

# Strukturiranje problema odlučivanja

---

Počekaj, Ema

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:211:112465>

Rights / Prava: [Attribution 3.0 Unported](#)/[Imenovanje 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-26**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Ema Počekaj**

**Strukturiranje problema odlučivanja**

**DIPLOMSKI RAD**

**Varaždin, 2022.**  
**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE**  
**V A R A Ž D I N**

**Ema Počekaj**

**Jmbag: 0016129058**

**Studij: Ekonomika poduzetništva**

**Strukturiranje problema odlučivanja**

**DIPLOMSKI RAD**

**Mentor/Mentorica:**

Doc. dr. sc. Nikola Kadoić

**Varaždin, studeni 2022.**

*Ema Počekaj*

### **Izjava o izvornosti**

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi*

---

## Sažetak

Cilj ovog rada jest definiranje i analiza procesa strukturiranja problema odlučivanja. Odlučivanje jest proces koji traje određeni vremenski period, a rezultira odlukom. Poslovno odlučivanje za razliku od privatnog, zahtijeva više sistematičnosti zbog toga što uključuje veći broj članova organizacije. Nakon uočavanja potrebe za odlukom i identificiranja problema sljedeći važan korak u poslovnom odlučivanju jest strukturiranje problema odlučivanja. Nepravilnim strukturiranjem problema odlučivanja može doći neadekvatnog donošenja odluke što u poslovnom odlučivanju na višim razinama hijerarhije može izazvati ozbiljne posljedice. Kako bi se problem odlučivanja strukturirao, donositelji odluka koriste različite metode koje se dijele se na one koje se koriste za dobivanje popisa, hijerarhije ili mreže kriterija i alternativa. Neke od metoda koje se koriste u širokoj primjeni za strukturiranje popisa jesu: tehnika intervjua, Brainstorming, Delphi tehnika, tehnika pregleda literature te tehnika fokus grupe. Kako bi se strukturirala hijerarhija između ostalog koristi se top-down i bottom-up tehnika, dok se za strukturiranje mreže koristi DEMATEL te ISM. U ovom diplomskom radu definirat će se područje višekriterijskog odlučivanja i predstaviti najčešće korištene metode za višekriterijsko odlučivanje, nakon toga predstaviti će se metode strukturiranja problema odlučivanja. U svrhu praktičnog prikaza problema višekriterijskog odlučivanja predstaviti će se nekoliko organizacija, na čijim će se primjerima provesti strukturiranje problema odlučivanja prema odabranim metodama te u konačnici riješiti svaki problem jednom od metoda za višekriterijsko odlučivanje.

**Ključne riječi:** poslovno odlučivanje, problem odlučivanja, višekriterijsko odlučivanje, metode strukturiranja problema odlučivanja, AHP, TOPSIS, ANP

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Poslovno odlučivanje.....	2
2.1. Teorije i modeli poslovnog odlučivanja.....	2
2.2. Vrste odluka i stilovi odlučivanja .....	11
2.3. Proces odlučivanja.....	14
2.4. Načini odlučivanja.....	16
3. Metode višekriterijskog odlučivanja .....	23
3.1. Metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju popis na ulazu .....	23
3.1.1. Metode ELECTRE .....	23
3.1.3. PROMETHEE metode .....	25
3.1.4. TOPSIS metoda.....	26
3.2. Metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju hijerarhiju na ulazu .....	27
3.2.1. AHP metoda .....	27
3.2.1. DEX metoda .....	28
3.3. Metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju mrežu na ulazu .....	29
3.3.1. ANP metoda .....	29
3.3.2. DEMATEL metoda .....	30
3.3.3. SNAP metoda.....	31
3.3.4. ISM metoda .....	32
4. Strukturiranje problema odlučivanja.....	34
4.1. Metode izrade popisa kriterija i alternativa .....	34
4.1.1. Intervju s ekspertima u problemskoj domeni .....	35
4.1.2. Tehnike kreativnosti .....	36
4.1.3. Delphi tehnika.....	42
4.1.4. Pregled literature .....	46
4.1.5 Fokus grupe.....	47
4.2. Metode strukturiranja hijerarhije problema odlučivanja .....	52
4.2.1. Top-down.....	53

4.2.2. Bottom-up .....	54
4.3. Metode strukturiranja mreže problema odlučivanja .....	56
4.3.1. DEMATEL.....	57
4.3.2 ISM.....	58
5. Strukturiranje problema odlučivanja na primjeru poduzeća koje se bavi oporabom sekundarnih sirovina .....	61
5.1. Poslovno odlučivanje u poduzeću koje se bavi oporabom sekundarnih sirovina .....	62
5.2. Rješavanje problema kupnje preše metodom TOPSIS .....	63
5.2.1. Strukturiranje problema odlučivanja .....	63
5.2.2. Izračun najpovoljnijeg i najnepovoljnijeg rješenja .....	64
5.2.3. Normalizacija tablice odlučivanja .....	66
5.2.4. Izračun ranga alternativa pomoću TOPSIS metode. ....	68
5.2.5. Zaključak metode.....	76
6. Strukturiranje problema odlučivanja na primjeru Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva	
78	
6.1. Problem odlučivanja u OPG-u .....	79
6.2. Primjena metode AHP u donošenju odluke o proširenju kapaciteta OPG-a .....	83
6.2.1. Strukturiranje hijerarhije .....	83
6.2.2. Uspoređivanje u parovima .....	84
6.2.3. Izračun težine kriterija i prioriteta alternativa .....	87
6.2.4. Analiza osjetljivosti.....	89
6.2.5. Zaključak metode.....	91
7. Strukturiranje problema odlučivanja u neprofitnoj organizaciji.....	92
7.2. Rješavanje problema odlučivanja metodom ANP .....	92
7.2.1. Strukturiranje problema odlučivanja .....	93
7.2.2. Usporedba u parovima.....	98
7.2.3. Izračun težinske matrice .....	100
7.2.4. Izračun granične matrice.....	102
7.2.5. Analiza osjetljivosti.....	103
7.2.6. Zaključak metode.....	104

8. Zaključak.....	105
Literatura.....	106
Popis slika.....	111
Popis tablica.....	111



# 1. Uvod

Donošenje odluka može se opisati kao proces koji traje određeni vremenski period a rezultira odlukom koja se namjerava primijeniti. U radu menadžera, donošenje odluka može se smatrati jednim od ključnih elemenata, jer se ono usko povezuje s vođenjem i upravljanjem. Ovaj rad stavlja naglasak na poslovno odlučivanje te posebno na strukturiranje problema odlučivanja koje u strateškim, važnim odlukama može biti relativno komplicirano.

Cilj ovog diplomskog rada jest predstaviti poslovno odlučivanje zajedno s metodama koje se najčešće koriste. Mnogi se menadžeri još uvijek ne koriste nikakvim metodama koje bi im olakšale donošenje strateških odluka. Osim toga glavni cilj rada je skrenuti pažnju na strukturiranje problema odlučivanja kao jednim od ključnih koraka u poslovnom odlučivanju te u konačnici povezati teoriju i praksu kroz praktične primjere.

Rad se sastoji od teorijskog i praktičnog dijela. Nakon uvoda slijedi teorijski dio rada, odnosno drugo poglavlje. Teorijski dio obuhvaća poglavlje o poslovnom odlučivanju koje se sastoji od teorija i modela poslovnog odlučivanja, nakon čega se opisuju vrste odluka te stilovi odlučivanja koji postoje, definira se proces odlučivanja i njegovi koraci te se u konačnici opisuju načini odlučivanja. Treće poglavlje sadržava metode višekriterijskog odlučivanja. Metode se dijele na one koje zahtijevaju popis na ulazu; to su metode ELECTRE, PROMETHEE te TOPSIS. Sljedeća skupina metoda su metode koje zahtijevaju hijerarhiju na ulazu a to su metoda AHP i DEX, dok posljednja podjela sadržava metode koje zahtijevaju mrežu na ulazu, a to su ANP, DEMATEL, SNAP i ISM metoda. Četvrto poglavlje bavi se strukturiranjem problema odlučivanja. Opisuju se metode strukturiranja koje se, kao i metode odlučivanja, dijele na metode za izradu popisa, hijerarhije ili mreže kriterija i alternativa. Nakon što su u radu opisane metode strukturiranja problema odlučivanja, naredna tri poglavlja bave se praktičnom primjenom teorijski obrađenih metoda. U prvom primjeru obrađuje se problem odabira stroja u poduzeću koje se bavi oporabom sekundarnih sirovina te se problem rješava metodom TOPSIS. U drugom primjeru strukturira se problem odlučivanja u obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu te se isti rješava AHP metodom. Dok se u trećem primjeru rješava problem organizacije susreta ljubitelja automobila iz neprofitne organizacije. Na samom kraju rada nalazi se zaključak. U svrhu pisanja rada korištena je stručna literatura s područja poslovnog odlučivanja kao i razni internetski i drugi izvori vezanih uz menadžment općenito. Isto tako korištene su i informacije o organizacijama na čijem se primjeru praktični dio odradio, koje su dobivene iz anonimnih intervju sa predstavnicima organizacija.

## 2. Poslovno odlučivanje

U svakodnevnom životu susrećemo se s nizom odluka koje donosimo, ponekad ne obraćajući pozornost na njih, kroz privatni i obiteljski život. Dnevno donosimo velik broj odluka, neke od njih su presudnije i potrebno je dublje promišljanje o njima, dok neke donosimo intuitivno, odnosno nesvjesno. Poslovno odlučivanje s druge strane zahtijeva više vremena, veću razinu usredotočenosti i organiziranosti. S obzirom da poslovne odluke ne utječu samo na pojedinca kao donositelja odluka već i na organizaciju u cjelini smatra se da je problem odlučivanja u tom slučaju potrebno strukturirati. Sikavica i sur. (2014., str. 3-5) smatraju kako su pojedini problemi odlučivanja u privatnom životu također izrazito bitni, no kako oni ne utječu na velik broj osoba, nije potrebno njihovo strukturiranje. Odlučivanje kao pojam u širokoj je primjeni, te se može reći kako je odlučivanje univerzalno primjenjivo. U nastavku ovog poglavlja bit će predstavljene teorije i modeli odlučivanja kako bi se pobliže upoznali sa odlučivanjem kao pojmom, kao i sa poslovnim odlučivanjem na kojem je naglasak u ovom radu. Nakon toga predstaviti će se vrste odluka, i stilovi odlučivanja, proces odlučivanja, načini odlučivanja te u konačnici modeli i tehnike odlučivanja.

### 2.1. Teorije i modeli poslovnog odlučivanja

Iako postoje različite definicije odluka, ovisno je li riječ o rječničkoj, enciklopedijskoj ili drugoj literaturi u građanstvu, crkvenim, vojnim ili drugim institucijama, odluka znači opredjeljenje i odabir između više mogućnosti za jednu za koju donositelj odluka smatra da će donijeti najviše koristi, odnosno da je u danim okolnostima to optimalan izbor. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.) Odlučivanje se definira kao proces koji traje određeni vremenski period, u nekim slučajevima kraće dok u drugim duže, a sam proces završava konačnim donošenjem odluke. Samo vrijeme trajanja donošenja odluke traje ovisno o vrsti odluke, stoga sam proces može trajati od nekoliko sekundi ili minuta za odluke koje se donose intuitivno, pa sve do nekoliko dana, mjeseci ili godina, kada se radi o odlukama koje su važnije i zahtjevnije. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Redep, N., Hernaus, T., 2014., str. 10-12)

Yates (2012.) definira odluku kao predanost djelovanju koje će donijeti zadovoljavajuće stanje stvari za određenu stranu. Odluka odražava namjeru određenog djelovanja, a to djelovanje je potrebno razlikovati od same odluke. Odluka se donosi u trenutku, kada donositelji odluka donesu konačni sud oko odabira inačice. Kod odlučivanja bitna je namjera, donositelji odluka svjesno odabiru alternativu imajući na umu svrhu donošenja odluke, odluka se ne donosi slučajno, iako se pojedini dijelovi procesa odlučivanja izvode nesvjesno. Osim

toga autor ističe kako svaka odluka ima korisnika koji se njome služi. Kada donositelj odluka bira nešto samo za sebe, onda je on ujedno i korisnik odluke, no u poslovnom odlučivanju često se pojavljuje da jedna odluka ima utjecaja na više korisnika, odnosno osoba, a ne samo na donositelja odluke.

Donošenje odluke jest odabir ili izbor jedne od alternativa kojom će se riješiti dani problem. Kod problema odlučivanja postoje ciljevi koji se žele postići odlukom, kriteriji kojima se mjeri postizanje ciljeva, težine kriterija koje prikazuju njihovu važnost te alternativna rješenja problema. Cilj donošenja odluke je stanje koje se želi postići. Cilj se u nekim situacijama može točno definirati, odnosno može se precizno opisati, dok se ponekad cilj ne može kvantificirati. (Hunjak T., 2004.) Istrat i sur. (2015., str. 44) smatraju kako je donošenje odluke odabir između jedne od ponuđenih alternativa te je kao proces izrazito složen stoga bi trebao rezultirati donošenjem najispravnije odluke. Smatra se kako ne postoji idealno rješenje za bilo koji problem, stoga bi proces odlučivanja trebao biti orijentiran na donošenje optimalne odluke.

Već je spomenuto kako postoji razlika između privatnog i poslovnog odlučivanja te kako njegova razlika proizlazi iz broja osoba na koje se odluka odnosi. Odlučivanje u privatnom životu odvija se većinom intuitivno i dok odluka koju je pojedinac donio ostavlja posljedice samo na njega ili na manju skupinu ljudi, odlučivanje u poslovnom životu potpuno je drugačije. Odluke u poslovnom životu ne mogu se oslanjati samo na intuiciji, već je prijeko potrebno strukturiranje problema odlučivanja. Upravo zbog većeg broja osoba na koju odluka utječe, u poslovnom životu potrebno je detaljnije promišljati o odlukama, jer primjerice odluke vlade ili predsjednika mogu utjecati na veliki broj ljudi. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Za primjer jedne odluke koja je utjecala na živote mnogih ljudi možemo uzeti Rusku invaziju na Ukrajinu 2022. godine, kada je odluka samo jednog čovjeka, odnosno manje skupine čelnika Rusije utjecala na milijune stanovnika kako Ukrajine tako i Rusije, a posljedično i na ostatak Europe i svijeta. (Smiljanić, 2022.)

Glavni elementi problema odlučivanja su: ciljevi, alternative i kriteriji. Cilj donošenja odluke je stanje koje se želi postići. Cilj se u nekim situacijama može točno definirati, odnosno može se precizno opisati, dok se ponekad cilj ne može kvantificirati. Kriteriji se smatraju atributima koji opisuju pojedine opcije, odnosno alternative. Kriteriji nisu uvijek iste važnosti, te neki kriteriji imaju veću težinu od drugih. Relativna težina kriterija proizlazi iz preferencija donositelja odluka, stoga se može reći da je težina subjektivna. Ovisno o vrijednosnom sustavu pojedinca te njegovim psihološkim karakteristikama donositelj odluke ocjenjuje težinu pojedinog kriterija. (Hunjak T., 2004.) Bahtijarević-Šiber i suradnici (1991.) ističu kako se pojam donošenja odluke može promatrati s više aspekata, ali sam pojam u sebi obuhvaća pravo na odlučivanje koje se rješava izgradnjom organizacijske strukture na osnovi podjele rada te

proces odlučivanja za koji se razrađuje tehnologija i metodika o elementima, postupcima ili fazama koja se predstavlja određenim modelima.

Sikavica i suradnici (2014., str. 11) ističu važnu poveznicu između odlučivanja i upravljanja, odlučivanja i rukovođenja te odlučivanja i menadžmenta. Smatra se kako je odlučivanje u najvećoj mjeri povezano sa upravljanjem. Autori smatraju kako je odlučivanje temelj upravljanja. Rukovođenje se povezuje sa odlučivanjem, smatra se kako je vlasnik poduzeća nositelj funkcije upravljanja jer se upravljanje zasniva na funkciji vlasništva nad kapitalom. Iako se odlučivanje na neki način uspoređuje sa rukovođenjem, odlučivanje se smatra širim pojmom od rukovođenja. Preko rukovođenja se ostvaruje menadžersko odlučivanje. Razlika između malih i velikih poduzeća vidi se i kod donošenja odluka, u manjim poduzećima jedna osoba, vlasnik najčešće donosi gotovo sve odluke, dok u većim poduzećima vlasnici delegiraju ovlasti na menadžere koji su zaduženi za odlučivanje. Stoga možemo povezati odlučivanje s menadžmentom. Postoji mišljenje da je odlučivanje najvažnija funkcija menadžmenta, stoga se može reći da menadžment ostvaruje svoju ulogu upravo preko donošenja odluka.

Istrat i suradnici (2015., str. 45) ističu kako bi menadžer trebao biti upoznat s teorijom i procesom odlučivanja, odnosno trebao bi posjedovati potrebno iskustvo za donošenje poslovnih odluka, kako bi rezultat njihovog vođenja i upravljanja bio maksimalan mogući ostvareni profit. Smatra se kako je odlučivanje izrazito važno za menadžment, te da se menadžment i upravljanje zapravo ostvaruje preko donošenja odluka. Odluke donose i drugi subjekti u organizaciji, no menadžeri su ti koji donose strateški najzahtjevnije odluke. Sikavica i suradnici (2014.) smatraju kako je odlučivanje u samom središtu menadžerskih aktivnosti odnosno da ono sjedinjuje sve menadžerske funkcije od organiziranja, vođenja te kontroliranja do planiranja.

Bahtijević-Šiber i sur. (1991.) navode kako je ključna kreativna djelatnost menadžmenta u upravljanju složenim organizacijskim sustavima, upravo odlučivanje. Ističu i važnost informiranosti o svakoj alternativi koja se pojavljuje kao rješenje problema, kao i o vjerojatnostima da će se očekivani ishod ostvariti. Informacije o inačicama se prikupljaju, selekcioniraju, klasificiraju, a u tom procesu može se pojaviti problem relevantnosti pojedinih informacija.

Odluke se u poslovnom životu donose na različitim razinama, primjerice odluke koje se donose na najvišoj razini menadžmenta jesu strateške i taktičke odluke dok se na nižim razinama menadžmenta donose rutinske i operativne odluke. Ovakva podjela je logična s obzirom na to da se na izvršnim radnim mjestima, odnosno niže u hijerarhiji, najviše vremena

potroši na izvršni posao dok se na menadžerskim radnim mjestima, na samom vrhu hijerarhije najviše vremena potroši na posao odlučivanja. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.)

Okolnosti u kojima se donose odluke vrlo su različite stoga donositelji odluka često mogu doći do poteškoća kod odlučivanja, a najčešće su: nedostatak informacija o mogućem ili trenutnom stanju u organizaciji i okolini, pojave i događaji ne ponavljaju se, odnosno nemaju repetitivni karakter, pri odlučivanju se ne može računati s eksperimentiranjem, postoji vremenska ograničenost za odlučivanje, utjecaj velikog broja faktora koji se ne mogu izmjeriti i kvantificirati te utjecaj konflikta, rizika i neodređenosti. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.)

Yatres (2012.) ističe kako je zadatak menadžera učiniti sve što je potrebno kako bi članovi organizacije koji donose odluke riješili svih deset ključnih elemenata odlučivanja unutar svakog od postojećih problema odlučivanja. Prvi ključni element odlučivanja jest potreba koja odgovara na pitanje: *Zašto uopće (ne) odlučujemo?*, odnosno ističe se važnost prepoznavanja problema kako bi se mogle donositi promjene u organizaciji. Pitanje na koje odgovara drugi element jest: *Tko (ili što) odlučuje i kako tome pristupa?*, odnosno tko je osoba koja će donijeti odluku, drugi element je metoda. Treći element je ulaganje koje odgovara na pitanje: *Koji resursi i u kojim količinama trebaju biti uloženi u proces odlučivanja?*, resursi koji se promatraju osim novčanih troškova donošenja odluke, jesu i trošak vremena koje se potrošilo na donošenje odluke. Bitno je da se odluke koje su operativne i koje nemaju preveliki značaj za organizaciju donose brzo, kako bi se menadžeri mogli posvetiti odlukama koje su ključne za organizaciju. Četvrti element jest izbor: *Koje sve radnje možemo poduzeti u svezi s rješavanjem nastalog problema?* Za menadžera je bitno da ne izostavi ključne radnje u procesu odlučivanja. Peto pitanje na koje odgovara element vjerojatnost jest: *Što se sve može dogoditi ako nešto poduzmemo – stvari o kojima se vodi računa?*, osim što je potrebno definirati posljedice pojedinih odluka, bitno je definirati i vjerojatnost da će se iste i dogoditi. Šesti element jest prosudba koja odgovara na pitanje: *Koje će se važne stvari dogoditi u slučaju poduzimanja akcije?* Sljedeći element jest vrijednost odnosno: *Koliko će im biti važno, u pozitivnom ili negativnom smislu ako se to dogodi?* Osmim elementom smatraju se odnosi koji odgovara na pitanje: *Na koji način odrediti koju akciju provesti s obzirom na to da svaka akcija ima slabe i jake strane.* Deveti element je prihvatljivost odnosno kako odluku i proces odlučivanja učiniti prihvatljivim, dok je deseti element primjena odnosno način izvršenja pojedine odluke.

