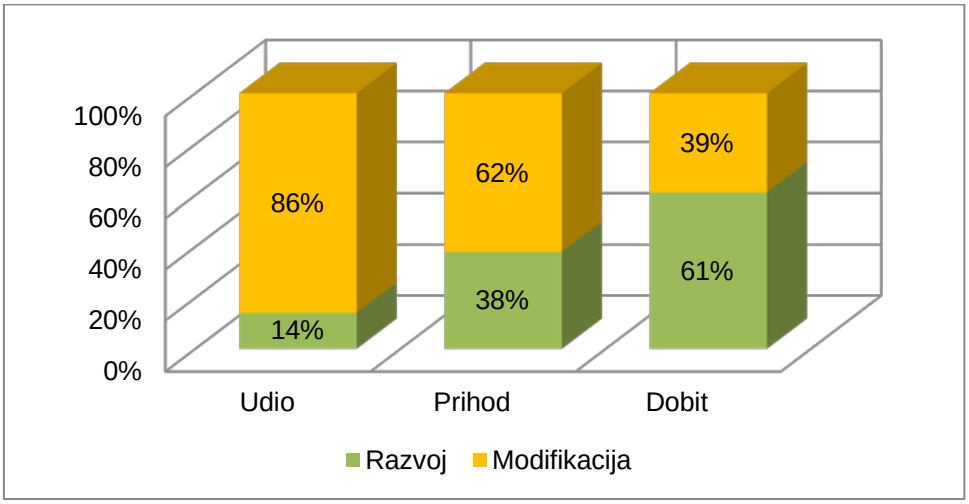


Slika 2.4. Okvir stupnja promjena koje inovacije donose (prema [60]**)**

Inkrementalna inovacija je „*planirani, organizirani i sustavni proces koji se provodi s ciljem inkrementalnih i širokih promjena postojeće prakse u cilju poboljšanja performansi proizvoda, procesa ili usluge*“, [63]. To su ustvari modifikacije postojećih proizvoda, procesa ili usluga.

Radikalna inovacija je „*vrlo revolucionarna i diskontinuirana, te uvodi novu paradigmu koja može generirati novo bogatstvo transformacijom ili promjenama dijelova ili cijelog uspostavljenog tržišta*“, [64], [65]. To su proizvodi koji donose promjenu (breakthrough) u smislu da nude 5-10 puta poboljšanje performansi proizvoda zajedno s 30-50% manjom cijenom [14], [66].

Značajna je razlika i u prihodima ostvarenim od različitih tipova inovacija (slika 2.5.).



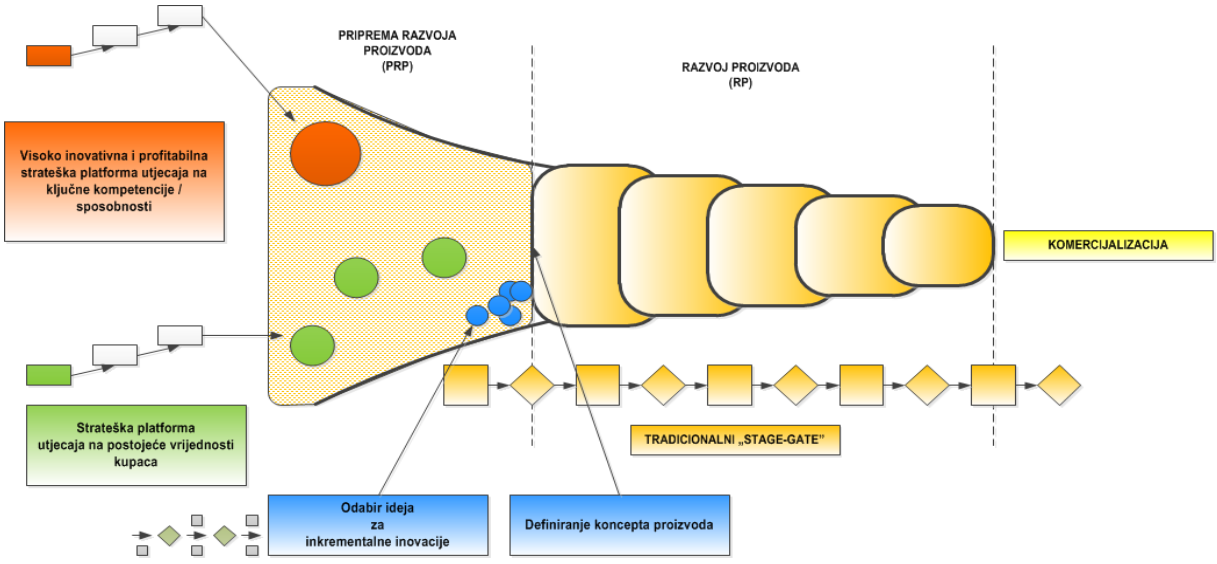
Slika 2.5. Odnos tržišnog udjela i ostvarene dobiti (prema [67]**)**

Prema istraživanjima koja su proveli Kim i Mauborgne [67] u 150 poduzeća iz 30 grupacija, zamjetna je razlika u udjelu, ostvarenim prihodima i dobiti od inovacija baziranih na iskorištavanju postojećih proizvoda i inovacija nastalih razvojem, pri čemu se misli na modifikacije proizvoda (inkrementalne inovacije) i posve nove proizvode (radikalne inovacije).

Od upravljanja inovacijama se očekuje da bude uspješan proces koji rezultira uspješnim proizvodom, procesom ili uslugom. Da bismo mogli procijeniti uspješnost, potrebno je definirati kriterije uspješnosti. U istraživanju [68] Al-Kazily definira uspjeh iz tri perspektive: 1. Je li proizvod uspješno komercijaliziran? 2. Kakva je percepcija stupnja komercijalizacije, odnosno koliko udjel na tržištu i koliku dobit je proizvod ostvario? 3. Bez obzira na komercijalni uspjeh, na kojoj tehnološkoj razini je proizvod napravljen u odnosu na postojeće znanje iz pripadajućeg područja?

2.1.2. Inovacije proizvoda

Inovacija proizvoda jedan je od osnovnih i najstarijih inovacijskih procesa. Proces inovacije, kako je već navedeno, podijeljen je u tri dijela (slika 2.6.): Prvi dio procesa inovacije proizvoda uobičajeno se naziva „*fuzzy front end*“ (FFE) ili „*front end of innovation*“ (FEI), a u ovom radu za prvi dio procesa inovacija koristiti će se termin priprema razvoja proizvoda (PRP). Drugi dio procesa inovacije proizvoda uobičajeno se naziva „*new product development*“ (NPD), a u ovom radu za središnji dio inovacije proizvoda koristit će se termin razvoj proizvoda (RP). Treći dio uobičajeno se naziva „*commercialization*“ a u ovom radu za njega će se koristiti termin komercijalizacija proizvoda [13], [40], [69].



Slika 2.6. Proces inovacije proizvoda s pripadajućim značajkama (prema [13]**)**

Priprema razvoja proizvoda (PRP), predstavlja fazu koja započinje trenutkom kada je poslovna prilika za razvoj novog proizvoda prvi put zamijećena [70]. To je stepenica koja se sastoji od neformalnih ili manje formalnih aktivnosti koje prethode dobro definiranom i strukturiranom procesu razvoja proizvoda (RP) [23]. Više studija [9], [23], [71] naglašavaju da je priprema razvoja proizvoda (PRP) karakterizirana s izraženom neizvjesnosti, nejasnim vizijama i nedostatkom organizacije zbog brojnih nepoznanica. Priprema razvoja proizvoda (PRP) općenito se smatra kao područje s najviše mogućnosti za poboljšanje ukupnog inovacijskog procesa. Po nekim autorima to je linearni proces [72], [73] i opisuje se linearnim, sekvencijalnim npr. Stage-Gate™ modelom [74] ili PACE® (*Product and Cycle-time Excellence*) modelom [75]. Drugi autori [23], [40], [69], smatraju da se radi o kompleksnom iterativnom procesu i opisuju ga cikličkim iterativnim modelom poput „*new concept development*“ (NCD) modela [23].

Razvoj proizvoda (RP) dobro je strukturiran i dokumentiran proces [72], [73] koji se dobro opisuje i provodi najčešće linearnim, sekvencijalnim modelima. Razvoj proizvoda započinje analizom koncepata kreiranih tijekom pripreme razvoja proizvoda (PRP) i odabirom koncepta osnovom kojega se vrši projektiranje i konstrukcijska razrada proizvoda, te završava fizičkom realizacijom proizvoda spremnog za tržišno lansiranje. U tablici (slika 2.7.) istaknute su glavne značajke pripreme razvoja proizvoda (PRP) i razvoja proizvoda (RP).

	Priprema razvoja proizvoda (PRP)	Razvoj novog proizvoda (RP)
Priroda posla	Eksperimentalan, često kaotičan. Težak za planiranje. Često je potreban „eureka" trenutak.	Strukturiran, precizno određen i sa projektnim planom orijentiran prema cilju.
Početak komercijalizacije	Nepredvidivo.	Početkom rada na razvoju novog proizvoda definiran je početak komercijalizacije proizvoda.
Financiranje	Promjenjivo. Tijekom pripreme razvoja proizvoda, zbog visokog stupnja neizvjesnosti proizvodi rijetko imaju definirane samostalne izvore sredstava, već se obično financiraju iz dodatnih izvora.	Početkom rada na razvoju novog proizvoda definirani su izvori sredstava za provedbu razvoja koja su osigurana ili se sukcesivno osiguravaju.
Očekivani prihodi	Često neizvjesni. Ponekad procijenjeni uz puno spekulacija.	Vjerojatni uz povećanje izvjesnosti kako analize, dokumentacija i datum završetka postaju skoriji.
Aktivnosti	Zajedničke, individualne i timske po područjima kako bi se smanjio rizik i povećao potencijal za uspjeh.	Više funkcijski razvojni timovi.
Mjerljivost napredka	Približavanje realizaciji koncepta.	Razvoj novog proizvoda provodi se po fazama. Završetkom pojedine faze procjenjuje se koliko su uspješno dotadašnji ciljevi realizirani.

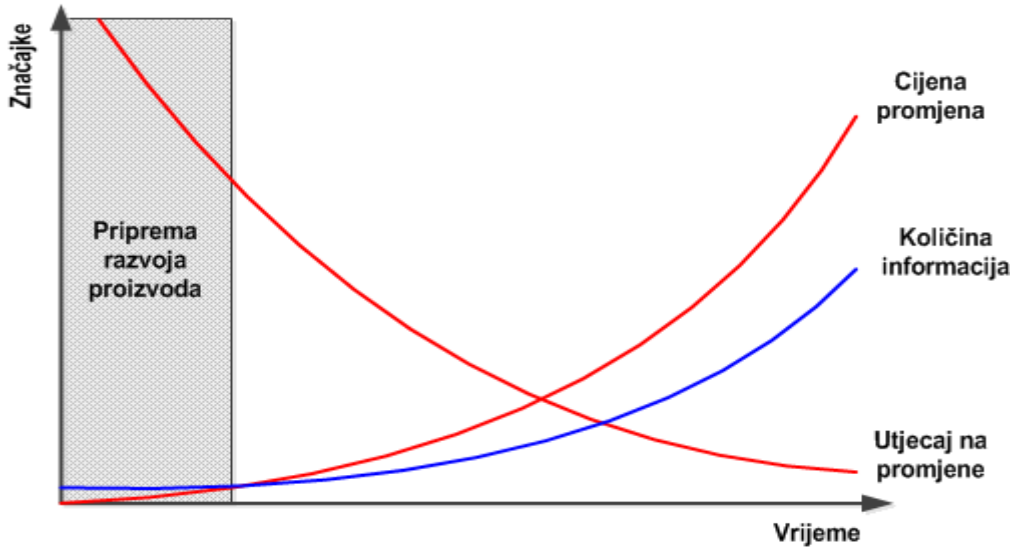
Slika 2.7. Glavne razlike pripreme razvoja proizvoda i razvoja proizvoda (prema [23]**)**

Uspješnost komercijalizacije mjera je provedene inovacije proizvoda. Za uspješnu komercijalizaciju proizvoda nužno je provoditi procjene ekonomskog potencijala i rizika u svim fazama inovacije proizvoda: pripreme razvoja proizvoda (PRP), razvoju proizvoda (RP) kao i u samom procesu komercijalizacije.

Procjene tržišnog, tehnološkog i razvojnog rizika, rizika okruženja, poslovnih rizika, rizika lansiranja proizvoda, samo su neki od rizika koje je potrebno kontinuirano procjenjivati tijekom inovacije proizvoda.

2.1.3. Priprema razvoja proizvoda (PRP)

Poduzeća koja pokušavaju unaprijediti svoj inovacijski potencijal identificirala su različite faktore koji utječu na njihovu inovativnu sposobnost [76]. S jedne strane navode se vanjski faktori koji utječu na ishod procesa inovacije proizvoda [77], dok drugi navode primarni utjecaj unutarnjih faktora (npr. kultura inoviranja, rad u multifunkcionalnim timovima, itd.). Jedan od internih kriterija koji je identificiran od velikog broja istraživača povezan je s jasnim i jednoznačnim konceptom novog proizvoda, koji nastaje kao rezultat dobro provedene pripreme razvoja proizvoda (PRP) [78]. Jasno definiran koncept proizvoda značajno umanjuje vrijeme razvoja novog proizvoda i značajno utječe na smanjenje troškova proizvoda [79], Na sljedećoj slici (slika 2.8) prikazane su zavisnosti utjecaja na promjene, cijene promjena i količine informacija tijekom inovacijskog procesa.

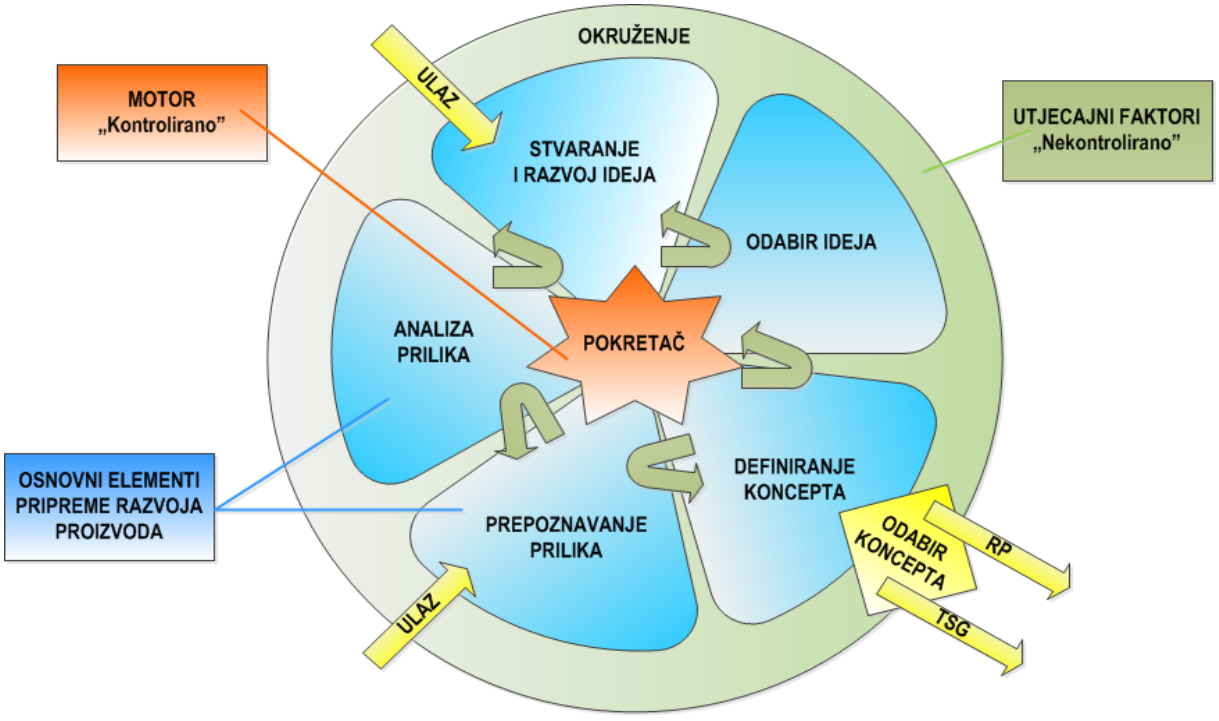


Slika 2.8. Utjecaj na proces tijekom inovacijskog procesa (prema [9]**)**

Prema istraživanjima [80], u trenutku kada je razvoj proizvoda završen, više od 80% troškova vezanih uz njegov životni vijek je posve određeno. Prema navedenim istraživanjima, u trenutku početka proizvodnje 95% troškova proizvoda je određeno.

Teško se može očekivati da se u ovim fazama ostvari bilo kakva ušteda. Najveći utjecaj na određivanje troškova kroz životni vijek proizvoda, ima proces koji završava kreiranjem koncepta proizvoda. U trenutku kreiranja koncepta približno 60% ukupnih troškova proizvoda je određeno. To i je razlog zašto su aktivnosti na unapređenju ove najranije faze razvoja proizvoda toliko značajne i zašto su predmet brojnih istraživanja [42]. Prema [63], [81], [82], [83], [84], [85], organizacijske prednosti proizašle iz unapređenja i nadogradnje PRP mogu značajno povećati sposobnost uspješnog razvoja proizvoda (RP). Različiti autori također naglašavaju važnost PRP kao ključnu za inovativni proces. Tako npr. Cooper i Kleinschmidt u [77] navode da „*najveće razlike između pobjednika i gubitnika možemo pronaći u kvaliteti aktivnosti koje prethode razvoju proizvoda*".

Provođenje procesa pripreme razvoja proizvoda (PRP) danas se najčešće veže za model razvoja koncepta novog proizvoda (New Concept Development - NCD) predstavljenog od strane Koen-a [23], koji objedinjuje aktivnosti tijekom pripreme razvoja proizvoda (slika 2.9.). Model razvoja novog koncepta (NCD) pruža zajednički jezik i definira ključne komponente tijekom pripreme razvoja proizvoda (PRP).



Slika 2.9. Model razvoja koncepta novog proizvoda (NCD) (prema [13]**)**

NCD model u osnovi se sastoji od tri područja. U središtu modela je područje „Pokretač" (*Engine*) koje predstavlja više ili izvršne razine upravljačke strukture poduzeća koje kroz vodstvo, resurse i inovacijsku kulturu pokreće pet unutarnjih elementa nazvanih „Aktivnosti" (*Activity*): identifikacija prilika, analiza prilika,

stvaranje i unapređenje ideja, odabir ideja i definiranje koncepta. Kružni oblik NCD modela sugerira da ideje i koncepti prolaze kroz niz iterativnih postupaka prije konačne verzije. Strelice ukazuju na to da početak procesa nije, kao kod linearnih procesa, jednoznačno određen unaprijed, već da proces može započeti bilo koja prepoznata poslovna prilika ili stvorena ideja. Izlazne strelice ukazuju na mogućnost napuštanja modela. Uobičajeno je napuštanje modela na način direktnog uključivanja u proces razvoja proizvoda (RP) ili s međufazom provjere tehnoloških mogućnosti (TSG) prije početka procesa razvoja proizvoda (RP).

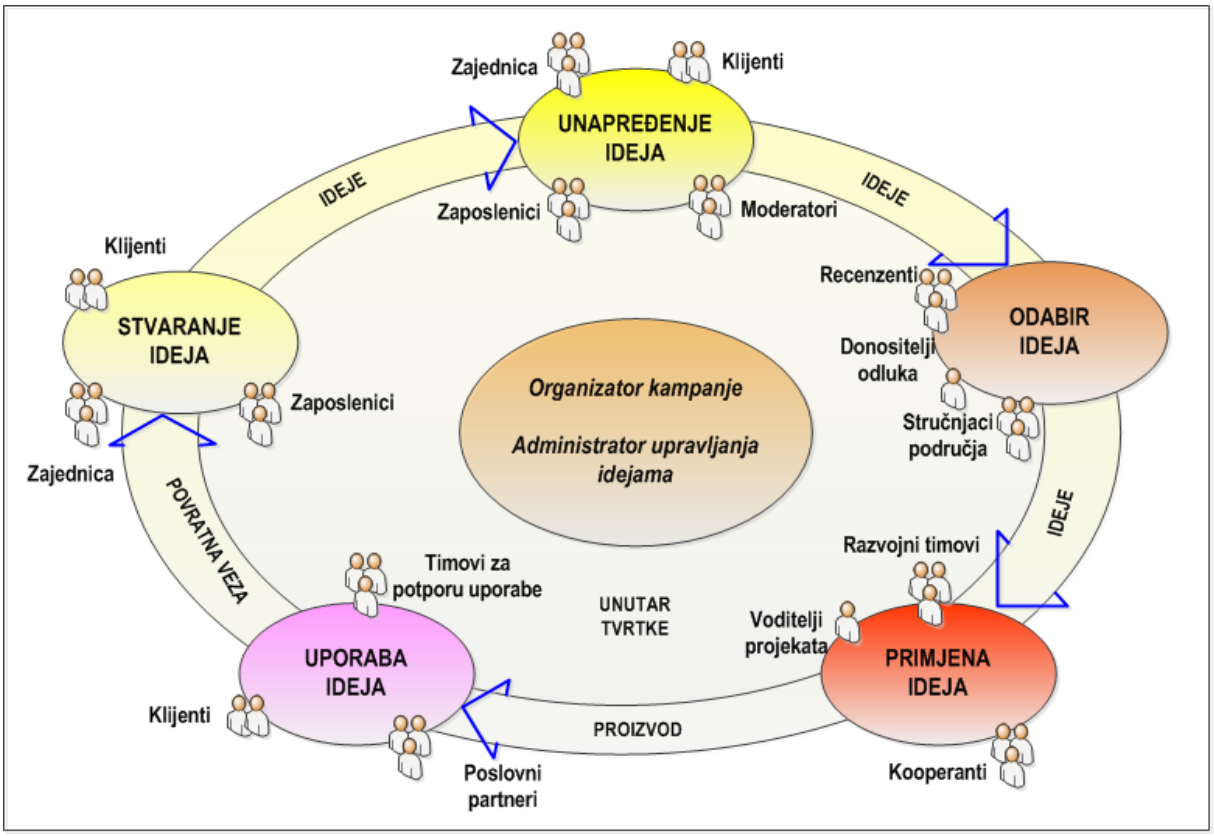
Na rubu NCD modela nalazi se područje „Utjecajni faktori“ (*Influencing factors*) koje ukazuje na okvire u kojima se model provodi a koji čine poslovna strategija, konkurencija i organizacione sposobnosti poduzeća. Poslovna strategija predstavlja najvišu razinu poslovnog modela inovacija, dok je procjena konkurencije i stalno unapređenje organizacionih sposobnosti dio inovacijske kulture predočene na drugoj razini inovacijskog modela (slika 2.).

2.2. Životni ciklus ideja

Cilj svakog inovacijskog procesa je stvaranje novog proizvoda, usluge ili unapređenje neke druge aktivnosti. Svaki od navedenih procesa najčešće započinje idejom. Ideja je osnova na kojoj počiva inovacijski proces. Vrijednost ideja jednostavno je demonstrirati s nekoliko primjera: „*Kotač, tiskovine, žarulja, penicilin, tranzistor i svi drugi veliki izumi ljudi, otkriveni su ili je njihov napredak započeo s osnovnom idejom*.“ [4], [86]. U poduzećima širom svijeta, ideje se stvaraju svaki dan, međutim njihova vrijednost ovisi o puno faktora: prikupljanju, objedinjavanju, provjerama, razvrstavanju, prepoznavanju vrijednosti, selekciji, odabiru, pronalasku područja primjene, odluci o primjeni [4], [23], [87].

S obzirom na važnost i značaj ideja za cjelokupni inovacijski proces, postavlja se opravdano pitanje upravljanja idejama kako bi se osigurao jedinstven pristup u cjelokupnom ciklusu potreba za idejama. Kako bismo bili sigurni što je sve obuhvaćeno upravljanjem idejama, nužno je promotriti put ideja, odnosno životni ciklus ideja. Kao što proizvod ima svoj životni ciklus, tako i ideja na kojoj se zasniva razvoj proizvoda također ima svoj životni ciklus. Elementi životnog ciklusa ideja predstavljeni su u više radova, a relativno cjeloviti model životnog ciklusa ideja nalazimo u radu Westerskog [88]. Ovaj model životnog ciklusa obuhvaća većinu bitnih faza kroz koje ideje prolaze i dobra je osnova za razvoj modela upravljanja

idejama. Na sljedećoj slici (slika 2.10.) prikazan je navedeni model. S obzirom da ne postoje stare ideje, logično je da je proces ciklički, te da se jednom korištene ideje ponovno mogu unaprijediti i ponovno koristiti tijekom sljedeće inovacije.



Slika 2.10. Životni ciklus ideja za potrebe inovacije (prema [88]**)**

Tijekom životnog ciklusa na ideje utječu vanjski čimbenici (izvan poduzeća) i/ili unutarnji (unutar poduzeća). Cjelokupni ciklus nadziran je od organizatora kampanje osnovom koje je ideja nastala i administratora životnog ciklusa ideja. Životni ciklus ideja započinje „rađanjem“ ili stvaranjem ideje. U stvaranju ideje sudjeluju zaposlenici i klijenti poduzeća i ostali članovi zajednice. Tek stvorena ideja prolazi proces razvoja, provjera i unapređenja u cilju isticanja svih dobrih vrijednosti koje ideja posjeduje i eliminiranja svih loših svojstava ideje u odnosu na ciljani ili potencijalni proizvod. U procesu razvoja ideje sudjeluju zaposlenici i moderatori (usmjerivači) razvoja, te također klijenti poduzeća i drugi članovi zajednice. Nakon što prođe proces razvoja ideja se podvrgava rigoroznoj selekciji kroz procese procjene i vrednovanja, s ciljem utvrđenja dobrote ideje. Prilikom selekcije ideja prvi cilj je ne odabrati ideju niskog potencijala za razvoj koncepta proizvoda (usluge), a sljedeći cilj je odabrati ideju najvišeg potencijala prema zahtjevima i ciljevima proizvoda koji se razvija.

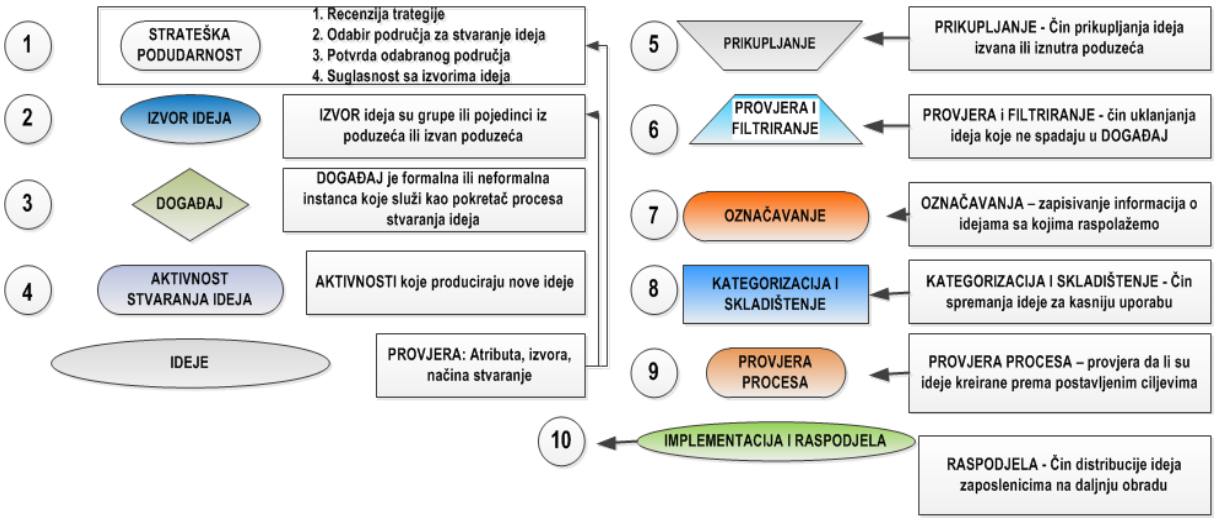
Proces odabira ideja kojim završava selekcija ideja, prema prikazanom modelu isključivo je interni proces u kojem sudjeluju procjenitelji ideja, donosioci odluka o odabiru ideja i stručnjaci za pojedina područja. Nakon selekcije, odabrane ideje sudjeluju u kreiranju koncepta proizvoda čime prolaze kroz proces primjene. U procesu primjene sudjeluju voditelji projekta i članovi razvojnih timova unutar poduzeća i kooperanti izvan poduzeća. Zadnja faza životnog ciklusa ideja je faza uporabe ideje, odnosno uporabe proizvoda u koji je ideja ugrađena. U procesu uporabe ideje sudjeluju zaposlenici poduzeća, klijenti i poslovni partneri poduzeća. Tijekom uporabe prate se značajke implementirane ideje, te planiraju unapređenja u novom životnom ciklusu.

2.2.1. Stvaranje i upravljanje idejama

Kreativnost je integralni i bitan dio inženjerskog razvojnog procesa. Bez kreativnosti u razvoju proizvoda, nema potencijala za inovaciju koja se zapravo i događa kroz kreativne ideje [89] i transformira u komercijalni proizvod [90]. Značaj kreativnosti možemo naglasiti i kroz rezultate istraživanja u Velikoj Britaniji koji se navode u [91], koje ukazuje da tvrtke koje najviše pridaju pozornosti inovacijama 75% prihoda ostvaruju od proizvoda koje prije pet godina uopće nisu poznavale. Zbog potreba jednoznačnog, cjelovitog, vođenja procesa tijekom životnog ciklusa ideja, razni autori predlagali su više modela upravljanja idejama. Među poznatije, koji su nastali zadnjih godina, spadaju: „*outcome-based model*“ [92], „*behavioral based model*“ [93], „*self-control mo*del“, „*feedback control model*“ [94], itd. Jedan dobro organizirani model uređenog procesa nastanka i upravljanja idejama predložio je Glassman u svojoj disertaciji [4] i prikazan je u osnovi na slici 2.11.

S obzirom na znatne razlike između procesa stvaranja ideja i upravljanja idejama, autor je predložio dva modela: Glassman Model © (*For Idea Generation*) i Glassman Model © (*For Idea Management*). Model stvaranja ideja započinje s (1) procjenom usuglašenosti sa strategijom poduzeća. Ukoliko je svrha prikupljanja ideja u skladu sa strategijom lociraju se potencijalni izvori ideja (2) unutar i izvan poduzeća, te se organizira formalni događaj (3) koji služi kao indikator početka stvaranja ideja (4) s određenim ciljem. Vrlo je važno da proces stvaranja ideja bude potaknut kako bismo dobili set ideja za određeni cilj. Potencijalni izvori ideja su: zaposlenici, kupci, dobavljači, konkurencija, ne profitne organizacije, itd. koji na stvaranje ideja mogu biti potaknuti mogućnostima tehnologije, potrebama kupaca, potrebama tržišta ili drugim

proizvodima. Tijekom procesa, ideje se prikupljaju bez posebne provjere. Model procesa prikupljanja ideja predviđa jedino provjere procesa u pogledu ispravnosti zadanih atributa ideja koje prikupljamo, izvora ideja ili načina kreiranja ideja.



Slika 2.11. Glassman model © stvaranja ideja i Glassman model © upravljanja idejama (prema [4]**)**

Model upravljanja idejama započinje s prikupljanjem svih ideja (5). Samo prikupljanje ideja nije ograničeno i može se provoditi bilo kojim prikladnim načinom: elektronskom poštom, telefonom, putem WEB forme, putem pretinaca za prijavu, ali i putem specijaliziranog software-a za prikupljanje ideja. Nakon prikupljanja, provodi se provjera i filtriranje prikupljenih ideja (6). Ova provjera je jednim dijelom formalne naravi s ciljem eliminiranja ideja beznačajnog sadržaja, ali može biti i kvantitativna, tijekom koje bi se ideje rangirale prema prethodno definiranim kriterijima. Neki od kriterija za rangiranje su: strateški i/ili poslovni okvir, mogućnost izvedbe, tržišnost, prednosti koje donosi kupcima, sposobnost realizacije, itd. Nakon provjere ideje se označavaju (7) na način da se definiraju vrijednosti atributa osnovom provedenog procesa prikupljanja (izvor, način prikupljanja, svrha, vrijeme prikupljanja), te se nakon toga ideje kategoriziraju (8) prema označenim atributima i pohranjuju u fiksnom obliku. Uskladištene ideje se po potrebi dodjeljuju (10) zaposlenicima i drugim korisnicima koji rade na inovacijama uz prethodnu provjeru (9) je li ideja koja se dodjeljuje u skladu s kriterijima i ciljevima postavljenim za proizvod koji se razvija. Navedeni model stvaranja i upravljanja idejama „pretpostavlja“ dodjelu ideja i ne obrađuje dovoljno detaljno atribute za opisivanje i metode za vrednovanje i odabir ideja, kao niti proces vrednovanja i odabira ideja, što će biti predmet ovog istraživanja.

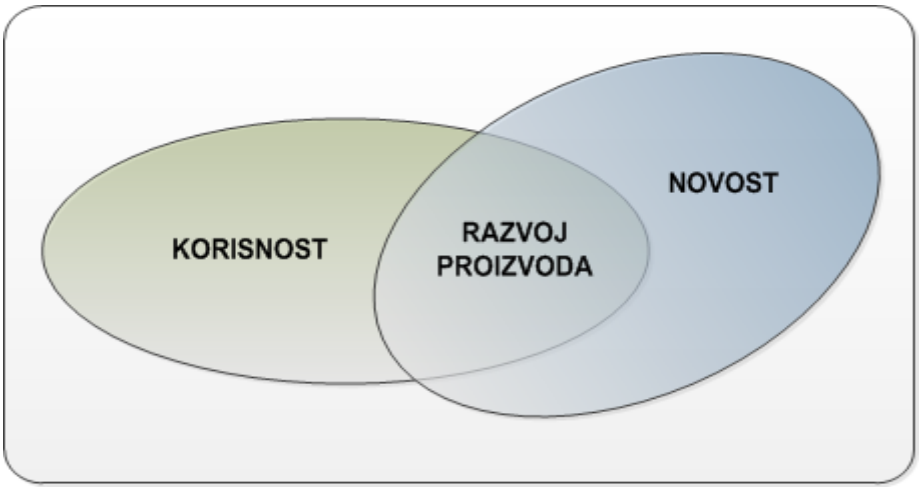
2.2.2. Klasifikacija i procjena ideja

Tijekom procesa stvaranja ideja nastaje veći broj ideja kako za određene, definirane potrebe, tako i slučajnih ideja koje nisu usmjerene prema specificiranim zahtjevima. Broj prikupljenih ideja u nekim slučajevima može biti iznimno veliki. S jedne strane veliki broj ideja je prednost, s obzirom da omogućava različite poglede na promatrani problem, dok s druge strane traži iznimni angažman kako bi se ideje pregledale i u njima prepoznale ključne vrijednosti za određeni ili posve novi razvoj proizvoda. Postavlja se pitanje: Kako od mnoštva ideja odrediti one koje imaju pretpostavke za rješenje problema, te kako od takvih ideja pronaći one koje imaju veći potencijal od drugih? Za jednoznačnu razumljivost i klasifikaciju ideja, neki autori pribjegavaju kratkoj notifikaciji sadržaja ideje preko glagola koji ukazuje na radnju koju ideja obrađuje i objekta nad kojim se radnja izvršava [95]. Na taj način provodi se učinkovita klasifikacija ideja prema funkciji i objektu primjene ideje. Drugi autori [4] navode kao kriterije za klasifikaciju ideja prvenstveno kriterije vezane uz način, mjesto i vrijeme stvaranja ideja te kriterije vezane uz proces prikupljanja ideja. U pregledanoj literaturi uočena je određena praznina u pogledu konkretnosti definiranja funkcije klasifikacije i različitostima vezanim uz varijable funkcije klasifikacije. S obzirom da klasifikacija ideja značajno utječe na ograničenje skupa iz kojega se ideje procjenjuju, preciznije definiranje funkcije klasifikacije i pripadnih varijabli, značajno može unaprijediti proces odabira ideja.

Zbog složenosti procedure i velikog broja ideja, često je broj kriterija za koje se provodi vrednovanje relativno mali. Kognitivni psiholozi smatraju jasnoću i novinu primarnim kriterijima za vrednovanje ideja [31]. Međutim u slučaju razvoja proizvoda nije dovoljno da ideje donose samo novinu (neobičnost, neočekivanost), već moraju zadovoljiti i određene značajke proizvoda kako bi on bio tržišno prihvatljiv, te kako bi se mogao uspješno komercijalizirati, odnosno proizvod mora imati i određenu očekivanu korisnost (upotrebljivost) (slika 2.12.). Procjenom novine i različitosti u idejama bave se i drugi autori [35], [96], koji ih također navode među značajnima.

Za provedbu procesa vrednovanja ideja, potrebno je razmotriti i odgovoriti na dva osnovna pitanja [97]:

- Koje vrijednosti su točno predmet usporedbe?
- Kako se vrijednosti koje se uspoređuju mogu mjeriti i kako?



Slika 2.12 Kreativnost i korisnost u funkciji razvoja proizvoda (prema [31]**)**

Kao što je i naznačeno, vrednovanje ideja se, zbog same prirode ideja, provodi najčešće određivanjem vrijednosti atributa kojim se ideje više ili manje uspješno opisuju, te rangiranjem ideja prema ukupnoj vrijednosti atributa. Međutim, obično je teško odrediti koje atribute i kada vrednovati. Franke i ostali [98] predlažu vrednovanje tehnoloških, strateških, tržišnih i kupcu orijentiranih, organizacionih i proizvodu orijentiranih atributa. Miyashita i ostali [99] zadržavaju se na vrednovanju kroz četiri atributa: izvedivost, korisnost, novina, i efikasnost. Kod Mounarath-a i ostalih [100] nalazimo prijedlog vrednovanja osnovom: novine, kreativnosti, prihvatljivosti za korisnika, tržišnog potencijala i tehničke izvedivosti, dok kod Kima i ostalih [101] nalazimo vrednovanje ekonomskih, ekoloških i iskustvenih vrijednosti. Za provedbu vrednovanja najčešće se definiraju lingvističke varijable kojima se određuje mjera određenog atributa. Mjera se određuje osnovom akumuliranog znanja nastalog u prethodnim procesima s jedne strane i metoda procjene budućih vrijednosti [97]. Navedena vrednovanja pokušavaju doći do vrijednosti ideje analizom određenih atributa parcijalno, izvan životnog vijeka ideje. Stoga će predmet ovog istraživanja biti pokušaj cjelovitog vrednovanja ideja, kroz više faza u cilju potpore procesu odlučivanja o odabiru ideja za razvoj koncepta proizvoda.

Procjenjivanje i vrednovanje ideja provodi se kroz cjelokupni životni vijek ideja. Za vrednovanje ideja osobito je značajna provjera prikupljenih ideja koja se provodi unutar poduzeća a u kojoj sudjeluju kako zaposlenici, tako i kupci, eksperti i drugi potencijalno vrijedni poznavatelji područja. Tijekom procesa provjere ideja, na više razina provode se nadogradnje, korekcije i unapređenja ideja nakon kojih se procjenjuju vrijednosti atributa ideja, te novitet i korisnost koje ideja donosi. Vrednovanje korisnosti ideja najčešće se provodi osnovom kriterija i ciljeva koji su

definirani analizom poslovnih prilika na početku procesa inovacije. U procesu vrednovanja korisnosti, određuje se mjera kojom ideja zadovoljava postavljene kriterije, za svaku ideju i za svaki kriterij, te se osnovom toga, odabranim metodama, provodi rangiranje ideja. Proces vrednovanja kreativnosti ideje i proces vrednovanja korisnosti ideje, identificirana su kao dva najčešća procesa vrednovanja ideja.

2.3. Vrednovanje i odabir ideja

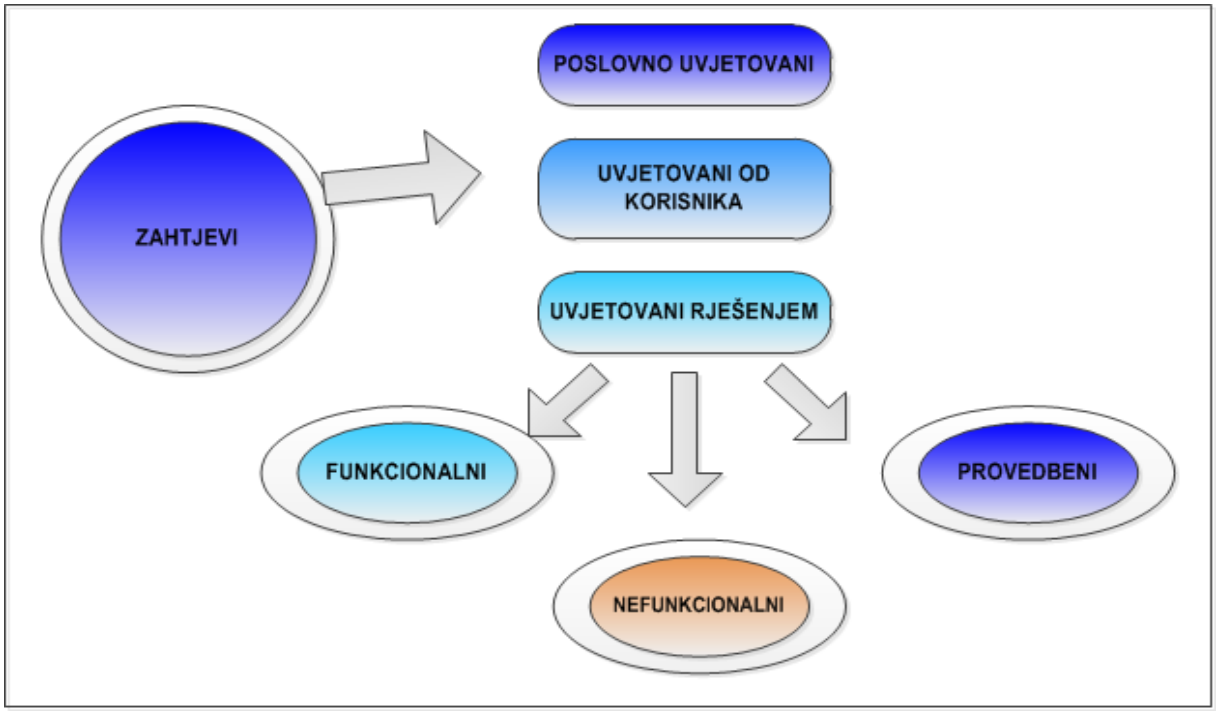
Vrednovanje i odabir ideja najvažnije su aktivnosti tijekom pripreme razvoja proizvoda (PRP) ili kako se navodi u [13] „*kritična aktivnost je odabir koja ideja može najviše doprinijeti poslovnom uspjehu*“. Procesom vrednovanja i odabira umanjujemo rizik i neizvjesnosti u budućem razvoju proizvoda što je bilo predmetom i više istraživanja [102], [103], [104]. Za razliku od procesa stvaranja ideja, koji je primarno kreativni proces, proces vrednovanja i odabira ideja primarno je analitički proces. Proces vrednovanja ideja za potrebe razvoja proizvoda predstavlja procjenu koliko je ideja dobra, te koliko je u domeni postavljenog ukupnog cilja (inovacije) ili parcijalnih ciljeva (razvoja, proizvodnje, marketinga, financija, upravljanja, tržišta, proizvoda) [1] prema određenim kriterijima, kako sama za sebe tako i u odnosu na druge ideje.

2.3.1. Definiranje proizvoda, zahtjeva i ograničenja

Postoje dva osnovna polazišta u definiranju proizvoda koja korespondiraju s razinom promjena koje donose na tržište. U prvom slučaju novi proizvod se definira u skladu s poslovnom strategijom, osnovom analize poslovnih prilika, koje nastaju kao poticaj tržišta ili poticaj tehnologije, a realiziraju se osnovom ideja. U drugom slučaju, proizvod se definira osnovom kreativnih ideja, za koje se stvara ili definira tržište i usvaja potrebna tehnologija, koji će zajedno dovesti do novog proizvoda u granicama poslovne strategije.

Proces analize zahtjeva i ograničenja (kriterija) na proizvod jedan je od najvažnijih tijekom razvoja proizvoda. Zahtjevi i ograničenja trebaju biti dokumentirani, mjerljivi, s mogućnosti ispunjenja i provjere u skladu s potrebama i mogućnostima te trebaju sadržavati sva bitna svojstva koje proizvod treba sadržavati. Na slici 2.13. prikazan je jedan od modela za kreiranje zahtjeva (ograničenja) na proizvod. Najviša razina zahtjeva su poslovni zahtjevi koji korespondiraju sa strategijom poduzeća. Sljedeća razina su zahtjevi koji se vezuju na korisnika proizvoda, a najniža razina su zahtjevi

uvjetovani određenim rješenjima samog proizvoda. U procesu razvoja proizvoda neophodno je razmatranje i vrednovanje svih vrsta zahtjeva.



Slika 2.13. Vrste zahtjeva (ograničenja) (prema [105]**)**

Prema Feyzioglu i ostalima [1] tijekom vrednovanja zahtjeva potrebno je uzeti u obzir zahtjeve vezane uz: proizvod, razvojni proces, proizvodnju, marketing, financije, upravljanje i tržište. Prema istraživanju prezentiranom u [106], pri određivanju i vrednovanju zahtjeva potrebno je uzeti u obzir značaj u odnosu na činjenice: trajnost, sigurnost, socijalna prihvatljivost, radni vijek, potrošnja energije, cijena, kao i značaj u odnosu na trendove: ekonomske, tehnološke, funkcionalne, ekološke, itd.

S obzirom na potencijalno veliki broj zahtjeva i ograničenja i nemogućnost njihovog jednakog vrednovanja, nužno je provesti rangiranje definiranih zahtjeva. Za provedbu rangiranja zahtjeva koji se postavljaju pred proizvodima koriste se i neke od sljedećih metoda [105]:

- Kano [107] koja zahtjeve svrstava u jednu od pet kategorija: atraktivni, jednodimenzionalni, mora biti, sporedni, suprotni.
- MoSCoW [108] koja zahtjeve svrstava u jednu od četiri kategorije: mora biti, treba biti, bilo bi dobro da bude, bit će u redu drugi puta.
- Usporedba kriterija u parovima – svi kriteriji se međusobno uspoređuju te se definiraju preferencije jednog kriterija u odnosu na drugi.

Tako rangirani zahtjevi jedan su od parametara za kreiranje kriterija za provedbu procjene i vrednovanja ideja potrebnih za razvoj proizvoda.

2.3.2. Metode vrednovanja i odabira ideja

Prilikom razvoja proizvoda, u većini slučajeva problem nije u nedostatku ideja već u tome koje ideje i kako odabrati kako bismo bili sigurni da nismo odabrali pogrešno. Zbog kognitivnog procesa stvaranja ideja, ne postoji jednoznačni proces koji bi jamčio uspješan rezultat. Procjena i vrednovanje ideja spada u prethodne (*ex-ante*) procese, koji se baziraju na procjeni vrijednosti određenih, prethodno jednoznačno definiranih atributa. Prema [63], ideje se pregledavaju i pri tome se procjenjuju vrijednosti svakog od prethodno definiranih atributa za procjenu ideja. Od procesa vrednovanja ideja očekuje se da na maksimalno konzistentan način, pruži mehanizme rangiranja ideja osnovom postojećeg znanje, iskustva i predviđanja tehnoloških, tržišnih i socijalnih kretanja. Osnovni cilj vrednovanja ideja je odbacivanje ideja niskog potencijala i stvaranje podskupova (klastera) iz određenog skupa ideja u kojima su ideje rangirane. Provođenje vrednovanja može biti individualno ili grupno. U slučajevima grupnog vrednovanja, vrijednosti svakog procjenitelja se množe s težinskim koeficijentom povjerenja u procjenitelja, te se tako dobivene vrijednosti zbrajaju [29].

U slučaju ideja, zbog velikog broja utjecajnih čimbenika i potrebnih širokih znanja, vrednovanje se provodi na više razina. Tijekom provedbe odabira ideja, nužne su barem dvije razine vrednovanja: određivanje vrijednosti ideja u odnosu na opće vrijednosti sadržane u samoj ideji kao što su strateška prihvatljivost, dorađenost, izvedivost, kreativnost, novost, te određivanje vrijednosti ideja u odnosu na mogućnosti ispunjenja zahtjeva postavljenih pred proizvod koji se razvija. Osnovom provedenog vrednovanja ideja stvara se podskup ideja u kojem su ideje rangirane prema procijenjenom stupnju vrijednosti kojim zadovoljavaju određeni kriterij. U ovom slučaju, također, provođenje vrednovanja može biti individualno i grupno [29], [43].

Procesi vrednovanja ideja provode se u cilju odabira skupa ideja osnovom kojih će se kreirati koncept novog proizvoda. Opisani procesi vrednovanja najčešće su sastavni dijelovi sustava za potporu odlučivanju [109], [110]. Prema Baker-u i ostalima, [111], elementi procesa odlučivanja su: definiranje problema, određivanje i rangiranje zahtjeva, definiranje cilja, identifikacija alternativa, razvoj kriterija za vrednovanje osnovom postavljenih ciljeva, odabir alata za potporu odlučivanju, primjena alata za stvaranje preferiranih vrijednosti i provjera predloženih vrijednosti. Vrednovanje ideja provodi se osnovom odabranih metoda odgovarajućim alatima. Jedna značajna skupina metoda za vrednovanje ideja koristi višekriterijsku analizu kao potporu

procesu odlučivanja. Navedene metode bazirane su na matematičkoj analizi primijenjenoj na slučajeve u kojima se skup relevantnih ideja za specifični problem analizira spram skupa definiranih kriterija, te se osnovom toga omogućuje zaključivanje o odabiru koji nije baziran na intuiciji. Problem odlučivanja se najjednostavnije može modelirati kao trojka sa sljedećim komponentama (slika 2.14.)



Slika 2.14. Komponente problema odlučivanje (prema [112]**)**

Problem odlučivanja je dobro strukturiran u onoj mjeri u kojoj su donositelju odluke bliske i poznate sve komponente problema [112]. Dobro strukturirani problemi su vrlo uspješno rješavani metodama i tehnikama optimizacije, međutim za djelomično ili nedovoljno strukturirane probleme, u koje svakako zbog niza nepoznanica tijekom PRP-a spada i proces odabira ideja, neophodno je primjenjivati matematičke modele koji će omogućavati višekriterijski pristup u rješavanju problema. U slučaju odabira ideja ovi modeli su primjenjivi s obzirom da je ispunjen nužan uvjet – postojanje alternativnih rješenja (ideja). Dobro strukturiran problem omogućuje donositelju odluke da prilikom rješavanja primjeni iskustvo iz prošlosti. U kojoj mjeri je problem odlučivanja slabo strukturiran određeno je time koliko su sve tri (ili neke) komponente problema strane donositelju odluke. Prilikom rješavanja takvog problema donositelj je orijentiran prema komponenti koja mu je najbolje poznata. Slaboj strukturiranosti najviše doprinose uvjeti iz okruženja. Oni se karakteriziraju kao: neizvjesnost, kompleksnost i konflikt. Neizvjesnost se reducira generiranjem alternativa i njihovim testiranjem. Broj alternativa, brojnost i vrsta kriterija, broj donositelja odluka i složenost postupka odlučivanja glavne su značajke kompleksnosti.

Slučaj procjene, vrednovanja i odabira ideja tipičan je problem višeatributnog odlučivanja. Kod višeatributnog odlučivanja bira se najbolja ili skup najbolje rangiranih alternativa iz konačnog skupa prethodno definiranih alternativa opisanih eksplicitnim atributima. Osnovom alternativa i kriterija kreira se matrica odlučivanja s elementima nenegativnim brojevima ili lingvističkim izrazima iz zadanog skupa lingvističkih izraza. Za lingvističke atribute mora se prethodno provesti kvantifikacija u nekoj, unaprijed dogovorenoj skali vrijednosti. Najčešće skale vrijednosti su: redna (ordinarna) i intervalna. Redna skala rangira aktivnosti ne vodeći računa o relativnim

udaljenostima između rangova, za razliku od interval skale gdje se utvrđuju jednake razlike između vrijednosti atributa i definiranih repera. Za rješavanje problema, potrebno je izvršiti normalizaciju vrijednosti atributa, odnosno izvršiti ujednačavanje ili učiniti atribute bezdimenzionalnim što se provodi vektorskom ili linearnom normalizacijom. Relativna važnost kriterija bitan je dio postavke zadatka jer se tako uspostavljaju odnosi između kriterija, koji po pravilu nisu iste važnosti. Relativne važnosti kriterija ovise od subjektivne procjene donosioca odluke i u velikoj mjeri utječu na konačan rezultat. Množenjem svakog elementa normalizirane matrice s pripadajućim težinskim koeficijentom dobijemo konačnu matricu odlučivanja s rangiranim alternativama.

Jedna od sistematizacija metoda za provedbu višeatributnog odlučivanja prikazana je u tablici 2.1. Metode su sistematizirane u ovisnosti da li se u procesu odlučivanja raspolaže s više informacija o alternativama ili o atributima, te ovisno o složenosti primjene. Više o navedenim metoda može se pronaći u literaturi, npr: *The Analytic Hierarchy Process* (AHP) [114], *The ELECTRE methods* [115], *The PROMETHEE methods* [116].

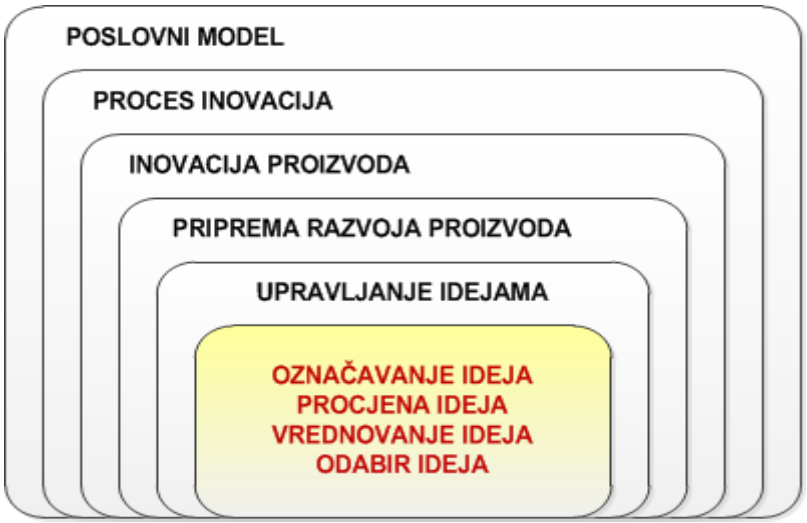
Tablica 2.1. Pregled metoda za višeatributno odlučivanje (prilagođeno prema [112])

	Informacije donositelja	**Značajne osobine informacije**	**Glavne metode**
Višeatributno odlučivanje	Bez informacija	I grupa metoda	Metoda dominacije
			MaxMin metoda
			MaxMax metoda
	Informacije o atributima (kriterijima)	II grupa metoda	Konjuktivna metoda
			Disjunktivna metoda
			Leksikografska metoda
			Metoda eliminacije po aspektima
			Metoda permutacije
			Metoda hijerarhijske razmjene
			Metoda jednostavnih aditivnih težina (SAW)
			Metoda hijerarhijskih aditivnih težina
		III grupa metoda	ELECTRE
			PROMETHEE
			TOPSIS
			AHP
	Informacije o alternativama	IV grupa metoda	Metoda LINMAP
			Metoda višedimenzionalnog rangiranja s idealnom točkom

Značajan čimbenik za primjenu određene metode za potporu odlučivanju je i mogućnost provedbe analize osjetljivosti, što uključuje procjenu mogućeg utjecaja promjene primijenjenih vrijednosti kriterija na konačni rang alternativa.

2.4. Implikacije na istraživanje

Ovim je poglavljem definirano područje u kojem će se istraživanje provoditi. Definirano je što su to inovacije i od čega se sastoji proces inovacija s posebnim osvrtom na proces inovacije proizvoda. Detektiran je značaj pripreme razvoja proizvoda (PRP) s velikim stupnjem utjecaja na ukupne troškove proizvoda tijekom inovacije proizvoda. Ukazano je na elemente procesa pripreme razvoja proizvoda te na značaj opisivanja, procjene i vrednovanja ideja u odnosu na kriterije definirane za proizvod koji se razvija. Prepoznata je važnost procesa odabira ideja za proces pripreme razvoja proizvoda (PRP). S obzirom na značaj ideja za PRP, prikazan je životni ciklus ideja. Nešto više pozornosti posvećeno je procesu stvaranja ideja i procesu upravljanja idejama. Prikazana je jedna od metodologija upravljanja idejama. S obzirom na fokus istraživanja, posebno je predočeno vrednovanje i odabir ideja. Radi povezivanja svih elemenata odabira ideja kao procesa odlučivanja, razmotreno je definiranje proizvoda, zahtjeva i ograničenja prema proizvodu, te je ukazano na metode vrednovanja i odabira ideja. Na slici 2.15 prikazan je okvir s fokusom na područje istraživanja.



Slika 2.15. Fokus područja istraživanja

Na temelju prethodne analize, istraživanje prikazano u ovoj disertaciji usmjereno je na načine opisivanja ideja, procjenu vrijednosti i usporedbu ideja, te definiranje atributa i kriterija za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja. Nakon toga istraživanje se bavi metodama i metodologijom odabira ideja za proizvod koji se razvija.

3

TEORIJSKE OSNOVE ISTRAŽIVANJA

U ovom poglavlju izložene su teorijske osnove istraživanje. Obuhvaćeni su relevantni modeli inovacija, razvoja proizvoda i pripreme razvoja proizvoda. Istraženi su modeli i metode stvaranja i upravljanja idejama te su analizirane metode vrednovanja i odabira ideja. Završni dio daje pregled metoda, postupaka i alata za potporu odlučivanju.

3.1. Modeli i metode razvoja inovacija

U ovom dijelu biti će predstavljeni modeli inovacijskih procesa, te karakteristični modela razvoja proizvoda i pripreme razvoja proizvoda.

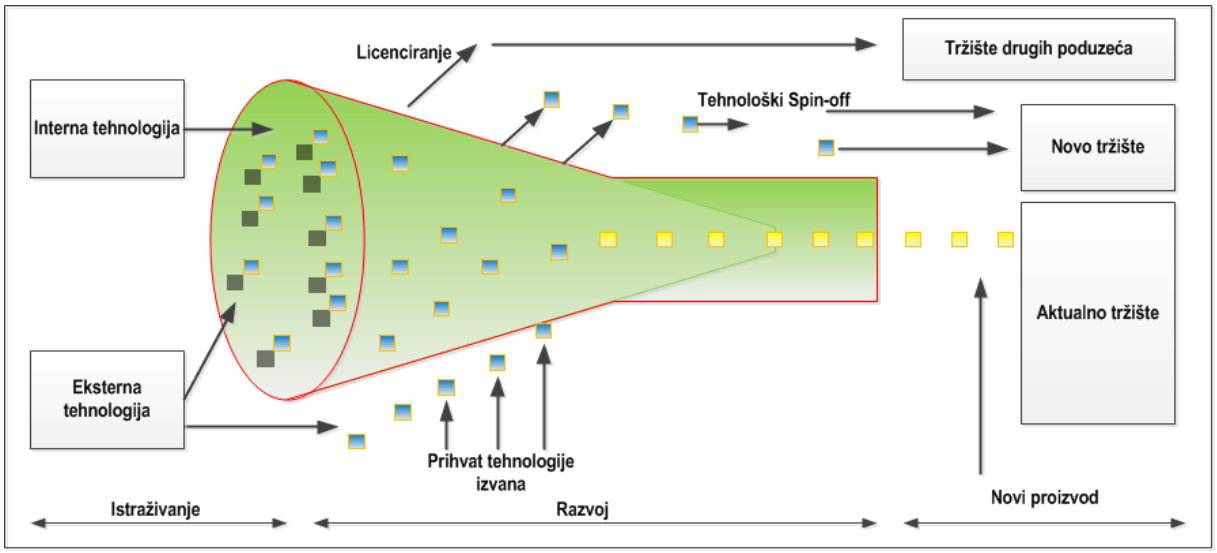
3.1.1. Inovacijski procesi

Inovacije se smatraju glavnim pokretačem socijalnog, kulturnog i ekonomskog prosperiteta. Može se smatrati da je proučavanje inovacija započelo u prvoj polovici prošlog stoljeća [52], od kada se pronalazi i veći broj radova. U zadnjih pedesetak godina može se relativno jasno razaznati pet generacija modela procesa inovacija [56], [57], [59].

Prva generacija predstavljala je jednostavan, linearni, sekvencijalni proces. Trajala je, u razvijenim sredinama, okvirno od 50-ih do sredine 60-ih godina prošlog stoljeća. Karakterizirale su je raspoložive tehnološke mogućnosti i deficitarno tržište koje je prihvaćalo skoro sve što je tehnologija mogla ponuditi. Druga generacija nastala je djelomičnim zadovoljenjem potreba tržišta, koje je počelo postavljati zahtjeve prema novim proizvodima. Model druge generacije također je jednostavan, linearni, sekvencijalni proces. Tržište je izvor ideja, i na određeni način ono daje naloge R&D što i kako razvijati. Druga generacija trajala je okvirno od sredine 60-ih do sredine 70-ih godina prošlog stoljeća. Navedeno se, ponovno, primarno odnosi na ujednačeno razvijene sredine. Daljnji razvoj tehnologije i tržišta doveo je do miješanih, spojenih modela treće generacije kod kojih su jednako značajni za razvoj proizvoda i nove

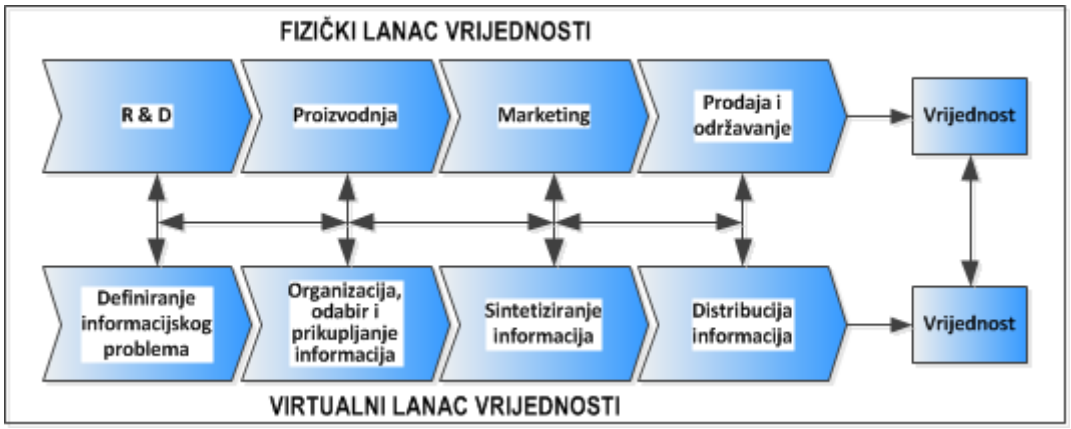
potrebe tržišta i nove tehnologije. Treća generacija trajala je od sredine 70-ih do kraja 80-ih godina prošlog stoljeća. Četvrtu generaciju koja je započela 90-ih godina prošlog stoljeća, karakteriziraju integrirani sustavi s cirkularnim i mrežnim modelima podržani od naprednog ICT-a, te korištenje ekspertnih sistema i simulacija u R&D i stroga povezanost s vodećim kupcima.

Modeli četvrte generacije mijenjaju granice inovativnosti i uvode termin „*otvorenih inovacija*“ [117] koje idu u potragu za idejama i tehnologijom izvan poduzeća s jedne strane, te otvaraju mogućnost za prodor na nova tržišta i tržišta partnerskih poduzeća (slika 3.1.). Otvorene inovacije počele su se razvijati početkom 21. stoljeća, prvim radovima iz tog područja, a više dobivaju na značaju s daljnjim razvojem ICT tehnologije.



Slika 3.1. Model otvorenih inovacija (prema [117]**)**

Modele pete generacije karakteriziraju mrežno povezani modeli, gdje u procesu inovacija sudjeluje više poduzeća. U modelima pete generacije, inovacijski proces je u stvari distribuirani mrežni proces.

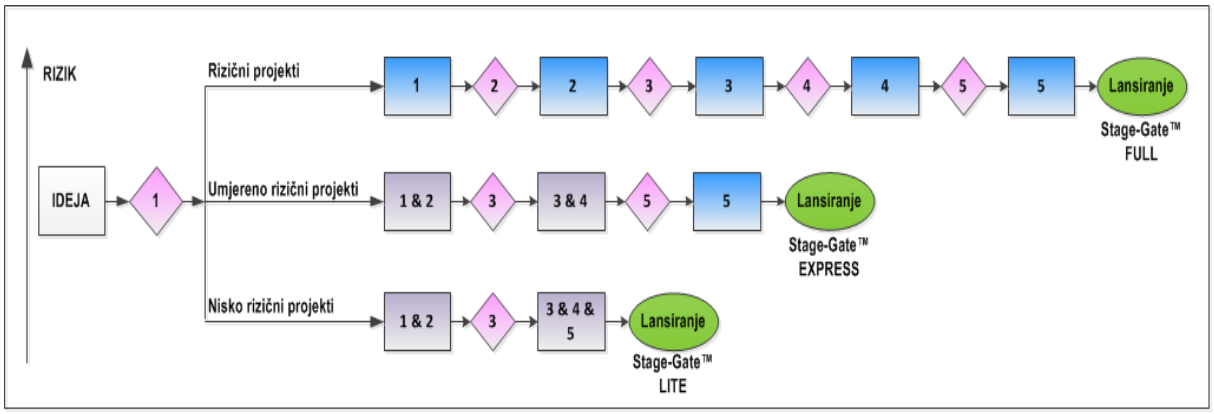


Slika 3.2. Mrežni model inovacijskog procesa (prema [118]**)**

3.1.2. Razvoj proizvoda

U literaturi su opisani različiti modeli procesa razvoja novih proizvoda i/ili usluga [9]. Razlike proizlaze iz namjene modela kako s obzirom na područje primjene unutar tvrtke tako i s obzirom na vrstu proizvoda ili usluga za koje se modelira razvojni proces. Među prvim modelima razvojnog procesa je proces razvijen u NASA-i, 60-ih godina prošlog stoljeća (*phase-review process*). Razvoj proizvoda podijeljen je u više sekvencijalnih faza odvojenih kontrolnim točkama.

Druga generacija modela procesa razvoja proizvoda, rezultat je empiričkih studija (Myers [119], British SAPHO studija [120]) faktora uspjeha u razvoju novih proizvoda. Jedan od modela procesa razvoja proizvoda druge generacije je i poznati Cooperov „*stage-gate-process*“ [8]. Ovaj proces je uspješno primjenjivan u razvoju proizvoda u velikom broju poduzeća, pa je tijekom vremena doživio i više nadogradnji i poboljšanja. Na slici 3.3. prikazane su tri varijante osnovnog „*stage-gate-procesa*“ primjenjive ovisno o nepoznanicama i rizicima koji se za određeni projekt procjenjuju [4]. Navedene varijante rezultat su nadogradnji [73] potaknutih potrebom za skraćenjem procesa u situacijama kada je vrijeme dominantan faktor u procesu razvoja.



Slika 3.3. Varijante stage-gate™ modela procesa razvoja proizvoda (prema [4]**)**

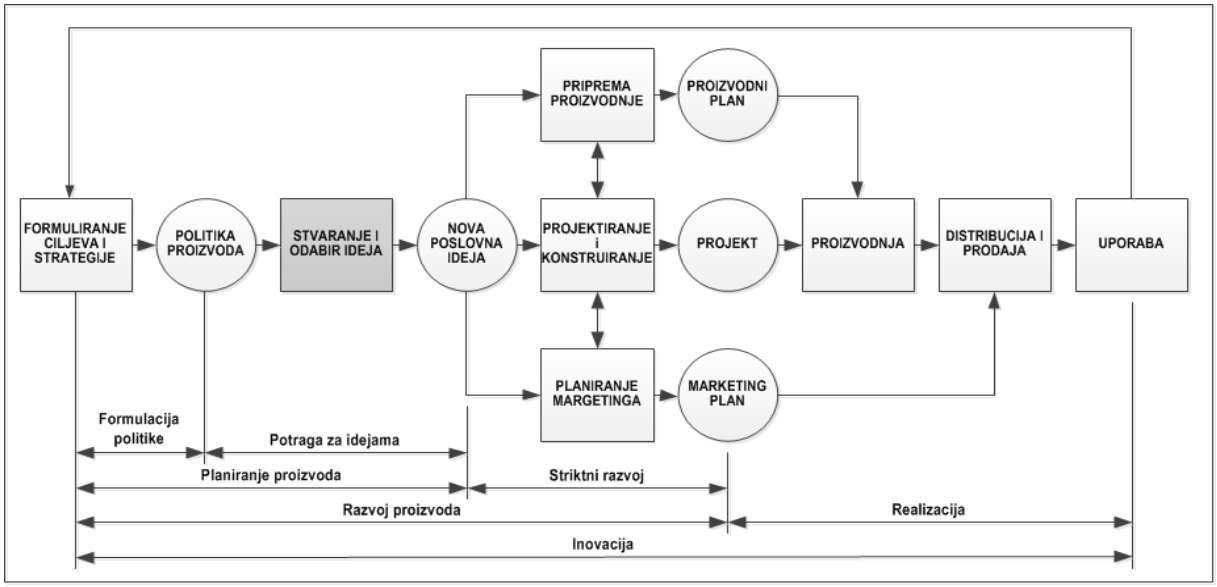
Pojedine aktivnosti koje se provode tijekom određene faze u procesu, bilo da se radi o „stage“ fazi realizacije ili „gate“ fazi provjere, mogu se jednostavno pronači dobro opisane u literaturi [74].

Od značajnog broja modela koji su tijekom vremena razvijeni na europskom području, ovdje je prikazan Thom-ov model zbog značaja i istaknutosti ideja za proces inovacije proizvoda. Osnova modela je ideja, koja se sagledava kroz tri različita aspekta (slika 3.4.) obuhvaćenih u glavnom procesu: stvaranje ideja, prihvaćanje ideja i implementacija ideja.

Faze procesa inovacije proizvoda					
Glavni proces					
1.	Stvaranje ideja	**2.**	Prihvaćanje ideja	**3.**	Implementacija ideja
Spcifikacija glavnih faza procesa					
1.1.	Definicija područja interesa	**2.1.**	Evaluacija ideja	**3.1.**	Realizacije nove ideje
1.2.	Pronalaženje ideja	**2.2.**	Prirpema plana implementacije	**3.2.**	Prodaja nove ideje ciljanim kupcima
1.3.	Prijedlog ideja	**2.2.**	Odluka o planu implementacije	**3.2.**	Provjera prihvaćenosti

Slika 3.4. Shema modela procesa inovacije proizvoda (prema [121]**)**

U slično vrijeme (1995) i drugi autori pokušavaju svojim modelima utjecati na povećanje efikasnosti procesa razvoja proizvoda. Jedan od dobro razrađenih modela je Rozenburg-Eekelsov [122] model prikazan na slici 3.5.



Slika 3.5. Proces inovacije proizvoda (prema [122]**)**

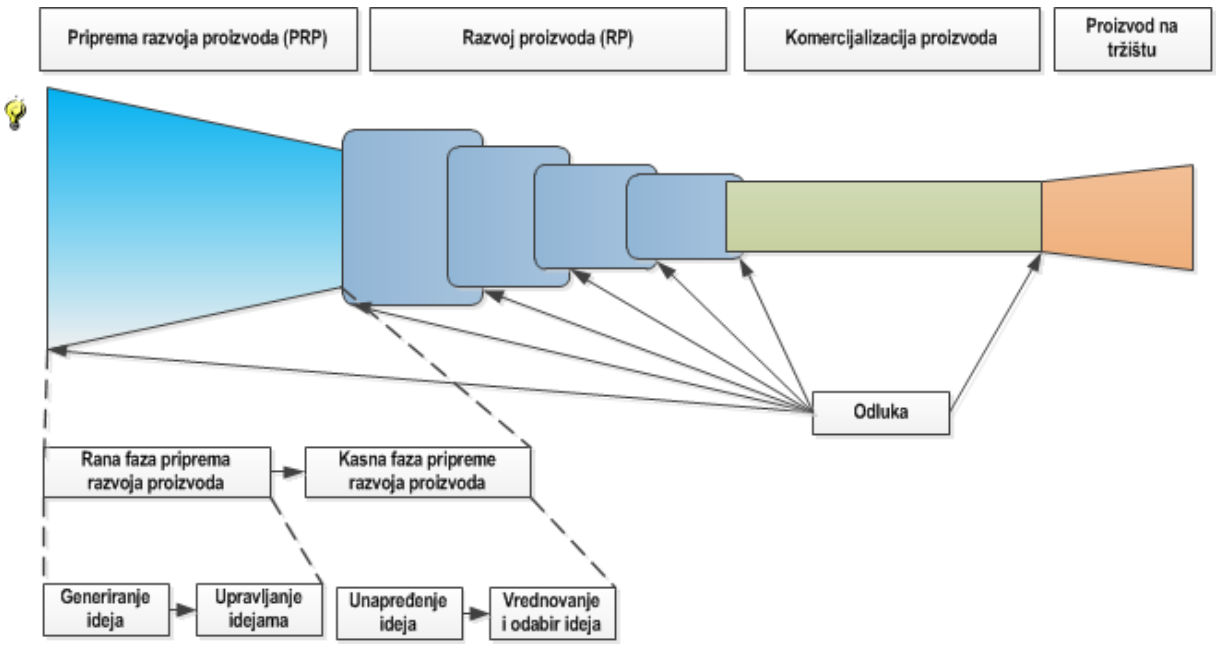
Osnovna značajka ovog modela je da među prvima dijeli proces inovacije proizvoda na tri dijela: planiranje proizvoda, striktni razvoj i aktivnosti proizvodnje, distribucije, prodaje i uporabe proizvoda, što su u osnovi dijelovi i današnjih modela procesa inovacija.

Za razliku od nekih autora koji smatraju da se proces razvoja može dovoljno dobro opisati linearnim modelom, drugi autori pokušavaju različitosti u raznim fazama procesa razvoja proizvoda prevladati na način da proces razvoja prikažu kaotičnim, kompleksnim ili pak modelom kružnog odnosno cikličkog procesa. Jedan od značajnih kružnih modela procesa inovacije proizvoda je i Delft model, razvijen od strane Buijsa i Valkenburga [123]. Autori su u prethodnim verzijama model prikazivali

kao linearni, linijski model, dok u zadnjoj verziji iz 2005.godine, proces razvoja proizvoda predstavljaju kao kružni proces s velikim brojem elementa (26).

Drugi poznati model koji ima elemente i kružnog i linearnog procesa je PACE® (*Product and Cycle-time Excellence*) model [124]. PACE® model prikazuje proces razvoja proizvoda jednim dijelom kroz jasne linearne aktivnosti (strateški tim, izvršni timovi, projektni timovi) dok s druge strane prikazuje povezanosti timova iz raznih poslovnih područja u proces razvoja i njihovu kontinuiranu međuzavisnost. Model uzima u obzir interdisciplinarnost područja razvoja proizvoda te u proces uključuje: istraživanje i razvoj, upravljanje proizvodom, marketing, dizajniranje, prodaju, računovodstvo i upravljanje poslovanjem. Model je dobro razrađen i sadrži vrlo detaljne upute za provedbu i primjenu.

Navedeni modeli procesa razvoja proizvoda su neprekinuti modeli u kojima se proces razvoja proizvoda više ili manje uspješno prikazuje unutar jednog modela. Značajan pomak u razmišljanju o procesu razvoja proizvoda, donio je Koen [14] koji je proces razvoja proizvoda podijelio u tri dijela: priprema razvoja proizvoda (PRP), razvoj proizvoda (RP) i komercijalizaciju (slika 3.6.). Svaki od navedenih dijelova procesa inovacija proučava se kao dio cjeline procesa inovacija i samostalno, te se kao takav predočuje i zasebnim modelom procesa.



Slika 3.6. Koen-ov prekid procesa inovacije proizvoda na više procesa (prema [4]**)**

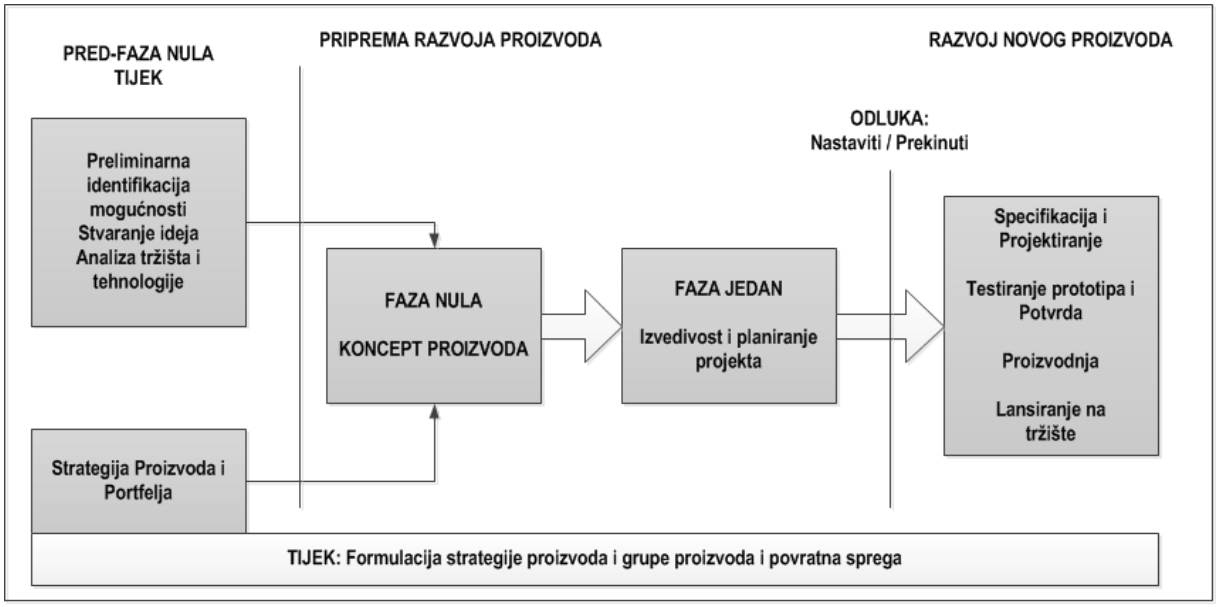
Priprema razvoja proizvoda (PRP) je proces koji se u modelima procesa razvoja proizvoda prikazivao kao linearni sekvencijalni proces. Puno poduzeća značajno je povećalo svoju efikasnost primjenom linearnih, sekvencijalnih modela poput Stage-

Gate™ [74] modela ili PACE® modela [75] Međutim, unatoč navedenom, oni se danas u nekim slučajevima smatraju nedostatnim [69] za prikaz procesa pripreme razvoja proizvoda. Na primjer, Stage-Gate™ model fokusiran je više na upravljanje jednim ili grupom projekata i posvećuje nedovoljno pažnje povezanosti tehnologije i poslovnih mogućnosti što dovodi samo do inkrementalnih inovacija proizvoda.

3.1.3. Priprema razvoja proizvoda

Priprema razvoja proizvoda (PRP) smatra se najslabijom karikom i ključem za razvoj i inovaciju proizvoda. Većina definicija pripremu razvoja proizvoda opisuje kao niz aktivnosti koje prethode formalnom, dobro strukturiranom procesu razvoja novog proizvoda [13]. Cooper [125] navodi četiri dijela početka razvoja proizvoda: stvaranje ideja, inicijalna provjera, preliminarna procjena i procjena koncepta. Pri tome su paralelno razmatrani kako tehnički tako i tržišni elementi ovog procesa. Prema istraživanjima Khurane i Rosenthala [12] PRP uključuje strategiju proizvodnje, identifikaciju mogućnosti proizvodnje i njihovu procjenu, stvaranje ideja, definiranje proizvoda, planiranje projekta i reviziju od strane odgovornih osoba. Kod Herstatt-a i Verworn [9], nalazimo zadatke u okviru PRP poput: formuliranje strategije proizvoda, komunikaciju, identifikaciju i procjenu mogućnosti, stvaranje ideja, definiranje proizvoda, planiranje projekta i provedbu recenzije. Ipak od većine autora, PRP je označen kao kritični dio za uspješan razvoj proizvoda [78], [83], [126], [127], [128]. Ukoliko PRP promatramo kao izdvojeni proces razvoja proizvoda, postavlja se pitanje: Što je ishod ovog procesa? U Coopera [74] nalazimo da je jedan od ciljeva PRP-a stvaranje dobro definiranog koncepta novog proizvoda pripravnog za početak razvojnog procesa. Navedeno je u skladu s tvrdnjom Murphy-a i Kumara-a u [129] koji navode da je najvažniji cilj PRP-a razumijevanje postavljenih zahtjeva i jasno definiranje koncepta proizvoda prije početka njegovog razvoja. Za razliku od navedenog, kod Koena i ostalih [13] nalazimo i da je jedan od ishoda PRPa i stvaranje intelektualnog vlasništva. Većina modela procesa RP-a navedenih u prethodnom poglavlju može se na određeni način koristiti i kao model procesa PRP-a. Stoga nema potrebe da se ovdje ponavljaju predočeni modeli, te će biti ukratko pojašnjeni samo modeli koji se striktno odnose na proces pripreme razvoja proizvoda. Jedan od takvih modela prikazan je u djelu Khurane & Resenthala [12], u kojem se provodi recenzija kakav je utjecaj poslovne strategije na projekte tijekom PRP-a. Autori su utvrdili, proučavajući 18 poslovnih slučajeva da je najuspješnije

povezivanje poslovne strategije, strategije proizvoda i specifičnog odlučivanja tijekom PRP-a. Njihov model je prikazan na slici 3.7.



Slika 3.7. Model pripreme razvoja proizvoda (prema [12]**)**

Model prikazuje stvaranje ideja, preliminarnu procjenu poslovnih mogućnosti i strategiju spram portfelja proizvoda tijekom PRP-a. Vrijednost ovog modela je u prikazu kako strategija utječe na proces PRP-a. Na žalost, on ne razmatra što je neophodno učiniti za uspješnu pripremu razvoja proizvoda.

Drugi model PRP-a koji će biti posebno spomenut i koji se danas najčešće podrazumijeva kada se govori o procesu PRP-a je Koen-ov [13] New Concept Development Model (NCD) (slika 2.9.) On ukazuje da su aktivnosti tijekom pripreme razvoja proizvoda veoma složene, kaotične i često iterativne, te zaključuje da sekvencijalni proces nije prikladan za ovaj model. Također, on uvažava i razlike u inovacijskoj kulturi, značaju upravljanja i vodstvu, koje se značajno preslikavaju na rezultate aktivnosti tijekom PRP. Elementi vodstva, kulture i poslovne strategije predstavljaju temelj uspješnih inovacija. Poznavanje navedenih elemenata razlikuje vrlo inovativna poduzeća od onih manje inovativnih [13]. Stalna potpora viših struktura uprave prema inovacijama bila je presudna za mnoge inovacije, kako je i pokazano u brojnim studijama [77], [130]. U svojoj studiji o inovacijama koje su donijele promjene [131] Lynn i ostali pokazuju da su brojne inovacije bile moguće isključivo zbog toga što su više strukture uprave ustrajale u svojoj potpori. Oni su odgovorni za strateški okvir poslovanja. Cijeli inovacijski proces mora biti usklađen s strateškim okvirima kako bi se osigurala propusnost novih proizvoda i procesa kroz sve strukture poduzeća. Utjecaj inovacijske kulture tijekom PRP bitno je različit od

utjecaja tijekom RP [132]. Priprema razvoja proizvoda je isprepletena pokušajima i pokusima, rješenjima koja se ne mogu odmah objasniti, donekle kaotičnim postupcima i izraženoj nesigurnosti. Sve to je dijametralno suprotno RP kao dijelu inovacijskog procesa. Stoga je u ranoj fazi razvoja proizvoda neophodna kultura koja potiče i ohrabruje pokušaje stvaranja kreativnih i inovativnih rješenja i stvaranje novih znanja.

U istraživanjima provedenim od strane Academic Team-a: Eric Von Heppel (MIT), Elko Kleinschmidt (McMaster), Peter Koen (Stevens), Richard Reilly (Stevens), Dorothy Leonard (Harvard) (FEI USA, 2008), provedenih u 141 poduzeću, predstavljeni su u prezentaciji [133] rezultati značaja utjecajnih faktora tijekom PRP-a na razvoj novog proizvoda te utjecaj aktivnosti koje strogo koreliraju s PRP i ishodom inovacijskog procesa. Autori navode da vizija utječe sa 19%, strategija sa 40%, resursi sa 24% a organizaciona klima sa 17%. U pogledu utjecaja aktivnosti koje strogo koreliraju s PRP-om i ishodom inovacija autori navode da dijeljenje znanja utječe sa 24%, komunikacijska praksa sa 16%, stvarni timovi sa 38%, a virtualni timovi sa 22%. U pogledu razvojnih aktivnosti koje strogo koreliraju s PRP-om i inovacijskim procesom znanje o tržištu utječe sa 48%, stvaranje i odabir ideja sa 29%, a stvaranje i odabir koncepta sa 27% .

3.2. Modeli i metode upravljanja idejama

U nastavku je ukratko ukazano na postojanje niza metode, postupaka i tehnika generiranja i upravljanja idejama.

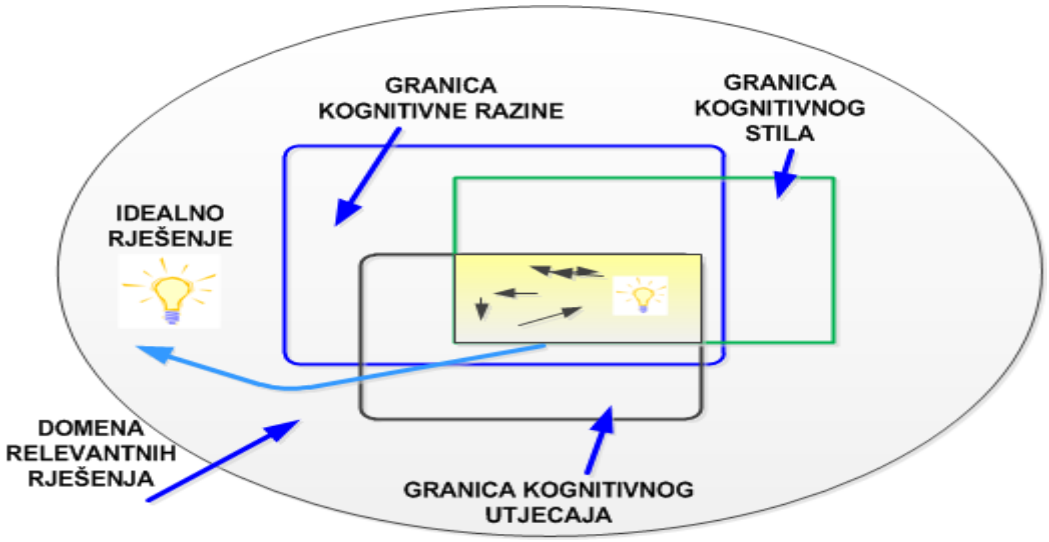
3.2.1. Generiranje ideja

Rezultat razvoja proizvoda biti će onoliko dobar, koliko je koncept osnovom kojega je razvoj započeo bio dobar. Kao što je Drucker napisao: „*Inovacijske ideje su poput žabljih jaja; od tisuću položenih samo nekoliko postanu punoglavac*“ [4], odnosno samo vrlo mali broj ideja stvarno završi implmenetiran u proizvode. U radu [83] Stevens & Burley navode da je potrebno i 1500 ideja da bi se ostvario jedan poslovni uspjeh. S takvim lošim „faktorom pretvorbe“ ideja u inovacije, lako je prihvatiti zašto je stalno potrebno toliko novih ideja. U istraživanju koje su proveli Adams-Bigelow's, 2005 [134] nalazimo da je 54% ideja u poduzećima nastalo tijekom neformalnih procesa i 25% od njih nastalo je bez posebnog razloga. Od 46% ideja nastalih formalnim putem, samo 33% je nastalo radi popunjavanja praznina u portfelju

proizvoda. U svom radu Isaksen [135] je prezentirao istraživanje konzultantske tvrtke pitanjem „*Koliko ideja je potrebno da bi se došlo do uspješne inovacije ili lansiranja proizvoda?*“ U navedenom se ističe da je više od 3000 ideja potrebno za uspješnu inovaciju. Slijed nastalih ideja je sljedeći: od 3000 nastalih nenapisanih ideja oko 10%, odnosno oko 300 ideja je došlo do donositelja odluka (procjenitelja) ideja. Oko 42% od tih ideja našle su svoju primjenu u malim projektima i inkrementalnim inovacijama, odnosno 125 malih inovacijskih projekata je unaprijeđeno ili modificirano. Samo 7% od malih projekata je doživjelo značajan razvoj, odnosno od 125 malih samo 9 projekata je značajnije razvijano, a od toga samo 4 velika razvoja su se dogodila. Od 4 velika razvoja možemo procijeniti da je 1.7 njih doživjelo uspjeh na tržištu. U svom istraživanju [123] Buijs i Valkenburg navode da je za jedan tržišni uspjeh bilo potrebno 1919 ideja, 524 mala projekta, 369 prezentacija direktorima, 176 pokrenutih razvoja proizvoda, 124 promašaja, 24 proizvoda koji su doživjeli neuspjeh, 27 osrednjih proizvoda i konačno jedan uspješan. Stvaranje ideja predmet je brojnih radova [136], [137]. Alati za pomoć u stvaranju ideja predstavljeni su u brojnim radovima i publikacijama, pa i u radovima [136], [138], [139]. Software kao online oblik alata za prikupljanje i upravljanje idejama predmet je istraživanja [137], [140]. Inovacijska kultura koja promovira stvaranje ideja obrađivana je u literaturi i istraživanjima [141].

Postavlja se pitanje: Od kuda dolaze nove ideja? Koji su najčešći izvori novih ideja? Premda na ovom području ima nekih zanimljivih zbunjujućih odgovora, poput proces je stvorio ideju, jedini ispravan odgovor je da su ljudi uvijek i jedini generatori ideja. S druge strane psiholozi proces stvaranja ideja promatraju kroz prizmu raznih ograničavajućih čimbenika. Kada je netko suočen s izazovom razvoja proizvoda, na njegovu sposobnost da stvori ideje kao potencijalna rješenja tijekom razvoja koncepta odnosno tijekom pripreme razvoja proizvoda, snažno utječe „psihološka inercija“ [142]. Psihološka inercija je definirana kao tendencija pojedinca da uzme u obzir samo ona rješenja koja spadaju u njemu poznato područje. Takve predrasude su u biti ograničenja nametnuta od strane inteligencije i stručnosti (kognitivna razina), emocionalnog stanja i sustava vjerovanja (kognitivni utjecaji), odnosno kao predrasude koje proizlaze iz kognitivnog stila, npr. preferenciji k određenom načinu rješavanja problema. Tako npr. projektanti koji su skloniji prilagodljivom kognitivnom stilu, naginju korištenju takvih metoda i imaju preferencije rješavanju razvoja inkrementalnim inovacijama, a projektanti koji su skloniji inovativnom kognitivnom

stilu, naginju korištenju takvih metoda i imaju tendenciju rješavanja razvoja radikalnim inovacijama. Psihološka inercija, iz kognitivne perspektive, je izravna funkcija svih uvjerenja stečenih predrasudama koje je osoba naslijedila ili uvjerenja koje je u svojim prethodnim aktivnostima naučila. Kao što je prikazano na slici 3.8 navedena uvjerenja su omeđena sjecištima područja osobne kognitivne razine, područja kognitivnog stila i područja kognitivnog utjecaja na stvaratelja ideja.



Slika 3.8. Prikaz projektantske psihološke inercije (prema [142]**)**

Najčešći je slučaj da će kreativna rješenja doći iz zajedničkog područja omeđenog sa sva tri stila, odnosno kao presjek sva tri ograničavajuća utjecaja. Razumijevanje ove problematike može dati odgovore zašto nekim osobama više odgovaraju određene tehnike i aktivnosti u procesu stvaranja ideja a nekim drugim osobama neke druge.

Razvijeno je jako puno tehnika, aktivnosti i procesa za stvaranje ideja ili kao potpora procesu stvaranja ideja. Prema on-line enciklopediji Encarta, tehnika je „*postupak, vještina ili umjetnost koja se koristi u rješavanju određenog zadatka*“. Ovdje valja biti oprezan i ne miješati tehniku s aktivnostima i procesima. Na primjer, tehnika može raditi po scenariju „što ako“ i „vizualizacijske vježbe“ a aktivnost će biti nrp. brainstorming u kojem će nekoliko takvih tehnika biti sadržano. Aktivnost s druge strane, može biti nešto poput marketinškog istraživanja, brainstorming-a, izrade prototipova, crtanja. Aktivnost može biti kratka (par minuta) ili dugotrajna (nekoliko mjeseci). Neke od tehnika koje mogu pomoći u stvatanju ideja su: „vizualizacija“, „igre po scenariju“, „misliti poput djeteta“, „apstrakcije“, podjela na dijelove“, „uloga vražjeg odvjetnika“, itd.. Neke od aktivnosti koje mogu pomoći u stvaranju ideja su: „brainstorming“, „metoda 3-6-5“, „šest pametnih šešira“, itd. Čitav niz događaja može poslužiti kao poticaj za stvaranje ideja, poput: pretraživanja okoliša, recenzije

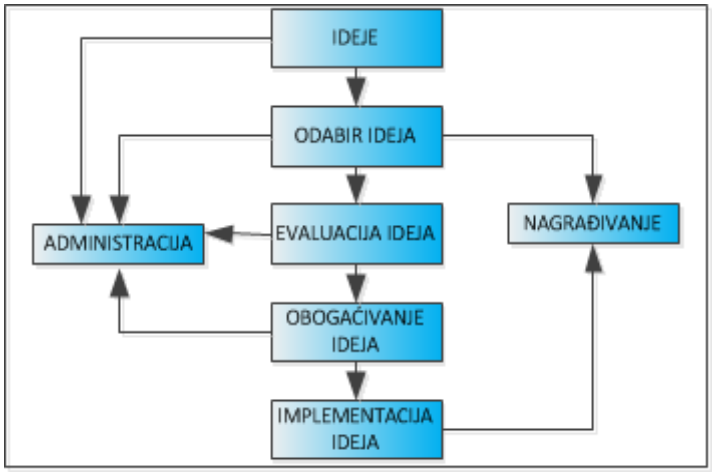
prijašnjih ideja, detaljnih upitnika, itd. Analiza određenih događaja može postati ishodište novih ideja, poput: analize i identifikacije mogućnosti, analize potreba kupaca, analize nerealiziranog, morfološke analize, itd. Osim raznih tehnika i aktivnosti koje potiču i usmjeravaju stvaranje ideja, razvijen je i značajan broj cjelovitih procesa stvaranja ideja, poput: „*full contextual research*“, „*outcome based innovation*“, „*deep dive by IDEO*“, „*blue ocean strategy*“, itd. Navedene tehnike, aktivnosti i procese detaljnije je opisao Glassman u svojoj disertaciji [4].

3.2.2. Upravljanje idejama

Osnovni cilj procesa upravljanja idejama je osigurati poduzeću potreban broj ideja za rast i razvoj kroz procese inovacija. Studije kreativnih procesa možemo razumjeti i kao dijelove studija organizacijskog razvoja. U svome radu [143] Senge postavlja zanimljivo pitanje: „*Zašto najbolje ideje propadaju*?“ Njegov odgovor leži u objašnjenju da „mentalni modeli“ organiziranosti vode naše ponašanje upravljanja, te preporuča u cilju napretka otvorenu borbu s uvriježenim mentalnim modelima. Kreativnost i upravljanje dva su posve različita modela ponašanja. Upravljanje je u većini slučajeva bazirano na racionalnom modelu. S druge strane Fairbank i Williams [144], navode „*Povijesno, kreativnost se smatra antitezom racionalnosti a time i antitezom učinkovitog upravljanja*“. Gaspersz također [145] ističe razlike kreativnosti i organiziranosti u smislu da postoje stalne napetosti između koncepata kreativnosti i organizacije. Organizacija podrazumijeva stvoren red, pravila, strukturu i procedure i hijerarhiju. S druge strane, kreativnost treba prostor i slobodu. Previše slobode ne može biti dobro za organizaciju a previše reda nije dobro za kreativnost. Nema jednoznačnog recepta kada i kako će se kreativnost pojaviti, ali organizacije moraju stvoriti uvjete da stimuliraju, procjenjuju, biraju i realiziraju ideje svojih zaposlenika.

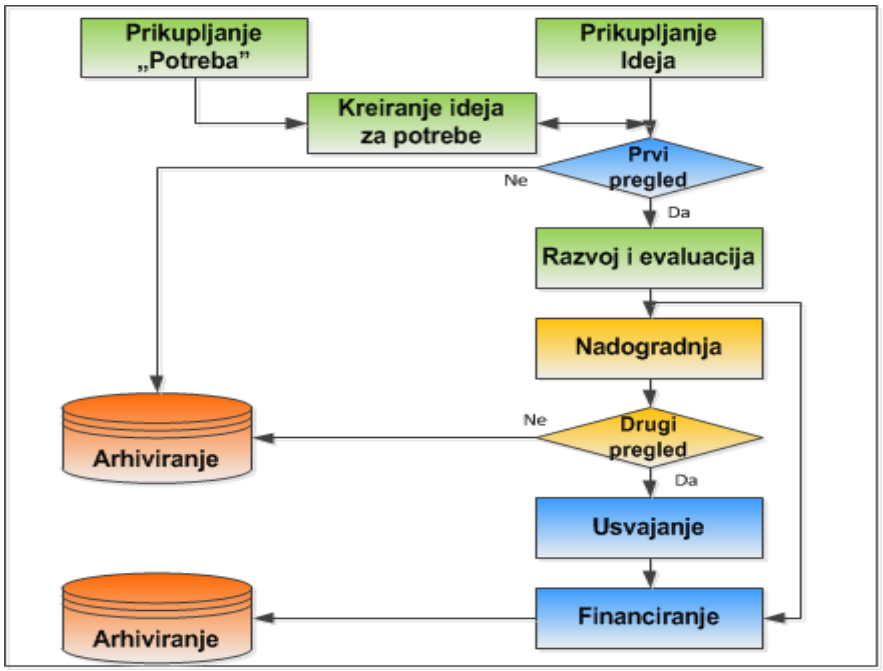
Koncept upravljanja idejama ima za cilj unaprijediti stvaranje i korištenje kreativnih ideja zaposlenika [144]. Kreativna klima može se pretpostaviti kao uvjet za nastanak kreativnosti. Upravljanje idejama je područje o događanjima nakon što su se ideje pojavile. Gaspersz se bavi zadatkom upravljanja idejama pa navodi u [145] da s upravljanjem idejama mi razumijemo aktivnosti koje neka organizacija poduzima kako bi bila upozorena na nastanak ideja, provela njihovu procjenu, unaprijedila ih i osigurala im mjesto u organizaciji gdje mogu biti implementirane. Na slici (slika 3.9.) prikazan je model upravljanja idejama prema Gaspersz-u. Model u sebi sadrži navedeno razmišljanje o upravljanju idejama te objedinjava procese stvaranja ideja,

odabira ideja (primarna selekcija), vrednovanja, unapređenja i implementacije ideja, kao i dobro istaknuto područje nagrađivanja stvaraoca ideja. Model sadrži administriranje ideja, ne ulazeći u načine, forme i mogućnosti procesa administriranja.



Slika 3.9. Model upravljanje idejama (prema [145]**)**

Općenito je prihvaćeno da je inovativno okruženje potreba ukoliko želimo imati kreativni napredak. S druge strane, kreativnost je proces kojim je, zbog njegove prirode, izuzetno teško upravljati. Činjenica da je upravljanje kreativnošću veoma značajno, bitan je sadržaj rasprava o inovativnim organizacijama. Velike tvrtke su zbog potreba za kreativnošću svojih zaposlenika razvile vlastite modele upravljanja inovacijama. Jedan od takvih modela [145], je i model *Eureka!*, razvijen u tvrtki Corus [Corus Research Development and Technology, 2002], prikazan je na slici 3.10.



Slika 3.10. Eureka! proces upravljanja idejama (prema [145]**)**

Model je razvijen s ciljem da omogući prikupljanje, recenziju i odabir ideja prema definiranim razvojnim potrebama. Ideje koje poteknu od bilo kojeg zaposlenika, prikupljaju se u procesu prikupljanja ideja. Na ovoj razini površni opis ideja je sasvim zadovoljavajući. Proces nazvan „Prikupljanje potreba“ stimulira proces stvaranja ideja. U ovom procesu, poslovne jedinice kompanije pohranjuju podatke o svojim potrebama u cilju dosezanja novih ideja. Nakon što ideja bude evidentirana, voditelj procesa upravljanja idejama mora osigurati potvrdu i procjenu od najmanje jednog voditelja programa, barem jednog voditelja resursa i po potrebi nekog od istraživača u cilju procjene ideje u procesu prvog pregleda ideja. Voditelj koji je potvrdio ideju, obavezno ostaje zapisan u podacima o ideji. Ukoliko odabrani procjenitelji nisu zadovoljni idejom u procesu razvoja i procjene, mogu ideju odbaciti, ali to moraju dobro obrazložiti. Slijedom događanja, neke od ideja ne budu dobro procijenjene iz razloga nedostatnog znanja procjenitelja. Voditelji procesa upravljanja idejama navode kao problem osiguranje kvalitetnih procjenitelja ideja. Odbijene ideje arhiviraju se u arhivi ideja, koja služi kao backup odbijenih ideja s kojima nove ideje mogu biti uspoređene u cilju uspješnije rane procjene ideja. Poznato je da je vrijeme bitan parametar u procesu PRP-a. Ideje, odbačene jedan puta mogu postati korisne kasnije nakon promjene tehnologije, povećanja budžeta ili drugih čimbenika na tržištu. Uspješne ideje nakon procjene prolaze kroz proces nadogradnje tijekom kojega se dodatno proučavaju. Tijekom ovog procesa prikupljaju se dodatne informacije o idejama i okruženju u kojem ideja treba biti razvijena i implementirana. Navedene informacije se uspoređuju sa sadržajem ideja, te se sama ideje u cilju istih po potrebi poboljšava. Nakon procesa unapređenja ideja, svaka ideja prolazi kroz drugi ciklus procjene ideje. Tijekom drugog ciklus procjene, ideja će biti evaluirana više puta, te će na kraju biti prihvaćena ili odbačena. U slučaju odbacivanja, ideja završava u arhivi, a u slučaju prihvaćanja, ideja čeka na proces usvajanja. U korporativnom slučaju, ideja je prihvaćena nakon što ju prihvati netko iz najviše hijerarhijske strukture kompanije. Ukoliko kroz određeno vrijeme ne bude usvojena, ovakva ideja, sa svojim obilježjima, također završava u arhivi. Nakon potvrde financiranja, ideja se počinje provoditi u procesu razvoja proizvoda.

Treći model upravljanja idejama [4] dijeli procese iz prethodnih modela na dva, odvojena modela: model stvaranja ideja i model upravljanja idejama (slika 2.11.). Razlog za navedeno Glassman obrazlaže bitnim razlikama između navedena dva procesa što se može povezati i s prethodnim pojašnjenjima razlike kreativnosti i

organiziranosti. Prema [4] proces stvaranje ideja događa se unutar i izvan poduzeća, ovisan je o strategiji poduzeća, za svaku potrebu za idejama prilagođava se ciljanoj potrebi, zbog svoje prirode težak je za upravljanje, te je preveliko upravljanje samo kočnica procesa. S druge strane, proces upravljanja idejama, ne ovisi bitno o strategiji, jednostavan je za prilagodbu, provodi se kontinuirano, neovisno o kampanjama za idejama, jednostavan je logistički proces relativno jednostavan za upravljanje. Stvaranje ideja karakteriziraju procesi definiranja proizvoda, poticaja za stvaranje ideja i provođenju aktivnosti koje potiču stvaranje ideja. Upravljanje idejama karakteriziraju prikupljanje ideja i inicijalna provjera sadržaja ideja, primarno označavanje, kategorizacija i skladištenje ideja (arhiviranje), te provjere procesa prikupljanja i upravljanja idejama, prikupljanje zahtjeva za potrebama, raspodjelu i implementaciju ideja.

3.3. Metode vrednovanja i odabira ideja

Vrednovanje i odabir ideja ključne su aktivnosti za uspješnu provedbu procesa pripreme razvoja proizvoda (PRP). Što više čimbenika rizika i nepoznanica tijekom PRPa bude otkriveno to će biti manje mogućnosti za pogreške u procjenama i specifikacijama, odnosno u konceptu proizvoda. Vrednovanje i odabir ideja bili su predmetom većeg broja istraživanja [63], [103]. U dosadašnjim radovima razni autori pristupali su ovom problemu iz različitih kutova, ovisno o konkretnom predmetu njihovog istraživanja. Tako Aagaard u [63] opisuje primjer vrednovanja ideja za potrebe novog proizvoda prema hijerarhiji [1] koja je prikazana na slici (slika 3.11.)



Slika 3.11. Vrednovanje ideja novog proizvoda (prema [1] **)**

U istom radu Aagaard navodi da je „*metrika kritična za vrednovanje i unapređenje ideja tijekom PRP*“, te navodi i kriterije prema [34] i to: marketinške kriterije (potrebe

korisnika, trendove, potencijal tržišta), tehnološke kriterije (izvedivost, iskustvo, sinergija s razvojnim strategijama), poslovne kriterije (procjenu prilike, vrijeme za izlazak na tržište) i ljudske kriterije (raspoložive resurse, produktivnost, konkurenciju). Alves i ostali u [2], navode da su u procesu smanjivanja broja ideja tražili tehnike konvergencije te su koristili više analitičkih i logičkih procesa. Eksplicitno navode dva procesa koja su privukla njihovu pozornost: *evaluacijska matrica* i *stoplight voting* te navode da preporučuju vrednovanje putem evaluacijske matrice.

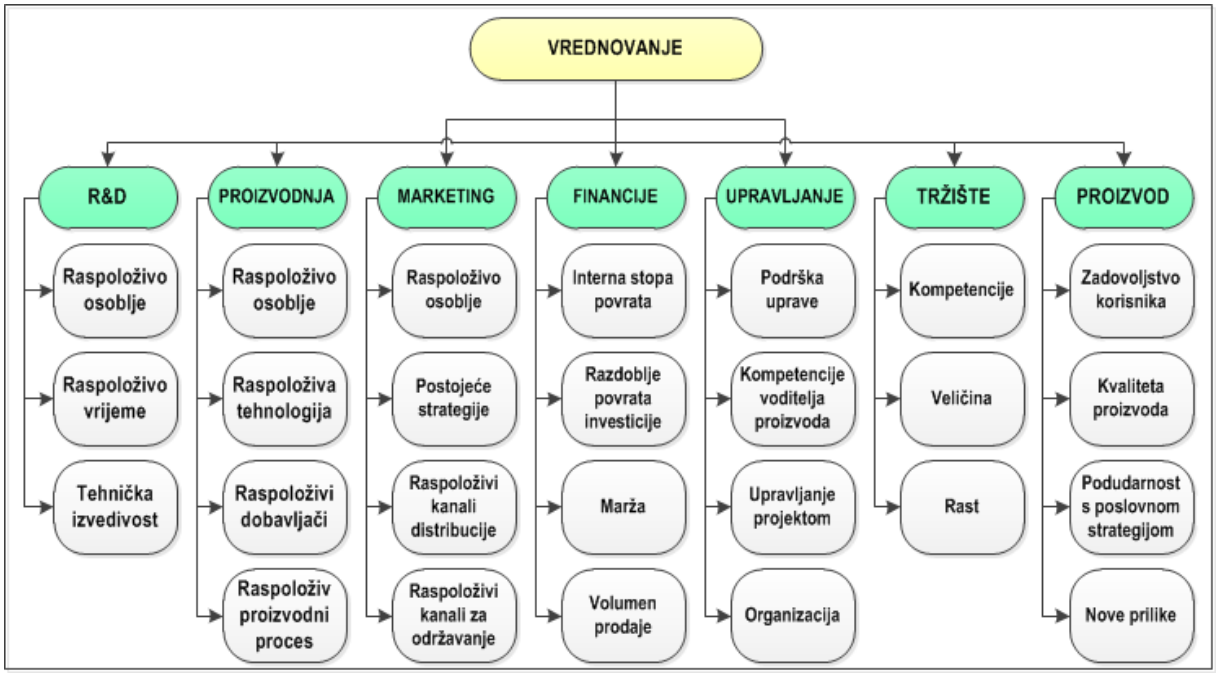
U velikom i značajnom istraživanju „*Kako mjeriti potencijal uspjeha i stupanj inovativnosti tehničkih ideja i proizvoda*“, [35] Binz i Reichle navode da kod tehničkih proizvoda nije dovoljno da proizvod bude samo ***nov*** već je neophodno da također bude i ***uspješan*** na tržištu. U postupku vrednovanja, autori su koristili proširenu QFD metodu, s proširenjima za navedena dva pokazatelja uspješnosti ideje ili proizvoda.

Primjenu neizrazitih višeatributnih metoda i procesa grupnog odlučivanja nalazimo kod Chang-a i ostalih [146], u kojem autori prikazuju model procesa vrednovanja ideja za potrebe pripreme razvoja proizvoda i pojašnjavaju primjenu metode. Prilikom provedbe vrednovanja, koristili su se vrednovanjem kriterija: podudarnost s poslovnom strategijom, sinergija s ostalim proizvodima, tehnološka izvedivost, tržišna atraktivnost i kompetitivna prednost.

U procesu vrednovanja ideja za razvoj novog proizvoda Feyzioglu i ostali [1] koriste razvijeni model baziran na umjetnoj inteligenciji i neizrazitoj logici. Model se sastoji od osam koraka: prikupljanje ideja, individualno rangiranje ideja, određivanje funkcije i parametara, provedba neizrazitog vrednovanja, korištenje sustava za prihvaćanje / odbijanje ideja, identifikacija hijerarhijske strukture kriterija za novo vrednovanje, određivanje težina (značaja) kriterija, te prikupljanje rezultata eksperata u cilju kreiranja ispravnog redoslijeda. U navedenom radu autori navode dosta detaljnu hijerarhiju kriterija (slika 3.12.) za vrednovanje ideja za nove proizvode.

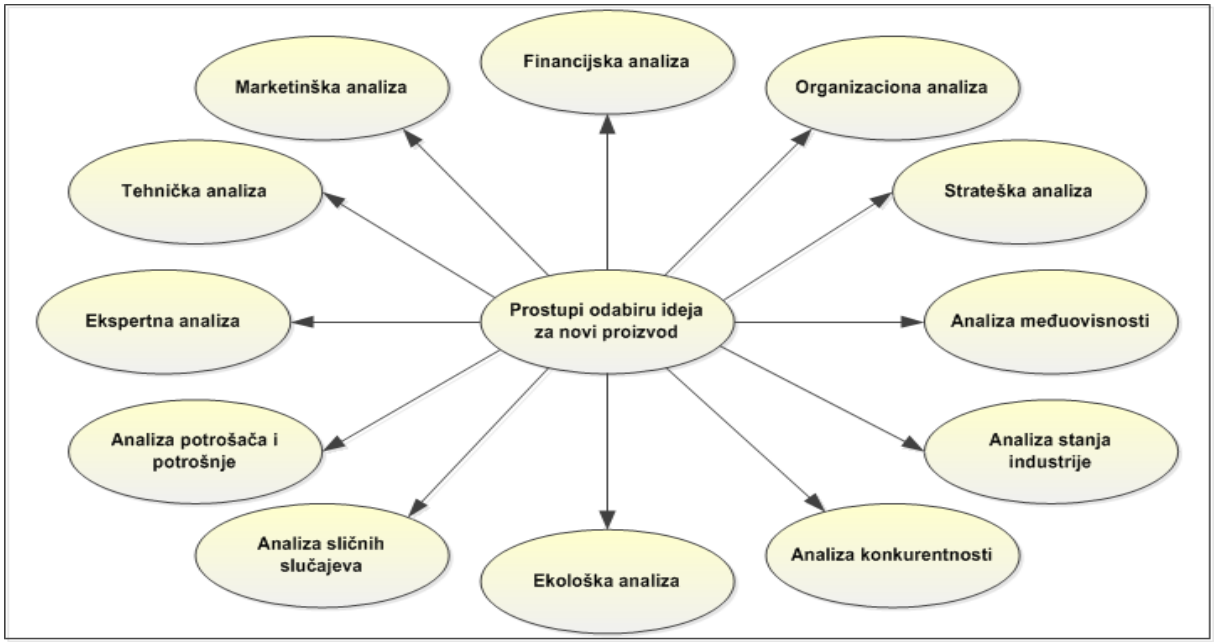
Vrlo zanimljiv način procjene vrijednosti u idejama primijenjen je u radu Shah-a i ostalih [31]. Autori polaze od toga da kognitivni psiholozi definiraju jasnoću i novinu kao primarne mjere u sposobnosti stvaranja ideja. Kako za inženjersku praksu to nije dovoljno, autori preporučuju četiri kriterija kao mjeru vrijednosti stvorenih ideja: novinu, raznovrsnost, kvalitetu i kvantitetu. Autori u navedenom radu predlažu i način vrednovanja navedenih kriterija putem izračunavanja faktora svakog od navedenih atributa. Za izračun faktora novine i raznovrsnosti, kreira se rodoslovlje svake ideje, koje sadrži podatke o fizičkim i radnim principima te se kreiraju ocjene za pojedine

vrijednosti. Metoda je svojevremeno pobudila dosta pozornosti, međutim dosta je komplicirana za uporabu i daje odgovore samo na bazične vrijednosti ideja.



Slika 3.12. Hijerarhija kriterija za provedbu vrednovanja (prema [1] **)**

U široj studiji o odabiru ideja za razvoj novih proizvoda Ozer u [147], navodi moguće pristupe u odabiru područja procjena ideja za nove proizvode (slika 3.13.).



Slika 3.13. Pristupi odabiru ideja za razvoj novog proizvoda (prema [147]**)**

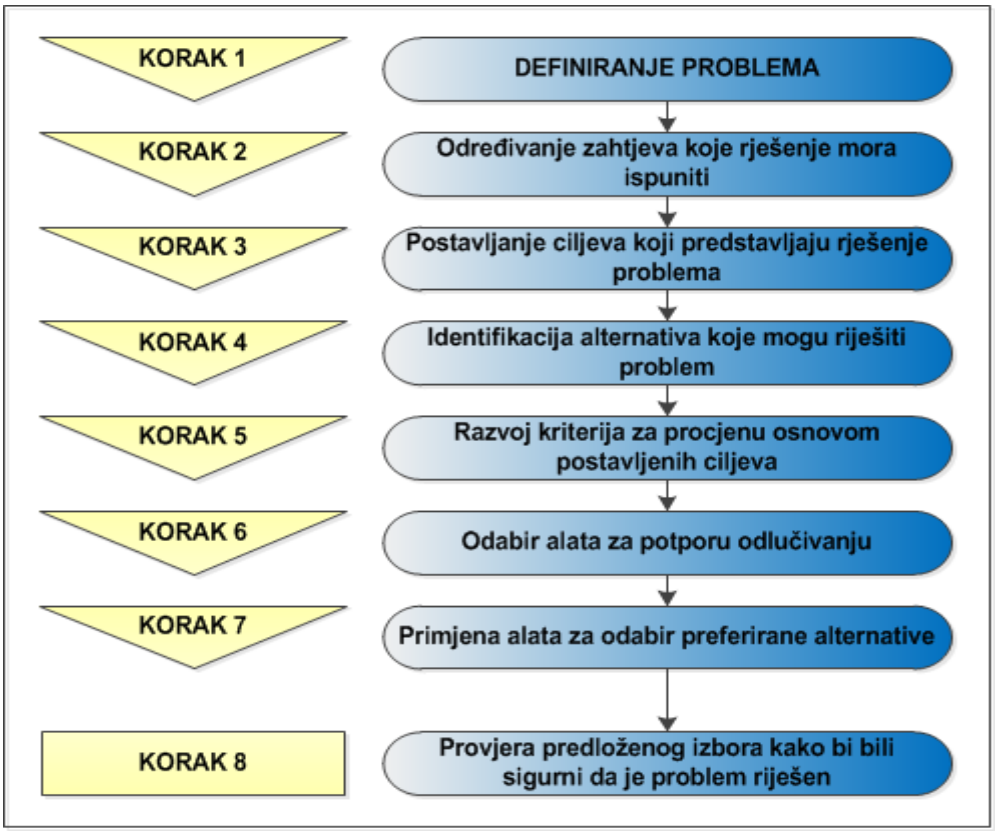
U kontekstu navedenog, autor ističe mogućnosti provedbe većeg broja analiza, različitim metodama. Neke od analiza koje su predmet razmatranja su: marketinška i financijska analiza, analiza organizacije, strateška analiza, analiza međusobnih utjecaja, analiza područja industrije, analiza konkurencije, analiza sličnih slučajeva,

analiza korisnika, ekspertna i tehnička analiza. Navedeni pokazatelji ukazuju na moguće utjecajne čimbenike, međutim teško je ostvariti provedivost svih razmatranih analiza tijekom pripreme razvoja proizvoda.

U sklopu EU projekta „*Creative Trainer*“, u okviru modula 4 „*Idea evaluation methods and techniques*“, sistematiziran je i prezentiran značajan broj metoda i tehnika za vrednovanje ideja za razne potrebe [30]. Također, u okviru www.creatingminds.com može se pronaći značajan broj metoda za potporu vrednovanju ideja. Metode za vrednovanje ideja mogu se pronaći i u brojnim drugim izvorima. Neke od metoda su prilično jednostavne i može ih se smatrati trivijalnima, te ih se može, za odgovarajuće slučajeve, primjenjivati bez posebne edukacije i alata, dok neke od metoda zahtijevaju vrlo ozbiljnu edukaciju i razvijene računalne aplikacije.

3.4. Metode za potporu odlučivanju

Odlučivanje je proces identificiranja i odabira alternativa osnovom vrijednosti kriterija i preferencija donositelja odluke. Donošenje odluke implicira da postoji više alternativa za procjenu te da je potrebno identificirati, ne sve moguće alternative, nego odabrati jednu koja najbolje ispunjava naše ciljeve, želje i preferencije [110]. U literaturi se može pronaći značajan broj metoda za potporu odlučivanju. Jedna od metoda koja se spominje u radovima iz područja razvoja proizvoda [148] je metoda Bakera i ostalih [111], razvijena za potrebe US Department of Energy. Proces odlučivanja započinje identifikacijom donositelja odluke s jedne strana i vlasnika procesa koji definiraju problem, ciljeve i kriterije s druge strane, te smanjenju potencijalnih neslaganja u pogledu definicije problema, zahtjeva, ciljeva i kriterija. Nakon toga, provedba procesa potpore odlučivanju može se provesti u koracima ilustriranim na slici 3.14. Modelom nije specificiran alat za potporu odlučivanju, odnosno rangiranje alternativa temeljem vrijednosti kriterija. Preporučeni su, bez osobito stroge i formalne klasifikacije, ali ne i ograničeni slijedeći alati: *pros and cons* analiza (analiza za i protiv), *Kepner-Tregoe Decision Analysis* (K-T), *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Multi-Attribute Unitility Theory Analysis* (MAUT), *Cost Benefit Analysis* (CBA), *Custom Tailored Tools*, itd. Odabir alata provodi se prema značajkama i težini problema za koji se provodi proces odlučivanja. Općenito, se može istaknuti da je jednostavnija metoda najčešće bolji izbor, osim u iznimno složenim i odgovornim situacijama.



Slika 3.14. Proces odlučivanja (prema [111] **)**

3.4.1. Pregled metoda i alata za vrednovanje alternativa

Vrednovanje ideja može se svrstati u grupu problema s konačnim brojem kriterija i konačnim brojem eksplicitno definiranih alternativa. Probleme ovog tipa moguće je rješavati metodama i alatima za potporu višeatributnom odlučivanju.

Uzmimo u obzir višeatributni problem odlučivanja koji se sastoji od ***m*** kriterija i ***n*** alternativa. Neka su $C_1, C_2, \ldots, C_m$ kriteriji a $A_1, A_2, \ldots, A_n$ alternative. Standardno svojstvo višeatributne metodologije je *matrica odlučivanja* kao što je prikazana na slici 3.15.

Alternative	Kriteriji / Težine					
	C_1	C_2	.	Cn		
	w_1	w_1	.	w_m	Rezultat	Rang
A_1	a_{11}	a_{12}	.	a_{1n}	S_1	
A_2	a_{21}	a_{22}	.	a_{2n}	S_2	
.	.	.	.	.	.	
A_m	a_{m1}	a_{m2}	.	a_{mn}	S_m	

Slika 3.15. Matrica odlučivanja

Uobičajeno, najviše rangirana alternativa je i najbolja alternativa. Tehnike višeatributnog odlučivanja mogu djelomično ili u cijelosti rangirati alternative. Nakon

toga, iz rangiranog skupa može se po želji odabrati proizvoljan broj alternativa. Skupina metoda za potporu višeatributnom odlučivanju (MADM) ima vrlo veliki broj razvijenih metoda za vrednovanje alternativa. Osim elementarnih metoda, još su dvije velike skupine metoda: Multi-atribute Utility Theory (MAUT) [113] i Outranking metode [116]. Vrednovanje alternativa navedenim metodama može se primjenjivati za razne slučajeve procjenjivanja vrijednosti kriterija i alternativa. Tako se procjenjivanje može provoditi kao cjelobrojno, kao neizrazito (fuzzy) ili kao intervalno. Za svaku od metoda procjene vrijednosti treba se držati pravila za određivanje vrijednosti u oba smjera. Za detaljnije upoznavanje s ovom skupinom metoda na raspolaganju je brojna i bogata literatura. U nastavku će ukratko biti objašnjene neke metode.

Metoda Pros and Cons Analysis

Ova metoda je kvalitativna usporedna metoda u kojoj se evidentiraju dobre i loše strane svake alternative. Osnovom liste s navedenim dobrim i lošim stranama, eksperti uspoređuju i rangiraju alternative. Ova metoda je prihvatljiva za jednostavna odlučivanja s 2-4 alternative i 1-5 kriterija. Metoda ne zahtjeva matematičko znanje i može se brzo primijeniti.

Metoda Kepner-Tregoe (K-T) Decision Analysis

K-T je kvantitativna usporedna metoda u kojoj tim stručnjaka prema osobnim prosudbama daje numeričke ocjene za kriterije i alternative. Veličina tima može biti bitna. Prvi korak je procjena težinskih vrijednosti kriterija u rasponu od 1 do 10. U narednom koraku svaka alternativa se ocjenjuje prema svakom kriteriju također ocjenom od 1 do 10. Ukupni rang alternative je zbroj produkata težine određenog kriterija i ocjene alternative za dotični kriterij. Alternative se rangiraju osnovom postignutog ukupnog ranga.

Metoda Simple Additive Weighting method (SAW)

Metoda jednostavnog zbrajanja težina (SAW metoda) osigurava veoma jednostavan i praktičan postupak rangiranja alternativa. U prvom koraku vrši se normalizacija elemenata inicijalne matrice odlučivanja. Za slučaj elemenata koji rangiraju pozitivnost atributa normalizacija se određuje prema atributu najveće vrijednosti a za elemente koji su negativnost atributa, prema atributu najmanje vrijednosti. Nakon toga najbolja alternativa se određuje kao maksimum sume produkata vrijednosti procijenjenog značaja kriterija i procijenjene vrijednosti alternative

Metoda Multi Objective Optimization by Ratio Analysis (MOIRA)

MOIRA se ubraja u novije metode višekriterijskog odlučivanja. Značaj alternativa primjenom MOIRA određuje se na osnovu razlike suma težinski normaliziranih značajki pozitivnih i negativnih vrijednosti atributa. U prvom koraku primjene provodi se normalizacija elemenata matrice odlučivanja slično kao kod TOPSIS metode primjenom formule:

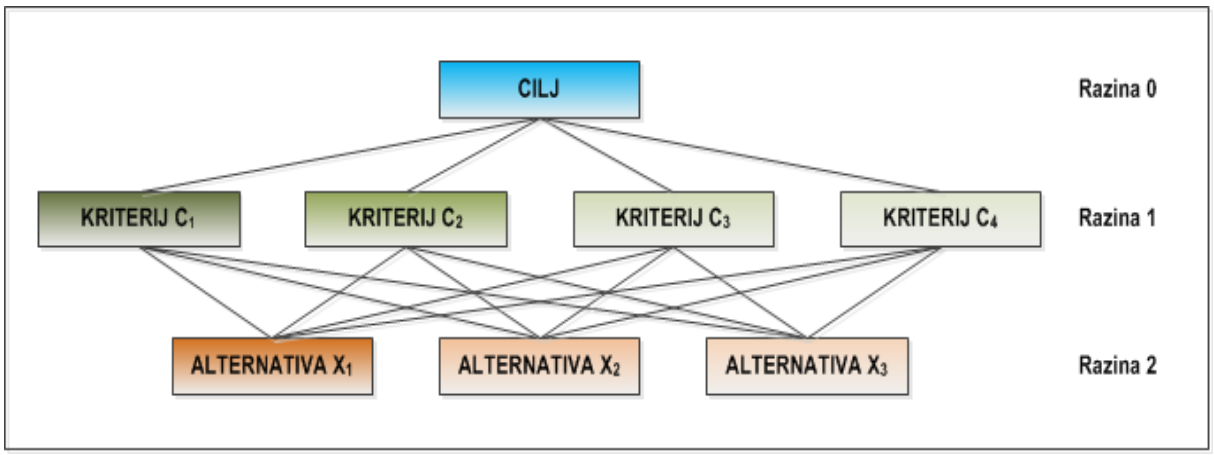
$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} a_{ij}^2}} \tag{3.4}$$

Nakon toga, najbolja alternativa se određuje primjenom formule:

$$A^* = max\left(\sum_{j \in J^{max}} w_i r_{ij} - \sum_{j \in J^{min}} w_i r_{ij} \right) \tag{3.5}$$

Hijerarhijsko odlučivanje

Hijerarhijska struktura, kraće hijerarhija, je matematički model ciljnog razmišljanja. Svi elementi odlučivanja grupiraju se u nivoe koji su linearno uređeni. Na najvišem nivou nalaze se ciljevi, jedan ili više njih, zatim podciljevi, kriteriji, podkriteriji … i na dnu hijerarhije su razni scenariji (opcije) ili alternative koje želimo rangirati. U pravilu se konkretniji elementi odlučivanja nalaze na dnu hijerarhije, dok se općenitiji i neodređeniji nalaze na vrhu. Širina utjecaja jednog nivoa, ne baš strogo gledano, je samo do njenog susjeda, tj. nivoa ispod. Elementi iz istog nivoa nemaju utjecaja jedni na druge. Grafički, hijerarhiju prikazujemo kao na slici (slika 3.16.).



Slika 3.16. Hijerarhijski model (prema [149]**,** [114] **)**

Kako se hijerarhija može interpretirati? Cilj je ono što se želi postići. Hijerarhija uvijek ima jedinstveni cilj. U lingvističkom smislu, cilj je nešto čemu težimo. Ciljeve, kriterije i alternative opisujemo atributima, tako da se hijerarhija koristi u višeatributnom

odlučivanju. Hijerarhija je strukturno i funkcionalno stabilna. Strukturno, jer omogućava dodavanje i oduzimanje pojedinih elemenata a da se ne naruši cijela organizacija, a funkcionalno jer omogućava protok informacija odozgo prema dolje. Postavlja se pitanje kako se određuju elementi odlučivanja i kako se organizira hijerarhija. Iskustvo pokazuje da bez obzira na hijerarhiju, rangiranje nije tako osjetljivo kako se čini na prvi pogled ali ono što je važnije od hijerarhije je (in)konzistentnost [150]. Kako se provodi hijerarhijsko vrednovanje alternativa? Najprije je potrebno na neki način rangirati kriterije. „Rangirati“ ovdje ne znači doslovno poredati, nego dodijeliti značaj svakom od kriterija u odnosu na ostale kriterije istog nivoa. Pri tome se sume značaja kriterija istog nivoa obično normiraju 1-normom. Nakon rangiranja kriterija, potrebno je rangirati alternative u odnosu na svaki kriterij zasebno. Osnovom vektora značaja kriterija i matrice vrijednosti pridruženih alternativama provodi se rangiranje alternativa prema ukupnom cilju. Među značajnije predstavnike metoda hijerarhijskog odlučivanja spada Saatyjeva metoda svojstvenog vektora poznatija kao analitički hijerarhijski proces (AHP) [114].

Metoda Analitički hijerarhijski proces (AHP)

Analitički hijerarhijski proces (AHP) jedna je od najpoznatijih metoda za analizu slučajeva i potporu odlučivanju konzistentnim vrednovanjem hijerarhija čije elemente tvore ciljevi, kriteriji, podkriteriji i alternative. Idejni i matematički model sustava AHP dao je Thomas Saaty [114]. AHP je jedna od rijetkih metoda koja uključuje rangiranje kriterija i alternativa u parovima. Dosta autora kombinira AHP metodu u rangiranju kriterija i druge metode u rangiranju alternativa. Primjena AHP metode može se predočiti s četiri razine aktivnosti [114]:

1. Strukturiranje problema – razvije se hijerarhijski model problema s ciljem na vrhu, kriterijima i alternativama na dnu modela.
2. Usporedba u parovima (pairwise) - na svakoj razini hijerarhijske strukture u parovima se međusobno uspoređuju elementi te strukture, pri čemu se preferencije donositelja odluke izražavaju uz pomoć Saatyjeve skale relativne važnosti koja ima 5 stupnjeva i 4 međustupnja lingvistički opisanih intenziteta i odgovarajućih numeričkih vrijednosti u rasponu 1-9, što je iskustvom dokazana razumna i održiva razina do koje pojedinac može razlikovati intenzitet odnosa između dva elementa.
3. Izračunavanje prioriteta (svojstvenog vektora) – iz procjene relativnih važnosti elemenata odgovarajuće razine hijerarhijske strukture problema pomoću

matematičkog modela izračunavaju se lokalni prioriteti (težine) kriterija i alternativa, koji se zatim sintetiziraju u ukupne prioritete alternativa. Ukupni prioritet pojedine alternative izračunava se osnovom zbroja njezinih lokalnih prioriteta ponderiranih s težinama elemenata više razine.

4. Provedba analize osjetljivosti – osnovom provedene analize dodatno se analizira što se događa s izračunatim prioritetima ukoliko se važnost kriterija promjeni.

Metodološki gledano, rješavanje složenih problema odlučivanja pomoću ove metode temelji se na njihovoj dekompoziciji u hijerarhijsku strukturu čiji elementi su cilj, kriteriji i alternative. Cilj se nalazi na vrhu hijerarhije, dok su kriteriji, potkriteriji i alternative na nižim razinama. Kompleksnost problema raste s brojem kriterija i s brojem alternativa. Sposobnost ljudskog uma u međusobnom razlikovanju velikog broja kriterija i alternativa je ograničena, te se u skladu s time ne preporuča pri formiraju hijerarhije više od 5 ± 2 elementa na istoj razini [151]. Osim toga, važna komponenta metode je matematički model pomoću kojega se računaju prioriteti elemenata. Donositelj odluke uspoređivanjem elemenata u parovima, na istoj razini hijerarhijske strukture, koristi svoje subjektivne procjene koje se temelje na prethodnom znanju i iskustvu.

Analiza konzistentnosti

AHP spada u popularne metode i zbog toga što ima sposobnost identifikacije i analize (ne)konzistentnosti donositelja odluke u procesu rasuđivanja i vrednovanja elemenata hijerarhije. Čovjek je rijetko konzistentan pri procjenjivanju vrijednosti ili odnosa kvalitativnih elemenata u hijerarhiji. Kada bi postojala mogućnost da se precizno odrede vrijednosti težinskih koeficijenata svih elemenata koji se međusobno uspoređuju, svojstvene vrijednosti matrice odlučivanja bile bi posve konzistentne. Međutim, ukoliko se utvrdi da je A znatno značajniji od B, B značajniji od C, a C većeg značaja od A, nastaje nekonzistentnost. AHP metoda pruža mogućnost kontroliranja konzistentnosti procjenitelja tijekom procesa procjene vrijednosti i usporedbe alternativa.

Analiza osjetljivosti

AHP metoda omogućava interaktivnu analizu osjetljivosti postupka vrednovanja. Putem analize osjetljivosti sagledava se kako promjene ulaznih podataka utječu na izlazne rezultate. Ukoliko se promjenom ulaznih podataka za 5% u svim mogućim kombinacijama, ne promijeni rang alternativa, smatra se da je postignuta stabilnost rezultata [151], [152].

Software za potporu odlučivanju

Veliki je broj razvijenih računalnih aplikacija koje imaju implementiranu jednu ili više metoda za potporu odlučivanju. U sljedećoj tablici (Tablica 3.1.) prikazane su neke

Tablica 3.1. Software za potporu odlučivanju (prema [153]**)**

Software	Poizvođač	Podržana MCDA metoda	Usporedba u parovima	Analiza osjetljivosti	Grupna evaluacija	Upravljanje rizicima	WEB verzija
1000Minds	1000Minds Ltd, New Zealand	PAPRIKA	Da	Da	Da	Ne	Da
Analytica	Lumina Decision Systems Inc. ,USA		Ne	Da	Ne	Da	Da
Criterium Decision Plus	InfoHarvest Inc., USA	AHP	Ne	Da	Ne	Ne	Ne
DecideIT	Preference AB, Sweeden	MAUT	Da	Da	Da	Da	Da
Decision Lab	Decision Lab Ltd, UK		Da	Da	Ne	Da	Ne
Decision Lens	Decision Lens Co, VI, USA	AHP,ANP	Da	Da	Da		Da
D-Sight	D-Sight, Brussels	MAUT,PROMETHEE	Da	Da	Da	Da	Da
Expert Choice	Expert Choice Co, VI, USA	AHP	Da	Da	Da	Da	Da
Hiview3	HiView, UK		Ne	Da	Da	Ne	Ne
Logical Decisions	Logical Decision USA	AHP,MAUT	Da	Da	Da	Da	Ne
MakeITRational	MakeITRatioala, Poland	AHP	Da	Da	Da	Ne	Da
MindDecider	MindDecider, USA	AHP	Da	Da	Da	Da	Ne
Rational Focal Point (RFP)	IBM, USA	AHP,ANP	Da	Da	Da	Da	Da
TreeAge Pro	TreeAge Software Inc. USA		Ne	Da	Ne	Da	Ne
Very Good Choice	MVLSoft	ELECTRE	Da	Da	Da	Da	Ne

od njih koje su na određeni način razmatrane tijekom ovog istraživanja. Većina računalnih aplikacija prikazanih u tablici predstavljaju potpuno funkcionalni alat za provedbu višeatributne analize bazirane na metodi na kojoj su zasnovane, s mogućnostima prikaza rangiranih rješenja, procjenom konzistentnosti, a u većini slučajeva i s potporom za provedbu analize osjetljivosti.

3.5. Implikacije na istraživanje

Ovim su poglavljem definirane teorijske osnove istraživanja. Ukazano je na vremenski razvoj inovacijskih procesa s osobitim osvrtom na inovaciju proizvoda, odnosno na razvoj proizvoda i pripremu razvoja proizvoda. Detaljno je opisana potreba za idejama tijekom pripreme razvoja proizvoda, te su razmotrene metode, aktivnosti i tehnike stvaranja ideja kao i metode upravljanja idejama. Napravljen je prikaz recentne literature i metoda iz područja procjene i vrednovanja ideja te su sistematizirane metode za provedbu vrednovanja ideja. Prikazana je struktura modela za potporu odlučivanju s prikazom metoda i alata za potporu odlučivanju. Navedena analiza definirala je granice istraživanja i usmjerila nastavak istraživanja ka proučavanju atributa za opisivanje ideja, njihovu procjenu i usporedbu, te proučavanju metoda i postupaka procjene i vrednovanja ideja osnovom definiranih atributa.

4

RAZVOJ PROIZVODA ZASNOVAN NA IDEJAMA

*Praktični dio ovog istraživanja realiziran je anketom „**Razvoj proizvoda zasnovan na idejama**“ kojom se pokušalo utvrditi stanje na području upravljanja idejama u gospodarstvu u Republici Hrvatskoj na uzorku razvojnih tvrtki koje u svom programu imaju elemente strojarskih proizvoda.*

4.1. Uvod i ciljevi ankete

Zadnjih godina značajan broj anketa posvećen je inovativnosti. Neke od tih anketa provode se redovito kao dio godišnjih ili dvogodišnjih statističkih izvješćivanja. Jednu takvu anketu provodi i državni zavod za statistiku RH, pod nazivom „Inovacijske aktivnosti poduzeća“ u dvogodišnjem razdoblju dok su neke druge bila predmet znanstvenog istraživanja ili praćenja stanja u sklopu komparacije zemalja na prostoru EU [154], [155], [156], [157], [158]. Međutim, navedena istraživanja primarno se bave inovacijama općenito, praćenjem promjena, problemima širenja inovacija i inovacijskim kapacitetom.

Empirijsko istraživanje provedeno u sklopu ovog rada imala je u svom fokusu ideju i razvoj proizvoda. Njegov prvi cilj bio je pokazati kako i kada tvrtke prikupljaju ideje, koji su motivi i potrebe tvrtki za idejama, kakva je osposobljenost tvrtki za kontinuirano prikupljanje ideja te koje mehanizme koriste za verifikaciju i odabir ideja. Uz navedeno, namjera je bila i pokušati ustanoviti mogu li se potrebe tvrtki za idejama na neki način klasificirati i generalizirati, kako se određuje očekivana korist od prikupljenih ideja a kako rizici, te kako bi proces kontinuiranog prikupljanja ideja mogao utjecati na jačanje konkurentnosti poduzeća.

Treća skupina ciljeva ovog istraživanja je i pokušaj saznanja koje su značajke ideja poduzećima bitne za opisivanje i procjenu vrijednosti ideje, te kako se u praksi realizira odabir ideja za potrebe razvoja proizvoda.

4.2. Metodologija ankete

Zbog nemogućnosti razmatranja cijele populacije koja je predmet istraživačkog interesa, analizirana svojstva se procjenjuju na osnovi ispitivanja stavova određenog broja članova te populacije, odnosno uzorka. Uzorak je neki slučajno odabran podskup određene populacije. Postavlja se pitanje opravdanosti ovakvog zaključivanja. Jedan od zadataka matematičke statistike jest izgradnja metoda kojim će se ovakvi problemi moći rješavati egzaktno. Pri tome se mogu izdvojiti tri glavna koraka: 1. Biranje uzorka, priprema i provođenje ankete; 2. Obrada dobivenih rezultata; 3. Procjena i donošenje odluka osnovom prikupljenih podataka. Za realizaciju prvog koraka najviše se koristi statistika u širem smislu. Za realizaciju drugog koraka koriste se većim djelom tehnike deskriptivne statistike, dok se u realizaciji trećeg koraka najviše koristi teorija vjerojatnosti.

Opis uzorka

Podaci za potrebe istraživanja prikupljeni su u sklopu projekta „***Modeli i metode upravljanja znanjem u razvoju proizvoda (120-121829-1828)***“ u prosincu 2011. godine. Podaci o sudionicima u istraživanju definirani su osnovnom baze podataka „*Registar poslovnih subjekata*“, Hrvatske gospodarske komore. Za potrebe istraživanja razmatrane su samo određene šifre djelatnosti (NKD2007) prema ciljevima istraživanja. Iz osnovnog skupa od **6710**[2] aktivnih poslovnih subjekata, slučajnim odabirom, odabran je podskup od **1329** poduzeća (tablica 4.1.). Odabrani podskup nije bio selekcioniran ni po kakvom dodatnom kriteriju.

Tablica 4.1. Struktura populacije i uzorka za potrebe istraživanja

NKD2007	Opis	Populacija	Uzorak
C25	Proizvodnja gotovih metalnih proizvoda osim strojeva i opreme	2679	200
C26	Proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih proizvoda	750	200
C27	Proizvodnja elektroničke opreme	374	200
C28	Proizvodnja strojeva i uređaja	813	200
C29	Proizvodnja motornih vozila, prikolica i poluprikolica	131	129
C30	Proizvodnja ostalih prijevoznih sredstava	492	200
C31	Proizvodnja namještaja	949	100
C32	Ostala prerađivačka industrija	522	100
		6710	**1329**

[2] Podatak na dan prikupljanja podataka

Prikupljanje podataka obavljeno je internetskom anketom. Svim sudionicima u istraživanju, upućena je email poruka s obavijestima tko provodi istraživanje, u sklopu kojeg projekta se provodi istraživanje i koji su ciljevi istraživanja. Ispitanici su trebali aktivirati priloženi link i popuniti anketu. Od poslanih **1329** poziva za ispunjavanje upitnika, približno **800** sudionika pročitalo je primljeni poziv (cca 60%). Od navedenog broja cca **240** sudionika na neki način je sudjelovalo u istraživanju (djelomično ili potpuno ispunilo upitnik) što je cca 30% dosegnutih primatelja. Nakon provedene validacije prikupljenih upitnika po kriteriju cjelovito ispunjenog upitnika, prihvaćeno je za potrebe ovog istraživanja da uzorak čine **123** ispunjena upitnika. Frakcija odziva (***f***) za provedeno istraživanje je **0,0183** (omjer broja jedinica u prikupljenom uzorku i u osnovnom skupu), dok je korak izbora (***k***) **54,55** (recipročna vrijednost frakcije), što znači da je prosječno svaki **55** ispitanik iz osnovnog skupa ispunio upitnik.

Potreban broj ispunjenih upitnika (**n'**) uz zadanu razinu pouzdanosti i maksimalnu pogrešku (**d**) te odgovarajuću frakciju odabiranja (**f**) određuje se na sljedeći način [159] :

$$n' = \left[\frac{Z^2 pq}{d^2} \right], \text{ ukoliko je } f \leq 0,05 \text{ , odnosno} \qquad (4.1)$$

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}, \text{ ukoliko je } f > 0,05 . \qquad (4.2)$$

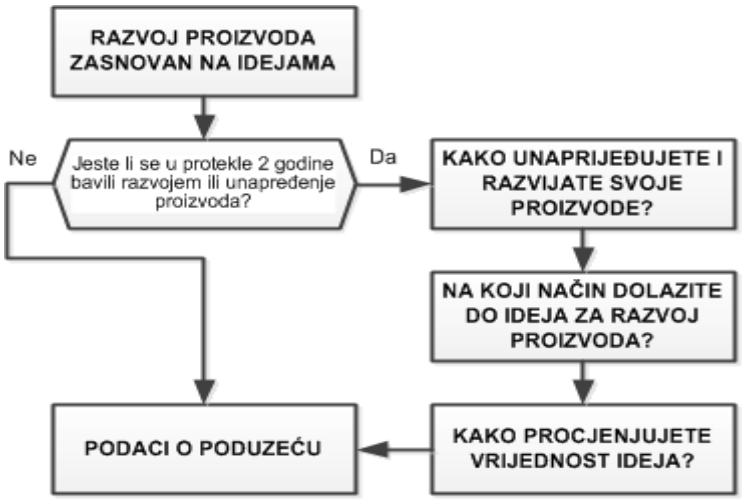
U navedenim izrazima, **Z** je vrijednost iz tablica površine normalne distribucije (*confidence level*) za zadanu razinu pouzdanosti, dok je ***pq*** varijanca osnovnog skupa a ***d*** maksimalna pogreška (*confidence interval*). Za provedeno istraživanje i prikupljeni broj upitnika potrebno je utvrditi maksimalnu pogrešku. Ukoliko se uzme uobičajena pouzdanost (*confidence level*) od 95% (prema teoremu Čebiševa u intervalu $\left(\bar{X} \pm 2\sigma\right)$ nalazit će se najmanje 95% svih vrijednosti numeričke varijable), vrijednost $Z_{0,025} = 1,96$. Ukoliko pretpostavimo najnepovoljniji slučaj ($p = 0,5, q = 0,5$), nakon izračuna prema (4.1), za populaciju ***N=6710*** i uzorak ***n'=123***, maksimalna pogreška je: ***d=0,088***, što se može interpretirati na način da će se uz pouzdanost od 95% rezultati cijelokupne populacije nalaziti unutar intervala $\left[\bar{x} \pm zSe(\bar{x})\right] = \left[\bar{x} \pm 1,96x0,045\right] = \left[\bar{x} \pm 0,088\right]$, odnosno da će za toliko odstupati od aritmetičke sredine uzorka. S obzirom na vrijednosti rezultata ankete i ciljeve postavljene anketom, ovakva maksimalna pogreška može se smatrati prihvatljivom.

Upitnik

U istraživanje su uključene četiri skupine varijabli:

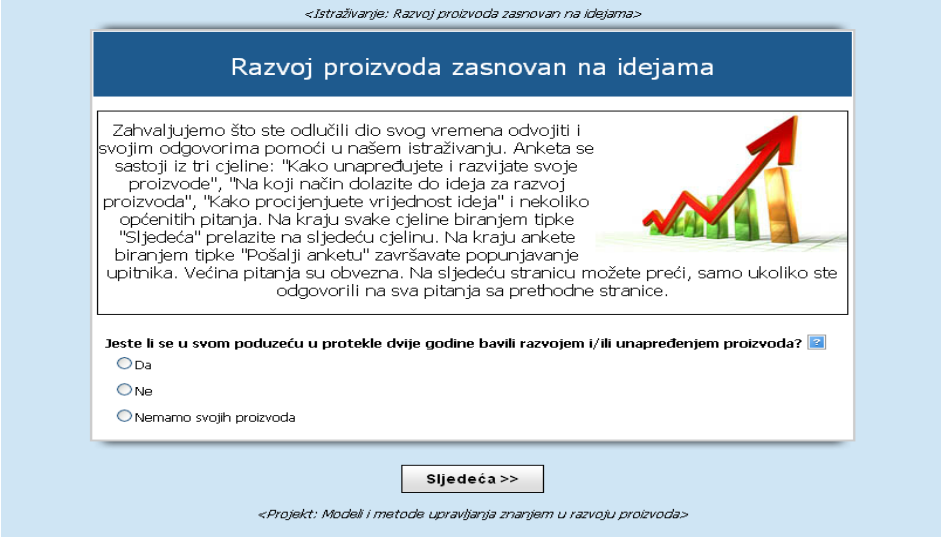
1. Varijable o stanju u poduzeću i načinu unapređenja i razvoja proizvoda
2. Varijable o načinu kako se dolazi do ideja za razvoj proizvoda
3. Varijable o načinu procjenjivanja vrijednosti u idejama
4. Varijable o poduzeću i tržišnoj orijentiranosti poduzeća.

Konceptualni model istraživanja prikazan je na sljedećoj slici (slika 4.1.) Kompletan upitnik sadrži ukupno 106 varijabli grupiranih u 35 pitanja na koja su ispitanici trebali odgovoriti. U prilogu (Tablica 9.1.) navedene su sve varijable i pripadajuća pitanja, s opisom, brojem mogućih odgovora i tipovima pitanja.



Slika 4.1. Koncept istraživanja

Upitnik je podijeljen u četiri dijela, prema skupinama varijabli. Na početku upitnika, ispitanik je upoznat s načinom popunjavanja upitnika (slika 4.2.), nakon čega su uslijedila pitanja po skupinama.



Slika 4.2. Početak upitnika

4.3. Rezultati provedene ankete

U nastavku će biti prikazani neki od rezultata dobivenih metodom anketiranja. Rezultati će biti prikazani u tabelarnom i grafičkom obliku kao rezultat prikupljenih odgovora na pojedinačna pitanja. Prikupljeni odgovori koji nisu prikazani u ovom poglavlju, nalaze se u Prilogu 1 ove disertacije. Prilikom prikaza prikupljenih odgovora biti će naveden naziv varijable koji korespondira s ciljem osnovom kojeg je pitanje postavljeno, uz osnovni komentar prikupljenih podataka. U tabelarnoj formi rezultati će biti prikazani u dva oblika. Za jednostavna pitanja na koja su ispitanici mogli odgovoriti izborom jednog ili više odgovora među ponuđenima, biti će iskazana frekvencija prikupljenih odgovora za četiri kategorije: mala (***S***), srednja (***M***) i velika poduzeća (***L***), te ukupno (***Σ***) spram svih odgovora i ukupno (***Σ Σ***) spram ukupnog broja ispitanika, za slučaj da su ispitanici mogli birati više odgovoda, te pripadajući udjeli svake od navedenih kategorija. Za složena pitanja kod kojih su ispitanici u jednom pitanju rangirali vrijednost više varijabli, biti će iskazane frekvencije svake od ocjena s pripadajućim udjelom, te osnovne statističke mjere: broj elemenata u nizu (***n***), aritmetička sredina (***Mean***), korigirana standardna devijacija (***StDev***), koeficijent varijacije (***KVari***), Pearsonova asimetrija (***Pear***), standardna pogreška aritmetičke sredine (***StErr***) i rang pojedine varijable prema aritmetičkoj sredini rezultata (***R***).

Navedene vrijednosti izračunate su korištenjem programa *XLSTAT Verzija 2012.3.03*, koji dolazi kao nadogradnja programa *Microsoft Excel ®.* U nastavku je ukratko navedeno značenje prikazanih statističkih mjera.

- Aritmetička sredina je omjer zbroja svih vrijednosti numeričkog obilježja jednog niza i broja elemenata tog niza. Jednostavna aritmetička sredina računa se kao:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \qquad (4.3.)$$

- Standardna devijacija je prosječno odstupanje vrijednosti numeričkog obilježja od aritmetičke sredine.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{X})^2}{n}} \qquad (4.4.)$$

- Koeficijent varijacije je omjer standardne devijacije i aritmetičke sredine. Koeficijent varijacije pokazuje relativnu mjeru odstupanja od aritmetičke sredine. Manja vrijednost upućuje na manju disperziju elemenata u nizu. Računa se prema:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \qquad (4.5.)$$

- Pearsonova asimetrija ukazuje na mjeru pozitivne ili negativne asimetrije aritmetičke sredine. Računa se prema:

$$S_k = \frac{\left(\bar{X} - Mo\right)}{\sigma} = \frac{3\left(\bar{X} - M_e\right)}{\sigma} \qquad (4.6.)$$

- Standardna pogreška aritmetičke sredine (standardna devijacija sampling distribucije aritmetičke sredine) za frekvenciju odabiranja $f \leq 0{,}005$ računa se prema:

$$Se\left(\bar{X}\right) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad (4.7.)$$

Rezultati dobiveni anketiranjem[3]

Na početno pitanje: Jesu li se u poduzeću u zadnje dvije godine bavili razvojem ili unapređenjem proizvoda? Potvrdno je odgovorilo 84% ispitanika, 8% ispitanika odgovorilo je niječno, a 8% njih odgovorilo je da uopće nemaju svojih proizvoda. Na pitanja u nastavku, osim pitanja iz skupine pitanja o poduzeću, odgovarali su samo oni ispitanici koji su mogli potvrditi razvoj ili unapređenje proizvoda u svojim poduzećima u zadnje dvije godine.

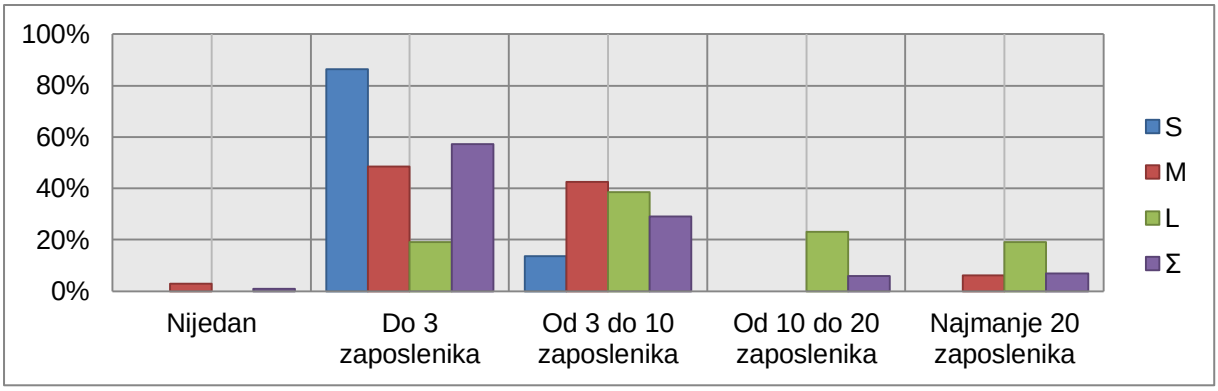
Gdje se provodi razvoj proizvoda? Razvoj proizvoda i dalje se u velikoj većini slučajeva provodi unutar poduzeća. Čak 75% malih poduzeća, 73% srednjih i 69% velikih, oslanja se na vlastiti razvoj. Unutar grupe u kojoj je poduzeće razvoj proizvoda provodi 23% velikih poduzeća i 12% srednjih. Ukupno 73% poduzeća razvoj provodi unutar poduzeća, 11% unutar grupe, 9% u suradnji s drugim poduzećima, dok samo 4% to radi u suradnji s obrazovnim ustanovama i institutima a 2% kod drugih poduzeća ili institucija.

Broj zaposlenika na razvoju proizvoda: Ovakva slika orijentiranosti razvoju unutar poduzeća mogla bi ukazivati na veliki broj zaposlenika koji rade na takvim poslovima.

Tablica 4.2. Broj zaposlenika na razvoju proizvoda

3	Koliko zaposlenika u Vašem poduzeću radi neposredno na razvoju proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Nijedan	0	1	0	1	0%	3%	0%	1%
2	Do 3 zaposlenika	38	16	5	59	86%	48%	19%	57%
3	Od 3 do 10 zaposlenika	6	14	10	30	14%	42%	38%	29%
4	Od 10 do 20 zaposlenika	0	0	6	6	0%	0%	23%	6%
5	Najmanje 20 zaposlenika	0	2	5	7	0%	6%	19%	7%
		44	33	26	103	100%	100%	100%	100%

[3] Rezultati su interpretirani tabelarno i grafički. U svakoj tablici nalazi se pitanje i ponuđeni odgovori.



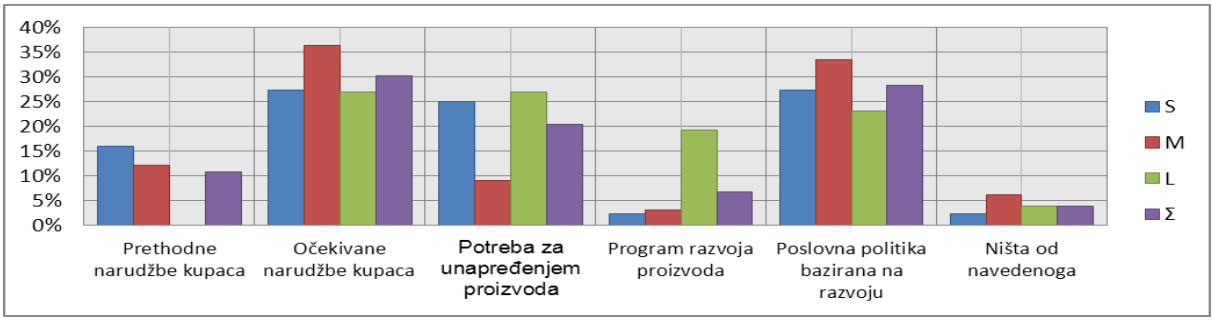
Slika 4.3. Broj zaposlenika na razvoju proizvoda

Međutim u poduzećima obuhvaćenim istraživanjem, njih 57% ima do 3 zaposlenika angažirana na poslovima razvoja, a 29% ima od 3 do 10 zaposlenika. Više od 10 zaposlenika nalazimo jedino kod velikih poduzeća (tablica 4.2., slika 4.3.).

Pokretači razvoja proizvoda: Očekivane narudžbe kupaca kao i poslovna politika bazirana na razvoju najčešći su pokretači razvoja proizvoda za 30% odnosno 28% tvrtki. Slijedi potreba za unapređenjem proizvoda sa 20%. Program razvoja proizvoda pokretač je razvoja samo za 19% velikih tvrtki, a male i srednje tvrtke program razvoja proizvoda uopće skoro da i nemaju među pokretačima razvoja. Ukupno 41% ispitanika pokretač razvoja proizvoda nalazi u narudžbama kupaca ili očekivanim narudžbama kupaca (tablica 4.3., slika 4.4.), iz čega se vidi da tvrtke pokušavaju izbjegavati proces komercijalizacije proizvoda i maksimalno se okreću unaprijed poznatim investitorima.