Već je spomenuto kako je odlučivanje vrlo važna aktivnost menadžmenta. Menadžere dijelimo na tri tipa s obzirom na način na koji odlučuju, odnosno na to jesu li skloni ili neskloni odlučivanju. Prvi tip menadžera prema Bubleu (Buble, M., 2000.) jest menadžer izbjegavatelj problema. Ovaj tip menadžera ignorira postojanje problema i ne želi se nositi s njime, izbjegava

donošenje bilo kakve odluke, a njegovo djelovanje može dovesti poduzeće u krizu, ovakav tip menadžera najmanje je poželjan na čelu poduzeća. Drugi tip je menadžer rješavatelj problema, odnosno menadžer koji se suočava s problemom i rješava ga kada se pojavi. Ovaj tip menadžera donosi odluku kada je potrebno, no neće tražiti probleme, stoga je malo manje nepoželjan nego izbjegavatelj. Najviše poželjan menadžer na čelu poduzeća jest onaj koji traži probleme. Ovaj tip menadžera aktivno traži probleme u poduzeću, te ih želi riješiti na vrijeme, takvi menadžeri su proaktivni u rješavanju problema jer donose odluke prije nego što se problem pojavio.

U teoriji odlučivanja odabir optimalne inačice postiže se kvantitativnim pokazateljima, a kako bi se mogao ostvariti takav odabir Bahtijarević-Šiber i sur (1991.) smatraju kako svaka odluka mora sadržavati određene elemente. Ti elementi su subjekt, objekt, struktura ili sistem na koji se odluka odnosi i koji treba realizirati odluku, aktivnosti koje se trebaju izvršiti kako bi se ona realizirala, skupovi ograničenja ograničavajućih faktora koji se najčešće definiraju sustavima jednadžbi ili nejednadžbi u kojima se nalaze nepoznate komponente vektora rješenja kao u funkciji cilja. Nadalje elementi koji su sadržani u odluci su i termini, odnosno rokovi te drugi ovisni resursi koji su potrebni za realizaciju pojedinih zadataka u svrhu ostvarenja odluke, sustavi materijalno-tehničkog, financijskog i drugog osiguranja realizacije odluke. Navedeni autori osim spomenutih elementa navode kako odluka, neovisno o načinu pripreme, donošenju ili priopćavanju mora biti pravovremena, svrsishodna, jasna, ostvariva, zapisana, odnosno vizualno fiksirana te zaštićena od zlouporabe.

Teorija odlučivanja predstavlja rezultat zajedničkih napora stručnjaka iz područja ekonomije, matematike, statistike, psihologije i filozofije. (Damjanović, K., Janković, I., 2014.) Teorije odlučivanja dijelimo prema načinu sistematizacije područja na klasične teorije odlučivanja, neoklasične teorije odlučivanja te situacijske teorije odlučivanja. Klasične teorije odlučivanja ne odvajaju objektivne i subjektivne elemente odlučivanja, te ne odvajaju činjenične i vrijednosne aspekte, ali se zasnivaju na objektivnim i činjeničnim elementima. Neoklasične teorije temelje se na procesu koji spaja subjektivne i objektivne parametre s naglaskom na subjektivne elemente odluke, dok se situacijske ili kognitivne teorije odlučivanja odnose na odluke koje donositelja upućuju na to da s obzirom na situaciju, kontekst ili okruženje naglašava objektivne ili subjektivne aspekte odluke. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Bell i suradnici (Bell. D. E, 1988.) predložili su klasifikaciju teorije odlučivanja koja je najšire prihvaćena. Teorija odlučivanja dijeli se na deskriptivne teorije odlučivanja, normativne teorije odlučivanja te preskriptivne teorije. Autori su se bavili problemom donošenja odluka te su analizirali na koji način racionalni ljudi donose odluke, na koji način donose oni malo manje racionalni, odnosno stvarni ljudi na čiji proces odlučivanja utječu i društvene norme. Prema

normativnoj teoriji čovjek je racionalno biće koje će donositi odluke onako kako bi se trebale donositi, odnosno donositelj odluka će težiti zadovoljenju cilja optimizacijom, neovisno o preprekama koje se javljaju, neće biti utjecaja okoline na njegovo ponašanje i on će donijeti najbolju moguću odluku. Normativni modeli odlučivanja razvijeni su unutar matematike, statistike i ekonomije, a teorija naglašava analizu inačica te određivanje preferencija. Normativne teorije mogu se podijeliti na tri pravca: teorije racionalnog izbora, teorije koristi te teorije igara.

Činjenicu da se ljudi ponašaju racionalno prepoznali su mnogi sociolozi, a o tome govori i teorija racionalnog izbora. U teoriji racionalnog izbora pojedinci su motivirani željama i ciljevima kojim se izražavaju njihove preferencije, a isti djeluju unutar određenih zadanih ograničenja na temelju informacija koje imaju. Teoretičari racionalnog izbora smatraju da pojedinci moraju predvidjeti ishode te alternativne smjerove djelovanja i izračunati što je najbolje za njih. (Browning, G., Halcli, H., Webster, F, 1999.)

Teorija koristi nalaže da donošenje odluka ovisi o preferencijama pojedinca, ona se temelji na konceptu korisnosti, odnosno pokazatelju poželjnosti i stupnju zadovoljstva. Što je veća korisnost donesene odluke za osobu, ona će biti spremnija donijeti tu odluku, odnosno odabrati upravo tu inačicu. Teorija koristi ima dobro poznate korijene koji sežu do osamnaestog i devetnaestog stoljeća, ali ipak je veliki značaj u svom rastu dobila u drugoj polovici dvadesetog stoljeća. (Fishburn, P. C., 1970.) Kod teorije koristi potrebno je razlikovati dvije teorije a to su: teorija očekivane koristi koja se bavi odlučivanjem u uvjetima nesigurnosti i rizika te vise atributnu teoriju koristi, koja je složenija te se temelji na različitim skupovima aksioma koji su prikladniji za odlučivanje u uvjetima rizika. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Teorija igara dio je normativne teorije a razvila se nakon drugog svjetskog rata kao grana ekonomske znanosti. Teorije igara proučavaju odluke koje ovise o drugom „igraču“ odnosno o tome što druge osobe rade. (Pavlović, D., 2014.) Teorija igara bavi se opisom strateških interakcija u okviru formalnih aspekata racionalnog odlučivanja. Teorija igara koristi se matematikom kako bi se racionalno rješavali problemi, odnosno donosile odluke. (Kopal, R., Korkut, D., 2012.)

Potrebno je napomenuti kako su sve od normativnih teorija odlučivanja kritizirane kao previše ograničavajuće s prevelikim naglaskom na matematičke metode i racionalno ponašanje. Zbog toga mnogi teoretičari smatraju kako nema smisla ulagati u daljnji razvoj normativne teorije, jer ju obični ljudi ne mogu primijeniti, a ponekad ni razumjeti. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Deskriptivna teorija s druge strane, nije usmjerena na ono što donositelji odluka trebaju raditi, već na ono što oni zapravo rade. Cilj deskriptivne teorije jest razumjeti i objasniti kako pojedinci razmatraju dostupne informacije i kako na osnovu njih dolaze do odluke. U normativnoj teoriji događa se odstupanje od

racionalnog ponašanje, kojim se bavi deskriptivna teorija. (Damnjanović, K., Janković, I., 2014.) Logično je zaključiti kako se svaka osoba ponaša i razmišlja drugačije te da se ne ponašaju onako kako bi trebali prema teorijskim modelima, stoga je vrlo važno razumjeti njihovo ponašanje. Bihevioristička ekonomija upravo se bavi proučavanjem ljudskog ponašanja u poslovnom okruženju. Deskriptivna teorija pokušava objasniti što se zbiva u stvarnoj situaciji odlučivanja.

Deskriptivna teorija obuhvaća nekoliko teorija odlučivanja. To je bihevioristička teorija koja se zasniva na otvorenom modelu odlučivanja zbog toga što su donositelji odluka svjesni emocionalnih, mentalnih, kognitivnih i drugih ograničenja koji sprečavaju da osoba donese optimalnu odluku. Teorija društvenog izbora bavi se problemom grupnog ili skupnog odlučivanja, odnosno ona proučava načine zajedničkog donošenja odluka kolektiva. Teorija koja se smatra jednom od najvažnijih deskriptivnih teorija jest teorija očekivanog izbora, koja govori o tome kako takozvani okvir odlučivanja utječe na donositelja odluka, odnosno da je postavljanje same referentne točke ključno za vrednovanje inačica, a u konačnici i donošenja odluke. Naturalistička teorija odlučivanja proučava način na koji pojedinci donose odluke u prirodnom, stvarnom poslovnom okruženju, a samu teoriju određuje mikro kognitivni pogled i makro kognitivni pogled. Teorija slika posljednja je deskriptivna teorija koju ćemo spomenuti, a sama teorija bavi se promatranjem procesa donošenja odluka i ishodima odluka s aspekta stajališta, vrijednosti i uvjerenja donositelja odluke u pojedinačnom ili grupnom donošenju odluka. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Preskriptivne teorije odlučivanja možemo smatrati kombinacijom normativnih i deskriptivnih teorija, jer pokušavaju donositelja odluka približiti normativnom idealu, ali u isto vrijeme proučavaju i stvarna ograničenja u pogledu deskriptivnih teorija. Razvijanjem tehnologije i raznih alata, softvera za vrednovanje inačica, znanstvenici i stručnjaci su primjenom preskriptivnog pristupa pokušali osmisliti model koji će odgovarati na najvažnija pitanja teorije, a to su: „*Kako se mogu bolje donositi odluke?*“, te *Koji način razmišljanja, oblici pomoći i analitički alati imaju praktičnu vrijednost?*. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Analiza odluka (engl. decision analysis) naglašava važnost i praktičnu primjenu preskriptivnog pristupa. Analiza odluka jet filozofija, artikulirana skupom logičkih aksioma, te metodologijom i zbirkom sustavnih postupaka, temeljenih na tim aksiomima, za odgovornu analizu složenosti svojstvenih problemima odlučivanja. Jednostavno govoreći analiza odluke može se shvatiti kao logička procedura rješavanja problema odlučivanja korištenjem zdravog razuma. (Keeney, R., L., 1982.) Proces analize odluke više se fokusira na važnost promišljanja i samu spoznaju nego na konkretne izračune brojeve i procedure.



Jedna od preskriptivnih metoda koja je doživjela široku primjenu u posljednjih nekoliko desetljeća jest metoda analitičkog hijerarhijskog procesa odnosno AHP. Ova metoda rabi se za višekriterijsko odlučivanje, što znači da postoji veći broj kriterija različite važnosti prema kojima se ocjenjuje najbolja inačica. Više o ovoj metodi govorit će se u nastavku rada. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Osim navedene metode u preskriptivne teorije može se ubrojiti i teorija vrijednosti, odnosno vise atributivna teorija vrijednosti. Ove teorije naglašavaju vrijednosti donositelja odluke kao ključan čimbenik u odlučivanju.

Organizacijske aspekte poslovnog odlučivanja izrazito je važno razumjeti, te primjenjivati deskriptivni pristup odlučivanju kako bi donositelj odluka mogao poboljšati kvalitetu odlučivanja. Stoga je potrebno staviti naglasak na modele odlučivanja na razini organizacije. Modeli odlučivanja, prema najčešće prihvaćenoj klasifikaciji modela, dijele se na sljedeće: racionalni model, administrativni model, politički model te anarhijski model. Klasični, ekonomski odnosno racionalni model odlučivanja temelji se na logici optimalnog izbora i maksimizaciji vrijednosti, to jest korisnosti za organizaciju, a proizlazi iz koncepta potpune racionalnosti. Ovaj model temelji se na pretpostavki da su menadžeri organizacije objektivni i savršeno informirani te da će uvijek izabrati najučinkovitiju inačicu te će pritom optimizirati organizacijske inpute i outpute. U ovom modelu misli se na „ekonomskog čovjeka“ odnosno na objektivnu racionalnost u kojoj su poznate sve mogućnosti odlučivanja. Ovaj model odlučivanja prihvatljiv je u uvjetima sigurnosti i kada su donositelju odluka jasno definirani ciljevi i problemi te način njihova rješavanja. Unatoč navedenom, i u uvjetima nesigurnosti i rizika primjena racionalnih alata može rezultirati donošenjem boljih odluka na svim razinama organizacije. Bitno je napomenuti i ograničenja koja ima racionalan model, unatoč tome što ovaj model ima brojne prednosti. Važno ograničenje modela jest vremenski horizont, odnosno kratkotrajnost odluka koje se donose na ovaj način. Ovaj model organizaciju shvaća kao zatvorenu cjelinu, što u stvarnosti nije primjenjivo, jer postoji veliki vanjski utjecaj na organizaciju koji model zanemaruje. Osim toga model nije namijenjen rješavanju nestrukturiranih problema te neprogramiranih odluka koje zahtijevaju veći broj informacija, stoga nije primijenjen za rješavanje problema na višim organizacijskim razinama. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Kao svojevrsna kritika racionalnom modelu, razvio se administrativni model odlučivanja koji se još naziva i neoklasični model, model „administrativnog čovjeka“, organizacijski model, model ponašanja ili model subjektivne racionalnosti. Ovaj model za razliku od klasičnog modela nastoji promatrati organizaciju kao otvoreni sustav, u kojem se donose zadovoljavajuće odluke, koje nisu optimalne, ali se nastoji približiti što više optimalnosti. U ovom modelu se u obzir uzimaju sva postojeća ograničenja te se ne inzistira na traženju

optimalnih rješenja nego se prihvaćaju najbolja rješenja u danom trenutku. U administrativnom modelu na donositelje odluka gleda se kao na ljude s različitom motivacijom te ograničenim kapacitetima, koji nemaju mnogo vremena za donošenje odluka te su primorani koristiti prečice i heuristike kako bi došli do prihvatljivog rješenja. Organizacijski model temelji se na kombinaciji biheviorističke discipline te kvantne discipline. Glavna prednost ovog modela jest taj što omogućuje brzo donošenje odluka, koji proizlaze iz razvijenih politika i procedura. Ovaj model nije primjenjiv u svim organizacijama, i u svim situacijama, a neki od ograničenja jesu: primjena u stabilnim uvjetima i nepromjenjivoj okolini te moguća primjena samo u donošenju jednostavnih, rutinskih odnosno neprogramiranih odluka. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Nadalje, politički model odlučivanja temelj je pronašao u znanosti o ponašanju te se zasniva na disciplinama političkih znanosti, filozofije, psihologije i sociologije. Ovaj model još se naziva model postupne ograničene racionalnosti, model koalicije, inkrementalni model, filozofski ili adaptivni model te konkurentski model. Politički model odlučivanja u suprotnosti je s racionalnim modelom jer počiva na pretpostavki da se odluke donose na temelju političkog utjecaja određenih skupina, a ne na temelju podataka i provjerenih informacija. Prema ovom modelu odluke se ne donose prema postojećim procedurama i rutinama već su one rezultat procesa pregovaranja, rješavanja sukoba te postizanja konsenzusa. Interesno utjecajne skupine različito percipiraju probleme, ciljeve i rješenja stoga ovaj model potiče decentralizaciju moći u organizaciji i donošenje inkrementalnih odluka koje su često odgovor na trenutačno prisutne političke pritiske. Rezultat odlučivanja u ovom modelu nije optimalno ili zadovoljavajuće rješenje kao u racionalnom ili administrativnom modelu, već prihvatljivo rješenje čiji je rezultat adekvatan ciljevima svih sudionika, odnosno svim interesno-utjecajnim skupinama. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Anarhijski model je u konačnici model karakterističan za donošenje odluka u organizacijama koje su poznate kao organizirana anarhija. Ovaj model ističe slučajnost u donošenju odluka, gdje proces donošenja odluka teče na način da svaki zaposlenik iznosi svoje ideje, pitanja, informacije i rješenja ,a sve u nadi da će nešto od toga pomoći kod donošenja konačne odluke. Prema ovom modelu odluka je rezultat interakcije između niza problema, rješenja i donositelja odluka, informacija i mogućih prilika izbora koji su neovisni jedni o drugima. Velika nesigurnost u odlučivanju karakteristična je za organizirane anarhije jer se ne slijede logični i povezani koraci u procesu donošenja odluke od identifikacije problema do donošenja odluke, odnosno rješenja problema. Glavni nedostatak ovog modela jest taj što troši mnogo vremena, što za odluke koje su rutinske i programirane nije potrebno, osim toga nedostaje fokus odnosno prioritet, te se naglasak ne stavlja na ključne čimbenike uspješnosti. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

## 2.2. Vrste odluka i stilovi odlučivanja

Odluke se mogu sistematizirati prema različitim svojstvima i okolnostima koja su dominantna u određenom trenutku. Najčešće se odluke dijele prema složenosti, važnosti, razini, resursima ili troškovima koji su angažirani, ciljevima i zadacima, subjektima odlučivanja, uvjetima, utjecaju vremenske dimenzije i slično. Problemi odlučivanja mogu se svrstati u dvije velike skupine, a to su strukturirani problemi koji su predmet teorije odlučivanja i primjene znanstveno pristupa, te nestrukturirani problemi odlučivanja ili takozvani problemi lošeg odlučivanja kojima se teorija odlučivanja ne bavi. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.)

Promatranjem strukturiranih problema odlučivanja odluke se mogu podijeliti s obzirom na važnost realizacije zadataka u okviru postavljenih ciljeva, a dijele se na osnovne, dopunske i operativne ili radno-procesne. Važnost realizacije zadataka se prema ovom kriteriju ocjenjuje prema stupnju općenitosti ili apstraktnosti odluke, broju sudionika i opsegu aktivnosti na koje se odluka odnosi te s obzirom na trajanje djelovanja odluke. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.) Općenitija podjela svih odluka jest na programirane i neprogramirane odluke. Kada su problemi rutinski i u situacijama koje se ponavljaju odluke koje se donose jesu programirane odluke. Ovakve odluke temelje se na tipičnim, opće prihvaćenim kriterijima odlučivanja, a postupak donošenja odluke je poznat i uobičajen kod svih istovrsnih problema odlučivanja. Neprogramirane odluke s druge strane su odluke koje se primjenjuju kod neuobičajenog problema odlučivanja, u situacijama koje nisu rutinske i ne ponavljaju se. Postupak donošenja ovakvih odluka nije poznat te se svakom od problema mora pristupiti individualno i na drugačiji način. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Prema razini, odnosno hijerarhiji te ukupnom utjecaju na stanje sustava odluke se dijele na strateške, taktičke i operativne. Strateške odluke se donose na najvišoj razini te služe kao osnova za sve ostale odluke i dugoročno imaju utjecaj na organizaciju. Taktičke i operativne odluke osiguravaju realizaciju strateških odluka, a može ih donositi organ bilo koje razine. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.) Odluke se u organizacijama donose na različitim razinama. Važne odluke koje dugoročno utječu na organizaciju, koje su kompleksne i zahtijevaju više vremena za donošenje jesu strateške odluke. Za strateške odluke bitno je spomenuti kako su okolnosti u kojima se one donose različite od onih koje se donose na taktičkoj i operativnoj razini. Kod strateških odluka postoji određena relativno visoka razina nesigurnosti i rizika. Kod odluka koje se donose na taktičkoj razini postoje manje nesigurnosti i rizika dok se odluke na operativnoj razini najviše donose u uvjetima sigurnosti. Najviša razina menadžmenta trebala bi donositi strateške odluke. Viša srednja razina menadžmenta također donosi strateške odluke ali su uključeni i u donošenje

taktičkih odluka. Najniža razina menadžmenta donosi odluke koje su na operativnoj razini. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Bitno je napomenuti kako postoji odnos između razina hijerarhije i vrsta odluka koje se na njima donose. Tako se na najvišoj razini hijerarhije donose odluke koje su strateške, neprogramirane, te nisu rutinske, a problem odlučivanja je nestrukturirani. Na najnižim razinama hijerarhije donose se programirane operativne odluke, koje se donose rutinski, a problem odlučivanja je strukturiran. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.)

Prema sudionicima u procesu donošenja odluke, odluke mogu biti individualne, grupne i kolektivne. Individualne odluke su one koje donose pojedinci na svojim radnim mjestima, a razlikuju se po važnosti s obzirom na to na kojem se radnom mjestu nalazi zaposlenik koji donosi odluku. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.) Skupne odluke su one koje donosi veći broj pojedinaca koji zajednički rješavaju jedan problem odlučivanja, a skupne odluke smatraju se važnim odlukama u organizaciji. Kolektive odluke su odluke koje donose najveći organi organizacije. Odluke direktora poduzeća mogle bi biti strateške pojedinačne odluke, odluke nadzornog odbora skupne odluke dok bi se kolektivnim odlukama mogle smatrati odluke skupštine društva. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Odluke se mogu podijeliti prema stupnju kreativnosti na rutinske, adaptivne te inovativne. Rutinske odluke su one koje se donose svakodnevno, koje se ponavljaju te spadaju u sastavni dio posla pojedinog radnog mjesta te izvršenja na tim radnim mjestima. Što je razina organizacije viša to je manje rutinskih odluka koje pojedinci donose. Adaptivne odluke su takve odluke koje se više bave problemima nego samim zadatkom. Inovativne odluke su odluke koje se ne ponavljaju, donose se ponekad i svaka je različita od druge, a zahtijevaju kreativno mišljenje i napor pojedinca ili skupine kako bi se problem odlučivanja riješio. Inovativne odluke donose se na višim razinama hijerarhije.