Tablica 4.3. Najčešći pokretač razvoja proizvoda

4	Što je u Vašem poduzeću najčešći pokretač razvoja proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Prethodne narudžbe kupaca	7	4	0	11	16%	12%	0%	11%
2	Očekivane narudžbe kupaca	12	12	7	31	27%	36%	27%	30%
3	Potreba za unapređenjem proizvoda	11	3	7	21	25%	9%	27%	20%
4	Program razvoja proizvoda	1	1	5	7	2%	3%	19%	7%
5	Poslovna politika bazirana na razvoju	12	11	6	29	27%	33%	23%	28%
6	Ništa od navedenoga	1	2	1	4	2%	6%	4%	4%
		44	33	26	103	100%	100%	100%	100%



Slika 4.4. Najčešći pokretač razvoja proizvoda

Kompleksnost proizvoda: Među ispitanicima, kod većine su najviše zastupljeni srednje kompleksni proizvodi (sklopovi) 38% i jako kompleksni (strojevi, oprema) 39%. Njih 18% najviše proizvode jako kompleksne proizvode, dok ih 18% ima proizvode u serijskoj proizvodnji. Prema veličini poduzeća, relativni udio malih poduzeća najveći je kod srednje kompleksnih proizvoda dok je relativni udio veliki poduzeća najveći kod kompleksnih proizvoda i proizvoda u serijskoj proizvodnji.

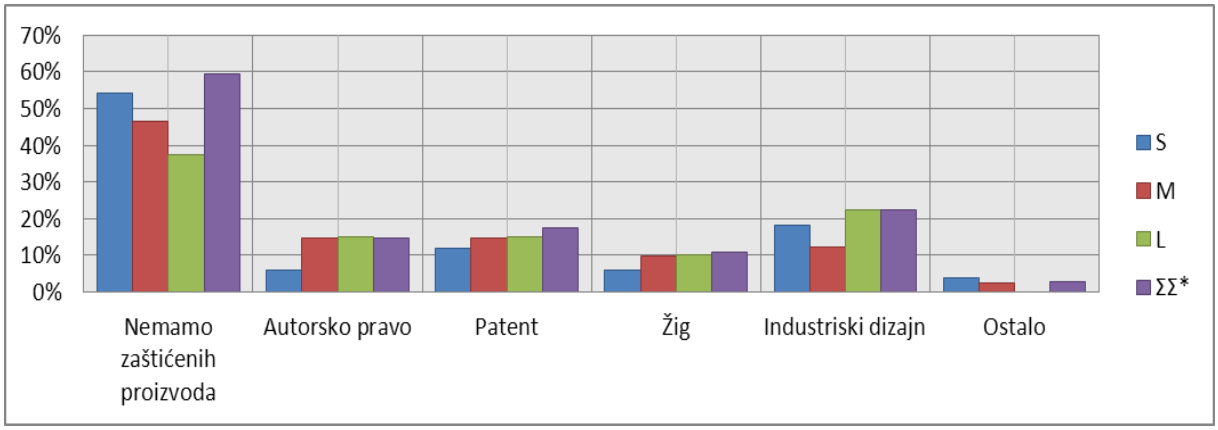
Tablica 4.4. Kompleksnost proizvoda

5	Koji oblici proizvoda su najviše zastupljeni u Vašem poduzeću?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	Jednostavni proizvodi (proizvodi iz jednog dijela)	4	2	1	7	8%	5%	3%	5%	7%
2	Srednje kompleksni proizvodi (sklopovi)	18	13	8	39	37%	31%	21%	30%	38%
3	Kompleksni proizvodi (strojevi, oprema)	15	14	11	40	31%	33%	29%	31%	39%
4	Jako kompleksni proizvodi	5	6	8	19	10%	14%	21%	15%	18%
5	Proizvodi u serijskoj proizvodnji	5	6	8	19	10%	14%	21%	15%	18%
6	Ostalo	2	1	2	5	4%	2%	5%	4%	5%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	49	42	38	129	100%	100%	100%	100%	125%

Zaštita proizvoda: U pogledu broja zaštićenih proizvoda kao određene mjere stupnja inovativnosti, situacije je po prilično razočaravajuća (tablica 4.5., slika 4.5.). Čak 59% ispitanika navodi da uopće nemaju zaštićenih proizvoda, dok ih samo 17% navodi da imaju patentno pravo kao primjereni oblik zaštite proizvoda.

Tablica 4.5. Zaštita proizvoda

7	Imate li zaštićene proizvode? Ako DA, označite sve vrste zaštite koje imate.									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	Nemamo zaštićenih proizvoda	27	19	15	61	54%	46%	38%	47%	59%
2	Autorsko pravo	3	6	6	15	6%	15%	15%	11%	15%
3	Patent	6	6	6	18	12%	15%	15%	14%	17%
4	Žig	3	4	4	11	6%	10%	10%	8%	11%
5	Industriski dizajn	9	5	9	23	18%	12%	23%	18%	22%
6	Ostalo	2	1	0	3	4%	2%	0%	2%	3%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	50	41	40	131	100%	100%	100%	100%	127%

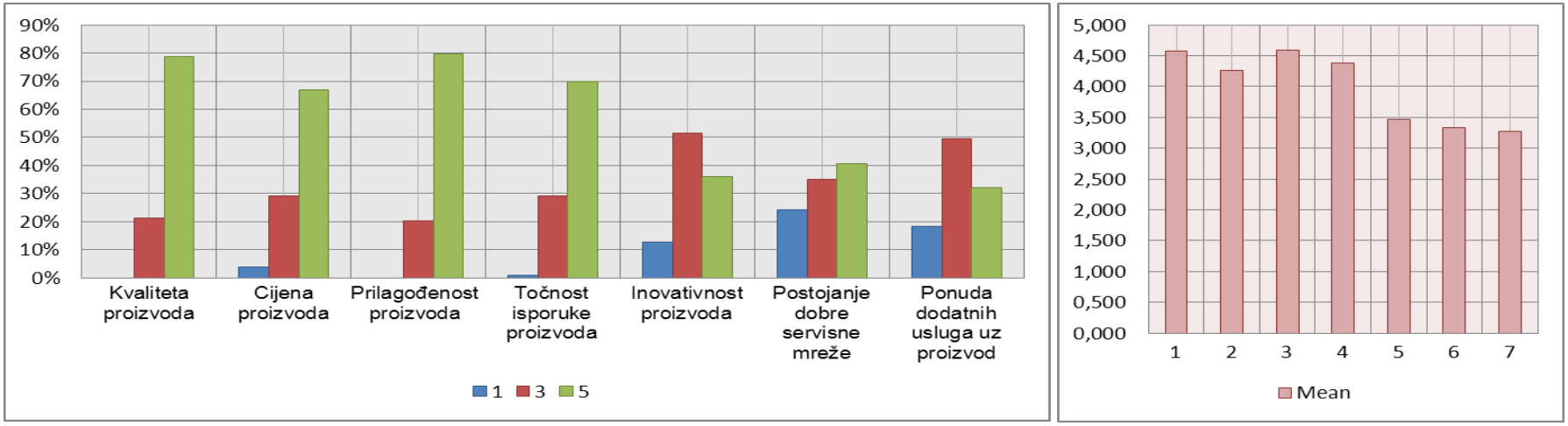


Slika 4.5. Zaštita proizvoda

Utjecaj značajki proizvoda na njegov tržišni uspjeh: Ispitanici smatraju da je za tržišni uspjeh proizvoda najvažnija prilagođenost proizvoda potrebama kupca (tablica 4.6., slika 4.6.), nakon toga kvaliteta i točnost isporuke proizvoda, dok je inovativnost proizvoda po mišljenju ispitanika tek na petom mjestu po značaju za tržišni uspjeh proizvoda. Navedeno je nastavak stava o narudžbama kupaca kao najvažnijem pokretaču razvoja proizvoda, odnosno o nedostatku tržišne utakmice u velikoj mjeri.

Tablica 4.6. Utjecaj značajki proizvoda na tržišni uspjeh

8	Ocijenite utjecaj slijedećih značajki na tržišni uspjeh Vaših proizvoda?																	
		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	3	5			1	3	5		
1	Kvaliteta proizvoda	2.	103	**4,573**	0,824	0,179	-1,398	0,081	0	22	81			0%	21%	79%		
2	Cijena proizvoda	4.	103	**4,262**	1,120	0,261	-1,203	0,110	4	30	69			4%	29%	67%		
3	Prilagođenost proizvoda	1.	103	**4,592**	0,810	0,175	-1,470	0,080	0	21	82			0%	20%	80%		
4	Točnost isporuke proizvoda	3.	103	**4,379**	0,971	0,221	-1,074	0,096	1	30	72			1%	29%	70%		
5	Inovativnost proizvoda	5.	103	**3,466**	1,320	0,379	-0,286	0,130	13	53	37			13%	51%	36%		
6	Postojanje dobre servisne mreže	6.	103	**3,333**	1,587	0,474	-0,301	0,156	25	36	42			24%	35%	41%		
7	Ponuda dodatnih usluga uz proizvod	7.	103	**3,272**	1,402	0,426	-0,191	0,138	19	51	33			18%	50%	32%		
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama 1,3,5								**62**	**243**	**416**							

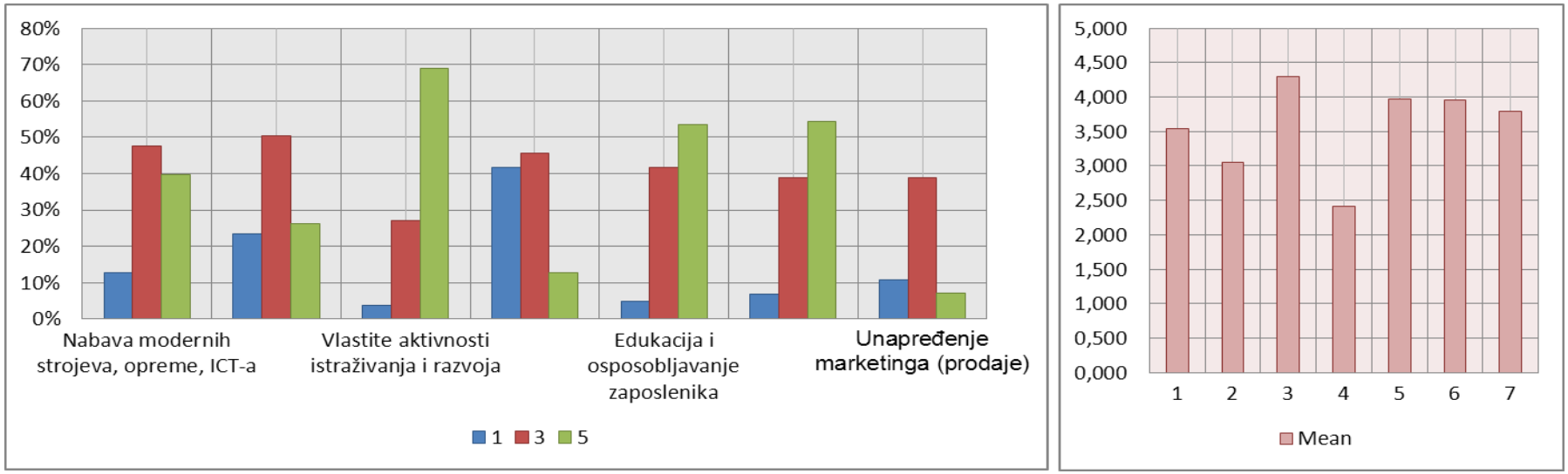


Slika 4.6. Utjecaj značajki proizvoda na tržišni uspjeh

Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: Većina ispitanika ocjenjuje vlastite aktivnosti istraživanja i razvoja kao najvažnije za tržišni uspjeh svojih proizvoda (tablica 4.7., slika 4.7.). Nakon toga slijedi edukacija i osposobljavanje zaposlenika i unapređenje organizacije poslovanja, te unapređenje marketinga i prodaje.

Tablica 4.7. Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh

9	Ocijenite utjecaj slijedećih modernizacija (aktivnosti) na tržišni uspjeh vaših proizvoda?																	
		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	3	5			1	3	5		
1	Nabava modernih strojeva, opreme, ICT-a	5.	103	**3,544**	1,349	0,379	-0,382	0,133	13	49	41			13%	48%	40%		
2	Nabava znanja koje je izvan poduzeća	6.	103	**3,058**	1,413	0,460	-0,041	0,139	24	52	27			23%	50%	26%		
3	Vlastite aktivnosti istraživanja i razvoja	1.	103	**4,301**	1,110	0,257	-1,306	0,109	4	28	71			4%	27%	69%		
4	Vanjske usluge istraživanja i razvoja	7.	103	**2,417**	1,361	0,560	0,432	0,134	43	47	13			42%	46%	13%		
5	Edukacija i osposobljavanje zaposlenika	2.	103	**3,971**	1,184	0,297	-0,656	0,117	5	43	55			5%	42%	53%		
6	Unapređenje organizacije poslovanja	3.	103	**3,951**	1,248	0,314	-0,760	0,123	7	40	56			7%	39%	54%		
7	Unapređenje marketinga (prodaje)	4.	103	**3,796**	1,353	0,355	-0,676	0,133	11	40	52			11%	39%	7%		
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama 1,3,5								**107**	**299**	**315**							

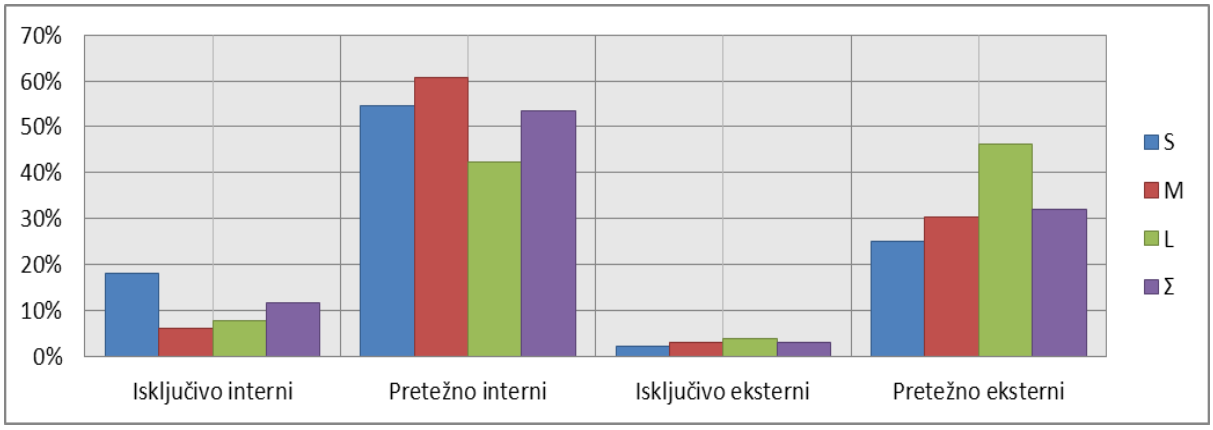


Slika 4.7. Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh

Izvor ideja: Za 53% ispitanika izvori ideja za razvoj proizvoda pretežno su interni dok su za 32% ispitanika to pretežno eksterni izvori (tablica 4.8., slika 4.8.). Njih 12% oslanja se isključivo na interne izvore. Pod internim izvorima eksplicitno su navedeni zaposlenici poduzeća, a pod eksternim izvorima navedeni su svi koji nisu zaposlenici poduzeća.

Tablica 4.8. Izvori ideja

10	Jesu li izvori ideja za razvoj Vaših proizvoda većinom interni ili eksterni? (Interni=Zaposlenici poduzeža ili grupe, Eksterni=Kupci, Dobavljači, Partneri, Tržište, Fakulteti..)								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Isključivo interni	8	2	2	12	18%	6%	8%	12%
2	Pretežno interni	24	20	11	55	55%	61%	42%	53%
3	Isključivo eksterni	1	1	1	3	2%	3%	4%	3%
4	Pretežno eksterni	11	10	12	33	25%	30%	46%	32%
		44	33	26	103	100%	100%	100%	100%

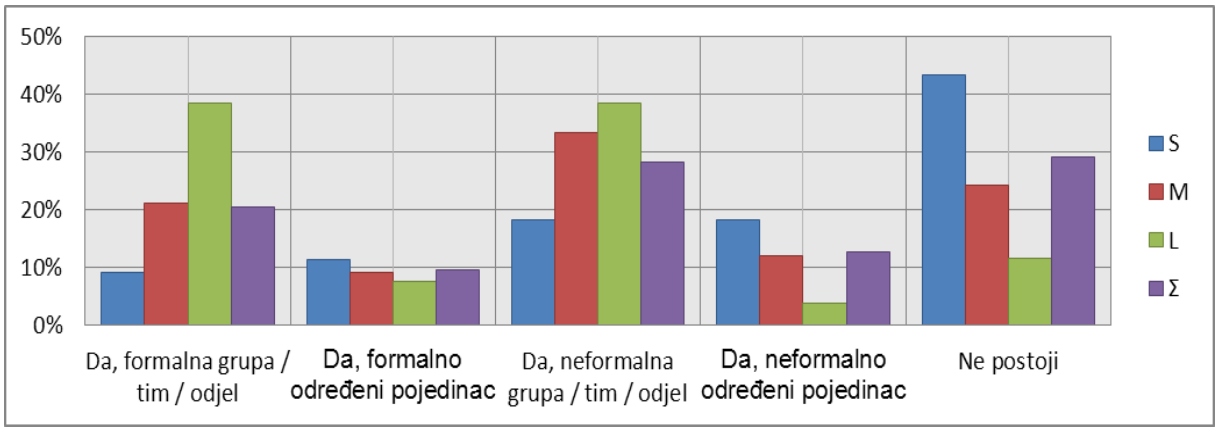


Slika 4.8. Izvori ideja

Formalno mjesto prikupljanja ideja: Kod 29% poduzeća ne postoji formalno mjesto na koje bi se bilo tko s idejom mogao javiti. Njih 28% navodi da je to prepušteno neformalnoj grupi a 13% da je to prepušteno neformalnom pojedincu. Manje od 1/3 njih ima formalnu grupu ili formalnog pojedinca zaduženog za prikupljanje ideja. Ovo se gotovo u potpunosti poklapa s odgovorima ispitanika na slično pitanje u anketi [160] gdje se također ističe da je u više od 70% slučajeva briga za ideje prepuštena neformalnim skupinama ili pojedincima ili čak nikome (tablica 4.9., slika 4.9.).

Tablica 4.9. Formalno mjesto prikupljanja ideja

11	Postoji li u Vašem poduzeću formalno određeno mjesto za prikupljanje ideja za potrebe razvoja proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Da, formalna grupa / tim / odjel	4	7	10	21	9%	21%	38%	20%
2	Da, formalno određeni pojedinac	5	3	2	10	11%	9%	8%	10%
3	Da, neformalna grupa / tim / odjel	8	11	10	29	18%	33%	38%	28%
4	Da, neformalno određeni pojedinac	8	4	1	13	18%	12%	4%	13%
5	Ne postoji	19	8	3	30	43%	24%	12%	29%
		44	33	26	103	100%	100%	100%	100%

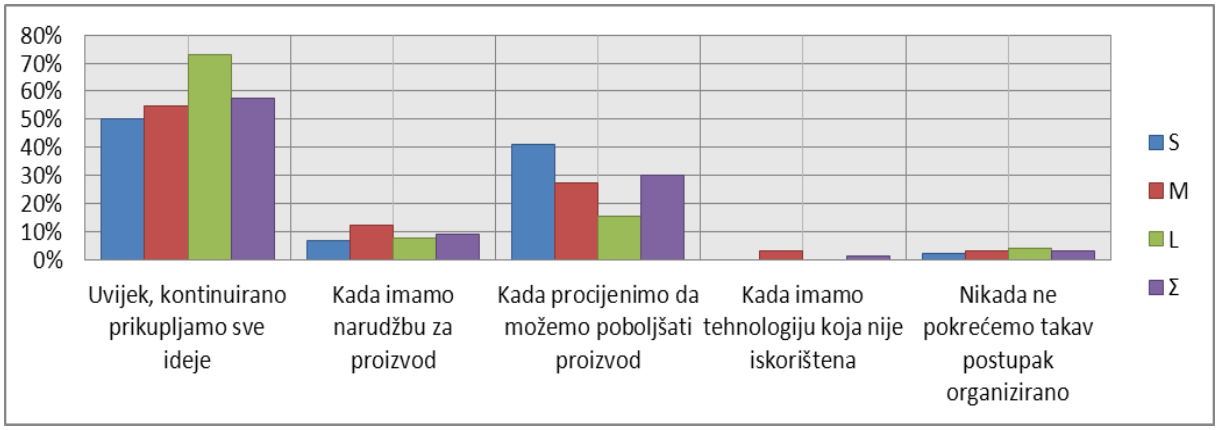


Slika 4.9. Formalno mjesto prikupljanja ideja

Kada se pokreće postupak prikupljanja ideja? Velika većina poduzeća, njih 57%, ističe da kontinuirano prikupljaju ideje za potrebe razvoja proizvoda, dok njih 30% ističe da pokreću proces prikupljanja ideja kada procijene da mogu poboljšati proizvod (tablica 4.10., slika 4.10.). Za njih 9% postupak je iniciran narudžbom za proizvod. Ovako veliki broj poduzeća koja kontinuirano prikupljaju ideje u koliziji je s odgovorima na prethodno pitanje i postojanju formalnog mjesta za prikupljanje ideja, odnosno ukazuje da se prikupljanje ideja odvija bez jasnog procesa prikupljanja ideja.

Tablica 4.10. Pokretanje procesa prikupljanja ideja

12	Kada se u Vašem poduzeću pokreće postupak prikupljanja ideja za potrebe razvoja proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Uvijek, kontinuirano prikupljamo sve ideje	22	18	19	59	50%	55%	73%	57%
2	Kada imamo narudžbu za proizvod	3	4	2	9	7%	12%	8%	9%
3	Kada procijenimo da možemo poboljšati proizvod	18	9	4	31	41%	27%	15%	30%
4	Kada imamo tehnologiju koja nije iskorištena	0	1	0	1	0%	3%	0%	1%
5	Nikada ne pokrećemo takav postupak organizirano	1	1	1	3	2%	3%	4%	3%
		44	**33**	**26**	**103**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

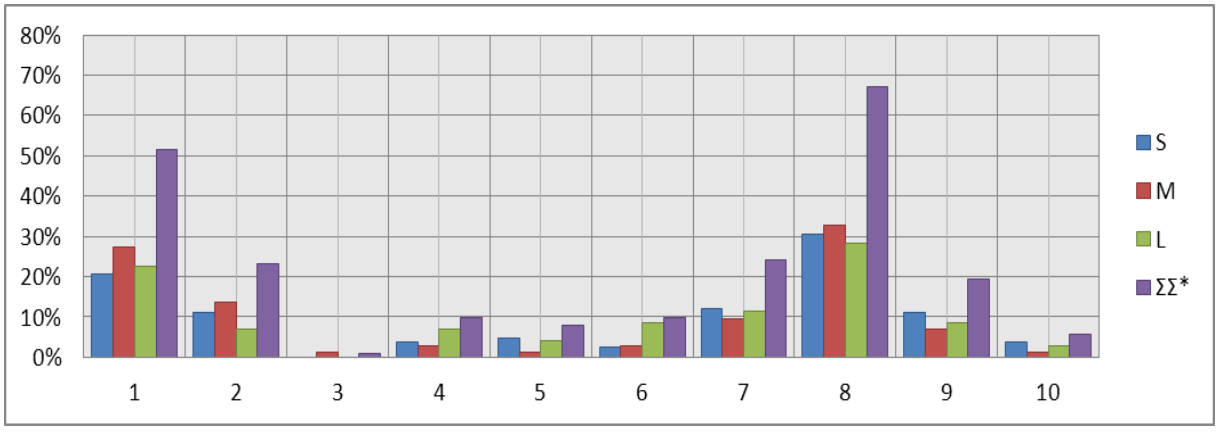


Slika 4.10. Pokretanje procesa prikupljanja ideja

Način prikupljanja ideja: Prikupljanje ideja na sastancima (67%) osnovni je izvor ideja za ispitivana poduzeća. Nakon toga sljede ideje dostavljene putem email-a sa 51% te ideje javljene telefonom ili prijavljene nadređenom zaposleniku sa 23% odnosno 24%. Premda su svi načini prikupljanja ideja dobri, i premda je poznato da kvaliteta ideje ne ovisi o tehnici prikupljanja, teško je ne zamijetiti da su neki suvremeniji načini prikupljanja ideja poput WEB-a ili kroz informacijski sustav poduzeća iskazani s minornim udjelima od 8% odnosno 19% (tablica 4.11., slika 4.11.). Rezultat je tim više poražavajući ukoliko se zna da su ispitanici mogli odabrati više načina prikupljanja ideja koje koriste.

Tablica 4.11. Način prikupljanja ideja

16	**Navest ćemo neke od tehnika prikupljanja ideja. Označite one koji su se u Vašem poduzeću koristili u protekle dvije godine.**									
		S	**M**	**L**	**Σ**	**S**	**M**	**L**	**Σ**	**ΣΣ***
1	e-mail	17	20	16	53	21%	27%	23%	23%	51%
2	Telefon	9	10	5	24	11%	14%	7%	11%	23%
3	Voice-mail	0	1	0	1	0%	1%	0%	0%	1%
4	Poštom (pismom)	3	2	5	10	4%	3%	7%	4%	10%
5	WEB stranica poduzeća	4	1	3	8	5%	1%	4%	4%	8%
6	Pretinac u poduzeću	2	2	6	10	2%	3%	8%	4%	10%
7	Zapisati i predati nadređenom	10	7	8	25	12%	10%	11%	11%	24%
8	Na sastancima	25	24	20	69	30%	33%	28%	31%	67%
9	Informacijski sustav	9	5	6	20	11%	7%	8%	9%	19%
10	Ostalo	3	1	2	6	4%	1%	3%	3%	6%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	**82**	**73**	**71**	**226**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**219%**

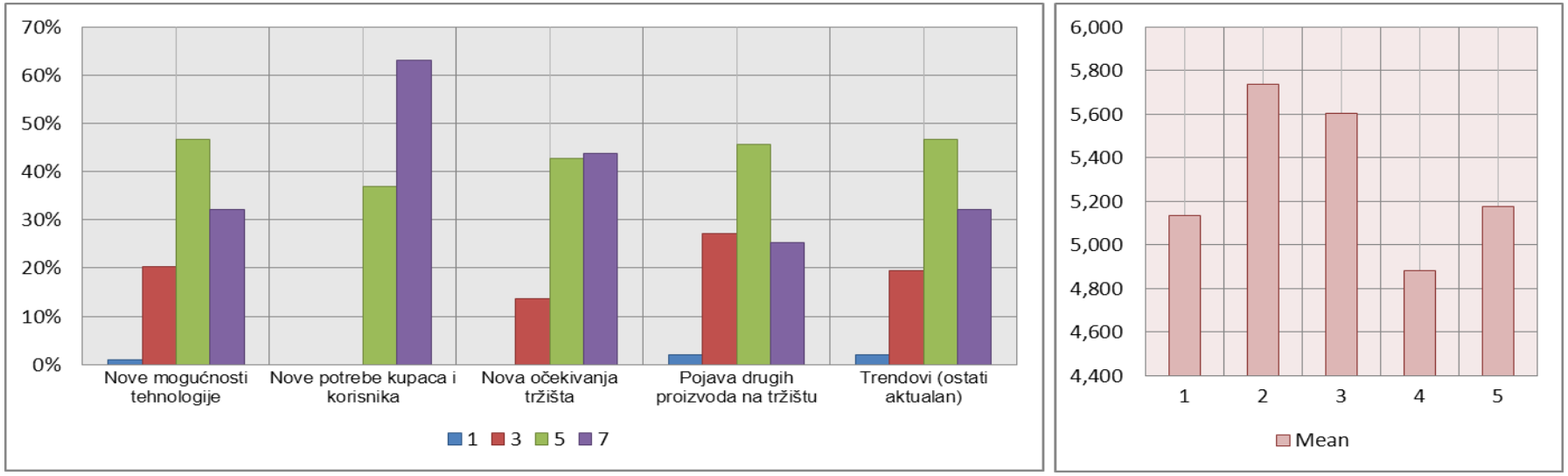


Slika 4.11. Način prikupljanja ideja

Motivi tvrtki za idejama: Nove potrebe kupac i korisnika osnovni su motiv koji poduzeća pokreće u potragu za idejama. Nakon toga to su nova očekivanja tržišta a na visoko treće mjesto motiva za prikupljanje ideja probio se trend, odnosno procjena očekivanja tržišta u budućem razdoblju. Nove mogućnosti tehnologije su na četvrtom mjestu a potaknutost konkurencijom je na petom mjestu (tablica 4.12., slika 4.12.)

Tablica 4.12. Motivi tvrtki za idejama

13	Koji motivi Vas potiču na prikupljanje ideja za potrebe razvoja proizvoda?																			
		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	3	5	7		1	3	5	7			
1	Nove mogućnosti tehnologije	4	103	**5,136**	1,541	0,299	-0,374	0,152	1	21	48	33		1%	20%	47%	32%			
2	Nove potrebe kupaca i korisnika	1	103	**5,738**	0,970	0,168	0,543	0,096	0	0	38	65		0%	0%	37%	63%			
3	Nova očekivanja tržišta	2	103	**5,602**	1,396	0,248	-0,483	0,138	0	14	44	45		0%	14%	43%	44%			
4	Pojava drugih proizvoda na tržištu	5	103	**4,883**	1,555	0,317	-0,151	0,153	2	28	47	26		2%	27%	46%	25%			
5	Trendovi (ostati aktualan)	3	103	**5,175**	1,537	0,296	-0,410	0,151	2	20	48	33		2%	19%	47%	32%			
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,3,5,7)								**5**	**83**	**225**	**202**								

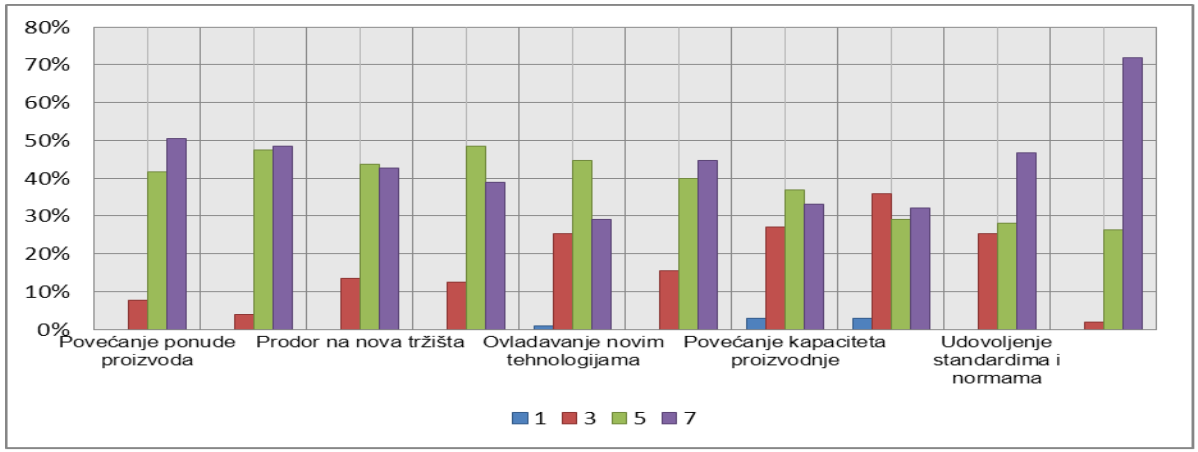


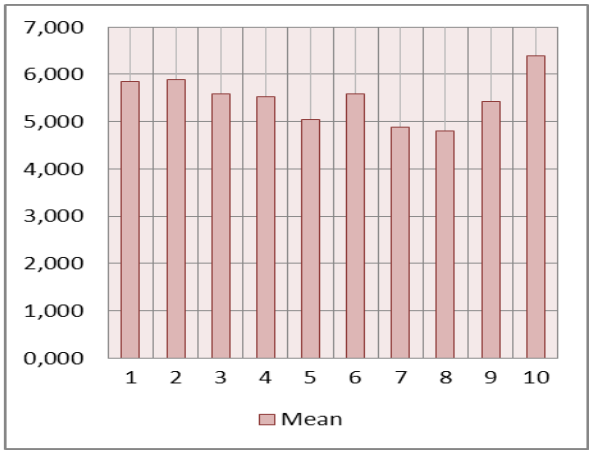
Slika 4.12. Motivi tvrtki za idejama

Potrebe tvrtki za idejama: Udovoljenje željama kupaca osnovna je potreba tvrtki za idejama. Nakon toga tu je poboljšanje postojećih proizvoda i povećanje ponude proizvoda, dok su na začelju povećanje kapaciteta i zaštita okoliša (tablica 4.13., slika 4.13.).

Tablica 4.13. Potrebe tvrtki za idejama

14	Koje potrebe Vas potiču na prikupljanje ideja za razvoja proizvoda?																			
		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	3	5	7		1	3	5	7			
1	Povećanje ponude proizvoda	3	103	5,854	1,271	0,216	-0,646	0,125	0	8	43	52		0%	8%	42%	50%			
2	Poboljšanje postojećih proizvoda	2	103	5,893	1,145	0,193	-0,420	0,113	0	4	49	50		0%	4%	48%	49%			
3	Prodor na nova tržišta	4	103	5,583	1,390	0,248	-0,458	0,137	0	14	45	44		0%	14%	44%	43%			
4	Povećanje udjela na postojećim tržištima	6	103	5,524	1,342	0,242	-0,358	0,132	0	13	50	40		0%	13%	49%	39%			
5	Ovladavanje novim tehnologijama	8	103	5,039	1,533	0,303	-0,164	0,151	1	26	46	30		1%	25%	45%	29%			
6	Smanjenje troškova proizvodnje	4	103	5,583	1,445	0,258	-0,498	0,142	0	16	41	46		0%	16%	40%	45%			
7	Povećanje kapaciteta proizvodnje	9	103	4,883	1,767	0,360	-0,315	0,017	3	28	38	34		3%	27%	37%	33%			
8	Zaštita okoliša	10	103	4,806	1,783	0,369	-0,060	0,176	3	37	30	33		3%	36%	29%	32%			
9	Udovoljenje standardima i normama	7	103	5,427	1,649	0,302	-0,412	0,162	0	26	29	48		0%	25%	28%	47%			
10	Udovoljenje željama kupaca	1	103	6,398	1,003	0,156	-1,328	0,099	0	2	27	74		0%	2%	26%	72%			
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,3,5,7)								1	65	233	216								



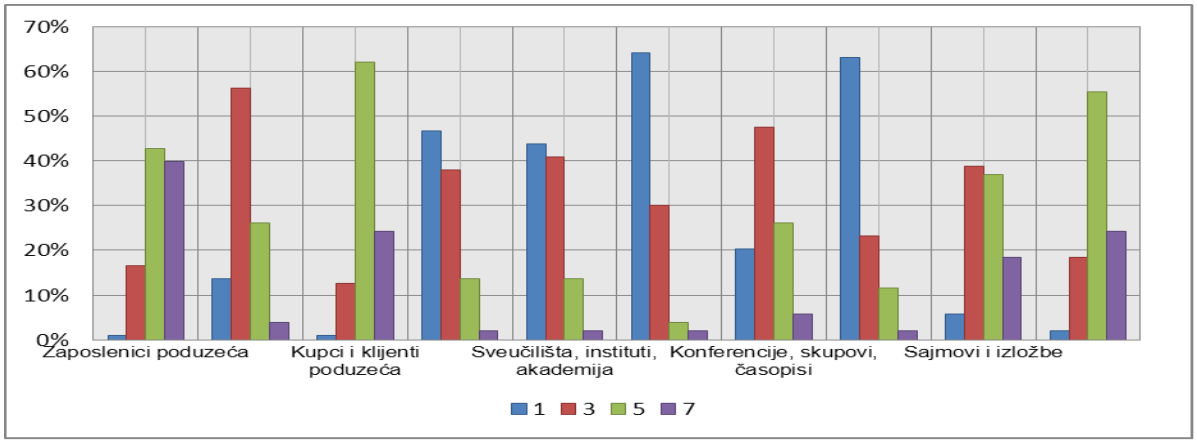


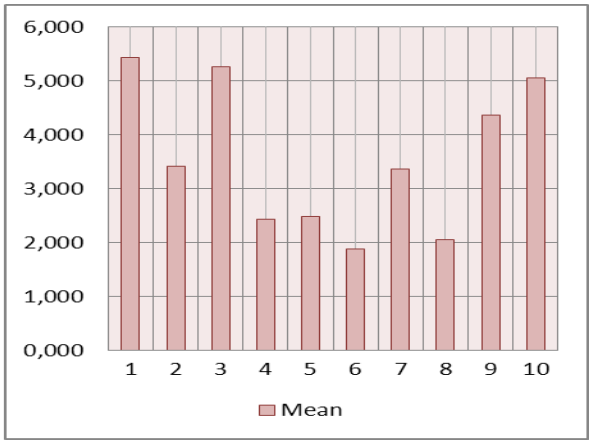
Slika 4.13. Potrebe tvrtki za idejama

Izvori ideja: Zaposlenici su, shodno stavu da su pretežno interni izvori dominantni, izvori ideja u najvećem broju slučajeva. Nakon njih su od eksternih izvora to kupci i klijenti, pa potencijalni kupci proizvoda. Na visokom četvrtom mjestu su sajmovi i izložbe, a na začelju su ekspertne skupine kao izvor ideja i poduzeća specijalizirana za istraživanje (tablica 4.14., slika 4.14.)

Tablica 4.14. Izvori ideja

15	Koji su izvori ideja za razvoj Vaših proizvoda?																				
		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	3	5	7		1	3	5	7				
1	Zaposlenici poduzeća	1	103	**5,427**	1,499	0,275	-0,508	0,148	1	17	44	41		1%	17%	43%	40%				
2	Dobavljači	5	103	**3,408**	1,438	0,420	0,315	0,142	14	58	27	4		14%	56%	26%	4%				
3	Kupci i klijenti poduzeća	2	103	**5,252**	1,210	0,229	-0,060	0,119	1	13	64	25		1%	13%	62%	24%				
4	Konzultanti	8	103	**2,417**	1,550	0,638	0,806	0,153	48	39	14	2		47%	38%	14%	2%				
5	Sveučilišta, instituti, akademija	7	103	**2,476**	1,533	0,616	0,743	0,151	45	42	14	2		44%	41%	14%	2%				
6	Poduzeća specijalizirana za istraživanje	10	103	**1,874**	1,333	0,708	1,628	0,131	66	31	4	2		64%	30%	4%	2%				
7	Konferencije, skupovi, časopisi	6	103	**3,350**	1,643	0,488	0,308	0,162	21	49	27	6		20%	48%	26%	6%				
8	Ekspertne skupine	9	103	**2,049**	1,555	0,756	1,301	0,153	65	24	12	2		63%	23%	12%	2%				
9	Sajmovi i izložbe	4	103	**4,359**	1,685	0,385	0,066	0,166	6	40	38	19		6%	39%	37%	18%				
10	Potencijalni kupci	3	103	**5,039**	1,427	0,282	-0,353	0,141	2	19	57	25		2%	18%	55%	24%				
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,3,5,7)								**109**	**169**	**163**	**74**									



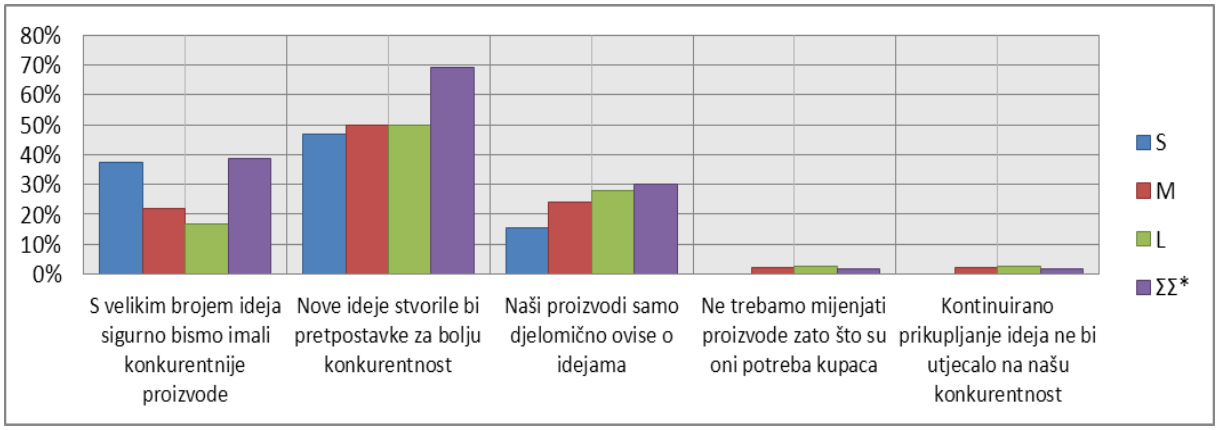


Slika 4.14. Izvori ideja

Kontinuirano prikupljanje ideja i konkurentnost: Za značajan broj ispitanika (njih 69%) proces kontinuiranog prikupljanja ideja i ideje prikupljene na taj način stvorile bi pretpostavke za bolju konkurentnost. Za 39% ispitanika veliki broj ideja sigurno bi utjecao na njihovu konkurentnost., do 30% ispitanika smatra svoju poziciju tržišno stabilnom te smatra da su njihovi proizvodi samo djelomično ovisni o idejama (tablica 4.15., slika 4.15.)

Tablica 4.15. Značaj kontinuiranog prikupljanja ideja na konkurentnost

18	Kako bi proces kontinuiranog prikupljanja ideja mogao utjecati na konkurentnost Vašeg poduzeća?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	S velikim brojem ideja sigurno bismo imali konkurentnije proizvode	24	10	6	40	38%	22%	17%	27%	39%
2	Nove ideje stvorile bi pretpostavke za bolju konkurentnost	30	23	18	71	47%	50%	50%	49%	69%
3	Naši proizvodi samo djelomično ovise o idejama	10	11	10	31	16%	24%	28%	21%	30%
4	Ne trebamo mijenjati proizvode zato što su oni potreba kupaca	0	1	1	2	0%	2%	3%	1%	2%
5	Kontinuirano prikupljanje ideja ne bi utjecalo na našu konkurentnost	0	1	1	2	0%	2%	3%	1%	2%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	64	46	36	146	100%	100%	100%	100%	142%

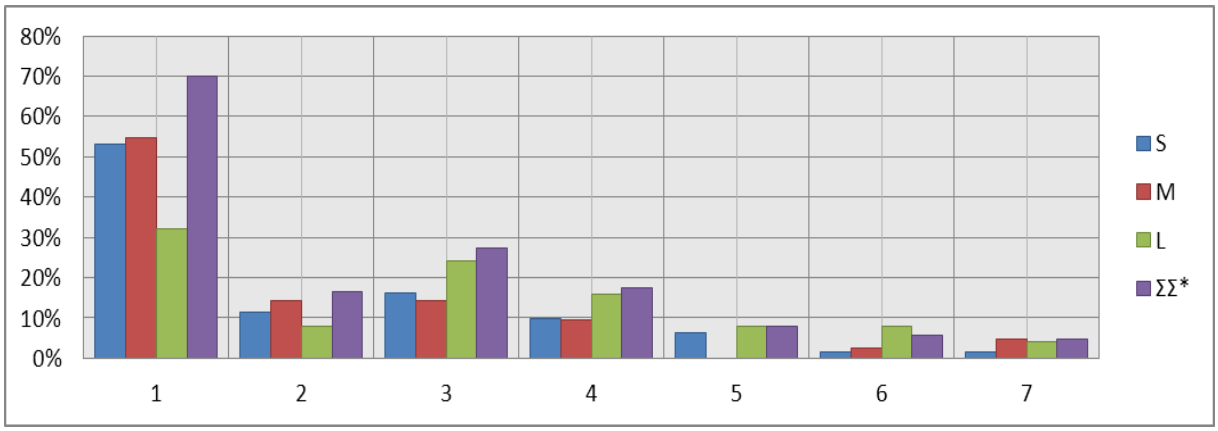


Slika 4.15. Značaj kontinuiranog prikupljanja ideja na konkurentnost

Procjena koristi od ideja: U vrlo značajnom postotku (70%) o korisnosti ideje odlučuje direktno uprava (vlasnik). Kod 27% poduzeća o tome odlučuje odjel za istraživanje i razvoj a u 17% slučajeva odjel marketinga. U 17% slučajeva procjena korisnosti ideja temelji se na dojmovima s prezentacije (tablica 4.16., slika 4.16.). Ovi rezultati ukazuju na odsutnost svih recentnih znanstvenih dostignuća.

Tablica 4.16. Procjena koristi od ideja

19	Kako se u Vašem poduzeću procjenjuje očekivana korist od neke ideje?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	O tome odlučuje uprava (vlasnik)	33	23	16	72	53%	55%	32%	47%	70%
2	Osnovom dojmova s prezentacije	7	6	4	17	11%	14%	8%	11%	17%
3	Osnovom analize odjela za istraživanje i razvoj	10	6	12	28	16%	14%	24%	18%	27%
4	Osnovom analize odjela marketinga	6	4	8	18	10%	10%	16%	12%	17%
5	Osnovom podataka dobivenih sustavom za vrednovanje ide	4	0	4	8	6%	0%	8%	5%	8%
6	Osnovom procjene angažiranih eksperata	1	1	4	6	2%	2%	8%	4%	6%
7	Ostalo	1	2	2	5	2%	5%	4%	3%	5%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	62	42	50	154	100%	100%	100%	100%	150%

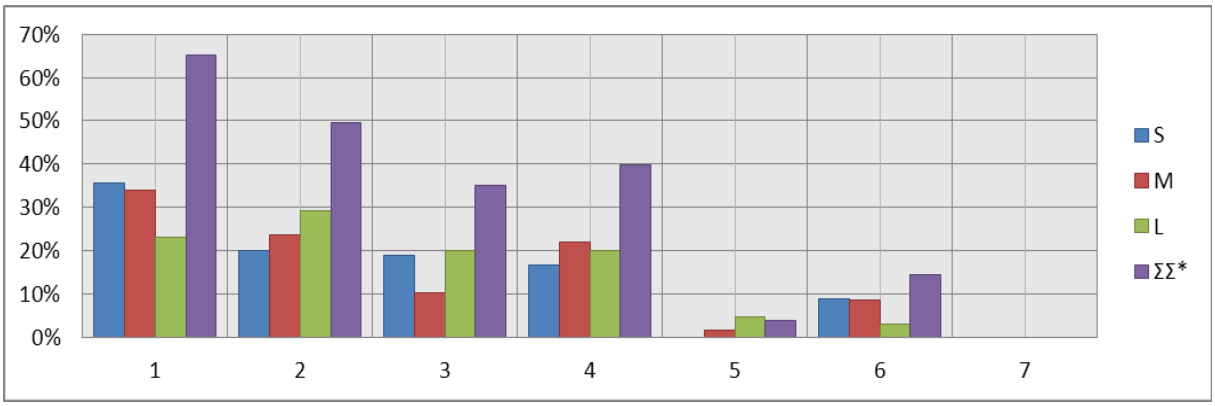


Slika 4.16. Procjena koristi od ideja

Odabir ideje za razvoj proizvoda: Odgovor na pitanje o načinu odabira ideje za razvoj proizvoda u velikom je suglasju s odgovorom na prethodno pitanje. I u ovom slučaju odluku o odabiru ideje kod 65% ispitanika provodi uprava (vlasnik), dok se kod 50% ispitanika odabir provodi osnovom procjene i iskustva stručnjaka, kod 40% ispitanika mjerodavne su narudžbe kupaca a u 35% slučajeva potrebe tržišta. Sustavi za potporu odlučivanju u svakom slučaju su velika nepoznanica s obzirom da sudjeluju u samo 4% slučajeva provedbe odabira ideja (tablica 4.17., slika 4.17.).

Tablica 4.17. Odabir ideja za razvoj proizvoda

20	Kako se u Vašem poduzeću provodi odabir ideje koje će biti korištene u procesu razvoja proizvoda?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	Osnovom odluke uprave (vlasnika)	32	20	15	67	36%	34%	23%	31%	65%
2	Osnovom procjene i iskustva stručnjaka	18	14	19	51	20%	24%	29%	24%	50%
3	Osnovom istraživanja tržišta	17	6	13	36	19%	10%	20%	17%	35%
4	Osnovom postojećih narudžbi kupaca	15	13	13	41	17%	22%	20%	19%	40%
5	Osnovom prijedloga sustava za potporu odlučivanju	0	1	3	4	0%	2%	5%	2%	4%
6	Osnovm inutiicije	8	5	2	15	9%	8%	3%	7%	15%
7	Ostalo	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	90	59	65	214	100%	100%	100%	100%	208%



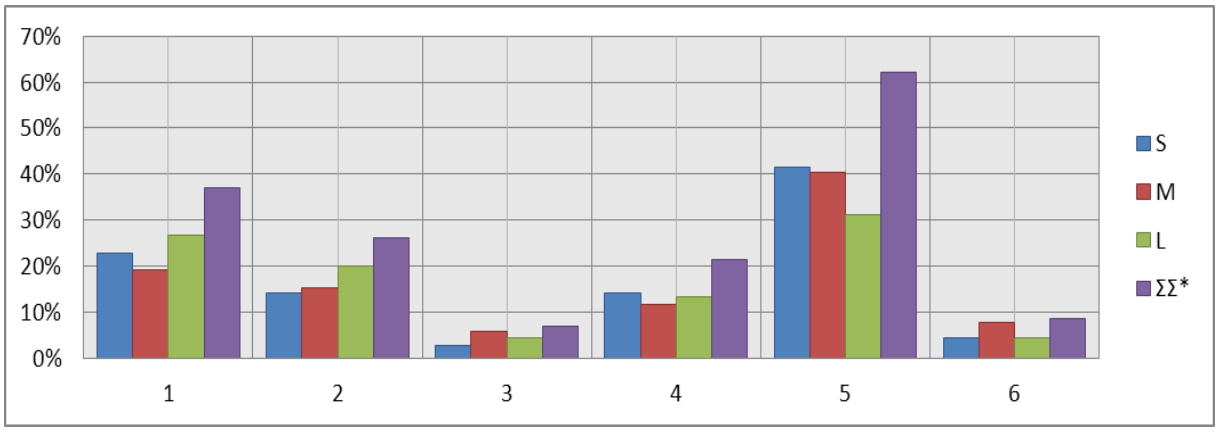
Slika 4.17. Odabir ideja za razvoj proizvoda[4]

[4] Zbog jasnoće na osi su označene brojevne vrijednosti. Značenje za svaki broj istaknuto je u tablici.

Rizici u odabiru ideja: Brojni rizici koče implementaciju neke ideje. Vrlo značajan broj poduzeća, kao dominantan rizik ističe rizik da će razvojni proces biti nerentabilan (62%) Nakon ovog rizika, slijedi rizik da se proizvod zasnovan na određenoj ideji neće moći realizirati (37%) te rizik da je to već netko napravio (26%) (tablica 4.18., slika 4.18.). Iz ovoga se uočava je osnovni rizik u procesu realizacije proizvoda zasnovanog na idejama u biti financijske naravi. Uzrok za ovo je u velikoj mjeri u prirodi procesa inovacija, dok se ne može zanemariti niti rizik zbog neadekvatnog vrednovanja prikupljenih ideja.

Tablica 4.18. Rizici u odabiru ideja

21	**Brojni su rizici koji Vas koče u implementaciji neke ideje. Navest ćemo nekoliko. Označite one koji se razmatraju u Vašem poduzeću prilikom odabira ideja za razvoj proizvoda.**									
		S	**M**	**L**	**Σ**	**S**	**M**	**L**	**Σ**	**ΣΣ***
1	Rizik da to nećemo moći realizirati	16	10	12	38	23%	19%	27%	23%	37%
2	Rizik da je to već netko napravi (nismo prvi)	10	8	9	27	14%	15%	20%	16%	26%
3	Rizik da je nekome poznato da je to neizvedivo	2	3	2	7	3%	6%	4%	4%	7%
4	Rizik da u razvoju iste ideje konkurencija ima prednost	10	6	6	22	14%	12%	13%	13%	21%
5	Rizik da će razvojni proces biti nerentabilan	29	21	14	64	41%	40%	31%	38%	62%
6	Ostali rizici	3	4	2	9	4%	8%	4%	5%	9%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	**70**	**52**	**45**	**167**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**162%**



Slika 4.18. Rizici u odabiru ideja

Mogućnost klasifikacije i generalizacije potreba tvrtki za idejama: Postavljeno je eksplicitno pitanja otvorenog tipa. Početna očekivanja u pogledu odgovora na ovo pitanje kretala su se u rasponu od „nije moguća generalizacija“ do pokojeg primjera iz poslovanja tvrtki. Prikupljeni odgovori nisu dali veću vrijednost od očekivanja. Općenito, potreba tvrtki za idejama može se generalizirati kao:

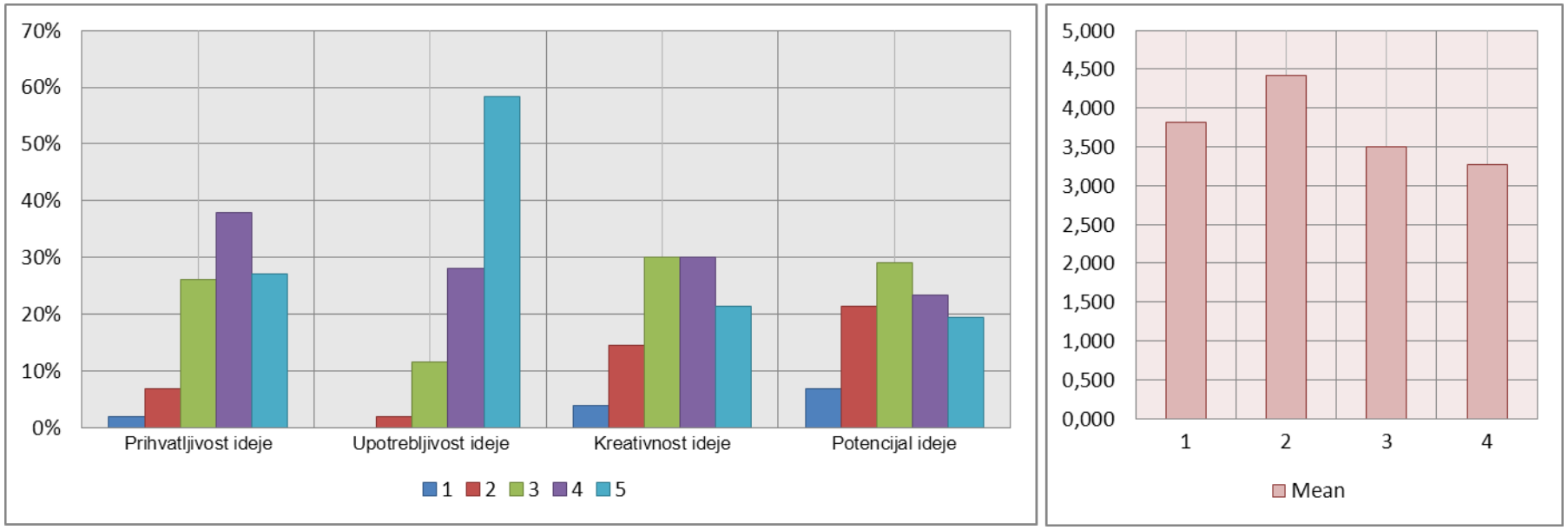
- Sve tvrtke koje imaju proizvod, kroz prikupljene ideje osnovom kojih bi se proizvod unaprijedio, podigle bi svoju razinu konkurentnosti
- Sve tvrtke koje imaju proizvod imaju kontinuiranu potrebu za novim idejama

Atributi ideja: Rangirajući parametre koji utječu na vrijednost određene ideje za potrebe razvoja proizvoda, ispitanicu su na prvo mjesto istaknuli upotrebljivost ideje, na drugo prihvatljivost ideje. Treće mjesto zauzeo je parametra: kreativnost ideje, do po mišljenju ispitanika najmanji utjecaj na vrijednost ideje ima potencijal neke ideje (tablica 4.19., slika 4.19.).

Tablica 4.19. Atributi ideja - ukupno

22 **Za procjenu vrijednosti neke ideje potrebno je definirati parametre za procjenu. Koliko se, po Vašem mišljenju, osnovom sljedećih parametara može procijeniti vrijednost neke ideje za potrebe razvoja proizvoda?**

		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Prihvatljivost ideje	2	103	**3,816**	0,978	0,255	-0,574	0,096	2	7	27	39	28	2%	7%	26%	38%	27%
2	Upotrebljivost ideje	1	103	**4,427**	0,775	0,174	-1,154	0,076	0	2	12	29	60	0%	2%	12%	28%	58%
3	Kreativnost ideje	3	103	**3,505**	1,101	0,313	-0,300	0,109	4	15	31	31	22	4%	15%	30%	30%	21%
4	Potencijal ideje	4	103	**3,272**	1,198	0,364	-0,089	0,118	7	22	30	24	20	7%	21%	29%	23%	19%
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,2,3,4,5)								**13**	**46**	**100**	**123**	**130**					



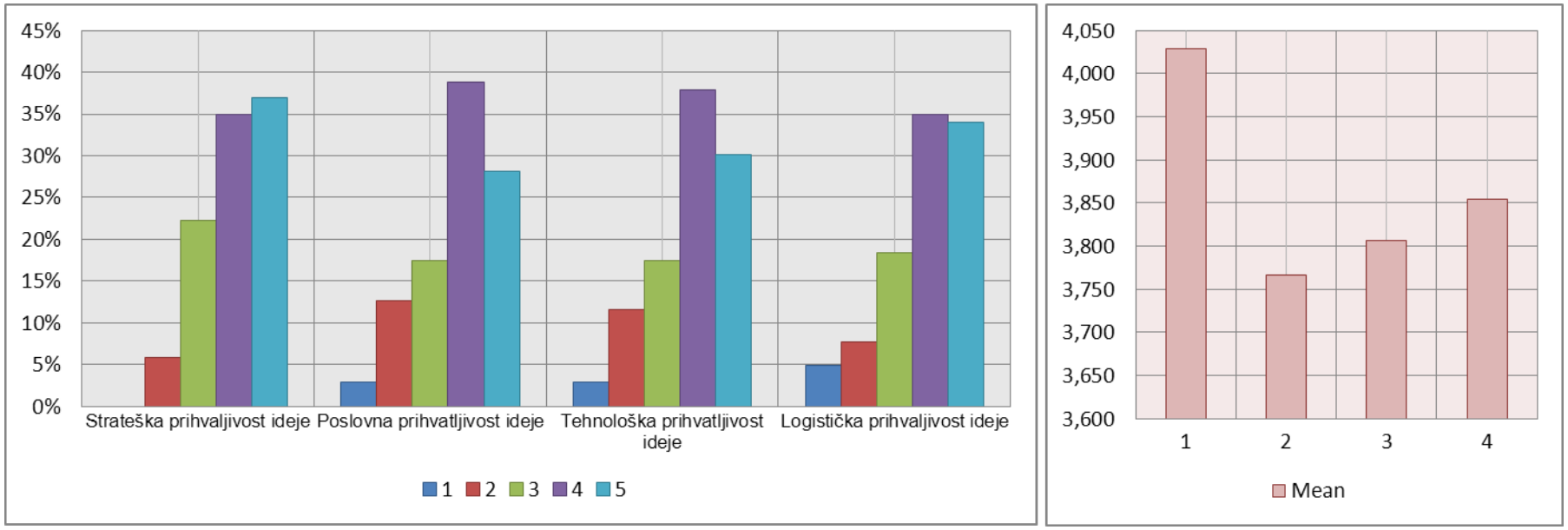
Slika 4.19. Atributi ideja - ukupno

Atributi ideja: Rangirajući parametre is skupine prihvatljivosti ideja, ispitanici su iskazali stav da je najvažnija strateška prihvatljivost ideje, nakon toga logistička prihvatljivost (postojanje svih resursa za realizaciju), pa tehnološka i na kraju poslovna prihvatljivost (tablica 4.20., slika 4.20.)

Tablica 4.20. Atributi ideja - Prihvatljivost

23	**Da bismo neku ideju razmatrali, mora nam biti prihvatljiva. Koliko su, po Vašem mišljenju, sljedeći parametri bitni za procjenu prihvatljivosti neke ideje?**

		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Strateška prihvaljivost ideje	1	103	**4,029**	0,912	0,225	-0,524	0,090	0	6	23	36	38	0%	6%	22%	35%	37%
2	Poslovna prihvatljivost ideje	4	103	**3,767**	1,086	0,287	-0,680	0,107	3	13	18	40	29	3%	13%	17%	39%	28%
3	Tehnološka prihvatljivost ideje	3	103	**3,806**	1,085	0,284	-0,719	0,107	3	12	18	39	31	3%	12%	17%	38%	30%
4	Logistička prihvaljivost ideje	2	103	**3,854**	1,124	0,290	-0,877	0,111	5	8	19	36	35	5%	8%	18%	35%	34%
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,2,3,4,5)								**11**	**39**	**78**	**151**	**133**					

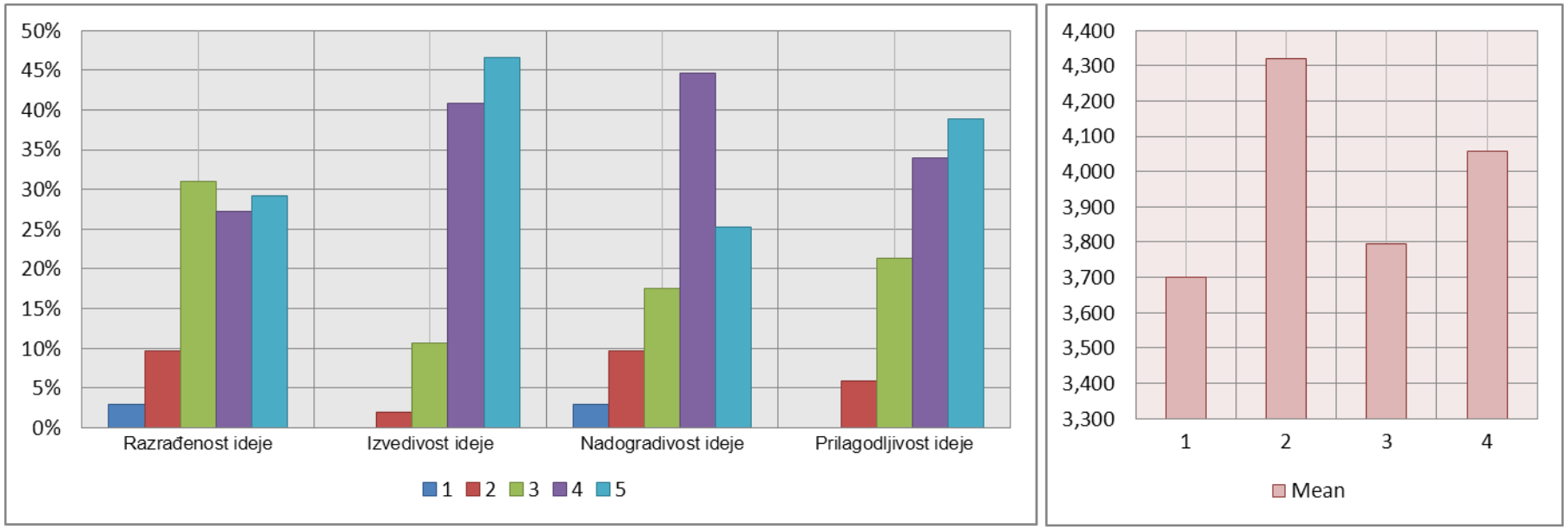


Slika 4.20. Atributi ideja - Prihvatljivost

Atributi ideja: Rangirajući parametre is skupine upotrebljivosti ideja, ispitanici su iskazali stav da je najvažnija izvedivost ideje, nakon toga prilagodljivost ideje (mogućnost promjena tijekom realizacije), pa nadogradivost i na kraju razrađenost ideje (Tablica 4.21, Slika 4.21)

Tablica 4.21. Atributi ideja - Upotrebljivost

24	**Da bismo neki ideju procjenjivali, mora nam biti upotrebljiva. Koliko su, po Vašem mišljenju, sljedeći parametri bitni za procjenu upotrebljivosti neke ideje?**																				
		R	**n**	**Mean**	**StDev**	**KVari**	**Pear**	**StErr**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Razrađenost ideje	**4**	103	**3,699**	1,083	0,291	-0,404	0,070	3	10	32	28	30	3%	10%	31%	27%	29%
2	Izvedivost ideje	**1**	103	**4,320**	0,744	0,171	-0,877	0,073	0	2	11	42	48	0%	2%	11%	41%	47%
3	Nadogradivost ideje	**3**	103	**3,796**	1,023	0,268	-0,800	0,101	3	10	18	46	26	3%	10%	17%	45%	25%
4	Prilagodljivost ideje	**2**	103	**4,058**	0,916	0,225	-0,576	0,090	0	6	22	35	40	0%	6%	21%	34%	39%
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,2,3,4,5)								**6**	**22**	**61**	**116**	**104**					



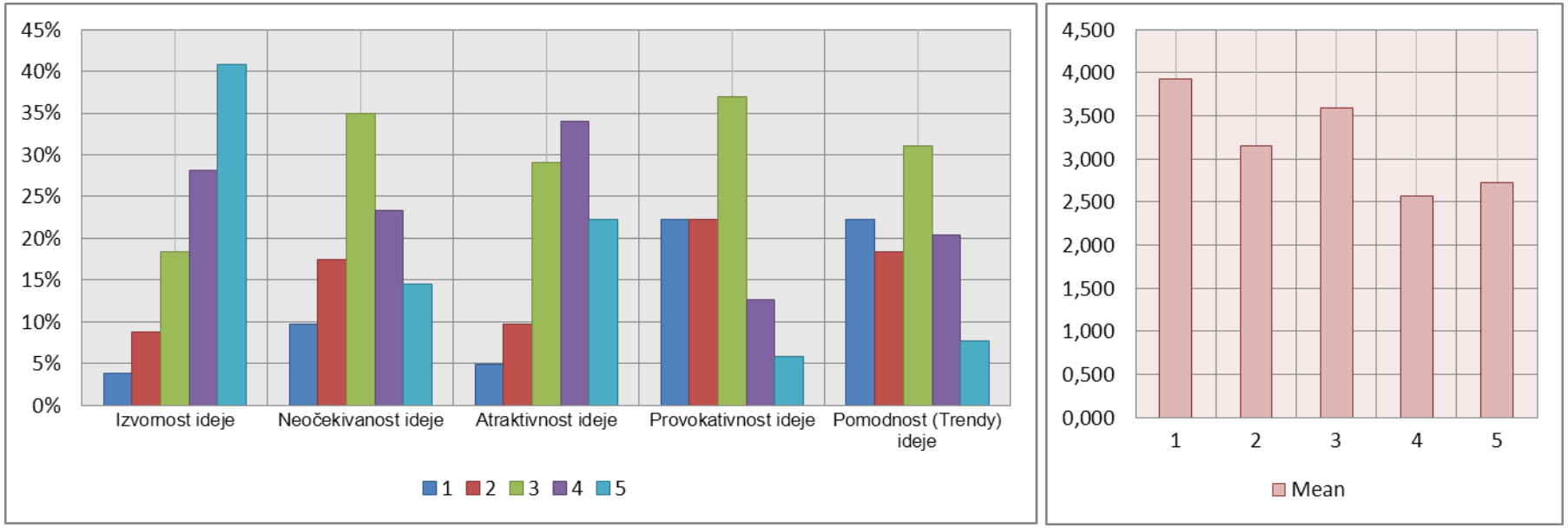
Slika 4.21. Atributi ideja - Upotrebljivost

Atributi ideja: Rangirajući parametre is skupine kreativnosti ideja, ispitanici su iskazali stav da je najvažnija izvornost ideje, nakon toga atraktivnost ideje, pa neočekivanost, pomodnost i na kraju provokativnost ideje (tablica 4.22., slika 4.22.)

Tablica 4.22. Atributi ideja - Kreativnost

25	**Od kreativnosti neke ideje značajno ovisi buduća vrijednost proizvoda. Koliko su, prema Vašem mišljenju, sljedeći parametri bitni za procjenu kreativnosti neke ideje?**

		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Izvornost ideje	1	103	**3,932**	1,140	0,288	-0,864	0,112	4	9	19	29	42	4%	9%	18%	28%	41%
2	Neočekivanost ideje	3	103	**3,155**	1,170	0,369	-0,119	0,115	10	18	36	24	15	10%	17%	35%	23%	15%
3	Atraktivnost ideje	2	103	**3,592**	1,089	0,302	0,513	0,107	5	10	30	35	23	5%	10%	29%	34%	22%
4	Provokativnost ideje	5	103	**2,573**	1,143	0,442	0,216	0,113	23	23	38	13	6	22%	22%	37%	13%	6%
5	Pomodnost (Trendy) ideje	4	103	**2,728**	1,238	0,452	0,060	0,122	23	19	32	21	8	22%	18%	31%	20%	8%
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,2,3,4,5)								**19**	**37**	**85**	**88**	**80**					



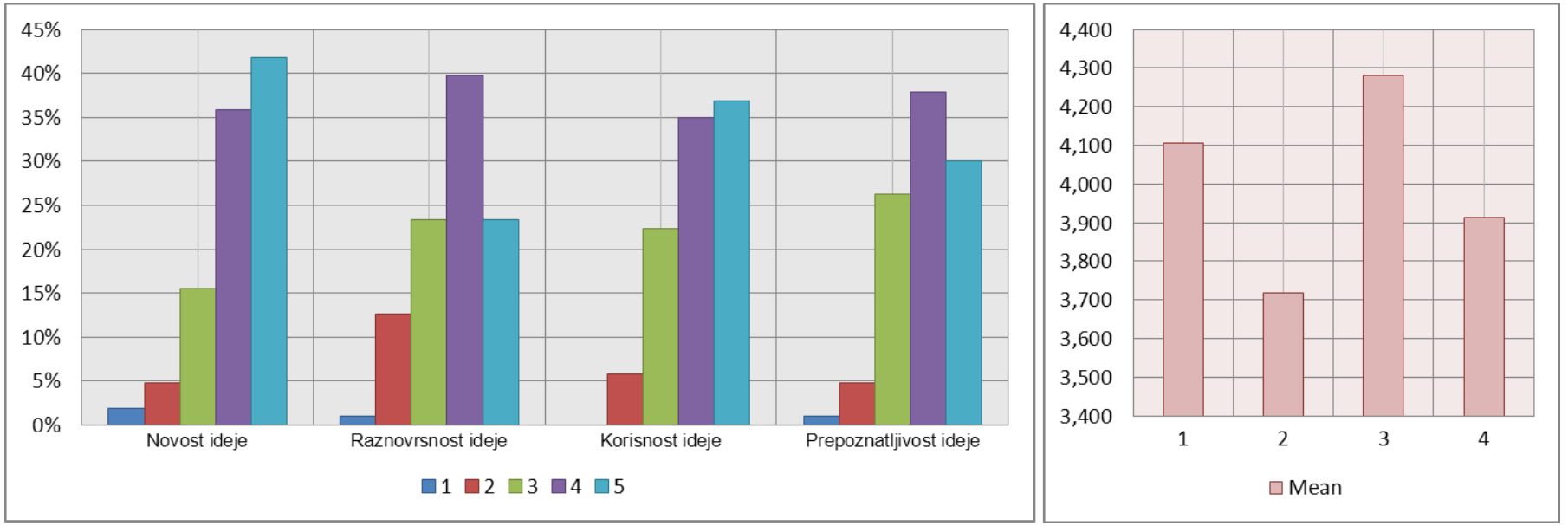
Slika 4.22. Atributi ideja - Kreativnost

Atributi ideja: Rangirajući parametre is skupine potencijala ideja, ispitanici su iskazali stav da je najvažnija korisnost ideje, nakon toga novost ideje, pa prepoznatljivost i na kraju raznovrsnost ideje (tablica 4.23., slika 4.23.)

Tablica 4.23. Atributi ideja - Potencijal

26	**Od potencijala određene ideje bitno ovisi buduća prepoznatljivost proizvoda. Koliko su, prema Vašem mišljenju, sljedeći parametri bitni za procjenu potencijala ideja?**

		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Novost ideje	2	103	**4,107**	0,969	0,235	-1,058	0,096	2	5	16	37	43	2%	5%	16%	36%	42%
2	Raznovrsnost ideje	4	103	**3,718**	0,994	0,266	-0,436	0,098	1	13	24	41	24	1%	13%	23%	40%	23%
3	Korisnost ideje	1	103	**4,282**	0,772	0,179	-0,913	0,076	0	6	23	36	38	0%	6%	22%	35%	37%
4	Prepoznatljivost ideje	3	103	**3,913**	0,919	0,234	-0,511	0,091	1	5	27	39	31	1%	5%	26%	38%	30%
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama iz skupa (1,2,3,4,5)								**1**	**5**	**27**	**39**	**31**					



Slika 4.23. Atributi ideja - Potencijal

4.4. Implikacije na istraživanje

Ovim poglavljem prezentirani su bitni rezultati provedene ankete koji ukazuju na stanje na području upravljanja idejama u gospodarstvu na uzorku poduzeća koja u svom programu imaju strojarske proizvode. Provedeno istraživanje ukazuje da su poduzeća okrenuta primarno vlastitom razvoju proizvoda s relativno malim brojem zaposlenika što rezultira malim brojem tržišno zaštićenih proizvoda. Osnovni pokretači razvojnog procesa su narudžbe kupaca što se u nekim slučajevima niti ne može smatrati inovacijom. To potvrđuje i stav da je inovativnost proizvoda za promatrana poduzeća tek na petom mjestu po utjecaju na tržišni uspjeh njihovih proizvoda. Poduzeća pokušavaju ideje prikupljati iz internih i eksternih izvora, međutim u velikoj većini slučajeva za to nemaju ustrojeno formalno ustrojstvo. Stav da kontinuirano prikupljaju ideje očito je više mišljenje nego činjenica s obzirom da se za prikupljanje ideja u gotovo zanemarivom udjelu koriste suvremena rješenja. Osnovni motiv tvrtki: nove potrebe kupaca i korisnika ukazuje na smjer razvoja proizvoda za zadovoljenje potreba kupaca a ne za stvaranje potreba i formiranje stavova kupaca, što su puno profitabilniji pravci. Potrebe tvrtki za idejama primarno su određene potrebom za udovoljenjem željama kupaca i poboljšanju postojećih proizvoda. U najvećem broju slučajeva, izvori ideja su zaposlenici poduzeća, a procjenu korisnosti prikupljenih ideja i provedbu odabira u pravilu provodi uprava i/ili vlasnik poduzeća. Poduzeća smatraju da bi proces kontinuiranog prikupljanja ideja dosta utjecao na povećanje njihove konkurentnosti ali u organizacijskom i tehnološkom pogledu vrlo malo je učinjeno u tom pravcu.

U sklopu istraživanja provedeno je rangiranje četiri skupine atributa za procjenu prikupljenih ideja za potrebe razvoja proizvoda: prihvatljivosti ideja, upotrebljivosti ideja, kreativnosti ideja i potencijala ideja. U okviru svake skupine provedeno je rangiranje dodatnih atributa za procjenu vrijednosti ideja unutar skupine. Na taj način stvorena je rang lista atributa za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja u postupku opisivanja, procjene i usporedbe ideja. Osnovom vrijednosti dobivenih u provedenom ispitivanju, pojedini atributi biti će razmotreni za korištenje u opisivanju i vrednovanju ideja tijekom daljnjeg istraživanja.

5

METODOLOGIJA ODABIRA IDEJA

U ovom poglavlju prikazan je model podataka razvijen za opis ideja s ciljem njihovog kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja, te kriteriji i metode za procjenu i odabir ideja. Temeljem kreiranih modela, kriterija i metoda predložena je metodologija vrednovanja i metodologija odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda.

5.1 Razvoj modela podataka za opis i vrednovanje ideja

Model podataka je skup pravila koja određuju kako treba izgledati logička struktura baze podataka [161]. Model čini osnovu za oblikovanje i implementiranje baze. Točnije rečeno, podaci u bazi moraju biti logički organizirani u skladu s definiranim modelom.

Model podataka prirodno proizlazi iz poslovne arhitekture, odnosno poslovnog procesa koji se želi prikazati modelom podataka. Za kreiranje modela podataka razvijeno je više metodologija (*The Open Group Architecture Framework – TOGAF*™ [162], *Zachmann Enterprise Architecture Framework* [163], *Enterprise Architecture Planing – EAP* [164], itd.), koje se sastoje od skupa alata, metoda i smjernica kako opisati poslovnu arhitekturu. Bez obzira na veliki broj razvijenih metodologija, većina od njih u osnovi je bazirana na ANSI/SPARC [165] arhitekturi na tri razine: konceptualnoj shemi, logičkoj shemi i fizičkoj shemi.

Glavni rezultat prve faze oblikovanja je konceptualna shema podataka, sastavljena od entiteta, atributa i veza. Glavni rezultat druge faze oblikovanja je logička shema koja je u slučaju relacijskog modela sastavljena od relacija (tablica) s provedenom normalizacijom. Glavni rezultat treće faze oblikovanja je fizička shema cijele baze s opisom njene fizičke građe.

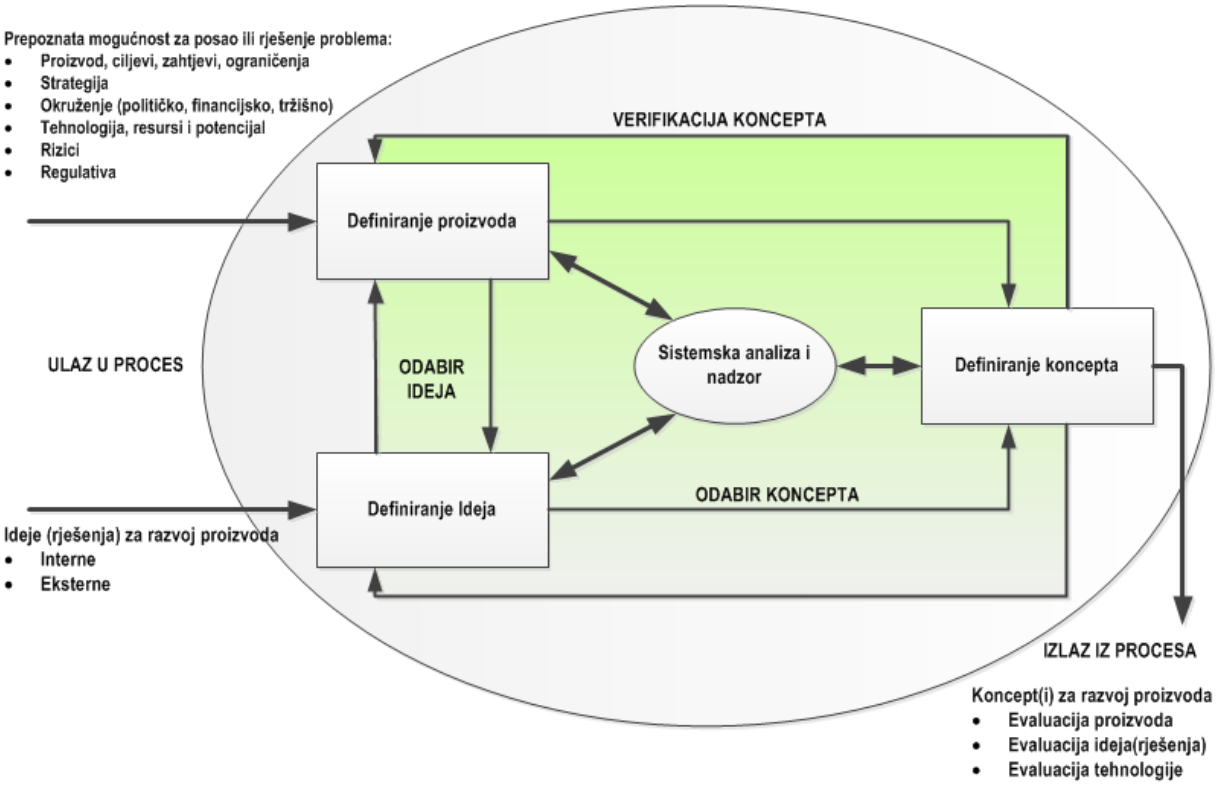
5.1.1. Modeliranje procesa pripreme razvoja proizvoda

U skladu s navedenim metodama razvoja modela podataka, razvijen je model podataka koji će omogućiti opis ideja s ciljem kvalitativnog i kvantitativnog

vrednovanja ideja u razvoju proizvoda. Osnovom takvog modela osigurana je provedba prikupljanja ideja, te opisivanja, procjene i usporedbe prikupljenih ideja.

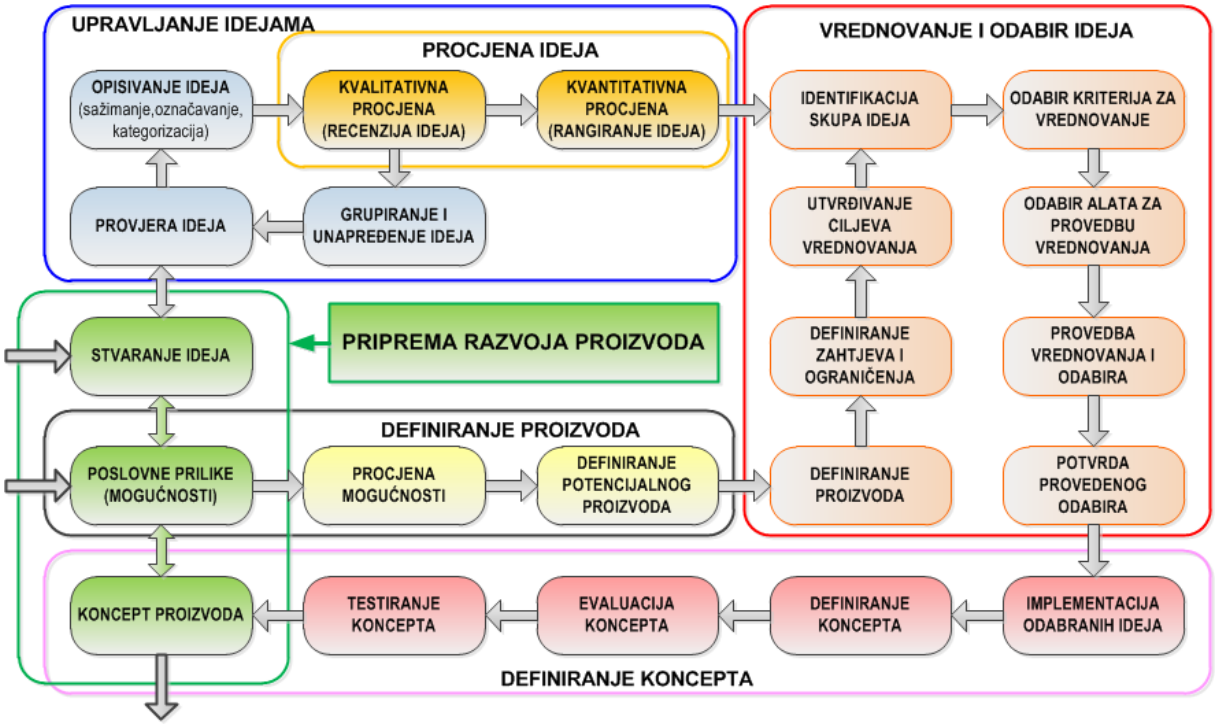
Za potrebe kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja prikupljenih ideja, potrebno je definirati atribute osnovom kojih će takvo vrednovanje biti moguće provesti. S obzirom da se proces vrednovanja ideja ne razlikuje bitno u ranoj fazi razvoja proizvoda i u kasnijem procesu razvoja proizvoda, a kako je proces rane faze razvoja proizvoda u osnovi zasnovan na prikupljanju i odabiru ideja, primarno će se sve aktivnosti provoditi na procesu pripreme razvoja proizvoda (PRP). Za slučaj odstupanja od procesa pripreme razvoja proizvoda isto će biti eksplicitno navedeno. Priprema razvoja proizvoda, kao što je već naznačeno u poglavljima 2 i 3 u osnovi se sastoji od tri funkcionalna dijela (slika 5.1.):

1. Definiranja proizvoda osnovom interakcije između procjene poslovnih mogućnosti i procjene raspoloživih ideja,
2. Definiranja ideja kao podloge za definiranje koncepta novog proizvoda ili kao podloge za razvoj koncepta poznatog proizvoda,
3. Definiranja koncepta proizvoda kao rezultata primjene prikupljenih ideja prema kriterijima, zahtjevima i ciljevima definiranog proizvoda.



Slika 5.1. Model procesa pripreme razvoja proizvoda

Iz shematskog modela procesa ne može se uočiti niz logičkih procesa (funkcija, događaja i elementarnih procesa). Stoga je na slici (slika 5.2.) prikazan model logičkih procesa pripreme razvoja proizvoda.



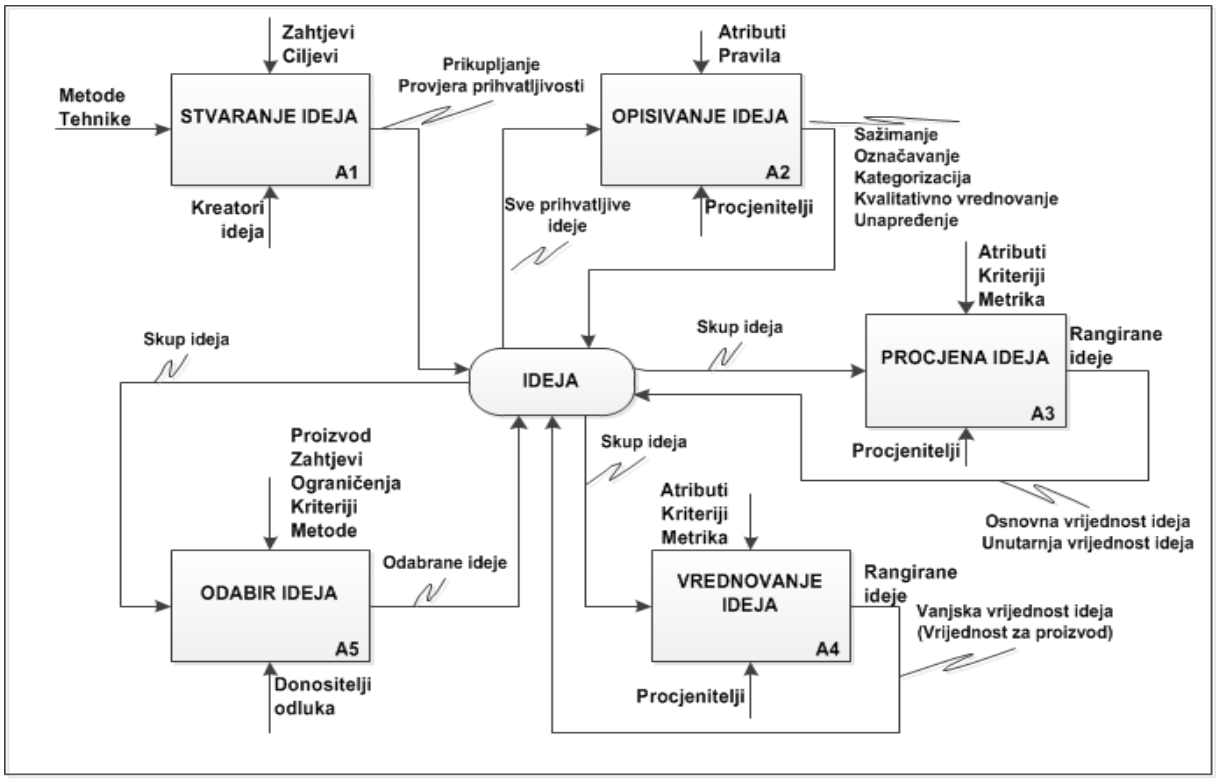
Slika 5.2. Model logičkih procesa pripreme razvoja proizvoda

Na prikazanom modelu jasno se mogu razlikovati logički procesi vezani za:

1. Pripremu razvoja proizvoda (PRP) - stvaranje ideja, procjena poslovnih prilika, izrada i vrednovanje koncepta
2. Definiranje ideja – definiranje okvira, stvaranje ideja
3. Opisivanje ideja - provjera ideja, sažimanje, označavanje, kategorizacija
4. Procjena ideja - recenzija, grupiranje, unapređenje, rangiranje
5. Usporedba ideja – osnovom vrijednosti atributa u procesu procjene te osnovom kriterija u procesu odabira
6. Odabir ideja – definiranje zahtjeva, ciljeva i kriterija, definiranje metode odabira, primjena metode i provedba odabira ideja.
7. Definiranje proizvoda – procjena poslovne prilike, procjena mogućnosti, definiranje potencijalnog proizvoda
8. Definiranje koncepta – implementacija odabranih ideja, izrada koncepta, vrednovanje koncepta, testiranje koncepta

5.1.2. Dekompozicija procesa obrade ideja u razvoju proizvoda

Za potrebe razvoja modela podataka procesa za opisivanje i vrednovanja ideja potrebno je provesti dekompoziciju modela logičkih procesa PRP-a na funkcije vezane isključivo uz ideje unutar procesa. Na sljedećoj slici (slika 5.3.) prikazana je provedena dekompozicija.



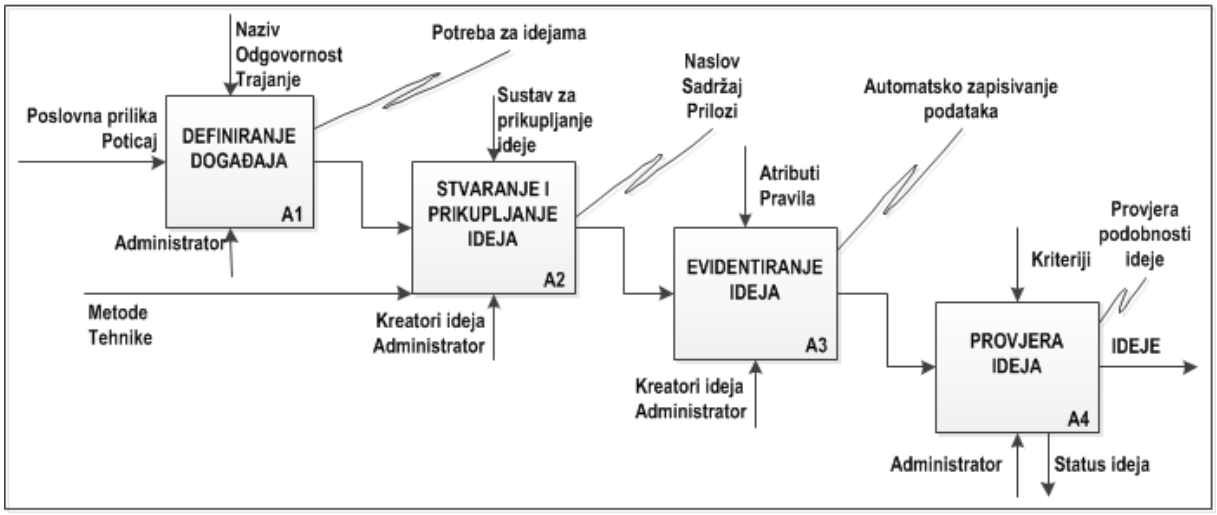
Slika 5.3. Funkcionalna dekompozicija procesa obrade ideja u razvoju proizvoda

Tijekom procesa pripreme razvoja proizvoda, pojavljuje se potreba za obradu ideja u sklopu pet funkcija: STVARANJE, OPISIVANJE, PROCJENA, VREDNOVANJE i ODABIR ideja.

5.1.2.1. Stvaranje ideja

Funkcija stvaranja, uključuje više procesa tijekom stvaranja novih ideja. Dekompozicija procesa stvaranja prikazana je na slici 5.4. Model obuhvaća proces definiranja događaja za prikupljanje ideje, proces stvaranja i proces prikupljanja ideja, te evidentiranje ideja i provjeru prihvatljivosti ideja po više kriterija.

Definiranje događaja je proces kojim se želi formalizirati postupak potrage za idejama. Prema postojećim istraživanjima [4], stvaranje ideja potaknuto formalnim događajem koji ima određeno trajanje, više je usmjeren i koncentriran proces od procesa kontinuiranog prikupljanja ideja. Međutim sustav svakako treba omogućiti i proces trajnog prikupljanja ideja za razne potrebe.



Slika 5.4. Dekompozicija procesa stvaranja ideja

Stvaranje i prikupljanje ideja je proces nastanka i zapisivanja ideja u sustav za prikupljanje ideja. Proces stvaranja ideja može biti potaknut bilo čime i može se provoditi bilo gdje, kako unutar poduzeća, tako i izvan poduzeća, bez ikakvih ograničenja osim eventualnih ograničenja pravom pristupa sustavu.

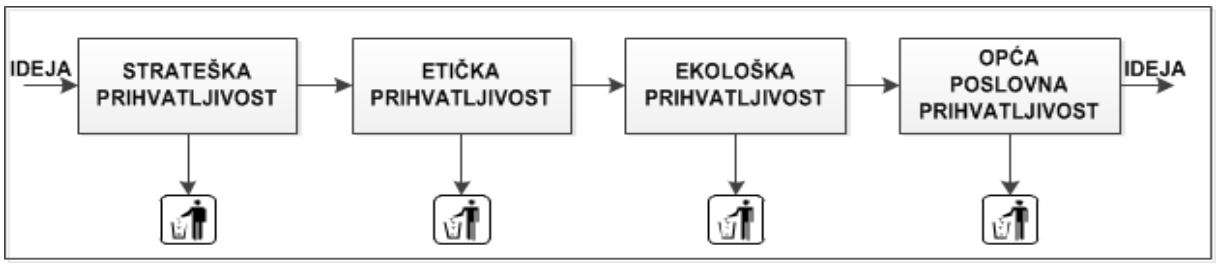
Za razliku od stvaranja ideja, proces **evidentiranja ideja** redovito je interni proces i provodi se unutar poduzeća. Proces prikupljanja ideja uključuje sam proces zapisivanja ideja kao i zapisivanja osnovnih podataka o kreatoru ideje te vremenu i načinu nastanka ideje.

Provjera podobnosti ideje važan je proces prije konačnog spremanja ideje u bazu podataka. Provjera ideja predstavlja prvi susret ideje s procjenom njezina sadržaja. Tijekom provjere ideje, važno je ne biti previše strog iz jednostavnog razloga što ideja odbačena u ovom procesu više nikome neće biti dostupna, dok s druge strane uvijek postoji naknadna mogućnost za odbacivanje ideje. Provjera ideje može biti jednostavna, po principu: prolazi / ne prolazi, što se u većini slučajeva javno dostupnog software-a za prikupljanje ideja upravo tako i provodi. Da bi proces provjere ideje ipak bio vođen kriterijima, tijekom istraživanja analizirani su odgovarajući atributi za ovu razinu. Istraživanje je rezultiralo zaključkom, s obzirom da provjera treba dati odgovor na pitanje: „Je li ideja na elementarnoj razini prihvatljiva za razmatranje unutar poduzeća, sada i u bliskoj budućnosti?“, da atributi za provedbu provjere ideja budu iz domene elementarne prihvatljivosti. Stoga se predlaže provedba vrednovanja sljedećih atributa:

- Strateška podobnost – procjena koliko je ideja u skladu sa strategijom poduzeća
- Etička podobnost – procjena koliko je ideja u skladu s općim etičkim načelima

- Ekološka podobnost – procjena koliko je ideja u skladu s ekološkim načelima.
- Opća podobnost – procjena koliko je ideja u skladu s poslovnim načelima.

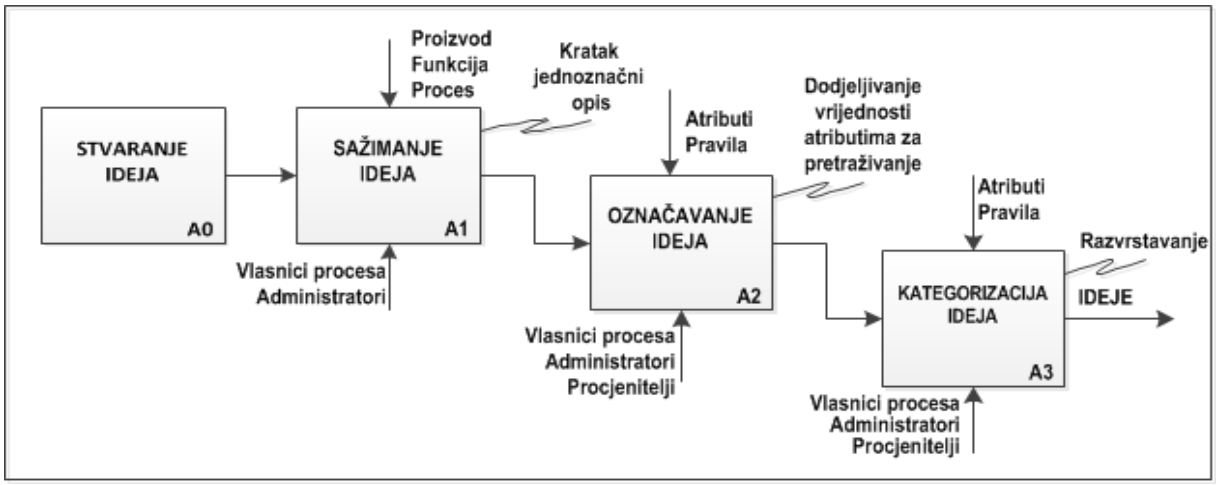
Da bi ideja bila podobna, mora biti pozitivno ocjenjena po svim prethodnim atributima. Na sljedećoj slici prikazana je shema atributa za provjeru podobnosti ideja (slika 5.5.)



Slika 5.5. Provjera podobnosti ideja

5.1.2.2. Opisivanje ideja

Funkcija opisivanja uključuje određivanja vrijednosti većeg broja atributa za opisivanje ideja. Dekompozicija procesa opisivanja prikazana je na slici 5.6. Model podataka obuhvaća proces sažimanja ideje čime se jednoznačno definira ideja za komunikaciju u procesu odabira, označavanje ideja u cilju boljih mogućnosti pretraživanja skupa ideja, te kategorizaciju ideje u cilju povijesnog praćenja ideje kroz sustav za upravljanje idejama.

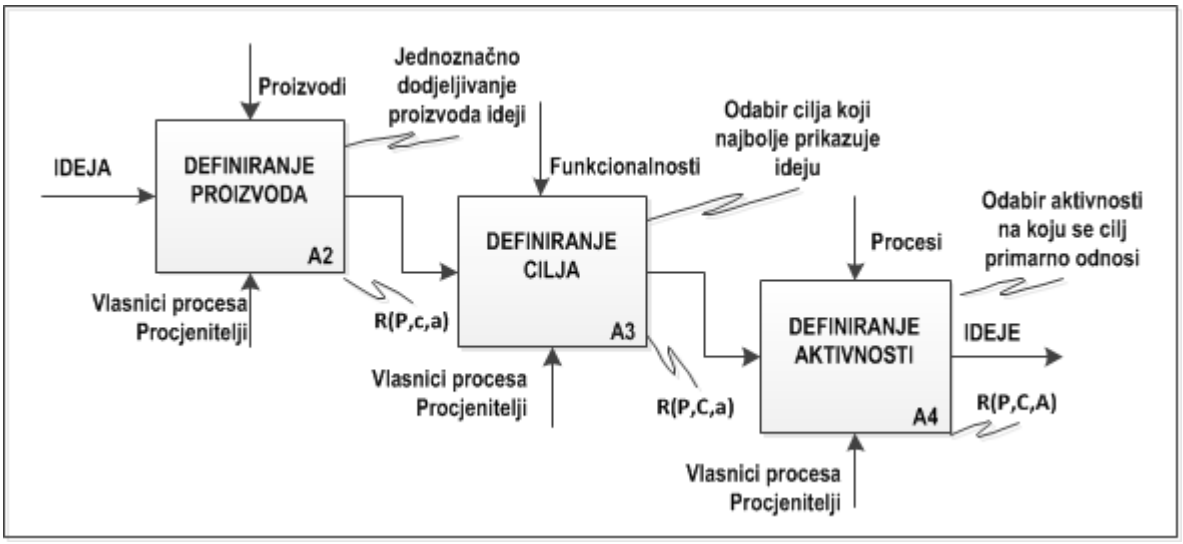


Slika 5.6. Dekompozicija procesa opisivanja ideja

Sažimanje ideja

Proces upravljanja idejama uključuje razmjenu informacija o idejama među sudionicima. Kada bi kvalificirana osoba morala prezentirati ideju u jednoj kratkoj rečenici, predočila bi ideju prema svom znanju i iskustvu kao prijedlog za primjenu određene tehnologije, materijala, promjenu strukture, dizajna, pakiranja, prezentacije

ili nečeg trećeg. S obzirom na prirodu ideja, teško je za očekivati da će dva sudionika procesa na jednak način interpretirati osnovni sadržaj ideje o kojoj komuniciraju. Nema jamstva da će dvije osobe prezentirati ideju istom rečenicom, niti da će dvije osobe osnovom prezentiranog stvoriti identičnu predodžbu, zbog razlika u iskustvu, znanju itd. Stoga je potrebno na određenoj razini uspostaviti zajednički jezik komunikacije i suglasnost o osnovnom sadržaju određene ideje. Prijedlog za ovakav oblik sažimanja ideja nalazimo u [95]. Tijekom ovog istraživanja razmatrano je više načina dekompozicije ideje na osnovne čimbenike koji bi jednoznačno, dovoljno precizno sudionicima procesa prenijele osnovni sadržaj ideje. Kao rezultat navedenih razmatranja, prijedlog je da se proces sažimanja ideja promatra kao proces na tri razine (slika 5.7.).



Slika 5.7. Dekompozicija procesa sažimanja ideja

Na prvoj razini provodi se određivanje proizvoda kojem je ideja namijenjena, ukoliko se proizvod može odrediti. Slučaj da se proizvod ne može odrediti upućuje na novi proizvod i kao takav evidentira se kod opisivanje ideje. Na drugoj razini provodi se određivanje primarnog cilja razmatrane ideje, prema mogućoj koristi za proizvod, tehnologiju ili razmatrane poslovne prilike. Primjer ciljeva ideja su: unapređenje, poboljšanje, pojednostavljenje, upravljanje, spremanje, pokretanje, itd. Na trećoj razini razmatra se definiranje aktivnosti na koju se cilj odnosi (oblikovanje, montaža, manipuliranje, skladištenje, učinkovitost, itd.). Na taj način svaku ideju u procesu sažimanja pretvaramo u relaciju od tri atributa:

Ideja = R (Proizvod, Cilj, Aktivnost)

Tijekom provedbe sažimanja, procjenitelji biraju atribute s liste dostupnih atributa, a novi atribut dodaje se na listu na osnovu konsenzusa procjenitelja.

Označavanje ideja

U procesu vrednovanja i odabira ideja, potrebno je definirati podskupove iz ukupnog skupa ideja prema raznim kriterijima. Kriteriji se najčešće odnose na ukupnost informacija o postupku nad idejom od procesa definiranja potrebe do aktualnog procesa. Zbog toga je bitno, od nastanka ideje provoditi označavanje osnovnih atributa svake ideje. Tijekom ovog istraživanja razmatran je veći broj atributa koji bi se mogao smatrati bitnim u nekoj fazi procesa upravljanja idejama. Međutim, prevelik broj atributa nepotrebno opterećuje proces i značajno ga produljuje. Kao rezultat provedene analize, došlo se do šest atributa kao prihvatljivog omjera potencijalnih potreba i učinkovitosti, te kao optimum potreba i opterećenja za učinkovitost procesa. U nastavku su navedeni atributi koji su određeni za evidentiranje u postupku označavanja ideja.

- **Prikupljanje** – ovim atributom definira se podatak o metodi primjenom koje je ideja nastala (web, e-mail, telefon, sastanak, ..) i forme u obliku koje je ideje prezentirana (papir, slika, model, prototip, video, e-dokument.).
- **Potaknutost** – ovim atributom definira se inicijalni poticaj kreatora ideja da pristupi razvoju ideje. Uobičajeni su sljedeći poticaji: tehnologija, tržište, kupci, rješenja u drugim proizvodima, nove vrijednosti.
- **Promjena** – ovim atributom definira se razina promjene proizvoda za koji se vjeruje da ideja ima potencijal (inkrementalna, radikalna, modularna, …).
- **Utjecaj** – ovim atributom definira se područje primarnog utjecaja ideja (proizvod, linija proizvoda, novi proizvod, novo tržište, postojeće tržište).
- **Potpora** – ovim atributom navode se osobe unutar poduzeća koje podupiru ideju. Ovo je osobito bitno ukoliko ideju podupire netko od vlasnika ili uprave.
- **Impresija** – Ovo je prva reakcija osobe koja provodi označavanje na sadržaj ideje. Vrijednost ovog atributa treba iskazivati praktično oduševljenje idejom, ravnodušnost ili neodobravanje sadržajem ideje.

Kategorizacija ideja

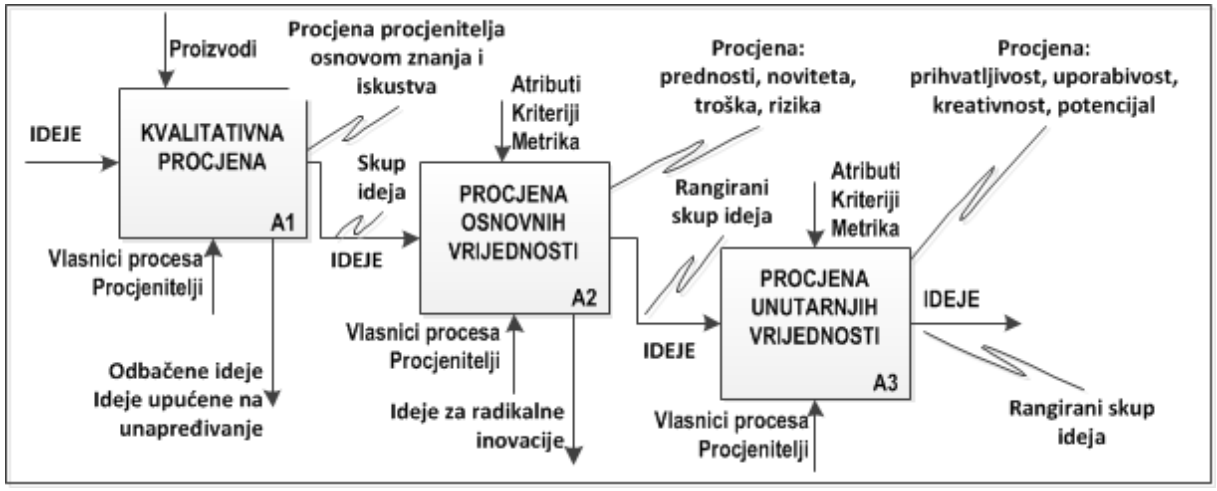
Proces kategorizacije ideja je dio procesa upravljanja idejama. Provodi se u raznim fazama, kako neposredno nakon prikupljanja ideja, tako i u svim naknadnim fazama procesa. Osnovna značajka procesa kategorizacije ideja je dodjeljivanje atributa idejama nakon određenog bitnog razvrstavanja ideja. Kategorizacija je u biti put povijesti određene ideje. Tijekom ovog istraživanja definirani su osnovni, početni

atributi kategorizacije ideja koji se dodatno mogu proširiti ovisno o području aktivnosti. Osnovni atributi kategorizacije ideja su:

- **Proizvod** – proizvod za koji se ideja može primijeniti
- **Tehnologija** – tehnologija koja je potrebna (korištena) za realizaciju ideje
- **Tržište** – tržište kojem je proizvod u koji je ideja ugrađena primarno namijenjen
- **Primijenjeno** – proizvod za koji je ideja primijenjena
- **Grupa kupaca** – ovaj atribut ukazuje na karakteristike grupe kupaca koji su korisnici proizvoda
- **Slobodni atributi** – za proširenje skupa atributa

5.1.2.3. Procjena ideja

Procjena ideja provodi se od strane kvalificiranih stručnjaka različitih profila: za razvoj proizvoda, marketing, tržište, financije, itd.. Procjena ideja zasnovana je na procjeni vrijednosti atributa koji su pridruženi kriterijima za procjenu ideja. Procjena ideja obuhvaća procjenu kvalitativne i kvantitativne vrijednosti ideja. Rezultat kvalitativne procjene je mišljenje procjenitelja, dok su rezultati kvantitativnih procjena indeks osnovne vrijednosti i indeks unutarnje vrijednosti ideje. Na sljedećoj slici prikazana je dekompozicija procesa procjene vrijednosti ideja (slika 5.8.)



Slika 5.8. Dekompozicija procesa procjene ideja

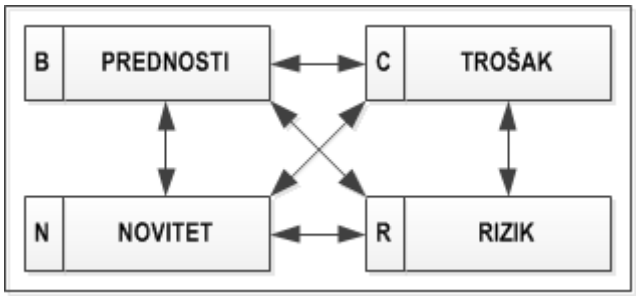
Procjena kvalitativne vrijednosti ideja

Tijekom postupka procjene kvalitativnih vrijednosti ideja, jedan ili više procjenitelja neovisno jedan o drugome pažljivo analiziraju vrijednosti svake ideje. Osnovom njihove procjene, ideja može biti upućena kreatoru ideje na doradu (ili eventualno drugim osobama i/ili odjelima) ili može biti u trenutnom obliku zadržana u sustavu.

Zadržavanje u sustavu ne znači nužno i potencijal ideje za ugradnju u koncept određenog proizvoda. Ukoliko ideju nije potrebno unapređivati, nakon kvalitativne procjene ideje, procjenitelj pristupa kvantitativnoj procjeni ideje.

Procjena osnovne vrijednosti ideja

Procjena osnovne vrijednosti ideja ima za cilj dati prvo rangiranje prikupljenih ideja i prepoznati ideje izrazito visokog potencijala za razvoj proizvoda. Procjena osnovne vrijednosti ideja u osnovi je zasnovana na postavkama cost-benefit analize, što znači da se promatraju određeni pozitivni i određeni negativni utjecaji ideje na proizvod. Analizom raspoložive literature te analizom rezultata provedenog istraživanja (značaj za uspjeh, korist od prikupljenih ideja, rizici), definirana su četiri kriterija za procjenu osnovne vrijednosti ideje (slika 5.9.). Definiranjem značaja svakog od kriterija i određivanjem vrijednosti atributa ideje za svaki kriterij, provodi se s jedne strane opisivanje ideja vrijednostima atributa, dok se s druge strane osigurava osnovna usporedba ideja, odnosno rangiranje skupa ideja, kao i rano prepoznavanje loših i iznimno dobrih ideja koje mogu dovesti do razvoja posve novih proizvoda (radikalne inovacije). Svaku ideju, prema nekom proizvodu, možemo promatrati osnovom svakog od definiranih kriterija: prednosti koju ideja dodaje proizvodu, noviteta kojeg ideja donosi proizvodu, troškova koji se primjenom ideje ugrađuju u proizvod i rizika koje implementacija ideja donosi. Određivanje vrijednosti ideje spram svakog od navedena četiri kriterija provodi se osnovom procjene vrijednosti atributa koji definiraju značajke svakog od kriterija.



Slika 5.9. Kriteriji za procjenu osnovne vrijednosti ideja

U literaturi se spominju razni atributi koji se mogu primijeniti za neke od sličnih procjena. Tijekom istraživanja razmatran je veliki broj atributa, što je u konačnici rezultiralo atributima za procjenu i određivanje vrijednosti navedena četiri kriterija predočenih u narednim tablicama. Tablice sadrže naziv atributa i opisne vrijednosti kriterija koji korespondiraju s numeričkim vrijednostima ocjena 1,5,9. Opisne vrijednosti atributa su inicijalne i treba ih razumjeti kao okvire. Isto tako numeričke

vrijednosti ocjena prilagođene su vrijednostima intervalne brojčane skale koja je u istraživanju primijenjena (od 1 do 9, s glavnim vrijednostima 1, 5, 9, međuvrijednostima 3, 7 i pomoćnim vrijednostima 2, 4, 6, 8). U tablici 5.1. prikazani su atributi i metrika za procjenu prednosti koju ideja donosi.

Tablica 5.1. Atributi i smjernice za procjenu prednosti ideje

PREDNOSTI	Vrijednosti		
	1	5	9
ZA PROIZVOD	Marginalna prednost	Rješenje značajnog broja potreba	Jedinstven proizvod
ZA KORISNIKA	Korisnici / tržište to neće zamijetiti	Korisnici / tržište će biti zadovoljni	Korisnici / tržište će biti oduševljeni
ZA PROIZVOĐAČA	Problematična cijena i nesugurna dobit	Ideja nudi prihvatljivu cijenu i nesigurnu dobit	Ideja nudi prihvatljivu cijenu i sigurnu dobit
ZA OKOLINU	Nema utjecaja na okolinu	Ušteda energije, zaštita okoline	Postavlja nove trendove prema okolini

U sljedećoj tablici (tablica 5.2.) prikazani su atributi i metrika za procjenu troška koji ideje uvjetuje.

Tablica 5.2. Atributi i smjernice za procjenu troška ideje

TROŠAK	Vrijednosti		
	1	5	9
RAZVOJA	Troškovi razvoja će se smanjiti	Neće bitno utjecati na troškove razvoja	Troškovi razvoja će se povećati
PROIZVODNJE	Troškovi proizvodnje mogli bi se bitno smanjiti	Troškovi proizvodnje će ostati slični	Troškovi proizvodnje će se bitno povećati
KOMERCIJALIZACIJE	Trošak komercijalizacije mogao bi biti puno manji	Trošak komercijalizacije ostat će sličan	Trošak komercijalizacije može narasti
POST PRODAJNI	Postprodajni trošak mogao bi biti bitno manji	Postprodajni trošak ostat će približno isti	Postprodajni trošak mogao bi narasti

U sljedećoj tablici (tablica 5.3.) prikazani su atributi i metrika za procjenu noviteta kojeg ideja donosi za proizvod, za korisnika, za proizvođača i za tržište.

Tablica 5.3. Atributi i smjernice za procjenu noviteta kojeg ideja donosi

NOVITET	Vrijednosti		
	1	5	9
ZA PROIZVOD	Ideja ne nudi ništa novoga za proizvod	Ideja predstavlja promjenu za proizvod	Ideja predstavalja potpunu novost za proizvod
ZA KORISNIKA	Ideja ne nudi ništa novoga za korisnika	Ideja predstavlja promjenu za korisnika	Ideja predstavlja potpunu novost za korisnika
ZA PROIZVOĐAČA	Ideja ne nudi ništa novoga za proizvođača	Ideja predstavlja promjenu za proizvođača	Ideja predstavlja potpunu novost za proizvođača
ZA TRŽIŠTE	Ideja ne nudi ništa novoga za tržište	Ideja predstavlja promjenu za tržište	Ideja predstavlja potpunu novost za tržište

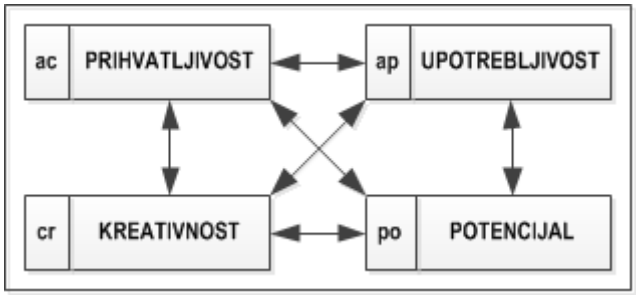
U sljedećoj tablici (tablica 5.4.) prikazani su atributi i metrika za procjenu rizika koji ideja donosi. Za procjenu osnovne vrijednosti ideje promatra se samo jako ograničeni skup potencijalnih rizika: tehnološki, tržišni , poslovni i ekonomski rizici.

Tablica 5.4. Atributi i smjernice za procjenu rizika ideje

RIZIK	Vrijednosti		
	1	5	9
TEHNOLOŠKI	Marginalan, (zanemariv) rizik	Tolerantan (kontrolirani) rizik	Netolerantan (nekontrolirani) rizik
TRŽIŠNI	Marginalan, (zanemariv) rizik	Tolerantan (kontrolirani) rizik	Netolerantan (nekontrolirani) rizik
POSLOVNI	Marginalan, (zanemariv) rizik	Tolerantan (kontrolirani) rizik	Netolerantan (nekontrolirani) rizik
EKONOMSKI	Marginalan, (zanemariv) rizik	Tolerantan (kontrolirani) rizik	Netolerantan (nekontrolirani) rizik

Procjena unutarnje vrijednosti ideja (vrijednost sadržaja ideja)

Analizom raspoložive literature te analizom rezultata provede ankete (pitanja 22-26), definirana su četiri kriterija za procjenu vrijednosti sadržanih u ideji (unutarnje vrijednosti ideje). Osnovom njihove procjene ideja se dodatno opisuje numeričkim vrijednostima atributa s jedne strane, dok se istovremeno provodi i usporedba ideja prema sadržaju, odnosno rangiranje određenog skupa ideja osnovom sadržaja ideja. Kriteriji za procjenu unutarnje vrijednosti ideja prikazani su na slici 5.10.



Slika 5.10. Kriteriji za procjenu unutarnje vrijednosti ideja

Prihvatljivost ideje ukazuje koliko je ideja u skladu sa strategijom poduzeća, tehnološkim mogućnostima, ekonomskim potencijalom i raspoloživim resursima. Upotrebljivost ideje ukazuje koliko je ideja pripravna za razvoj koncepta, odnosno koliko je razrađena, izvediva, nadogradiva i prilagodljiva.

Kreativnost ideje kroz kriterije originalnost, atraktivnost, provokativnost i usmjerenost ukazuje na stupanj novoga što ideja donosi proizvodu.

Potencijal ideje kroz kriterije novina, raznovrsnost, konkurentnost i korisnost ukazuje na mjeru koristi koju bi proizvod mogao dobiti od implementacije ideje.

Procjena vrijednosti navedenih kriterija provodi se osnovom procjene vrijednosti prethodno naznačenih atributa svakog od kriterija. U tablici 5.5 prikazani su atributi i metrika za procjenu prihvatljivosti ideje. Navedena metrika samo je okvir za procjenitelje i može se po potrebi proširiti atributima za slučaj za koji se provodi.

Tablica 5.5. Smjernice za procjenu prihvatljivosti ideje

PRIHVATLJIVOST	Vrijednost		
	1	5	9
STRATEŠKA	Ideja se loše podudara s ključnim komponentama strategije	Ideja se dobro podudara sa svim ključnim elementima strategije	Ideja se potpuno podudara sa strategijom
EKONOMSKA	Ideja nudi ograničene mogućnosti za isplativnost	Ideja nudi velike mogućnosti za isplativnost ali uz veliki rizik	Ideja nudi velike mogućnosti za isplativnost uz neznatan rizik
TEHNOLOŠKA	Ideja zahtjeva tehnologiju koju nemamo i teško je dostupna	Ideja zahtjeva tehnologiju koju nemamo ali je dostupna	Sva potrebna tehnologija za realizaciju ideje je dostupna
LOGISTIČKA (Potrebni resursi)	Ideja treži resurse koje nemamo ili su teško dostupni	Ideja traži resurse koje imamo ili su dobavljivi	Imamo sve potrebne ideje za realizaciju ideje

U tablici 5.6 prikazani su atributi i metrika za procjenu upotrebljivosti ideje. Također i ovdje je prikazana metrika samo okvir za procjenitelje.

Tablica 5.6. Smjernice za procjenu upotrebljivosti ideje

UPOTREBLJIVOST	Vrijednost		
	1	5	9
RAZRAĐENOST	Ideja je razrađena samo u osnovnim crtama	Ideja je dobro razrađena ali ima još nedorečenosti	Ideja je dobro i precizno razrađena. Točno se zna što treba napraviti.
IZVEDIVOST	Ideja je teško izvediva s raspoloživim sredstvima, tehnologijom i znanjem	Ideja je djelomično izvediva s raspoloživim sredstvima, tehnologijom i znanjem	Ideja je posve izvediva s raspoloživim sredstvima, tehnologijom i znanjem
NADOGRADIVOST	Ideja je limitirana po pitanju nadogradivosti	Ideja ima mogućnosti za određenom nadogradnjom	Ideja pruža otvorene mogućnosti nadogradnje (lego koncept)
PRILAGODLJIVOST	Ideju nije moguće prilagoditi tako da odgovara svim ciljevima	Ideju je i određenoj mjeri moguće prilagoditi prema svim ciljevima	Ideju je lako prilagodljiva svim očekivanim ciljevima

U tablici 5.7 prikazani su atributi i metriku koji predstavljaju okvir za procjenu kreativnosti sadržane u ideji.

Tablica 5.7. Smjernice za procjenu kreativnosti ideje

KREATIVNOST	Vrijednost		
	1	5	9
ORIGINALNOST	Ideja je već viđena puno puta u raznim varijantama	Ideja je već viđena ali ne u ovoj primjeni	Ideja nije prethodno viđena
ATRAKTIVNOST	Rješenje bazirano na ideji nudi malo atraktivnosti	Rješenje bazirano na ideji je atraktivno za određeni broj korisnika	Rješenja bazirano na ideji je atraktivno za većinu korisnika
PROVOKATIVNOST	Ideja nudi malo provokativnosti i ne potiče poželjnost	Ideja je dosta provokativna ali će pobuduti želju kroz dulje vrijeme	Ideja je provokativna i nudi poželjnost i za rane kupce
POMODNOST	Ideja ne nudi nove trendove u području rješenja	Ideja na novi način nastavlja postojeće trendove	Ideja postavlja posve nove trendove u rješenju koje nudi

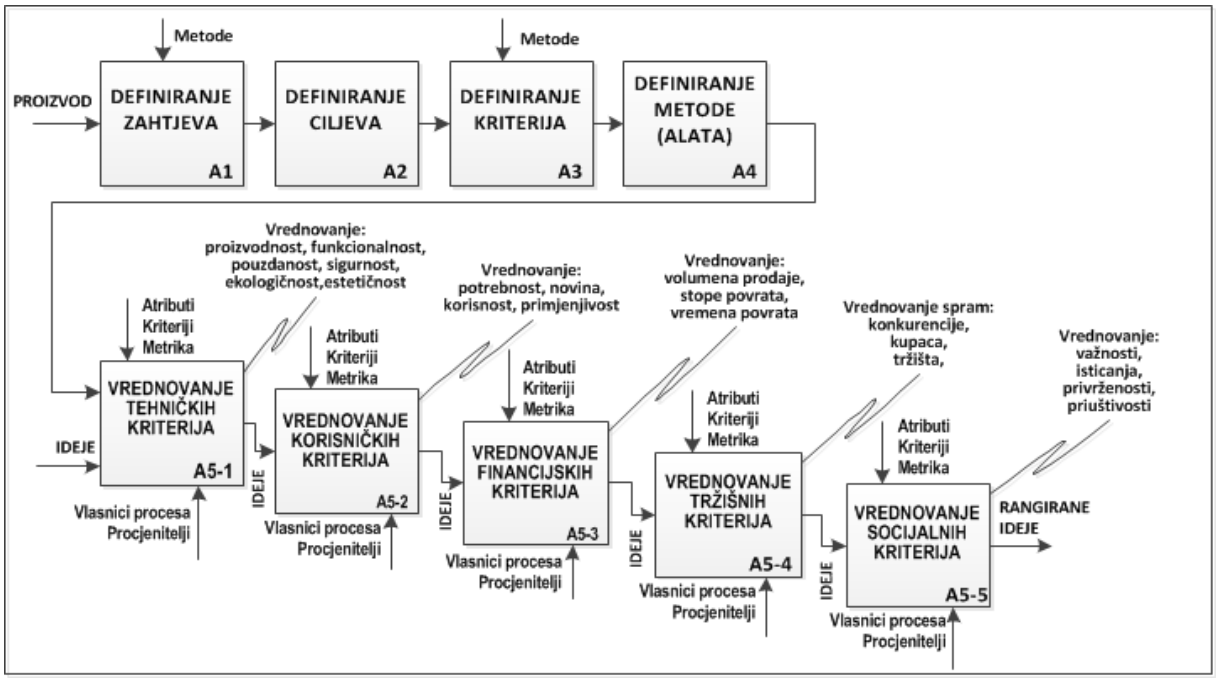
U tablici 5.8. prikazani su atributi i metrika koji predstavljaju okvir za kvantitativnu procjenu potencijala koji ideja sadrži.

Tablica 5.8. Smjernice za procjenu potencijala ideje

POTENCIJAL	Vrijednost		
	1	5	9
NOVINA	Ideja ne nudi ništa novoga što već nije primjenjivano	Ideja nudi značajan broj novina za poznate osnovne vrijednosti	Ideja nudi znatan broj novina i novine osnovnih vrijednosti
RAZNOVRSNOST	Ideja se malo razlikuje od ostalih ideja	Ideja se u detaljima značajno razlikuje od drugih ideja ali je konceptualno slična	Ideja se konceptualno i u detaljima značajno razlikuje od drugih ideja
KONKURENTNOST	Ideja ne nudi bitne konkurentske prednosti pred drugim rješenjima	Ideja nudi određene konkurentske prednosti pred rješenjima konkurencije	Ideja je posve različita od postojećih rješenja konkurencije
KORISNOST	Ideja ima vrlo malu praktičnu korisnost	Ideja ima znatnu korisnost za određeni broj korisnika	Ideja ima veliku korisnost za sve korisnike

5.1.2.4. Vrednovanje ideja

Vrednovanje ideja korak je prije odabira ideja, rezultat kojega je skup rangiranih ideja kao podloga za provedu odabira ideja. Za razliku od procjena ideja, koje su u prvom planu imale ideju, a u drugom proizvod, koji je mogao biti poznat ali i nepoznat, vrednovanje ideja uvijek se provodi za poznat proizvod i vrijednosti svih atributa se određuju kao vrijednosti spram razmatranog proizvoida. Na slici 5.11. prikazana je dekompozicija procesa vrednovanja ideja.



Slika 5.11. Dekompozicija procesa vrednovanja ideja

Provedene dekompozicija u skladu je s metodologijom General Decision-Making Process“ [111] koja proces odlučivanja o odabiru alternativa spram kriterija provodi u sedam koraka, a u osmom koraku provodi se odabir alternativa (ideja). Nastavno na navedenu metodologiju, početni korak u procesu vrednovanja ideja je definiranje

problema, odnosno definiranje proizvoda za razvoj kojega je potrebno pronaći najprikladnije ideje. Proces definiranja proizvoda pretpostavlja jasno prepoznate mogućnosti tržišta i tehnologije, te prepoznate socijalne potrebe. Cilj definiranje proizvoda je jasna, nedvosmislena rečenica koja precizno opisuje osnovna očekivanja. Sljedeći korak je definiranje zahtjeva i ograničenja za proizvod. Za tu svrhu postoji više metoda, a u ovom istraživanju ukazat će se na MoSCoW metodu [108], koja kriterije i ograničenja dijeli u četiri osnovne skupine:

- **M** (Must), su kriteriji koji moraju biti zadovoljeni u konačnom rješenju,
- **S** (Should), su kriteriji visokog prioriteta koji bi trebali biti uključeni u konačno rješenje,
- **C** (Could), su kriteriji koje je moguće uključiti u konačno rješenje ali ne nužno
- **W** (Won't), su kriteriji za koje se naručitelj suglasio da nije neophodno da budu uključeni u ovu konačnu verziju rješenja.

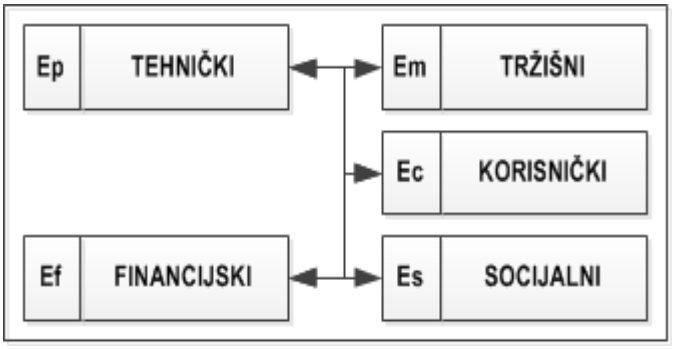
Skupinu osnovnih zahtjeva koji se postavljaju pred proizvode su: zahtjevi proizvoda vezano uz: potrebe kupca, zahtjevi funkcionalnosti, zahtjevi oblikovanja, zahtjevi tehnologije, zahtjeve marketinga, estetski i ekološki zahtjevi, regulatorni zahtjevi, itd. Treći korak je određivanje ciljeva koje proizvodom želimo ostvariti. Ciljevi predstavljaju potrebe i želje korisnika proizvoda koje će mu omogućiti rješavanje određenog problema proizvodom i koje će korisniku osigurati jednoznačnu procjenu zadovoljstva korištenjem proizvoda. Skupinu primarnih ciljeva čine ciljevi vezani uz funkcioniranje i uporabu proizvoda, razvoj proizvoda, proizvodnju, ciljevi vezani uz plasman na određena tržišta, ciljevi marketinga, financijski ciljevi, itd.

Slijedeći korak je određivanje skupa ideja za koje će se provesti vrednovanje. Osnovom prethodnih procjena ideja, sažetaka ideja, provedenih recenzija i vrednovanja ukupnih i unutarnjih vrijednosti ideja potrebno je provesti rangiranje ideja, te odabrati one ideje koje korespondiraju s definiranim zahtjevima i ciljevima. Peti korak je određivanje kriterija osnovom kojih će biti provedeno vrednovanje ideja. Analizom radova iz ovog područja, susrećemo se s vrlo općenitim ili malim brojem kriterija za vrednovanje ideja spram proizvoda. Tako se u radovima [1], [147], kao i u nekim drugim radovima, može doći do određenih kriterija koji se mogu koristiti za vrednovanje ideja, premda se većina radova primarno bavi vrednovanjem projekta razvoja proizvoda ili eventualno vrednovanjem koncepta proizvoda. Tijekom istraživanja najveći problem je bio kako konačnim brojem kriterija koji bi osiguravali inženjersku provedivost vrednovanja obuhvatiti vrlo različite ciljeve koji se postavljaju

pred proizvode. Stoga se prilikom definiranja kriterija za vrednovanje ideja pristupilo definiranju određenih grupa kriterija za koje se osnovom provedenog istraživanja i analiziranih radova došlo do zaključka da bi mogli obuhvatiti značajan broj vrednovanja ideja. Navedeni kriteriji nisu konačni skup, već samo okvir koji se prema potrebama uvjetovanim proizvodom nadopunjuje ili reducira, sukladno informacijama raspoloživim za provedbu vrednovanja ideja spram konkretnog proizvoda. U skupinu kriterija koji mogu osigurati vrednovanje po prihvatljivom broju osnova, u ovom istraživanju razvrstani su tehnički kriteriji, tržišni kriteriji, financijski, korisnički i socijalni kriteriji.

Šesti korak u procesu vrednovanja ideja je odabir alata za provedbu vrednovanja ideja spram definiranih kriterija. Od čitavog niza alata opisanih u poglavlju 3, za potrebe ovog istraživanja korišteni su dijelom gotovi alati zasnovani na poznatim metodama, a dijelom su za potrebe istraživanja razvijeni alati, također zasnovani na poznatim metodama, o čemu će više riječi biti u poglavlju 5.2. Sedmi korak u procesu vrednovanja je provedba vrednovanja ideja spram definiranih kriterija.

Na slici 5.12. prikazan je navedeni okvir kriterija za procjenu vrijednosti ideja prilikom razvoja proizvoda (vanjske vrijednosti ideja). Kako je u okviru istaknuto, procjena vrijednosti ideja provodi se primarno za pet skupine kriterija: tehnički, tržišni, financijski, korisnički i socijalni. Tehničkom skupinom kriterija mjerimo koliko je određena ideja koja bi se trebala ugraditi u proizvod dobra za sam proizvod. Tržišnom skupinom pokušavamo mjeriti koliko je ideja dobra za tržišni uspjeh proizvoda. Financijskom skupinom mjerimo koliko ideja utječe na financijske rezultate proizvoda. Korisničkom skupinom procjenjujemo kako će korisnici reagirati na proizvod zasnovan na promatranoj ideji. Socijalnom skupinom pokušavamo procijeniti koliko će ideja biti značajna korisnicima u socijalnom smislu, odnosno kako će u socijalnim kontaktima predstavljati proizvod.



Slika 5.12. Kriteriji za procjenu vanjske vrijednosti ideja

Određivanje vrijednosti za svaki od kriterija provodi se procjenom vrijednosti atributa za svaki od navedenih kriterija. Kao i u prethodnim slučajevima, kvantitativna ocjena svakog atributa određuje se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 najmanja vrijednost za određeni atribut a ocjena 9 najveća.

U tablici 5.9. prikazani su atributi i smjernice za procjenu spram korisničkih kriterija. U sklopu vrednovanja korisničkih kriterija procjenjuju se: potrebnost, novina, korisnost i primjenjivost proizvoda od strane korisnika.

Tablica 5.9. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram korisničkih kriterija

KORISNIČKI	Pitanje	Vrijednost		
		1	5	9
POTREBNOST	Kako će korisnici ocjeniti potrebnost proizvoda baziranog na ideji?	Korisnici će negativno ocijeniti potrebu za realiziranu ideju	Korisnici će ostati neutralni spram potrebe proizvoda zasnovanog na ideji	Korisnici će jako isticati potrebnost proizvoda zasnovanog na ideji
NOVINA	Kako će korisnici ocijeniti novost koju je ideja donijela proizvodu?	Korisnici će negativno ocijeniti novost koju je ideja donijela proizvodu	Korisnici će ostati neutralni spram novosti koju je ideja donijela proizvodu	Korisnici će smatrati značajnom novost koju je ideja donijela proizvodu
KORISNOST	Kako će korisnici ocijeniti korisnost koju je ideja donijela proizvodu?	Korisnici će negativno ocijeniti korisnost proizvoda zasnovanog na ideji	Korisnici će ostati neutralni spram korisnosti proizvoda zasnovanog na ideji	Korisnici će smatrati značajnom korisnost proizvoda zasnovanog na ideji
PRIMJENJIVOST	Kako će korisnici ocijeniti primjenjivost proizvoda?	Korisnici će negativno ocijeniti primjenjivost proizvoda zasnovanog na ideji	Korisnici će ostati neutralni spram primjenjivosti proizvoda zasnovanog na ideji	Za korisnike će ideja donijeti znatno povećanje primjenjivosti proizvoda

U tablici 5.10. prikazani su atributi i smjernice za procjenu spram tržišnih kriterija. U sklopu vrednovanja tržišnih kriterija procjenjuju se vrijednost koji ideje donose spram konkurencije, kupaca i tržišta.

Tablica 5.10. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram tržišnih kriterija

TRŽIŠNI	Pitanje	Vrijednost		
		1	5	9
KONKURENCIJA	Koliko je ideja konkurentna spram proizvoda konkurencije?	Ideja je lošije rješenje od rješenja konkurencije	Ideja predstavalja rješenje u rangu sa rješenjima konkurencije	Ideja donosi dominantan proizvod u odnosu na konkurenciju
KUPAC	Koliko je ideja konkurentna spram očekivanja kupaca?	Ideja donosi lošije rješenje od očekivanja kupaca	Ideja donosi rješenje očekivano za kupce	Ideja donosi rješenje bitno iznad očekivanja kupaca
TRŽIŠTE	Koliko je ideja konkurentna spram očekivanja tržišta?	Ideja donosi lošije rješenje od drugih rješenja na ciljanom tržištu	Ideja donosi rješenje u rangu rješenja na tržištu	Ideja donosi rješenje iznad očekivnaja i potreba tržišta

U tablici 5.11. prikazani su atributi i smjernice za procjenu spram financijskih kriterija. U sklopu vrednovanja financijskih kriterija procjenjuje se utjecaj ideje na: volumen prodaje, stopu povrata sredstava i vrijeme povrata sredstava.

Tablica 5.11. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram financijskih kriterija

FINANCIJSKI	Pitanje	Vrijednost		
		1	5	9
VOLUMEN PRODAJE	Kakav se utjecaj ideje očekuje na volumen prodaje proizvoda?	Ideja će negativno utjecati na volumen prodaje proizvoda	Ideja neće bitno utjecati na volumen prodaje proizvoda	Ideja će znatno podići volumen prodaje proizvoda
STOPA POVRATA	Kako ideja utječe na stopu povrata uloženih sredstava?	Ideja će negativno utjecati na stopu povrata uloženih sredstava	Ideja neće bitno porementiti očekivanu stopu povrata uloženih sredstava	Ideja će značajno podići stopu povrata uloženih sredstava
VRIJEME POVRATA	Kako ideja utječe na vrijeme povrata uloženih sredstava?	Ideja že produljiti vrijeme povrata uloženog	Ideja neće značajno utjecati na vrijeme povrata uloženog	Ideja će znatno skratiti vrijeme povrata uloženih sredstava

U tablici 5.12. prikazani su atributi i smjernice za procjenu spram tehničkih kriterija. U sklopu vrednovanja tehničkih kriterija procjenjuju se utjecaj ideja na: proizvodnost, funkcionalnost, pouzdanost, sigurnost, ekologičnost i estetičnost proizvoda.

Tablica 5.12. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram tehničkih kriterija

TEHNIČKI	Pitanje	Vrijednost		
		1	5	9
PROIZVODNOST	Kako ideja utječe na mogućnost proizvodnje?	Nemamo potrebno resurse za realizaciju takvog proizvoda	Imamo potrebne resurse ili se resursi mogu jednostavno pronaći	Imamo potrebne resurse i znanje a ideja će unaprijediti naše proizvodno znanje
FUNKCIONALNOST	Kako ideja utječe na funkcionalnost proizvoda?	Ideja ne osigurava punu funkcionalnost	Ideja osigurava očekivanu funkcionalnost	Ideja nudi više od očekivane funckionalnosti
POUZDANOST	Kako ideja utječe na pouzdanost proizvoda?	Ideja bitno smanjuje pouzdanost proizvoda	Ideja ne utječe značajno na pouzdanost proizvoda	Ideja povećava pouzdanost proizvoda
SIGURNOST	Kako ideja utječe na sigurnost proizvoda?	Ideja bitno smanjuje sigurnost korištenje proizvoda	Ideja ne utječe bitno na sigurnost korištenja proizvoda	Ideja povećava sigurnost korištenja proizvoda
EKOLOGIČNOST	Utječe li ideja na ekologiju?	Ideja negativno utječe na ekološke parametre (energija, onečišćenje…)	Ideja ne utječe bitno na ekološke parametre	Ideja značajno pridonosi ekološkim značajkama proizvoda (zeleni proizvod)
ESTETIČNOST	Utječe li ideja na estetkiku proizvoda?	Ideja umanjuje ukupnu estetiku proizvoda	Ideja ne utječe značajno na ukupnu estetiku proizvoda	Ideja značajno doprinosi ukupnoj estetici proizvoda

U tablici 5.13. prikazani su atributi i smjernice za procjenu spram socijalnih kriterija. U sklopu vrednovanja socijalnih kriterija procjenjuje se utjecaj ideje na: važnost, isticanje, privrženost i mogućnost kupovine proizvoda.

Tablica 5.13. Atributi i smjernice za procjenu ideja spram socijalnih kriterija

SOCIJALNI	Pitanje	Vrijednost		
		1	5	9
VAŽNOST	Koliko će ideja doprinijeti važnosti proizvoda za korisnike?	Ideja će negativno utjecati na važnosti proizvoda za korisnike	Ideja će biti u rangu očekivanja za važnost proizvoda za korisnike	Ideja će znatno doprinijeti povećanju važnosti proizvoda za korisnike
ISTICANJE	Koliko će ideja doprinijeti isticanju proizvoda od strane korisnika?	Ideja će negativno doprinijeti isticanju posjedovanja proizvoda	Ideja će biti neutralna spram isticanja posjedovanja proizvoda	Ideja će znantno podići isticanje posjedovanja proizvoda (samoreklama)
PRIVRŽENOST	Koliko će ideja doprinijeti privrženosti korisnika proizvodu?	Ideja će negativo djelovati na privrženost korisnika proizvodu i proizvođaču	Ideja neće imati osobiti utjecaj na privrženost korisnika proizvodu i proizvođaču	Ideja će znatno doprinijeti povećanju privrženosti korisnika proizvodu i proizvođaču
PRIUŠTIVOST	Koliko će ideja doprinijeti priuštivosti proizvoda koriscnicima?	Ideja će negativno utjecati na mogućnost nabavke proizvoda od strane kupaca / korisnika	Ideja neće imati utjecaja na mogućnost nabavke proizvoda od strane kupaca / korisnika	Ideja će bitno povećati mogućnost nabavke proizvoda od strane kupaca / korisnika

Navedeni kriteriji za određivanje vanjskih vrijednosti ideja, te atributi za procjenu vrijednosti kriterija, smjernice i metrika za vrednovanje atributa, predstavljaju okvir za provedbu vrednovanja ideja spram proizvoda. Oni mogu biti primjenjivi u velikom broju procjene vrijednosti ideja, ali isto tako predstavljaju i okvir u koji se mogu ugraditi i dodatni, kompatibilni kriteriji i atributi.

5.1.3. Model podataka za odabir ideja

Osnovom provedenih dekompozicija funkcija stvaranja, opisivanja, procjene, vrednovanja i odabira ideja pristupilo se izradi konceptualne sheme modela podataka odabira ideja.

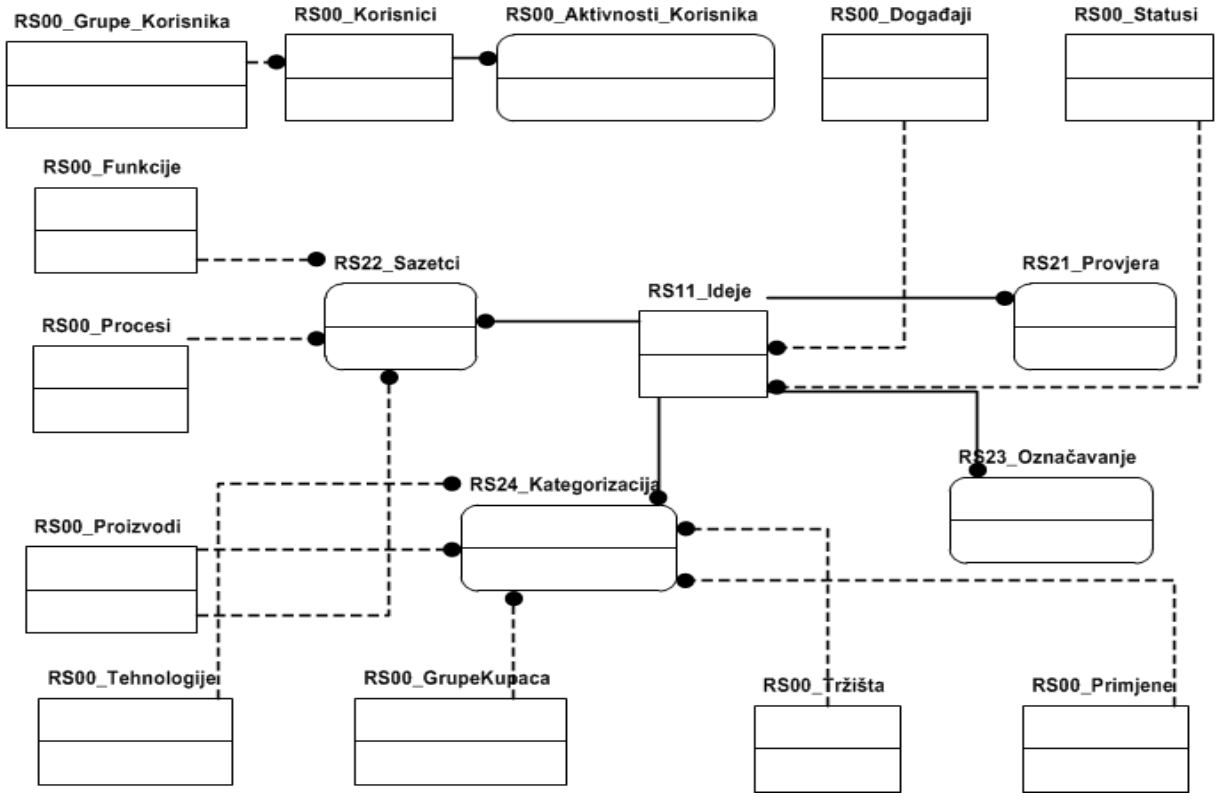
5.1.3.1. IDEF1X metodologija za modeliranje podataka

Za modeliranje podataka razvijeno je više tehnika koje su vremenom postali na određeni način standardi (Chenov Entity-Relationship dijagram, Crow's foot Entity-Relationship dijagram, IDEF1X, UML dijagram klasa). Za modeliranje podataka u ovom radu koristit će se IDEF1X standard (Integrition Definition for Information Modeling – Extended) (www.idef.com) koji propisuje Američki nacionalni institut za standarde. IDEF1X se sastoji od niza pogleda, koji sadrže definicije entiteta domena koje ga predstavljaju.

IDEF1X omogućuje dvije razine modeliranja: konceptualnu i logičku. Tijekom konceptualnog modeliranja prikazuju se samo entiteti i veze bez eksplicitnog prikazivanja značenja i interpretacije smjera veze. Dijagrami konceptualnog modela koriste se prvenstveno samo za inicijalni prikaz i komunikaciju, ali ne predstavljaju dokument. Tijekom logičkog modeliranja definiraju se ključevi, nespecifične i specifične veze.

5.1.3.2. Modeliranje konceptualne sheme podataka odabira ideja

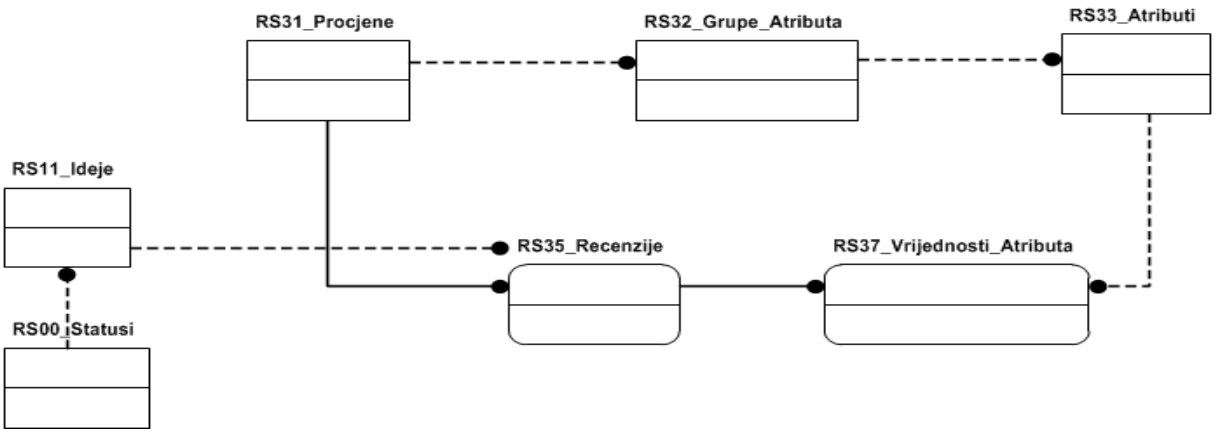
Konceptualna shema se sastoji od ukupno 27 entiteta. Modeliranje konceptualne sheme provedeno je u tri dijela. U prvom dijelu prikazana je shema stvaranja i opisivanja ideja (slika 5.13). Shema se sastoji od sljedećih entiteta:



Slika 5.13. Konceptualna shema stvaranja i opisivanja ideja

- Grupe_Korisnika – grupe korisnika koji mogu pristupiti podacima
- Korisnici – podaci o korisnicima moji mogu pristupiti sustavu
- Aktivnosti_Korisnika – podaci o korisnicima koji su pristupali sustavu
- Događaji – podaci o događajima koji su definirani kao pokretači stvaranja ideja
- Statusi – podaci o statusima u kojima se ideje nalaze
- Ideje – podaci o idejama
- Provjera – podaci o vrednovanju podobnosti ideja
- Označavanje – podaci o vrijednostima atributa za označavanje ideja
- Sažetci – atributi za sažimanje ideja
- Funkcije – podaci o ciljevima ideje kao ključna riječ za sažimanje ideja
- Procesi – podaci o aktivnostima kao ključna riječ za sažimanje ideja
- Proizvodi – podaci o proizvodima za sažimanje i kategorizaciju ideja
- Tehnologije – podaci o tehnologijama za kategorizaciju ideja
- GrupeKupaca – grupe kupaca za kategorizaciju ideja
- Tržišta – tržišta kojima su proizvodi namijenjeni za kategorizaciju ideja
- Primjena – proizvodi u kojima su ideje primijenjene za kategorizaciju ideja
- Kategorizacija – atributi za kategorizaciju ideja

U drugom dijelu prikazana je shema procjene vrijednosti ideja (slika 5.14.). Shema se sastoji od sljedećih entiteta:



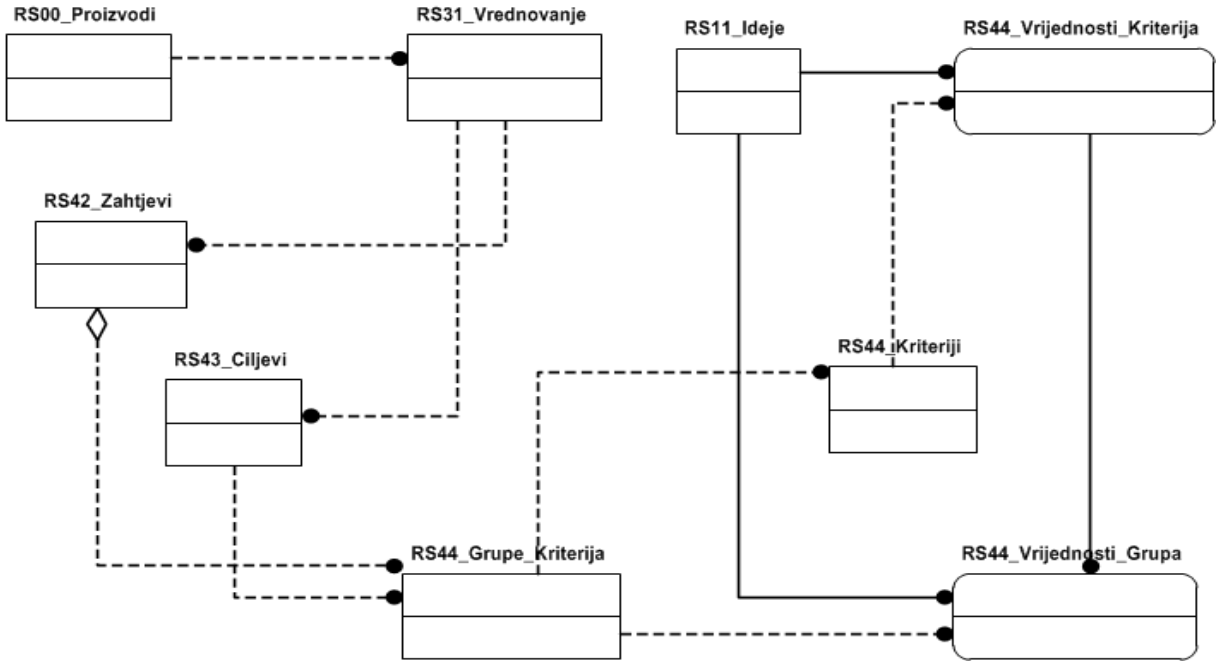
Slika 5.14. Konceptualna shema procjene ideja

- Procjena – podaci o provedenim procjenama vrijednosti
- Recenzije – podaci o rezultatima recenzije i vrijednostima osnovnih atributa
- Grupe_Atributa – grupe atributa čija vrijednost se procjenjuje u sadržaju ideje
- Atributi – atributi čija vrijednost se traži i procjenjuje u sadržaju ideje
- Vrijednost_Atributa – procijenjene vrijednosti atributa osnovom sadržaja ideje

- Statusi - aktualne vrijednosti statusa poput: odbačena, prihvaćena, na unapređenju, u postupku vrednovanja, itd.

U trećem dijelu prikazana je shema procjene usporedbe ideja (slika 5.15.). Shema se sastoji od sljedećih entiteta:

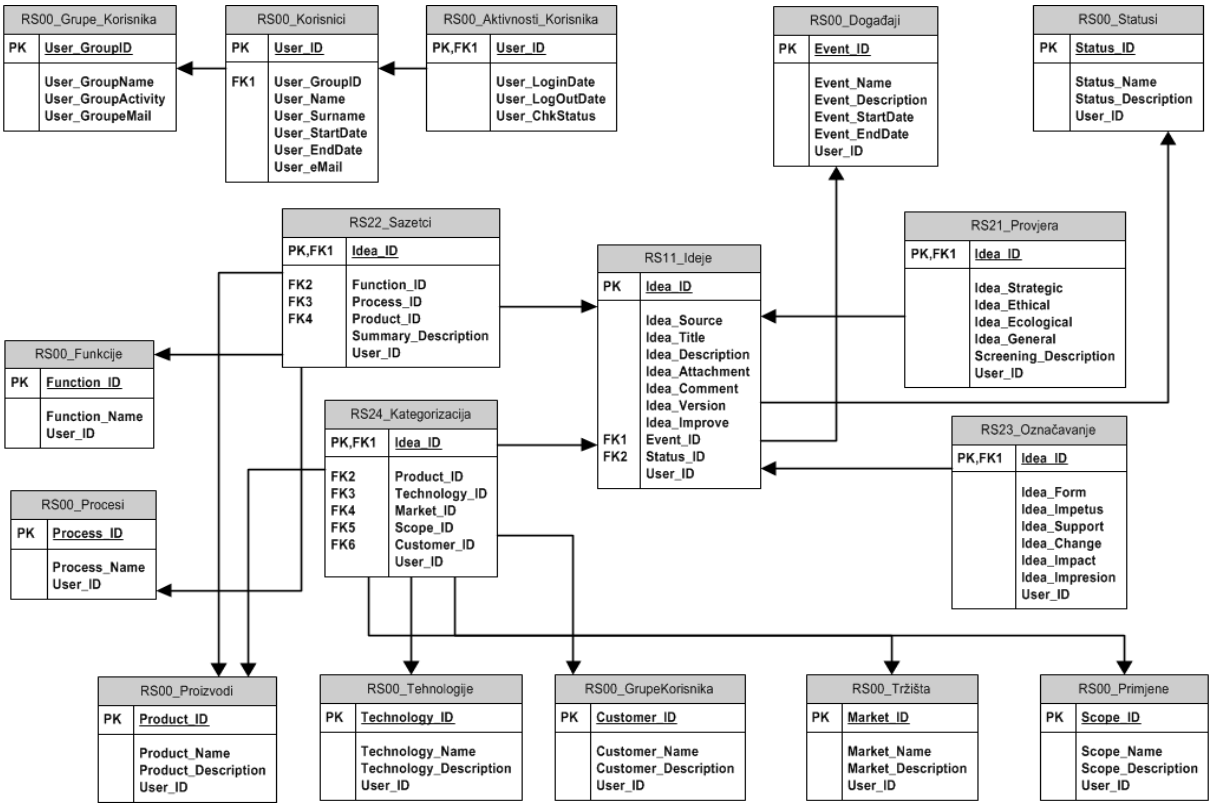
- Vrednovanje – podaci o provedenim vrednovanjima
- Zahtjevi – zahtjevi koji se postavljaju pred proizvode
- Ciljevi – ciljevi koji se očekuju od proizvoda
- Grupe_kriterija – grupe kriterija koje se vrednuju i vrijednost grupa kriterija
- Kriteriji – pojedinačni kriteriji koji se evaluiraju unutar određene grupe i individualne težine kriterija
- Vrijednosti_Grupe – vrijednost ideje u odnosu na grupu kriterija
- Vrijednosti_Kriterija – vrijednost ideje u odnosu na kriterij



Slika 5.15. Konceptualna shema usporedbe ideja

5.1.3.3. Modeliranje relacijske sheme podataka odabira ideja

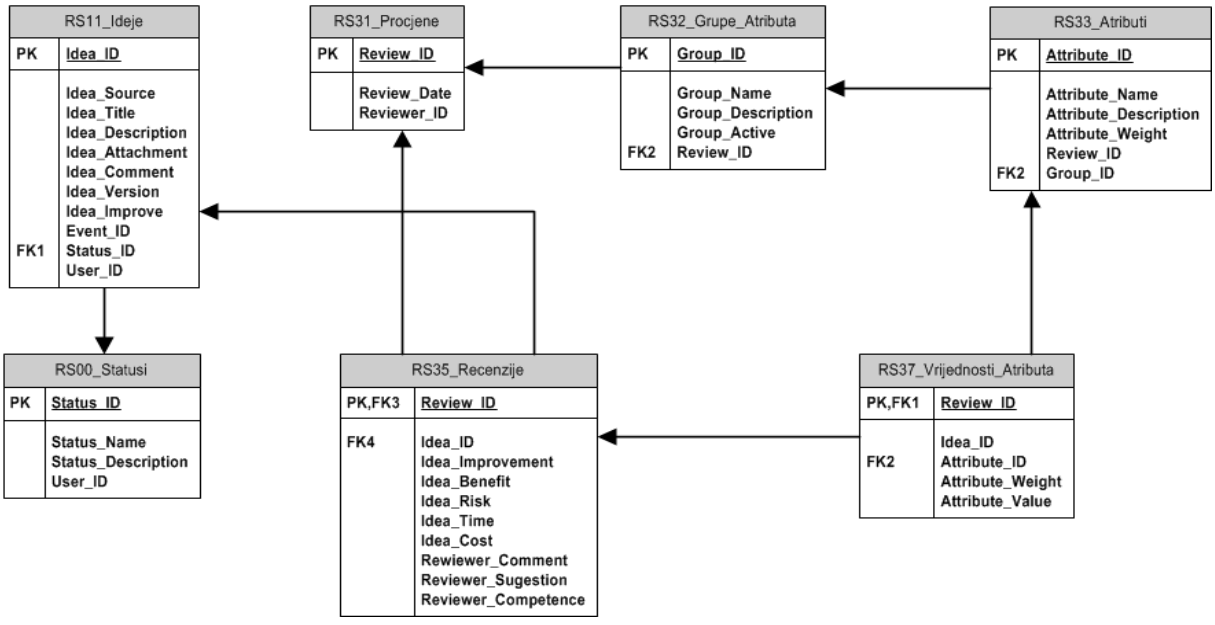
Na osnovu modelirane konceptualne sheme, definirani su atributi pripadajućih entiteta, njihove domene i odgovarajući ključevi. Osnovom modeliranja došlo se do logičkog modela koji je za odabrani relacijski podatkovni model predočen relacijskom shemom podataka. U prikazanim relacijskim shemama nije provedena normalizacija podataka, čija provedba je predviđena naknadno, prilikom fizičke implementacije baze podataka. Relacijska shema stvaranja i opisivanja ideja prikazana je na slici 5.16.