Yates (2012.) u knjizi Poslovno odlučivanje navodi 4 tipa odluka. Prvi tip odluka jesu odluke izbora, u kojima je donositelj odluka suočen s dvjema ili više mogućnostima i mora odabrati podskup iz tog skupa, primjerice odabir između dvije inačice. Odluke prihvatanja/odbijanja. Drugi je tip odluka u kojima postoji samo jedna mogućnost koja se mora ili prihvatiti ili odbaciti. Treći tip odluka su odluke procjene prema kojima donositelj odluka mora slijediti zacrtan plan temeljen na procjeni vrijednosti alternative. I u konačnici četvrti tip odluke jesu odluke izgradnje kod kojih se uz dane resurse treba doći do idealnog rješenja, uz dana ograničenja.

Stilovi odlučivanja povezani su sa menadžerskim stilovima vođenja poduzeća. Menadžeri na različit način vode poduzeće, a odlučivanje se usko povezuje s vođenjem. Jednu

krajnost vođenja čini autokratski stil a drugu demokratski, ali u praksi najčešće se ne pojavljuju te čiste krajnost, dakle menadžer nije sto posto autokrat ili demokrat pa su se u teoriji razvili brojni stilovi vođenja koji su uzimali različite čimbenike utjecaja na vođenje. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Stil odlučivanja ovisit će o mnogim čimbenicima, popu značajka menadžmenta ka donositelju odluka, značajke suradnika menadžmenta te situacije u kojoj se donose odluke. Autokratski stil, kako je već spomenuto, je jedna krajnost u stilovima odlučivanja, a označuje način vođenja i odlučivanja u kojoj jedna osoba ima neograničenu vlast i moć u odlučivanju odnosno vođenju. Kako menadžer ima najveću vlast, svi ostali zaposlenici su podređeni i samo provode odluke koje je menadžer donio. Ukoliko na nižim razinama menadžment donosi odluke, ali vrhovni menadžer svejedno mora potvrditi njegovu odluku, radi se o autokratskom stilu. U takvom odlučivanju odgovornost je također centralizirana na jednu osobu odnosno direktora. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.) U autokratskom stilu vođenja tipične su jednosmjerne veze, odnosno davanje naredbi od vrha prema dolje, od menadžera podređenima. Zagovornici ovog načina vođenja smatraju kako je autokratski stil bolji zbog mogućnosti brzog donošenja odluka, bez komunikacije s podređenima. Na ovaj način povećava se moć vođe i njegova mogućnost da utječe na izvršenje odluka. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Autoritativni vođa ima moć u odlučivanju, kontrolira svoje podređene, ali snosi odgovornost za sve donesene odluke u poduzeću. Takav vođa upravlja primjenjujući kazne i nagrade. (Požega, Ž., Crnković, B., & Udovičić, A, 2012.)

S druge strane demokratski stil vođenja je potpuna suprotnost autokratskom. Demokratski stil vođenja karakterizira uključivanje podređenih u donošenje odluka. Vođa poduzeća, odnosno menadžer u ovom stilu vođenja angažira podređene da se uključe u vođenje poduzeća, odnosno donošenje odluka. Ovaj stil naziva se još i participativni stil jer zaposlenici poduzeća participiraju u procesu donošenja odluka. Odnosi između nadređenih i podređenih osoba u poduzeću nisu jednosmjerni već komunikacija se vodi od najviše hijerarhijske razine prema najnižoj i obratno, ali i između samih razina. Menadžeri koji vode poduzeća na ovaj način veliku pažnju pridaju međuljudskim odnosima, koji su temelj ovog stila vođenja. Zagovornici ovog načina vođenja navode kako će dobri međuljudski odnosi rezultirati većim zadovoljstvom zaposlenika na poslu, a samim time i većom produktivnosti zaposlenika. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Demokratski stil vođenja omogućuje zaposlenicima iskazivanje ideja, što utječe na njihovu motiviranost te se pokreće njihova kreativnosti i inovativnost. Kako bi ovakav stil vodstva mogao funkcionirati i doprinosti razvoju poduzeća, potrebna je dobra organiziranost i dobri odnosi između zaposlenika. (Požega, Ž., Crnković, B., & Udovičić, A, 2012.) Iako svaki od ovih stilova ima svoje prednosti i nedostatke u današnje vrijeme se ipak više cijeni demokratski stil odlučivanja i uključivanje većeg broja zaposlenika u

vodstvo poduzeća. Često se u praksi pojavljuju kombinacije ovih dvaju stilova, odnosno menadžeri koji odluke ne donose na potpuno demokratski ili autoritativni stil. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

## 2.3. Proces odlučivanja

Definicija poslovnog odlučivanja govori o tome kako je ono proces koji traje određeni vremenski period. Autori različito definiraju sam proces donošenja odluke kao i njegove faze. Proces donošenja odluka možemo sagledati u užem i u širem smislu. Proces donošenja odluke u užem smislu jest proces koji se sastoji od dvije osnovne faze, a završava donošenjem odluke. Dvije faze ovakvog shvaćanja procesa jesu faza pripreme odluke te faza donošenja odluke. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Definicija poslovnog odlučivanja govori o tome kako je ono proces koji traje određeni vremenski period. Autori različito definiraju sam proces donošenja odluke kao i njegove faze. Proces donošenja odluka možemo sagledati u užem i u širem smislu. Proces donošenja odluke u užem smislu jest proces koji se sastoji od dvije osnovne faze, a završava donošenjem odluke. Dvije faze ovakvog shvaćanja procesa jesu faza pripreme odluke te faza donošenja odluke. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Yates (2012.) definira proces odlučivanja kao načine suočavanja i rješavanja ključnih elemenata odlučivanja kako se pojavljuju u odlučivanju. Elementi odlučivanja su potreba, metoda, ulaganje, izbor, vjerojatnosti, prosudba, vrijednosti, odnosi, prihvatljivost i primjena. (Yates J. F., 2012.) Proces donošenja odluka u širem smislu obuhvaća faze pripreme odluke kao i faze provođenja i kontrole odluke. Autori imaju različito poimanje faza procesa donošenja odluke, stoga se oni dijele u dvije skupine autora. Prva skupina autora navodi nekoliko faza procesa donošenja odluke. Kako Sikavica i suradnici (2014.) navode autori S.M. Lee i J.H. Moore ističu 4 faze, a to su formuliranje problema, kreiranje odgovarajućeg modela, traženje optimalnog rješenja te provođenje rješenja. Dok R. Kreinter, koji spada u drugu skupinu autora navodi 4 faze a to su: iniciranje problema, generiranje inačica rješenja, selekcija rješenja te implementacija i evaluacija rješenja.

Bahtijarević-Šiber i suradnici (1991.) ističu sistemski pristup strukturi procesa odlučivanja i metodike za provođenje tog procesa. Osnovna načela sistemskog pristupa na temelju kojeg se mogu sagledati elementi procesa odlučivanja i u konačnici izvršiti njihovo modeliranje i formalizacija postupka provođenja su orijentiranost cilju, odnosno dostizanju željenog stanja, strukturiranost i organiziranost, međusobna povezanost, relativna izoliranost, interaktivnost i način komunikacije, određivanje odnosa elemenata i cjeline s težnjom za očuvanje i optimalno djelovanje cjeline uvažavajući zakonitost djelovanja sinergizma,

interdisciplinarnost u pristupu problemu i njegovo formuliranje na osnovi činjenica promatranih sa različitih stajališta. Nadalje načela sistemskog pristupa jesu razrada alternativa i izbor odluka kao rezultata ocjene važnosti alternativa, određivanje kriterija kao mjera ukupnog učinka sustava, otvorenost i samoorganiziranost, kreiranje modela sa što vjerojatnijom predodžbom stvarnosti i simulacija ponašanja pri djelovanju, odluka kao fiksiranje konačnog izbora te realizacija i verifikacija u praksi. Na osnovi tog pristupa izgrađena je struktura procesa odlučivanja. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.)

Sikavica i suradnici (2014.) ističu 8 faza integralnog procesa odlučivanja. Prva faza jest identifikacija problema, nakon nje slijede faze definiranja zadataka, snimanja i analize postojećeg stanja, traženja inačica rješenja problema, vrednovanja inačica rješenja problema, slijedi faza donošenja odluke, provođenja odluke te kontrola provođenja odluke. Svaka od faza u nastavku je objašnjena. Identifikacijom problema započinje proces odlučivanja. Ova faza naziva se još i dijagnosticiranje problema, jer je dijagnoza samog problema i njegovog uzroka vrlo bitna kako bi se donesla ispravna odluka. Ova faza započinje prepoznavanjem simptoma problema, koji ukazuju na neki problem, te je važno da se simptomi prepisu nekom problemu a ne da se oni sami shvaćaju kao problem. Kod otkrivanja simptoma ali i samog problema na višim razinama hijerarhije izrazito je važno pravodobno identificirati probleme, jer kašnjenje s dijagnosticiranjem može produljiti i poskupiti proces donošenja odluke, a menadžeri su ti koji moraju stalno pratiti stanje u organizacijama i tragati za problemima kako bi uspješno vodili organizaciju.

Sljedeća faza procesa jest definiranje zadataka. Uz preduvjet da je proces uspješno identificiran, menadžeri u drugoj fazi procesa donošenja odluke jasno određuju zadatke, odnosno određuju ono što se treba učiniti i ono što se želi postići donošenjem odluke. Kao i kod prve faze odlučivanja, definiranje zadataka može biti zahtjevno, te njegovo loše definiranje može dovesti do neuspješnog provođenja faza procesa odlučivanja koje slijede. Kao treća faza procesa odlučivanja ističe se faza snimanja i analiza postojećeg stanja u kojoj se detaljno analizira sve ono što može pomoći kod rješavanja problema. U ovoj fazi proučavaju se ljudski i materijalni resursi, financijska i ostala sredstva koja stoje na raspolaganju za rješavanje problema. Nakon faze snimanja i analize postojećeg stanja, dolazi faza traženja inačica rješenja problema. Ova faza je jedna od važnijih vaza u procesu odlučivanja jer se u ovoj fazi traže i navode inačice koje će biti rješenje problema koji se pojavio. Ističe se važnost određivanja velikog broja inačica, odnosno sve inačice, jer sve one mogu biti rješenje problema. No ipak je bitno ne pretjerivati te dati logičan broj inačica kako proces odluka ne bi bespotrebno dugo trajao te da troškovi vrednovanja inačica budu što manji. Nakon što se odrede inačice između kojih se bira, potrebno je vrednovati te inačice. Tako je sljedeća faza u procesu odlučivanja faza vrednovanja inačica rješenja problema. Evaluacijom odnosno

vrednovanjem inačica, donositelj odluka može ocijeniti svaku od inačica te ih prihvatiti ili odbiti. Samo ocjenjivanje, odnosno vrednovanje inačica može se provesti kvalitativnom ili kvantitativnom analizom. Korištenje obiju analiza moglo bi dati najbolje odgovore na problem odlučivanja, jer se neki od čimbenika inačice mogu vrednovati samo kvalitativnom analizom, s obzirom na to da nisu brojčano izraženi. Peta faza u procesu donošenja odluka jest samo donošenje odluke. Nakon što se sve inačice vrednuju donositelj odluka može izabrati onu koja će biti najbolja, koja donosi najviše koristi, uz najmanje troškove a s najvećom vjerojatnošću da će se desiti. Donošenjem odluke završava proces odlučivanja shvaćen u užem smislu, dok se ostale faze smatraju u procesu donošenja odluke u širem smislu. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Provođenje odluke sljedeća je faza u procesu odlučivanja u kojoj se donesena odluka implementira. Bez implementacije odluke, proces odlučivanja ne bi imao smisla, jer se odluka donosi kako bi se implementirala u organizaciju i poboljšala poslovanje. U ovoj fazi ostvaruju se ciljevi zbog kojih se pokretao proces donošenja odluke. Ističe se važnost dobre primjene donesene odluke, jer bez nje i najbolja odluka može biti uzaludna. Sljedeća, ujedno i posljednja faza integralnog procesa donošenja odluke jest kontrola provođenja odlike, a ona se mora odvijati istovremeno s procesom implementiranja i provođenja odluke. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

## **2.4. Načini odlučivanja**

Već smo se dotaknuli vrsta odluka koje se donose u organizaciji. U ovom poglavlju govorit ćemo o načinima te stilovima odlučivanja. Načini odlučivanja s obzirom na probleme o kojima se odlučuje jesu programirano odlučivanje i neprogramirano odlučivanje. S obzirom na to da smo već objasnili kakve su to programirane i neprogramirane odluke u ovom poglavlju detaljnije se opisuje način na koji se spomenute odluke donose. Što se tiče subjekta odlučivanja načini odlučivanja se dijele na pojedinačno i skupno odlučivanje. Načini odlučivanja dijele se i na intuitivno odlučivanje, odlučivanje na temelju prosuđivanja i racionalno odlučivanje. Osim toga kod načina odlučivanja bitna je i okolnost u kojima se odlučuje, odnosno da li se odlučuje u uvjetima sigurnosti, rizika ili nesigurnosti. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Bez obzira na to je li odlučivanje programirano ili neprogramirano, svaki proces odlučivanja u konačnici nastoji da kao krajnji rezultat ima samo pozitivne efekte. Teže je dostići pozitivne ishode, odnosno teže je donijeti odluke koje nisu strukturirane i programirane. Programiranim odlučivanjem donose se rutinske odluke, a programirano odlučivanje je jednostavnije jer se temelji na prethodnim iskustvima. Problemi odlučivanja koji se ponavljaju



u organizaciji rješavaju se programiranim odlučivanjem bilo to na nižim ili višim razinama hijerarhije, no već je spomenuto kako se takva vrsta odluka obično donosi kod operativnih odluka, na nižim razinama hijerarhije. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Procedura donošenja odluke kod programiranog odlučivanja je poznata, kao i koraci i postupci kod donošenja odluke. Programirano odlučivanje koristi se za rješavanje strukturiranih problema koji su poznati donositelju odluka i ne predstavljaju dodatne teškoće u donošenju odluka, a najčešće se donosi u uvjetima sigurnosti. Osim dobro strukturiranog problema kod programiranog odlučivanja kriteriji koji opisuju alternative su jasno definirani i poznati, informacije potrebne donositelju odluka su jasne i dostupne, alternative je lako moguće odrediti te postoji velika sigurnost da će izabrana inačica biti uspješna. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Neproprogramirano odlučivanje primjenjuje se kod situacija koje nisu redovite, ne ponavljaju se više puta u organizaciji, nove su. U ovom načinu odlučivanja ne postoje jasni modeli i postupci za odlučivanje. Donositelj odluka se ne može osloniti na prijašnje iskustvo te primijeniti uobičajenu praksu kod donošenja odluka, već se svaki problem mora rješavati individualno. Upravo zbog toga neprogramirano donošenje odluka je mnogo teže za donositelja odluka. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Iako je takvo odlučivanje teže i zahtjeva više vremena za donošenje odluke, ipak daje donositelju odluke mogućnost da bude kreativan. Neproprogramirano odlučivanje koristi se za rješavanje situacija koje su neizvjesne odnosno nesigurne. Kod neprogramiranog odlučivanja javljaju se problemi koji su slabo definirani, situacije se događaju izvanredno, a takvo odlučivanje primjenjuje se u novim situacijama koje se ne ponavljaju. Određivanje inačica kod ovog načina odlučivanja je otežano te se određuje samo manji broj inačica. Neproprogramirano odlučivanje koristi se za rješavanje nestrukturiranih problema koji su novi, nejasni i slabo definirani. Ovakva vrsta odlučivanja najčešća je na višim razinama menadžmenta, a broj odluka koje se donose na ovaj način mnogo je manji nego kod programiranog odlučivanja, no svejedno ovakve odluke mogu biti izrazito teške za donijeti ali i strateški najbitnije za organizaciju. S obzirom na to da se ovakve odluke donose na višoj razini hijerarhije posljedice koje odluka donosi organizaciji su veće, vrijeme potrebno za donošenje odluke je relativno dugo, a ciljevi su nejasni. Neproprogramirano odlučivanje temelji se na intuiciji, iskustvu i znanju donositelja odluka a zasniva se na subjektivnoj racionalnosti. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Osim na programirano i neprogramirano, odlučivanje načine odlučivanja prema broju donositelja odluka dijelimo na pojedinačno i skupno. U poslovnim organizacijama pojedinci su najčešće zaduženi za donošenje odluka, a to su najčešće menadžeri koji se nalaze na različitim razinama hijerarhije. Osim direktora i predsjednika kompanije, te menadžera na različitim razinama, pojedinačne odluke donose i radnici na svojim radnim mjestima. Isto tako

svi ti donositelji odluka mogu biti i sudionici u skupnom odlučivanju. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.) Individualne odluke koristit će se kod rješavanja jednostavnih problema za čije je rješavanje dovoljno znanje samo jedne osobe. Odnosno rješavaju se problemi manje važnosti za organizaciju, s obzirom na to da je znanje samo jedne osobe dostatno za rješavanje problema. Ovakve odluke donose se i kada je potrebno brzo odgovoriti na pitanje, s obzirom na to da nema vremena za sastajanje grupe koja će donijeti odluku, ovakva vrsta odluke može se donijeti u najkraćem mogućem roku. Osim toga ovakvu vrstu odluka donose pojedinci kada odluka ne utječe na veliki broj članova organizacije, ili utječe samo na tog pojedinca koji donosi odluku. Nema smisla da se odluke donose grupno, ako odluka nije izrazito važna i ukoliko će koristiti ili posljedice od nje imati samo jedna osoba. Ipak u nekim će se slučajevima individualnim odlučivanjem donositi složenije odluke koje imaju posljedice na velik broj članova organizacije. Individualno odlučivanje ima svoje prednosti i nedostatke. Već je spomenuto kako će se ovakvo odlučivanje koristiti kod rješavanja problema kod kojih se odluke moraju brzo donijeti, što je jedna od istaknutijih prednosti ovakve vrste odluka. Jedna od važnijih prednosti individualnog odlučivanja jest i ta da se ponekad više cijeni znanje jedne osobe, jednog stručnjaka u određenom području, nego više nestručnih osoba. Osim toga ovakvim načinom odlučivanja smanjuje se usporavanje procesa odlučivanja. Najveći nedostatak koji se javlja kod pojedinačnog odlučivanja jest taj što pojedinac ne može dati veliki broj ideja i varijanti za rješavanje problema. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.)