Slika 5.16. Grafički prikaz relacijske shema stvaranja i opisivanja ideja

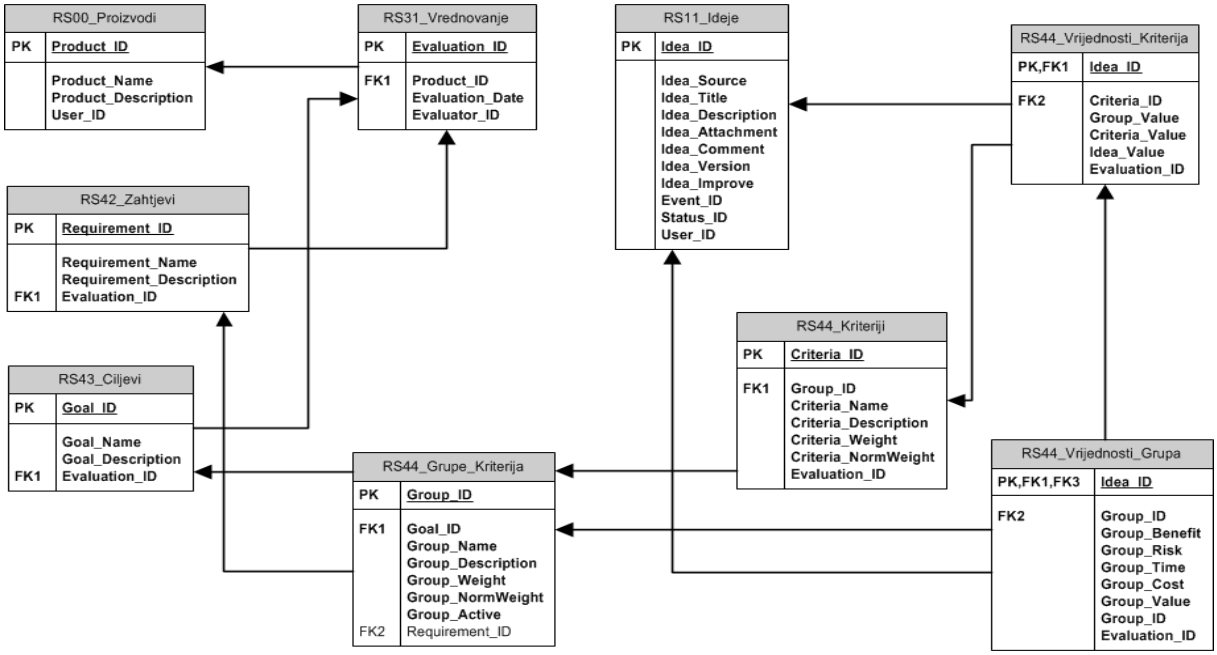
Shema za stvaranje i opisivanje ideja sastoji se od 17 relacija. Tri relacije s atributima o korisnicima koji pristupaju sustavu, radi jasnoće prikaza, nisu povezane s ostalim relacijama.

Na sljedećoj slici prikazana je relacijska shema procjene ideja. Shema se sastoji od sedam relacija: ideje, statusi, procjene, grupe atributa, atributi, vrijednosti atributa i recenzije.



Slika 5.17. Grafički prikaz relacijske shema procjene ideja

Na sljedećoj slici prikazana je relacijska shema usporedbe ideja. Shema se sastoji od devet relacija: proizvodi, vrednovanje, ideje, zahtjevi, ciljevi, grupe kriterija, kriteriji, vrijednosti grupa, vrijednosti kriterija.



Slika 5.18. Grafički prikaz relacijske shema usporedbe ideja

Provedeni razvoj modela podataka ukazao je na načine kako se ideje mogu opisati, procijeniti i usporediti, te je definirao evidentiranje atributa i kriterija za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja. Tijekom provedbe razvoja modela podataka došlo se i do spoznaje o metodama kojima se može iz raspoloživih ideja, osnovom provedenih opisivanja, procjena, usporedbi i vrednovanja, prepoznati one koje mogu više doprinijeti razvoju proizvoda. Time je odgovoreno na istraživačka pitanja postavljena u ovom istraživanju, te je realiziran prvi cilj samog istraživanja.

5.2. Razvoj kriterija i metoda za procjenu i odabir ideja

Razvijeni model podataka za opisivanje ideja osigurava podlogu za prikupljanje potrebnih informacija o idejama tijekom cijelog životnog ciklusa ideja. Osim same ideje, informacije o idejama djelomično se pribavljaju tijekom procesa stvaranja ideja od samih kreatora ideja, dok se u većoj mjeri akumuliraju kasnije tijekom procesa upravljanja idejama. Pri tome se prva procjena ideja provodi neposredno nakon prikupljanja, tijekom procjene podobnosti prikupljenih ideja. Nad idejama koje su podobne za korištenje provodi se procjena kvalitativnih vrijednosti, tijekom koje se provodi i sažimanje ideja, čime ideje dobivaju jednoznačnu interpretaciju u komunikaciji među sudionicima procesa. U sljedećem koraku provodi se označavanje

ideja, kao podloga za kasnija pretraživanja ideja po određenim kriterijima, odnosno kategorizacija ideja kao proces određivanja skupina značajnih za uporabu ideja. Procjena i vrednovanje prikupljenih ideja provodi se, kako je već opisano u tri ciklusa: procjena osnovnih vrijednosti ideja, procjena unutarnjih vrijednosti ideja i vrednovanje ideje prema ciljevima razvoja proizvoda (vanjska vrijednost ideja). Analizom radova navedenih u poglavlju 2 i poglavlju 3, došlo se do spoznaje da se bolji rezultati u procjeni vrijednosti ideja ostvaruju:

a) Angažmanom većeg broja kvalificiranih procjenitelja i procjenitelja iz raznih kompatibilnih područja nego angažmanom manjeg broja eksperata iz domene ideje [166].
b) Provođenjem procesa procjene vrijednosti ideja u više stupnjeva s istim, ali i različitim procjeniteljima

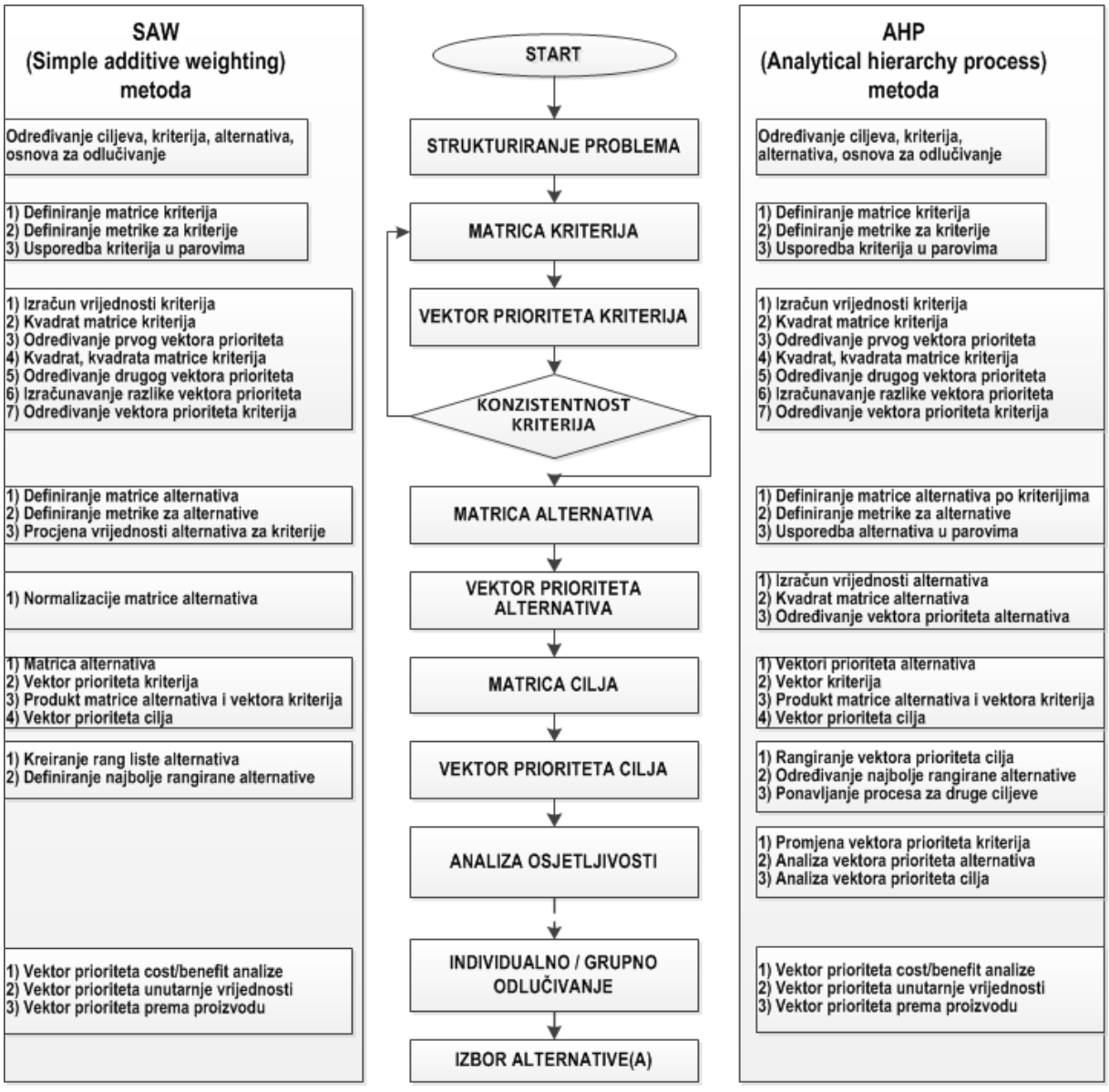
Ovdje se vraćamo na hipotezu ovog istraživanja te možemo osnovom navedenog zaključiti da se očekuje da će kombinacija većeg broja procjenitelja i više stupnjeva procjene, uz primjenu suvremenih ICT rješenja unaprijediti proces vrednovanja i odabira ideja. Svaka od procjena vrijednosti prikupljenih ideja ima svoje sličnosti i različitosti. Tijekom istraživanja analizirana je mogućnost primjene većeg broja kako jednostavnih, tako i naprednih metoda višekriterijske optimizacije i metoda za potporu odlučivanju. Proces odabira ideja, kao izrazito slabo strukturirani proces, tipičan je primjer rješavanja problema rangiranjem alternativa procjenom vrijednosti atributa za određeni skup kriterija. Za rješavanje ovakvih problema razvijen je znatan broj metoda iz skupine višeatributnog odlučivanja – Multy Attribute Decision Making (MADM). Za potrebe ovog istraživanja odabrano je da se procjena i odabir ideja provede primjenom metoda zasnovanih u osnovi na dvije poznate metode:

a) Metode jednostavnog zbrajanja težina (SAW – Simple Additive Weighting Method, Weighted Average, Weighted Sum) [167]
b) Analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP - Analytical Hierarchy Process) [114]

Na slici 5.19. prikazan je proces procjene, vrednovanja i odabira ideja s usporednim aktivnostima za obje odabrane metode.

Aditivna metoda (SAW – Metoda jednostavnog zbrajanja težina) vjerojatno je jedna od najpoznatijih i najviše primjenjivanih metoda višeatributne analize. Osim samostalne primjene SAW metode, veliki broj drugih metoda višeatributne analize također koristi ovu metodu koja se u raznim varijantama nalazi u istraživačkim radovima. Osim pogodnosti za primjenu zbog svoje jednostavnosti, ova metoda

može poslužiti i kao kontrolna varijabla za primjenu drugih metoda [168], [169], što se u ovom istraživanju također željelo pokazati. SAW metoda je relativno jednostavna metoda koja najčešće daje rezultate vrlo slične kao i tzv. napredne metode višeatributnog odlučivanja. Direktno se primjenjuje, u nekoliko koraka, na matrici odlučivanja. Osobito je pogodna za jednake ili slične skale za vrednovanje alternativa, što je predloženom jedinstvenom metrikom ostvareno.



Slika 5.19. Proces i metode procjene, vrednovanja i odabira ideja

Analitički hijerarhijski proces (AHP metoda) spada u najpoznatije i zadnjih godine dosta korištene metode za višekriterijsko (višeatributno) odlučivanje. U osnovi radi se o hijerarhiji s ciljem na vrhu, na prvoj razini su kriteriji a nakon kriterija alternative. Za razliku od većine drugih metoda koristi svoju skalu za vrednovanje, a značaj kriterija i alternativa određuje osnovom direktnog uspoređivanja u parovima (pairwise).

Zbog možda najbolje riješenog određivanja značaja kriterija, što je izuzetno bitno u procesu višeatributnog odlučivanja, ovu metodu u segmentu vrednovanja i rangiranja kriterija koriste i brojne druge metode.

Iz prethodne slike lako se može uočiti velika sličnost u koracima provedbe metoda. Međutim to može i zavarati, s obzirom da su navedeni koraci u biti koraci provedbe bilo koje metode višeatributnog odlučivanja. U nastavku će u kratkim crtama biti prikazane matematičke osnovne provedbe za obje metode.

5.2.1. Metoda jednostavnog zbrajanja težina (SAW)

Metoda se načelno provodi u tri grupe aktivnosti: 1. Određivanje vektora prioriteta kriterija; 2. Određivanje vektora prioriteta alternativa; 3. Određivanje vektora prioriteta ciljeva.

Određivanje vektora prioriteta kriterija provodi se određivanjem težinskih faktora kriterija ili primjenom metode AHP za određivanje vektora prioriteta kriterija uspoređivanjem u parovima. U prvom slučaju, vrijednosti vektora prioriteta kriterija se jednostavno odrede, te se nakon toga provede neka od normalizacija vektora. U drugom slučaju, usporedbom kriterija prema Saaty-evoj skali odrede se preferencije kriterija, a nakon toga primjenom AHP metode odredi se vektor prioriteta kriterija.

- Odrediti vrijednosti matrice kriterija usporedbom kriterija u parovima

$$[\mathbf{C}] = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \vdots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \vdots & c_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \vdots & c_{mm} \end{bmatrix}, \text{ gdje je } c_{11} = \frac{v_1}{v_1}, c_{12} = \frac{v_1}{v_2}, c_{1m} = \frac{v_1}{v_m} \qquad (5.1.)$$

- Izračunavanje kvadrata matrice C

$$[\mathbf{C}]^2 = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \vdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \vdots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \vdots & x_{mm} \end{bmatrix} \qquad (5.2.)$$

- Izračunavanje prvog vektora prioriteta (eigenvector)

$$\begin{aligned} x_1 &= x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1m} \\ x_2 &= x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2m} \\ x_m &= x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mm} \end{aligned} \qquad (5.3.)$$

- Određivanje vektora prioriteta kriterija

$$w_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^{m} x_i} \qquad (5.4.)$$

Nakon što se odredi vektor prioriteta kriterija, može se provesti procjena konzistentnosti vektora kriterija također primjenom AHP metode. Procjena konzistentnosti ima svoje prednosti i nedostatke, tako da je stvar procjene treba li se provodi ili ne. U ovom istraživanju, prilikom primjene SAW metode, neće se provoditi konzistentnost kriterija.

Nakon procjene značaja kriterija, potrebno je odrediti vrijednost alternativa (ideja) za svaki od kriterija. Procjena vrijednosti alternativa provodi se prema prethodno određenoj metrici vrednovanja. S obzirom da je metoda osjetljiva na različite mjerne jedinice, a za slučaj vrednovanja ideja nema opravdanih razloga za to, procjena se provodi prema utvrđenim mjernim jedinicama (tablica 5.1.-5.8.) u rasponu od 1 do 9. Iz navedenog razloga, neće se primjenjivati i pojednostavljena normalizacija svedena na jedinstvenu maksimalnu vrijednost za pozitivne kriterije i jedinstvenu minimalnu vrijednost za negativne kriterije, već će normalizacija biti provedena u odnosu na sumu vrijednosti.

- Odrediti vrijednosti matrice alternativa za svaki kriterij

$$[\mathbf{A}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \vdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \vdots & a_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \vdots & a_{nm} \end{bmatrix} \qquad (5.5.)$$

- Normalizacija vrijednosti matrice alternativa

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}} \qquad (5.6.)$$

S poznatim vektorom prioriteta kriterija i normaliziranom matricom alternativa stvoreni su preduvjeti za određivanje vektora prioriteta cilja, na način da se matrica alternativa pomnoži s vektorom prioriteta kriterija.

- Matrica cilja - produkt normalizirane matrice i vektora prioriteta kriterija

$$[\mathbf{R}] = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \vdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \vdots & r_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \vdots & r_{nm} \end{bmatrix} \mathbf{x} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \\ w_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \\ c_n \end{bmatrix} \qquad (5.7.)$$

Metoda je osjetljiva na proširenje skupa alternativa, s obzirom da u osnovi radi rangiranje prioriteta promatranog skupa alternativa. Kako je za slučaj procjene vrijednosti ideja potrebno imati procijenjene vrijednosti neovisno o promatranom

skupu, u ovom istraživanju promijenjen je način normalizacije vrijednosti matrice alternativa, tako da se normalizacija ne provodi za maksimalne (minimalne) vrijednosti u aktualnom skupu alternativa već za sumu vrijednosti kompletnog promatranog skupa. Na taj način uvedena je jedinstvena metrika za različite procjene vrijednosti ideja.

5.2.2. Analitički hijerarhijski proces (AHP)

Metoda se načelno provodi u četiri grupe aktivnosti: određivanje vektora prioriteta kriterija (rangiranje kriterija), određivanje vektora prioriteta alternativa (rangiranje alternativa spram kriterija), određivanje vektora prioriteta ciljeva (ukupno rangiranje), te analize osjetljivosti vektora prioriteta cilja u odnosu na vektor prioriteta kriterija. Određivanje vektora prioriteta kriterija provodi se primjenom standardnog postupka AHP metode uspoređivanjem u parovima. Usporedbom kriterija prema Saaty-evoj skali odrede se međusobne preferencije kriterija a nakon toga sukcesivno se određuju vektori prioriteta (eignevector) sve dok se ne utvrdi konačna vrijednost.

- Odrediti vrijednosti matrice kriterija usporedbom kriterija u parovima

$$[C]=\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \vdots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \vdots & c_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \vdots & c_{mm} \end{bmatrix}, \text{ gdje je } c_{11}=\frac{v_1}{v_1}, c_{12}=\frac{v_1}{v_2}, c_{1m}=\frac{v_1}{v_m} \qquad (5.8.)$$

- Izračunavanje kvadrata matrice C

$$[C]^2=\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \vdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \vdots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \vdots & x_{mm} \end{bmatrix} \qquad (5.9.)$$

- Izračunavanje prvog vektora prioriteta (eigenvector)

$$\begin{aligned} x_1 &= x_{11}+x_{12}+\dots+x_{1m} \\ x_2 &= x_{21}+x_{22}+\dots+x_{2m} \\ x_m &= x_{m1}+x_{m2}+\dots+x_{mm} \end{aligned} \qquad (5.10.)$$

- Određivanje vektora prioriteta kriterija

$$w_i=\frac{x_i}{\sum_{i=1}^{m} x_i} \qquad (5.11.)$$

$$V_{Bx}=\sqrt[n]{a_1 * a_2 * \dots * a_n}$$

Nakon određivanja vektora prioriteta kriterija, provodi se određivanje vektora prioriteta alternativa (ideja) za svaki od kriterija procjenom vrijednosti alternativa prema analiziranom kriteriju ili usporedbom alternativa u parovima i međusobnim rangiranjem prema analiziranom kriteriju. U oba slučaja, u ovom istraživanju, koristi se metrika definirana u tablicama 5.1. do 5.8.

Nakon vrednovanja svih alternativa za svaki od kriterija, provodi se standardno izračunavanje vektora prioriteta alternativa za svaki od kriterija.

- Odrediti vrijednosti matrice alternativa za svaki kriterij

$$[\mathbf{A}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \vdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \vdots & a_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \vdots & a_{nm} \end{bmatrix} \tag{5.12}$$

- Određivanje vektora prioriteta alternativa za svaki kriterij

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}} \tag{5.13}$$

Nakon određivanja vektora prioriteta kriterija i vektora prioriteta alternativa za sve kriterije, izračunava se vektor prioriteta cilja na način da se matrica vektora prioriteta alternativa množi s vektorom prioriteta kriterija.

- Određivanje vektora prioriteta cilja

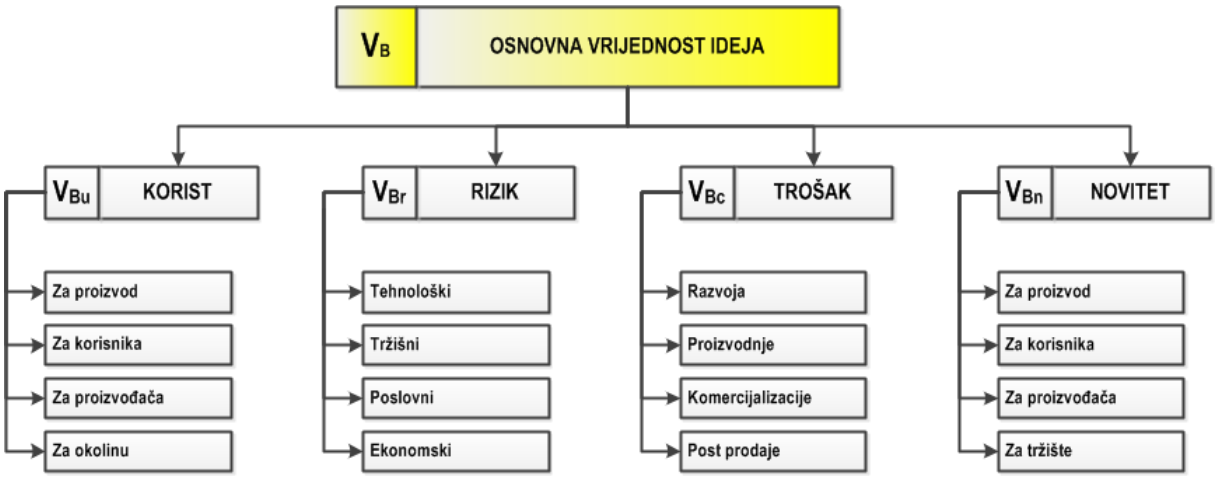
$$[\mathbf{R}] = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \vdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \vdots & r_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \vdots & r_{nm} \end{bmatrix} \mathbf{x} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \\ w_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \\ c_n \end{bmatrix} \tag{5.14}$$

Nakon određivanja vektora prioriteta cilja, uobičajeno se provodi analiza osjetljivosti vektora prioriteta cilja u odnosu na vektor prioriteta kriterija i to na način da se određuje granica do koje se vektor prioriteta cilja neće (ili koliko hoće) promijeniti za određene promjene vektora prioriteta kriterija.

5.2.3. Kriteriji i metoda procjene osnovne vrijednosti ideja

Procjena vrijednosti ideja za navedene kriterije provodi se kvantitativno, prema kvalitativnim vrijednostima navedenim u tablicama 5.1 do 5.4. Kvantitativna ocjena određuje se u rasponu od 1 do 9, s time da za pozitivne kriterije 9 predstavlja najveću vrijednost a za negativne kriterije 9 predstavlja najmanju vrijednost (najlošiju ocjenu). Na slici 5.20. prikazana je hijerarhija procjene osnovne vrijednosti ideja. Radi lakšeg

provođenja procjene vrijednosti ideja prema navedenim kriterijima, za svaki od kriterija definiran je određen broj podkriterija. Vrednovanje ideje prema svakom od kriterija provodi se osnovom vrednovanja ideja prema skupu podkriterija. Procjena vrijednosti ideje spram definiranih kriterija i podkriterija provodi se ovisno o odabranoj metodi.



Slika 5.20 Hijerarhija kriterija za procjenu osnovne vrijednosti ideje

Osnovom provedene procjene osnovnih vrijednosti ideja, svaka ideja postaje opisana s četiri vrijednosti: $\mathbf{V_B = V_B\left\{V_{Bu}, V_{Bn}, V_{Br}, V_{Bc}\right\}}$. Određivanje ukupne osnovne vrijednosti ideje $\mathbf{V_B}$ provodi se prema sljedećem izrazu:

$$\mathbf{V_B = \frac{w_{Bu}V_{Bu} + w_{Bn}V_{Bn}}{w_{Br}V_{Br} + w_{Bc}V_{Bc}}} \qquad (5.15)$$

Gdje su: $\mathbf{w_{Bu}, w_{Bn}, w_{Br}, w_{Bc}}$, vrijednosti značaja svakog od kriterija

$\mathbf{V_{Bu}, V_{Bn}, V_{Br}, V_{Bc}}$, vrijednosti kriterija, koji se određuju kao geometrijska sredina pripadnih atributa

5.2.4. Kriteriji i metoda procjene unutarnje vrijednosti ideja

Procjena unutarnjih vrijednosti ideja provodi se tijekom procesa recenzije ili nakon njega. U sklopu procesa, svaki procjenitelj procjenjuje vrijednosti svake ideje spram četiri osnovna kriterija. Za svaki od četiri osnovna kriterija definirani su dodatni atributi (podkriteriji) čijom procjenom se određuje vrijednost kriterija. Procjena vrijednosti ideja za navedene kriterije provodi se kvantitativno, prema kvalitativnim vrijednostima navedenim u tablicama 5.5. do 5.8. Kvantitativna ocjena određuje se u rasponu od 1 do 9. U slučaju procjene unutarnjih vrijednosti ideja sve procjene su pozitivne, tako da je za sve kriterije najmanja ocjena 1, a najveća 9. Na slici 5.21. prikazana je

hijerarhija procjene unutarnje vrijednosti ideja. Procjena vrijednosti ideje spram definiranih kriterija i podkriterija provodi se ovisno o odabranoj metodi.



Slika 5.21. Hijerarhija kriterija za procjenu unutarnjih vrijednosti ideje

Procjena vrijednosti vektora prioriteta kriterija može se provoditi standardnim postupcima metoda za potporu odlučivanju, a mogu se koristiti vrijednost dobivene provedenom anketom u gospodarstvu RH (poglavlje 4, tablice 4.19., 4.20., 4.21., 4.22., 4.23.). Kriterij prihvatljivost, na određeni način ovdje ima posebno, isključivo značenje iz razloga što ideje koje su po nekoj osnovi trenutno neprihvatljive, ne mogu ući u daljnju procjenu neovisno o vrijednostima ostalih atributa. Za prihvatljive ideje, svaka ideja postaje opisana s četiri nova atributa: $\mathbf{V_I = V_I\left\{V_{Iac}, V_{Iap}, V_{Icr}, V_{Ipo}\right\}}$. Određivanje ukupne vrijednosti atributa unutarnje vrijednosti ideje $\mathbf{V_I}$, provodi se prema sljedećem izrazu:

$$\mathbf{V_I = w_{Iac} V_{Iac} + w_{Iap} V_{Iap} + w_{Icr} V_{Icr} + w_{Ipo} V_{Ipo}} \qquad (5.16)$$

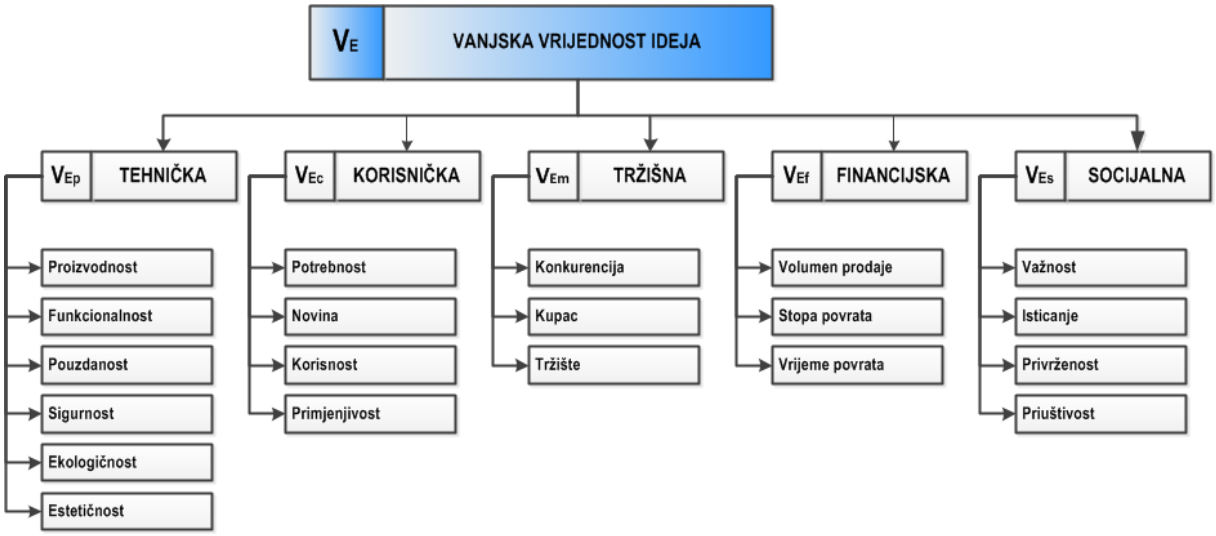
Gdje su: $\mathbf{w_{Iac}, w_{Iap}, w_{Icr}, w_{Ipo}}$, vrijednosti značaja svakog od kriterija

$\mathbf{V_{Iac}, V_{Iap}, V_{Icr}, V_{Ipo}}$, vrijednosti svakog od kriterija

5.2.5. Kriteriji i metode vrednovanja ideja spram ciljeva proizvoda

Procjena osnovnih i unutarnjih vrijednosti ideja može biti ali nije nužno vezana za određeni proizvod. U slučaju ideja za razvoj novog, nepoznatog proizvoda, proizvod se definira osnovom procjene vrijednosti sadržane u idejama. U prvom slučaju, najčešće se radi o inkrementalnim promjenama postojećih proizvoda, a rjeđe o planiranom prikupljanju ideja za posve novi proizvod koji će donijeti radikalne promjene u domeni proizvoda. U oba slučaja u određenom trenutku dolazi se do točke kada je određeni skup ideja potrebno vrednovati spram ciljeva koje proizvodom

želimo ostvariti, te odabiru ili traženju novih ideja koje će u čim većoj mjeri utjecati na povećanje ukupne vrijednosti proizvoda. Na slici 5.22. prikazana je hijerarhija procjene vanjske vrijednosti ideja. Procjena vrijednosti ideje spram definiranih kriterija i potkriterija provodi se ovisno o odabranoj metodi.



Slika 5.22. Hijerarhija kriterija za procjenu vrijednosti ideja za razvoj proizvoda

Za prihvatljive ideje, svaka ideja postaje opisana s pet novih atributa: $\mathbf{V_E = V_E\left\{V_{Ep}, V_{Em}, V_{Ef}, V_{Ec}, V_{Ec}, V_{Es}\right\}}$. Određivanje vanjske vrijednosti ideje $\mathbf{V_E}$, provodi se prema sljedećem izrazu:

$$\mathbf{V_E = w_{Ep}V_{Ep} + w_{Em}V_{Em} + w_{Ef}V_{Ef} + w_{Ec}V_{Ec} + w_{Es}V_{Es}} \qquad (5.17)$$

Gdje su: $\mathbf{w_{Ep}, w_{Em}, w_{Ef}, w_{Ec}, w_{Es}}$, vrijednosti značaja svakog od kriterija

$\mathbf{V_{Ep}, V_{Em}, V_{Ef}, V_{Ec}, V_{Es}}$, vrijednosti svakog od kriterija

5.2.6. Ukupna vrijednost ideja

Osnovom provedenih procjena osnovne vrijednosti ideje, unutarnje vrijednosti ideje i vanjske vrijednosti ideja u odnosu na ciljeve proizvoda, potrebno je odrediti ukupnu vrijednost ideje. Za ukupnu vrijednost ideje veoma je važna metrika vrednovanja kriterija. Predložena metrika, navedena u tablicama od 5.1 do 5.13. uključuje mjerenje vrijednosti ideja jedinstvenim ključem kvantitativnih vrijednosti koji najlošijem dodjeljuje vrijednosti 1 a najboljem vrijednost 9. Ovo je implementirano kako za pozitivne, tako i za negativne kriterije. Stoga se ukupna vrijednost može dobiti jednostavnom kombinacijom parcijalnih ocjena dobivenih procjenom ideja. Osnovna vrijednost ideje osnovom ovog istraživanja ovisna je o četiri skupine atributa:

$$V_B = V_B\left\{V_{Bu}, V_{Bn}, V_{Br}, V_{Bc}\right\} \tag{5.18}$$

Unutarnja vrijednost ideje ovisna je o četiri skupine atributa:

$$V_I = V_I\left\{V_{Iac}, V_{Iap}, V_{Icr}, V_{Ipo}\right\} \tag{5.19}$$

Vanjska vrijednost ideja ovisna je o pet skupina atributa:

$$V_E = V_E\left\{V_{Ep}, V_{Em}, V_{Ef}, V_{Ec}, V_{Ec}, V_{Es}\right\} \tag{5.20}$$

Ukupna vrijednost ideje ovisi o provedenim parcijalnim procjenama vrijednosti ideja. Za slučaj provedene sve tri parcijalne procjene ukupna vrijednost ideja ovisna je o tri skupine kriterija:

$$V_T = V_T\left\{V_S, V_B, V_I, V_E\right\} \tag{5.21}$$

I određuje se prema sljedećem izrazu:

$$\boxed{V_T = V_S\left(w_B V_B + w_I V_I + w_E V_E\right)} \tag{5.22}$$

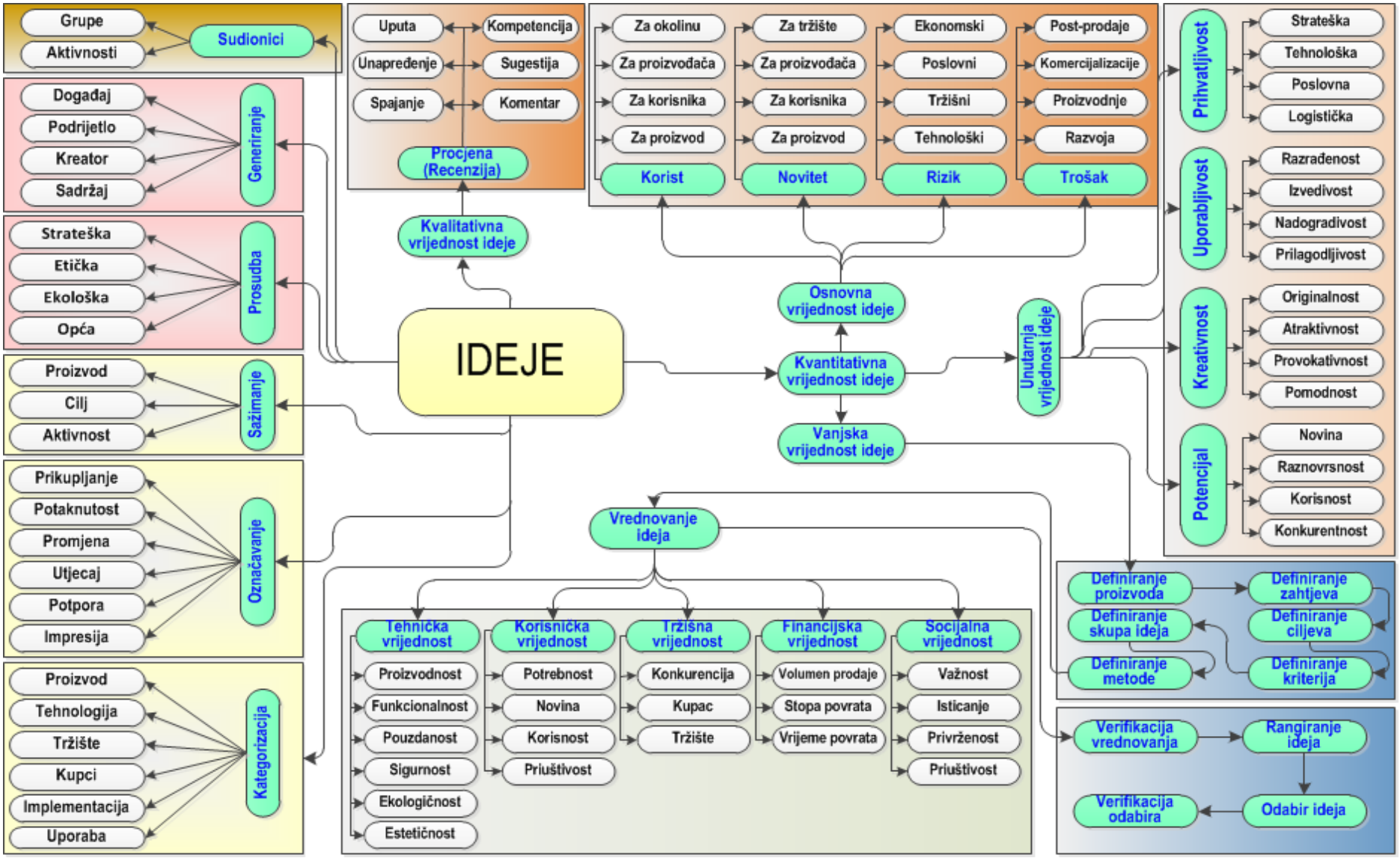
5.2.7. Metodologija vrednovanja ideja

Dekompozicijom procesa obrade ideja u razvoju proizvoda, proces obrade ideja je razložen na: stvaranje, opisivanje, procjenu, vrednovanje i odabir ideja. Atributi za opisivanje ideja, kriteriji za vrednovanje i metode za procjene vrijednosti prikupljenih ideja predstavljaju temelj za definiranje metodologije vrednovanja te metodologije odabira ideja osnovom provedenih vrednovanja.

Na slijedećoj slici (Slika 5.23.) prikazana je taksonomije procesa obrade ideja u razvoju proizvoda, s pripadajućim kriterijima za procjenu vrijednosti, atributima za opisivanje i metodom potpore odabiru ideja, koja je nastala kao rezultat provedenog istraživanja.

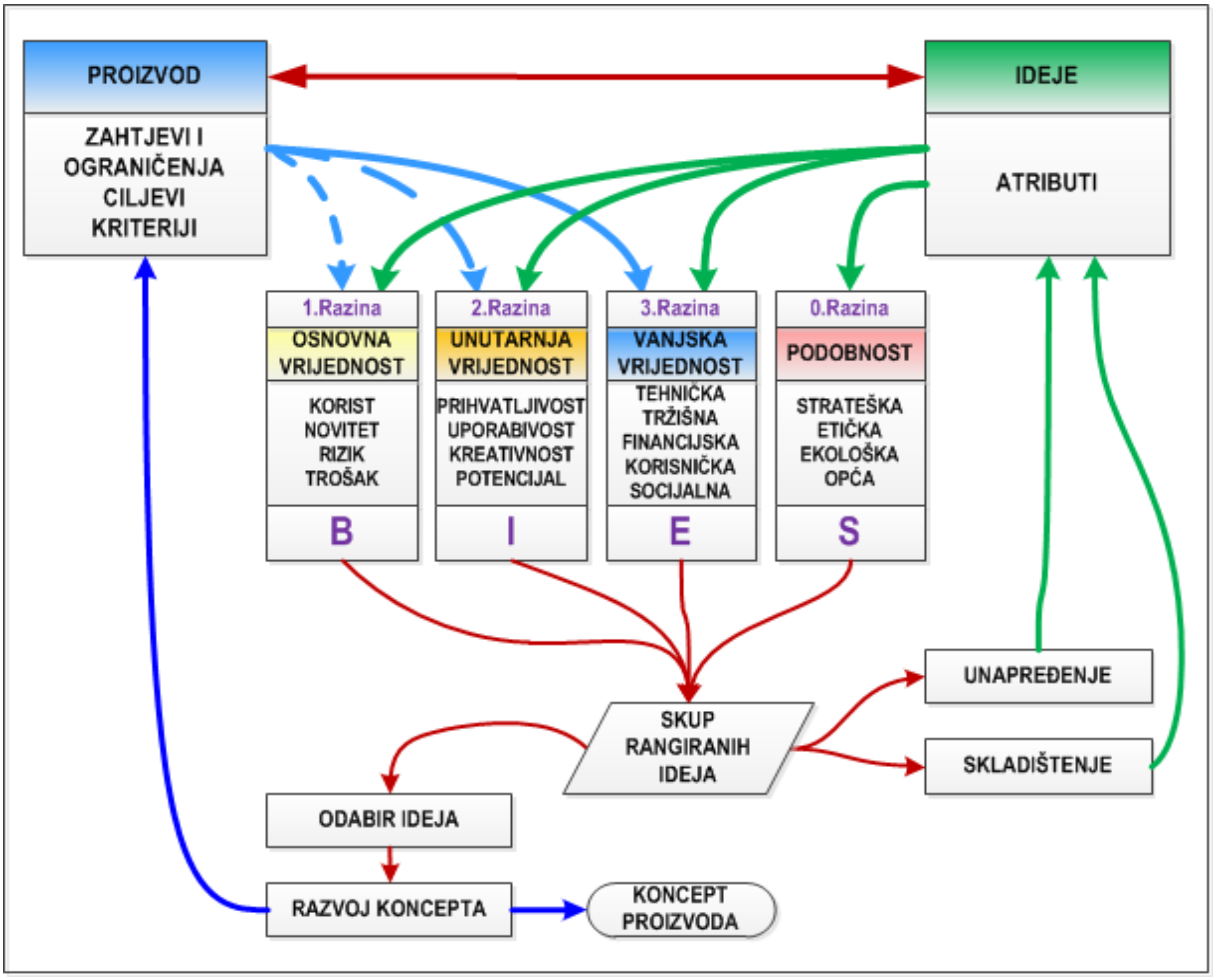
Taksonomija sadrži proces generiranja ideja kao dio procesa stvaranja ideja u sklopu kojega je i provjera ideja, te se nastavlja s procesom opisivanja ideja koji se sastoji od sažimanja, označavanja i kategorizacije ideja.

Nakon toga sistematika prikazuje kvalitativnu i kvantitativnu procjenu (osnovnu i unutarnju kao dio procesa procjene, te vanjsku kao dio procesa vrednovanja), te završava s odabirom ideja na temelju razmatrane metodologije odabira u osam koraka.



Slika 5.23. Taksonomija obrade ideja u razvoju proizvoda

Atributi za opisivaje ideja, kriteriji za vrednovanje i metode procjene podobnosti i određivanja vrijednosti ideja (osnovna, unutarnja, vanjska vrijednost), odgovarajuće povezani tvore metodologiju vrednovanja ideja (slika 5.24.). Metodologija vrednovanja ideja za potrebe razvoja proizvoda ima kao polazište proizvod s njegovim zahtjevima, ograničenjima, ciljevima i kriterijima i ideje s njihovim atributima. Proces vrednovanja započinje procjenom podobnosti svake od ideja (0.-ta razina vrednovanja). Nakon procjene podobnosti, provode se vrednovanja na jednoj, dvije ili tri razine. Prva razina uključuje određivanje indeksa osnovne vrijednosti promatranog skupa ideja, druga razina uključuje određivanje indeksa unutarnje vrijednosti a treća razina određivanja indeksa vanjske vrijednosti skupa ideja. Prve dvije razine moguće je provesti kako za poznati, tako i za nepoznati proizvod, dok je treću razinu moguće provesti samo za poznati proizvod. Nakon provedenog vrednovanja, najbolje rangirane ideje čine skup ideja za odabir i potencijal za razvoj koncepta, dok se ostale ideje upućuju na unapređenje ili bivaju uskladištene za neke druge procese vrednovanja, za neke druge proizvode.



Slika 5.24. BIES metodologija vrednovanja ideja

Za predloženu metodologiju radi kratkoće u komunikaciji, prema engleskim početnim slovima svake razine vrednovanja, predložen je kratki naziv **BIES** metodologija (**B**asic, **I**nternal, **E**xternal, **S**uitability).

5.3. Postupak odabira ideja za razvoj proizvoda

Postupak odabira ideja za razvoj proizvoda potrebno je modelirati uvažavajući sva prethodna razmatranja iz dvije perspektive.

1. Postupak odabira ideja za razvoj poznatog, već definiranog, proizvoda
2. Postupak odabira ideja osnovom kojih će se definirati proizvod za razvoj

Na kraju, nakon svih procjena i vrednovanja, pred donositeljem (donositeljima) odluke o odabiru ideje za razvoj proizvoda ostaje pitanje: Je li odabir najbolje rangiranih ideja stvarno i najbolja kombinacija za razvoj koncepta proizvoda? Razvijene metode procjene i vrednovanja ideja pružaju donositeljima odluke čitav niz kvalitativnih i kvantitativnih informacija kako o idejama koje su visoko rangirani kandidati za razvoj koncepta tako i o idejama koje su nisko rangirane. Podaci o nisko rangiranim idejama su osobito korisni, s obzirom da je jedan od osnovnih ciljeva koji se postavlja pred donositelje odluke: ne odabrati razvoj koncepta zasnovan na pogrešnim idejama. Procjene vrijednosti atributa ideja i vrednovanje ideja spram proizvoda rezultirale su rang listom promatranog skupa ideja temeljem provedenih procjena i vrednovanja. Tijekom procesa odlučivanja o izboru ideja za implementaciju u koncept proizvoda, donositelj odluke provode odabir ideje iz skupa najbolje rangiranih ideja prema svom znanju, poslovnim ciljevima i ciljevima proizvoda. Donositelji odluka, prema provedenenoj anketi, obično nisu iste osobe koje su procjenjivavale i vrednovale ideje. Problematika izbora i vrednovanja za potrebe izbora, značajno je područje koje se sredinom prošlog stoljeća razvilo i kao zasebna matematička disciplina pod nazivom „Decision Making“ [170]. Kako donositelji odluke raspolažu sa skupom rangiranih ideja, njihova odluka o izboru ideja za razvoj koncepta proizvoda usmjerena je ka odabiru jedne ili nekoliko ideja iz skupa najbolje rangiranih ideja. Podskup najbolje rangiranih ideja obično se sastoji od relativno malog broja elementa. Stoga je razumno od donositelja odluke u procesu izbora očekivati rangiranje svake ideje iz podskupa najbolje rangiranih ideja na osnovu cjeline ideje, te izbor provesti temeljem metoda grupnog izbora zasnovane na kompletnim rang listama. Pri tome donositelji odluke mogu prihvatiti prethodno rangiranje ideja dobiveno primjenom već razmatranih metoda (SAW,AHP), ali mogu

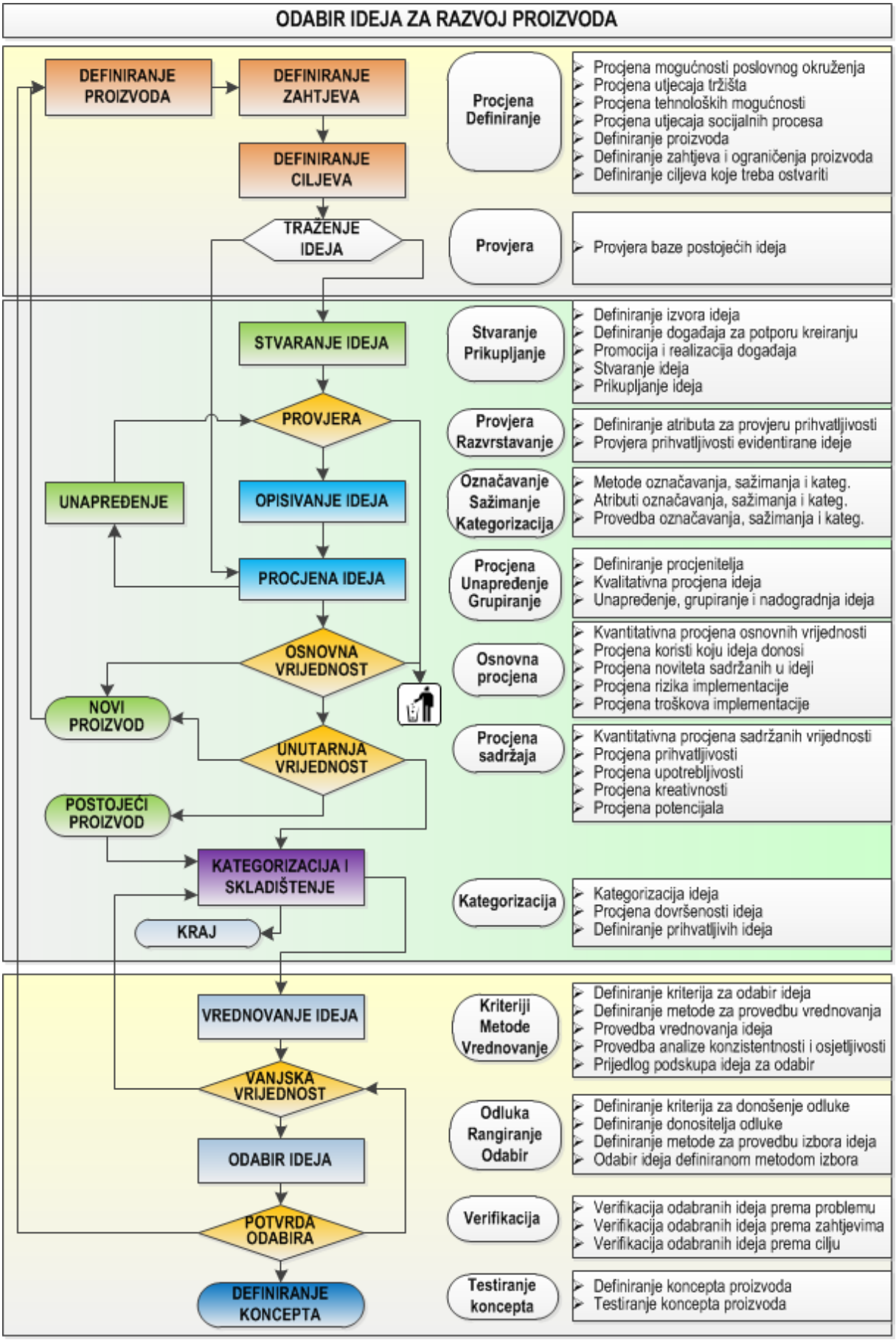
provesti i dodatno rangiranje podskupa ideja osnovom ukupnog dojma o idejama. Za provedbu rangiranja mogu se koristiti tzv. jednostavne redne metode (najbolja preferencija ocijeni se s ocjenom 1, pa slijedeća s 2, itd..), a ukoliko takvo rangiranje dovede do jednakog zbroja vrijednosti za više ideja mogu se koristiti modificirane metode rangiranja [171] (metoda „1224“, metoda „1334“, metoda „1223“, metoda „1,2.5,2.5,4“) kojima se može bolje istaći ukupna preferencija kod grupnog izbora. U slijedećoj tablici (tablica 5.14.) prikazana je primjena navedenih metoda rangiranje. Pretpostavljeno je rangiranje osam ideja (A-H), uz slijedeće procjene: A je bolja od svih ostalih alternativa, B je bolja od svih osim od A, C i D su jednake i bolje od E,F,G,H, dok su E i F jednake i bolje od G i H. G je bolja alternativa od H.

Tablica 5.14. Metode rangiranja ideja za potrebe donositelja odluka

Metoda	Naziv	A	B	C	D	E	F	G	H
1,2,3,4	Rangiranje po redu	1	2	3	4	5	6	7	8
1,2,2,4	Standardno konkurentno rangiranje	1	2	3	3	5	5	7	8
1,3,3,4	Modificirano konkurentno rangiranje	1	2	4	4	6	6	7	8
1,2,2,3	Gusto rangiranje	1	2	3	3	4	4	5	6
1,2.5,2.5,4	Frakcionalno rangiranje	1	2	3,5	3,5	5,5	5,5	7	8

Rangiranje po redu najboljem izboru daju vrijednost 1, sljedećem 2 i tako redom. Za slučaj dva jednaka izbora, donositelj odluke odlučuje kojem izboru daje prednost. Standardno konkurentno rangiranje jednakim izborima daje jednaku donju vrijednost i preskok sljedeće vrijednosti, dok modificirano konkurentno rangiranje jednakim izborima daje jednaku gornju vrijednost, uz preskok prethodne vrijednosti. Gusto rangiranje daje jednakim izborima jednaku vrijednosti bez preskoka s lijeve ili desne strane. Frakcionalno rangiranje jednakim izborima daje aritmetičku sredinu vrijednosti pozicija izbora u redoslijedu rangiranja. Za konačan odabir ideja za implementaciju, koristi se modificirana Bordina metoda [170], [172] koja je zasnovana na informaciji o točnom položaju koji opcija zauzima na rang-listama donositelja odluke. Modifikacija se odnosi na donošenje odluke na temelju ideje koja je ostvarila minimalnu vrijednost u procesu rangiranja među donositeljima odluke (tablica 5.14.). Ideja s minimalnom vrijednosti je i konačni odabir za slučaj izbora konsenzusom. Ukoliko u procesu izbora postoji konačni donositelj odluke (suppra decision maker), tada on donosi odluku temeljenu na svim provedenim rangiranjima i osobnim preferencijama.

Osnovom provedenog istraživanja i predloženih atributa, kriterija i metoda, te metodologije vrednovanja ideja, kreirana je metodologija odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda (slika 5.25.).



Slika 5.25. Metodologija odabira ideja za razvoj proizvoda

Predloženi proces odabira ideja za razvoj proizvoda uključuje procese obrade ideja tijekom razvoja proizvoda: stvaranje, opisivanje, procjenu, vrednovanje i odabir. Odabir ideja provodi se prema kriterijima proizvoda definiranim prema postavljenim ciljevima. Osnovom provedenih analiza i sugestija iz nekih drugih radova [148], za potporu procesa odlučivanja u odabiru ideja za razvoj proizvoda odabrane je metoda: General Decision-Making Process (GDMP) prema [111], razvijena za potrebe američkog ministarstva energije.

Metoda se provodi kroz osam procesa, opisanih u poglavlju 3.4. Proces odabira započinje definiranjem proizvoda, definiranjem zahtjeva i definiranjem ciljeva koji se od proizvoda očekuju. Nakon toga provodi se traženje ideja pogodnih za ostvarenje ciljeva proizvoda u postojećoj bazi ideja. Za slučaj da se ne pronalaze dovoljno dobre ideje ili se želi razvoj bazirati na novim, svježim, kreativnim idejama, započinje proces stvaranja ideja koji sadrži procese [4] definiranje kampanje, stvaranje ideja i prikupljanja ideja. Prikupljene ideje se provjeravaju, označavaju i sažimaju i nakon toga šalju na procjenu. Osnovom provedene procjene određene ideje se šalju na unapređenje doradom, grupiranjem ili dijeljenjem na više ideja, dok se za druge ideje provodi procjena osnovnih i unutarnjih vrijednosti. Pri tome se izdvajaju ideje koje mogu biti osnova za razvoj i inovaciju novih proizvoda. Osnovom takvih ideja provodi se definiranje novih proizvoda, definiranje zahtjeva i ciljeva novog proizvoda, te se provodi prethodno opisani proces. Ukoliko su ideje prikladne za aktualni proizvod kao takve se katalogiziraju i skladište u bazi podataka. Za slučaj da ideje nisu prikladne za aktualni proizvod a nemaju dovoljan potencijal za definiranje novog proizvoda samo se skladište sa svim vrijednostima atributa. Za ideje koje su podobne za aktualni proizvod, provodi se vrednovanje prema kriterijima definiranim osnovom postavljenih ciljeva. Procesom vrednovanja formira se rang lista ideja prema vrijednostima ideja spram kriterija zasnovanih na ciljevima proizvoda. Odabir ideja provodi se osnovom provedenih procjena i metoda rangiranja podskupova ideja dobivenih osnovom procjena.

Nakon konačnog odabira ideja, provodi se potvrda odabira validacijom ideja, te se pristupa definiranju koncepta proizvoda. Ideje koje nisu odabrane ostaju i dalje u bazi podataka. Vrednovanje ideja potrebno je ponoviti za svaki novi slučaj potrebe za odabirom ideja.

5.4. Implikacije na rad

Ovim su poglavljem predloženi atributi osnovom kojih se ideje mogu opisati, procijeniti i usporediti. Analizom procesa razvoja proizvoda i pripreme razvoja proizvoda, te analizom rezultata dobivenih provedenom anketom, definirani su atributi za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja. Nastavno na definirane atribute, predložen je model podataka osnovom kojeg je moguće opisivanje ideja s ciljem kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja ideja u razvoju proizvoda. Analizom strukturiranosti problema, prepoznate su metode vrednovanja definiranih atributa ideja osnovom kojih se može provoditi procjena osnovnih i unutarnjih vrijednosti ideja. Predložena metrika za sva definirana vrednovanja osigurava kontinuiranu provedbu procesa vrednovanja i usporedbe rezultata. Osnovom prepoznatih metoda i definirane metrike razvijene su metode za kvalitativnu i kvantitativnu procjenu korisnosti ideja. Nastavno na prepoznate metode i definiranu metriku, definirana je i predložena metodologija vrednovanja ideja (**BIES**). Osnovom razvijenih metoda moguće je iz raspoloživih ideja prepoznati one koje mogu doprinijeti razvoju proizvoda. Na osnovu svih provedenih istraživanja predložen je postupak odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda.

6

VREDNOVANJE PREDLOŽENE METODOLOGIJA

U šestom poglavlju opisano je provedeno vrednovanje predložene metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda. Prikazane su mogućnosti vrednovanja ideja te je ukazano na korelacije između rezultata vrednovanja različitim metodama te korelacije rezultata vrednovanja osnovnih, unutarnjih i vanjskih vrijednosti ideja istom metodom.

6.1. Definiranje slučajeva za provedbu vrednovanja

Vrednovanje predložene metodologije provedeno je primjenom metodologije u dva slučaja prikupljanja ideja za potrebe razvoja i unapređenja proizvoda:

- Kolica za kupovinu u trgovinama (u nastavku: **slučaj A**)
- Stroja za uklanjanje snijega i leda s površina gdje se to radi ručno (u nastavku: **slučaj B**)

za koje se može pretpostaviti da dovoljno dobro predstavljaju realne primjere.

Vrednovanje je, nastavno na metodologiju prikazanu na slici 5.29., provedeno kroz sljedeće korake:

- Definiranje proizvoda, zahtjeva i ciljeva
- Traženje, stvaranje i prikupljanje ideja
- Provjera podobnosti prikupljenih ideja
- Osnovnu kvalitativnu procjenu (recenziju) prikupljenih ideja
- Procjenu osnovnih vrijednosti ideja primjenom SAW i AHP metode
- Procjenu unutarnjih vrijednosti ideja primjenom SAW i AHP metode
- Procjenu vanjskih vrijednosti ideja primjenom SAW i AHP metode
- Korelacije rezultata dobivenih procjenom vrijednosti ideja
- Prijedlog odabira ideja

Tijekom postupka vrednovanja, osim ideja za slučajeve vrednovanja A i B, raspolagalo se još i prikupljenim idejama za neodređene proizvode (ostale ideje).

Takve ideje su, nakon procjene podobnosti, opisane i dalje nisu razmatrane. Opisivanja ideja za slučajeve vrednovanje A i B bilo je dosta jednostavno, s obzirom na jednoznačne izvore ideja, tako da ovdje nije posebno navedeno.

Prije početka provedbe vrednovanja proveden je odabir procjenitelja, te su definirani uvjeti koji mogu utjecati na rezultate provedenih procjena i vrednovanja koji ovise o parametrima poslovanja poduzeća. Tu se prvenstveno misli na strategiju i resurse poduzeća. Tako su procjenitelji za provedbu vrednovanja dobili uputu da ideje koje su prihvaćene kao podobne, odgovaraju strategiji poduzeća, te da poduzeće ima raspoložive resurse ili ih može pronaći na tržištu. Vrednovanje je provedeno s četiri procjenitelja. Dva procjenitelja spadaju u domenu stručnjaka s obzirom na odgovarajuće tehničko obrazovanje, jedan procjenitelj je s odgovarajućim ekonomskim obrazovanjem a jedan procjenitelj je bio u statusu korisnika proizvoda. Vrednovanje prikupljenih ideja provedeno je za slučaj A za cjelokupni skup ideja metodama Simple Additive Weighting (SAW) i Analytical Hierarchy Proces (AHP), a nakon toga provedeno je dodatno vrednovanje, reduciranog skupa najbolje rangiranih ideja, metodom AHP. Za vrednovanje metodom SAW, korištena je samostalno razvijena aplikacija a za vrednovanje metodom AHP program MakeITRational [173]. U sklopu dodatnog vrednovanja provedena je kontrola rezultata dobivenih primjenom programa za vrednovanje AHP metodom. Za slučaj B, vrednovanje je provedeno za cjelokupni skup ideja metodama Simple Additive Weighting (SAW) i Analytical Hierarchy Proces (AHP).

Nakon provedenih vrednovanja, provedena je detaljna usporedba rezultata dobivenih vrednovanjem. Zbog velike količine podataka proisteklih iz procesa vrednovanja, bit će prikazani samo određeni najvažniji podatci i podatci kao reprezentanti provedenog procesa vrednovanja.

6.2. Vrednovanje predložene metodologije – Slučaj A

Prvi slučaj na kojem je provedeno vrednovanje predložene metodologije je slučaj proizvođača kolica za kupovinu u samoposluživanjima i drugim trgovinama.

6.2.1. Definiranje proizvoda

Kolica za kupovinu u trgovinama.

6.2.2. Definiranje zahtjeva

- Mogućnost transporta robe (kupljene robe, osobne prtljage) (Obavezno)

- Mogućnost transporta djece (položaj, udobnost, sigurnost) (Obavezno)
- Mogućnost osiguranja od neželjenog pomicanja (kočenje, fiksiranje) (Poželjno)
- Mogućnost zaštite robe (od loma, od gubitka) (Poželjno)
- Mogućnost promjene volumena (Poželjno)
- Mogućnosti pomoći u kupovini (bar kod čitač, kalkulator, vaga) (Poželjno)
- Osiguranje kolica od krađe (Obavezno)

6.2.3. Definiranje ciljeva

- Omogućiti jednostavan transport kupljene robe u raznim oblicima: sitnice, veliki predmeti, prehrambeni artikli, kemikalije, boce, nepakirani proizvodi.
- Omogućiti siguran transport djece i osiguranje kolica od krađe
- Omogućiti jednostavnu potragu za artiklima i kontrolu troškova tijekom kupovine

6.2.4. Traženje, stvaranje i prikupljanje ideja

S obzirom da u postojećoj bazi podataka nije bilo zadovoljavajućih ideja, pristupilo se definiranju događaja za prikupljanje i prikupljanju novih ideja. Događaj je kreiran i u definiranom periodu prikupljanja prikupljene su 94 ideje.

6.2.5. Provjera podobnosti prikupljenih ideja

U procesu provjere podobnosti prikupljenih ideja, provjeravala se podobnost svake ideje prema sljedeća četiri kriterija:

- Strateška podobnost (P: Koliko je ideja strateški podobna za proizvođača?)
- Etička podobnost (P: Koliko je ideja etički podoba za proizvođača?)
- Ekološka podobnost (očuvanje okoliša, očuvanje energije)
- Opća podobnost (opća prihvatljivost ideje, ozbiljnost ideje)

Tijekom procjene podobnosti prikupljenih ideja, odbačeno je 50 ideja, a za daljnji postupak vrednovanja zadržane su 44 ideje.

6.2.6. Kvalitativno vrednovanje prikupljenih ideja

Kvalitativno vrednovanje ideja provedeno je opisom značajki i mišljenjem procjenitelja o idejama. Za neke od ideja procijenjeno je da ih je potrebno doraditi, dok druge ideje nisu dobile prolaznu ocjenu od strane procjenitelja. Nakon provedenog kvalitativnog vrednovanja, za daljnju procjenu i vrednovanje zadržano je 19 ideja. Kratki prikaz kvalitativnog vrednovanja prikazan je u tablici 6.1.

Tablica 6.1. Osnovna (kvalitativna) procjena vrijednosti ideja

IDEJA	OSNOVNA (KVALITATIVNA) PROCJENA IDEJA
ID-001	Okrugla kolica, kočnica, display, GPS. Forma neobična, originalna. Izvedba problematična. Potražnja problematična zbog navika i skladištenja.
ID-002	Zakrivljena forma (elipsa). Integriran sustav protiv krađe. Košara za dijete naprijed, opasno za dijete koje je bez direktne kontrole. Potražnja problematična. Skladištenje otežano.
ID-003	Zakrivljena forma (elipsa). Kočnica. Bez dodatnih sadržaja. Dječja sjedalica posve naprijed. Dijete bez direktnog nadzora - problematično zbog sigurnosti. Potražnja ograničena zbog oblika. Problem skladištenja
ID-004	Prepoznatljiva forma. Podjela prostora sa križnom pregradom (vjerojatno statična). Dodatni prostor ispod. Bez dječje sjedalice. Bez elektronske pomoći za kupovinu. Potražnja ograničena zbog male inovativnosti.
ID-005	Forma prepoznatljiva. Podjela na veći i dva manja prostora. Dječja sjedalica pod nadzorom, dijete okrenuto prema kupcu. Integriran scaner scaniranje proizvoda. Dodatni prostor. Zanimljivo rješenje, potražnja moguća i očekivana, poželjnost vjerojatna, skladištenje moguće. Scaner bi trebao biti bliže kupcu.
ID-006	Forma relativno standardna. Osnovni dodatak je sustav za kočenje i osiguranje od udara. Nedostatne promjene postojećih rješenja.
ID-007	Zaobljena forma. Dječja sjedalica u prednjem dijelu. Dijete bez direktnog nadzora. Display u domeni djeteta - nije jasno čemu služi. Forma ne osigurava dobre mogućnosti skladištenja. Potražnja problematična
ID-008	Forma standardna. Osnovna ideja, zaštita od sudara i zaštita od krađe, sa rješenjima koja nisu osobito privlačna. Izgledom podsjeća na borbeno vozilo.
ID-009	Borbeno vozilo u obliku kolica za kupovinu. S prednje strane zaštita u obliku ralice za snijeg. Sjedalica za dijete bočno pozicionirana, posve nefunkcionalno. Bez dodataka za pomoć prilikom kupovine.
ID-010	Približno standardna, pravokutna forma. Bočna ograda, nepoznate funkcije. Predviđen utor za smart-phone (ukoliko je za pomoć u kupovini pohvalno ali loše riješeno). Kuke za vrećice su jedino poboljšanje postojećih proizvoda.
ID-011	Standardna forma. Elektronska pomoć u kupovii. Display za očitavanje i traženje proizvoda. Prostor podijeljen u dva dijela. Dodatni prostor ispod. Bez odgovarajućeg prostora za dijete.
ID-012	Standardna forma koja osigurava uobičajeno skladištenje. Prostor podijeljen na više dijelova. Pretinac za sitnice je dobro rješenje. Sustav za zaključavanje kod skladištenje. Dodatni prostor za velike predmete. Predviđen uređaj za vaganje prilikom kupovine i mogućnost displeja sa scanerom. Nema istaknut prostor za dijete.
ID-013	Prije podsjeća na luna-park vozilo za dijete. Prostor za robu nepristupačan. Sjedalica za dijete loše pozicionirana. Kaciga za dijete - inovativno rješenje. Motorni pogon nije ekološki prihvatljiv.
ID-014	Forma zadovoljavajuća. Sjedalica za dijete nije dobro postavljena sa stanovišta sigurnosti. Kaciga za dijete - originalno rješenje. Utor za smartphone bez dodatnog pojašnjenja. Elektro pogon - povećana težina. Ekološki manje prihvatljivo zbog utroška energije.
ID-015	Pravokutna forma. Pregrade prostora. Sjedalica za dijete previsoko, nesigurna. Elektro pogon, povećana potrošnja energije. Dodatni spremnici, ladica za sitnice. Držač za mobitel - nije poznato čemu služi.
ID-016	Pravilna forma. Prije podsjeća na dječja kolica. Sjedalica za dijete posve naprijed - dijete bez direktnog nadzora. Bez dodatnih sadržaja za unapređenje procesa kupovine.
ID-017	Uobičajena forma. Sjedalica za dijete na neprimjerenom položaju (posve naprijed, bez zaštite). Nedefinirani dodatni sadržaji na neodgovarajućim mjestima. Otežano skladištenje. Doraditi.

ID-018	Uobičajena forma. Uobičajen način skladištenja. Podjela na manje prostore (mogućnost više podjela). Dodatni prostor za veće predmete. Prilagodljiva ručka prema visini kupca. Čip zaštita od krađe. Potencijlna mogućnost čitača bar-coda.
ID-019	Uobičajena forma. Standardno skladištenje. Zaštita od krađe sa ugrađenim čipom. Podesiv rukohvat. Podjela na veći broj manjih prostora različite veličine. Prostor za dijete u području kupca - pod nadzorom. Prostor za vrećice. Mogućnost elektronske pomoći u kupovini (scaner, display).

6.2.7. Kvantitativno vrednovanje prikupljenih ideja

Proces kvantitativnog vrednovanja proveden je prethodno navedenim metodama. Prema metodologiji, vrednovanje je provedeno za tri skupa kriterija prikupljenih ideja:

- Vrednovanje spram osnovnih kriterija (osnovna vrijednost ideja)
- Vrednovanje spram kriterija sadržaja ideja (unutarnja vrijednost ideja)
- Vrednovanje spram kriterija proizvoda i uspjeha proizvoda (vanjska vrijednost)

Osnovom rezultata za svaki od skupova kriterija, određena je ukupna vrijednost za svaku ideju. Ideje su rangirane osnovom vrednovanja za svaki od navedenih skupova kao i spram ukupne vrijednosti.

6.2.7.1. Procjena vrijednosti ideja metodom SAW

Procjenu vrijednosti provodila su dva procjenitelja (P1, P2), od kojih jedan spada među stručnjake.

Određivanje osnovne vrijednosti provodi se vrednovanjem kriterija: korist, novitet, rizik i trošak (slika 5.11.). Tijekom vrednovanja procjenitelji su za svaku od 19 ideja koje su predmet procjene predložili vrijednost za svaki potkriterij (atribut) navedenih kriterija. Ukupno je vrednovano 16 potkriterija, po 4 za svaki od kriterija. Vrijednosti ocjene procjeniteljima je okvirno definirana prema tablicama 5.1.,5.2.,5.3.,5.4., a kretala se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 predstavljala najmanju vrijednost, a ocjena 9 najveću vrijednost. Tijekom procjene, procjenitelji su razmatrali svaku ideju i dodjeljivali joj ocjenu prema tablicama za koju su vjerovali da najbolje opisuje određenu vrijednost ideje.

Osnovom ocjene procjenitelja za svaki od potkriterija, izračunata je ocjena za svaki od kriterija. Vrijednost ocjene za kriterij računa se kao geometrijska sredina ocjena potkriterija iz skupa određenog kriterija.

U sljedećoj tablici (tablica 6.2.) prikazani su rezultati procjene vrijednosti potkriterija jednog od procjenitelja (P1).

Tablica 6.2. Slučaj A – osnovna vrijednost ideja primjenom SAW metode

OSNOVNA VRIJEDNOST IDEJA																			
	KORIST					NOVITET					RIZIK					TROŠAK				
IDEJA / KRITERIJ	Za proizvod	Za korisnika	Za proizvođača	Za okolinu	V_{Bu}	Za proizvod	Za korisnika	Za proizvođača	Za tržište	V_{Bn}	Tehnološki	Tržišni	Poslovni	Ekonomski	V_{Br}	Razvoja	Proizvodnje	Komercijalizacije	Post-prodaje	V_{Bc}
1	1	1	1	1	**1,00**	5	5	7	7	**5,92**	3	9	9	9	**6,84**	5	7	7	3	**5,21**
2	1	1	1	1	**1,00**	5	5	7	7	**5,92**	3	9	9	9	**6,84**	5	7	7	3	**5,21**
3	1	1	1	1	**1,00**	5	5	7	7	**5,92**	3	9	9	9	**6,84**	5	7	7	3	**5,21**
4	3	3	5	3	**3,41**	5	5	7	5	**5,44**	3	5	5	7	**4,79**	5	5	5	3	**4,40**
5	7	5	7	3	**5,21**	5	5	7	7	**5,92**	3	5	5	5	**4,40**	5	5	3	3	**3,87**
6	3	3	5	3	**3,41**	5	5	7	5	**5,44**	3	7	7	7	**5,66**	5	5	5	3	**4,40**
7	3	3	5	3	**3,41**	5	5	5	5	**5,00**	3	3	5	5	**3,87**	5	7	7	3	**5,21**
8	1	1	1	1	**1,00**	7	3	3	5	**4,21**	3	5	7	9	**5,54**	5	7	7	3	**5,21**
9	1	1	1	1	**1,00**	7	3	3	5	**4,21**	3	7	7	9	**6,03**	5	7	7	3	**5,21**
10	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	3	7	5	5	**4,79**	5	5	7	3	**4,79**
11	7	5	5	5	**5,44**	3	5	5	7	**4,79**	3	5	5	5	**4,40**	7	5	5	5	**5,44**
12	7	7	7	7	**7,00**	5	7	7	7	**6,44**	3	5	5	3	**3,87**	7	5	3	5	**4,79**
13	1	1	1	1	**1,00**	5	5	7	3	**4,79**	3	7	7	7	**5,66**	5	5	5	3	**4,40**
14	1	1	1	1	**1,00**	5	5	7	5	**5,44**	3	7	7	7	**5,66**	5	5	7	5	**5,44**
15	1	1	1	1	**1,00**	5	5	7	7	**5,92**	5	7	7	7	**6,44**	5	7	7	7	**6,44**
16	3	1	1	1	**1,32**	3	1	3	3	**2,28**	3	7	7	7	**5,66**	3	3	5	3	**3,41**
17	3	3	1	1	**1,73**	3	3	3	3	**3,00**	3	7	7	7	**5,66**	5	5	5	5	**5,00**
18	3	5	5	5	**4,40**	5	7	5	7	**5,92**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**
19	5	5	5	5	**5,00**	5	7	5	7	**5,92**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**

Određivanje unutarnje vrijednosti provodi se vrednovanjem kriterija: prihvatljivost, upotrebljivost, kreativnost i potencijal (slika 5.12). Tijekom vrednovanja procjenitelji su za svaku od 19 ideja koje su predmet procjene predložili vrijednost ocjene za svaki potkriterij navedenih kriterija.

Ukupno je vrednovano 16 potkriterija, po 4 za svaki od kriterija. Vrijednosti ocjene procjeniteljima je okvirno definirana prema tablicama 5.5.,5.6.,5.7.,5.8., a kretala se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 predstavljala najmanju vrijednost, a ocjena 9 najveću vrijednost.

U sljedećoj tablici (tablica 6.3.) prikazani su rezultati procjene unutarnje vrijednosti ideja procjenitelja P1.

Tablica 6.3. Slučaj A – unutarnja vrijednosti ideja primjenom SAW metode

UNUTARNJA VRIJEDNOST IDEJA																			
	PRIHVATLJIVOST					UPOTREBLJIVOST					KREATIVNOST					POTENCIJAL				
IDEJA / KRITERIJ	Strateška	Tehnološka	Ekonomska	Logistička	V_{Iac}	Razrađenost	Izvedivost	Nadogradivost	Prilagodljivost	V_{Iap}	Originalnost	Atraktivnost	Provokativnost	Trend	V_{Icr}	Novina	Raznovrnost	Korisnost	Konkurentnost	V_{Ipo}
1	3	3	1	7	**2,82**	3	7	5	5	**4,79**	7	5	5	3	**4,79**	7	7	3	1	**3,48**
2	3	3	1	7	**2,82**	3	7	5	5	**4,79**	7	5	5	3	**4,79**	7	7	3	1	**3,48**
3	3	3	1	7	**2,82**	3	7	5	5	**4,79**	7	5	5	3	**4,79**	7	7	3	1	**3,48**
4	3	7	3	7	**4,58**	5	7	5	5	**5,44**	5	3	3	3	**3,41**	3	5	5	3	**3,87**
5	3	7	5	7	**5,21**	7	7	5	7	**6,44**	7	7	5	7	**6,44**	5	7	7	5	**5,92**
6	3	7	3	7	**4,58**	3	7	5	5	**4,79**	5	3	3	3	**3,41**	3	3	3	3	**3,00**
7	5	3	3	7	**4,21**	5	7	5	5	**5,44**	7	7	5	5	**5,92**	3	5	5	3	**3,87**
8	3	3	1	7	**2,82**	3	7	3	5	**4,21**	5	3	3	1	**2,59**	3	3	1	1	**1,73**
9	3	3	1	7	**2,82**	3	5	3	5	**3,87**	5	3	1	1	**1,97**	3	3	1	1	**1,73**
10	3	5	1	7	**3,20**	3	5	3	3	**3,41**	3	3	3	3	**3,00**	5	5	3	3	**3,87**
11	5	7	3	7	**5,21**	5	3	5	5	**4,40**	5	5	5	5	**5,00**	7	7	5	7	**6,44**
12	5	7	5	7	**5,92**	7	7	5	5	**5,92**	7	7	7	7	**7,00**	7	7	7	7	**7,00**
13	3	5	1	7	**3,20**	3	7	5	3	**4,21**	3	3	3	3	**3,00**	1	3	1	1	**1,32**
14	5	3	1	7	**3,20**	3	7	5	3	**4,21**	5	3	3	3	**3,41**	5	5	3	1	**2,94**
15	5	3	1	7	**3,20**	5	7	5	5	**5,44**	7	5	5	3	**4,79**	5	5	3	1	**2,94**
16	3	5	1	7	**3,20**	5	7	5	5	**5,44**	3	3	3	1	**2,28**	3	3	1	1	**1,73**
17	3	5	1	7	**3,20**	5	5	5	5	**5,00**	3	1	3	1	**1,73**	3	3	1	1	**1,73**
18	5	7	5	7	**5,92**	5	7	5	5	**5,44**	7	7	3	3	**4,58**	5	5	7	7	**5,92**
19	5	7	5	7	**5,92**	5	7	5	5	**5,44**	7	7	3	5	**5,21**	5	5	7	7	**5,92**

Osnovom ocjene procjenitelja za svaki od potkriterija, izračunata je vrijednost ocjene za svaki od kriterija. Vrijednost ocjene kriterija računa se kao geometrijska sredina ocjene potkriterija iz skupa određenog kriterija.

Određivanje vanjske vrijednosti provodi se određivanjem vrijednosti spram: tehničkih, tržišnih, financijskih, korisničkih i socijalnih kriterija. Tijekom vrednovanja procjenitelji su za svaku od 19 ideja koje su predmet procjene predložili vrijednost za svaki potkriterij navedenih kriterija. Ukupno je vrednovano 19 potkriterija. Vrijednosti ocjene procjeniteljima je okvirno definirana prema tablicama 5.9.,5.10.,5.11.,5.12., 5.13., a kretala se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 predstavljala najmanju vrijednost, a ocjena 9 najveću vrijednost.

U sljedećoj tablici (tablica 6.4.) prikazani su rezultati procjene vanjske vrijednosti ideja procjenitelja P1.

Tablica 6.4. Slučaj A – vanjska vrijednost ideja primjenom SAW metode

VANJSKA VRIJEDNOST IDEJA																									
	TEHNIČKA							TRŽIŠNA				FINANCIJSKA				KORISNIČKA					SOCIJALNA				
IDEJA / KRITERIJ	Proizvodnost	Funkcionalnost	Pouzdanost	Sigurnost	Ekološčnost	Estetičnost	V_{Ep}	Konkurencija	Kupac	Tržište	V_{Em}	Volumen prodaje	Stopa povrata	Vrijeme povrata	V_{Ef}	Potrebnost	Novina	Korisnost	Primjenjivost	V_{Ec}	Važnost	Isticanje	Privrženost	Priuštivost	V_{Es}
1	7	3	3	1	5	3	**3,13**	1	3	1	**1,44**	1	1	1	**1,00**	3	3	3	1	**2,28**	3	1	1	1	**1,32**
2	7	3	3	1	5	3	**3,13**	1	1	1	**1,00**	1	1	1	**1,00**	3	3	3	1	**2,28**	3	1	1	1	**1,32**
3	7	3	3	1	5	3	**3,13**	1	1	1	**1,00**	1	1	1	**1,00**	3	3	3	1	**2,28**	3	1	1	1	**1,32**
4	7	5	7	3	5	3	**4,72**	5	3	7	**4,72**	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**
5	7	7	7	5	5	5	**5,92**	7	7	7	**7,00**	5	7	5	**5,59**	3	5	7	7	**5,21**	7	5	5	5	**5,44**
6	7	5	7	3	5	3	**4,72**	3	3	7	**3,98**	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**
7	7	5	5	3	5	5	**4,86**	5	5	7	**5,59**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	5	**3,41**	5	5	5	5	**5,00**
8	7	5	5	1	5	1	**3,09**	1	1	3	**1,44**	1	1	1	**1,00**	3	1	1	1	**1,32**	1	1	1	3	**1,32**
9	7	5	5	1	5	1	**3,09**	1	1	3	**1,44**	1	1	1	**1,00**	3	1	1	1	**1,32**	1	1	1	3	**1,32**
10	7	5	5	3	5	3	**4,46**	3	1	1	**1,44**	3	1	1	**1,44**	3	1	1	1	**1,32**	3	1	1	3	**1,73**
11	7	7	5	3	5	5	**5,14**	5	3	5	**4,22**	5	3	3	**3,56**	5	5	5	5	**5,00**	5	3	3	3	**3,41**
12	7	7	5	5	5	5	**5,59**	7	7	5	**6,26**	5	5	5	**5,00**	5	5	7	5	**5,44**	7	5	5	5	**5,44**
13	7	3	3	1	1	1	**1,99**	1	1	1	**1,00**	1	1	1	**1,00**	3	1	1	1	**1,32**	1	1	1	1	**1,00**
14	7	5	3	3	3	3	**3,76**	1	1	1	**1,00**	1	1	1	**1,00**	3	3	1	3	**2,28**	1	1	1	1	**1,00**
15	7	5	3	3	3	3	**3,76**	1	1	1	**1,00**	1	1	1	**1,00**	3	3	3	3	**3,00**	1	1	1	1	**1,00**
16	7	3	3	3	5	3	**3,76**	1	3	1	**1,44**	1	1	1	**1,00**	3	1	1	3	**1,73**	3	1	1	1	**1,32**
17	7	3	3	1	5	3	**3,13**	1	1	1	**1,00**	1	1	1	**1,00**	3	1	1	3	**1,73**	3	3	1	1	**1,73**
18	7	7	7	5	5	5	**5,92**	7	7	7	**7,00**	5	5	5	**5,00**	5	5	5	7	**5,44**	3	3	3	5	**3,41**
19	7	7	7	5	5	5	**5,92**	7	7	7	**7,00**	5	5	5	**5,00**	5	5	5	7	**5,44**	3	3	3	5	**3,41**

Osnovom ocjene procjenitelja za svaki od potkriterija, izračunata je vrijednost ocjene za svaki od kriterija. Vrijednost ocjene kriterija računa se kao geometrijska sredina ocjene potkriterija iz skupa određenog kriterija.

Osnovom provedenih vrednovanja svih podkriterija i izračunatih vrijednosti kriterija, procjenitelji su definirali značaj svakog od kriterija u odnosu na druge kriterije iz skupine, te značaj svakog od skupova vrednovanja u odnosu na ostale. Nakon toga, izračunata je normalizirana vrijednost ocjena za svaki skup vrijednosti (osnovni, unutarnji, vanjski) i ukupna ocjena za svaku ideju. Prilikom određivanja normaliziranih vrijednosti donekle se odstupilo od metodologije koja se predlaže u radovima koji obrađuju SAW metodu, te se normaliziranje provelo po metodi udjela svake vrijednosti u zbroju svih vrijednosti. Na taj način dobivene vrijednosti ocjena metodom SAW i metodom AHP poprimaju sličnije vrijednosti i bolje su usporedive.
U tablici 6.4 prikazani su rezultati procjene vrijednosti ideja za slučaj A metodom SAW.

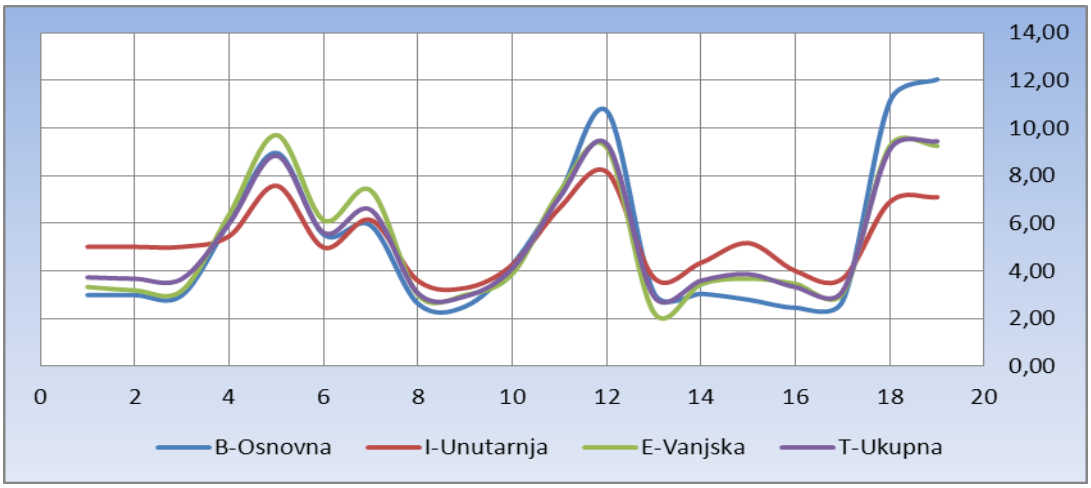
Tablica 6.5. Slučaj A – Ukupna vrijednosti ideja primjenom SAW metode

		OSNOVNA VRIJEDNOST					UNUTARNJA VRIJEDNOST					VANJSKA VRIJEDNOST						Normalizirano			
IDEJA / KRITERIJ	V_S	Korist	Noovitet	Rizik	Trošak	V_B	Prihvatljivost	Uporabivost	Kreativnost	Potencijal	V_I	Proizvodna	Tržišna	Financijska	Korisnička	Socijalna	V_E	V_B	V_I	V_E	V_T
w_i		0,40	0,20	0,20	0,20	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,10	0,40				
1	1	1,00	5,92	6,84	5,21	0,66	2,82	4,79	4,79	3,48	3,97	3,13	1,44	1,00	2,28	1,32	2,02	2,98	5,01	3,33	3,73
2	1	1,00	5,92	6,84	5,21	0,66	2,82	4,79	4,79	3,48	3,97	3,13	1,00	1,00	2,28	1,32	1,93	2,98	5,01	3,18	3,67
3	1	1,00	5,92	6,84	5,21	0,66	2,82	4,79	4,79	3,48	3,97	3,13	1,00	1,00	2,28	1,32	1,93	2,98	5,01	3,18	3,67
4	1	3,41	5,44	4,79	4,40	1,33	4,58	5,44	3,41	3,87	4,33	4,72	4,72	3,00	3,00	3,00	3,86	6,05	5,46	6,37	6,00
5	1	5,21	5,92	4,40	3,87	1,97	5,21	6,44	6,44	5,92	6,00	5,92	7,00	5,59	5,21	5,44	5,88	8,96	7,57	9,70	8,84
6	1	3,41	5,44	5,66	4,40	1,22	4,58	4,79	3,41	3,00	3,94	4,72	3,98	3,00	3,00	3,00	3,71	5,53	4,98	6,12	5,60
7	1	3,41	5,00	3,87	5,21	1,30	4,21	5,44	5,92	3,87	4,86	4,86	5,59	3,56	3,41	5,00	4,47	5,91	6,14	7,37	6,56
8	1	1,00	4,21	5,54	5,21	0,58	2,82	4,21	2,59	1,73	2,84	3,09	1,44	1,00	1,32	1,32	1,81	2,62	3,58	2,99	3,06
9	1	1,00	4,21	6,03	5,21	0,55	2,82	3,87	1,97	1,73	2,60	3,09	1,44	1,00	1,32	1,32	1,81	2,51	3,28	2,99	2,93
10	1	3,00	3,00	4,79	4,79	0,94	3,20	3,41	3,00	3,87	3,37	4,46	1,44	1,44	1,32	1,73	2,35	4,27	4,26	3,88	4,11
11	1	5,44	4,79	4,40	5,44	1,59	5,21	4,40	5,00	6,44	5,26	5,14	4,22	3,56	5,00	3,41	4,44	7,23	6,64	7,32	7,09
12	1	7,00	6,44	3,87	4,79	2,36	5,92	5,92	7,00	7,00	6,46	5,59	6,26	5,00	5,44	5,44	5,56	10,71	8,16	9,18	9,33
13	1	1,00	4,79	5,66	4,40	0,67	3,20	4,21	3,00	1,32	2,93	1,99	1,00	1,00	1,32	1,00	1,36	3,06	3,70	2,25	2,93
14	1	1,00	5,44	5,66	5,44	0,67	3,20	4,21	3,41	2,94	3,44	3,76	1,00	1,00	2,28	1,00	2,08	3,04	4,35	3,44	3,59
15	1	1,00	5,92	6,44	6,44	0,62	3,20	5,44	4,79	2,94	4,09	3,76	1,00	1,00	3,00	1,00	2,23	2,79	5,17	3,68	3,86
16	1	1,32	2,28	5,66	3,41	0,54	3,20	5,44	2,28	1,73	3,16	3,76	1,44	1,00	1,73	1,32	2,10	2,46	3,99	3,46	3,32
17	1	1,73	3,00	5,66	5,00	0,61	3,20	5,00	1,73	1,73	2,92	3,13	1,00	1,00	1,73	1,73	1,86	2,75	3,68	3,07	3,16
18	1	4,40	5,92	3,00	3,00	2,45	5,92	5,44	4,58	5,92	5,46	5,92	7,00	5,00	5,44	3,41	5,60	11,13	6,90	9,25	9,11
19	1	5,00	5,92	3,00	3,00	2,65	5,92	5,44	5,21	5,92	5,62	5,92	7,00	5,00	5,44	3,41	5,60	12,04	7,10	9,25	9,44
						22,0					79,2						60,6				

Prikazane ocjene izračunate su osnovom provedenih vrednovanja prema formulama navedenim u poglavlju 5. Indeks osnovne vrijednosti ideje izračunat je prema formuli 5.15., indeks unutarnje vrijednosti ideje prema formuli 5.16., indeks vanjske vrijednosti ideje prema formuli 5.17. a indeks ukupne vrijednosti ideje prema formuli 5.22.

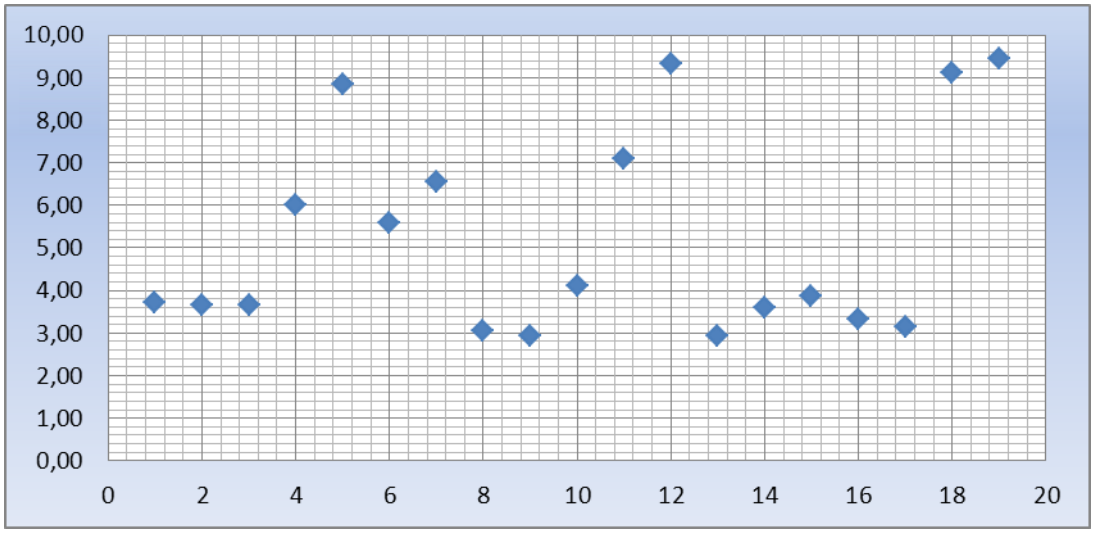
Procjenu značaja kriterija i podkriterija procjenitelji su određivali direktnim vrednovanjem kriterija. Radi ujednačavanja i bolje vizualne usporedbe rezultata dobivenih metodom SAW i AHP, provedena je normalizacija dobivenih vrijednosti ocjena.

Na sljedećoj slici (slika 6.1.) prikazane su ocjene za ideje koje su bile predmet procjene.



Slika 6.1 Slučaj A – Vrijednosti ideja primjenom SAW metode

Rang ideja osnovom ukupne ocjene prikazan je na sljedećoj slici (slika 6.2.). Osnovom rangiranja ideja odabran je skup od 6 ideja za dodatnu procjenu (ideje 5,7,11,12,18 i 19).



Slika 6.2 Slučaj A - rang ideja primjenom SAW metode

6.2.7.2. Procjena vrijednosti ideja metodom AHP

Vrednovanje ideja primjenom AHP metode provedeno je s dva nova procjenitelja (P3,P4), koji su upoznati s vrednovanjem ideja primjenom SAW metode, te su nakon toga pristupili vrednovanju skupa od 19 ideja primjenom AHP metode. Vrednovanje je provedeno korištenjem WEB inačice programa MakeITRational, koji je omogućavao udaljeno vrednovanje od strane procjenitelja i prethodnu pripremu za vrednovanje. Jedan od procjenitelja može se smatrati stručnjakom, s obzirom na odgovarajuće obrazovanje. Drugi procjenitelj je imao ekonomsko obrazovanje i iskustvo u korištenju sličnih proizvoda. Tijekom pripreme za vrednovanje definiran je

projekt, te su definirane ideje koje je potrebno vrednovati i kriteriji osnovom kojih je vrednovanje potrebno provesti. U nastavku, procjenitelji su definirali prema svojim sklonostima i svom najboljem znanju značaj kriterija osnovom kojih se vrednovanje provodi i napravili procjenu vrijednosti ideja. Definiranje značaja kriterija, procjenitelji su obavili određivanjem vrijednosti svakog kriterija usporedbom u parovima (svaki sa svakim unutar grupe kriterija), a određivanje vrijednosti ideja za svaki kriterij procjenitelji su obavili direktnim rangiranjem svake ideje spram kriterija prema vrijednostima definiranim u tablicama 5.1 do 5.13. Rezultati vrednovanja prikazani su u tablicama za svaki skup kriterija za koji je procjena obavljena.

U tablici 6.6. prikazani su rezultati procjene osnovne vrijednosti ideja primjenom AHP metode jednog od procjenitelja. U tablici su prikazane normalizirane vrijednosti za svaki od kriterija (suma vrijednosti za svaki kriterij je 100).

Tablica 6.6. Slučaj A - osnovna vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Korist	Novitet	Rizik	Trošak	Osnovna
ID-001	1,86	6,68	3,79	4,28	4,18
ID-002	1,86	5,65	3,79	4,28	3,86
ID-003	1,86	3,54	3,79	4,28	3,23
ID-004	6,44	4,27	6,31	6,61	5,80
ID-005	10,36	6,42	6,31	6,61	7,62
ID-006	6,44	3,54	6,31	6,16	5,49
ID-007	6,44	5,21	3,79	4,28	5,11
ID-008	1,86	5,23	6,31	4,74	4,34
ID-009	2,73	4,61	3,79	4,74	3,91
ID-010	6,44	4,12	4,45	4,87	5,03
ID-011	9,81	6,39	5,43	6,39	7,22
ID-012	13,00	7,27	6,31	6,84	8,71
ID-013	1,86	3,86	3,79	4,74	3,42
ID-014	1,86	5,06	5,33	6,39	4,42
ID-015	1,86	5,48	4,90	4,29	4,04
ID-016	2,39	3,39	4,90	6,39	3,99
ID-017	4,38	4,44	6,31	5,10	4,93
ID-018	9,28	7,44	7,20	4,06	7,27
ID-019	9,28	7,44	7,20	4,97	7,45

U tablici 6.7. prikazani su rezultati procjene unutarnje vrijednosti ideja a u tablici 6.8 prikazani su rezultati procjene vanjske vrijednosti ideja primjenom AHP metode. U tablici su prikazane normalizirane vrijednosti za svaki od kriterija (suma vrijednosti za svaki kriterij je 100).

Tablica 6.7. Slučaj A - unutarnja vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Prihvatljivost	Upotrebljivost	Kreativnost	Potencijal	Unutarnja
ID-001	3,77	3,95	6,17	3,75	4,16
ID-002	3,77	3,95	6,17	3,75	4,16
ID-003	3,77	3,95	6,17	3,75	4,16
ID-004	5,62	5,99	4,23	5,44	5,46
ID-005	5,62	6,18	7,70	8,21	6,43
ID-006	5,62	5,80	4,23	4,74	5,32
ID-007	6,49	4,62	7,35	5,44	6,09
ID-008	3,77	5,32	3,88	2,12	3,85
ID-009	3,77	4,44	3,55	2,12	3,62
ID-010	4,02	3,95	3,44	5,28	4,11
ID-011	6,99	5,99	5,73	10,51	7,13
ID-012	8,34	6,18	8,03	11,06	8,27
ID-013	3,83	5,31	3,09	2,12	3,76
ID-014	4,95	5,31	4,23	3,21	4,65
ID-015	4,95	5,99	6,17	3,21	5,08
ID-016	4,02	5,99	3,09	2,12	3,99
ID-017	4,02	5,11	3,09	2,12	3,81
ID-018	8,34	5,99	6,67	10,51	7,95
ID-019	8,34	5,99	7,02	10,51	8,00

Tablica 6.8. Slučaj A - vanjska vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Tehnička	Tražišna	Financijska	Korisnička	Socijalna	Vanjska	Total
ID-001	3,27	1,77	2,37	4,52	3,33	3,09	3,90
ID-002	3,27	1,77	2,37	4,52	3,33	3,09	3,76
ID-003	3,27	1,77	2,37	4,52	3,33	3,09	3,47
ID-004	6,27	6,87	7,10	5,12	6,58	6,30	5,82
ID-005	8,08	11,50	8,73	8,28	9,58	8,98	7,60
ID-006	6,27	5,96	7,10	5,12	6,58	6,12	5,59
ID-007	5,61	8,54	7,53	5,72	10,96	6,77	5,82
ID-008	4,17	2,09	2,37	2,56	2,52	3,08	3,88
ID-009	4,17	2,09	2,37	2,56	2,52	3,08	3,61
ID-010	5,74	3,00	2,80	2,56	3,66	4,01	4,50
ID-011	6,13	6,55	7,53	8,54	7,72	6,99	7,14
ID-012	7,54	12,08	11,84	10,15	12,10	9,85	8,86
ID-013	2,46	1,77	2,37	2,56	2,19	2,32	3,25
ID-014	4,55	1,77	2,37	3,51	2,19	3,34	4,22
ID-015	4,55	1,77	2,37	5,12	2,19	3,66	4,26
ID-016	4,96	4,09	2,37	3,16	3,33	3,96	3,98
ID-017	3,55	1,77	2,37	3,16	4,05	2,96	4,10
ID-018	8,08	12,41	11,84	9,14	6,91	9,66	8,07
ID-019	8,08	12,41	11,84	9,14	6,91	9,66	8,17

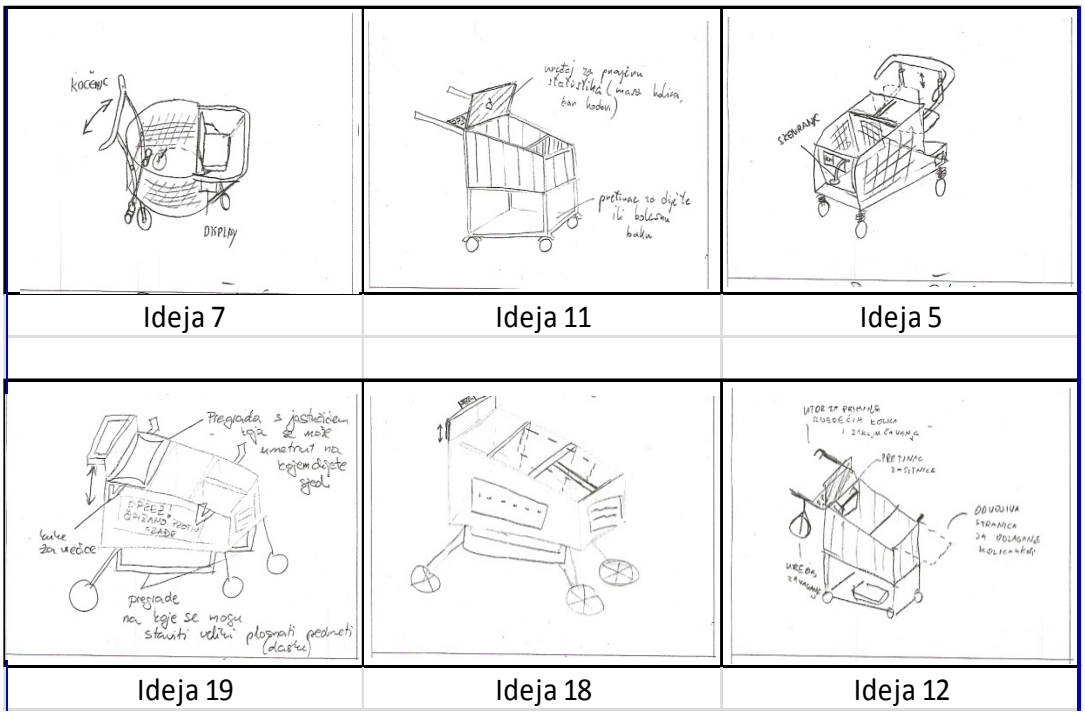
U tablici 6.9 prikazana je ukupna vrijednost ideja primjenom AHP metode za jednog od procjenitelja.

Tablica 6.9. Slučaj A - ukupna vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Osnovna	Unutarnja	Vanjska	Total
ID-012	**8,71**	**8,27**	**9,85**	**8,86**
ID-019	**7,45**	**8,00**	**9,66**	**8,17**
ID-018	**7,27**	**7,95**	**9,66**	**8,07**
ID-005	**7,62**	**6,43**	**8,98**	**7,60**
ID-011	**7,22**	**7,13**	**6,99**	**7,14**
ID-004	**5,80**	**5,46**	**6,30**	**5,82**
ID-007	**5,11**	**6,09**	**6,77**	**5,82**
ID-006	5,49	5,32	6,12	5,59
ID-010	5,03	4,11	4,01	4,50
ID-015	4,04	5,08	3,66	4,26
ID-014	4,42	4,65	3,34	4,22
ID-017	4,93	3,81	2,96	4,10
ID-016	3,99	3,99	3,96	3,98
ID-001	4,18	4,16	3,09	3,90
ID-008	4,34	3,85	3,08	3,88
ID-002	3,86	4,16	3,09	3,76
ID-009	3,91	3,62	3,08	3,61
ID-003	3,23	4,16	3,09	3,47
ID-013	3,42	3,76	2,32	3,25

6.2.7.3. Dodatno vrednovanje skupa najbolje rangiranih ideja metodom AHP

Kao što je iz tablice vidljivo, među sedam, AHP metodom, najbolje rangiranih ideja nalazi se i šest SAW metodom najbolje rangiranih ideja koje su prikazane na slici 6.3.



Slika 6.3 Slučaj A – Skup najbolje rangiranih ideja za dodatno vrednovanje

Navedenih šest ideja dodatno su vrednovani od strane druga dva procjenitelja (P1,P2), primjenom metode AHP. Za razliku od prvobitnog vrednovanja, gdje se zbog većeg broja ideja vrednovanje provodilo direktnim rangiranjem svake ideje, na smanjenom skupu od šest ideja vrednovanje ideja provedeno je međusobnom usporedbom svake ideja sa svakom (usporedba u parovima) za svaki kriterij.

Za ukupno **52** kriterija provedeno je ukupno **780** usporedbi ideja od strane svakog procjenitelja.

U sljedećoj tablici prikazana je osnovna vrijednost ideja osnovom dodatne procjene jednog od procjenitelja.

Tablica 6.10. Slučaj A – osnovna vrijednost ideja primjenom AHP metode

OSNOVNA	Korist	Novost	Rizik	Trošak	OSNOVNA
Ideja / w_i	40,00	20,00	20,00	20,00	100,00
ID-005	14,00	16,78	10,80	14,62	14,04
ID-007	5,80	8,97	18,84	7,30	9,34
ID-011	14,19	13,21	10,80	16,49	13,77
ID-012	33,79	20,11	13,15	21,55	24,48
ID-018	12,00	18,73	23,21	20,02	17,19
ID-019	20,23	22,20	23,21	20,02	21,17

U sljedećoj tablici prikazana je unutarnja vrijednosti ideja osnovom dodatne procjene jednog od procjenitelja.

Tablica 6.11. Slučaj A – unutarnja vrijednost ideja primjenom AHP metode

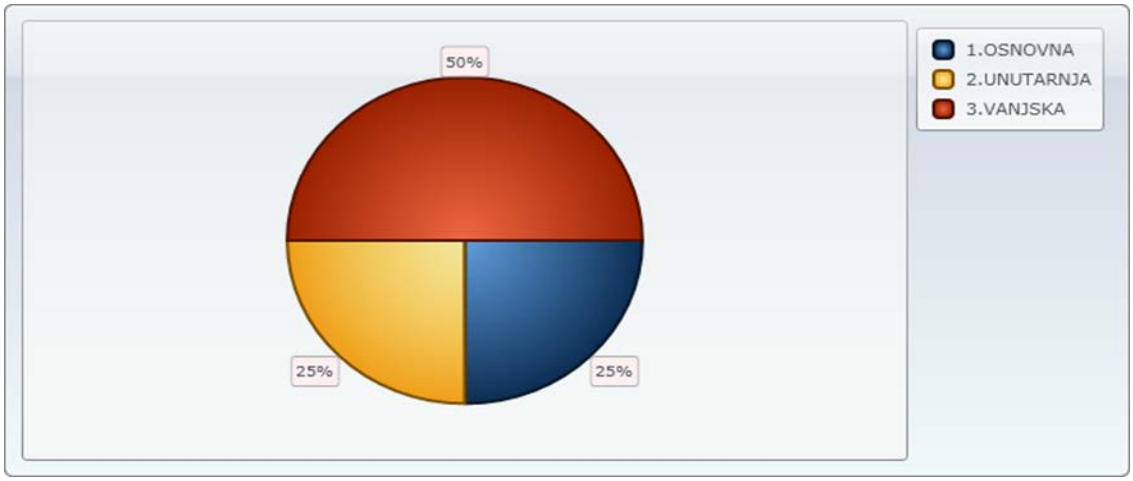
UNUTARNJA	Prihvaljivost	Upotrebljivost	Kreativnost	Potencijal	UNUTARNJA
Ideja / w_i	25,00	25,00	25,00	25,00	100,00
ID-005	11,42	22,17	20,47	12,27	16,58
ID-007	15,06	14,67	15,09	5,17	12,50
ID-011	16,70	8,42	8,76	20,93	13,70
ID-012	17,77	17,56	23,33	23,03	20,42
ID-018	17,77	14,67	12,07	17,57	15,52
ID-019	21,27	22,52	20,28	21,04	21,28

U sljedećoj tablici prikazana je vanjska vrijednost ideja osnovom dodatne procjene jednog od procjenitelja.

Tablica 6.12. Slučaj A – vanjska vrijednost ideja primjenom AHP metode

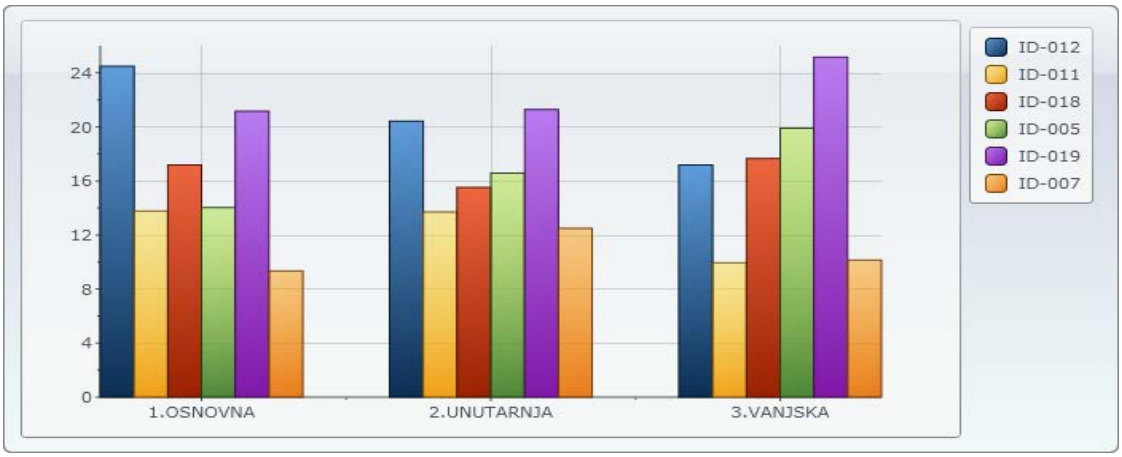
VANJSKA	Tehnička	Tržišna	Financijska	Korisnička	Socijalna	VANJSKA
Ideja / w_i	42,50	16,03	16,03	16,03	9,42	100,00
ID-005	20,18	18,80	19,91	19,02	21,92	19,89
ID-007	10,34	9,80	10,97	6,13	15,36	10,15
ID-011	11,02	5,20	10,44	13,10	7,01	9,95
ID-012	16,22	16,56	15,58	19,59	21,32	17,19
ID-018	20,18	18,18	16,11	15,83	10,03	17,65
ID-019	22,07	30,85	26,99	26,32	24,37	25,16

Na sljedećoj slici prikazan je značaj skupova kriterija za procjenu i vrednovanje ideja osnovom procjene jednog od procjenitelja.



Slika 6.4. Slučaj A – značaj skupova kriterija za vrednovanje ideja prema procjeni

Na sljedećoj slici prikazana je vrijednost svake ideje za svaki od skupova kriterija, osnovom procjene jednog od procjenitelja.



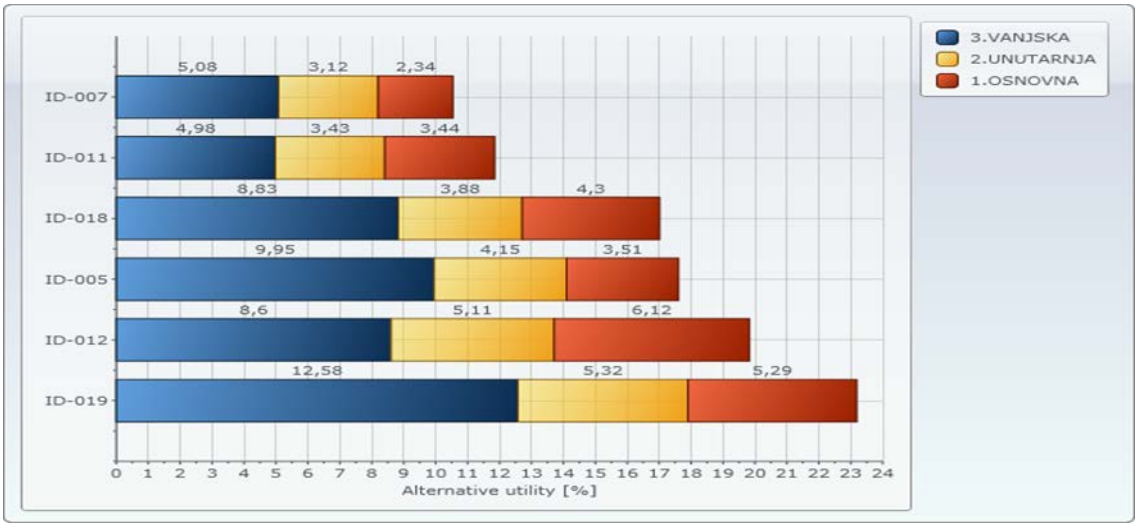
Slika 6.5. Slučaj A – usporedba vrijednosti ideja za skupove kriterija prema procjeni

U sljedećoj tablici prikazan je rangirani skup ideja koje su podvrgnute dodatnoj procjeni s pripadajućim normaliziranim ocjenama po skupovima i ukupno.

Tablica 6.13. Slučaj A - ukupna vrijednost i rang ideja primjenom AHP metode

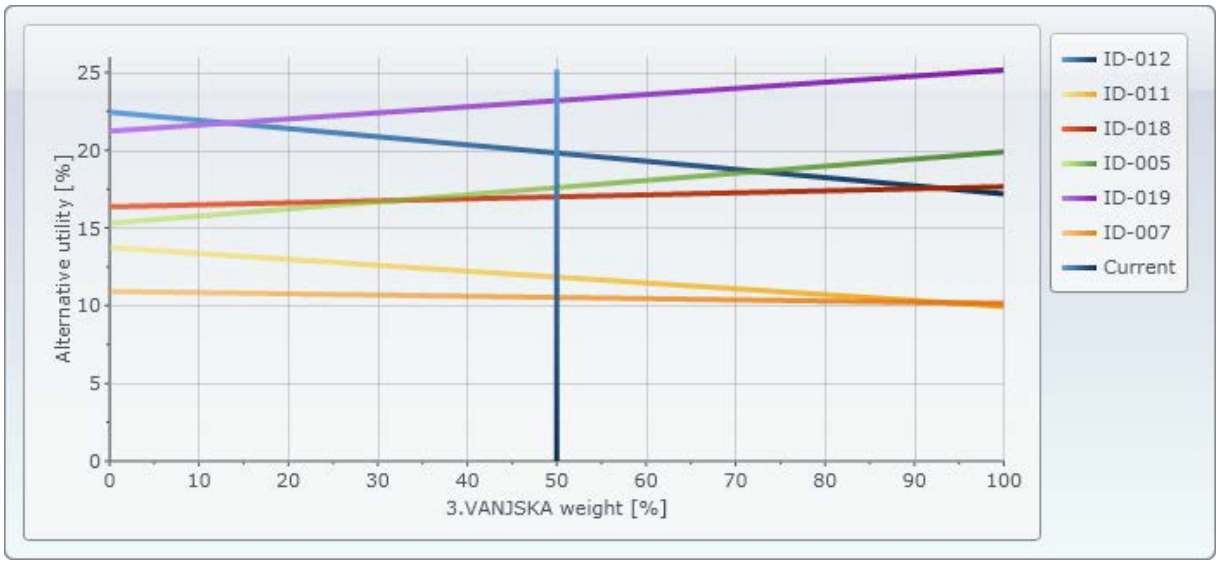
	Osnovna	Unutarnja	Vanjska	TOTAL
Ideja / w_i	25,00	25,00	50,00	100,00
ID-019	21,17	21,28	25,16	**23,19**
ID-012	24,48	20,42	17,19	**19,82**
ID-005	14,04	16,58	19,89	**17,60**
ID-018	17,19	15,52	17,65	**17,00**
ID-011	13,77	13,70	9,95	**11,84**
ID-007	9,34	12,50	10,15	**10,53**

Na sljedećoj slici prikazan je rangirani skup ideja koje su podvrgnute dodatnoj procjeni s vrijednostima ocjena za svaki od skupova kriterija i ukupno.



Slika 6.6. Slučaj A – rang ideja prema provedenoj procjeni

Na sljedećoj slici prikazana je procjena osjetljivosti vanjske vrijednosti ideja za značaj vanjske vrijednosti od 50% u ukupnoj vrijednosti ideja.



Slika 6.7. Slučaj A – procjena osjetljivosti za vanjsku vrijednost ideja

6.2.7.4. Provjera vrijednosti dobivenih programom MakeITRational

S obzirom na nepoznato osobno iskustvo u korištenju programa za procjenu vrijednosti ideja primjenom metode AHP, provedena je provjera vrijednosti dobivenih programom na način da su vrijednosti značaja jednog od kriterija i vrijednosti rangiranja ideja spram dotičnog kriterija provedene direktnim izračunom. U sljedećoj tablici prikazana je matrica vrijednosti kriterija „*Tehnička vrijednost*“ definirana od strane jednog od procjenitelja.

Tablica 6.14. Matrica vrijednosti kriterija „*Tehnička vrijednost*“

TEHNIČKA	Proizvodnost	Funkcionlanost	Pouzdanost	Sigurnost	Ekologičnost	Estetičnost
Proizvodnost	1,000	2,000	0,333	0,333	0,333	3,000
Funkcionalnost	0,500	1,000	0,333	0,333	0,333	3,000
Pouzdanost	3,000	3,000	1,000	0,333	3,000	3,000
Sigurnost	3,000	3,000	3,000	1,000	3,000	5,000
Ekologičnost	3,000	3,000	0,333	0,333	1,000	2,000
Estetičnost	0,333	0,333	0,333	0,200	0,500	1,000

U sljedećoj tablici prikazana je matrica procijenjenih vrijednosti ideja spram kriterija „*Funkcionalnost*“ definirana od strane jednog od procjenitelja.

Tablica 6.15. Matrica procijenjenih vrijednosti ideja za kriterij „*Funkcionalnost*“

Funkcionalnost	ID-05	ID-07	ID-11	ID-12	ID-18	ID-19
ID-05	1,000	3,000	1,000	1,000	1,000	0,333
ID-07	0,333	1,000	0,333	0,333	0,333	0,333
ID-11	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,333
ID-12	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,333
ID-18	1,000	3,000	3,000	3,000	1,000	0,333
ID-19	3,000	3,000	3,000	3,000	1,000	1,000

Primjenom programa dobivene su normalizirane vrijednosti značaja kriterija „*Tehnička vrijednost*“ i normalizirane vrijednosti ideja spram kriterija „*Funkcionalnost*“. Dobivene vrijednosti prikazane su u sljedećoj tablici (tablica 6.16.).

Tablica 6.16. Normalizirane vrijednosti dobivene primjenom programa

TEHNIČKA	Proizvodnost	Funkcionalnost	Pouzdanost	Sigurnost	Ekologičnost	Estetičnost	TEHNIČKA
Ideja / w_i	10,46	8,38	23,77	36,37	15,73	5,30	100,00
ID-005	16,67	14,27	25,00	21,43	16,67	16,67	11,02
ID-007	16,67	6,09	8,33	7,17	16,67	16,67	20,07
ID-011	16,67	14,27	8,33	7,14	16,67	16,67	20,18
ID-012	16,67	14,27	8,33	21,43	16,67	16,67	10,34
ID-018	16,67	14,27	25,00	21,43	16,67	16,67	16,22
ID-019	16,67	36,84	25,00	21,43	16,67	16,67	20,18

Množenjem matrice kriterija s istom takvom matricom, dobijemo produkt iz kojega se izračuna prvi vektor prioriteta. Navedeno množenje za matricu kriterija „Tehnička vrijednost“ prikazano je u nastavku.

$$\begin{pmatrix} 1{,}00 & 2{,}00 & 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}33 & 3{,}00 \\ 0{,}50 & 1{,}00 & 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}33 & 3{,}00 \\ 3{,}00 & 3{,}00 & 1{,}00 & 0{,}33 & 3{,}00 & 3{,}00 \\ 3{,}00 & 3{,}00 & 3{,}00 & 1{,}00 & 3{,}00 & 5{,}00 \\ 3{,}00 & 3{,}00 & 0{,}33 & 0{,}33 & 1{,}00 & 2{,}00 \\ 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}20 & 0{,}50 & 1{,}00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1{,}00 & 2{,}00 & 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}33 & 3{,}00 \\ 0{,}50 & 1{,}00 & 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}33 & 3{,}00 \\ 3{,}00 & 3{,}00 & 1{,}00 & 0{,}33 & 3{,}00 & 3{,}00 \\ 3{,}00 & 3{,}00 & 3{,}00 & 1{,}00 & 3{,}00 & 5{,}00 \\ 3{,}00 & 3{,}00 & 0{,}33 & 0{,}33 & 1{,}00 & 2{,}00 \\ 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}33 & 0{,}20 & 0{,}50 & 1{,}00 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6{,}00 & 8{,}00 & 3{,}44 & 2{,}16 & 4{,}83 & 15{,}33 \\ 5{,}00 & 6{,}00 & 2{,}94 & 1{,}66 & 4{,}33 & 10{,}83 \\ 18{,}50 & 23{,}00 & 6{,}00 & 4{,}27 & 10{,}50 & 31{,}68 \\ 27{,}17 & 31{,}67 & 10{,}67 & 6{,}00 & 19{,}50 & 43{,}00 \\ 10{,}17 & 14{,}67 & 4{,}33 & 3{,}18 & 6{,}00 & 24{,}67 \\ 3{,}93 & 4{,}43 & 1{,}66 & 0{,}90 & 2{,}82 & 6{,}00 \end{pmatrix} \quad (6.1.)$$

Sumiranjem redova matrice produkta i normalizacijom sume redova dobijemo prvi vektor prioriteta (eigenvector).

$$\begin{pmatrix} 10,32 \\ 7,99 \\ 24,38 \\ 35,82 \\ 16,36 \\ 5,13 \end{pmatrix} \quad (6.2.)$$

Drugim množenjem matrice kriterija dobijemo:

$$\begin{pmatrix} 307,73 & 382,35 & 134,21 & 82,97 & 214,14 & 591,65 \\ 246,12 & 307,73 & 106,93 & 66,73 & 169,94 & 477,99 \\ 684,22 & 853,50 & 310,88 & 191,02 & 487,65 & 1355,30 \\ 1049,05 & 1319,30 & 470,50 & 293,16 & 735,88 & 2094,39 \\ 458,85 & 566,99 & 204,94 & 125,02 & 325,78 & 884,64 \\ 153,14 & 192,64 & 68,30 & 42,65 & 107,02 & 305,08 \end{pmatrix} \quad (6.3.)$$

Sumiranjem redova matrice produkta i normalizacijom sume redova dobijemo drugi vektor prioriteta. S obzirom na male vrijednosti vektora razlike, možemo približno smatrati vrijednosti drugog vektora prioriteta vrijednostima kriterija „Tehničke značajke“ za izračunavanje vrijednosti ideja.

$$\begin{pmatrix} 10,47 \\ 8,40 \\ 23,72 \\ 36,43 \\ 15,68 \\ 5,31 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 10,32 \\ 7,99 \\ 24,38 \\ 35,82 \\ 16,36 \\ 5,13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,14 \\ 0,42 \\ -0,66 \\ 0,60 \\ -0,68 \\ 0,18 \end{pmatrix} \quad (6.4.)$$

Ukoliko dobivene vrijednosti usporedimo s vrijednostima iz programa vidimo da su one gotovo identične, te možemo potvrditi da je program dobro odredio vrijednosti kriterija. Potrebno je provjeriti konzistentnost vrednovanja kriterija. U tu svrhu potrebno je izračunati sumu produkata zbroja svakog stupca matrice kriterija i pripadajuće vrijednosti drugog vektora prioriteta.

$$\lambda_{max} = (10.83 * 0,11 + 12,33 * 0,08 + 5,33 * 0,24 + 2,53 * 0,36 + 8,17 * 0,16 + 17,0 * 0,05) = 6,525 \quad (6.5.)$$

Osnovom izračuna, odredimo indeks konzistentnosti CI.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{6,525 - 6}{6 - 1} = 0,105 \quad (6.6.)$$

S izračunatim indeksom konzistentnosti CI i slučajnim indeksom konzistentnosti RI izračunamo omjer konzistentnosti.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,105}{1,25} = 0,084 \quad (6.7.)$$

Iz izračunatog omjera konzistentnosti vidljivo je da je on **manji od 10%,** što se smatra prihvatljivom razinom konzistentnosti određenih vrijednosti kriterija.

Množenjem matrice procijenjenih vrijednosti ideja za kriterij „Funkcionalnost“ istom takvom matricom, dobijemo produkt iz kojega se izračuna prvi vektor prioriteta. Rezultat navedenog množenja prikazano je u nastavku.

$$\begin{pmatrix} 6{,}00 & 16{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 2{,}67 \\ 2{,}67 & 6{,}00 & 2{,}67 & 2{,}67 & 2{,}67 & 1{,}11 \\ 6{,}00 & 16{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 2{,}67 \\ 6{,}00 & 16{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 2{,}67 \\ 6{,}00 & 16{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 6{,}00 & 2{,}67 \\ 16{,}00 & 42{,}00 & 16{,}00 & 16{,}00 & 16{,}00 & 6{,}00 \end{pmatrix} \quad (6.8.)$$

Sumiranjem redova matrice produkta i normalizacijom sume redova dobije se prvi vektor prioriteta (eigenvector).

$$\begin{pmatrix} 14{,}20 \\ 5{,}92 \\ 14{,}20 \\ 14{,}20 \\ 14{,}20 \\ 37{,}28 \end{pmatrix} \quad (6.9.)$$

Drugim množenjem matrice vrijednosti ideja dobijemo:

$$\begin{pmatrix} 229{,}33 & 592{,}00 & 229{,}33 & 229{,}33 & 229{,}33 & 97{,}78 \\ 97{,}78 & 253{,}33 & 97{,}78 & 97{,}78 & 97{,}78 & 41{,}78 \\ 229{,}33 & 592{,}00 & 229{,}33 & 229{,}33 & 229{,}33 & 97{,}78 \\ 229{,}33 & 592{,}00 & 229{,}33 & 229{,}33 & 229{,}33 & 97{,}78 \\ 229{,}33 & 592{,}00 & 229{,}33 & 229{,}33 & 229{,}33 & 97{,}78 \\ 592{,}00 & 1.528{,}00 & 592{,}00 & 592{,}00 & 592{,}00 & 253{,}33 \end{pmatrix} \quad (6.10.)$$

Sumiranjem redova matrice produkta i normalizacijom sume redova dobije se drugi vektor prioriteta (eigenvector). Ukoliko se izračuna razlika vektora prioriteta dobije se vektor razlike. S obzirom na male vrijednosti vektora razlike, može se smatrati da je vrijednosti drugog vektora prioriteta konačna vrijednost ideja spram kriterija „Funkcionalnost“.

$$\begin{pmatrix} 14{,}20 \\ 5{,}92 \\ 14{,}20 \\ 14{,}20 \\ 14{,}20 \\ 37{,}28 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 14{,}27 \\ 6{,}09 \\ 14{,}27 \\ 14{,}27 \\ 14{,}27 \\ 36{,}84 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}07 \\ 0{,}17 \\ 0{,}07 \\ 0{,}07 \\ 0{,}07 \\ 0{,}44 \end{pmatrix} \quad (6.11.)$$

Usporedbom dobivenih vrijednosti s vrijednostima iz programa može se zaključiti su one gotovo identične, te se može potvrditi da su programom određene vrijednosti rangiranja ideja spram kriterija „Funkcionalnost“ dobro određene.

Osim navedenog, potrebno je provjeriti konzistentnost vrednovanja vrijednosti ideja. U tu svrhu potrebno je izračunati sumu produkata zbroja svakog stupca matrice kriterija i pripadajuće vrijednosti drugog vektora prioriteta.

$$\lambda_{max} = (7{,}33 * 0{,}14 + 16{,}00 * 0{,}06 + 7{,}33 * 0{,}14 + 7{,}33 * 0{,}14 + 7{,}33 * 0{,}14 + 2{,}67 * 0{,}37) = 6{,}053 \quad (6.12.)$$

Osnovom izračunatog, potrebno je odrediti indeks konzistentnosti CI.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{6{,}053 - 6}{6-1} = 0{,}011 \quad (6.13.)$$

Osnovom izračunatog indeksom konzistentnosti CI i poznate vrijednosti za slučajni indeks konzistentnosti RI, može se izračunati omjer konzistentnosti.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0{,}011}{1{,}25} = 0{,}009 \quad (6.14.)$$

S obzirom da je izračunati omjer konzistentnosti manji od 10%, što se smatra prihvatljivom razinom konzistentnosti, može se zaključiti da je provedeno vrednovanje ideja spram kriterija „Funkcionalnost“ konzistentno.

Sljedom provedenog kontrolnog izračuna, može se potvrditi da su vrijednosti dobivene programom MakeITRatinal određene primjenom metode AHP, te da je navedena metoda implementirana u program.

6.3. Vrednovanje predložene metodologije – Slučaj B

Drugi slučaj na kojem je provedeno vrednovanje predložene metodologije je zamišljeni slučaj proizvođača stroja za uklanjanje snijega i leda na ograničenim prostorima.

6.3.1. Definiranje proizvoda

Stroj za uklanjanje snijega i leda s površina gdje se takve aktivnosti obavljaju ručno.

6.3.2. Definiranje zahtjeva

- Mogućnost čišćenja snijega s površina s betonskom ili šljunčanom podlogom za dubine snijega do 25 cm.

- Mogućnost uklanjanja leda s površina s betonskom podlogom za debljinu leda do 2 cm.
- Mogućnost pristupa i čišćenja na slabo pristupačnim površinama: parking, trotoari, pješačke staze, taxi i autobusna stajališta, dvorišta.
- Rad na temperaturama do -25 stupnjeva C.
- Mogućnost kontrole sustava za transport očišćenog snijega i leda.

6.3.3. Definiranje ciljeva

- Očistiti snijeg i led s površina gdje se isto obavlja ručno.
- Omogućiti korištenje za starije osobe.
- Omogućiti više funkcija stroja.
- Minimalni utrošak energije.

6.3.4. Traženje, stvaranje i prikupljanje ideja

S obzirom da u postojećoj bazi podataka nije bilo zadovoljavajućih ideja, pristupilo se definiranju događaja za prikupljanje novih ideja. Događaj je kreiran i u periodu prikupljanja prikupljeno je **189** ideja.

6.3.5. Provjera podobnosti prikupljenih ideja

U procesu provjere podobnosti prikupljenih ideja, provjeravala se podobnost svake ideje prema sljedeća četiri kriterija:

- Strateška podobnost (P: Koliko je ideja strateški podobna za proizvođača?)
- Etička podobnost (P: Koliko je ideja etički podoba za proizvođača?)
- Ekološka podobnost (očuvanje okoliša, očuvanje energije)
- Opća podobnost (opća prihvatljivost ideje, ozbiljnost ideje)

Nakon provedene provjere podobnosti prikupljenih ideja, odbačene su **62** ideje, a za daljnji postupak vrednovanja zadržano je **127** ideja . Prikupljene ideje, koje su prošle provjeru podobnosti, razvrstane su u sljedeće kategorije: „pokretanje stroja“, uklanjanje materijala“, „transport materijala“, „nove ideje“. Pri tome se pod pojmom nove ideje, misli na ideje koje su prikupljene a nisu povezane s proizvodom za koji su ideje prikupljane.

6.3.6. Kvalitativno vrednovanje prikupljenih ideja

Kvalitativno vrednovanje ideja provedeno je opisom značajki i mišljenjem procjenitelja o idejama. Za neke od ideja procijenjeno je da ih je potrebno doraditi, dok druge ideje

nisu dobile prolaznu ocjenu od strane procjenitelja. Nakon provedenog kvalitativnog vrednovanja, zadržano je za provedbu kvantitativnog vrednovanja **26** ideja. Kratki prikaz kvalitativnog vrednovanja prikazan je u tablici 6.17.

Tablica 6.17. Osnovna (kvalitativna) procjena vrijednosti ideja

IDEJA	OSNOVNA (KVALITATIVNA) PROCJENA IDEJA
ID-101	Uređaj se sastoji od "lopate" i "pumpe". Lopata viracijama razbija led a "pumpa" snijeg i led izbacuje u stranu ili pohranjuje u spremnik
ID-102	Uređaj se sastoji od "lopate" i "pumpe". Lopata može vibrirati i može se grijati. Viracijama i toplinom razbija led a "pumpa" snijeg i led izbacuje u stranu ili pohranjuje u spremnik
ID-103	Naprava na principu kosilice za travu. Opremiti napravu sa motorom kao dodatnom masom a umjesto noževa za rezanje trave koristiti čelične četke koji brzinom rotacije razbijaju led i guraju snijeg.
ID-104	Naprava na principu kosilice za travu. Opremiti napravu sa dodatnom masom a umjesto noževa za rezanje trave koristiti čelične četke koji brzinom rotacije razbijaju led i guraju snijeg. Usmjeravati snijeg u željenom smjeru.
ID-105	Vozilo jednosjed. Ideja se ne vrednuje.
ID-106	Vozilo gusjeničar.Ideja se ne vrednuje.
ID-107	Vozilo sa spremnikom. Ideja nije podobna
ID-108	Freza za snijeg. Ideja se ne vrednuje.
ID-109	Stroj pogonjen motorom sa dvije jedinice. Jedinica za razbijanje leda vibracijama i jedinice za sakupljanje snijega i leda i ispuhivanje u željenom smjeru. Korisnik upravlja strojem guranjem i upravljanjem motorom.
ID-110	Vozilo. Ideja se ne vrednuje.
ID-111	Vozilo sa nazubljenim valjcima. Ideja se ne vrednuje.
ID-112	Vozilo sa nazubljenim valjkom za razbijanje leda. U redu za ledolomca ali ne i za namjenu. Ideja se ne vrednuje.
ID-113	Uređaj koji je ručno upravljiv i koji toplinom otapa led i snijeg.
ID-114	Uređaj sa teleskopskom ručkom, okruglim radnim dijelom koji toplinom otapa led i snijeg.
ID-115	Ručno pokretan uređaj sa rotirajućim lopaticama. Nedorečeno.
ID-116	Ručno pokretan uređaj sa grijanim lopaticama za otapanje snijega i leda. Nedorečeno
ID-117	Vozilo, gusjeničar koji grije snijeg i led. Ideja se ne vrednuje.
ID-118	Vozilo, gusjeničar koji grije snijeg i led.Ideja se ne vrednuje.
ID-119	Fen koji uz pomoć akumulatora topi snijeg i led vrućim zrakom.
ID-120	Ručna naprava sa rotirajućim bodljama kojima se razbija led. Dodatno toplim zrakom se predgrijava.
ID-121	Ručno pokretana naprava u obliku ralice koja kemisjkim sredstvom otapa led a pomoću ralice uklanja snijeg.
ID-122	Rmotorm pokretana naprava u obliku ralice koja kemisjkim sredstvom otapa led a pomoću ralice uklanja snijeg.
ID-123	Naprava sa rotirajućim četkama i mlaznicama kroz koje usmjeravamo vruću paru ispred četki.
ID-124	Naprava sa rotirajućim četkama i mlaznicama kroz koje usmjeravamo vruću paru ispred četki, te dodatnim sustavom za posipanje soli.
ID-125	Naprava sa reglirajućim vibracionim elementom za razbijanje leda i pužnim prijenosom za usisavanje snijega, te odvodom koji se može uspjeriti u željenom smjeru i podesiti na željenu jakost.
ID-126	Naprava sa rotirajućom četkom za usitnjavanje leda i pužom za transport snijega i leda u sustava za usmjeravanje. Sustav za izbacivanje snijega i leda podesiv je u više smjerova a također i po jačini izbačaja.

Kao što je iz tablice vidljivo, dio ideja je funkcionalno ispravan ali je povezan s vozilom za uklanjanje snijega, pa nije prihvatljiv prema kriterijima proizvoda. Osim toga jedan dio ideja je nedorečen, pa je upućen na doradu i unapređenje autorima ideje. Nakon provedenog kvalitativnog vrednovanja za daljnju procjenu i vrednovanje zadržano je **11** ideja.

6.3.7. Kvantitativno vrednovanje prikupljenih ideja

Proces vrednovanja ideja proveden je već navedenim metodama: SAW i AHP za tri skupine kriterija definiranih predlženom metodologijom:

- Vrednovanje spram osnovnih kriterija (osnovna vrijednost ideja).
- Vrednovanje spram kriterija sadržaja ideja (unutarnja vrijednost ideja).
- Vrednovanje spram kriterija proizvoda i uspjeha proizvoda (vanjska vrijednost).

Osnovom rezultata za svaki od skupova kriterija, određena je ukupna vrijednost za svaku ideju. Ideje su rangirane osnovom normaliziranih vrijednosti dobivenih vrednovanjem za svaki od navedenih skupova, kao i spram ukupne vrijednosti.

6.3.7.1 Procjena vrijednosti ideja metodom SAW

Određivanje osnovne vrijednosti provodi se vrednovanjem kriterija: korist, novitet, rizik i trošak (slika 5.11).

Tablica 6.18. Slučaj B – osnovna vrijednost ideja primjenom SAW metode

OSNOVNA VRIJEDNOST IDEJA																				
	KORIST					NOVITET					RIZIK					TROŠAK				
IDEJA / KRITERIJ	Za proizvod	Za korisnika	Za proizvođača	Za okolinu	V_{Bu}	Za proizvod	Za korisnika	Za proizvođača	Za tržište	V_{Bn}	Tehnološki	Tržišni	Poslovni	Ekonomski	V_{Br}	Razvoja	Proizvodnje	Komercijalizacije	Post-prodaje	V_{Bc}
1	5	5	3	5	**4,40**	3	5	5	3	**3,87**	5	5	5	5	**5,00**	3	3	3	5	**3,41**
2	3	3	3	3	**3,00**	3	5	5	3	**3,87**	7	5	5	7	**5,92**	5	5	3	5	**4,40**
3	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	3	7	7	7	**5,66**	3	3	5	3	**3,41**
4	3	3	3	3	**3,00**	3	5	3	3	**3,41**	3	7	5	5	**4,79**	5	3	5	5	**4,40**
9	5	5	5	5	**5,00**	7	7	5	7	**6,44**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	5	5	**3,87**
13	1	1	1	1	**1,00**	1	1	1	1	**1,00**	5	5	5	5	**5,00**	5	5	5	5	**5,00**
21	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	5	7	7	7	**6,44**	5	5	7	5	**5,44**
22	3	3	3	1	**2,28**	3	3	3	3	**3,00**	5	5	5	5	**5,00**	5	5	5	5	**5,00**
23	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	5	5	5	5	**5,00**	5	5	7	5	**5,44**
24	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**	7	7	5	5	**5,92**	7	5	7	7	**6,44**
25	7	5	5	7	**5,92**	5	7	5	7	**5,92**	3	3	3	3	**3,00**	3	5	5	3	**3,87**

Tijekom vrednovanja procjenitelji su za svaku od 11 ideja koje su predmet procjene procijenili vrijednost za svaki potkriterij navedenih kriterija. Ukupno je vrednovano 16

potkriterija, po 4 za svaki od kriterija. Vrijednosti ocjene procjeniteljima je okvirno definirana prema tablicama 5.1.,5.2.,5.3.,5.4., a kretala se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 predstavljala najmanju vrijednost a ocjena 9 najveću vrijednost. U sljedećoj tablici (tablica 6.19) prikazani su rezultati procjene vrijednosti podkriterija. Osnovom ocjena procjenitelja za svaki od podkriterija, izračunata je vrijednost za svaki od kriterija. Vrijednost kriterija računa se kao geometrijska sredina ocjena potkriterija iz skupa određenog kriterija.

Određivanje unutarnje vrijednosti provodi se vrednovanjem kriterija: prihvatljivost, upotrebljivost, kreativnost i potencijal (slika 5.12.). Tijekom vrednovanja procjenitelji su za svaku od 11 ideja koje su predmet procjene procijenili vrijednost za svaki potkriterij navedenih kriterija. Ukupno je vrednovano 16 potkriterija, po 4 za svaki od kriterija. Vrijednosti ocjene procjeniteljima je okvirno definirana prema tablicama 5.5.,5.6.,5.7.,5.8., a kretala se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 predstavljala najmanju vrijednost a ocjena 9 najveću vrijednost. U sljedećoj tablici (tablica 6.19) prikazani su rezultati procjene unutarnje vrijednosti ideja.

Tablica 6.19. Slučaj B – unutarnja vrijednosti ideja primjenom SAW metode

UNUTARNJA VRIJEDNOST IDEJA																				
	PRIHVATLJIVOST					UPOTREBLJIVOST					KREATIVNOST					POTENCIJAL				
IDEJA / KRITERIJ	Strateška	Tehnološka	Ekonomska	Logistička	V_{Iac}	Razrađenost	Izvedivost	Nadogradivost	Prilagodljivost	V_{Iap}	Originalnost	Atraktivnost	Provokativnost	Trend	V_{Icr}	Novina	Raznovrsnost	Korisnost	Konkurentnost	V_{Ipo}
1	7	7	5	7	**6,44**	3	7	3	3	**3,71**	3	3	3	5	**3,41**	3	5	5	3	**3,87**
2	7	7	5	7	**6,44**	3	5	3	3	**3,41**	3	3	3	3	**3,00**	3	5	3	3	**3,41**
3	7	7	3	7	**5,66**	3	3	3	3	**3,00**	3	1	1	1	**1,32**	3	3	3	3	**3,00**
4	7	7	3	7	**5,66**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	1	**2,28**	3	3	3	3	**3,00**
9	7	7	5	7	**6,44**	5	7	5	5	**5,44**	5	7	5	5	**5,44**	7	5	7	7	**6,44**
13	3	5	3	7	**4,21**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	1	1	**1,73**	3	3	3	3	**3,00**
21	3	5	3	7	**4,21**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	1	1	**1,73**	3	3	3	3	**3,00**
22	5	5	3	7	**4,79**	3	5	5	5	**4,40**	3	3	1	1	**1,73**	3	3	3	3	**3,00**
23	3	5	3	7	**4,21**	3	5	3	3	**3,41**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**
24	3	3	3	7	**3,71**	3	5	3	3	**3,41**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**
25	7	7	7	7	**7,00**	7	7	5	7	**6,44**	5	7	7	5	**5,92**	7	7	7	7	**7,00**

Osnovom ocjene procjenitelja za svaki od potkriterija, izračunata je vrijednost za svaki od kriterija. Vrijednost kriterija računa se kao geometrijska sredina ocjena potkriterija iz skupa određenog kriterija.

Određivanje vanjske vrijednosti provodi se određivanjem vrijednosti spram: tehničkih, tržišnih, financijskih, korisničkih i socijalnih kriterija. Tijekom vrednovanja procjenitelji su za svaku od 11 ideja koje su predmet procjene procijenili vrijednost za svaki potkriterij navedenih kriterija. Ukupno je vrednovano 19 potkriterija. Vrijednosti ocjene procjeniteljima je okvirno definirana prema tablicama 5.9.,5.10.,5.11.,5.12., 5.13., a kretala se u rasponu od 1 do 9, s time da je ocjena 1 predstavljala najmanju vrijednost, a ocjena 9 najveću vrijednost. U sljedećoj tablici (tablica 6.20.) prikazani su rezultati procjene vanjske vrijednosti ideja.

Tablica 6.20 Slučaj B – vanjska vrijednost ideja primjenom SAW metode

VANJSKA VRIJEDNOST IDEJA																									
	PROIZVODNA							TRŽIŠNA				FINANCIJSKA				KORISNIČKA					SOCIJALNA				
IDEJA / KRITERIJ	Proizvodnost	Funkcionalnost	Pouzdanost	Sigumost	Ekologičnost	Estetičnost	V_{Ep}	Konkurencija	Kupac	Tržište	V_{Em}	Volumen prodaje	Stopa povrata	Vrijeme povrata	V_{Ef}	Potrebnost	Novina	Korisnost	Primjenjivost	V_{Ec}	Važnost	Isticanje	Privrženost	Prilagodljivost	V_{Es}
1	5	5	5	5	5	5	**5,00**	5	5	5	**5,00**	5	3	3	**3,56**	5	3	5	5	**4,40**	5	5	3	5	**4,40**
2	5	3	3	3	5	3	**3,56**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	5	3	5	3	**3,87**	3	3	3	3	**3,00**
3	5	3	3	5	5	3	**3,87**	1	1	5	**1,71**	5	3	3	**3,56**	3	3	1	1	**1,73**	1	1	1	5	**1,50**
4	5	3	3	3	3	3	**3,27**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	3	**3,00**	3	3	3	3	**3,00**
9	5	7	5	5	5	5	**5,29**	5	5	5	**5,00**	5	3	3	**3,56**	5	5	7	5	**5,44**	5	5	3	5	**4,40**
13	5	3	3	1	1	3	**2,26**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	1	**2,28**	1	1	1	3	**1,32**
21	5	3	3	1	1	3	**2,26**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	1	**2,28**	1	1	1	3	**1,32**
22	5	3	3	3	3	3	**3,27**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	3	**3,00**	3	1	1	3	**1,73**
23	5	3	3	3	3	3	**3,27**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	3	**3,00**	3	1	1	3	**1,73**
24	3	3	3	3	3	3	**3,00**	3	3	5	**3,56**	5	3	3	**3,56**	3	3	3	3	**3,00**	3	1	1	3	**1,73**
25	7	7	5	5	7	5	**5,92**	7	7	5	**6,26**	5	3	3	**3,56**	5	5	7	7	**5,92**	5	5	5	5	**5,00**

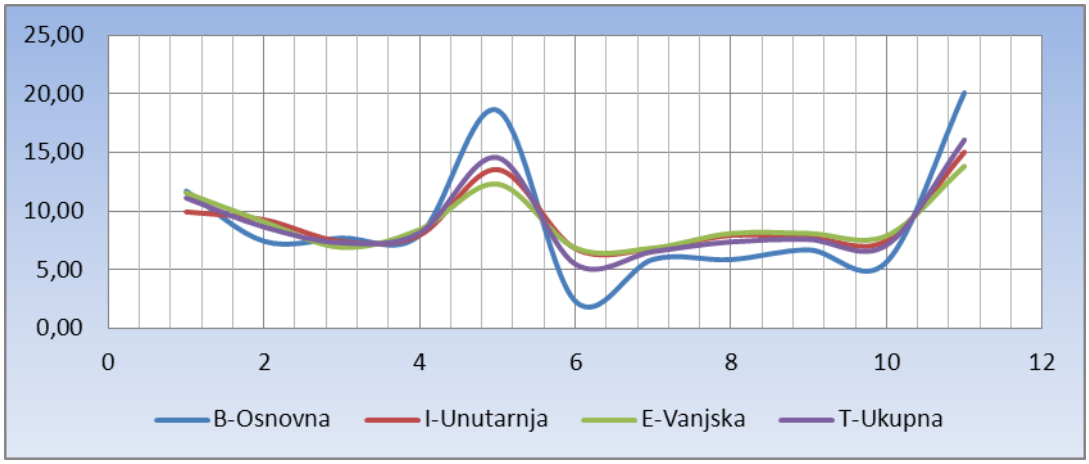
Osnovom ocjene procjenitelja za svaki od potkriterija, izračunata je vrijednost za svaki od kriterija. Vrijednost kriterija računa se kao geometrijska sredina ocjena potkriterija iz skupa određenog kriterija.

Osnovom provedenih vrednovanja svih potkriterija i izračunatih vrijednosti kriterija, procjenitelji su definirali značaj svakog od kriterija u odnosu na druge kriterije iz skupine, te značaj svakog od skupova vrednovanja u odnosu na ostale. Nakon toga, izračunata je normalizirana vrijednost ocjena za svaki skup vrijednosti i ukupna ocjena za svaku ideju. Prilikom određivanja normaliziranih vrijednosti donekle se odstupilo od metodologije koja se predlaže u radovima koji obrađuju SAW metodu, te se normaliziranje provelo po metodi udjela svake vrijednosti u zbroju svih vrijednosti. Na taj način dobivene vrijednosti ocjena metodom SAW i metodom AHP poprimaju bliže vrijednosti i bolje su usporedive. U tablici 6.21. prikazani su rezultati procjene vrijednosti ideja za slučaj A metodom SAW.

Tablica 6.21. Slučaj B – Ukupna vrijednosti ideja primjenom SAW metode

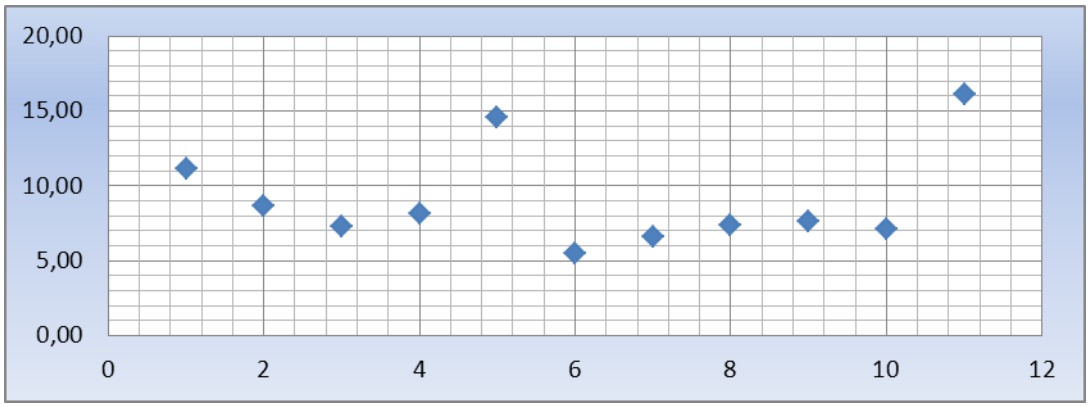
		OSNOVNA VRIJEDNOST					UNUTARNJA VRIJEDNOST					VANJSKA VRIJEDNOST						Normalizirano			
IDEJA / KRITERIJ	V_S	Korist	Novitet	Rizik	Trošak	V_B	Prihvatljivost	Uporabivost	Kreativnost	Potencijal	V_I	Proizvodna	Tržišna	Financijska	Korisnička	Socijalna	V_E	V_B	V_I	V_E	V_T
W_i		0,40	0,20	0,20	0,20	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30	0,20	0,20	0,20	0,10	0,40				
1	1	4,40	3,87	5,00	3,41	1,51	6,44	3,71	3,41	3,87	4,36	5,00	5,00	3,56	4,40	4,40	4,53	11,72	9,94	11,56	11,13
2	1	3,00	3,87	5,92	4,40	0,96	6,44	3,41	3,00	3,41	4,06	3,56	3,56	3,56	3,87	3,00	3,56	7,44	9,27	9,10	8,65
3	1	3,00	3,00	5,66	3,41	0,99	5,66	3,00	1,32	3,00	3,24	3,87	1,71	3,56	1,73	1,50	2,71	7,71	7,41	6,92	7,30
4	1	3,00	3,41	4,79	4,40	1,02	5,66	3,00	2,28	3,00	3,49	3,27	3,56	3,56	3,00	3,00	3,30	7,96	7,96	8,43	8,15
9	1	5,00	6,44	3,00	3,87	2,39	6,44	5,44	5,44	6,44	5,94	5,29	5,00	3,56	5,44	4,40	4,83	18,60	13,55	12,32	14,57
13	1	1,00	1,00	5,00	5,00	0,30	4,21	3,00	1,73	3,00	2,99	2,26	3,56	3,56	2,28	1,32	2,69	2,33	6,82	6,86	5,49
21	1	3,00	3,00	6,44	5,44	0,76	4,21	3,00	1,73	3,00	2,99	2,26	3,56	3,56	2,28	1,32	2,69	5,89	6,82	6,86	6,56
22	1	2,28	3,00	5,00	5,00	0,76	4,79	4,40	1,73	3,00	3,48	3,27	3,56	3,56	3,00	1,73	3,18	5,88	7,94	8,11	7,39
23	1	3,00	3,00	5,00	5,44	0,86	4,21	3,41	3,00	3,00	3,41	3,27	3,56	3,56	3,00	1,73	3,18	6,70	7,77	8,11	7,59
24	1	3,00	3,00	5,92	6,44	0,73	3,71	3,41	3,00	3,00	3,28	3,00	3,56	3,56	3,00	1,73	3,10	5,67	7,48	7,90	7,11
25	1	5,92	5,92	3,00	3,87	2,58	7,00	6,44	5,92	7,00	6,59	5,92	6,26	3,56	5,92	5,00	5,42	20,08	15,04	13,83	16,07
						12,9					43,8						39,2				

Ocjene V_B, V_I, V_E i V_T određene su kako je navedeno u poglavlju 5. Na slici 6.8. prikazane su navedene ocjene za ideje čija vrijednost je bila predmet procjene.



Slika 6.8. Slučaj B – Vrijednosti ideja primjenom SAW metode

Rang ideja osnovom ukupne ocjene prikazan je na slici 6.9. Osnovom rangiranja ideja odabran je skup od 3 ideje za dodatnu procjenu (ideje 1,5,11), odnosno kao ideje s najvećim potencijalom od prikupljenih ideja.



Slika 6.9. Slučaj B - rang ideja primjenom SAW metode

6.3.7.2. Procjena vrijednosti ideja metodom AHP

Vrednovanje ideja primjenom AHP metode provedeno je s dva nova procjenitelja, koji su upoznati s vrednovanjem ideja primjenom SAW metode, te su nakon toga pristupili vrednovanju skupa od 11 ideja primjenom AHP metode. Vrednovanje je provedeno korištenjem WEB inačice programa MakeITRational. Tijekom pripreme definiran je projekt, te su definirane ideje koje je potrebno vrednovati i kriteriji osnovom kojih je vrednovanje potrebno provesti. U nastavku, procjenitelji su definirali prema svojim sklonostima i svom najboljem znanju značaj kriterija osnovom kojih se vrednovanje provodi i napravili procjenu vrijednosti ideja. Definiranje značaja kriterija, procjenitelji su obavili određivanjem vrijednosti svakog kriterija usporedbom u parovima (svaki sa svakim unutar grupe kriterija), a određivanje vrijednosti ideja za svaki kriterij procjenitelji su obavili direktnim rangiranjem svake ideje spram kriterija prema vrijednostima definiranim u tablicama 5.1 do 5.13. Rezultati vrednovanja prikazani su u tablicama za svaki od skupova kriterija za koji je procjena obavljena. U tablici 6.22. prikazani su rezultati vrednovnja za osnovnu vrijednost ideja.

Tablica 6.22. Slučaj B - osnovna vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Korist	Novitet	Rizik	Trošak	OSNOVNA
ID-001	12,32	9,87	9,21	11,11	10,63
ID-002	8,08	9,87	7,40	9,82	8,79
ID-003	8,08	7,51	6,88	11,03	8,38
ID-004	8,08	8,84	9,11	9,32	8,84
ID-005	13,46	16,50	12,90	9,98	13,21
ID-006	2,69	2,50	9,21	8,69	5,77
ID-007	8,08	7,51	6,21	7,56	7,34
ID-008	6,99	7,51	9,21	8,69	8,10
ID-009	8,08	7,51	9,21	7,56	8,09
ID-010	8,08	7,51	7,75	5,85	7,30
ID-011	16,08	14,87	12,90	10,40	13,56

U tablici 6.23. prikazani su rezultati vrednovnja za unutarnju a u tablici 6.24 za vanjsku vrijednost ideja.