Grupno odlučivanje predstavlja odlučivanje u kojem odluke donose grupe ljudi strukturirane po različitim osnovama. Velik broj odluka u poslovnom odlučivanju donose se upravo skupnim odlučivanjem, koje donosi veći broj pojedinaca koji se bave istim problemom. Za sastavljanje grupa pojedinaca koji će odlučivati osnova može biti njihovo radno mjesto, rad na istim oslovima, vlasništvo, menadžerske funkcije, stručnost u nekom području i slično. Zbog toga što skupno odlučivanje angažira veći broj osoba, ono traje duže te je stoga i skuplje nego pojedinačno odlučivanje, ali se samo odlučivanje u organizaciji demokratizira. Osnovna značajka grupnog odlučivanja jest ta da odluku donose dvije ili više osoba čiji su interesi povezani. Članovi skupine dijele međusobno uloge za ostvarenje ciljeva skupine te se moraju pridržavati utvrđenih normi ponašanja u skupini. Kod grupnog odlučivanja uspješnost donošenja odluke ovisi o tome kako se članovi grupe ponašaju, te na koji način vođa vodi grupu i koristi snage svakog od člana kako bi se ostvarili zajednički ciljevi. Na uspješnost skupine utječu čimbenici, bitan je sastav skupine koja donosi odluke, veličina te grupe, norme ponašanja u skupini te postojanje kohezije odnosno unutrašnje povezanosti između članova grupe. Iako će se u grupnom odlučivanju potrošiti više vremena nego kod pojedinačnog odlučivanja, brzina donošenja odluke ovisi o sposobnostima članova skupine, ali i o tome jesu li njihova znanja komplementarna, konkurentna ili istovrsna. Kod grupe sa članovima koji imaju

konkurentna znanja najsporije će se donositi odluke jer je homogenost skupine u tom slučaju biti najslabija, a može se desiti da takva grupa neće biti u stanju donijeti odluku. Grupe u kojoj članovi imaju istovrsna ili slična znanja odluke će se donositi relativno brzo, ali se postavlja pitanje kvalitete odluke koja je donesena s obzirom na mogućnost generiranja malog broja inačica rješenja problema. Najbolje odlike donosit će se u grupama u kojima članovi imaju komplementarna znanja jer postoji određena sličnost između članova, no opet dovoljno velika različitost da se generira velik broj inačica. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Prije nego što navedemo vrste grupa, potrebno je navesti i prednosti i nedostatke grupnog odlučivanja. Prednost grupnog odlučivanja je u tome što više osoba može imati mnogo više znanja od pojedinca, stoga u ovom slučaju vrijedi uzrečica: „*Dvije glave su pametnije od jedne*“ Ova korist se naziva skupno osiguranje. Skupina ima veći potencijal sagledavanja svih čimbenika odluke nego što ima pojedinac. Druga korist skupnog odlučivanja jest podjela rada i specijalizacija koji govori o tome kako je svaki pojedinac ograničen s obzirom na količinu rada i znanja potrebnim za donošenje učinkovitih odluka. Podjelom rada i specijalizacijom u skupini prevladavaju se ti nedostaci zbog većeg broja stručnjaka iz drugih područja koji mogu zajednički donositi odluku. Treća korist koja se ističe jest vrijednosna osjetljivost. Velik broj problema odlučivanja zahtjeva predviđanje o tome kako će se ljudi osjećati u vezi nečega, kako će nešto prihvatiti, stoga veći broj osoba koje donose odluke mogu dati bolje predikcije. Još jedna velika prednost grupnog odlučivanja jest prihvaćanje odluke. Članovi organizacije će lakše prihvatiti odluku ako je veći broj pojedinaca donio tu odluku nego ako je odluka donesena samostalno. Peta korist grupnog odlučivanja koja se ističe jest razvoj, odnosno prenošenje znanja na druge članove grupe u procesu skupnog odlučivanja. Grupno odlučivanje dakako ima i negative strane, a kao najveći nedostatak navodi se povećani trošak donošenja odluke odnosno trošak osoblja koje donosi odluke i trošak koordinacije zaposlenika. Učinak dijeljenja informacija još je jedan od nedostataka grupnog odlučivanja koji govori o tome kako će svaki pojedinac grupe, umjesto da ponudi svoja specijalizirana znanja, govoriti o tome što već cijela skupina zna, te neće dati svoje drugačije mišljenje pa će izgledati da se svi članovi grupe slažu oko svega o čemu se raspravlja. Jedan od nedostataka koji može biti veliki problem u odlučivanju jest izbjegavanje odgovornosti. Članovi grupe mogu se osjećati sigurno i zaštićeno donošenjem rizične odluke jer tu odluku nisu donijeli samostalno već više osoba odgovara za posljedice. Umnožavanje manjkavih obrazaca poslovanja još je jedan od nedostataka skupnog odlučivanja jer se članovi grupe mogu prikloniti lošim navikama i običajima grupe, što ne pridonosi boljem rješavanju problema odlučivanja. (Yatres J. F., 2012.)

U poslovnom odlučivanju možemo klasificirati nekoliko skupina grupnog odlučivanja. Grupe se mogu dijeliti na formalne i neformalne, ovisno o statusu članova grupe u

organizacijskoj strukturi poduzeća. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.) Članovi formalnih grupa povezani su organizacijskom strukturom, a kao primjer takvih skupina mogu se navesti nadzorni odbor, uprava poduzeća, skupina menadžera na višim ili nižim razinama. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Neformalne grupe su skupine pojedinaca koji su povezani neformalnim motivima. Ovakve grupe dijele se na interesne i prijateljske grupe. Interesne grupe su skupine koje nastaju kao rezultat prirode posla koji obavljaju članovi grupe, a prijateljske grupe su grupe koje nastaju zbog druženja zaposlenika izvan organizacije (Petar S., Babogredac Lj., 2013.). Prema tome koliko traje sastav grupe skupine se mogu podijeliti u trajne i privremene. Trajne skupine su najčešće formalne skupine članova organizacije koji su trajno postavljeni kao donositelji odluka. Ovakve grupe određene su formalnom organizacijskom strukturom poduzeća, te se jasno nalažu odnosi nadređenih i podređenih članova. Privremene skupine su grupe koje se formiraju po potrebi za realizacijom nekog konkretnog zadatka ili projekta, te za donošenje odluka u svezi s tim zadacima. Ovakve skupine se najčešće organiziraju za rješavanje nestrukturiranih problema, a mogu se sastaviti kao formalne ili neformalne grupe. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.). Sa stajališta značajki članova grupe, one se dijele na heterogene i homogene skupine. Homogene skupine jesu skupine čiji su članovi po mnogim karakteristikama slični ili isti, primjerice po interesima, stavovima, znanjima, sposobnostima, obrazovanju, stilu odlučivanja i slično. Dok se heterogene skupine sastoje od članova koji se međusobno razlikuju prema karakteristikama. S gledišta donošenja odluka postoje prednosti i nedostaci i jednih i drugih grupa. Prema veličini grupe se dijele na velike i male. Veličina skupine je bitna, pa se smatra kako su optimalne skupine od 5 do 7 članova, prihvatljive one koje broje 4 do 7 članova, a skupine sa manje od 4 ili više od 10 članova smatraju se nepoželjnim za donošenje odluka. Prednosti male skupine jesu te što članovi mogu imati česte interakcije, slobodan je protok informacija, lakše se postiže sporazum. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.) Kod skupnog odlučivanja potrebno je spomenuti i tehnike odlučivanja koje se pojavljuju. Najpoznatije tehnike jesu: oluja mozgova, tehnika nominalne skupine te Delphi tehnika. Ove tehnike bit će objašnjenje u narednim poglavljima rada. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.)

Načini odlučivanja dijele se i na intuitivno odlučivanje, odlučivanje na temelju prosuđivanja te racionalno odlučivanje. Sikavica i Bahtijarević-Šiber (2004.) ističu kako je svaka odluka spoj triju faktora: intuicije, prosudbe i racionalnosti. Intuitivno odlučivanje jest odlučivanje u kojem donositelj odluku donosi intuitivno, odnosno na temelju osjećaja. Intuitivni donosilac odluka ne može navesti razloge zbog kojih je odlučio upravo tako kako je odlučio, jer on jednostavno izabire jednu od alternativa prema vlastitom osjećaju. Ovakav način donošenja odluke poželjan je u operativnim odlukama, na niskim razinama hijerarhije. Na intuitivan način svaka osoba donosi odluku i svom privatnom životu svakodnevno, no u

poslovnom odlučivanju kada postoji veći broj alternativa između kojih se bira, ovakva vrsta donošenja odluke nije poželjna. Yates (2011.) smatra kako su mnogi menadžeri u svojoj karijeri bili prisiljeni donijeti odluku samo na temelju intuicije, zbog nedovoljnog vremena, stručnosti i sličnih prepreka, no ipak se smatra kako takvo odlučivanje nije poželjno. No intuiciju u poslovnom odlučivanju ipak ne treba u potpunosti odbaciti jer intuicija može biti kao rano upozorenje na problem odlučivanja, odnosno intuicija može biti signal za nešto. U pravilu, kako navode Sikavica i Bahtijarević-Šiber (2004.), na operativnoj razini poduzeća, odlučivanje bi se trebalo odvijati intuitivno. U poduzećima je ponekad intuitivno odlučivanje jedini mogući način odlučivanja, zbog malo vremena koje oduzima, a iako nije poželjan način odlučivanja na višim razinama hijerarhije u uvjetima turbulentne i nestabilne okoline gdje se uvjeti poslovanja iz dana u dan drastično mijenjaju, i gdje samo pogađanje u odlučivanju može polučiti rezultate, ali može imati i katastrofične posljedice.

Kao primjer ovakvog odlučivanja koje se zbiva na taktičkoj razini hijerarhije navela bih se primjer poduzeća Unimer d.o.o. Poduzeće se bavi otkupom i prodajom sekundarnih sirovina. S obzirom na to da se situacija na tržištu konstantno mijenja, odnosno cijene sirovina rastu i padaju na dnevnoj bazi, menadžeri na višim razinama su primorani na temelju intuicije odlučiti o prodaji velikih zaliha robe. Voditeljica komercijale mora odlučiti hoće li prihvatiti ponudu otkuplivača i prodati veliku količinu robe danas, kada je cijena relativno visoka, ili sutra kada će cijena možda biti još veća, ali opet može i pasti ispod razine nabave, te se zadržati na toj razini dugo vremena. Ukoliko se cijena sroza ispod zadovoljavajuće razine, poduzeće je primorano ili zadržavati zaliha, što dovodi do problema likvidnosti, ili prodati po niskoj cijeni, što donosi gubitak poduzeću. Za ovakve odluke menadžeri poduzeća nemaju mnogo vremena, i konkretne informacije o budućim stanjima, već su primorani da prema vlastitom osjećaju odluče o prodaji sirovina. Iako se problemi odlučivanja navedeni u ovom primjeru ponavljaju i ovakve odluke mogle bi se donijeti na temelju prosuđivanja, odluke se u poduzeću donose intuitivno zbog toga što je okolina izrazito promjenjiva, i iako su problemi odlučivanja slični, situacije u kojima se odlučuje su različite. (Počekaj, 2022.)

Odlučivanje na temelju prosuđivanja drugi je način prema ovoj podjeli kojeg ćemo spomenuti. Ovakav način odlučivanja ima veću vrijednost od intuitivnog odlučivanja. Ovaj način odlučivanja bliži je intuitivnom odlučivanju nego racionalnom. Odlučivanje na temelju prosuđivanja najčešće se koristi u situacijama koje se ponavljaju, u programiranom odlučivanju. To je zapravo odlučivanje na temelju znanja i iskustva iz prijašnjih iskustava u sličnim situacijama. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Ovakav način odlučivanja relativno je brz i jeftin, ne donosi veliki rizik od neuspjeha, ali ima ograničen domet jer se odnosi samo na situacije koje se ponavljaju. Problemi koji se ne ponavljaju, za odluke koje se donose jednom u poslovanju poduzeća, može se koristiti ili intuitivno ili racionalno odlučivanje. Iako se

odlučivanje na temelju prosuđivanja može koristiti samo kod ponavljajućih problema, ovakva vrsta odlučivanja se koristi se najviše u poslovnom odlučivanju zbog toga što se ono koristi na nižim razinama organizacije gdje menadžeri odlučuju i do nekoliko puta na dan. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Primjerice u poduzeću Unimer za ovu vrstu odlučivanja možemo uzeti odluku voditelja odjela koji daje zaposlenicima radne zadatke. U Unimeru zaposleni vozači kamiona odlaze po robu, odnosno sekundarne sirovine u partnerska poduzeća kao i kod fizičkih osoba. Svaki dan voditelj odjela dobije popis koja poduzeća treba obići, te on određuje koji će vozač kuda otići. Navedene odluke donose se na temelju prosuđivanja, odnosno na temelju prijašnjih iskustava, primjerice voditelj odjela od prije zna koji zaposlenik vozi koji kamion, koliko je spretan u utovaru određene vrste robe te na temelju prijašnjih iskustava dodjeljuje radne zadatke. Ovakvu vrstu odluke voditelj odjela donosi minimalno jednom na dan. (Počekaj, 2022.)

Racionalno odlučivanje treća je vrsta odlučivanja koje ćemo spomenuti. Sikavica i suradnici (1999.) ističu kako je ovo vrsta odlučivanja koja ima najvišu vrijednost. Racionalno odlučivanje je odlučivanje na temelju analitičkih postupaka koji se sastoje od određenih faza i koristi se u situacijama koje se ne ponavljaju. U kontekstu racionalnog odlučivanja potrebno je spomenuti Maxa Webera, jednog od najutjecajnijih zastupnika racionalnosti, ali i Herberta Simona koji prvi primijenio ideju racionalnog odlučivanja u poslovnom odlučivanju. On se zalaže za subjektivnu racionalnost, jer smatra kako se objektivna racionalnost gotovo nikad ne pojavljuje.

Racionalno odlučivanje odvija se kroz nekoliko faza: dijagnosticiranje problema odlučivanja, prepoznavanje ograničenja odlučivanja, prepoznavanje mogućnosti odnosno određivanje alternativa, procjena mogućnosti, odnosno ocjena alternativa, izbor alternative, odnosno donošenje odluke. Prva faza procesa jest dijagnosticiranje problema, ovom fazom započinje svaki proces odlučivanja. Prepoznavanje ograničenja nezaobilazna je faza jer određuje okvir unutar kojeg je moguće tražiti alternativna rješenja. Ograničenja se mogu manifestirati u pogledu sredstva kojima poduzeće raspolaže ili vremenskom ograničenju. U trećoj fazi prepoznaju se alternative između kojih je moguće odlučiti. Ukoliko je u procesu odlučivanja jako velik broj alternativa, potrebno je ekstremne alternative odbaciti već u ovom koraku. Sljedeća faza jest procjena mogućnosti odnosno ocjena alternativa koja se temelji na kvalitativnim i kvantitativnim čimbenicima. Posljednja faza jest izbor najpovoljnije alternative, i donošenje odluke. (Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F., 2004.) Primjer iz Unimera za ovakav način odlučivanja jest odlučivanje o strateškim pitanjima koje donosi uprava poduzeća. Primjerice uprava odlučuje o investicijama u nove strojeve opremu, izlazak na nova tržišta, izgradnja novih prostora i slično, što može biti veliki izdatak za poduzeće. Ovakve odluke u poduzeću se donose grupnim odlučivanjem članova uprave i menadžera. (Počekaj, 2022.)

## 3. Metode višekriterijskog odlučivanja

Višekriterijsko odlučivanje je način odlučivanja u kojem se bira između više inačica koje se ocjenjuju prema više kriterija. Metode za višekriterijsko odlučivanje primjenjuju se kako bi se rangirale inačice odnosno posložile po vrijednosti od najbolje prema najmanje prihvatljivoj. Svako od inačica koje se rangiraju u konačnici se pridaje jedan broj, kako bi se mogla predložiti najprihvatljivija odluka. (Yatres J. F., 2012.) U složenijim metodama za višekriterijsko odlučivanje koristi se tablica odlučivanja. Tablica odlučivanja jest formalizirani zapis problema odlučivanja. Informacije o alternativama koje su bitne za odlučivanje nalaze se u tablici. Postoje brojne metode koje se koriste za višekriterijsko odlučivanje, od metode zbrajanja ponderiranih vrijednosti, metoda za višekriterijsku analizu odluke u kojima se koristi idealno rješenje, metoda ELECTRE, Analitički hijerarhijski proces itd. Metode koje se koriste za višekriterijsko odlučivanje razlikuju se prema tome kakvi su im podaci potrebni na početku. Neke metode zahtijevaju podatke koji su strukturirani u popise, neki u tablice dok neke zahtijevaju mrežu. U narednim poglavljima dane su metode za višekriterijsko odlučivanje, podijeljene prema tome kakve podatke zahtijevaju na ulazu.

### 3.1. Metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju popis na ulazu

Metode za višekriterijsko odlučivanje koje zahtijevaju popis na ulazu jesu one metode za koje je u početnoj fazi strukturiranja problema odlučivanja bilo potrebno strukturirati problem na način da su informacije o kriterijima i alternativama formirane u popis. Do popisa informacija relativno je lako doći. U narednim pod poglavljima objašnjene su tri metode koje zahtijevaju popis na ulazu, a to su metode ELECTRE, PROMETHEE metode te TOPSIS metoda.

#### 3.1.1. Metode ELECTRE

Kako Bahtijarevc-Šiber i sur. (1991.) navode autor metode ELECTRE jest Roy B. i njegovi suradnici, a objavljeni su u godinama 1968., 1971. i 1972. ELECTRE je skup metoda koje se primjenjuju u različitim vrstama problema. Neke od inačica ELEKTRE se primjenjuju za odabir najbolje inačice, neke za rangiranje inačica dok se neke koriste za sortiranje inačica. ELEKTRE I., IV i IS se koristi za odabir najbolje inačice, primjerice odabir novog vozila, u kupnji strojeva, opreme i slično. ELEKTRE II., III. I IV. Koristi se za rangiranje inačica, odnosno za rangiranje najboljih kandidata za posao, rangiranje prema uspjehu zaposlenika i slično. ELECTRE III. metoda koristi se za sortiranje inačica, a može se koristiti za sortiranje dobavljača u skupine primjerice: dobri, manje dobri, loši. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević

Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) U praksi se najčešće koristi ELECTRE II, a zatim ELECTRE I. metoda zbog toga što one omogućuju parcijalno uređenje skupa rješenja na osnovi preferencija donosioca odluke, a pogodne su za diskretne probleme i za raznorodne kriterije funkcija. Modeli ELECTRE omogućavaju uključivanje subjektivnih procjena, kroz vrijednosti kriterijskih funkcija ili kroz relativne važnosti pojedinih kriterija. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.)

Metoda ELECTRE počela se koristiti od šezdesetih godina dvadesetog stoljeća, a metode su danas široko rasprostranjene u višekriterijskom odlučivanju. ELECTRE se koristi u mnogim problemima odlučivanja u stvarnom svijetu, od poljoprivrede do okoliša i upravljanja vodama, financija, odabira projekata, zapošljavanja osoblja i mnoge druge. (Figueira J., Greco S., Roy B., Solwinski R., 2010.) ELECTRE se smatra drugačijom metodom od drugih metoda višekriterijskog odlučivanja jer ona omogućuje da se inačice uspoređuju postupkom koji osigurava da se nedostaci neke inačice prema nekom aspektu kojeg primjenjujemo kao kriterij za odlučivanje ne mogu kompenzirati prednostima u drugim aspektima koji su važni za donositelja odluke. Upravo zbog toga ova metoda je pogodna za situacije u kojima postoji konflikt među kriterijima, li kada je jedna od inačica u mnogočemu različita od ostalih, odnosno ima specifična svojstva koja su bitna za donošenje odluka. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Kod metoda ELECTRE, za razliku od drugih metoda koje se svode na zbrajanje ponderiranih vrijednosti, interpretacija težina kriterija i njihov utjecaj na odluku nije jednostavan i očit. U metodi ELECTRE izravan učinak težina kriterija na rezultat postupka ne može se prepoznati nego se one ugrađuju u odluku u dva oblika. Ti oblici su: važnost kriterija odražava se kroz njihove težine pri računanju indeksa suglasnosti, te važnost kriterija implicitno dolazi do izražaja pri računanju indeksa nesuglasnosti. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

ELECTRE I metoda zasniva se na parnim komparacijama. Kada je jedna alternativa bolja od druge alternative za većinu kriterija, a dodatno ne postoje kriteriji po kojima je prva alternativa striktno lošija od druge alternative, može se reći da je prva alternativa bolja od druge, odnosno da ju nadmašuje. U metodi ELECTRE I formiraju se dva uvjeta: uvjet suglasnosti i uvjet nesuglasnosti koji izražavaju kvantitativne pokazatelje suglasnosti i nesuglasnosti kako bi se jedna alternativa mogla rangirati ispred druge. Uvjet suglasnosti definira se preko željene razine „p“ i stvarnog indeksa suglasnosti  $c(a,b)$ . Uvjet nesuglasnosti definira se preko željene razine nesuglasnosti „Q“ i stvarnog indeksa nesuglasnosti  $d(a,b)$ .

Bitno je spomenuti i metodu ELECTRE II jer se i ona koristi u širokoj primjeni. A pogodna je za višekriterijsko rangiranje alternativa na osnovi sudova o vrijednostima koje daje



donosilac odluke. Ova metoda dozvoljava da se kriteriji kvalitativno i kvantitativno izraze i imaju različite intenzitete važnosti, te ne zahtjeva prethodnu analizu međuovisnosti, kriterija. Osim toga ova metoda omogućava da se iz skupa alternativa odabire jedna ili manji broj alternativa koje su najprihvatljivije. Također u ovoj metodi ne postoji ograničenje u pogledu broja kriterija koji se mogu koristiti za rangiranje alternativa. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.)

Primjena metode ELECTRE I odvija se u 7 koraka. 1 korak je računanje normalizirane tablice odlučivanja, drugi je računanje ponderirane normalizirane tablice odlučivanja, 3 je korak određivanje skupova suglasnosti i nesuglasnosti. 4. korak je računanje matrice suglasnosti, 5. korak je računanje matrice nesuglasnosti. 6. korak je uspostavljanje outranking relacije dok je 7. korak eliminiranje dominantnih inačica. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Redep, N., Hernaus, T., 2014.)

### **3.1.3. PROMETHEE metode**

Metode PROMETHEE dizajnirane su za rješavanje problema s više kriterija. Mnoge metode za višekriterijsko odlučivanje počinju od iste evaluacijske tablice, no razlikuju se ovisno o dodatnim informacijama koje traže. Tako metoda PROMETHEE zahtjeva vrlo jasne dodatne informacije koje se lako mogu dobiti i razumljive su donositeljima odluka i analitičarima. Cilj višekriterijskih metoda jest smanjiti broj neusporedivosti između kriterija. PROMETHEE metode spadaju u klasu metoda nadmašivanja, odnosno važniji kriteriji nadmašuju one manje važne. (Brans J. P., Smet Y. D., 2016.) Metoda PROMETHEE nastala je iz razloga što su se starije metode za višekriterijsko odlučivanje mogle koristiti samo za kvantitativne podatke, te se nisu mogle dobro primjenjivati u slučajevima gdje postoje kvalitativne informacije. U ovoj metodi kvalitativni podaci mogu se koristiti na način da se pretvaraju u numeričke podatke putem ordinalne mjerne ljestvice. Metoda PROMETHEE smatra se vrlo jednostavnom u koncepciji, ali i za primijeniti, za razliku od drugih metoda koje mogu biti kompleksne. Osim toga može se primijeniti i za probleme s konačnim brojem alternativa. Ova metoda se temelji na usporedbi para alternativa uzimajući u obzir pojedine kriterije. (Klanac J., Perkov J., Krajnović A., 2013.)