Tablica 6.23. Slučaj B - unutarnja vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Prihvatljivost	Upotrebljivost	Kreativnost	Potencijal	UNUTARNJA
ID-001	9,88	7,43	10,39	8,98	9,36
ID-002	8,35	5,95	5,67	2,63	5,92
ID-003	5,77	7,43	4,72	6,87	6,01
ID-004	8,35	7,43	5,91	7,90	7,35
ID-005	12,92	13,61	16,64	17,35	15,06
ID-006	8,71	7,43	6,34	7,90	7,58
ID-007	8,71	6,40	6,34	7,90	7,38
ID-008	8,83	10,76	6,34	5,20	7,74
ID-009	8,01	8,65	9,01	8,93	8,62
ID-010	6,13	8,65	9,01	7,90	7,85
ID-011	14,31	16,25	19,64	18,43	17,12

Tablica 6.24. Slučaj B - vanjska vrijednost ideja primjenom AHP metode

	Tehnički	Tržišni	Financijski	Korisnički	Socijalni	VANJSKA
ID-001	10,00	10,44	8,76	10,47	14,87	10,18
ID-002	7,30	8,28	5,07	9,33	10,23	7,60
ID-003	9,29	4,58	8,76	4,18	5,36	7,02
ID-004	8,37	8,28	8,76	6,72	10,23	8,19
ID-005	13,54	13,52	12,44	14,62	14,87	13,60
ID-006	7,34	8,28	8,76	6,79	4,39	7,55
ID-007	5,67	8,28	8,76	6,79	4,39	6,97
ID-008	6,41	8,28	8,76	7,93	6,20	7,55
ID-009	8,37	6,12	8,76	7,93	6,20	7,80
ID-010	7,48	8,28	8,76	7,93	6,20	7,92
ID-011	16,23	15,68	12,44	17,30	17,05	15,62

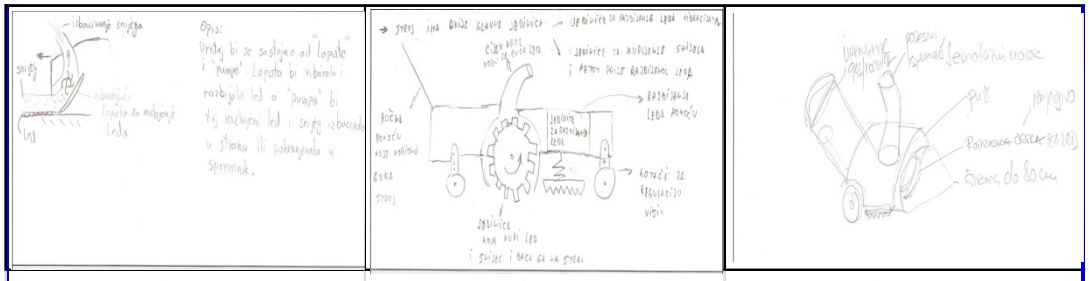
U tablici 6.25 prikazani su rezultati vrednovanja za ukupnu vrijednost osnovom sva tri prethodna vrednovanja.

Tablica 6.25. Slučaj B - ukupna vrijednost ideja primjenom AHP metode

	OSNOVNA	UNUTARNJA	VANJSKA	UKUPNO
ID-011	13,56	17,12	15,62	15,42
ID-005	13,21	15,06	13,60	13,92
ID-001	10,63	9,36	10,18	10,07
ID-004	8,84	7,35	8,19	8,13
ID-009	8,09	8,62	7,80	8,13
ID-008	8,10	7,74	7,55	7,77
ID-010	7,30	7,85	7,92	7,71
ID-002	8,79	5,92	7,60	7,46
ID-007	7,34	7,38	6,97	7,20
ID-003	8,38	6,01	7,02	7,12
ID-006	5,77	7,58	7,55	7,03

6.3.7.3. Dodatno vrednovanje skupa najbolje rangiranih ideja metodom AHP

Kao što je iz tablice vidljivo, prve tri ideje identične su za obje metode. Navedene tri ideje prikazane su na slici 6.10.



Ideja 1	Ideja 5	Ideja 11

Slika 6.10 Slučaj B – Skup najbolje rangiranih ideja za dodatno vrednovanje

S obzirom da je dodatno vrednovanje AHP metodom u cilju vrednovanja metodologije provedeno za slučaj A, za slučaj B nije provedeno dodatno vrednovanje najboje rangiranih ideja, što se ne može smatrati nedostatkom za procjenu vrednovanja zato što iz već provedenih vrednovanja postoji dovoljna količina podataka za izračunavanje korelacija kako za slučaj A tako i za slučaj B..

6.4. Rasprava rezultata vrednovanja

Vrednovanje predložene metodologije imalo je za cilj provjeriti koliko se dobro ona može primijeniti u praktičnim slučajevima, te koliko se dobro može primijeniti za kvantifikaciju vrijednosti sadržanih u prikupljenim idejama, odnosno s kolikom sigurnosti se može pristupiti procesu razvoja koncepta na osnovu neke ideje, uz uvjerenje da nije odabrana pogrešna ideja već jedna od najboljih iz skupa ponuđenih.

6.4.1. Rasprava rezultata vrednovanja za slučaj A

Provedbom vrednovanja za slučaj A na skupu od 19 ideja, prikupljeni su rezultati vrednovanja jednog procjenitelja SAW metodom, te rezultati vrednovanja dva procjenitleja AHP metodom. Navedeni rezultati označeni su sa **SAW**, $\mathbf{AHP_1}$ i $\mathbf{AHP_2}$. Koliko su rezultati dobiveni provedenim vrednovanjem različitim metodama osnovom predložene metodologije u korelaciji moguće je provjeriti izračunavanjem Pearsonovog odnosno Spearmanovog koeficijenta. U tu svrhu rezultati su prikazani u tablici te je provedeno rangiranje rezultata za svaki skup rezultata. Osnovom parova rezultata (**SAW**, $\mathbf{AHP_{1)}}$ određen je Pearsonov koeficijent korelacije $\mathbf{r_p}$ (6.15) a osnovom ranga rezultata određen je Spearmanov koeficijent korelacije $\mathbf{r_s}$ (6.16).

$$r_p = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i\right)\left(Y_i - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}Y_i\right)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i\right)^2 - \sum_{I=1}^{n}\left(Y_i - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}Y_i\right)^2}} \qquad (6.15.)$$

$$r_s = 1 - \frac{6 * \sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n^3 - n} \qquad (6.16.)$$

U tablici 6.26. prikazani su rezultati usporedbe vrednovanja skupa ideja primjenom **SAW** metode (procjenitelj 1) i primjenom **AHP** metode (procjenitelj 1 i procjenitelj 2).

Tablica 6.26 Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja ideja

	SAW	AHP_1	R_{SAW}	R_{AHP1}	d_i^2	SAW	AHP_2	R_{SAW}	R_{AHP2}	d_i^2
1	3,73	3,88	12,0	11,0	1,0	3,73	3,90	12,0	14,0	4,0
2	3,67	3,79	13,5	12,5	1,0	3,67	3,76	13,5	16,0	6,3
3	3,67	3,79	13,5	12,5	1,0	3,67	3,47	13,5	18,0	20,3
4	6,00	5,96	8,0	7,0	1,0	6,00	5,82	8,0	6,5	2,3
5	8,84	8,66	5,0	2,0	9,0	8,84	7,60	5,0	4,0	1,0
6	5,60	5,64	9,0	8,0	1,0	5,60	5,59	9,0	8,0	1,0
7	6,56	6,61	7,0	6,0	1,0	6,56	5,82	7,0	6,5	0,3
8	3,06	3,34	18,0	17,0	1,0	3,06	3,88	18,0	15,0	9,0
9	2,93	3,21	19,0	18,0	1,0	2,93	3,61	19,0	17,0	4,0
10	4,11	4,32	10,0	9,0	1,0	4,11	4,50	10,0	9,0	1,0
11	7,09	7,18	6,0	5,0	1,0	7,09	7,14	6,0	5,0	1,0
12	9,33	8,98	3,0	1,0	4,0	9,33	8,86	3,0	1,0	4,0
13	2,93	3,16	20,0	19,0	1,0	2,93	3,25	20,0	19,0	1,0
14	3,59	3,73	15,0	14,0	1,0	3,59	4,22	15,0	11,0	16,0
15	3,86	3,96	11,0	10,0	1,0	3,86	4,26	11,0	10,0	1,0
16	3,32	3,68	16,0	15,0	1,0	3,32	3,98	16,0	13,0	9,0
17	3,16	3,54	17,0	16,0	1,0	3,16	4,10	17,0	12,0	25,0
18	9,11	8,20	4,0	4,0	0,0	9,11	8,07	4,0	3,0	1,0
19	9,44	8,37	2,0	3,0	1,0	9,44	8,17	2,0	2,0	0,0
	100,0	100,0		Σ	**29,0**	100,0	100,0		Σ	**107,0**
			Spearmanov koeficijent		**0,975**			Spearmanov koeficijent		**0,906**
			Pearsonov koeficijent		**0,995**			Pearsonov koeficijent		**0,985**

Izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija između vrijednosti ideja dobivenih SAW metodom i metodom AHP za oba vrednovanja, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

S obzirom da postoji jaka korelacija između ukupnih vrijednosti ideja dobivenih različitim metodama, potrebno je provjeriti kakva je korelacija između vrijednosti dobivenih za svaki od skupova kriterija, odnosno kakva je korelacija između osnovnih vrijednosti, unutarnjih i vanjskih vrijednosti ideja za analizirane slučajeve. U narednim

tablicama prikazani su rezultati vrednovanja te izračunati Pearsonov i Spearmanov koeficijent za svaki od navedenih slučajeva.

U tablici 6.27. prikazani su rezultati usporedbe vrednovanja osnovne vrijednosti ideja primjenom **SAW** metode (procjenitelj 1) i osnovne vrijednosti ideja primjenom **AHP** metode (procjenitelj 1 i procjenitelj 2).

Tablica 6.27. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja

	SAW_1	AHP_{11}	R_{SAW1}	R_{AHP11}	d_i^2	SAW_1	AHP_{21}	R_{SAW1}	R_{AHP21}	d_i^2
1	2,98	3,36	13,0	17,0	16,0	2,98	4,18	13,0	13,0	0,0
2	2,98	3,36	13,0	17,0	16,0	2,98	3,86	13,0	17,0	16,0
3	2,98	3,36	13,0	17,0	16,0	2,98	3,23	13,0	19,0	36,0
4	6,05	6,09	6,0	6,0	0,0	6,05	5,80	6,0	6,0	0,0
5	8,96	7,92	4,0	4,0	0,0	8,96	7,62	4,0	2,0	4,0
6	5,53	5,81	8,0	8,0	0,0	5,53	5,49	8,0	7,0	1,0
7	5,91	6,05	7,0	7,0	0,0	5,91	5,11	7,0	8,0	1,0
8	2,62	3,49	17,0	15,0	4,0	2,62	4,34	17,0	12,0	25,0
9	2,51	3,35	18,0	19,0	1,0	2,51	3,91	18,0	16,0	4,0
10	4,27	5,13	9,0	9,0	0,0	4,27	5,03	9,0	9,0	0,0
11	7,23	7,49	5,0	5,0	0,0	7,23	7,22	5,0	5,0	0,0
12	10,71	9,24	3,0	1,0	4,0	10,71	8,71	3,0	1,0	4,0
13	3,06	3,83	10,0	12,0	4,0	3,06	3,42	10,0	18,0	64,0
14	3,04	3,73	11,0	13,0	4,0	3,04	4,42	11,0	11,0	0,0
15	2,79	3,55	15,0	14,0	1,0	2,79	4,04	15,0	14,0	1,0
16	2,46	3,89	19,0	11,0	64,0	2,46	3,99	19,0	15,0	16,0
17	2,75	4,09	16,0	10,0	36,0	2,75	4,93	16,0	10,0	36,0
18	11,13	7,93	2,0	3,0	1,0	11,13	7,27	2,0	4,0	4,0
19	12,04	8,30	1,0	2,0	1,0	12,04	7,45	1,0	3,0	4,0
	100,0	**100,0**		**Σ**	**168,0**	**100,0**	**100,0**		**Σ**	**216,0**
			Spearmanov koeficijent		**0,853**			Spearmanov koeficijent		**0,811**
			Pearsonov koeficijent		**0,962**			Pearsonov koeficijent		**0,928**

Za slučaj osnovnih vrijednosti ideja, izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija između osnovnih vrijednosti ideja dobivenih SAW metodom i metodom AHP za oba vrednovanja, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

U tablici 6.28. prikazani su rezultati usporedbe vrednovanja unutarnje vrijednosti ideja primjenom **SAW** metode od strane procjenitelja 1 i rezultati vrednovanja primjenom **AHP** metode od strane procjenitelja 1 i procjenitelja 2, a u tablici 6.29. reultati usporedbe vrednovanja vanjske vrijednosti ideja primjenom **SAW** metode od strane procjenitelja 1 i vanjske vrijednosti ideja primjenom **AHP** metode, također od strane procjenitelja 1 i procjenitelja 2.

Tablica 6.28. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja

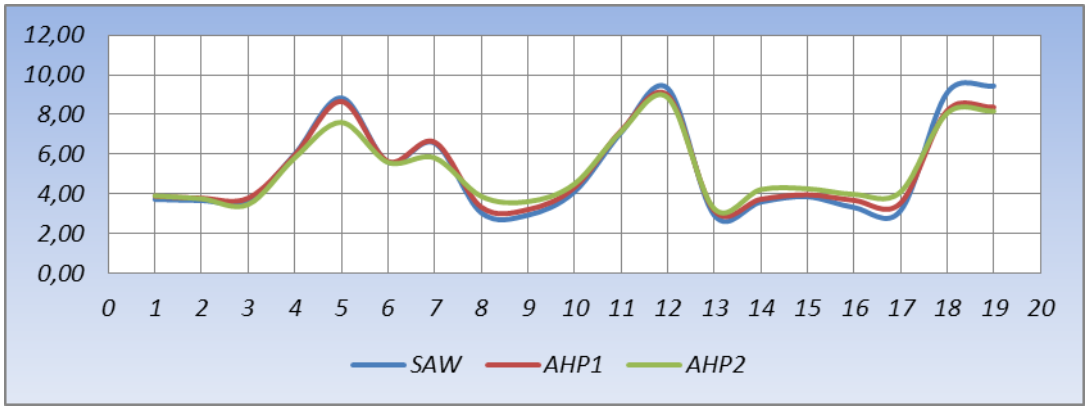
	SAW_2	AHP_{12}	R_{SAW2}	R_{AHP12}	d_i^2	SAW_2	AHP_{22}	R_{SAW2}	R_{AHP22}	d_i^2
1	5,01	5,08	10,0	10,0	0,00	5,01	4,16	10,0	12,0	4,00
2	5,01	5,08	10,0	10,0	0,00	5,01	4,16	10,0	12,0	4,00
3	5,01	5,08	10,0	10,0	0,00	5,01	4,16	10,0	12,0	4,00
4	5,46	5,35	7,0	7,0	0,00	5,46	5,46	7,0	7,0	0,00
5	7,57	7,59	2,0	2,0	0,00	7,57	6,43	2,0	5,0	9,00
6	4,98	4,88	12,0	12,0	0,00	4,98	5,32	12,0	8,0	16,00
7	6,14	6,04	6,0	6,0	0,00	6,14	6,09	6,0	6,0	0,00
8	3,58	3,57	18,0	18,0	0,00	3,58	3,85	18,0	16,0	4,00
9	3,28	3,30	19,0	19,0	0,00	3,28	3,62	19,0	19,0	0,00
10	4,26	4,23	14,0	14,0	0,00	4,26	4,11	14,0	14,0	0,00
11	6,64	6,71	5,0	5,0	0,00	6,64	7,13	5,0	4,0	1,00
12	8,16	8,17	1,0	1,0	0,00	8,16	8,27	1,0	1,0	0,00
13	3,70	3,65	16,0	16,0	0,00	3,70	3,76	16,0	18,0	4,00
14	4,35	4,41	13,0	13,0	0,00	4,35	4,65	13,0	10,0	9,00
15	5,17	5,14	8,0	8,0	0,00	5,17	5,08	8,0	9,0	1,00
16	3,99	3,88	15,0	15,0	0,00	3,99	3,99	15,0	15,0	0,00
17	3,68	3,63	17,0	17,0	0,00	3,68	3,81	17,0	17,0	0,00
18	6,90	7,01	4,0	4,0	0,00	6,90	7,95	4,0	3,0	1,00
19	7,10	7,20	3,0	3,0	0,00	7,10	8,00	3,0	2,0	1,00
Σ	**100,0**	**100,0**		**Σ**	**0,0**	**100,0**	**100,0**		**Σ**	**58,0**
	Spearmanov koeficijent				**1,000**	Spearmanov koeficijent				**0,949**
	Pearsonov koeficijent				**0,999**	Pearsonov koeficijent				**0,931**

Tablica 6.29. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja

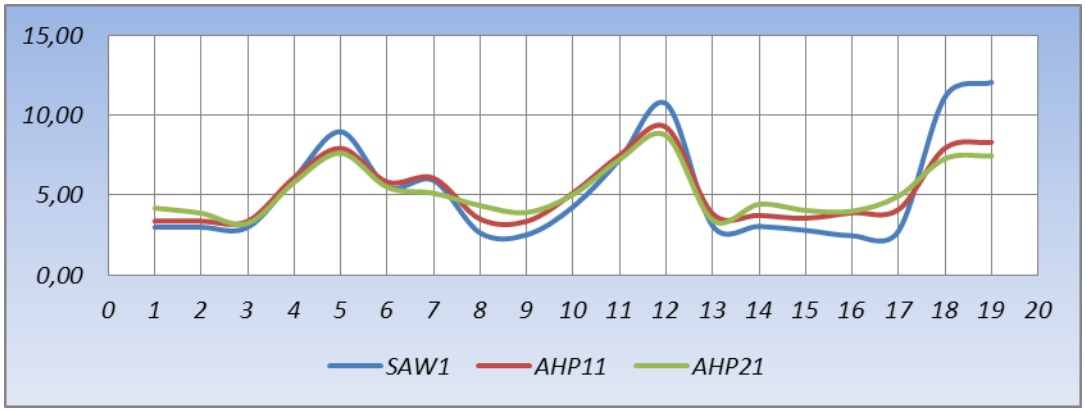
	SAW_3	AHP_{13}	R_{SAW3}	R_{AHP13}	d_i^2	SAW_3	AHP_{23}	R_{SAW3}	R_{AHP23}	d_i^2
1	3,33	3,36	13,0	12,0	1,00	3,33	3,09	13,0	14,0	1,00
2	3,18	3,13	14,5	14,5	0,00	3,18	3,09	14,5	14,0	0,25
3	3,18	3,13	14,5	14,5	0,00	3,18	3,09	14,5	14,0	0,25
4	6,37	6,32	7,0	7,0	0,00	6,37	6,30	7,0	7,0	0,00
5	9,70	10,02	1,0	1,0	0,00	9,70	8,98	1,0	4,0	9,00
6	6,12	6,09	8,0	8,0	0,00	6,12	6,12	8,0	8,0	0,00
7	7,37	7,46	5,0	5,0	0,00	7,37	6,77	5,0	6,0	1,00
8	2,99	3,05	17,5	17,0	0,25	2,99	3,08	17,5	16,5	1,00
9	2,99	3,05	17,5	17,0	0,25	2,99	3,08	17,5	16,5	1,00
10	3,88	3,78	9,0	9,0	0,00	3,88	4,01	9,0	9,0	0,00
11	7,32	7,31	6,0	6,0	0,00	7,32	6,99	6,0	5,0	1,00
12	9,18	9,40	4,0	2,0	4,00	9,18	9,85	4,0	1,0	9,00
13	2,25	2,30	19,0	19,0	0,00	2,25	2,32	19,0	19,0	0,00
14	3,44	3,22	12,0	13,0	1,00	3,44	3,34	12,0	12,0	0,00
15	3,68	3,40	10,0	10,0	0,00	3,68	3,66	10,0	11,0	1,00
16	3,46	3,37	11,0	11,0	0,00	3,46	3,96	11,0	10,0	1,00
17	3,07	3,05	16,0	17,0	1,00	3,07	2,96	16,0	18,0	4,00
18	9,25	9,29	2,5	3,5	1,00	9,25	9,66	2,5	2,5	0,00
19	9,25	9,29	2,5	3,5	1,00	9,25	9,66	2,5	2,5	0,00
Σ	**100,0**	**100,0**		**Σ**	**9,50**	**100,0**	**100,0**			**29,50**
	Spearmanov koeficijent				**0,992**	Spearmanov koeficijent				**0,974**
	Pearsonov koeficijent				**0,999**	Pearsonov koeficijent				**0,991**

Za oba slučaja izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija kako između unutarnjih tako i između vanjskih vrijednosti ideja dobivenih SAW metodom i metodom AHP za oba vrednovanja, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

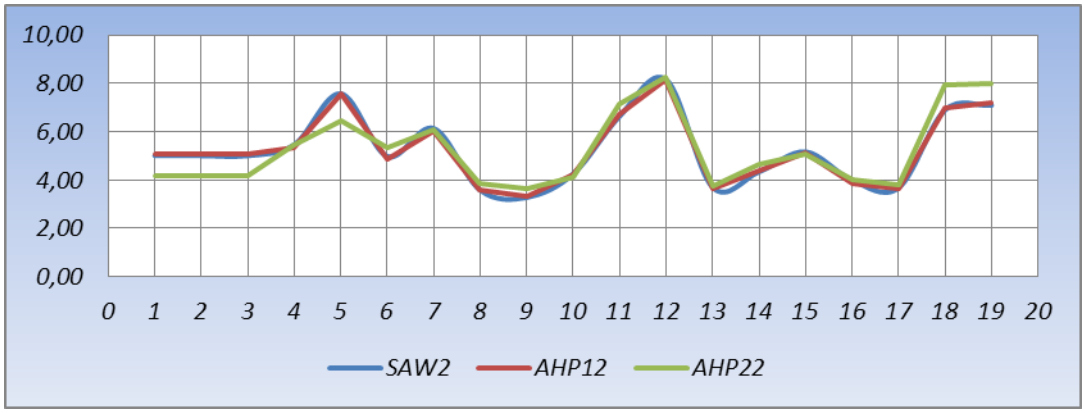
Na slikama 6.11., 6.12., 6.13., 6.14. prikazani su rezultati dobiveni vrednovanjem ideja za prethodno navedena tri vrednovanja.



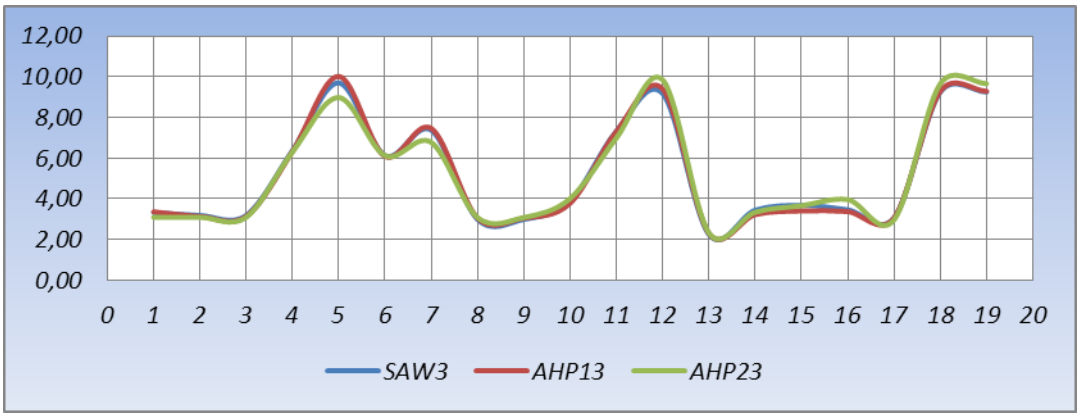
Slika 6.11. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja



Slika 6.12. Slučaj A – Rezultati vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja



Slika 6.13. Slučaj A – Rezultati vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja



Slika 6.14. Slučaj A – Rezultati vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja

U sljedećim tablicama prikazani su rezultati vrednovanja skupa ideja SAW metodom. i korelacije za skupove (**SAW,SAW$_1$**),(**SAW,SAW$_2$**),(**SAW,SAW$_3$**),(**SAW$_1$,SAW$_2$**), (**SAW$_1$,SAW$_3$**),(**SAW$_2$,SAW$_3$**), gdje je SAW ukupna vrijednosti, a SAW$_1$, SAW$_2$, SAW$_3$ osnovna, unutarnja i vanjska vrijednost istog skupa ideja. Korelacija između navedenih vrednovanja određena je izračunavanjem Pearsonovog i Spearmanovog koeficijenta ranga.

Tablica 6.30. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja metodom SAW

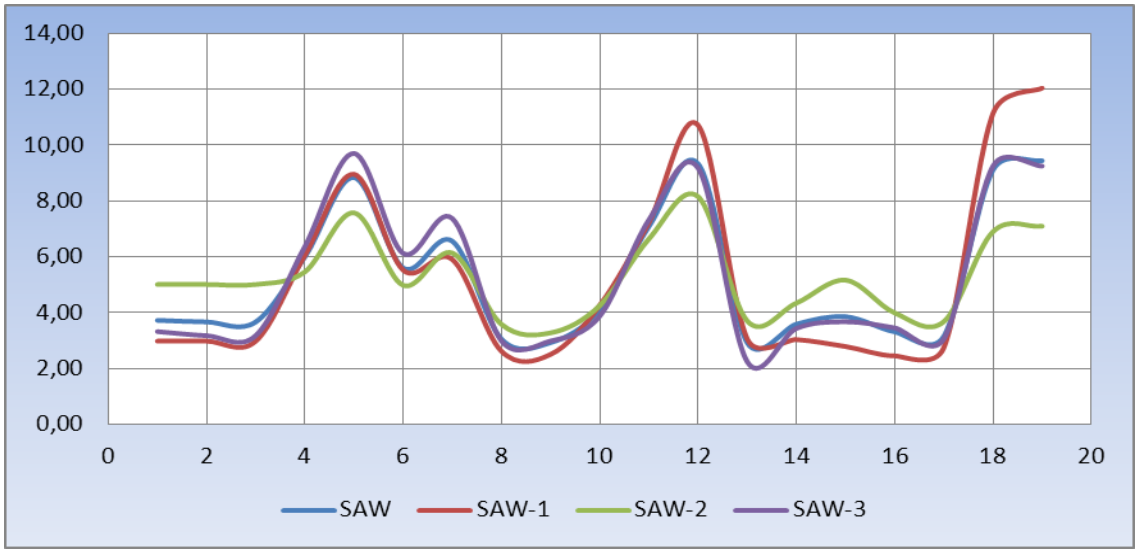
	SAW	SAW$_1$	R$_{SAW}$	R$_{SAW1}$	d$_i$^2	SAW	SAW$_2$	R$_{SAW}$	R$_{SAW2}$	di^2	SAW	SAW$_3$	R$_{SAW}$	R$_{SAW3}$	d$_i$^2
1	3,73	2,98	12,0	14,0	4,0	3,73	5,01	12,0	11,0	1,0	3,73	3,33	12,0	14,0	4,0
2	3,67	2,98	13,5	14,0	0,3	3,67	5,01	13,5	11,0	6,3	3,67	3,18	13,5	15,5	4,0
3	3,67	2,98	13,5	14,0	0,3	3,67	5,01	13,5	11,0	6,3	3,67	3,18	13,5	15,5	4,0
4	6,00	6,05	8,0	7,0	1,0	6,00	5,46	8,0	8,0	0,0	6,00	6,37	8,0	8,0	0,0
5	8,84	8,96	5,0	5,0	0,0	8,84	7,57	5,0	3,0	4,0	8,84	9,70	5,0	2,0	9,0
6	5,60	5,53	9,0	9,0	0,0	5,60	4,98	9,0	13,0	16,0	5,60	6,12	9,0	9,0	0,0
7	6,56	5,91	7,0	8,0	1,0	6,56	6,14	7,0	7,0	0,0	6,56	7,37	7,0	6,0	1,0
8	3,06	2,62	18,0	18,0	0,0	3,06	3,58	18,0	19,0	1,0	3,06	2,99	18,0	18,5	0,3
9	2,93	2,51	19,0	19,0	0,0	2,93	3,28	19,0	20,0	1,0	2,93	2,99	19,0	18,5	0,3
10	4,11	4,27	10,0	10,0	0,0	4,11	4,26	10,0	15,0	25,0	4,11	3,88	10,0	10,0	0,0
11	7,09	7,23	6,0	6,0	0,0	7,09	6,64	6,0	6,0	0,0	7,09	7,32	6,0	7,0	1,0
12	9,33	10,71	3,0	4,0	1,0	9,33	8,16	3,0	2,0	1,0	9,33	9,18	3,0	5,0	4,0
13	2,93	3,06	20,0	11,0	81,0	2,93	3,70	20,0	17,0	9,0	2,93	2,25	20,0	20,0	0,0
14	3,59	3,04	15,0	12,0	9,0	3,59	4,35	15,0	14,0	1,0	3,59	3,44	15,0	13,0	4,0
15	3,86	2,79	11,0	16,0	25,0	3,86	5,17	11,0	9,0	4,0	3,86	3,68	11,0	11,0	0,0
16	3,32	2,46	16,0	20,0	16,0	3,32	3,99	16,0	16,0	0,0	3,32	3,46	16,0	12,0	16,0
17	3,16	2,75	17,0	17,0	0,0	3,16	3,68	17,0	18,0	1,0	3,16	3,07	17,0	17,0	0,0
18	9,11	11,13	4,0	3,0	1,0	9,11	6,90	4,0	5,0	1,0	9,11	9,25	4,0	3,5	0,3
19	9,44	12,04	2,0	2,0	0,0	9,44	7,10	2,0	4,0	4,0	9,44	9,25	2,0	3,5	2,3
	100,0	100,0		**Σ**	**139,5**	100,0	100,0		**Σ**	**81,5**	100,0	100,0		**Σ**	**50,0**
		Spearmanov koeficijent			**0,878**		Spearmanov koeficijent			**0,929**		Spearmanov koeficijent			**0,956**
		Pearsonov koeficijent			**0,983**		Pearsonov koeficijent			**0,944**		Pearsonov koeficijent			**0,990**

Za sve slučajeve izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

Tablica 6.31. Slučaj A – Usporedba rezultata parcijalnih vrednovanja metodom SAW

	SAW_1	SAW_2	R_{SAW1}	R_{SAW2}	d_i^2	SAW_1	SAW_3	R_{SAW1}	R_{SAW3}	d_i^2	SAW_2	SAW_3	R_{SAW2}	R_{SAW3}	d_i^2
1	2,98	5,01	13,0	10,0	9,0	2,98	3,33	13,0	13,0	0,0	5,01	3,33	10,0	13,0	9,00
2	2,98	5,01	13,0	10,0	9,0	2,98	3,18	13,0	14,5	2,3	5,01	3,18	10,0	14,5	20,25
3	2,98	5,01	13,0	10,0	9,0	2,98	3,18	13,0	14,5	2,3	5,01	3,18	10,0	14,5	20,25
4	6,05	5,46	6,0	7,0	1,0	6,05	6,37	6,0	7,0	1,0	5,46	6,37	7,0	7,0	0,00
5	8,96	7,57	4,0	2,0	4,0	8,96	9,70	4,0	1,0	9,0	7,57	9,70	2,0	1,0	1,00
6	5,53	4,98	8,0	12,0	16,0	5,53	6,12	8,0	8,0	0,0	4,98	6,12	12,0	8,0	16,00
7	5,91	6,14	7,0	6,0	1,0	5,91	7,37	7,0	5,0	4,0	6,14	7,37	6,0	5,0	1,00
8	2,62	3,58	17,0	18,0	1,0	2,62	2,99	17,0	17,5	0,3	3,58	2,99	18,0	17,5	0,25
9	2,51	3,28	18,0	19,0	1,0	2,51	2,99	18,0	17,5	0,3	3,28	2,99	19,0	17,5	2,25
10	4,27	4,26	9,0	14,0	25,0	4,27	3,88	9,0	9,0	0,0	4,26	3,88	14,0	9,0	25,00
11	7,23	6,64	5,0	5,0	0,0	7,23	7,32	5,0	6,0	1,0	6,64	7,32	5,0	6,0	1,00
12	10,71	8,16	3,0	1,0	4,0	10,71	9,18	3,0	4,0	1,0	8,16	9,18	1,0	4,0	9,00
13	3,06	3,70	10,0	16,0	36,0	3,06	2,25	10,0	19,0	81,0	3,70	2,25	16,0	19,0	9,00
14	3,04	4,35	11,0	13,0	4,0	3,04	3,44	11,0	12,0	1,0	4,35	3,44	13,0	12,0	1,00
15	2,79	5,17	15,0	8,0	49,0	2,79	3,68	15,0	10,0	25,0	5,17	3,68	8,0	10,0	4,00
16	2,46	3,99	19,0	15,0	16,0	2,46	3,46	19,0	11,0	64,0	3,99	3,46	15,0	11,0	16,00
17	2,75	3,68	16,0	17,0	1,0	2,75	3,07	16,0	16,0	0,0	3,68	3,07	17,0	16,0	1,00
18	11,13	6,90	2,0	4,0	4,0	11,13	9,25	2,0	2,5	0,3	6,90	9,25	4,0	2,5	2,25
19	12,04	7,10	1,0	3,0	4,0	12,04	9,25	1,0	2,5	2,3	7,10	9,25	3,0	2,5	0,25
	100,0	100,0		**Σ**	**194,0**	100,0	100,0		**Σ**	**194,5**	100,0	100,0		**Σ**	**138,5**
	Spearmanov koeficijent				**0,830**	Spearmanov koeficijent				**0,829**	Spearmanov koeficijent				**0,879**
	Pearsonov koeficijent				**0,891**	Pearsonov koeficijent				**0,956**	Pearsonov koeficijent				**0,924**

Za sve slučajeve izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.



Slika 6.15. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja primjenom SAW metode

U sljedećim tablicama prikazani su rezultati vrednovanja skupa ideja AHP metodom i korelacije za skupove (**AHP,AHP_1**), (**AHP,AHP_2**), (**AHP,AHP_3**), (**AHP_1,AHP_2**), (**AHP_1,AHP_3**), (**AHP_2,AHP_3**), od strane istog procjenitelja, gdje je AHP ukupna vrijednosti, a AHP_1, AHP_2, AHP_3, osnovna, unutarnja i vanjska vrijednost istog skupa

ideja. Korelacija između navedenih vrednovanja određena je izračunavanjem Pearsonovog i Spearmanovog koeficijenta ranga.

Tablica 6.32. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja metodom AHP

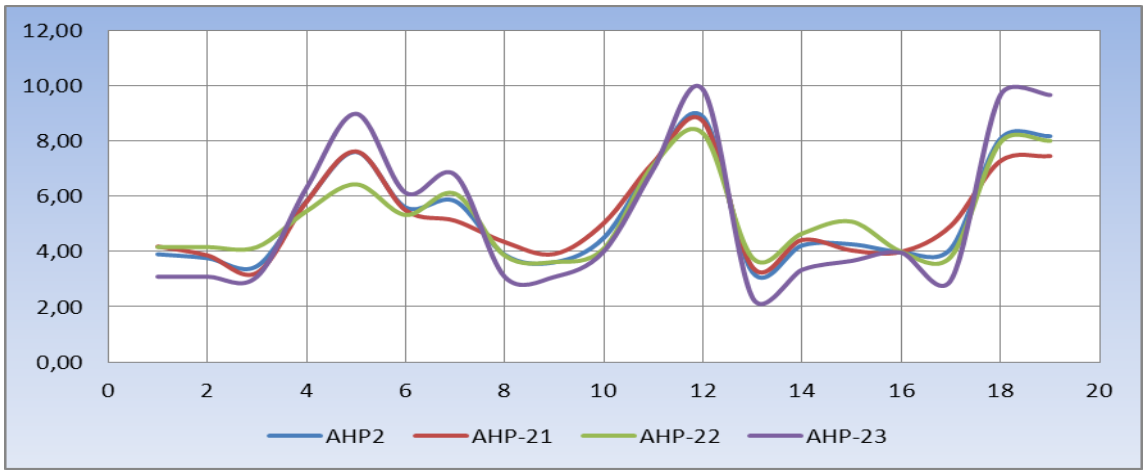
	AHP_2	AHP_{21}	R_{AHP2}	R_{AHP1}	d_i^2	AHP_2	AHP_{22}	R_{AHP2}	R_{AHP2}	d_i^2	AHP_2	AHP_{23}	R_{AHP2}	R_{AHP3}	d_i^2
1	3,90	4,18	14,0	13,0	1,0	3,90	4,16	14,0	12,0	4,0	45,06	3,09	14,0	14,0	0,0
2	3,76	3,86	16,0	17,0	1,0	3,76	4,16	16,0	12,0	16,0	45,06	3,09	14,0	14,0	0,0
3	3,47	3,23	18,0	19,0	1,0	3,47	4,16	18,0	12,0	36,0	45,06	3,09	14,0	14,0	0,0
4	5,82	5,80	6,5	6,0	0,3	5,82	5,46	6,5	7,0	0,3	66,75	6,30	7,0	7,0	0,0
5	7,60	7,62	4,0	2,0	4,0	7,60	6,43	4,0	5,0	1,0	83,69	8,98	4,0	4,0	0,0
6	5,59	5,49	8,0	7,0	1,0	5,59	5,32	8,0	8,0	0,0	65,81	6,12	8,0	8,0	0,0
7	5,82	5,11	6,5	8,0	2,3	5,82	6,09	6,5	6,0	0,3	69,41	6,77	6,0	6,0	0,0
8	3,88	4,34	15,0	12,0	9,0	3,88	3,85	15,0	16,0	1,0	44,66	3,08	16,0	16,5	0,3
9	3,61	3,91	17,0	16,0	1,0	3,61	3,62	17,0	19,0	4,0	43,52	3,08	17,0	16,5	0,3
10	4,50	5,03	9,0	9,0	0,0	4,50	4,11	9,0	14,0	25,0	50,73	4,01	10,0	9,0	1,0
11	7,14	7,22	5,0	5,0	0,0	7,14	7,13	5,0	4,0	1,0	78,86	6,99	5,0	5,0	0,0
12	8,86	8,71	1,0	1,0	0,0	8,86	8,27	1,0	1,0	0,0	96,42	9,85	1,0	1,0	0,0
13	3,25	3,42	19,0	18,0	1,0	3,25	3,76	19,0	18,0	1,0	38,81	2,32	19,0	19,0	0,0
14	4,22	4,42	11,0	11,0	0,0	4,22	4,65	11,0	10,0	1,0	49,05	3,34	11,0	12,0	1,0
15	4,26	4,04	10,0	14,0	16,0	4,26	5,08	10,0	9,0	1,0	53,29	3,66	9,0	11,0	4,0
16	3,98	3,99	13,0	15,0	4,0	3,98	3,99	13,0	15,0	4,0	47,05	3,96	12,0	10,0	4,0
17	4,10	4,93	12,0	10,0	4,0	4,10	3,81	12,0	17,0	25,0	42,98	2,96	18,0	18,0	0,0
18	8,07	7,27	3,0	4,0	1,0	8,07	7,95	3,0	3,0	0,0	96,12	9,66	2,0	2,5	0,3
19	8,17	7,45	2,0	3,0	1,0	8,17	8,00	2,0	2,0	0,0	95,49	9,66	3,0	2,5	0,3
				Σ	**47,5**				**Σ**	**120,5**				**Σ**	**11,0**
	Spearmanov koeficijent				**0,958**	Spearmanov koeficijent				**0,894**	Spearmanov koeficijent				**0,990**
	Pearsonov koeficijent				**0,977**	Pearsonov koeficijent				**0,972**	Pearsonov koeficijent				**0,986**

Za sve slučajeve izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

Tablica 6.33. Slučaj A – Usporedba rezultata parcijalnog vrednovanja metodom AHP

	AHP_{21}	AHP_{22}	R_{AHP1}	R_{AHP2}	d_i^2	AHP_{21}	AHP_{23}	R_{AHP1}	R_{AHP3}	d_i^2	AHP_{22}	AHP_{23}	R_{AHP2}	R_{AHP3}	d_i^2
1	4,18	4,16	13,0	12,0	1,0	4,18	3,09	13,0	14,0	1,0	4,16	3,09	12,0	14,0	4,00
2	3,86	4,16	17,0	12,0	25,0	3,86	3,09	17,0	14,0	9,0	4,16	3,09	12,0	14,0	4,00
3	3,23	4,16	19,0	12,0	49,0	3,23	3,09	19,0	14,0	25,0	4,16	3,09	12,0	14,0	4,00
4	5,80	5,46	6,0	7,0	1,0	5,80	6,30	6,0	7,0	1,0	5,46	6,30	7,0	7,0	0,00
5	7,62	6,43	2,0	5,0	9,0	7,62	8,98	2,0	4,0	4,0	6,43	8,98	5,0	4,0	1,00
6	5,49	5,32	7,0	8,0	1,0	5,49	6,12	7,0	8,0	1,0	5,32	6,12	8,0	8,0	0,00
7	5,11	6,09	8,0	6,0	4,0	5,11	6,77	8,0	6,0	4,0	6,09	6,77	6,0	6,0	0,00
8	4,34	3,85	12,0	16,0	16,0	4,34	3,08	12,0	16,5	20,3	3,85	3,08	16,0	16,5	0,25
9	3,91	3,62	16,0	19,0	9,0	3,91	3,08	16,0	16,5	0,3	3,62	3,08	19,0	16,5	6,25
10	5,03	4,11	9,0	14,0	25,0	5,03	4,01	9,0	9,0	0,0	4,11	4,01	14,0	9,0	25,00
11	7,22	7,13	5,0	4,0	1,0	7,22	6,99	5,0	5,0	0,0	7,13	6,99	4,0	5,0	1,00
12	8,71	8,27	1,0	1,0	0,0	8,71	9,85	1,0	1,0	0,0	8,27	9,85	1,0	1,0	0,00
13	3,42	3,76	18,0	18,0	0,0	3,42	2,32	18,0	19,0	1,0	3,76	2,32	18,0	19,0	1,00
14	4,42	4,65	11,0	10,0	1,0	4,42	3,34	11,0	12,0	1,0	4,65	3,34	10,0	12,0	4,00
15	4,04	5,08	14,0	9,0	25,0	4,04	3,66	14,0	11,0	9,0	5,08	3,66	9,0	11,0	4,00
16	3,99	3,99	15,0	15,0	0,0	3,99	3,96	15,0	10,0	25,0	3,99	3,96	15,0	10,0	25,00
17	4,93	3,81	10,0	17,0	49,0	4,93	2,96	10,0	18,0	64,0	3,81	2,96	17,0	18,0	1,00
18	7,27	7,95	4,0	3,0	1,0	7,27	9,66	4,0	2,5	2,3	7,95	9,66	3,0	2,5	0,25
19	7,45	8,00	3,0	2,0	1,0	7,45	9,66	3,0	2,5	0,3	8,00	9,66	2,0	2,5	0,25
				Σ	**218,0**				**Σ**	**168,0**				**Σ**	**81,0**
	Spearmanov koeficijent				**0,809**	Spearmanov koeficijent				**0,853**	Spearmanov koeficijent				**0,929**
	Pearsonov koeficijent				**0,913**	Pearsonov koeficijent				**0,940**	Pearsonov koeficijent				**0,957**

Za sve slučajeve izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.



Slika 6.16. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja primjenom AHP metode

U sljedećoj tablici prikazani su rezultati vrednovanja skupa ideja AHP metodom od strane dva procjenitelja. Analizirana je korelacija između parcijalnih vrednovanja (osnovno, unutarnje, vanjsko) između procjenitelja osnovom Pearsonovog i Spearmanovog koeficijenta ranga.

Tablica 6.34. Slučaj A – Usporedba rezultata parcijalnog vrednovanja metodom AHP

	AHP_{11}	AHP_{21}	R_{AHP11}	R_{AHP21}	d_i^2	AHP_{12}	AHP_{22}	R_{AHP12}	R_{AHP22}	d_i^2	AHP_{13}	AHP_{23}	R_{AHP13}	R_{AHP23}	d_i^2
1	3,36	4,18	17,0	13,0	16,0	5,08	4,16	10,0	12,0	4,0	3,36	3,09	12,0	14,0	4,00
2	3,36	3,86	17,0	17,0	0,0	5,08	4,16	10,0	12,0	4,0	3,13	3,09	14,5	14,0	0,25
3	3,36	3,23	17,0	19,0	4,0	5,08	4,16	10,0	12,0	4,0	3,13	3,09	14,5	14,0	0,25
4	6,09	5,80	6,0	6,0	0,0	5,35	5,46	7,0	7,0	0,0	6,32	6,30	7,0	7,0	0,00
5	7,92	7,62	4,0	2,0	4,0	7,59	6,43	2,0	5,0	9,0	10,02	8,98	1,0	4,0	9,00
6	5,81	5,49	8,0	7,0	1,0	4,88	5,32	12,0	8,0	16,0	6,09	6,12	8,0	8,0	0,00
7	6,05	5,11	7,0	8,0	1,0	6,04	6,09	6,0	6,0	0,0	7,46	6,77	5,0	6,0	1,00
8	3,49	4,34	15,0	12,0	9,0	3,57	3,85	18,0	16,0	4,0	3,05	3,08	17,0	16,5	0,25
9	3,35	3,91	19,0	16,0	9,0	3,30	3,62	19,0	19,0	0,0	3,05	3,08	17,0	16,5	0,25
10	5,13	5,03	9,0	9,0	0,0	4,23	4,11	14,0	14,0	0,0	3,78	4,01	9,0	9,0	0,00
11	7,49	7,22	5,0	5,0	0,0	6,71	7,13	5,0	4,0	1,0	7,31	6,99	6,0	5,0	1,00
12	9,24	8,71	1,0	1,0	0,0	8,17	8,27	1,0	1,0	0,0	9,40	9,85	2,0	1,0	1,00
13	3,83	3,42	12,0	18,0	36,0	3,65	3,76	16,0	18,0	4,0	2,30	2,32	19,0	19,0	0,00
14	3,73	4,42	13,0	11,0	4,0	4,41	4,65	13,0	10,0	9,0	3,22	3,34	13,0	12,0	1,00
15	3,55	4,04	14,0	14,0	0,0	5,14	5,08	8,0	9,0	1,0	3,40	3,66	10,0	11,0	1,00
16	3,89	3,99	11,0	15,0	16,0	3,88	3,99	15,0	15,0	0,0	3,37	3,96	11,0	10,0	1,00
17	4,09	4,93	10,0	10,0	0,0	3,63	3,81	17,0	17,0	0,0	3,05	2,96	17,0	18,0	1,00
18	7,93	7,27	3,0	4,0	1,0	7,01	7,95	4,0	3,0	1,0	9,29	9,66	3,5	2,5	1,00
19	8,30	7,45	2,0	3,0	1,0	7,20	8,00	3,0	2,0	1,0	9,29	9,66	3,5	2,5	1,00
				Σ	**102,0**				Σ	**58,0**				Σ	**23,0**
	Spearmanov koeficijent				**0,911**	Spearmanov koeficijent				**0,949**	Spearmanov koeficijent				**0,980**
	Pearsonov koeficijent				**0,971**	Pearsonov koeficijent				**0,940**	Pearsonov koeficijent				**0,990**

Osnovom analize može se zaključiti da je korelacija prisutna za sve slučajeve, te da su rezultati pozitivni i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

6.4.2. Rasprava rezultata vrednovanja za slučaj B

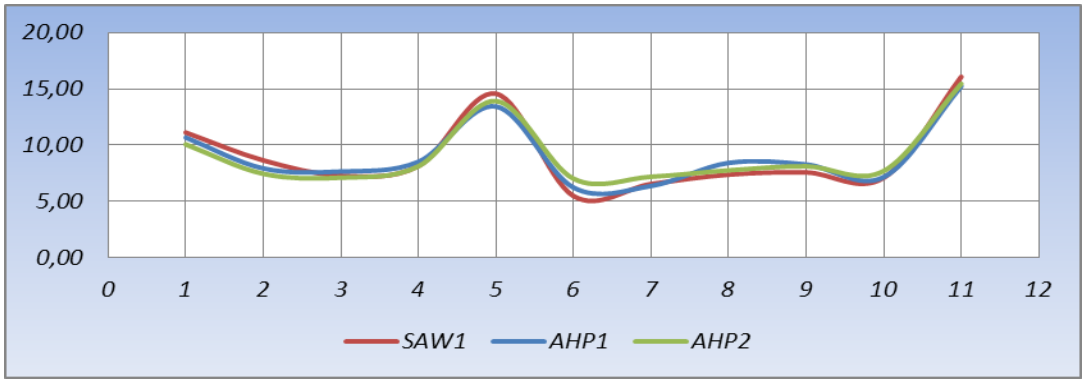
Provedbom vrednovanja za slučaj B na skupu od 11 ideja, prikupljeni su rezultati vrednovanja jednog procjenitelja SAW metodom, te rezultati vrednovanja dva procjenitelja AHP metodom. Navedeni rezultati označeni su sa **SAW**, **AHP_1** i **AHP_2**. Koliko su rezultati dobiveni provedenim vrednovanjem različitim metodama osnovom predložene metodologije u korelaciji moguće je provjeriti izračunavanjem Pearsonovog (6.1.) i Spearmanovog (6.2.) koeficijenta ranga. U tu svrhu rezultati su prikazani u tablici 6.35. te je provedeno rangiranje rezultata za svaki skup rezultata.

Tablica 6.35. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja ideja

	SAW_1	AHP_1	R_{SAW1}	R_{AHP1}	(di^2	SAW_1	AHP_2	R_{SAW1}	R_{AHP2}	di^2
1	11,13	10,68	3,0	3,0	0,0	11,13	10,07	3,0	3,0	0,0
2	8,65	7,94	4,0	7,0	9,0	8,65	7,46	4,0	8,0	16,0
3	7,30	7,66	8,0	8,0	0,0	7,30	7,12	8,0	10,0	4,0
4	8,15	8,53	5,0	4,0	1,0	8,15	8,13	5,0	4,5	0,3
5	14,57	13,44	2,0	2,0	0,0	14,57	13,92	2,0	2,0	0,0
6	5,49	6,24	11,0	11,0	0,0	5,49	7,03	11,0	11,0	0,0
7	6,56	6,38	10,0	10,0	0,0	6,56	7,20	10,0	9,0	1,0
8	7,39	8,43	7,0	5,0	4,0	7,39	7,77	7,0	6,0	1,0
9	7,59	8,29	6,0	6,0	0,0	7,59	8,13	6,0	4,5	2,3
10	7,11	7,17	9,0	9,0	0,0	7,11	7,71	9,0	7,0	4,0
11	16,07	15,23	1,0	1,0	0,0	16,07	15,45	1,0	1,0	0,0
	100,0	100,0		Σ	**14,0**	100,0	100,0		Σ	**28,5**
		Spearmanov koeficijent			**0,936**		Spearmanov koeficijent			**0,870**
		Pearsonov koeficijent			**0,987**		Pearsonov koeficijent			**0,977**

Izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija između vrijednosti ideja dobivenih SAW metodom i metodom AHP za oba vrednovanja, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

Na slici 6.17., prikazani su rezultati dobiveni vrednovanjem ideja za navedena tri vrednovanja.



Slika 6.17. Slučaj A – Rezultati vrednovanja ideja

S obzirom da postoji jaka korelacija između ukupnih vrijednosti ideja dobivenih različitim metodama, potrebno je provjeriti kakva je korelacija između vrijednosti dobivenih za svaki od skupova kriterija, odnosno kakva je korelacija između osnovnih vrijednosti, unutarnjih i vanjskih vrijednosti ideja za analizirane slučajeve.

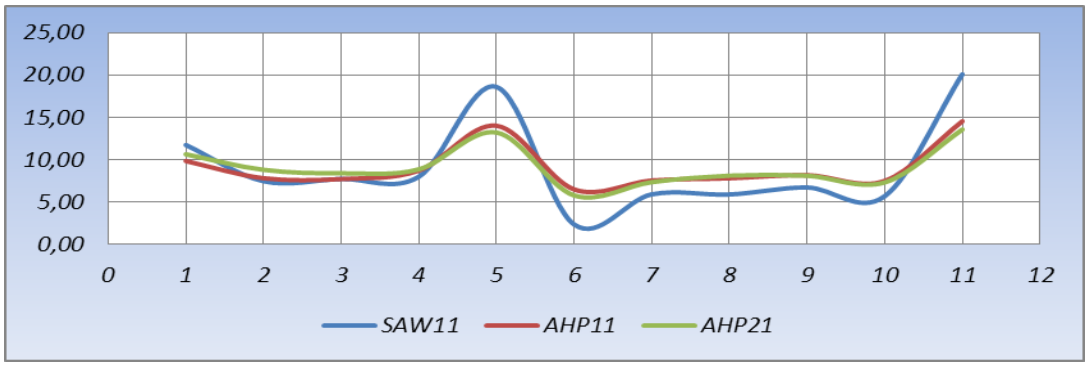
U tablici 6.36. prikazani su rezultati vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja **SAW** metodom (procjenitelj 1) i **AHP** metodom (procjenitelj 1 i procjenitelj 2) te izračunati Pearsonov i Spearmanov koeficijent za dotična vrednovanja.

Tablica 6.36. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja

	SAW_{11}	AHP_{11}	R_{SAW11}	R_{AHP11}	di^2	SAW_{11}	AHP_{21}	R_{SAW11}	R_{AHP21}	di^2
1	11,72	9,83	3,0	3,0	0,0	11,72	10,63	3,0	3,0	0,0
2	7,44	7,80	6,0	6,0	0,0	7,44	8,79	6,0	5,0	1,0
3	7,71	7,70	5,0	8,0	9,0	7,71	8,38	5,0	6,0	1,0
4	7,96	8,70	4,0	4,0	0,0	7,96	8,84	4,0	4,0	0,0
5	18,60	14,00	2,0	2,0	0,0	18,60	13,21	2,0	2,0	0,0
6	2,33	6,48	11,0	11,0	0,0	2,33	5,77	11,0	11,0	0,0
7	5,89	7,53	8,0	9,0	1,0	5,89	7,34	8,0	9,0	1,0
8	5,88	7,79	9,0	7,0	4,0	5,88	8,10	9,0	7,0	4,0
9	6,70	8,16	7,0	5,0	4,0	6,70	8,09	7,0	8,0	1,0
10	5,67	7,48	10,0	10,0	0,0	5,67	7,30	10,0	10,0	0,0
11	20,08	14,53	1,0	1,0	0,0	20,08	13,56	1,0	**1,0**	0,0
	100,0	100,0		Σ	**18,0**	100,0	100,0		Σ	**8,0**
				Spearmanov koeficijent	**0,918**				Spearmanov koeficijent	**0,964**
				Pearsonov koeficijent	**0,988**				Pearsonov koeficijent	**0,991**

Za slučaj osnovnih vrijednosti ideja, izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija između osnovnih vrijednosti ideja dobivenih **SAW** metodom i metodom **AHP** za oba vrednovanja, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

Na slici 6.18. prikazani su rezultati dobiveni vrednovanjem osnovnih vrijednosti ideja za navedena vrednovanja.



Slika 6.18. Slučaj A – Rezultati vrednovanja osnovnih vrijednosti ideja

U tablici 6.37. prikazani su rezultati vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja **SAW** metodom (procjenitelj 1) i **AHP** metodom (procjenitelj 1 i procjenitelj 2), te izračunati Pearsonov i Spearmanov koeficijent za unutarnju vrijednost ideja.

Tablica 6.37. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja

	SAW_{12}	AHP_{12}	R_{SAW12}	R_{AHP12}	di^2	SAW_{12}	AHP_{22}	R_{SAW12}	R_{AHP22}	di^2
1	9,94	9,54	3,0	3,0	0,00	9,94	9,36	3,0	3,0	0,00
2	9,27	6,47	4,0	11,0	49,00	9,27	5,92	4,0	11,0	49,00
3	7,41	7,44	9,0	9,0	0,00	7,41	6,01	9,0	10,0	1,00
4	7,96	7,94	5,0	6,0	1,00	7,96	7,35	5,0	9,0	16,00
5	13,55	13,40	2,0	2,0	0,00	13,55	15,06	2,0	2,0	0,00
6	6,82	6,78	10,5	10,0	0,25	6,82	7,58	10,5	7,0	12,25
7	6,82	7,69	10,5	8,0	6,25	6,82	7,38	10,5	8,0	6,25
8	7,94	8,81	6,0	4,0	4,00	7,94	7,74	6,0	6,0	0,00
9	7,77	7,74	7,0	7,0	0,00	7,77	8,62	7,0	4,0	9,00
10	7,48	8,29	8,0	5,0	9,00	7,48	7,85	8,0	5,0	9,00
11	15,04	15,88	1,0	1,0	0,00	15,04	17,12	1,0	1,0	0,00
	100,0	100,0		Σ	**69,5**	100,0	100,0		Σ	**102,5**
		Spearmanov koeficijent			**0,684**		Spearmanov koeficijent			**0,534**
		Pearsonov koeficijent			**0,934**		Pearsonov koeficijent			**0,926**

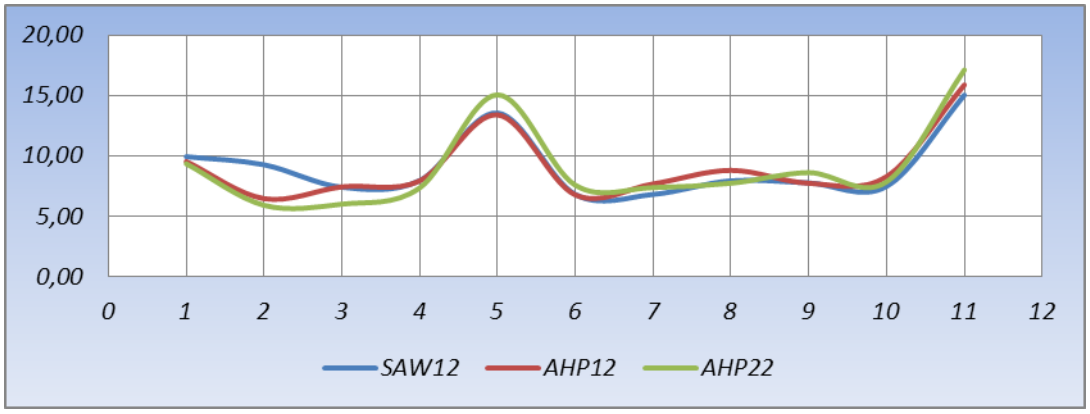
U tablici 6.38. prikazani su rezultati vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja **SAW** metodom (procjenitelj 1) i **AHP** metodom (procjenitelj 2 i procjenitelj 3) te izračunati Pearsonov i Spearmanov koeficijent za vanjsku vrijednost ideja.

Tablica 6.38. Slučaj A – Usporedba rezultata vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja

	SAW_{13}	AHP_{13}	R_{SAW13}	R_{AHP13}	di^2	SAW_{13}	AHP_{23}	R_{SAW13}	R_{AHP23}	di^2
1	11,56	12,14	3,0	3,0	0,00	11,56	10,18	3,0	3,0	0,00
2	9,10	8,97	4,0	4,0	0,00	9,10	7,60	4,0	7,0	9,00
3	6,92	7,77	9,0	8,0	1,00	6,92	7,02	9,0	10,0	1,00
4	8,43	8,75	5,0	6,0	1,00	8,43	8,19	5,0	4,0	1,00
5	12,32	12,98	2,0	2,0	0,00	12,32	13,60	2,0	**2,0**	0,00
6	6,86	5,68	10,5	10,0	0,25	6,86	7,55	10,5	8,5	4,00
7	6,86	4,56	10,5	11,0	0,25	6,86	6,97	10,5	11,0	0,25
8	8,11	8,75	6,5	6,0	0,25	8,11	7,55	6,5	8,5	4,00
9	8,11	8,75	6,5	6,0	0,25	8,11	7,80	6,5	6,0	0,25
10	7,90	6,21	8,0	9,0	1,00	7,90	7,92	8,0	5,0	9,00
11	13,83	15,44	1,0	1,0	0,00	13,83	15,62	1,0	1,0	0,00
	100,0	100,0			**4,00**	100,0	100,0			**28,50**
		Spearmanov koeficijent			**0,982**		Spearmanov koeficijent			**0,870**
		Pearsonov koeficijent			**0,956**		Pearsonov koeficijent			**0,946**

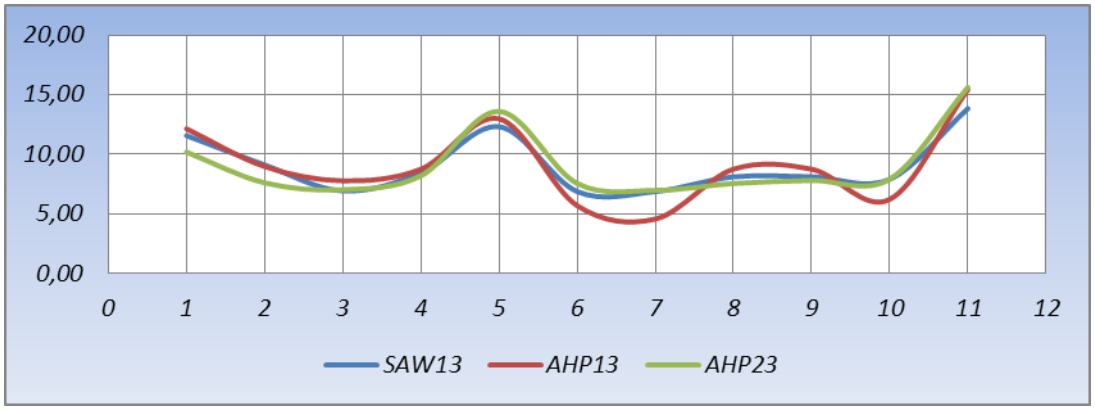
U ovom slučaju izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0,8, osnovom čega se može zaključiti da postoji korelacija kako između unutarnjih tako i između vanjskih vrijednosti ideja dobivenih SAW metodom i metodom AHP za oba vrednovanja, te da se radi o jakoj pozitivnoj korelaciji.

Na slici 6.19. prikazani su rezultati dobiveni vrednovanjem unutarnjih vrijednosti ideja za navedena vrednovanja.



Slika 6.19. Slučaj A – Rezultati vrednovanja unutarnjih vrijednosti ideja

Na slici 6.20. prikazani su rezultati dobiveni vrednovanjem vanjskih vrijednosti ideja za navedena vrednovanja.



Slika 6.20. Slučaj A – Rezultati vrednovanja vanjskih vrijednosti ideja

Usporedba rezultata svih provedenih vrednovanja ukazuje na postojanje jake pozitivne korelacije između svih provedenih vrednovanja ideja primjenom predložene metodologije. To se odnosi kako na rezultate ukupnog vrednovanja dobivene različitim metodama vrednovanja (SAW, AHP), tako i na rezultate vrednovanja bilo koje od vrijednosti ideja u sklopu metodologije (osnovne vrijednosti, unutarnje vrijednosti ili vanjske vrijednosti ideja). To ukazuje i na postojanje redundancije u metodologiji što ostavlja mogućnost primjene kompletne metodologije ili pojedinog dijela, ovisno i proizvodu, raspoloživom vremenu, broju i kvalifikaciji procjenitelja.

6.5. Implikacije na rad

U ovom poglavlju je opisano provedeno vrednovanje predložene metodologija vrednovanja i odabira ideja. Rezultati vrednovanja dobiveni primjenom različitih metoda pokazali su visok stupanj podudarnosti u rangiranim vrijednostima i visok

stupanj korelacije. Navedeno upućuje na mogućnost primjene predložene metodologije u cijelosti ili parcijalno s visokom pouzdanošću u dobivene rezultate.

Očekivani problem opsežnosti provedbe vrednovanja primjenom AHP metode za veliki broj ideja pokazao se realnim. Vrednovanje metodama direktnog rangiranja uz određivanja značaja kriterija osnovom međusobnih usporedbi kriterija može se provoditi u realnom vremenu prihvatljivom za provedbu procesa u stvarnim uvjetima.

7

ZAKLJUČAK

Završno poglavlje donosi pregled provedenog istraživanja, raspravu rezultata proisteklih iz rada, vrijednosti rezultata i ograničenja. Na kraju poglavlja navedeni su neki od mogućih pravaca budućih istraživanja

7.1. Pregled provedenog istraživanja

U prvom su poglavlju disertacije istaknuti slijedeći ciljevi istraživanja: razvoj modela podataka za opis ideja s ciljem njihovog kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja, razvoj kriterija i metoda za kvalitativnu i kvantitativnu procjenu korisnosti ideja te prijedlog metoda odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda. U skladu s prihvaćenom metodologijom istraživanje izlaganje u disertaciji je organizirano u četiri cjeline: analizu, sintezu, verifikaciju i raspravu. Navedena metodologija osigurala je postupnost u provedbi istraživanja, te dala osnove za provedenu verifikaciju i raspravu rezultata.

7.1.1. Pregled područja istraživanja

Pregledom stručne i znanstvene literature na početku istraživanja obuhvaćen je proces inovacija i utjecajni faktori na proces inovacija, osobito na proces razvoja proizvoda. Identificirani su trendovi koji prate proces inovacija, te je temeljem aktualnih istraživanja istaknut značaj ideja za razvoj proizvoda. Analiziran je način opisivanja i procjene vrijednosti ideja u postojećoj literaturi, te je prepoznata mogućnost njihovog unapređenja. U literaturi opisana primjena različitih metoda u postupku vrednovanja ideja te mali broj smjernica za njihovu primjenu bila je izazov ovog istraživanja motiviranog razmišljanjem da se razvojem metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda i metoda vrednovanja ideja može unaprijediti proces odlučivanja u ranoj fazi razvoja proizvoda. Time su određeni osnovni ciljevi istraživanja i definirane njegove granice.

7.1.2. Teorijska polazišta istraživanja

Analizom modela i postupaka procesa inovacija došlo se do spoznaja o interakciji ideja i poslovnih prilika tijekom pripreme razvoja proizvoda. Pregledana literatura i analizirani modeli i postupci stvaranja i upravljanja idejama ukazali su na načine generiranja, prikupljanja ideja i upravljanja idejama. Proučene metode vrednovanja i odabira ideja ukazale su na potencijalne pristupe procesu vrednovanja i napose procesu odabira ideja. Analiza metoda za potporu odlučivanju ukazala je na pravce razvoja sustava za potporu odlučivanju u procesu odabira ideja. Zaključeno je da se ideja mogu opisati definiranjem jednoznačnih atributa ideja dok se procjena i usporedba ideja, s obzirom na prirodu ideja može dobro provesti usporedbom vrijednosti ideja dobivenih vrednovanjem atributa. Provedena analiza metoda za potporu odlučivanju ukazala je na primjenjivost metoda rangiranja i stvaranja lista prioriteta kao prihvatljivog načina pronalaska onih ideja koje najviše mogu doprinijeti razvoju proizvoda.

7.1.3. Praktična polazišta istraživanja

Vrijednosti teorijskih razmatranja i odgovori na postavljena istraživačka pitanja u tehničkim se znanostima ogledaju kroz praktičnu primjenu. Kako bi rezultati istraživanja bili primjenjivi i za inženjersku praksu istraženo je stanje na području upravljanja idejama u gospodarstvu, što je ostvareno anketom. Anketa je provedena u prosincu 2011. godine. U istraživanju je sudjelovalo 1329 poduzeća iz Republike Hrvatske koje se između ostalog bave i razvojem strojarskih proizvoda. Odabrani uzorak je bio slučajni izbor iz baze podataka „Registar poslovnih subjekata“ unutar odgovarajućih šifri djelatnosti i nije bio selekcioniran ni po kakvom dodatnom kriteriju. Anketa je provedena putem Interneta, a prikupljen je uzorak od 123 cjelovito ispunjena upitnika što ukazuje da se vrijednosti varijabli dobivene putem uzorka nalaze unutar intervala ±0,088 uz pouzdanost od 95%, odnosno da će maksimalno za toliko odstupati od aritmetičke sredine uzorka. U istraživanje su uključene četiri skupine varijabli: varijable o stanju u poduzeću i načinu unapređenja i razvoja proizvoda, varijable o načinu kako se dolazi do ideja za razvoj proizvoda, varijable o načinu procjenjivanja vrijednosti u idejama i varijable o poduzeću i tržišnoj orijentiranosti poduzeća. Obradom prikupljenih podataka došlo se do informacija kako i kada tvrtke prikupljaju ideje, koji motivi i potrebe ih pokreću na prikupljanje ideja, koliko su osposobljeni za kontinuirano prikupljanje ideja, kako provode

vrednovanje i odabir ideja, kako se procjenjuje očekivane koristi a kako rizici, kako bi proces kontinuiranog prikupljanja ideja mogao utjecati na njihovu konkurentnost, kako se određuju značajke prikupljenih ideja, te kako se u praksi realizira odabir ideja za potrebe razvoja proizvoda. U sklopu ankete ispitanicima je sugeriran čitav niz atributa za opisivanje i procjenu vrijednosti ideja, za koje se provodilo rangiranje prema mišljenju ispitanika. U završenom dijelu ankete, ispitanici su odgovarali na pitanja o tržišnoj orijentiranosti poduzeća, s obzirom na pretpostavku da su poduzeća koja su više tržišno orijentirana i izložena širem tržištu i više otvorena prema procesu prikupljanja i vrednovanja ideja, što se u konkretnom slučaju pokazalo samo djelomično točnim.

7.1.4. Doprinos istraživanja prijedlogom metodologije odabira ideja

Na temelju analiza teoretskih i praktičnih polazišta opisanih u prethodnim fazama, pristupilo se sintezi tijekom koje je predložen model podataka koji omogućuje opis ideja u cilju kvantitativnog i kvalitativnog vrednovanja ideja. Modeliran je cjelokupni proces pripreme razvoja proizvoda, te su definirane sve bitne funkcionalnosti unutar procesa i veze među njima. Klasifikacijom procesa obrade ideja tijekom pripreme razvoja proizvoda izvršena je sustavna podjela i sređivanje aktivnosti koje se provode nad prikupljenim idejama. Ukazano je na značaj i način provedbe: stvaranja, opisivanja, provjere, sažimanja, označavanja kategorizacije recenzije i vrednovanja ideja. Detaljno je razrađen postupak vrednovanja ideja za četiri razine: vrednovanje podobnosti, osnovna vrijednost ideja, unutarnja vrijednost i vanjska vrijednost ideja zajedno s pripadajućom metrikom i smjernicama za provedbu. S definiranim atributima za opisivanje, procjenu i usporedbu ideja pristupilo se razvoju modela podataka za opisivanje ideja s ciljem kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja. Za modeliranje podataka koristio se IDEF1X standard, primjenom kojega je provedeno konceptualno i logičko modeliranje podataka. Predložen je relacijski model podataka, koji može omogućiti prikupljanje i opisivanje ideja u cilju kvalitativnog i kvantitativnog vrednovanja i vođenje postupka odabira ideja. Kako bi se moglo provesti vrednovanje ideja kao osnova za odabir ideja, definirani su kriteriji i metode za procjenu korisnosti i odabir ideja. Svi definirani modeli i postupci na kraju su konkretizirani u novu metodologiju vrednovanja (BIES metodologija) i metodologiju odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda zasnovanu na BIES metodologiji.

7.1.5. Vrednovanje predložene metodologije

Kako bi se ustanovili značaj i primjenjivost predložene metodologije odabira ideja provedena je verifikaciju rezultata dobivenih primjenom metoda proizašlih iz predložene metodologije. Definirana su dva slučaja na kojima su u većoj ili manjoj mjeri vrednovani svi koraci predložene metodologije odabira ideja, te svi koraci metodologije vrednovanja ideja. Vrednovanje je provedeno primjenom dviju metoda, od strane više procjenitelja različitog stupnja stručnosti. Jedan relativno kvalificirani procjenitelj provodio je procjenu vrijednosti atributa prema definiranoj metrici, temeljem kojih je provedeno vrednovanje ideja primjenom jednostavne težinske aditivne metode (SAW). S druge strane jedan slučajni procjenitelj i jedan kvalificirani procjenitelj provodili su procjenu vrijednosti kriterija i atributa ideja osnovom kojih je provedeno vrednovanje ideja primjenom metode analitički hijerarhijski proces (AHP). Provedena vrednovanja su uspoređena, te je formiran skup najbolje rangiranih ideja, za koju su dva kvalificirana procjenitelja provela naknadno vrednovanje primjenom SAW i AHP metode u cilju verifikacije prethodno dobivenih rezultata. Svi dobiveni rezultati su uspoređeni i korelirani. Isto tako međusobno su korelirane procjene vrijednosti ideja primjenom kompletne metodologije vrednovanja i primjenom parcijalnim metoda provedbe vrednovanja. Kao mjera stupnja korelacije određeni su Spearmanov i Pearsonov koeficijent korelacije. U gotovo svim slučajevima izračunate korelacije su pozitivne i imaju vrijednost veću od 0.8, osnovom čega se može zaključiti da korelacija postoji, te da se radi o jakoj, pozitivnoj korelaciji. Time je potvrđena predložena metodologija vrednovanja i odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda, čime se odgovorilo i na zadnje istraživačko pitanje.

7.2. Rasprava rezultata i ograničenja

Značajan broj istraživanja koja se bave unapređenjem razvoja proizvoda usredotočuju se uglavnom na računalne alate kojima bi se tradicionalni način rada mogao preslikati u novo okruženje uz značajno vremensko skraćenje uobičajenih procesa. Pristup primijenjen u ovoj disertaciji nije bio primarno okrenut razvoju računale podrške već istraživanju fenomena ideje na kojoj se temelji koncept budućeg proizvoda. Tome su svakako bitno doprinijeli i rezultati provedene ankete o načinu upravljanja idejama u realnom sektoru. Proučavanjem životnog vijeka ideja u procesu razvoja proizvoda prepoznati su faktori koje bitno utječu na proces stvaranja, upravljanja i odabira ideja. Za svaku funkcionalnost predložen je postupak koji je

baziran na najboljim dostupnim znanjima. Slijedom toga predložen je postupak opisivanja prikupljenih ideja u cilju unapređenja jednoznačne komunikacije među sudionicima procesa razvoja proizvoda. Jednoznačnost komunikacije, osnova je za provedbu procjene i usporedbe ideja. Kao rezultat razmatranja opisivanja, procjene i usporedbe ideje nastao je skup atributa za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja u različitim fazama životnog vijeka ideja. Skup atributa, koji je istovremeno i formalni rječnik za provedbu opisivanja i vrednovanja ideja, poslužio je, zajedno za definiranim funkcionalnostima u procesu odabira kao osnova za model podataka osnovom kojega je omogućen opis ideja u cilju provedbe kvalitativnog vrednovanja ideja od strane recenzenata i kvantitativnog vrednovanja od strane procjenjivača. Kvantitativna procjena korisnosti općenito je bazirana na jedinstvenoj metrici za provedbu procjene. Stoga je za procjenu korisnosti ideja definirana jedinstvena, primjenjiva metrika za vrednovanje kriterija definiranih osnovom grupiranja atributa u skupine koje korespondiraju istom cilju u promatranoj točki životnog ciklusa ideje. Provedena verifikacija predloženih metodologija ukazala je na visok stupanj primjenjivosti vrednovanih metoda i visok stupanj korelacije među postignutim rezultatima.

Praktični procesi odabira ideja oslonjeni su na procjenu samo jednog pojedinca, često se radi o vlasniku (70% slučajeva) koji ne mora nužno biti i stručna osoba. Kod 53% sudionika izvori ideja isključivo su interni (unutar poduzeća) a većina ideja prikuplja se na internim sastancima (67%) ili putem e-maila (51%). Kod 70% ispitanika ne postoji formalno određeno mjesto, grupa ili pojedinac zaduženi za prikupljanje ideja. Istovremeno 69% ispitanika ističe kako bi nove ideje stvorile pretpostavke za bolju konkurentnost njihovih poduzeća na tržištu.

Implementacija sustava za odabir ideja zasnovanog na provedenom istraživanju u značajnoj mjeri bi utjecala na izmjenu navedenog stanja. Ovo se prije svega odnosi na:

- Mogućnost kontinuiranog prikupljanja ideja iz različitih izvora unutar, ali i izvan poduzeća.
- Mogućnost distribuiranog upravljanja idejama uz sudjelovanje znatno većeg broja sudionika u svim procesima, od procesa označavanja i prosudbe ideja do procesa odabira ideja.

- Mogućnost opisivanja i vrednovanja ideja osnovom definiranih kriterija i metoda, te svakodnevno rangiranje skupova ideja prema aktualnim razvojnim ciljevima.
- Značajno smanjenje razine nesigurnosti osnovom prepoznatih i procijenjenih vrijednost, što je prema svim istraživanjima ključni ograničavajući faktor tijekom pripreme razvoja proizvoda.
- Mogućnost stvaranja većeg broja koncepata za razvoj proizvoda a samim time i kvalitetniju podlogu za odabir koncepta za provedbu razvoja proizvoda.

Ovo je istraživanje razmotrilo relevantna rezultate empirijskih i teoretskih istraživanja na području inovacija, razvoja proizvoda, stvaranja ideja, upravljanja idejama, višeatributnog odlučivanja i računalne tehnologije. Rezultati prikazane disertacije općenito se mogu argumentirano procijeniti prema stupnju ostvarenja predviđenih ciljeva istraživanja. Stoga se ovdje mogu rezimirati glavni doprinosi disertacije koji se ogledaju u:

- Razvoju modela podataka za opisivanje, prikupljanje, prosudbu, sažimanje, označavanje, kategorizaciju, razvrstavanje, unapređenje, vrednovanje i odabir ideja za unapređenje procesa odlučivanja u ranoj fazi proizvoda, koji omogućava razvoj informatičkog sustava za provedbu cjelovitog procesa.
- Definiranju atributa za opisivanje ideja, te grupiranju atributa prema ciljevima procesa upravljanja idejama, osnovom kojih su definirani kriteriji za kvalitativno i kvantitativno vrednovanje ideja na određenom stupnju životnog ciklusa ideja.
- Razvoju metrike za jednoznačnu procjenu vrijednosti sadržane u idejama, kao elementu za uspostavljanje jezika jednoznačne komunikacije među sudionicima procesa upravljanja idejama.
- Razvoju metoda za kvalitativnu i kvantitativnu procjenu korisnosti ideja, kojima se ideje vrednuju osnovom definiranih kriterija.
- Razvoju metoda odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda, osnovom procijenjene vrijednosti ideja spram definiranih kriterija.
- Razvoju metodologije vrednovanja ideja u procesu razvoja proizvoda, s proizvodom i idejama kao sudionicima i metodama vrednovanja ideja.
- Razvoju metodologije odabira ideja relevantnih za proces razvoja proizvoda, koji uključuje metodologiju vrednovanja i elemente sustava za potporu odlučivanju.

Uz prethodno opisane rezultate provedenog istraživanja, može se konstatirati kako je njima potvrđena hipoteza ove disertacije:

> ***Da se razvojem metodologije odabira ideja za potrebe razvoja proizvoda, te kriterija i metoda vrednovanja ideja, može unaprijediti proces odlučivanja u ranoj fazi razvoja proizvoda.***

Ograničenja

Kao i većina provedenih istraživanja u tehničkom području i ovo istraživanje za cilj ima prezentaciju rezultata kako istraživačkoj zajednici tako i inženjerskoj praksi. Neovisno o istraživanju provedenog anketiranjem sudionika iz gospodarstva, te uključivanjem određenog, relativno malog broja sudionika iz prakse u proces vrednovanja ideja, može se konstatirati da prezentacija inženjerskoj praksi nije provedene u dovoljnoj mjeri. Stoga će i konačno praktično vrednovanje doprinosa ovog istraživanja uslijediti naknadno, kroz implementaciju rezultata u realni razvojni proces. Istraživanje je pokazalo kako je područje rječnika za opisivanje ideja uvijek otvoreno i podložno nadogradnji prema zahtjevima novih, budućih inovacija. Otvorenost metoda sadržanih u metodologiji može predstavljati otegotnu okolnost za primjenu u sredinama koje nemaju organizacijski ustroj okrenut inovacijama.

7.3. Smjerovi daljnjeg istraživanja

Unatoč dobrim rezultatima provedenog istraživanja osnovni preduvjet za praktičnu korist od istraživanja je njegova implementacija i daljnji razvoj prema realnim potrebama procesa razvoja proizvoda. Ograničena sredstva koja su autoru bila na raspolaganju za provedbu ovog istraživanja utjecala su na razvoj programske podrške u koju bi bila implementirana predložena metodologija. Isto tako postoji još prostora za unapređenje i proširenje broja atributa za opisivanje ideja odnosno za proširenje rječnika. Praktična implementacija metodologije i dulji period istraživanja daju mogućnost optimizacije kriterija za vrednovanje ideja. Konačno, ali ne manje značajno, premda i ovo istraživanje uzima u obzir ranu procjenu vrijednosti ideja i rangiranje ideja koje imaju potencijal za ostvarenje radikalnih inovacija, svakako postoji prostor za usmjereno ciljano istraživanje u području vrednovanja ideja koje u sebi sadrže vrijednost za radikalne promjene.

8

LITERATURA

[1] Feyzioglu,O.,Buyukozkan,G., »Evaluation of New Product Development Projects using Artificial Inteligence and Fuzzy Logic,« *World Academy of Science, Engineering and Technology, No.11,* pp. 363-369, 2005.

[2] Alves,J.,Marques,M.J.,et.al., »Building creative ideas for successful new product development,« u *9th European conference on creativiti and innovation*, Lodz, Polonia, 2005.

[3] Howard,T., Culley,S.,et.al.:, »Idea generation in conceptual design,« u *Design 2008*, Dubrovnik - Croatia, May 19-22, 2008.

[4] Glassman,B., Improving idea generation and idea management in order to better manage the fuzzy front end of innovation, West Lafayette, Indiana: Purdue university, A disertation, 2009.

[5] Carson, S., »When to give up control of outsorced new product development,« *Journal of marketing, 71(1),* pp. 49-66, 2007.

[6] Afuah, A., Innovation management: strategies, implementation and profits, Oxford University Press, USA; 2nd edition (June 15, 2002), 2002.

[7] Asiedu, Y.,Gu,P.,, »Product life cycle cost analysis: State of the art review,« *International Journal of Production Research,* pp. 883-908, Volume 36, Issue 4, 1998.

[8] Cooper, R.J.,Kleinschmidt,J.E., »New product processes at leading industrial firms,« *Industrial Marketing Management, No 20,* pp. 137-147, 1991.

[9] Herstatt, C., Verworn,B., »The Fuzzy Front End of Innovation, Working Paper No.4,« Department of Technology and Innovation Management, Technical University of Hamburg, Hamburg, August, 2001.

[10] Cooper, R.G.,Kleinschmidt,E.J., »Screening new products for potential winners,« *Long Range Planning,* pp. Volume: 26, Issue: 6, Pages: 74-81, 1993.

[11] Cooper, R.G., »Taking the fuzziness out of the fuzzy front end,« *Research technology management, No.42,* pp. 21-25, 1997.

[12] Khurana, A., Rosenthal, S.R., »Towards holistic "front ends" in new product deveopment,« *Journal of product innovation management, 15,* pp. 57-74, 1998.

[13] Koen, P.,Ajamian,G.M.,et.al., »Providing clarity and a common language to the "fuzzy front

end",« *Research technology management 44(2),* pp. 46-55, 2001.

[14] Koen, P., »Chapter 6: The fuzzy front end for incremental, platform and breaktrough products,« u *The PDMA handbook of new product development, 2nd Edition*, Hoboken, New Jersey,, John Willey & Sons, Inc., 2005.

[15] Smith, P.G.,Reinertsen,D.G., Developing products in half the time, New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

[16] Verworn, B.,Herstatt,C.,Nagahira,A., »The fuzzy front end of Japanese new product development projects: Impact on success and differences between incremental and radical projects,« *R & D Management, 38(1),* 2008.

[17] Backman, M.,Borjesson.D.,et.al., »Working with concepts in the fuzzy front end: exploring the context for innovation for different types of concepts at volvo cars,« *R & D Management 37(1),* pp. 17-28, 2007.

[18] Hansen, M.T.,Birkinshaw,J., »The innovation value chain,« *Harward business review, 85(6),* pp. 121-130, 2007.

[19] Galagher, N., George, S.,et.al., Inovate or die trying, Quality-non-quantity-is the key to developing radical innovation, New York: Deloitte Development LLC, 2006.

[20] Husig, S.,Kohn,S., »Factors influencing the front end of the innovation process: A comprehensive review of selecting empirical NPD and explorative FFE studies,« u *Proceedings of the 10th international product development management conference*, Brussels, Belgium, June 10-11, 2003.

[21] Vandenbosch, B.,Saatcioglu,A.,et.al., »Idea management: A systematic view,« *Journal of management stidies, 43(2),* pp. 259-288, 2006.

[22] Rochford, L., »Generating and screening new product ideas,« *Industrial marketing management, 20(4),* pp. 287-296, 1991.

[23] Koen, P.,Ajamian,G.M.,et.al., »Fuzzy front end: Effective methods, tools and techniques,« u *The PDMA ToolBook 1 for New Product Development*, PDMA, 2002.

[24] Dahan, E.,Hauser,J.,, »The virtual customer,« *Journal of product innovation management, 19(5),* pp. 332-353, 2002.

[25] Chesbrough, H., »The era of open innovation,« *MIT Sloan management review, 44(3),* pp. 1-9, 2003.

[26] Terwiesch, C., Xu,Y., »Innovation contensts. Open innovation and multiagent problem solving,« *Management science, 54(9),* pp. 1529-1543, 2008.

[27] Piller, F.,Walcher,D., »Toolkits for idea competitions: A novel method to integrate users in new product development,« *R&D management, 36(3),* pp. 307-318, 2006.

[28] Franke, N., Keinz,P.,et.al., »Complementing mass customization toolkits with users communities: How peer input improves customer self-design,« *Journal of product innovation management, 25(6),* pp. 546-559, 2008.

[29] Gorotra, K., Terwiesch,C.,et.al., »Idea generation and the quality of best idea,« *Management science,* June 2009.

[30] Rebernik, M., Bradač,B., »Module: Idea evaluation - Idea evaluation methods and techniques,« Ekonomsko-poslovna fakulteta, Univerza v Mariboru, Maribor.

[31] Shah, J.J., Vargas-Hernandez, N., »Metrics for measuring ideation effectiveness,« *Design studies, 24(2),* pp. 111-134, 2003.

[32] Drejers, R., Tunčikiene, Ž., »Complex assessment of the methods for new service idea generation,« u *6th international scientific conference, May 13-14*, Vilnus, Lithuania, 2010.

[33] Buyukozkan, G., Feyzioglu,O., et.al., »Analyzing CPFR supporting factors with fuzzy cognitive map approach,« *World Academy of Science, Engineering and Technology, No 55,* 2009.

[34] Montoya-Weiss, M.M., O'Driscoll,T.M., »From experience: Applying performance support technology in the fuzzy front end,« *Journal of Product Innovation Management, 17(2),* pp. 143-161, 2000.

[35] Binz,H., Reichle,M., et.al. , »How to measure the success potential and the degree of innovation of technical idas and products,« u *Proceedings of the 17th CIRP Design Conference, Springer, pp53-63*, Berlin, 2007.

[36] Messerle,M., Binz,H.,et.al., »Optimisation of an avaluation method for innovative product ideas,« u *Proceedings of ERIMA 2010*, Wiesbaden, Germany, 11-12 June 2010.

[37] Messerle,M., Binz,H.,et.al., »Existing problems of idea evaluations and possible areas of improvement,« u *Proceeding of International Design Conference - Design 2012*, Dubrovnik-Croatia, May 21-24, 2012.

[38] Roussel, B.,Bary,R.,et.al., »Method of creativity including an ideas evaluation tools: application in an international workshop,« u *Proceedings of International Design Conference - Design 2012*, Dubrovnik - Croatia, May, 21-24, 2012.

[39] Stevanovic,M.,Marjanovic,D.,et.al., »Decision Support System for Idea Selection,« u *Proceedings of International Design Conference - Design 2012*, Dubrovnik - Croatia, May 21-24,2012.

[40] Paasi, J.,Valkokari,P., »Elucidating the Fuzzy Front End,« VTT Publications 743, VTT Technical Research Centre of Finland, Finland, 2010.

[41] Ferioli, M., Roussel,B., et.al., »Evaluation of the potential performance of innovative concepts in the early stages of the new-product development process (NPDP),« u *Proceedings of International Design Conference - Design 2008*, Dubrovnik - Croatia, May 19-22, 2008.

[42] Stevanovic,M., Marjanovic,D., »The continous "Fuzzy front end" as a part of the innovation process,« u *ICED 2011*, Copenhagen, 15-18 August, 2011.

[43] Xie, L., Zhang,P., »Idea management system for team creation,« *Journal of software, Vol.5, No.11,* pp. 1187-1194, Novemeber, 2010.

[44] Chin,K.S.,Yang,J.B.,et.al., »A Evidental Reasoning Interval Based Method for New Product

Assessment,« Transactions on Engineering Management, 2010.

[45] Soukhoroukova, A.,Spann,M.,et.al., »Sourcing,filtering and evaluating new product ideas: An empirical exploration of the performance of idea markets,« *Journal of product innovation management,* 2010.

[46] Love, T., Social, environmental and ethical factors in engineering design theory: a post-positivist approach, University of Western Australia, PhD Thesis, 1998.

[47] Disselcamp,M., »Innovationsmanagement. Instrumente und Methoden,« u *U sklopu projekta: Creative trainer - European Commission Project*, Creative trainer, European Commissiom Project, 2005.

[48] Canton,J., »Institute for Global Futures in San Francisco auf http://www.welt.de/print-welt/article216161/Innovation_muss_das_wichtigste_Ziel_der_Wirtschaft_sein.html (22.11.2010),« u *U sklopu projekta: Creative trainer - European Commission Project*, Creative trainer, European Commissiom Project, 2012.

[49] Stern, T., Jaberg.H., »Creative trainer,« u *U sklopu projekta: Creative trainer - European Commission Project*, Creative trainer, European Commissiom Project, 2012.

[50] Tenant, C., »Recent Trends in New Product Introduction,« *Control, No.2,* 2006.

[51] Buijs, J., The Delft Innovation Method, The Hague: Eleven International Publishing, 2012.

[52] Schumpeter,J.A., Economic Theory and Enterpreneurial History - Change and the Enterpreneur, Postulats and Patterns for Enterpreneurial History, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1949.

[53] Engel,K., Wagner,K., et.al., »innovation management assessment,« A.T.Kerney inc., Duesseldorf, 2007.

[54] Berkhout, A.J.,Hartmann,D.,et.al., »Innovating the Innovation Process Technology,« *Management, No.34,* pp. 390-404, 2006.

[55] Tidd, J., Bessant,J., Managing innovation: Integrating technological, market, and organizational change, Chichester: John Wiley & Sons, 2009, 2009.

[56] Lindgren, P., Taran,Y., et.al., »The analytical model for NEWGIBM,« u *New Global ICT-Based Business Models*, Aalborg Universitetsforlag, Denmark, 2008.

[57] Hobday,M., »Firm level innovation models: Perspectives on research in developed and developing countries,« *Technology analysis and strategic management, 17(2),* pp. 121-146, 2005.

[58] Lindgren, P., »Baseline for networked innovation models, Project No. 258076,« Networked Enterprise transFormation and resource management in Future Internet enabled innovation Clouds, NEFFICS Consortium, 2010-2013.

[59] Libecap, G.D., Berkhout,G.,et.al., »The cyclic nature of innovation: Connecting hard science with soft values,« Elsevier Ltd., 2007.

[60] Lynn, G.S., Akgun,A.E., »Innovation strategies under uncertainty: A Contingency approach for

new product development,« *Engineering Management Journal, No.10,* pp. 11-17, 1998.

[61] Henderson, M.R., Clark,B.K., »Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms,« *Administrative Science Quarterly, 35,* 1990.

[62] Hager, C., »Determining degree of innovation in business models by applying product innovation theory,« Center for Enterpreneurship, University of Oslo, Oslo, 2006.

[63] Aagaard, A., »Idea management in facilitation of pharmaceutical front end innovation,« Institute of leadership and strategy, University of Southern Denmark, 2008.

[64] Christensen, C.M., The Innovators Dilemma: When new technologies cause great firms to fail, Boston, MA: Harvard Business School Press, 1997.

[65] Laursen, K., Slater,A., »Open for innovation: The role of openness in explaining innovation perfomrance among U.K. manufacturing firms,« *Strategic Management Journal, 27,* pp. 131-150, 2006.

[66] Leifer, R., McDermott,C.,et.al., Radical innovation: How mature companies can outsmart upstars, Boston,MA: Harvard Business School Press, 2000.

[67] Kim,C.W., Mauborgne,R., Blue Ocean Strategy, Boston, MA: Harvard Business School Press, 2005.

[68] Al-Kazily,B., »Factors that lead to successful development of new products,« National technological university management od technology program, 2002.

[69] Achiche, S., Appio, F.P., »Fuzzy decision support in the early phases of the fuzzy front end of innovation in product development,« u *Proceedings of the ASME IDETC/CIE 2010*, Montreal, Quebec, Canada, August, 15-18, 2010.

[70] Kim, J., Wilemon,D., »Strategic issues in managing innovation's fuzzy front-end,« *European Journal of Innovation Management, 5(1),* pp. 27-39, 2002.

[71] Deppe, L., Kohn,S., »The holistic view of the front end if innovation,« u *Conference on IMTs and New Product Development*, Mantova, Italy, 17-18 October, 2002.

[72] Ulrich, K.T., Eppinger,S.D., Product design and development, New York: 3rd Edition, McGraw-Hill, 2004.

[73] Cooper, R,G., Edget,S.J., »Maximizing productivity in product innovation,« Research-Technology Management , Volume 51, No. 2, March-April 2008 .

[74] Cooper, R.G., Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch, Reading, MA: Addison-Wesley, 1993.

[75] McGrath, M., Akiyama, C., »PACE: An Integrated Process for Product and Cycle Time Excellence,« u *Setting the PACE in Product Development*, Boston, MA, Butterworth and Heinemann, 1996.

[76] Anderson, S., The Fuzzy-Front End of New Product Innovation Process, Doctoral thesis, Luley: Luley University of Technology, 2010.

[77] Cooper, R.G., Kleinschmidt, E.J., »Benchmarking the firm's critical success factors in new

product development,« *Journal of product innovation management, 12(5),* pp. 374-391, 1995.

[78] Cooper,R.G., »From experience: The invisible success factor in product innovation,« *Journal of product innovation management, 16(2),* pp. 115-133, 1999.

[79] Thomke,S.,Fujimoto,T., »The effect of "front-loading" problem-solving on product development performance,« *The Journal of product innovation management, 17,* pp. 128-142, 2000.

[80] Belay,A.M., »Design for Manufacturability and Concurrent Engineering for Product Development,« *International Journal of Social and Human Science, 3,* 2009.

[81] Rainertsen,D.G., »Taking the fuzziness out of the fuzzy front end,« *Research technology management, 42,* pp. 25-31, 1999.

[82] Dahl,D.W., Moreau,P., »The influence and value of analogical thinking during new product ideation,« *Journal of marketing research, 39(2),* pp. 47-60, 2002.

[83] Stevens, G.,Burley,J.,et.al., »Creativity+Business discipline higher, profits faster from new product development,« *Journal of product innovation management, 16,* pp. 455-468, 1999.

[84] Stevens,G.A., Burly,J., »Piloting the rocket of radical innovation,« *Research technology management, 46(2),* pp. 16-25, 2003.

[85] Williams, M.A., Kochbar,A.K., et.al., »An object-oriented reference model of the fuzzy front end of the new product introduction process,« *he international journal of advanced manufacturing technology, 34(7),* Springer. London, 2007.

[86] Foster, J., How to get ideas, San Francisco: Berret-Koehler Publishers, 1996.

[87] Husig, S.,Kohn,S.,et.al., »The role of process formalisation in the early phases of the inovation process,« u *12th international product development conference*, Copenhagen, 2005.

[88] Westerski, A., »GI2MO Project Homepage,« [Mrežno]. Available: www.gi2mo.org. [Pokušaj pristupa 17 06 2012].

[89] Mumford, M.D., Gustafson,S.B., »Creativity syndrome integration application and innovation,« *Psyhological Bulletin Vol 103, No.1,* pp. 27-43, 1988.

[90] Cox, G., »Cox review of cretivity in business: Building on the UK's strenghts,« HM Treasury, London, 2005.

[91] Howard, T.J.,Culley,S.J.,et.al., »Creativity in the egineering design process,« u *Proceedings of 16th International conference on engineering design, ICED07*, Paris, 2007.

[92] Schwepker, Jr.C., Good,D., »Marketing control and sales force customer orientationa,« *Journal of personal selling & sales management, 24(3),* pp. 167-179, 2004.

[93] Kirsch,L., »Portfolios of control modes and IS project management,« *Information system research, 8(3),* p. 215, 1997.

[94] Tadepalli,R., »Marketing control: Reconceptualization and the implementation using the feedforward method,« *European Journal of marketing, 26(1),* p. 24, 1992.

[95] Kobayashi, M.,Higashi,M., »Collaboration support system for analyzing individual differences based on designers' idea evaluation,,« u *Proceeding of ICED'09*, Stanford University, Stanford,

CA, USA, 24-27 August, 2009.

[96] Oman,S., Tumer,I., »The potential of creativity metrics for mechanical engineering concept design,« u *International conference on engineering design, ICED'09*, Stanford University, Stanford, CA, USA, 24-27 August, 2009.

[97] Berg, P.J., Pihlajamaa,J.,et.al., »Measurement quality and maturity of innovation process - Methodology and case of a medium sized Finnish Company,« *Int.Journal of enterpreneurship and innovation management, Vol.4,No.4,* pp. 373-382, 2004.

[98] Franke,S., Kirschner,R., et.al., »Managing early phases of innovation processes and the use of methods within empirical results from an industry survey,« u *International conference on engineering design, ICED'09*, Stanford University, Stanford, CA, USA, 24-27 August, 2009.

[99] Miyashita,T., Satoh, D., »A improvement method of conceptual design ideas using data envelopment analysis,« u *International conference on engineering design, ICED'09*, Stanford University, Stanford, CA, USA, 24-27 August, 2009.

[100] Mounarath, R., Lovallo, D., et.al., »Choosing innovation: How reasoning affects decision errors,« u *International conference on engineering design, ICED11*, Technical University of Denmark, Copenhagen, 15-18 August, 2011.

[101] Kim, S.Y., Cho, K.C., et.al., »E3 value concept for a new design paradigm,« u *International conference on engineering design, ICED11*, Technical University of Denmark, Copenhagen, 15-18 August, 2011.

[102] Song,X.M.,van der Bij., et.al., »Determinants of level of knowledge application: A knowledge based and information-processing perspective,« *Journal of product innovation management, 22(5),* pp. 430-444, 2005.

[103] Sherman,J.D., Berkowitz,D. et.al., »New product development performance and the iteraction of cross-functional integration and knowledge management,« *Journal of product innovation management, 22(5),* pp. 399-411, 2005.

[104] Salomo,S., Weise,J., et.al., »NPD planning activities and innovation performance: the mediating role of process management and the moderating effect of product innovativeness,« *Journal of product innovation management, 24(4),* pp. 285-302, 2007.

[105] Dickerson, R., »Requirements management,« Business analysis body of knowledge (BABOK), 2008.

[106] Ye.Y., Hasan,T., et.al., »Identifying new construction demands - A stakeholder requirement analysis,« Loughborough University, 2008.

[107] Sauerwein, E., Bailom,F., et.al., »The KANO model: How to delight your customer,« u *Preprints Volume 1 of the IX. International Working Seminar on Production Economics*, Innsbruck/Igls/Austria, February 19-23. 1996.

[108] Clegg, D., Barker,R., Case method fast-track: A RAD approach, Addison-Wesley, 2004.

[109] Linkov, I., Ramadan, A., »Comparative risk assessment and environmental decision making,«

Multi-criteria decision analysis, Kluwer, pp. 15-54, 2004.

[110] Fulop, J., »Introduction to decision making methods,« Laboratory of operations research and decision systems, Computer and automation institute, Hungarian Academy of Sciences.

[111] Baker,D., Bridges,D., et.al., »Guidebook to decision making methods,« USA Department of Energy, 2001.

[112] Hunjak.T., *Materijal za kolegij:"Metode za višekriterijsko odlučivanje",* Varaždin: FOI, Interna skripta.

[113] Keeney,R.L., Raiffa,H., Decisions with multiple objectives: Performances and value trade-offs, New York: Wiley, 1976.

[114] Saaty, T.L., »Multicriteria decision making: The analytical hierarchy process,« RWS Publications, 4922 Ellseworth Ave, Pittsburgh, PA, 1980.

[115] Figueira, J., Greco.S., et.al., Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys, New York: Springer, 2004.

[116] Bouyssou,D., Marchant,T., et.al., Evaluation and decision models with multiple criteria, New York: Springer, 2006.

[117] Chesborough, H., Open innovation, The new imperative for creating and profiting from technology, Cambridge, MA: Harvard business school press, 2003.

[118] Hollensen, S., »Global marketing,« Pearson education, 2010.

[119] Myers,S.,Marquis,D.G., »Successful industrial innovations,« National science foundation tech.rep.NSF 69-17, 1969.

[120] Rothwell, R., Freeman,C., et.al., »Project SAPHO phase II,« *Research policy. 3,* pp. 258-291, 1974.

[121] Thom,N., »Inovations management,« Schweizerische Volksbank, Bern, 1992.

[122] Roozenborg,N.F.M., Eekels,J., Product design: Fundamentals and methods, Chichester: John Willeys and Sons, 1995.

[123] Buijs, J., Valkenburg, R., Integrale productionwikkeling, Utrecht: Delft Design Guide, 2005 (3rd ed).

[124] Metcalf, J., »PACE process - An overview of the product and cycle time excelence process,« 2007.

[125] Cooper,R.G.,Kleinschmidt,E.G., »Benchmarking the firm's critical success factor in new product development,« *Journal of product innovation management, 12,* pp. 374-391, 1995.

[126] Khurana A., Rosenthal,S.R., »Integrating the fuzzy-front-end od new product development,« *Sloan management review, vol 38. issue 2,* pp. 103-120, 1997.

[127] Gertsen, F., Hansen,P.K., et.al., »Innovation sledelse,« Center for industriel Produktion, Aalborg Universitet, 2006.

[128] Christensen, C.M.,Kaufman,S.P., et.al., »Innovation killers - How financial tools destroy your capacity to do new things,« *Harward business review,* pp. 98-105, January, 2008.

[129] Murphy,S.A., Kumar,V., »The front end of new product development - A Canadian Survey,« *R&D Management, 27(1),* pp. 5-16, 1997.

[130] Song,M.X., Parry,M.E., »What separates Japanese new product winners from losers,« *Journal of product innovation management, 13,* p. 422, 1996.

[131] Lynn,G.S., Morone,J.G..et.al., »Marketing and discontinuous innovation: The probe and learn process,« *California management review, 3,* pp. 8-37, 1996.

[132] Zien,K.A., Buckler,S.A., »From experience: Dreams to market: Crafting a culture of innovation,« *Journal of product innovation management, 14(4),* pp. 274-287, 1997.

[133] P. Koen, Pisac, *Front end of innovation.* [Performance]. Stevens institute of technology, 2008.

[134] Adam-Bigelow, M., »Chapter 36: First results from the 2003 comparative performance assessment study (CPAS),« u *The PDMA handbook of new product development, 2nd*, Haboken, New Jersey, John Wiley & Sons. Inc., 2005, pp. 228-248.

[135] Isaksen, S.G., Gaulin,J.P., »A re-examination of brainstorming research: Implications for research and practice,« *The Gifted Child Quarterly, 49,* pp. 315-329, 2005.

[136] Miller, C.W., »Chapter 17: Getting Lighting to Strike: Ideation and Concept Generation,« u *The PDMA Handbook of new product development: 2nd*, Haboken, New Jersey, John Wiley and Sons, Inc., 2005, pp. 228-248.

[137] Aiken,M.,Wong,Z., »The effect of group size on electronic idea generation,« *International Journal of Human Resources Development and Manahement, 3(3),* pp. 265-274, 2003.

[138] Flynn,M., Dooley,L., et.al., »Idea management for organizational innovation,« *International journal of innovation and management, 7(4),* pp. 417-442, 2003.

[139] Bakker, H., Boersma,K., et.al., »Creativity (ideas) management in industrial R&D organizations: A Crea-political process model and an empirical ilustration of corus RD&T,« *Creativity and innovation management, 15(3),* pp. 296-309, 2006.

[140] Janejira,S., The effects of creativity software's characteristics on electronic brainstorming in different proximity settings, PhD dissertations, Southern Illinois University at Carbondale, United States, 2006.

[141] Kohn,S., Ernst,H., et.al., »The role of company culture in the early phases of the innovation process,« u *Proceedings of the 13th international product development management conference*, Milan, Italy, June 11-13. 2006.

[142] Samuel,P., Jablokow,K., »Psychological inertia and the role of idea generation techniques in the early stages of engineering design,« u *Mid-Atlantic ASEE Conference*, Vilanova University, October 15-16, 2010.

[143] Senge,P.M., »Das Fieldbook zur Fünften Disziplin,« u *U sklopu projekta: Creative trainer - European Commission Project*, Creative trainer - European Commission Project, 2012.

[144] Fairbank,J.F., Williams,S.D., »Motivating creativity and enhancing innovation through employee suggestion system technology,« *Creativity and innovation management, Vol.10, No.2,* pp. 68-72,

2001.

[145] Bakker,J.H., »Idea management, Academisch proefschift,« Vrije Universiteit, 2010.

[146] Chang,H.W.,Wei,C.C.,et.al., »A Model for Selecting Product Ideas in Fuzzy Front End,« *Concurent Engineering, Vol.16.No.2,* June, 2008.

[147] Ozer, M., »Factors which influence decision making in new product evaluation,« *European Journal of Operational Research, vol. 163.,* pp. 784-801, 2005.

[148] Petetin, F., Bertoluci,G., et.al., »Decision-making in disruptive innovation projects: a value approach,« u *International conference on engineering design, ICED11*, Technical university of Denmark, Copenhagen, 15-18 august,2011.

[149] Dyer, J.S., Fishburn,P.C., et.al., »Multiple criteria decision making multiattribute utility theory,« *The next ten years, management science, vol.38, No 5,* pp. 645-654, 1992.

[150] Čaklović, L., *Teorija odlučivanja, Predavanj 2010,* Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odjel, 2010.

[151] Begičević, N., Višekriterijski model odlučivanja u strateškom planiranju uvođenja e-učenja, Doktorska disertacija, Varaždin: Sveučilište u Zagrebu, FOI, Varaždin, 2008.

[152] Bayazit,O., Karpak,B., *An analytical network process-based framework for successful total quality management,* Elsever B.V., 2006.

[153] Wikipedia, »Decision-making software,« 19 02 2012. [Mrežno]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Decision-making_software. [Pokušaj pristupa 17 06 2012].

[154] Račić, D., Radas.S., et.al., »Innovation in Croatia enterprises: Preliminary findings from commnunity innovation survey,« Zagreb, 2004.

[155] Božić,Lj., Radas,S., »Učinci inovacijski haktivnosti u malim i srednjim poduzećima u RH,« *Privredna kretanja i ekonomska politika, 103,* 2005.

[156] Andrijević.Matovac,V., »Inovativna praksa uspješnih poduzeća Hrvatske industrije,« *Zbornik ekonomskog fakulteta u Zagrebu, Godina 3,* 2005.

[157] Božić,Lj., »Suradnja hrvatskih poduzeća na razvoju inovacija,« *Privredna kretanja i ekonomska politika, 111,* 2007.

[158] Erceg,P., Prestar,J., »Inovacije u proizvodnji: Hrvatsko-Njemačka komparativna analiza,« *Zbornik ekonomskog fakulteta u Zagrebu, Godina 5,* 2007.

[159] Billjan-August, M., Pivac,S., et.al., Statistička analiza u ekonomiji, Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2009.

[160] Horvath, T., et.al., »Istraživanje hrvatskog kvocijenta inovativnosti,« Senseconsulting, Vern, Lider, Zagreb, Rujan, 2011.

[161] Manger, R., *Baze podataka, Skripta,* Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, PMF, Matematički odsjek, Drugo izdanje, 2011.

[162] »The Open Group,« 2012. [Mrežno]. Available: http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/. [Pokušaj pristupa 25 06 2012].

[163] Zachman, J.A., *The Zachman framework for enterprise architecture,* Zachman international, 2003.

[164] Spewak, S., Hill, S., Enterprise architecture planing: Developing a blueprint for data, applications and technology for data, New York City: John Wiley & Sons, 1995.

[165] ANSI/X3/SPARC, *Study group on data base management systems: Interni report,* FDT,ACM,SIGMOD bulletin, Volume 7, No. 2, 1975.

[166] Bothos, E., Apostolou, D., et.al., »Idea selection and information aggregation markets,« u *IEEE*, 2008.

[167] Afshari, A., Mojahed,M., et.al., »Simple additive weighting approach to personnel selection problem,« *International Journal of Innovation Management and Technology, Vol.1, No.5,* December, 2010.

[168] Triantaphyllou, E., Shu,B., et.al., »Multi-criteria decision making: An operations research approach,« u *Encyclopedia of electrical and electronics engineering*, New York, John Willey & Sons, 1998, pp. Vol. 15, pp. 175-186.

[169] Azar,F.S., »Multiattribute decision-making: Use of three scoring methods to compare the performance of imaging techniques for breast cancer detection,« University of Pennsilvania, 2000.

[170] Čaklović,L., Golubić,S.J., et.al., »Metode redanja i vrednovanja,« http://decision.math.hr/papers/, Zagreb.

[171] Wikipedia, »Ranking,« [Mrežno]. Available: en.wikipedia.org/wiki/ranking. [Pokušaj pristupa 21 6 2012].

[172] Gilboa, I., Making Better Decisions: Decision Theory in Practice, Chichester: Willey-Blackwell, 2011.

[173] MakeItRational, »MakeItRational,« MakeItRational, Poznan, Poland, 2012. [Mrežno]. Available: http://makeitrational.com/. [Pokušaj pristupa 2012].

[174] Rothwell,R., »Towards the fifth-generation innovation process,« *International marketing review, Vol.11, No.1,* pp. 7-31, 1994.

[175] Steuer, R.E., Multiple criteria optimization: Theory, computation and application, New York: Wiley, 1986.

[176] Mysiak, J., »Decision methods implemented in the mDSS5,« [Mrežno]. Available: http.//www.netsymod.eu/mdss/. [Pokušaj pristupa 15 06 2012].

[177] Codd, E.F., »A relational model of data for large shared data banks,« *Communications of the ACM, 13(6),* pp. 377-387, 1970.

9

PRILOZI

U ovom dijelu priloga nalazi se upitnik osnovom kojega je provedena anketa zajedno sa prikupljenim odgovorima na pitanja na koja odgovori nisu prikazani u poglavlju 4.

Tablica: 9.1. Upitnik za provedbu ankete

Var	Pit	Opis	StSl	Tip
1	1	Jeste li se u vašem poduzeću u protekle dvije godine bavili razvojem ili unapređenjem proizvoda	3	Izbor
2	2	Gdje se najčešće provodi razvoja vaših proizvoda	6	Izbor
3	3	Koliko zaposlenika u vašem poduzeću radi neposredno na razvoju proizvoda	5	Izbor
4	4	Što je u vašem poduzeću najčešći pokretač razvoja proizvoda	6	Izbor
5	5	Koji oblici proizvoda su najviše zastupljeni u Vašem poduzeću	6	Višestruko
6	6	Koliko su, najčešće, velike serije vaših proizvoda	5	Višestruko
7	7	Imate li zaštićene proizvode. Vrsta zaštite.	6	Višestruko
8	8	Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: kvaliteta proizvoda	3	Intervalna
9		Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: cijena proizvoda	3	Intervalna
10		Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: prilagođenost proizvoda	3	Intervalna
11		Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: točnost isporuke proizvoda	3	Intervalna
12		Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: inovativnost proizvoda	3	Intervalna
13		Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: postojanje dobre servisne mreže	3	Intervalna
14		Utjecaj značajki na tržišni uspjeh proizvoda: ponuda dodatnih usluga uz proizvod	3	Intervalna
15	9	Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: nabava modernih strojeva, opreme, ICTa	3	Intervalna
16		Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: nabava znanja koje je izvan poduzeća	3	Intervalna
17		Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: vlastite aktivnosti istraživanja i razvoja	3	Intervalna
18		Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: vanjske usluge istraživanja i razvoja	3	Intervalna
19		Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: edukacija i osposobljavanje zaposlenika	3	Intervalna
20		Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: unapređenje organizacije	3	Intervalna

		poslovanja		
21		Utjecaj modernizacija na tržišni uspjeh proizvoda: unapređenje marketinga (prodaje)	3	Intervalna
22	10	Jesu li izvori ideja za razvoj vaših proizvoda većinom interni ili eksterni	4	Izbor
23	11	Je li u vašem poduzeću postoji formalno određeno mjesto za prikupljanje ideja za potrebe razvoja proizvoda	5	Izbor
24	12	Kada se u vašem poduzeću pokreće postupak prikupljanja ideja za potrebe razvoja proizvoda	5	Izbor
25	13	Motivi za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: nove mogućnosti tehnologije	4	Intervalna
26		Motivi za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: nove potrebe kupac i korisnika	4	Intervalna
27		Motivi za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: nova očekivanja tržišta	4	Intervalna
28		Motivi za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: pojava drugih proizvoda na tržištu	4	Intervalna
29		Motivi za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: trendovi	4	Intervalna
30	14	Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: povećanje ponude proizvoda	4	Intervalna
31		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: poboljšanje postojećih proizvoda	4	Intervalna
32		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: prodor na nova tržišta	4	Intervalna
33		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: povećanje udjela na postojećim tržišta	4	Intervalna
34		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: ovladavanje novim tehnologijama	4	Intervalna
35		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: smanjenje troškova proizvodnje	4	Intervalna
36		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: povećanje kapaciteta proizvodnje	4	Intervalna
37		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: zaštita okoliša	4	Intervalna
38		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: udovoljenje standardima i normama	4	Intervalna
39		Potrebe za prikupljanje ideja za razvoj proizvoda: udovoljenje željama kupaca	4	Intervalna
40	15	Izvori ideja za razvoj proizvoda: zaposlenici poduzeća	4	Intervalna
41		Izvori ideja za razvoj proizvoda: dobavljači	4	Intervalna
42		Izvori ideja za razvoj proizvoda: kupci i klijenti poduzeća	4	Intervalna
43		Izvori ideja za razvoj proizvoda: konzultanti	4	Intervalna
44		Izvori ideja za razvoj proizvoda: sveučilišta, instituti, akademija	4	Intervalna
45		Izvori ideja za razvoj proizvoda: poduzeća specijalizirana za istraživanje i razvoj	4	Intervalna
46		Izvori ideja za razvoj proizvoda: konferencije, skupovi, časopisi	4	Intervalna
47		Izvori ideja za razvoj proizvoda: ekspertne skupine	4	Intervalna
48		Izvori ideja za razvoj proizvoda: sajmovi i izložbe	4	Intervalna

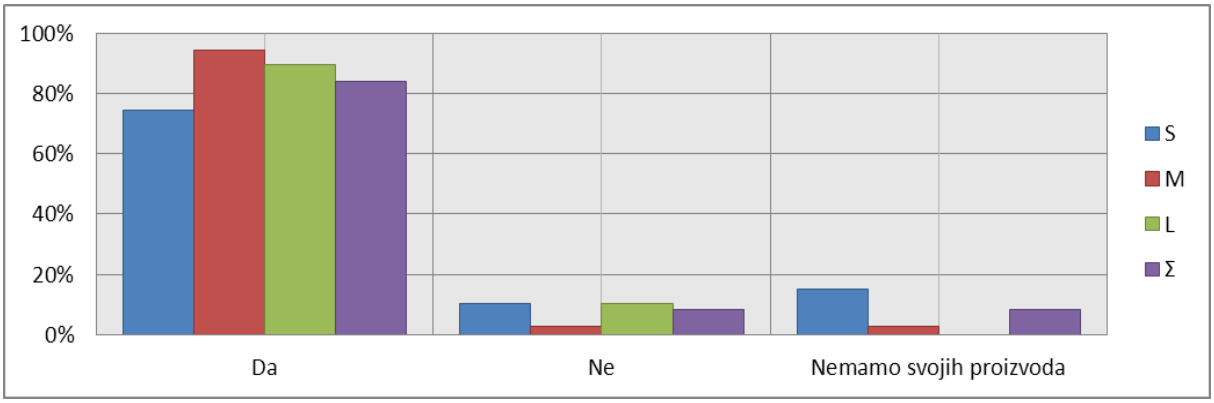
49		Izvori ideja za razvoj proizvoda: potencijalni kupci	4	Intervalna
50	16	Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: putem eMaila	4	Intervalna
51		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: telefonom	4	Intervalna
52		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: voicemail sustavom	4	Intervalna
53		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: poštom	4	Intervalna
54		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: WEB stranica poduzeća	4	Intervalna
55		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: ideaBox (pretinac)	4	Intervalna
56		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: direktno nadređenima u pisanom obliku	4	Intervalna
57		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: prezentacija i evidentiranje na sastancima	4	Intervalna
58		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: informacijski sustav	4	Intervalna
59		Tehnike za prikupljanje ideja koje ste koristili: ostalo	4	Intervalna
60	17	Organizacijske pretpostavke za razvoj proizvoda zasnovanog na idejama	6	Višestruko
61	18	Utjecaj procesa kontinuiranog prikupljanja ideja na konkurentnost tvrtke	5	Višestruko
62	19	Procjena očekivane koristi od neke ideje	7	Višestruko
63	20	Provedba odabira ideja koje će biti korištene u razvoju proizvoda	7	Višestruko
64	21	Rizici koji koče implementiranje neke ideje	6	Višestruko
65	22	Parametri za procjenu ideje: Prihvatljivost ideje	5	Likertova
66		Parametri za procjenu ideje: Upotrebljivost ideje	5	Likertova
67		Parametri za procjenu ideje: Kreativnost ideje	5	Likertova
68		Parametri za procjenu ideje: Potencijal ideje	5	Likertova
69	23	Parametri za procjenu ideje: Strateška prihvatljivost	5	Likertova
70		Parametri za procjenu ideje: Poslovna prihvatljivost	5	Likertova
71		Parametri za procjenu ideje: Tehnološka prihvatljivost	5	Likertova
72		Parametri za procjenu ideje: Logistička prihvatljivost	5	Likertova
73	24	Parametri za procjenu ideje: Razrađenost ideje	5	Likertova
74		Parametri za procjenu ideje: Izvedivost ideje	5	Likertova
75		Parametri za procjenu ideje: Nadogradivost ideje	5	Likertova
76		Parametri za procjenu ideje: Prilagodljivost ideje	5	Likertova
77	25	Parametri za procjenu ideje: Izvornost ideje	5	Likertova
78		Parametri za procjenu ideje: Neočekivanosti ideje	5	Likertova
79		Parametri za procjenu ideje: Atraktivnost ideje	5	Likertova
80		Parametri za procjenu ideje: Provokativnost ideje	5	Likertova
81		Parametri za procjenu ideje: Pomodnost ideje	5	Likertova
82	26	Parametri za procjenu ideje: Novost ideje	5	Likertova
83		Parametri za procjenu ideje: Raznovrsnost ideje	5	Likertova
84		Parametri za procjenu ideje: Korisnost ideje	5	Likertova
85		Parametri za procjenu ideje: Prepoznatljivost ideje	5	Likertova
86	27	Mogućnost klasifikacije i generalizacije potrebe za idejama		Open
87	*28*	*Naziv poduzeća*		*Open*
88	*29*	*Adresa poduzeća*		*Open*
89	*30*	*Godina osnutka poduzeća*		*Open*

90	*31*	*Ime i prezime osobe koja je ispunila upitnik*		*Open*
91	*32*	*emajl adresa osobe koja je ispunila upitnik*		*Open*
92	33	Bruto prihod poduzeća u prethodnoj godini	5	Izbor
93	34	Prihod od izvoza u odnosu na ukupan prihod u prethodnoj godini	5	Izbor
94	35	Broj zaposlenika	5	Izbor
95	36	Udio zaposlenika s visokom stručnom spremom	4	Izbor
96	37	Tržišta na kojima se prodaju proizvodi	5	Višestruko
97	38	Broj razvijenih novih ili bitno unaprijeđenih postojećih proizvoda u zadnje dvije godine	5	Izbor
98	39	Način stimuliranja zaposlenika za razvoj i prezentaciju ideja za razvoj proizvoda	6	Izbor
99	40	Indeks tržišne orijentiranosti: redovito praćenje razine zadovoljstva kupaca	4	Intervalna
100		Indeks tržišne orijentiranosti: poslovni ciljevi se određuju prema potrebama kupaca	4	Intervalna
101		Indeks tržišne orijentiranosti: poslovna strategija temeljena na razumijevanju potreba kupaca	4	Intervalna
102		Indeks tržišne orijentiranosti: puno pažnje mjerenju zadovoljstva kupaca	4	Intervalna
103		Indeks tržišne orijentiranosti: kupcima nudimo razne post-prodajne usluge	4	Intervalna
104		Indeks tržišne orijentiranosti: trudimo se brzo reagirati na aktivnosti konkurencije	4	Intervalna
105		Indeks tržišne orijentiranosti: dobivamo informacije o konkurenciji od odjela marketinga	4	Intervalna
106		Indeks tržišne orijentiranosti: naši manageri puno pažnje posvećuju praćenju snage konkurencije	4	Intervalna
107		Indeks tržišne orijentiranosti: pažljivo se obraćamo kupcima da umanjimo prednosti konkurencije	4	Intervalna
108		Indeks tržišne orijentiranosti: poslovne funkcije su povezane u cilju zadovoljenja potreba kupaca	4	Intervalna
109		Indeks tržišne orijentiranosti: poslovne funkcije razmjenjuju informacije i međusobno su odgovorne	4	Intervalna
110		Indeks tržišne orijentiranosti: visoko pozicionirani manageri komuniciraju s postojećim i potencijalnim kupcima	4	Intervalna
111		Indeks tržišne orijentiranosti: među poslovnim jedinicama razmjenjuju se informacije o iskustvima s kupcima	4	Intervalna

U slijedećoj tablici i na dijagramu prikazane su vrijednosti dobivene odgovorom ispitanika na pitanje o razvoju i inapređenju proizvoda u protekle dvije godine u njihovom poduzeću.

Tablica 9.2. Razvoj ili unapređenje proizvoda

1	Jeste li se u Vašem poduzeću u protekle dvije godine bavili razvojem ili unapređenjem proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Da	44	33	26	103	75%	94%	90%	84%
2	Ne	6	1	3	10	10%	3%	10%	8%
3	Nemamo svojih proizvoda	9	1	0	10	15%	3%	0%	8%
		59	35	29	123	100%	100%	100%	100%

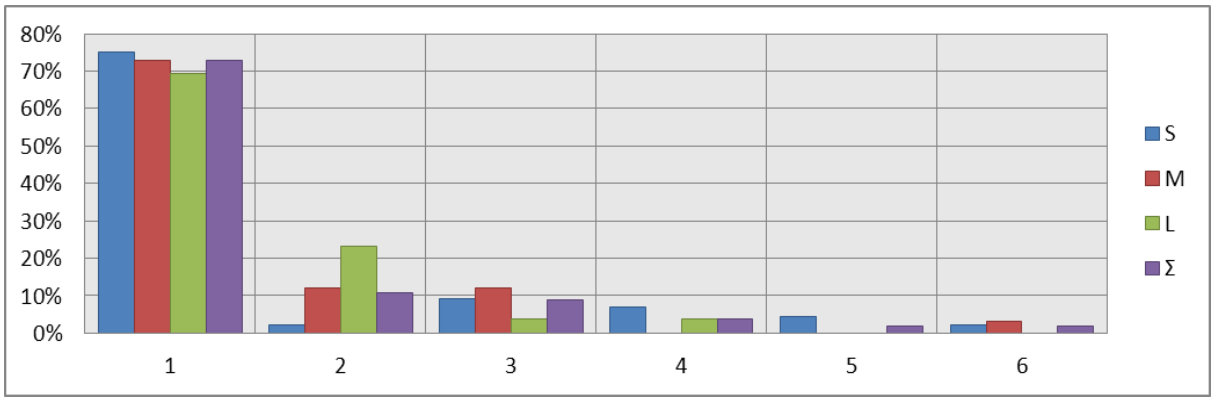


Slika 9.1. Razvoj ili unapređenje proizvoda

Većina ispitanika razvoj proizvoda provodi unutar poduzeća, dok mali broj koristi partnerske kapacitete.

Tablica 9.3. Mjesto razvoja proizvoda

2	Gdje se najčešće provodi razvoj Vaših proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Unutar poduzeća	33	24	18	75	75%	73%	69%	73%
2	Unutar grupe u kojoj je i poduzeće	1	4	6	11	2%	12%	23%	11%
3	U suradnji s drugim poduzećima	4	4	1	9	9%	12%	4%	9%
4	U suradnji s obrazovnim ustanovama i institutima	3	0	1	4	7%	0%	4%	4%
5	Kod drugih poduzeća i/ili institucija	2	0	0	2	5%	0%	0%	2%
6	Ostalo	1	1	0	2	2%	3%	0%	2%
		44	33	26	103	100%	100%	100%	100%

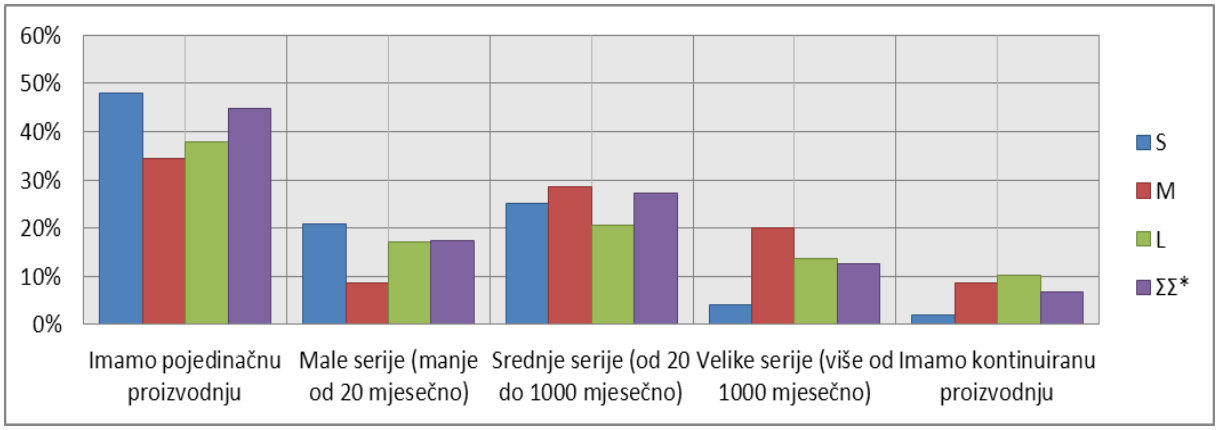


Slika 9.2. Mjesto razvoja proizvoda

Većina ispitanika ima proizvode iz pojedinačne proizvodnje, ali sve druge skupine proizvoda su odgovarajuće zastupljene.

Tablica 9.4. Veličina serije proizvoda

6	Koliko su,najčešće,velike serije Vaših proizvoda?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	Imamo pojedinačnu proizvodnju	23	12	11	46	48%	34%	38%	41%	45%
2	Male serije (manje od 20 mjesečno)	10	3	5	18	21%	9%	17%	16%	17%
3	Srednje serije (od 20 do 1000 mjesečno)	12	10	6	28	25%	29%	21%	25%	27%
4	Velike serije (više od 1000 mjesečno)	2	7	4	13	4%	20%	14%	12%	13%
5	Imamo kontinuiranu proizvodnju	1	3	3	7	2%	9%	10%	6%	7%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	48	35	29	112	100%	100%	100%	100%	109%

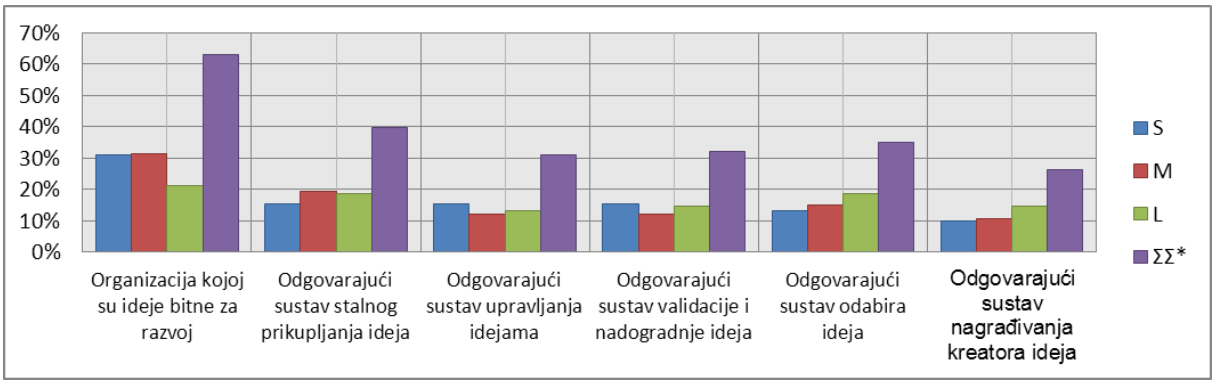


Slika 9.3. Veličina serije proizvoda

Ispitanici smatraju da za razvoj proizvoda zasnovan na idejama prvenstveno moraju imati ustroj organizacije kojoj su ideje bitne, ali i ostali kriteriji su dobro zastupljeni.

Tablica 9.5. Organizacijske pretpostavke

17	Za razvoj proizvoda zasnovan na idejama potrebno je imati određene organizacijske pretpostavke. Navest ćemo samo neke. Označite one za koje vjerujete da ih Vaše poduzeće posjeduje.									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	Organizacija kojoj su ideje bitne za razvoj	28	21	16	65	31%	31%	21%	28%	63%
2	Odgovarajući sustav stalnog prikupljanja ideja	14	13	14	41	15%	19%	18%	18%	40%
3	Odgovarajući sustav upravljanja idejama	14	8	10	32	15%	12%	13%	14%	31%
4	Odgovarajući sustav validacije i nadogradnje ideja	14	8	11	33	15%	12%	14%	14%	32%
5	Odgovarajući sustav odabira ideja	12	10	14	36	13%	15%	18%	15%	35%
6	Odgovarajući sustav nagrađivanja kreatora ideja	9	7	11	27	10%	10%	14%	12%	26%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	91	67	76	234	100%	100%	100%	100%	227%

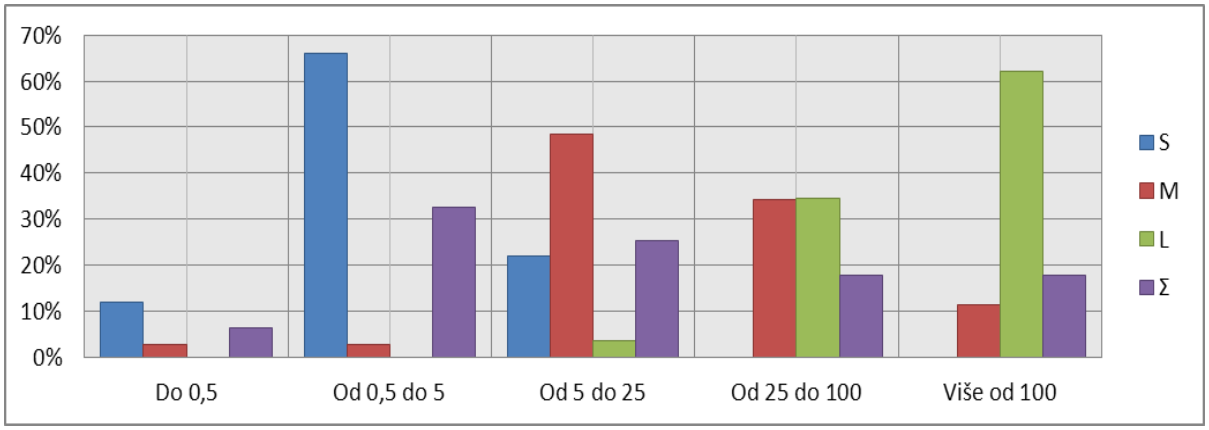


Slika 9.4. Organizacijske pretpostavke

Najveći broj ispitanika radi u tvrkama s godišnjim ukupnih prihodom manjim od 25 miliona kuna.

Tablica 9.6. Bruto prihod u prethodnoj godini

33	Koliko je otprilike iznosio ukupan bruto prihod Vašeg poduzeća u prethodnoj godini? (u milionima kuna)								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Do 0,5	7	1	0	8	12%	3%	0%	7%
2	Od 0,5 do 5	39	1	0	40	66%	3%	0%	33%
3	Od 5 do 25	13	17	1	31	22%	49%	3%	25%
4	Od 25 do 100	0	12	10	22	0%	34%	34%	18%
5	Više od 100	0	4	18	22	0%	11%	62%	18%
		59	**35**	**29**	**123**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

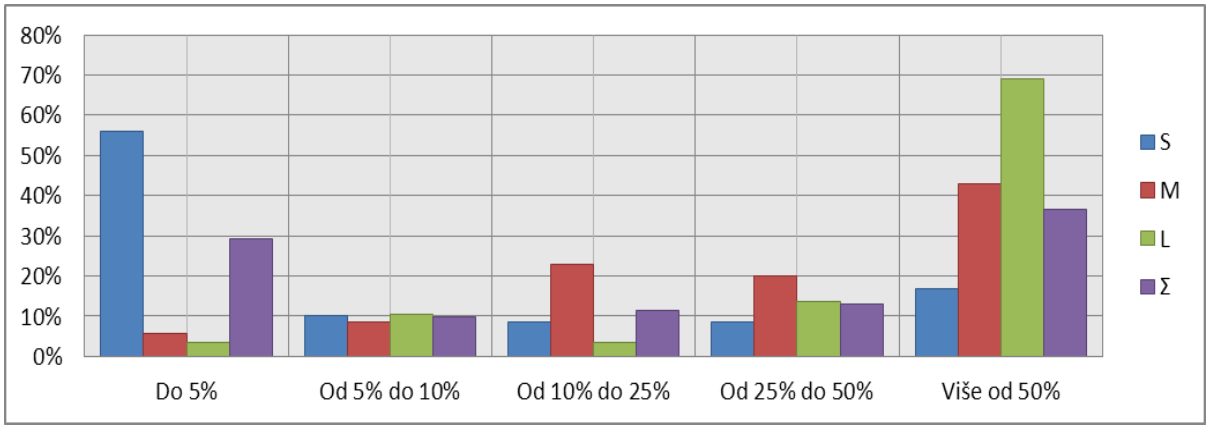


Slika 9.5. Bruto prihod u prethodnoj godini

Značajan broj sudionika u istraživnju ostvaruje prihode na inozemnim tržištima.

Tablica 9.7. Prihod od izvoza u prethodnoj godini

34	Koliko je otprilike iznosi prihod od izvoza u odnosu na ukupan prihod u prethodnoj godini?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Do 5%	33	2	1	36	56%	6%	3%	29%
2	Od 5% do 10%	6	3	3	12	10%	9%	10%	10%
3	Od 10% do 25%	5	8	1	14	8%	23%	3%	11%
4	Od 25% do 50%	5	7	4	16	8%	20%	14%	13%
5	Više od 50%	10	15	20	45	17%	43%	69%	37%
		59	**35**	**29**	**123**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

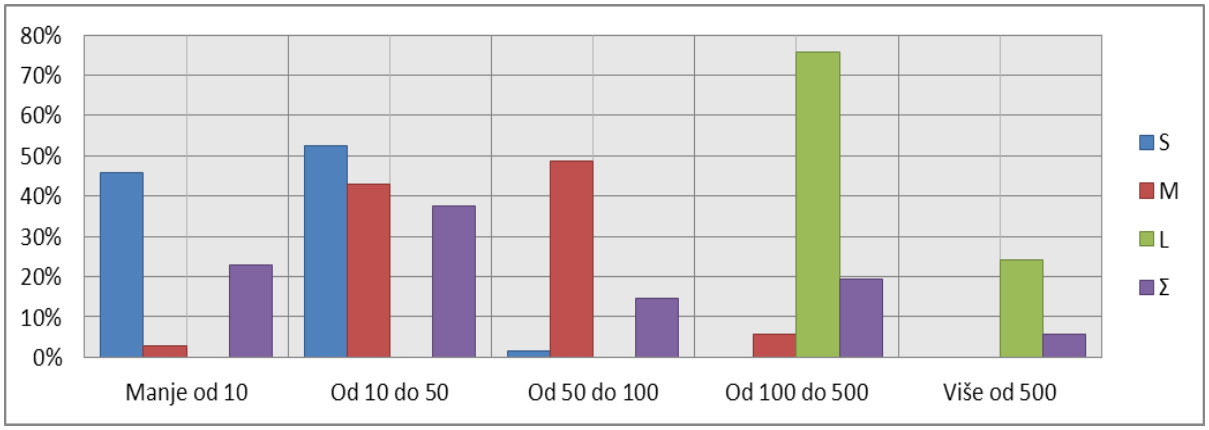


Slika 9.6. Prihod od izvoza u prethodnoj godini

Najveći broj poduzeća koja su ispinila upitnik ima do 50 zaposlenika, ali i druge kategorije su odgovarajuće zastupljene.

Tablica 9.8. Broj zaposlenika

35	Koliki je približan broj zaposlenika u Vašem poduzeću?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Manje od 10	27	1	0	28	46%	3%	0%	23%
2	Od 10 do 50	31	15	0	46	53%	43%	0%	37%
3	Od 50 do 100	1	17	0	18	2%	49%	0%	15%
4	Od 100 do 500	0	2	22	24	0%	6%	76%	20%
5	Više od 500	0	0	7	7	0%	0%	24%	6%
		59	35	29	123	100%	100%	100%	100%

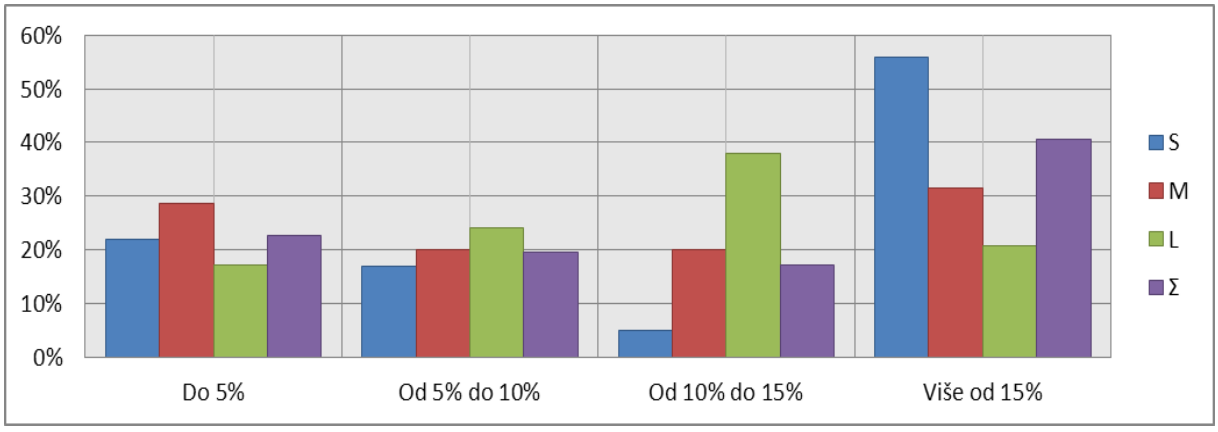


Slika 9.7. Broj zaposlenika

Struktura stručne spreme u ispitanim poduzećima ukazuje da u najviše poduzeća ima do 10% zaposlenika s visokom stručnom spremom.

Tablica 9.9. Broj zaposlenika s visokom stručnom spremom

36	Koliko po Vašoj procjeni od ukupnog broja zaposlenika ima visoku stručnu spremu?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Do 5%	13	10	5	28	22%	29%	17%	23%
2	Od 5% do 10%	10	7	7	24	17%	20%	24%	20%
3	Od 10% do 15%	3	7	11	21	5%	20%	38%	17%
4	Više od 15%	33	11	6	50	56%	31%	21%	41%
		59	35	29	123	100%	100%	100%	100%

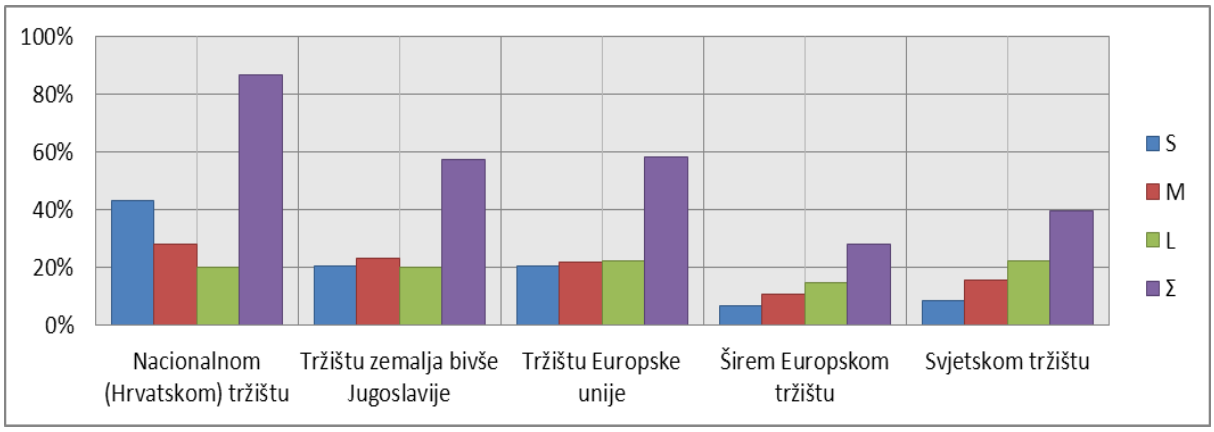


Slika 9.8. Broj zaposlenika s visokom stručnom spremom

Poduzeća koja su sudjelovala u ispitivanju prodaju svoje proizvode najčešće na nacionalnom tržištu ili tržištima bivše Jugoslavije, a nakon toga na tržištu EU.

Tablica 9.10. Tržišta

37	Na kojim tržištima prodajete svoje proizvode?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	Σ
1	Nacionalnom (Hrvatskom) tržištu	50	23	16	89	43%	28%	20%	32%	86%
2	Tržištu zemalja bivše Jugoslavije	24	19	16	59	21%	23%	20%	21%	57%
3	Tržištu Europske unije	24	18	18	60	21%	22%	23%	22%	58%
4	Širem Europskom tržištu	8	9	12	29	7%	11%	15%	10%	28%
5	Svjetskom tržištu	10	13	18	41	9%	16%	23%	15%	40%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	116	82	80	278	100%	100%	100%	100%	270%

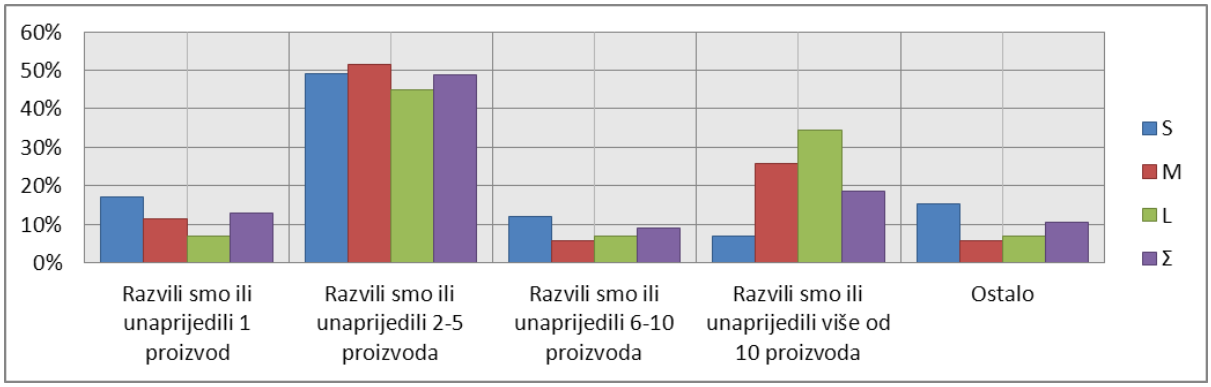


Slika 9.9. Tržišta

Najveći broj ispitanih poduzeća u protekle dvije godine razvio je ili unaprijedio 2-5 proizvoda.

Tablica 9.11. Broj novih proizvoda

38	Koliko ste u protekle dvije godine razvili novih ili bitno unaprijedili postojećih proizvoda?								
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ
1	Razvili smo ili unaprijedili 1 proizvod	10	4	2	16	17%	11%	7%	13%
2	Razvili smo ili unaprijedili 2-5 proizvoda	29	18	13	60	49%	51%	45%	49%
3	Razvili smo ili unaprijedili 6-10 proizvoda	7	2	2	11	12%	6%	7%	9%
4	Razvili smo ili unaprijedili više od 10 proizvoda	4	9	10	23	7%	26%	34%	19%
5	Ostalo	9	2	2	13	15%	6%	7%	11%
		59	35	29	123	100%	100%	100%	100%

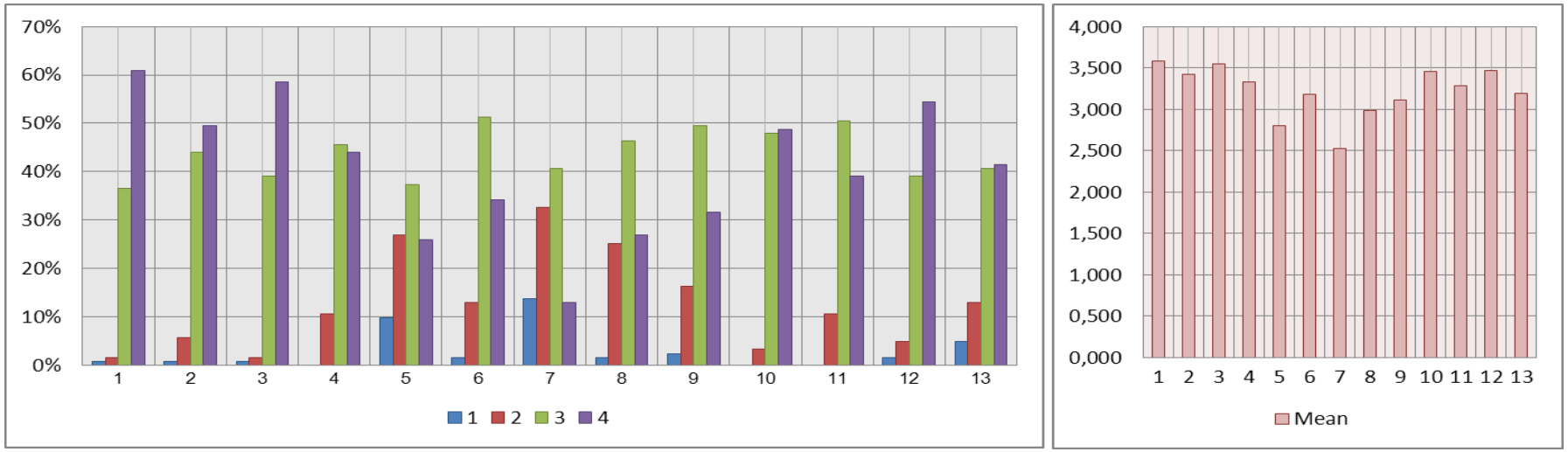


Slika 9.10. Broj novih proizvoda

Tablica 9.12. Tržišni indeks poduzeća

40	U svom poslovanju poduzeća puno pažnje posvećuju praćenju potreba potgencijalnih kupaca i aktivnostima konkurencije. Molimo Vas da označite Vaše mišljenje za slijedeća postupanja u poslovanju Vašeg poduzeća.

		R	n	Mean	StDev	KVari	Pear	StErr	1	2	3	4		1	2	3	4	
1	Pratimo razinu zadovoljstva kupaca	1	103	**3,577**	0,573	0,159	-1,225	0,042	1	2	45	75		1%	2%	37%	61%	
2	Poslovne ciljeve određujemo prema kupcima	5	103	**3,423**	0,640	0,186	-0,838	0,052	1	7	54	61		1%	6%	44%	50%	
3	Poslovna strategija temeljena je na potrebama kupaca	2	103	**3,553**	0,576	0,161	-1,114	0,042	1	2	48	72		1%	2%	39%	59%	
4	Puno pažnje posvećujemo mjerenju zadovoljstva kupaca	6	103	**3,333**	0,661	0,198	-0,481	0,056	0	13	56	54		0%	11%	46%	44%	
5	Našim kupcima nudimo razne post-prodajne usluge	12	103	**2,797**	0,941	0,335	-0,298	0,113	12	33	46	32		10%	27%	37%	26%	
6	Trudimo se brzo reagirati na aktivnosti konkurencije	9	103	**3,179**	0,713	0,223	-0,545	0,065	2	16	63	42		2%	13%	51%	34%	
7	Dobivamo informacije o konkurenciji od odjela marketinga	13	103	**2,528**	0,890	0,351	-0,121	0,101	17	40	50	16		14%	33%	41%	13%	
8	Naši manageri puno posvećuju praćenju snage konkurencije	11	103	**2,984**	0,077	0,256	-0,191	0,076	2	31	57	33		2%	25%	46%	27%	
9	Pažljivo se obraćamo kupcima da umanjimo predosti konkurencije	10	103	**3,106**	0,755	0,242	-0,520	0,073	3	20	61	39		2%	16%	50%	32%	
10	Poslovne funkcije su povezane radi potreba kupaca	4	103	**3,455**	0,562	0,162	-0,381	0,040	0	4	59	60		0%	3%	48%	49%	
11	Poslovne funkcije razmjenjuju informacije	7	103	**3,285**	0,647	0,196	-0,347	0,054	0	13	62	48		0%	11%	50%	39%	
12	Manageri komuniciraju s postojećim i potencijalnim kupcima	2	103	**3,463**	0,669	0,192	-0,186	0,057	2	6	48	67		2%	5%	39%	54%	
13	Poslovne jedinice razmjenjuju informacije o kupcima	8	103	**3,187**	0,843	0,263	-0,858	0,091	6	16	50	51		5%	13%	41%	41%	
	*Svako pitanje ispitanici su vrednovali ocjenama 1,2,3,4								**0**	**13**	**56**	**54**						

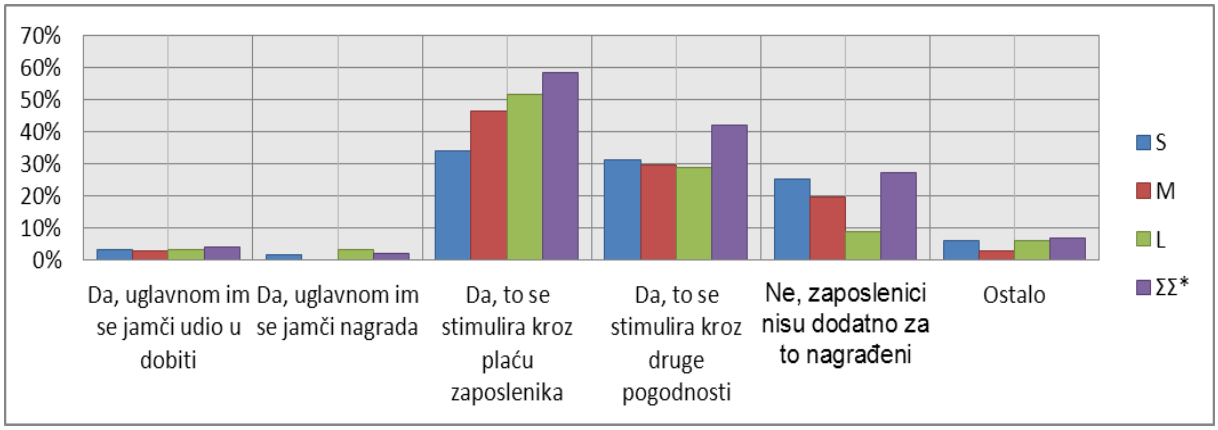


Slika 9.11. Tržišni indeks poduzeća

Za zainteresiranost zaposlenika za proces generiranja ideja značajna je adekvatna stimulacija zaposlenika. Kod anketiranih poduzeća istaknuta je primjerena stimulacija zaposlenika, najčešće dodacima na plaću ili nekim drugim pogodnostima. Međutim u značajnom postotku (27%) zaposlenici za svoj angažman nisu nikako nagrađeni.

Tablica 9.13. Stimuliranost zaposlenika za razvoj ideja

39	Jesu li zaposlenici na neki način stimulirani za razvoj i prezentaciju ideja za razvoj proizvoda?									
		S	M	L	Σ	S	M	L	Σ	ΣΣ*
1	Da, uglavnom im se jamči udio u dobiti	2	1	1	4	3%	2%	3%	3%	4%
2	Da, uglavnom im se jamči nagrada	1	0	1	2	1%	0%	3%	1%	2%
3	Da, to se stimulira kroz plaću zaposlenika	23	19	18	60	34%	46%	51%	42%	58%
4	Da, to se stimulira kroz druge pogodnosti	21	12	10	43	31%	29%	29%	30%	42%
5	Ne, zaposlenici nisu dodatno za to nagrađeni	17	8	3	28	25%	20%	9%	19%	27%
6	Ostalo	4	1	2	7	6%	2%	6%	5%	7%
	*Moguć odabir više odgovora. Ukupan broj ispitanika 103	68	41	35	144	100%	100%	100%	100%	140%



Slika 9.12. Stimuliranost zaposlenika za razvoj ideja

ŽIVOTOPIS

Milan Stevanović rođen je 1962. godine. Studij na FSB-u Zagrebu započeo je 1982. godine a diplomirao 1986. godine, na smjeru „Teorija konstrukcija“, uz posebno dopuštenje Fakulteta za skraćenje trajanja studija, s diplomskim radom „Algoritam i program za konstrukciju zupčastog prenosničkog para pomoću računala“. Za izvanredan uspjeh u studiju dodijeljena mu je Medalja Fakulteta strojarstva i brodogradnje. Na poslijediplomski studij na Fakultetu strojarstva i brodogradnje, upisao se 1987. godine a. studij je završio 1990. Magistarski rad pod nazivom „Usporedba modernih metoda analize i postojećih propisa za tlačne sisteme“ obranio je 1991. godine.

Od 1986. do 1996. godine radio je u TPK – Tvornica parnih kotlova, Zagreb. U navedenom razdoblju primarno se bavio poslovima projektiranja pomoću računala (CAD) i uvođenja računala u proces projektiranja i konstruiranja. Od 1996. do danas zaposlen je u poduzeću Markot.tel d.o.o. na raznim razvojnim poslovima. Od 1986. do 1989. radio je i na Fakultetu strojarstva i brodogradnje kao honorarni asistent za kolegije Primjena elektroničkih računala i Konstruiranje pomoću računala.

Sudjelovao je u radu na više projekata: „Razvoj strojarskih i metalurških tvorevina u konceptu njihove računalom integrirane proizvodnje“ (1.04.08.01), „Model inteligentnog CAD sustava“ (2-08-173), „Racionalizacija proizvodnih sistema (PR-65), „Modeli i metode upravljanja znanjem u razvoju proizvoda“ (120-1201829-1828). Tijekom 1989. godine biran je na FSB-u u znanstvenoistraživačko zvanje istraživač-suradnik, te upisan u registar istraživača.

Sudjelovao je u radu više međunarodnih i domaćih konferencija počevši od ICED 1988 do IDC-Design 2012. Kao autor ili koautor objavio je 6 znanstvenih radova. Član je međunarodnih: ASME, The Design Society, Design Research Society, IIRusa, PDMA i domaćih udruženja: Hrvatska udruga za upravljanje projektima.

Izradio veliki broj računalnih programa i internih publikacija za razna poslovna područja. Završio je veći broj seminara i kratkotrajnih edukacija. Poznaje veći broj računalnih platformi i programskih jezika. Funkcionalno se koristi engleskim i ruskim jezikom, a u osnovi njemačkim jezikom. Oženjen. Otac dvoje djece.

BIOGRAPHY

Milan Stevanović was born in 1962. He enrolled at Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture (FSB), Zagreb in 1982 and graduated in 1986, at the course of "Theory of construction", with a special permission from the Faculty for shortening of the duration of the course, with the thesis "Algorithm and program for the construction of a geared transmission pair with a computer." For his outstanding achievement in the course he was awarded the Faculty Medal. He enrolled for his postgraduate studies at the FSB in 1987, and completed them in 1990. He completed his Master's thesis entitled "Comparison of modern analysis methods and the existing regulations for pressure systems" in 1991.

From 1986 to 1996 he worked in the TPK - Boiler Factory, Zagreb. During this period, he was primarily engaged in computer-aided design (CAD) and the introduction of computers into the process of design and construction. Since 1996 he is employed by the company Markot.tel Ltd. in various developmental activities. From 1986 to 1989 he worked at the FSB as a part-time assistant for the courses 'Application of electronic computers' and 'Computer aided design'.

He participated in several projects: 'Development of mechanical and metallurgical creations in their concept of computer integrated manufacturing' (1.04.08.01), 'A model of intelligent CAD systems' (2-08-173), 'Rationalization of production systems' (PR-65) , 'Models and methods for knowledge management in product development' (120-1201829-1828). During 1989 he was elected to be a Research Associate at FSB and is registered with the Researchers registry.

He participated in several international and national conferences beginning with the ICED 1988 up to IDC-Design 2012. He published six papers either as author or coauthor. He is a member of several international organizations: ASME, The Design Society, The Design Research Society, IIRusa, PDMA and national associations: Croatian Association for Project Management.

He produced a large number of computer programs and internal publications for various business areas. He completed a number of seminars and short training courses. He is familiar with a number of computer platforms and programming languages. He speaks English and Russian, and possesses basic knowledge of German. He is married and a father of two.