Od svih PROMETHEE metoda najviše se u praktičnoj primjeni koristi PROMETHEE I, II. i III. Razlike između metoda su u tome što metoda PROMETHEE I. daje parcijalni poredak elemenata ili alternativa, PROMETHEE II. određuje potpuni poredak dok PROMETHEE III. daje intervalni poredak elemenata. Na osnovi metode PROMETHEE II. razvijena je metoda IV. za slučaj neprekidnih skupova. Na početku samog procesa odlučivanja pomoću metoda PROMETHEE bitno je stvoriti formalni zapis situacije odlučivanja, a najčešće se koristi matični

zapis koji je proširen nekim parametrima neophodnima za odlučivanje. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.)

Metoda PROMETHEE sastoji se od nekoliko koraka. Prvi korak naziva se modeliranje preferencija. U ovom koraku radi se konstrukcija relacija za svaki kriterij te se bira funkcija preferencije koja se naziva generalizirani kriterij, a odabire ju donositelj odluka. U prvom koraku uspoređuju se alternative u parovima prema svakom kriteriju. Drugi korak naziva se sakupljanje, u kojem se računa indeks višekriterijske sklonosti jedne od alternativa naspram druge koji je definiran za svaki kriterij, uzimajući u obzir sve elemente. Treći korak je eksploatacija. Ovisno o tome da li se radi o PROMETHEE I ili II, ovaj korak se razlikuje. (Klanac J., Perković J., Krajnović A., 2013.)

### **3.1.4. TOPSIS metoda**

TOPSIS je skraćenica za '*Technique of Order Preference Similarity to the Ideal Solution*'. Ova metoda je višekriterijskog odlučivanja u kojoj je glavna ideja u izboru najbolje inačice na temelju udaljenosti od idealnog rješenja. Najbolja inačica osim toga mora biti najdalje od takozvanog negativnog idealnog rješenja, odnosno što dalje od najlošije moguće inačice, jer se u poslovanju donose odluke koje maksimiziraju profit i minimiziraju rizik. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Redep, N., HERNANUS, T., 2014.) TOPSIS metode primjenjuje se na način da se pronalazi najkraća moguća geometrijska udaljenost od najboljeg rješenja i najduža udaljenost od najgoreg rješenja, na ovaj način moguće je uspostaviti kompromis u slučaju da je jedna alternativa loša u jednom kriteriju ali jako dobra u drugom. (Zalewski W., 2012.) TOPSIS metode smatraju se klasičnim metodama za višekriterijsko odlučivanje kojima se pridavalo mnogo pažnje od strane znanstvenika i istraživača, a metoda se uspješno primjenjuje u raznim slučajevima. (Papathanasiou J., Ploska N., 2018.)

Metoda TOPSIS može se provesti u 7 koraka. Prvi korak je izrada matrice koja se sastoji od M alternativa i N kriterija koja se naziva matrica evaluacije. Drugi korak jest normaliziranje evaluacijske matrice. Nakon toga u trećem koraku se računa ponderirana normalizirana matrica odluke. Ponderi se mogu izvoditi nasumično ili na temelju stručnog znanja, no nasumični odabir se ne preporuča. Četvrti korak je odabir najbolje i najgore alternative za svaki kriterij, dok se u petom koraku izračunavaju geometrijske udaljenosti između ciljane alternative te najgore odnosno najbolje alternative. U šestom se koraku za svaku alternativu izračunava sličnost s najgorom alternativom, dok se u posljednjem koraku alternative poredaju prema rezultatu silaznim redoslijedom. (Zalewski W., 2012.)

## **3.2. Metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju hijerarhiju na ulazu**

Nakon što su bile objašnjene metode koje se koriste podacima koji su strukturirani u popis, u nastavku rada predstavljene su metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju hijerarhiju na ulazu. To su metode koje se koriste podacima koji su hijerarhijski posloženi kako bi se daljnji koraci u procesu primjene metode mogli odraditi. Metode koje su prikazane u nastavku su AHP metoda i DEX metoda.

### **3.2.1. AHP metoda**

Jedna od najpopularnijih i najšire rasprostranjenih metoda za višekriterijsko odlučivanje je metoda Analitički hijerarhijski proces. Ovu metodu kreirao je Thomas Saaty, 1971. godine u Pittsburgu. Thomas je imao ideju da kreira razumljivu metodu za višekriterijsko odlučivanje, koja je laka za primjenu ali je i efikasna. Kako Sikavica i sur. (2014.) navode Saaty je u doba kada je kreirao ovu metodu bio član američkog pregovaračkog tima, i sudjelovao u kompleksnim procesima pregovaranja o razoružanju s bivšim Sovjetskim Savezom.

Kako Klanac i sur. (2013.) navode metoda AHP je pristup višekriterijskom odlučivanju na način da se donositelju odluka pomaže strukturirati problem odlučivanja na temelju međusobne usporedbe alternativa te presude stručnjaka. Ova metoda popularna je i široko primijenjena zbog toga što je hijerarhijski model složenog problema koji se primjenjuje sličan načinu na koji ljudi intuitivno donose odluke. U rješavanju složenih problema ljudi pokušavaju grupirati elemente problema u skupine prema sličnosti, stoga se složeni problemi odlučivanja mogu dekomponirati u hijerarhijsku strukturu. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Na početku samog procesa donošenja odluke primjenom AHP metode donositelj odluke mora definirati problem koji se dalje razgrađuje u tri hijerarhijske razine. Nakon što se hijerarhija uspostavi, potrebno je usporediti kriterije. Usporedba se radi pomoću temeljnog mjerila. U sljedećem koraku se procjene donositelja odluke pomoću metoda pretvaraju u matricu relevantnih prioriteta elemenata, dok se u zadnjem, četvrtom koraku izračunavaju globalni prioriteta elemenata. (Klanac J., Perkov J., Krajnović A., 2013.)

AHP ima brojne prednosti sa stajališta višekriterijskog i grupnog odlučivanja i planiranja. Kod analitičkog hijerarhijskog procesa moguće je razmatrati objektivne informacije, skupno znanje i subjektivne preferencije skupno i istovremeno. Jedna od velikih prednosti AHP-a jest ta što se mogu koristiti i kvalitativni i kvantitativni kriteriji. Problem se pomoću ove metode rješava na način da se rastavlja na više komponenta, na ciljeve, kriterije, podkriterije i alternative. Na taj način se elementi povežu u model na više razina odnosno u hijerarhijsku strukturu, pri čemu je jedan cilj na vrhu, a na prvoj nižoj razini nalaze se glavni kriteriji. Sami

kriteriji mogu se razvrstati na podkriterije, a na najnižoj razini nalaze se alternative. Kao glavni nedostatak metode navodi se to što ne dozvoljava oklijevanje i iskazivanje nesigurnosti usporedbama, odnosno ne izražava nesigurnost i neizvjesnost. Također ova metoda se značajno komplicira kada se povećava broj alternativa i kriterija, jer broj usporedbi višestruko raste dodavanjem novih alternativa i kriterija, što osim problema zahtjevnosti može biti i izrazito skupo. (Šporčić M., Landekić M., Lovrić M., Bogdan S., Šegotić K., 2010.)

Važni elementi AHP metode su hijerarhijski model kojeg smo već spomenuli te matematički model. Pomoću matematičkog modela računaju se težine elemenata hijerarhijske strukture, te se pritom koristi Saatyjeva ljestvica. (Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D., 1999.) Saatyjeva fundamentalna ljestvica koristi se za definiranje intenziteta važnosti pojedinog elementa. Skala se sastoji od 9 intenziteta važnosti. Ukoliko se elementima pridaje intenzitet 1, smatra se da su elementi usporedbe jednako važni, 2 predstavlja slabu prednost jednog elementa nad drugim, 3 predstavlja umjerenu prednost i tako sve do 9 koje označava ekstremnu važnost jednog elementa nad drugim. U usporedbama se mogu koristiti i decimalne vrijednosti kako bi se utjecaj preciznije mogao odrediti. (Đurek V., Sedda C., 2020.)

### **3.2.1. DEX metoda**

Dex metoda ili kako se na engleskom naziva Decision Expert metoda još je jedna od metoda za višekriterijsko odlučivanje za čiju primjenu su potrebni podaci strukturirani u hijerarhiju. DEX metoda koristi se za odlučivanje o problemima čiji su kriteriji diskretni, čije su vrijednosti označene riječima a ne brojevima, odnosno oni koji su izraženi kvalitativno. Integracija ekspertnih sustava i donošenje odluka s više atributa u DEX metodi temelji se na eksplicitnoj artikulaciji znanja o specifičnom problemu donošenja odluka. (Bohanec M., Rajković V., 1990.)

DEX metoda je jedna od metoda koja je relativno svestrana i raznolika. Ova metoda je pogodna za odlučivanje o kompleksnim pitanjima u kojima se grupno odlučuje. Osim toga metoda je pogodna i u situacijama kada postoji veliki broj atributa i alternativa, ali i kada su oni nepouzdana ili nedostaju. Ova metoda se često koristi za rudarenje podataka, zbog svojih karakteristika, ali i kao podrška u odlučivanju. Kako bi se metoda mogla provesti donosilac odluke mora definirati kvalitativni više atributivni model u kojem se alternative prikazuju i analiziraju. (Figueira J., Greco S., Roy B., Solwinski R., 2010.) Zapravo se DEX metoda zasniva na dekompoziciji problema na manje potprobleme. Ova metoda zahtjeva hijerarhiju atributa na samo početku donošenja odluke. Dekompozicija se sastoji od atributa, kvalitativne skale atributa, hijerarhijske atributa te pravila donošenja odluke. Atributi su zapravo ulazni podaci koji se smatraju temeljem za procjenu alternativa. Kvalitativne skale atributa su liste atributa poredane po preferencijama, od najlošije do najbolje, a njihova vrijednost nije numerička već

opisna. Hijerarhije atributa prikazuju dekompoziciju problema i njegova povezanost s atributima, a atributi na nižem nivou ovise o atributima na višem, dok se na posljednjem nivou hijerarhije nalaze atributi koji su osnova matrice odlučivanja. Pravila donošenja odluka su tablice pravila koje čine osnovu za definiranje međuovisnosti i povezanosti atributa dviju susjednih hijerarhija. Ove tablice popunjavat će eksperti na način da poštuju pravilo AKO-ONDA. Za primjenu DEX metode od ključne je važnosti konzistentnost mogućih alternativa. (Bohanec M., Rajković V., 1990.)

Dex metoda primjenjuje se u 3 koraka. Prvi korak je stvaranje hijerarhijskog stabla u kojem se problem donošenja odluka modelira kroz stablo odlučivanja. Stablo se može interpretirati na tri načina: dekompozicija, ovisnost i agregacija. Definira se kvalitativna ljestvica za svaki element stabla. Ljestvica se sastoji od nekoliko elemenata. Na najnižoj razini lista stabla nalaze se kriteriji koji se agregiraju na jedan cilj u korijenu stabla. Drugi korak naziva se pravila odlučivanja. Pravila odlučivanja su osnovni mehanizam zaključivanja i odlučivanja u DEX metodi. Izrađuje se tablica koja na osnovnoj razini ima jedinstveno mjerljive kriterije za svaku alternativu na ljestvici svakog kriterija na popisu. Treći korak je evaluacija alternativa a primjenjuje se nakon što je hijerarhijski model stvoren i nakon što su definirana pravila odlučivanja. Nakon što se procijene alternative, njihova međusobna usporedba određuje koja je alternativa najbolja. Vrijednosti pojedinih alternativa na ulazu su određene diskretizacijom prostora kontinuiranih vrijednosti. Sama diskretizacija može se provesti na način da se koristi prag, odnosno da se vrijednostima iznad praga dodjeljuje najveća vrijednost, a ispod praga se vrijednost dijeli na nekoliko jednakih intervala. Drugi pristup diskretizacija jest izračun percentila, te dodjela klasifikacije „srednje“ vrijednostima koje pripadaju od 25-75 percentila, a treći način je evaluacijom alternativa. (Đurek, V., Kadoić, N. i Dobrović, Ž., 2018.)

### **3.3. Metode višekriterijskog odlučivanja koje zahtijevaju mrežu na ulazu**

U konačnici smo došli do metoda za višekriterijsko odlučivanje koje zahtijevaju podatke koji su strukturirani u mrežu na ulazu. U nastavku su predstavljene četiri takve metode a to su ANP, DEMATEL, SNAP te ISM metoda

#### **3.3.1. ANP metoda**

Analitički mrežni proces ili ANP metoda je višekriterijskog odlučivanja koji je nastao uopćavanjem analitičkog hijerarhijskog procesa. Ovom metodom omogućuje se donositelju odluke da složeni proces svede na nelinearni mrežni oblik koji sadržava i hijerarhijski oblik. (Cerić, A., Marčić, D., Kovačević, M., S., 2013.) Analitički mrežni proces je metoda koja dekomponira probleme odlučivanja u mrežu sastavljenu od manjih dijelova. Mreža se može

proširiti uvođenjem veza između grupa elemenata i povratnih veza. ANP je zapravo proširenje AHP metode. U ovoj metodi kriteriji i alternative uspoređuju se u parovima na temelju Saatyjeve skale, kao i kod AHP procesa. Nakon što se odradi postupak uspoređivanja u parovima, izračunava se omjer nekonzistencije. U ANP metodi jedan od najvažnijih koraka je dizajn mreže, budući da motivira donositelja odluke na odrađivanje fundamentalne analize problema odlučivanja. Ključan faktor u pronalaženju prikladnog rješenja problema jest dizajn mreže problema odlučivanja, no detaljne upute o tome na koji način je potrebno dizajnirati mrežu ne postoje. (Đurek V., Kadioć N., Dobrović Ž.)

Ukoliko usporedimo AHP i ANP metodu možemo zaključiti kako AHP metoda ne daje mogućnost modeliranja mrežnih zavisnosti među kriterijima, dok ANP to omogućuje. Elementi problema koji se u AHP strukturiraju kroz hijerarhiju, u ANP metodi strukturiraju se kroz mrežu, a sama mreža se sastoji od klastera odnosno komponenti u kojima su smješteni cilj, kriteriji te alternative povezane kroz čvorove. Postoji nekoliko vrsta klastera. To su izvorišni klaster, prijelazni klaster te odredišni klaster. Izvorišni klaster je klaster koji ima elemente zavisne o elementima drugih klastera, dok elementi drugih klastera ne zavise o izvorišnom klasteru. Ovakav klaster sadržava izvorišne čvorove, a obično predstavlja klaster cilja. Prijelazni klaster druga je vrsta klastera koji se sastoji od elemenata koji zavise o drugim klasterima ali i elementi drugih klastera mogu zavisiti o prijelaznom klasteru, ovo su najčešće klasteri kriterija, a zavise o alternativama i utječu na cilj. Odredišni klaster je klaster koji sadrži elemente koji utječu na elemente drugih klastera, no elementi odredišnog klastera ne zavise o bilo kojem drugom elementu. (Kadioć, N., 2018.)

### **3.3.2. DEMATEL metoda**

The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory metodu ili DEMATEL skraćeno, razvio je Gneva Batelle Memorial Institute, program znanosti i ljudskih odnosa u razdoblju od 1972. do 1976. godine. Ova metoda razvila se za korištenje u rješavanju složenih i isprepletenih problemskih skupina u istraživanju. DEMATEL je razvijen s nadom da će biti glavni u korištenju odgovarajućih znanstvenih istraživačkih metoda kako bi se doprinijelo identifikaciji međusobno povezanih skupova problema i hijerarhijski održivih rješenja. DEMATEL je metoda koja se temelji na teoriji grafova, a omogućuje planiranje i rješavanje problema kao nacrt dijeljenjem relevantnih čimbenika u skupine uzoraka i posljedica koje omogućuje bolje razumijevanje uzročne veze. Jedna od glavnih prednosti DEMATEL metode jest taj da uključuje neizravne odnose s kompromitiranim uzročno-posljedičnim modelom. Ova metoda ispituje strukturu i odnose između komponenti sustava ili valjanog broja alternativa. (Aksakal E., Dagdeviren M., 2010.)

DEMATEL metoda provodi se u 5 koraka. Prvi korak jest izrada matrice izravnih odnosa. Kako bi se izradila matrica potrebno je koristiti skalu za usporedbu parova na 5 razina. 0 predstavlja neučinkovito, 1 niski učinak, 2 srednji učinak, 3 visoki učinak i 4 vrlo visoku učinak. Nakon što se uspoređi dobiva se matrica izravnih odnosa. Sljedeća faza je određivanje normalizirane matrice izravnih odnosa u kojoj se na temelju matrice izravnih odnosa uz pomoć jednadžbi dobiva normalizirana matrica izravnih odnosa. Nakon toga u trećem koraku uz pomoć jednadžbe izvodi se jedinična matrica. U četvrtom koraku izračunava se grupa pošiljatelja i grupa primatelja. U ovom koraku izračunava se razina utjecaja svakog kriterija na druge i razina njegovog odnosa s ostalima korištenjem jednadžbe. U petom koraku postavljaju se granične vrijednosti i dobiva se dijagram grafa smjera učinka. (Aksakal E., Dagdeviren M., 2010.)

### **3.3.3. SNAP metoda**

SNAP metoda je nova metoda za poslovno odlučivanje kod složenih problema. Ova metoda temelji se na ANP metodi, koja je prethodno spomenuta, te na analizi društvenih mreža (SNA). Spajanjem imena ovih metoda dobiva se ime metode SNAP. Glavne karakteristike ove metode jesu te da se kod izračuna težine kriterija u obzir uzimaju važnosti samih kriterija za problem, odnosno cilj procesa odlučivanja, kao i međusobna zavisnost samih kriterija. Kod računanja težina kriterija ova metoda uzima u obzir apsolutne vrijednosti intenziteta utjecaja među kriterijima bez pretvaranja matrice u stohastičku. Ovom metodom moguće je izračunati težine kriterija bez zavisnosti o alternativama. Korisnička složenost SNAP metode manja je od složenosti ANP metode, odnosno ima manji broj inputa koji se unose u model, razumijevanje usporedbe u parovima lakše je kod SNAP metode, strukturiranje problema odlučivanja u novoj metodi ima nešto manji utjecaj na rezultat jer je ova metoda nešto manje osjetljiva na to na koji način su kriteriji grupirani u klastere. SNAP metoda nastala je zbog brojnih nedostataka ANP metode te zbog sličnosti u primjeni SNA i ANP metode. (Kadoić, N., 2018.)

SNAP metoda je dvokomponentna što znači da se komponente odnose na dva koncepta koji nisu međusobno zavisna. Prva komponenta jest uspoređivanje važnosti kriterija s obzirom na cilj, a ovaj dio je jednak metodi AHP. Druga komponenta SNAP metode odnosi se na utjecaj između kriterija koji je opisan kroz matricu zavisnosti odnosno utjecaja. Ta matrica nakon toga se transformira u prioritete primjenom nekih od mjera centraliteta. Zavisnost među kriterijima u ovoj metodi opisuje se DEMATEL skalom od 4 stupnja. Novom metodom moguće je samo temeljem originalne matrice utjecaja među kriterija izračunati njihove težine stoga nije potrebno uvoditi razinu klastera na razini mreže zavisnosti među kriterijima. (Kadoić, N., 2018.)

Korištenjem SNAP metode, rješavanje problema može biti temeljeno na dva načina: na stupnju centraliteta ili na Page Rank centralitetu. Rješavanje pomoću stupnja centraliteta

realizira se kroz dvije mjere pomoću težinskim grafikonima, odnosno kroz ulazni stupanj centraliteta te izlazni stupanj centraliteta. Nakon izračuna stupnja centraliteta, računa se razlika između stupnja, te se radi njihova normalizacija. Drugi oblik centraliteta odnosno Page Rank centralitet temelji se na izračunu potencijala polazne matrice težinskih veza između kriterija uz odgovarajuće prilagodbe radi postizanja stohastičnosti i ireducibilnosti matrice težinskih veza gdje su moguće tri varijante. (Kadoić, N., 2018.)

#### **3.3.4. ISM metoda**

ISM odnosno interpretativni strukturirani proces je dobro uspostavljena metodologija za identifikaciju odnosa između specifičnih stavki koje definiraju problem. ISM pristup sve više koriste istraživači kako bi prikazali međusobne odnose između različitih elemenata vezanih uz problem. ISM je definiran kao proces koji ima za cilj pomoći ljudima da bolje razumiju ono što vjeruju i da jasno prepoznaju ono što ne znaju, odnosno ISM proces pretvara nejasne i loše strukturirane mentalne modele u jasne i dobro definirane modele. U ovoj tehnici skup izravno i neizravno povezanih elemenata strukturirani su u sveobuhvatan sustavni model. Tako oblikovan model prikazuje strukturu složenog pitanja ili problema u pažljivo dizajniranom uzorku koji podrazumijeva grafiku i riječi. Izravni i neizravni odnosi između čimbenika opisuju situaciju daleko točnije nego pojedinačni čimbenik uzet u izolaciju. Stoga ISM razvija uvid u kolektivno razumijevanje tih odnosa. Metoda se počinje provoditi tako da se identificiraju varijable koje su relevantne za problem, zatim se bira kontekstualno relevantan podređeni odnos, nakon čega se razvija strukturalna matrica samo interakcije skraćeno SSIM na temelju usporedbe u parovima. Nakon toga SSIM se pretvara u matricu dostupnosti odnosno RM i provjerava se njegova tranzitivnost, te se dobiva matrični model, a zatim se izvodi particioniranje elemenata i izdavanje strukturalnog modela razvoja ISM-a. (Attri R., Dev N., Sharma V., 2013.)

Jedna od karakteristika ISM-a jest to što je ova metoda interpretativna, zbog toga što prosudba grupe odlučuje o tome jesu li i na koji način različiti elementi povezani. Ona je strukturalna na temelju međusobnog odnosa; iz složenog skupa elemenata izdvaja se cjelokupna struktura. To je tehnika modeliranja, budući da su specifični odnosi i cjelokupna struktura prikazani u modelu digrafa. Pomaže u nametanju reda i smjera složenosti odnosa između različitih elemenata sustava. Prvenstveno je zamišljena kao proces grupnog učenja, ali ga mogu koristiti i pojedinci. (Attri R., Dev N., Sharma V., 2013.)

ISM jest metoda koja se može koristiti prilikom strukturiranja problema odlučivanja u kombinaciji s Delphi metodom. Metoda ISM utemeljena je na dobrom iskorištavanju znanja i iskustva eksperata iz domene problema odlučivanja, dok za cilj ima koristiti višeslojni strukturalni model. Postoje dvije komponente ISM-a koje se ističu, a to su kretanje hijerarhijske veze



između elemenata problema odlučivanja, odnosno grafičko prikazivanje međuzavisnosti elemenata na način koji je razumljiv korištenjem grafova. Druga komponenta je korištenje matrice MICMAC odnosno matičnog prikaza veza među elementima, koja se koristi za analizu odnosa nadmoći i ovisnosti između elemenata. Elementi se ovdje najčešće grupiraju u 4 skupine: autonomni elementi, zavisni elementi, nezavisni elementi te vezivni elementi. (Kadoić, N., 2018.)

## 4. Strukturiranje problema odlučivanja

Proces odlučivanja, kako je već spomenuto započinje identifikacijom problema koju slijedi strukturiranjem problema odlučivanja. Strukturiranje problema odlučivanja uključuje definiranje problema o kojem se odlučuje. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Ova faza može biti problematična jer veliki broj menadžera nije ni svjesna da postoji problem o kojem se treba odlučiti. Stoga tek kada problem postaje očigledan, takvi menadžeri pokušavaju brzinski donijeti odluku. Zbog toga su upravo menadžeri koji konstantno traže probleme i njihova rješenja najpoželjniji menadžeri. (Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S., 1991.) Osim toga strukturiranje problema uključuje osim prepoznavanja i definiranja problema, i generiranje skupina ciljeva te identificiranje alternativa rješenja problema. Donositelj odluka u fazi strukturiranja problema određuje moguće alternative za rješenje tog problema. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Metode strukturiranja problema (engl. Problem structuring methods) ili PMS su kvalitativni pristupi za postizanje napretka s loše strukturiranim problemima. Metode strukturiranja problema odlučivanja definiraju se kao pristupi rješavanju problema čija je svrha pomoći u strukturiranju problema, a ne izravno izvođenje rješenja. Metode su participativnog i interaktivnog karaktera, stoga se koriste većinom u grupnom odlučivanju te ponekad u pojedinačnom. (Rosenhead J., 2013.)

Metode strukturiranja problema koriste se za definiranje problema, ali i za traženje inačica. Pojedine od njih se koriste samo u određivanju problema, generiranju inačica ili u oba slučaja, dok se neke mogu koristiti za cijeli proces odlučivanja od definiranja problema preko određivanja inačica sve do donošenja konačne odluke. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) U nastavku rada prikazane su metode strukturiranja problema odlučivanja koje se primjenjuju kod donošenja strateških odluka. Metode su podijeljene prema tome kakve informacije daju odnosno na metode koje se koriste za izradu popisa kriterija i alternativa, metode strukturiranja hijerarhije problema odlučivanja te metode strukturiranja mreže problema odlučivanja.

### 4.1. Metode izrade popisa kriterija i alternativa

Prva skupina metoda koje su objašnjene jesu metode koje se koriste za izradu popisa kriterija i alternativa. Ove metode služe za strukturiranje problema odlučivanja, a nakon provedbe ovih metoda podaci koji se dobivaju su strukturirani u popise. Popisi koji se dobivaju mogu se dalje koristiti za provedbu nekih od metoda koje zahtijevaju popis na ulazu a koje su

bile objašnjene u trećem poglavlju ovog rada. Obično se smatra kako se kod strukturiranja problema odlučivanja stvara popis alternativa odnosno inačica između kojih donositelji odluka moraju odabrati, ali osim inačica vrlo je bitno napraviti i popis kriterija prema kojima se odabire, kako bi samo strukturiranje problema odlučivanja bilo potpuno. U nastavku su prikazane neke od metoda koje se koriste u strukturiranju popisa kriterija ili alternativa a to su intervju s ekspertima, tehnike kreativnosti, Delphi tehnika, pregled literature te tehnika fokus grupa.

#### **4.1.1. Intervju s ekspertima u problemskoj domeni**

Jedna od metoda strukturiranja problema odlučivanja koja se vrlo često koristi jest intervju s ekspertima u problemskoj domeni. Mnogi menadžeri nisu stručni u nekim uskim područjima, te je potrebno da se konzultiraju osobama koje se bave tim poslovima. Stručnjaci mogu dati pravodobne i točne informacije o nekom djelu problema odlučivanja, bilo kod definiranja problema ili kod određivanja inačica. Prema definiciji iz Rječnika stranih riječi (2005.), intervju je razgovor između dvije osobe s ciljem informiranja. Intervju može biti razgovor namijenjen sredstvima javnog informiranja, ako govorimo u novinarskom smislu, ili razgovor u okviru ankete, ili istraživanja javnog mišljenja i znanstvenog istraživanja. U kvantitativnom istraživanju intervju se smatra primarnim načinom prikupljanja podataka kako bi se sudionik usmjerio na odgovor na specifično istraživačko pitanje (Stuckey H., 2013.). U pogledu strukturiranja problema odlučivanja intervju se smatra razgovor sa stručnjakom s ciljem informiranja, te lakšeg strukturiranja problema.

Kako Hamilton (Hamilton A., 1999.) navodi u svojoj knjizi Uspješno intervjuiranje u poduzeću, postoji nekoliko tehnika provođenja intervjuja. Intervju može biti fleksibilni odnosno nestrukturirani ili zacrtani odnosno strukturirani. Strukturalni intervju je intervju koji se provodi prema određenom, prije napisanom vodiču za intervju. Na ovakvom intervjuu ne odstupa se od vodiča što može utjecati na dobivene rezultate jer se ne postavljaju pitanja spontano, ne prati se tijekom razgovora već se slijepo prati vodič koji je zapisani. S druge strane fleksibilni tip intervjuja je vrsta intervjuja u kojem ne postoji definirana točna pitanja. U takvom intervjuu se pitanja postavljaju na način se prati tijekom razgovora. Ovakva vrsta intervjuja je dobra jer intervjuirana osoba, odnosno ekspert u svom području, ima slobodu pričati o problemu, potpitanja se postavljaju tako da se prati misao ispitanika. S druge strane u ovakvoj vrsti intervjuja može se desiti da se skrene s teme, ne postave se ključna pitanja i slične situacije. Najbolji način intervjuiranja je zapravo kombinacija prije navedenih intervjuja, odnosno djelomično-strukturirani intervju. Obrazac prema kojem se provodi intervju trebao bi biti samo vodič a ne definirani dokument pomoću kojeg se intervju provodi, potrebno je dozvoliti ispitivaču da slobodno iznosi svoja mišljenja ali i paziti da se ne udaljava od teme. U takvom polustrukturiranom intervjuu ispitivač postavlja nacrt određenih tema, ali odgovori ispitanika određuju način na koji će intervju biti usmjeren. Ovakav tip intervjuja najčešće se koristi u

kvalitativnim istraživanjima. Polustrukturirani vodič za intervju pruža jasne upute za anketara i može pružiti pouzdane i usporedive kvalitativne podatke. (Stuckey H., 2013.)

Osim prema tome je li intervju strukturiran ili ne, isti se može dijeliti na grupni individualni intervju. Kod problema odlučivanja koji su vrlo široki i obuhvaćaju rješavanje problema koji se nalazi u više različitih domena stručnjaka, potrebno je intervjuirati veći broj različitih stručnjaka. Takav intervju može se provesti samostalno ili pomoću grupnog intervjua. Grupni intervju je tehnika prikupljanja informacija u kojem se ispituje grupa individualaca čije je mišljenje relevantno za rješavanje problema. Optimalni broj ispitanika ovisi o situaciji, odnosno problemu odlučivanja. Isto tako u nekim situacijama će se formirati homogena grupa sa stručnjacima s istog područja, dok će u drugim situacijama biti bolje formirati grupu s ekspertima iz različitih područja. (Edmiston V., 1944.)

Intervju s ekspertima se primjerice može koristiti kod donošenja odluka o nabavki opreme, kupnji zemljišta, izgradnji ili dogradnji pogona i slično za poduzeće koje se sufinancira iz fondova Europske Unije. Primjerice kada poduzeće nabavlja opremu ili kod same prijave na projekat, može angažirati vanjskog suradnika, stručnjaka u tom području kako bi pomogao u izradi specifikacije strojeva kako bi se nabava lakše provela. Primjerice kod nabave strojeva suradnik će izraditi specifikaciju kakve točno strojeve poduzeće treba te će istaknuti kriterije prema kojima će onda poduzeće odlučivati o kupnji. Osim toga primjer mogu biti i građevinski radovi gdje je od izrazite važnosti da se intervjuira stručnjak kako bi se ustanovilo trenutno stanje i mogućnost izgradnje ili dogradnje objekta te se odredili realni troškovi kao i sve moguće alternative.

#### **4.1.2. Tehnike kreativnosti**

U analizi određenog problema jedan od najvećih izazova može biti divergentno odnosno kreativno razmišljanje. Kreativno razmišljanje započinje specifičnim problemom ili idejom temeljem koje se generiraju različite perspektive. Svrha divergentnog razmišljanja je u ignoriranju ograničenja i prihvaćanju različitih mogućnosti, no kod kreativnog razmišljanja nije važna samo kvantiteta nego i otvorenost prema novim idejama i sposobnost prihvaćanja novih prijedloga. (Kopal R., Korkut D., 2014.) Prema rječniku stranih riječi pridjev kreativan opisuje osobu koja ima stvaralačkog duha, odnosno onaj koji je sposoban za stvaralaštvo. (Anić V., Goldstein I., 2005.) Caroff i sur (2018.) definiraju kreativnost kao sposobnost pojedinca da osmisli originalne ideje koje rješava određeni problem. Kako Arar i Rački (2003.) navode Barron ističe da je kreativnost sposobnost produkcije rada koji je nov i prikladan. Smatra kako je novi produkt onaj koji je potpuno originalan i koji izaziva iznenađenje. Na najvišem nivou kreativnosti su ideje koje potpuno odstupaju od postojećih rješenja i veliki su iskorak u odnosu na prethodna iskustva.

Jedan od začetnika *Brainstorminga* Alex Osborn (2012.) navodi kako je u mašti snaga ljudskog uma, te kako se jedino kreativnim razmišljanjem može doskočiti problemima koji se javljaju kako u privatnom tako i u poslovnom životu. Smatra se kako je kreativnost omogućila razvoj civilizacije jer jedino kreativnim razmišljanjem čovječanstvo je došlo do novih izuma koji guraju svijet prema naprijed. Bez kreativnosti čovjek ne bi bio sposoban za stvaranje novih tehnologija i poboljšanja života. Osim toga Osborn smatra kako je mašta stvorila najbogatije kompanije i države. U svakoj zajednici postoji velika potreba za kreativnim razmišljanjem, a problemi koji se javljaju se mogu riješiti jedino idejama koje proizlaze iz njega. No koliko god bili kreativni, ljudi ponekad ne uspijevaju riješiti probleme jer ne postoji jasna organizacija procesa provedbe ideje u stvarnosti.

Kako bi odgovorile na turbulentnu okolinu u kojoj se nalaze, organizacije su primorane koristiti kreativnost svojih članova. Tehnike koje povećavaju generiranje ideja poticanjem kreativnosti članova organizacije u današnje vrijeme izazivaju veliki interes. Generiranje ideja bitno je tijekom rješavanja problema, razvoja novih proizvoda, poboljšanja procesa i kod mnogih drugih akcija. Poduzeća prepoznaju važnost grupnog odlučivanja, jer je grupa može prikupiti više informacija, a zajedničko rješavanje problema, odnosno odlučivanje može dovesti do bolje prihvaćenosti odluke u trenutnu implementacije. Problem kod grupnog odlučivanja može biti u sastavljanju grupe stručnjaka koji su kvalificirani za područje o kojem se odlučuju. (Hender J., Douglas D., Rodges T., Nunamaker J., 2001.)

#### **4.1.2.1 Brainstorming**

Vrlo popularna metoda generiranje ideja kroz grupno odlučivanje naziva se *Brainstorming*. *Brainstorming* ili kako se u slobodnom prijevodu naziva „oluja mozgova“ je tehnika odlučivanja koja se temelji na intenzivnoj diskusiji. Odnosno raspravljanju između članova grupe. Ova tehnika koristi se u grupnom odlučivanju, a kod ove tehnike svaka je ideja dobrodošla, pa čak i one koje se na prvu čine besmislenima. Ovo je tehnika ideja u kojoj članovi grupe stvaraju alternativna rješenja problema, bez obzira na to jesi i realna i praktično izvediva. Članove grupe potiče se da iznose svoje ideje bez autocenzure, straha i nelagode kako će reagirati ostali članovi grupe. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.) Pravila koja grupe slijede u oluji mozgova nazivaju se Oborova pravila. Ova pravila upućuju članove grupe da se nadograđuju na prethodne ideje. Pravila nalažu da se ne smiju kritizirati dane ideje, da se slobodno smiju navoditi bilo koje ideje, koliko god čudno zvučale te se time generira veliki broj ideja. (Putman V. L., Paulus B. P., 2009.)

Riječ *Brainstorming* izvorno je uveo Alex F. Osborn 1953 godine. (Osborn A., 2012.). Kako Besan (2016.) navodi, u rječniku Webera *brainstorming* se definira kao tehnika grupnog rješavanja problema koja uključuje spontani doprinos ideja svih članova grupe, promišljanje o

idejama od strane jednog ili više pojedinaca u pokušaju da se osmisle ili pronađu rješenja problema. U širokoj primjeni *brainstorming* je sinonim za proces generiranja kreativnih ideja.

Smatra se da je oluja mozgova najčešće korištena tehnika za razvoj kreativnog razmišljanja. Cilj oluje mozgova zapravo jest stvoriti okolinu u kojoj grupa kao cjelina donosi odluke, čime se smanjuje dominacija i moć pojedinca u procesu odlučivanja te se povećava sudjelovanje grupe. Ideje koje pojedinci iznose kasnije se mogu razvrstati, kombinirati, oplemeniti, proširiti te odrediti kao prioritet. Prije početka sesije *Brainstorming*-a potrebno je postaviti ključna pitanja o kojima se raspravlja. Oluja mozgova započinje na način da voditelj objasni problem o kojem se raspravlja, zatim grupa verbalno razmjenjuje ideje sljedeći već navedena pravila. Oluja mozgova provodi se sljedeći određene korake. Prvi korak je određivanje problema i usuglašavanje grupe oko njega, drugi korak je sastavljanje grupe ljudi za rješavanje problema te prikupljanje svih potrebnih podataka. Nakon toga je potrebno pojednostaviti problem koliko je god to moguće, te se u sljedećem koraku generira što više ideja za rješavanje problema. Bitno je ne kritizirati tuđe ideje i spojiti više dobrih ideja u jednu ukoliko je to moguće. Na kraju je potrebno objektivno ocijeniti koja ideja je najpogodnija za rješavanje problema. (Čorak I., 2019.)

Osborn (2012.) sugerira da bi sudionici grupe koja donosi odluke trebali imati različite količine iskustva u zadatku. Osim toga sudionici moraju biti unaprijed informirani o problemu koji će se rješavati tokom sesije kako bi kreativni fokus bio na konkretnom problemu. Također voditelji bi trebali biti educirani o pravilima i tehnikama *brainstorminga* prije sesije, te se smatra kako su voditelji upravo ti koji imaju ključnu ulogu u procesu. U procesu *brainstorminga* bitna je atmosfera u prostoriji u kojoj se isti provodi, atmosfera mora biti topla i ne zastrašujuća a kako Besan (2016.) navodi tipična sesija oluje mozgova provodila bi se u svijetlo žutoj sobi. Navodi kako se čak i razmještaj namještaja u prostoriji bitan kako bi se postiglo opušteno raspoloženje kako bi se kreativnost mogla poboljšati. Stolovi bi trebali biti opskrbljeni olovkama i blokovima za pisanje, te alatima koji bi se mogli koristiti za hvatanje i generiranje kreativnih ideja. Osborn (2012.) navodi kako je idealna veličina grupe od pet do dvadeset osoba.

Kako Poman i Paulu (2009.) navode *Brainstorming* je oblik grupne interakcije koji se koristi za olakšavanje tijeka ideja. Ova tehnika koristi se u širokoj primjeni u brojnim američkim korporacijama i općenito se koristi kada se žele postići nove, jedinstvene i originalne kreativne ideje, no nije uobičajeno koristiti ju u rješavanju svakodnevnih problema. (Putman V. L., Paulus B. P., 2009.) Kao što je već spomenuto, u svakodnevnim, ponavljajućim problemima najčešće se koristi programirano odlučivanje, stoga tehnike kreativnosti nisu potrebne. U nastavku su prikazana pravila koja navodi Poman i Paulu prema Osborn:

- 1) Kritika je isključena.

Ovo pravilo govori o tome kako se negativno prosuđivanje treba izostavljati. Odnosno da se sudionici moraju suzdržati od kritiziranja tuđih ideja, jer svaki sudionik će reći sve što mu padne na pamet. Ovo pravilo je bitno jer se na taj način sudionici mogu opustiti i dati svoju ideju bez osjećaja da će ih netko kritizirati i time smanjiti važnost njihove ideje.

2.) Slobodna volja je poželjna.

Ovo pravilo nalaže da sudionici grupnog odlučivanja govore sve što ima padne na pamet, koliko god njihova ideja bila „divlja“, jer se smatra kako je lakše smanjiti doživljaje pojedinih članova i njihovih ideja nego ih potaknuti na otvorenije razmišljanje. Ovo pravilo je zadano zbog toga što je lakše ublažiti ludu ideju nego smisliti neku potpuno novu.

3.) Traži se količina.

Treće pravilo govori o tome kako će što veći broj ideja pružiti veću vjerojatnost za pronalazak rješenja problema, stoga se sudionici potiču da iznose što veći broj ideja.

4.) Traži se kombinacija i poboljšanje.

Ovo pravilo nalaže kako se ideje mogu nadograđivati i poboljšavati. Zbog toga je potrebno predložiti i ideje koje se mogu spojiti s drugim idejama ili nadograditi drugu ideju, odnosno promijeniti u još bolju ideju.

5.) Ostanite usredotočeni na zadatak

Peto pravilo nalaže kako je potrebno draži fokus grupe na problemu koji se rješava. Grupa često može „zalutati“ u krivom pravcu te raspravljati o raznoraznim temama koje nisu relevantne za rješavanje problema. Stoga je potrebno izbjegavati nebitne misaone procese i rasprave, a kada se pojedini članovi raspravljaju o krivim temama potrebno je vratiti fokus grupe na zadatak koji se rješava. Ovo pravilo ima dva podpravila. Prvo govori o tome kako je u tehnici *Brainstorminga* potrebna samo ideja, nije potrebno da članovi pričaju priče o svojim iskustvima i slično. Drugo pravilo govori o tome kako nije potrebno objašnjavanje ideja, ne trebaju obrazlagati zašto misle da je nešto dobro ili loše.

6.) Potičite nastavak razmišljanja

Ponekad se u toku sesije može dogoditi da nitko od članova grupe ne iznosi ideje, nitko ne govori. Tada je potrebno potaknuti grupu na razmišljanje te ponoviti problem o kojem se raspravlja te ponovo upitati za ideje.

7.) Povratak na prethodne kategorije

Sedmo pravilo govori o tome kako kada članovi grupe razgovaraju često se vrate na kategoriju ideja koje su već spomenute. Stoga je ponekad potrebno navesti već spomenute

ideje kako bi se članovi s lakoćom mogli osvrnuti na njih i predložiti nadogradnju ili kombinaciju. (Putman V. L., Paulus B. P., 2009.)

Proces *brainstorminga* započinje sastavljanjem grupe, odnosno tima od šest do dvanaest članova. Članovi mogu biti različite ili iste struke. Ukoliko je cilj sesije prikupiti što više različitih ideja za rješavanje problema, članovi ekipe će biti iz različitih struka, koji imaju različita znanja i iskustva. U ovom slučaju kvantiteta ideja i asocijacija je bitnija od kvalitete. No s druge strane u slučaju kada je potrebno osmisliti rješenje za točno određenu problematiku unutar pojedinog odjela, najbolje je da se grupa sastoji od članova s istim ili sličnim karakteristikama. Već je spomenuto kako se u procesu *brainstorminga* može dogoditi da diskusije između članova grupe vode u krivom smjeru, što ne dovodi do ispunjenja ciljeva, stoga je potrebno da voditelj na početku sesije da detaljne upute svim članovima grupe, da se jasno definira problem te da se postave kriteriji i stvori ugodna atmosfera u kojoj će sudionici bez straha i zadržke iznositi svoja mišljenja. Nakon toga započinje sama sesija *brainstorminga*, gdje svaki član ekipe iznosi svoje ideje a voditelj ih zapisuje. (Domitran I., 2014.) *Brainstorming* sesija traje od 25 do 35 minuta za jednostavnije probleme te do 45 minuta za složenije probleme, za generiranje velikog broja prijedloga. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.) Na kraju se svi izneseni i zapisani prijedlozi analiziraju te se prihvaćaju najbolji koji se primjenjuju kod donošenja odluka. (Domitran I., 2014.) Dobivena rješenja bilježe se karticama, slikama, fotografijama, magnetofonima. Kada se ideje sumiraju mogu se upisati na veću ploču kako bi se sudionici mogli nadovezivati na prethodne ideje i nadograđivati ih. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.) Prema Kopal i Korkut (Kopal R., Korkut D., 2014.) zadatak moderatora odnosno vođe grupe jest: prezentacija ključnog pitanja, objašnjenje i primjena pravila *brainstorminga*, zadržavanje sastanka u zadanim granicama, poticanje rasprave postavljanjem pitanja, zapisivanje ideja i rezimiranje ključnih ideja i zaključaka.

Strukturirani *brainstorming* je grupni proces koji se provodi sa specifičnim pravilima i postupcima osmišljanjima kako bi se postigla maksimalna produktivnost. Ova tehnika se najčešće koristi za stvaranje popisa varijabli, identificiranja pokretačkih snaga, hipoteza, ključnih igrača i interesnih strana, dostupnost dokaza i izvora informacija, potencijalno rješenje problema, potencijalnih ishoda i scenarije te potencijalnih smjerova istraživanja. (Kopal R., Korkut D., 2014.) U poslovnom odlučivanju *brainstorming* se koristi u strukturiranju problema odlučivanja kako bi se odredili kriteriji ili prikupile alternative. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., HERNAS, T., 2014.)

Postupak strukturnog *brainstorminga* podijeljen je u dvije faze, a to su faza divergentnog razmišljanja u kojoj se prezentiraju ideje te konvergentna faza u kojoj se ideje procjenjuju. Navodi se 12 koraka *brainstorminga*. U prvom koraku potrebno je sudionicima podijeliti samoljepljive papiriće i flomastere ili markere. U drugom koraku definira se problem



ili tema u jednoj rečenici u formi ključnog pitanja, te se pitanje ispisuje na ploču kako bi konstantno bilo vidljivo sudionicima. Nakon toga moderator u trećem koraku traži od sudionika da zapišu svoje odgovore na pitanje s nekoliko ključnih riječi, te tada svaki sudionik čita odgovor naglas, ili dati moderatoru da pročita. U četvrtom koraku se papirići lijepe na ploču redom kojim su pročitani. Sudionici se u petom koraku potiču na daljnje razmišljanje o problemu i nadograđuju tuđe ideje. Obično se nakon početne navale ideja dogodi duža pauza u kojoj sudionici razmišljaju o novim idejama, tokom koje bi u prostoriji morala biti tišina. Nakon toga u 6. koraku potrebno je zaključiti divergentnu fazu nakon 2 ili 3 dulje pauze. U 7. fazi sudionici se mole da na ploči preslože papiriće na neki organizirani način. U 8. koraku sudionici se potiču da svaku organiziranu skupinu papirića imenuju jednom riječju ili frazom. Nakon toga potrebno je razmotriti papiriće koji se ne uklapaju u niti jednu skupinu, te ih odbaciti ukoliko se smatra da je ideja beskorisna. U 10. fazi procjenjuje se što je grupa postigla, je li došlo do novih ideja i spoznaja, i da li postoje područja koja zahtijevaju danji *brainstorming*. U 11. koraku identificiraju se potencijalno najkorisnije ideje, koje moderator procjenjuje prema važnosti rangirajući ih prema pet kriterija. Zadnja faza jest utvrđivanje analitičkih prioriteta i razmatranje daljnjih koraka analize. (Kopal R., Korkut D., 2014.)

Prednosti *brainstorminga* koje Sikavica i sur (2014.) ističu jesu: smanjivanje ovisnosti o jednom autoritetu, ohrabrivanje članova grupe da otvoreno i hrabro iznose svoje ideje, stimuliranje članova skupine u procesu odlučivanja, osjećaj sigurnosti pojedinca u konkurentnoj skupini, maksimizacija outputa u kratkom vremenu, nevrednovanje iznesenih ideja članova, što potiče u iznošenju još većeg broja neobičnih, hrabrih ideja bez osjećanja straha od kritike. Još jedna prednost je zabavan i stimulativan karakter oluje mozgova kao tehnike grupnog odlučivanja.

Iako primjena ove tehnike potiče kreativnost, ne dolazi se uvijek do optimalnog rješenja. Problemi kod tehnike *Brainstorminga* mogu se pojaviti kada se članovi grupe ne osjećaju slobodno da izraze svoje želje. Pokazalo se kako interaktivno razmišljanje u grupama licem u lice rezultira manje kvalitetnim idejama od nominalnih grupa, zbog društvenih čimbenika. Članovi grupe mogu se osjećati inhibirano u izražavanju svojih ideja u grupama zbog socijalne anksioznosti, odnosno imati poteškoće u učinkovitom izražavanju svoje ideje kada moraju čekati na red dok drugi daju svoje ideje. Takvi negativni učinci *Brainstorminga* mogu se riješiti na način da grupe razmjenjuju svoje ideje na računalo ili putem pisanja odnosno Brainwriting-om. (Putman L., V., Paulus B., P., 2009.) Osim toga neki stručnjaci tvrde kako se postiže veća produktivnost u razvijanju ideja pojedinaca, koji samostalno iznose svoje ideje, nego u interaktivnim grupama. Osim toga može se pojaviti problem društvenog „besposličarenja“ gdje se smanjuje motivacija ukoliko je sastavljena velika grupa koja mora donijeti odluku. Pojedincu

bi u nekim situacijama dao mnogo više boljih ideja jer bi se više potrudio razmišljati i dati dobre ideje. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

*Brainstorming* se u odlučivanju može primjenjivati u bilo kojoj fazi procesa odlučivanja, no ipak se najčešće primjenjuje upravo u početnim fazama kod strukturiranja problema odlučivanja. Ova metoda izrazito je korisna kada se želi generirati puno različitih ideja za rješavanje problema, a posebno je važna kod donošenja strateških odluka. U procesu strukturiranja problema odlučivanja ovom tehnikom moguće je definirati kriterije prema kojima će se vršiti odluka, ali je moguće i otkrivanje alternativa rješavanja problema. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.)

#### **4.1.3. Delphi tehnika**

Delphi tehnika je jedna od tehnika strukturiranja problema odlučivanja koja se temelji na postizanju konsenzusa između stručnjaka odnosno donositelja odluke. Konsenzus se postiže upotrebom serije upitnika. Ova tehnika nastala je u svrhu predviđanja posljedica nuklearnog napada na SAD. (Petar S., Babogredac Lj., 2013.) Konkretno Delphi tehniku razvio je RAND Corporation, američka neprofitna organizacija čiji je djelokrug u okviru istraživanja i razvoja u svrhu unapređenja odlučivanja u području zdravstva, obrazovanja, nacionalne sigurnosti, međunarodnog odnosa, poslovanja, zakonodavstva, zaštite okoliša i slično, a ova organizacija smatra se jednom od najpoznatijih svjetskih *think tankova*. Ova organizacija je na početku hladnog rata odnosno 50-ih godina dvadesetog stoljeća razvila Delphi tehniku kako bi se predviđao utjecaj novih tehnologija na ratovanje. Metoda se u početku koristila za procjenu vjerojatnosti, intenziteta i frekventnosti budućih neprijateljskih napada. No već u 60-im i 70-im godinama počela se šire i intenzivnije primjenjivati u ekonomiji, obrazovanju, zdravstvu, javnoj politici i slično. (Kopal R., Korkut D., 2014.)

Kako Linstone i Turoff (1975.) navode Delphi je tehnika koja se može okarakterizirati kao metoda za strukturiranje procesa komunikacije tako da je proces učinkovit u tome da se pojedincima dopusti da se u skupini nose s problemom na svoj način. Delphi tehnika slična je tehnici nominalne grupe no postoji razlika u tome što se u ovoj tehnici donositelji odluka koji provode tehniku ne susreću licem u lice na jednom mjestu već se upitnici popunjavaju samostalno. Navodi se kako bi bilo najbolje da sudionici ne znaju jedni za druge, odnosno da ne znaju tko je u skupini za odlučivanje. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Još jedna od definicija Delphi govori o tome kako je ona kvantitativna analitička metoda koja se koristi u prirodnim i društvenim granama znanosti, a najčešće kako bi se prognozirali trendovi, istraživali fenomeni, rješavali kompleksni problemi ili donosile odluke. Ova metoda je jedna od najčešće korištenih metoda kod prognožiranja koja potiče nove ideje, prosudbe ili

predviđanja skupine različitih eksperata koji mogu biti geografski raspršeni. (Kopal R., Korkut D., 2014.)

Delphi tehnika, kao što je spomenuto koristila se za predviđanje posljedica nuklearnog napada na SAD, a koristi se i u mnogim drugim područjima. Delphi metoda najčešće se primjenjuje u situacijama kada se u rješavanju problema ne primjenjuju specijalne analitičke tehnike, odnosno može se koristiti kod samog strukturiranja problema odlučivanja. Iako se metoda često primjenjuje u praksi, nije prikladna za korištenje u svim situacijama. Navode se pitanja na koja bi se trebalo odgovoriti prije nego se za strukturiranje problema koristi delphi metoda. S obzirom na to da se delphi metoda definira kao strukturiranje procesa komuniciranja pitanja su: „Tko je taj koji bi trebao voditi brigu o problemu, koji bi trebao komunicirati o problemu, koji su to alternativni mehanizmi dostupni za tu komunikaciju i što možemo očekivati s tim alternativama?“ Nakon što se odgovori na ova pitanja moguće je procijeniti je li ova tehnika prikladna. Obično jedna ili više od sljedećih svojstva problema dovodi do potrebe za korištenjem Delphi tehnike: Delphi tehnika koristi se najčešće kod problema koji se ne odnose na precizne analitičke tehnike, ali pridonose koristi od subjektivne prosudbe na kolektivnoj osnovi. Pojedinci koji su potrebni da doprinesu ispitivanju širokog ili složenog problema nemaju povijest adekvatne komunikacije i mogu predstavljaju različite pozadine s obzirom na iskustvo ili stručnost. Kod problema kod kojih je potreban velik broj pojedinaca koji ne mogu komunicirati s lakoćom licem u lice. Vrijeme i troškovi čine česte grupne sastanke neizvedivima. Učinkovitost sastanaka licem u lice može se povećati dopunom proces grupne komunikacije. Nesuglasice među pojedincima su tako ozbiljne ili politički neugodne da se komunikacijski proces mora provjeravati i osigurati u anonimnosti. Heterogenost sudionika mora se očuvati kako bi se osigurala valjanost rezultati, tj. Izbjegle dominacije kvantitetom ili snagom osobnosti. (Linstone H. A., Turoff M., 1975.)

Delphi metoda koristi se u svrhu istraživanja divergentnih odnosno različitih mišljenja koje je bitno i vrijedno istražiti. Ovom metodom moguće je dobiti bitne informacije od vanjskih eksperata, a Delphi ima niz prednosti u tome. Kao prednost možemo navesti mogućnost da vanjski eksperti sudjeluju u analizi iz udobnosti svojih domova, čime se značajno smanjuju troškovi puta i utrošenog vremena koji se obično dešavaju kod angažiranja vanjskih stručnjaka. Osim toga Delphi daje mogućnost izrade analitičke prosudbe za bilo koju temu gdje su dostupni vanjski eksperti, što znači da se može koristiti kao neovisna procjena donesenih zaključaka u kući. Pouzdanost zaključka će se povećati ukoliko dvije zasebne analize koje se provode od strane dva neovisna stručnjaka primjenom različitih metoda, ako metode rezultiraju istim zaključkom. No i razilaženje u zaključcima bit će u neku ruku vrijedna informacija koja će usmjeriti analizu u pravom smjeru. U Delphi tehnici identificiraju se sva odstupanja od tipičnog stajališta te se može izdvojiti svaki pojedinac koji ima neuobičajeno stajalište. Analitičari se

mogu, prihvaćanjem mogućnosti da većina ne mora imati uvijek ispravno stajalište, fokusirati na razmatranje tih stajališta ili bilo kakvih odstupanja od konsenzusa. Dok identifikacija upravo različitih stajališta eksperata koji su zainteresirani za obranu takvih stajališta i njihova analiza mogu biti i glavni cilj analize. U postupku analize sudionici dobivaju povratnu informaciju od drugih stručnjaka, dok im mogućnost modifikacije odgovora olakšava prilagodbu prethodnih prosudbi i procjenu novim dokazima. U Delfiju onemogućen je utjecaj nečijeg položaja, autoriteta, karaktera ili reputacije na ostale sudionike s obzirom da se većinom ova metoda provodi anonimno, što osim toga, omogućuje i slobodno izražavanje stavova i razmišljanja koji odstupaju od konvencionalnih. Jedna od glavnih negativnih strana ove metode jest ta što je potrebna velika količina administracije u njezinoj primjeni, kod pronalaska eksperata, komunikacije sa sudionicima te nekoliko krugova ispitivanje. (Kopal R., Korkut D., 2014.)

Proces provođenja ove metode može se raspodijeliti u 5 faza. Prva faza jest predočavanje problema, definiranje problema te cilja i svrhe istraživanja odnosno analize. Sljedeća faza jest popunjavanje upitnika, nakon koje slijedi faza prikupljanja i distribuiranja podataka. Nakon ove faze slijedi faza popunjavanja drugog ili sljedećeg upitnika nakon koje će slijediti ponovna distribucija podataka. U toku provedbe nekoliko puta će se provesti faza ponovnog sastavljanja upitnika te distribuiranja podataka, a na kraju će slijediti faza postizanja konsenzusa odnosno suglasnosti. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.)

Kopal i Korkut (2014.) navode kako je postupak Delphi metode sličan anketi, no razlikuje se od obične ankete zbog toga što se ispitivanje provodi u više krugova. Već je objašnjeno kako se nakon prvog kruga pitanja sastavlja novi upitnik te moderator dijeli odgovore i objašnjenja sa svim sudionicima kako bi eksperti koji sudjeluju mogli promijeniti mišljenje. U drugom krugu problem se razmatra ponovno i detaljnije ili se može prijeći na neku srodnu temu. Fleksibilnost se ogleda i u mogućnosti da se samostalno odredi koliki će broj krugova koristiti. Ovi autori navode kako metoda ima 4 faze koje su opisane u nastavku:

1. Definiranje problema, svrhe i cilja istraživanja
2. Odabir sudionika odnosno Panela eksperata.
3. Izrada popisa pitanja za sudionike odnosno izrada upitnika.
4. Drugi krug ispitivanja.

Kako bi sama metoda bila plodonosna bitno je dobro odabrati grupu ispitanika u drugoj fazi procesa. koja će biti u mogućnosti dati tražene odgovore, odnosno dati važne informacije. Ukoliko su sudionici eksperti u svojem području ova grupa može se nazvati panel eksperata. Eksperti mogu biti stručnjaci u nekom području, a kako je spomenuto u istraživanju mogu sudjelovati i obični ljudi. Broj osoba koje će sudjelovati nije točno definiran, ali obično u ovoj

metodi ne sudjeluje manje od deset osoba. Poznao je kako se u nekim istraživanjima koristilo i preko 1000 ispitanika, a proces se olakšavao korištenjem računala. (Kopal R., Korkut D., 2014.) U poslovnom odlučivanju bitno je da se dobro definira skupina ispitanika, odnosno da to budu osobe koje su stručne u svom području, koji su eksperti. Bitno je da sudionici imaju informacije koje su bitne za problem odlučivanja, imaju znanja s svojeg područja, da imaju uvid i saznanja o poduzeću u kojem se problem odlučivanja javio. Grupa ispitanika odnosno eksperata, korištenjem Delphi metode strukturirat će problem odlučivanja na način da će dati potrebne informacije o kriterijima odlučivanja kao i o alternativama o kojima se odlučuje.

Moderator će u trećoj fazi poslati pitanja odnosno upitnik odabranoj grupi eksperata poštom ili e-mailom. Nakon toga sudionici će poslati svoje odgovore s kratkim obrazloženjima, te će se podaci obrađivati i kvantificirati. Prema tome kakve je odgovore dobio moderator moguće redefinirati problem, preformulirati i dodati pitanja, zatražiti od eksperata da se fokusiraju na specifični problem i slično. U četvrtom koraku poslat će se sudionicima novi popis pitanja zajedno sa svim odgovorima na prethodni upitnik, tako da svaki od sudionika ima uvid u razmišljanja, stavove i argumente ostalih sudionika i temeljem pročitanoj daje nove odgovore. Takav ciklus ispitivanja može potrajati nekoliko krugova sve dok se ne postigne dogovor odnosno konsenzus. U nekim ispitivanjima može se desiti da konsenzus nije moguće postignuti te se tada može uzeti prosjek svih odgovora te se na temelju njega donosi odluka.

Obično Delphi metoda, kako navodi Listone i Turoff (1975.) prolazi kroz četiri različite faze. Prvu fazu karakterizira istraživanje teme o kojoj se raspravlja, pri čemu svaki pojedinac daje dodatne informacije za koje smatra da su relevantne za problem. Druga faza uključuje proces postizanja razumijevanja na koji način grupa gleda na problem tj. gdje se članovi slažu ili ne slažu i što misle o relativnim pojmovima kao što su važnost, poželjnost ili izvedivost. Ako postoji značajna neslaganja, onda se to neslaganje istražuje u trećoj fazi. (Listone H. A., Turoff M., 1975.)

Proces provedbe Delphi tehnike danas se pojavljuje u dva različita oblika. Prvi oblik naziva se „Delphi vježba“ ili verzija papira i olovke, te se ovaj oblik najčešće koristi. U ovom obliku mali tim za praćenje osmišljava upitnik koji se šalje većoj grupi ispitanika. Nakon što je upitnik popunjen vraća se timu za praćenje koji na temelju rezultata razvija novi upitnik za skupinu ispitanika. Upitnik se ponovo vraća skupini ispitanika, te kako bi oni procijenili svoje izvorne odgovore na temelju ispitivanja odgovora grupe. Do određenog stupnja, ovaj oblik Delphija je kombinacija procedure glasanja i konferencijske procedure koja pokušava prebaciti značajan dio napora potrebnog pojedincima za komunikaciju. Ovaj oblik metode označava se kao konvencionalna Delphi metoda. Noviji oblik metode naziva se „Delphi Conference“ u velikoj mjeri zamjenjuje grupu za praćenje računalnim programom koji izvršava kompilaciju grupnih rezultata. Ovaj pristup ima prednost jer eliminira kašnjenje uzrokovano sažimanjem

svake runde Delphija, čime se pretvara proces u komunikacijski sustav u stvarnom vremenu. Međutim, potrebno je da karakteristike komunikacije budu dobro definirane prije nego što se Delphi počne provoditi, dok u vježbi s papirom i olovkom Delphi, tim monitora može prilagoditi te karakteristike kao funkciju odgovora grupe. Ovaj oblik se označava kao prava, stvarna Delphi metoda. (Linstone H. A., Turoff M., 1975.)

Na prvi pogled Delphi metoda može se činiti kao vrlo jednostavan koncept koji se može lako primjenjivati. Zbog toga su mnogi pojedinci bez pažljivog razmatranja problema koji su povezani s ovom metodom pokušali istu provesti te su imali razočaravajuća iskustva. Neki od uobičajenih razloga neuspjeha kod provođenja ove metode navedene su u nastavku. Nametanje gledišta grupe za praćenje te predrasuda o problemu ispitivačkoj skupini prekomjernim specifikiranjem strukture Delphija i nedopuštanjem doprinosa drugih perspektiva povezanih s problemom. Pretpostavljanje da Delphi može biti zamjena za sve druge ljudske komunikacije u danoj situaciji. Loše tehnike sažimanja i predstavljanja grupnog odgovora te osiguravanja zajedničkih interpretacija evaluacijskih skala korištenih u vježbi. Ignoriranje i neistraživanje nesuglasica, koje obeshrabruju ispitanike te ih tjera da odustaju od suprotnih mišljenja te se tako stvara umjetni konsenzus. Podcjenjivanje zahtjevnosti Delphija i činjenice da ispitanike treba prepoznati kao konzultante i ispravno nadoknaditi za svoje vrijeme ako Delphi nisu sastavni dio njihova funkcija posla. Navode se još neki nedostaci Delphi tehnike koji mogu utjecati na rezultat a nazivaju se vitalni problemi. U ovoj tehnici bitno je odabrati dobru skupinu ispitanika. Drugi problem koji se javlja kod ove metode jest to što se jedan model provedbe Delphija koristi za različite probleme, a u nekim slučajevima ne daje zadovoljavajuće rezultate. Treći problem jest poštenje promatračkog tima te njihovo predstavljanje problema, a može se dogoditi i da dođe do nesporazuma zbog razlika u jeziku, logici i slično ukoliko su sudionici iz različitih sredina. (Linstone H. A., Turoff M., 1975.) Iako je Delphi skupa i dugotrajna metoda odlučivanja njezina primjena bitna je kod donošenja najvažnijih odluka te kod predviđanja budućnosti. Velika prednost ove metode jest ta što se može ispitati veliki broj ispitanika odjednom. (Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T., 2014.) Delphi tehnika može se koristiti u poslovnom odlučivanju kako bi se strukturirao problem odlučivanja na način da se dobivaju informacije o kriterijima prema kojima će se odlučivati ali i o alternativama koje su moguće.

#### **4.1.4. Pregled literature**

Pregled literature jedan je od načina prikupljanja informacija koji se može koristiti u znanstvenim istraživanjima. Pregled literature predstavlja traženje informacija iz sekundarnih izvora primjerice u drugim znanstvenim člancima, knjigama, člancima na internetu i slično. U slučaju poslovnog odlučivanja pregled literature zapravo predstavlja traženje informacija o problemima koji se javljaju u poduzeću iz sekundarnih izvora, odnosno pretraživanje interneta,

novina ili drugih medija kako bi se došlo do informacija o problemu sličnom onom s kojim se poduzeće susreće. Ukoliko se pronađe poduzeće sa sličnim problemom, koje je isto problem riješilo, donositelj odluka može prema tim informacijama strukturirati svoj problem odlučivanja.

Ova metoda je vrlo jeftina i jednostavna, no zahtjeva mnogo pažnje jer ne postoje dva potpuno ista poduzeća, pa tako ni isti problemi. Ova metoda može dovesti donositelja odluke u zabludu ukoliko ne obrati dovoljno pažnje na čimbenike koji su drugačiji u njegovom poduzeću, i ukoliko pokuša „prekopirati“ proces donošenja odluke. Iako ova metoda može biti problematična kod donošenja odluke, može biti vrlo korisna kod procesa strukturiranja problema, jer donositelj odluke može doći do velikog broja informacija u relativno kratkom roku te lakše strukturirati sam problem odlučivanja. Osim toga u strukturiranju problema odlučivanja donositelj odluka pomoću ove metode može doći do velikog broja alternativa, što je velika prednost kod donošenja odluke. No ponovo postoji problem ukoliko je broj alternativa prevelik i sam donositelj odluka ne može obraditi sve informacije, odnosno u procesu donošenja odluke ima previše alternativa koje mora uspoređivati.

Primjer ovakvog donošenja odluke može biti kod primjerice tekstilne industrije kod poduzeća koja su relativno slična. Primjerice jedno poduzeće ima problem sa produktivnosti te može od drugog poduzeća saznati na koji način je kod njih organizirani tijek proizvodnje, odnosno kako su riješili problem loše produktivnosti. Prema viđenom poduzeće može strukturirati svoj problem odlučivanja, uvidjeti alternative koje bi se trebale uvesti, primjerice drugačije radno vrijeme, bez zaustavljanja strojeva, stimulacije na plaću zaposlenicima koji zadovolje normu, novi strojevi i oprema koja je brža i učinkovitija i slično.

#### **4.1.5 Fokus grupe**

Fokus grupa je jedna od metoda koja se može koristiti za strukturiranje problema odlučivanja. Prema definiciji metoda fokus grupe je oblik kvalitativnog istraživanja koji uključuje grupni razgovor o nekoj zadanoj temi. Poticanje diskusije kojom će se istražiti vrijednosti i stavovi ispitanika o nekom problemu ili temi osnovni je cilj ove metode. Ova metoda daje mogućnost razumijevanja i objašnjenja značenja, vjerovanja i kulture koja utječe na osjećaje, stavove i ponašanja individua. Za razliku od drugih kvantitativnih metoda za ispitivanje većeg broja ispitanika, gdje se dobivaju frekvencije ponuđenih odgovora za koje su se ispitanici opredijelili, korištenjem fokus grupe pokušava se otkriti razlog zbog kojeg grupa ima pozitivan ili negativan stav o nekoj temi. U ovoj metodi pitanja su pažljivo dizajnirana, a interakcija se zbiva između moderatora i grupe te između članova grupe, te se time pomaže izvući i otkriti informacije i uvide s obzirom na pažljivo dizajnirana pitanja. Fokus grupe su jedinstvene zbog toga što je sposobnost generiranja podataka bazirana na sinergiji grupne interakcije. Pitanja koja postavlja moderator su dinamična, a sam proces interakcije u grupi daje uvid u stavove i

mišljenja koji se rijetko dobiva jednosmjernim metodama prikupljanja informacija, primjerice anketama, promatranjem ili manje interaktivnim tehnikama intervjua. (Soko B., Benković V., 2009.) Grupna dinamika jedan je od najznačajnijih posebnosti fokus grupe jer je vrsta i raspon podataka koji se generiraju kroz društvenu interakciju često dublji i bogatiji od onih dobivenih iz intervjua jedan na jedan. (Radice F., 2004.)

Još jedna od definicija fokus grupe navodi kako je fokus grupa tehnika dubinskog grupnog intervjua, u kojem sudjeluju odabrani sudionici, jer je grupa svrhovita, ali ne uvijek i reprezentativna za populaciju, pri čemu je grupa fokusirana na određenu temu. Sudionici se mogu birati prema raznim kriterijima primjerice osobe koje imaju saznanja i informacije o glavnoj temi, da su unutar dobne granice, imaju slična socijalna i druga obilježja te da im bude ugodno razgovarati s anketarom i drugim sudionicima. Princip odabira sudionika odnosi se na koncept 'Primjenjivosti' u kojem su subjekti odabrani zbog njihovog poznavanja područja istraživanja. (Radice F., 2004.)

Metoda fokus grupe razvija se 40-ih godina dvadesetog stoljeća u analizi ratne propagande. Osim tog u početku se koristila i za marketinška istraživanja i razvoj, naročito za razvoj kvantitativnih aspekata i obilježja. U početku se razvoj kvalitativnih metoda razvijao sporo, dok je kasniji razvoj bio je prepušten socijalnim psiholozima. Naime sociolozi su često zanemarivali njihovu upotrebu u istraživanjima u kojima je prevladavala kvantitativna metodologija. Fokus grupa može se koristiti kao samostalna metoda ali i u kombinaciji s drugim metodama u istom projektu. Kao samostalna metoda fokus grupe koriste se u istraživanjima na području koje je već poznato sudionicima u fokus grupi, dok se u kombinaciji s drugim metodama može koristiti u preliminarnim ispitivanjima odnosno u fazama pripreme specifičnih tema nekog većeg istraživačkog projekta. (Leburić A., Kamber I., 2000.)

Fokus grupe kombiniraju elemente individualnog intervjua i promatranja sa sudjelovanjem. Glavna prednost ove metode jest sposobnost kontrole skupa od strane promatrača kao i trajna promatranja. No ova karakteristika ujedno može biti i nedostatak ove metode jer u usporedbi s objektom metode promatranja sa sudjelovanjem fokus grupe su neprirodne društvene tvorevine. Prednost fokus grupa jest jednostavnost njihovog vođenja, pa se istraživanje, za razliku od drugih metoda poput Delphi metode, može obaviti brzo, jednostavno i jeftino. No ipak to ne znači da su sva istraživanja koja primjenjuju ovu metodu jednostavna. Kod složenijih projekata fokus grupa se može koristiti kao jedna od primijenjenih metoda, primjerice u poslovnom odlučivanju kod složenijih problema odlučivanja ova metoda može se koristiti upravo za strukturiranje problema odlučivanja, za traženje kriterija ili inačica. Ova metoda je zadovoljavajuća kada postoje ograničenja bilo vremenska, novčana ili neka treća. Najveći nedostatak fokus grupe, u istraživanjima koja se interpretiraju na temelju cijele ili dijela populacije, jest taj što se grupa ispitanika ponekad ne može biti reprezentativna



odnosno ne bazira se na prirodnom okruženju. Još jedan od nedostataka fokus grupe u usporedbi s individualnim intervjuom odnosi se na to da ispitivač ima manju kontrolu nad podacima koje je dobio, odnosno tijekom rasprave između članova može teći na način da se udaljavaju od teme što može dati ispitivaču pregršt novih, neočekivanih informacija, ali može se desiti da se informacije koje su bile bitne ne prikupe. (Leburić A., Kamber I., 2000.)

Iako postoji nesigurnost oko toga jesu li rezultati točni u primjeni fokus grupa, zbog toga što prirodno okruženje nije prisutno, fokus grupom može se adekvatnije istražiti predmet i tema istraživanja, te plodnije koristiti hipoteze. Smatra se da je uporaba ove metode najplodonosnija u situacijama kada istraživač ispituje relativno novo područje u kojem nema već prijašnjih spoznaja i stečenih znanja. Tipičnost fokus grupe jest u tome što su prikupljeni empirijski podaci u uskoj vezi s potrebama istraživanja, odnosno s željama koje nameće istraživač fokus grupi. Odnosno, kroz fokus grupe moguće je doći do konkretnih podataka koje istraživač želi sakupiti. Fleksibilnost koju istraživač ima kod ispitivanja, jer može relativno lako prekoračiti tradicionalne granice, jedna je od prednosti ove metode. U procesu provedbe fokus grupe cilj ispitivača je stvoriti atmosferu u kojoj će članovi grupe diskutirati o nekoj temi, a ta konverzacija bit će slična razgovoru među prijateljima. Stoga u slučaju da jedan od ispitanika ne sudjeluje u raspravi, ispitivač je dužan poticati tog sudionika ili će kasnije odraditi individualni intervju kako bi prikupio podatke koji mogu nedostajati. Individualni intervju mogao bi biti prikladniji i u situacijama kada je tema sporna i kada se sudionici fokus grupe mogu osjećati nesigurno isticanjem svojeg mišljenja, kao i kod situacije kada se mišljenja jako razlikuju pa će provođenje ove metode rezultirati konfliktom u grupi. (Leburić A., Kamber I., 2000.)

Fokus grupe generiraju velike količine informacija u relativno kratkom vremenu, a iste se mogu koristiti kao baza za kvantitativne postupke. Rezultati dobiveni fokus grupom se, kao i oni iz pojedinačnog intervju, mogu predstaviti na jednostavan, nekomplikiran način koristeći laičku terminologiju potkrepljenu citatima sudionika. Kod provođenja ove tehnike bitno je skrenuti pozornost na neke elemente koji bi mogli otežati primjenu fokus grupa. Članovi grupe bi se trebali osjećati ugodno jedni s drugima kako bi bez zadržke iznosili svoja mišljenja. Za neke osobe samo otkrivanje je prirodno i ugodno dok za druge ono zahtjeva povjerenje i dodatni trud, te je zbog toga bitno uložiti više vremena i truda u odabir članova skupine. Smatra se ako se kvalitetni i bogati podaci mogu prikupiti jedino kada su svi pojedinci uključeni u raspravu. Stoga neki od autora preporučuju korištenje homogene skupine. Homogene skupine su one kod kojih će članovi dijeliti iste karakteristike, primjerice dob, spol, etničko i društveno porijeklo i slično. Drugi dio autora se s druge strane ne slaže s konceptom homogenosti, te zagovaraju korištenje već postojećih grupa, s obzirom na to da bi se osobe koje se od prije poznaju mogu povezati s komentarima jedni drugima, te imati slobodu međusobno se osporavati. (Radice F., 2004.)

Ponekad se u fokus grupe, zbog prirode istraživanja, ne mogu uvrstiti samo sudionici koji se poznaju, koji su već surađivali. Stoga je vrlo bitna uloga moderatora, odnosno voditelj grupe. Vješt moderator će stvoriti okruženje u kojem će se svi sudionici osjećati opušteno i ohrabreno da se angažiraju i razmjenjuju osjećaje, stavove i ideje o zadanom pitanju. (Kitzinger J., 1994.) Nakon što diskusija unutar fokus grupe krene moderator ima neznatnu ulogu u diskusiji koja nije prekinuta. Moderator na kraju preuzima ulogu osobe koja prezentira rezultate istraživanja. Stupanj moderatorovog sudjelovanja ovisi o tome koliko je skupina homogena. Kod diskusija s malim brojem moderatorovog sudjelovanja podaci koji su prikupljeni su odraz stvarnih mišljenja i interesa sudionika, odnosno sudionici su sami organizirali i vodili raspravu na prirodan način. (Leburić A., Kamber I., 2000.) Osim moderatora, koji je sastavni dio fokus grupe, potrebno je uključiti i osobu koja će bilježiti i promatrati neverbalne interakcije unutar grupe. Bilježnik je zadužen i za promatranje grupne dinamike, dokumentiranje mišljenja i stavova sudionika kao i zapisivanje općeg sadržaja rasprave, i izjave sudionika. Bilježnik svojim zapisom omogućuje potpuniju analizu podataka. (Kitzinger J., 1994.)

Kao i od svake druge metode istraživanja, i kod provedbe fokus grupe potrebno je planiranje njezine izvedbe. Potreba za planiranjem prolazi iz činjenice da se radi o grupnom intervjuu. Osim samog traženja skupine koja će sudjelovati u fokus grupi, potrebno je planirati i vremenska i materijalna ograničenja. Cjelovit projekt s fokus grupama trajat će ovisno o broju grupa koje se ispituju, o tome koliko su sudionici pristupačni te o vrsti analize koja se zahtjeva, a prosječno projekt može potrajati od tri do 6 mjeseci. Zbog svoje brzine i relativne jednostavnosti fokus grupe se često koriste, no bitno je naglasiti da je za kvalitetno provedeno istraživanje potrebno uložiti napor kako bi se ono dobro isplaniralo i kvalitetno odradilo.

Prvi od problema na koji istraživači mogu naići u fazi planiranja jest broj fokus grupa koje će se koristiti. (Leburić A., Kamber I., 2000.) U nekom istraživanju potrebno je napraviti određeni broj fokus grupa kako bi se došlo do rezultata. Neki autori smatraju kako je potrebno nastaviti s vođenjem fokus grupa sve do trenutka kada se ne pojavi jasan obrazac i sljedeće grupe ne proizvedu ponavljajuće informacije. Dok druga skupina autora smatra kako je potrebno samo tri ili četiri fokus grupe kako bi se došlo do rezultata. (Radice F., 2004.) Drugi problem koji se može javiti jest način na koji su raspoređeni pojedinci i koliko je prilagodljiv istraživački tim. Primjerice na koji će se način skupina sastati u slučaju da ne žive svi na istom području. Isto tako ako istraživački tim nema mogućnosti da putuje morat će biti zadovoljan s manjim brojem fokus grupa koje su im dostupne. Sljedeći set pitanja koji se javlja kod planiranja fokus grupa su broj članova grupe, odnosno veličina grupa. U suvremenim istraživanjima s područja marketinga poželjno je bilo sastaviti grupe od 6 do 8 sudionika, odnosno da grupe budu manje. (Leburić A., Kamber I., 2000.) No smatra se kako optimalni broj sudionika u fokus grupi može varirati. Smatra se kako je između šest i deset sudionika

optimalno za sastavljanje fokus grupe, jer manje grupe pokazuju veći potencijal. Grupa bi trebala biti dovoljno velika da dobije različite perspektive te dovoljno mala da ne postane neuređena ili fragmentirana. Sastavljanje fokus grupe te pridobivanje članova na intervju može biti zahtjevno, pogotovo u slučajevima da su sudionici pripadnici manjinskih etničkih skupina, stručnjaci u specifičnom području i slično. (Radice F., 2004.) Manje fokus grupe mogu imati problem sa produktivnošću zbog toga što su najčešće osjetljivije na dinamiku koja se razvija. Javlja se i dodatni trošak u transkripciji i kodiranju većeg broja manjih grupa. No s druge strane što je veći broj sudionika, otežava se vođenje rasprave te je potreban viši stupanj sudjelovanja moderatora što zapravo nije poželjno. Osim toga u većim skupinama postoji problem kod planiranja u nalaženju tako velikih prostora za organizaciju i provođenje postupka. Još jedan od velikih problema kod većih skupina je mogućnost da se sudionici pod-grupiraju u manje sastave te raspravljaju međusobno ne iznoseći na glas mišljenje što može dovesti do gubitka velikog broja važnih informacija. U planiranju fokus grupe treba imati na umu i mogućnost da se svi sudionici neće odazvati, stoga je potrebno registrirati 20% više ljudi od broja sudionika koji su potrebni. Odaziv ispitanika ovisit će o mjestu na kojem se ispitivanje organizira, o tome jesu li sudionici plaćeni, da li se organizira grupa koja se već poznaje pa se preko poznanstva motiviraju na sudjelovanje i slično. (Leburić A., Kamber I., 2000.)

Vrijeme provođenja grupnog intervjua u fokus grupama može trajati različiti vremenski period, a ovisit će o veličini skupine, no uobičajeno je da traje od 1 do 2 sata. Trajanje ovisi o složenosti teme koja se istražuje, broju pitanja, sudionika i slično. Provođenje fokus grupe u pravilu generira velik broj informacija. Stoga je glavni cilj analize podataka smanjiti ih. Analiza podataka kreće vraćanjem na namjeru istraživanja, a opstanak zahtjeva jasnu fiksaciju svrhe studije. (Radice F., 2004.)

Problemi kod određivanja sudionika javljaju se zbog pristranosti uzorka. Fokus grupe izvode se sa sistematično odabranim pojedincima, odnosno svi sudionici dolaze iz ograničenog izvora. Ispitivači često namjerno ispuštaju velike grupe prilikom sakupljanja podataka. Pristranost može biti problem u slučaju kada se ignoriraju ili neadekvatno interpretiraju podaci koji su dobiveni iz fokus grupa. Istraživači moraju biti svjesni toga da fokus grupa ne može biti reprezentativna za cijelu populaciju. Još jedan od problema može se pojaviti ukoliko sudionici nisu pomno odabrani, te ako su odabrani iz različitih kategorija ispitanika, a problem se javlja ukoliko ispitanici nemaju što za reći na određenu temu te nisu podobni za razgovor sa ostalim sudionicima. (Leburić A., Kamber I., 2000.)

U poslovnom odlučivanju ova metoda može se koristiti kod strukturiranja problema odlučivanja na način da se sastavi skupina osoba relevantnih za određeni problem odlučivanja. Moguće je sastaviti skupinu stručnjaka u nekom području, primjerice ako se odlučuje o kupnji strojeva, sastavit će se grupa strojara, ako se odlučuje o gradnji zgrade, sastavit će se grupa

arhitekta. Kao što je već prije bilo navedeno, grupe mogu biti potpuno homogene, a mogu biti i heterogene sa stručnjacima iz različitih područja. Fokus grupi može se predstaviti problem primjerice zastarjelih strojeva te ih se poticati na diskusiju oko alternativa koje će se uvrstiti u odlučivanje, ali i oko kriterija te težine kriterija prema kojima se odlučuje. Poticanjem članova na diskusiju mogu se dobiti mnoge informacije o samom problemu odlučivanja, pogotovo kada se radi o odlučivanju o stvari koja nije u domeni struke donositelja odluke. Osim toga ukoliko se sastave heterogene skupine moguće je da se potakne diskusija koja će otvoriti vidike stručnjaka s različitih područja, jer će uvidjeti probleme koji se javljaju i kod drugih. Primjerice kod kupnje strojeva donositelj odluke, odnosno odgovorna osoba u poduzeću može kao kriterije uzeti cijenu, potrošnju energije, produktivnost i slično dok primjerice osoblje koje radi na održavanju navest će mogućnost ovlaštenog servisiranja, cijenu rezervnih dijelova, potrošnog materijala, trajanje garancije i stavke koje garancija pokriva.

## **4.2. Metode strukturiranja hijerarhije problema odlučivanja**

Skupina metoda za strukturiranje problema odlučivanja koja će biti objašnjena u nastavku je skupina metoda za strukturiranje hijerarhije problema odlučivanja. Neke od vrlo popularnih metoda višekriterijskog odlučivanja, objašnjene u prethodnim poglavljima, koje se koriste u širokoj primjeni zahtijevaju hijerarhiju na ulazu kako bi se mogle provesti. Hijerarhijom se smatra poredak odnosno klasifikacija na temelju podređenosti. Takva klasifikacija pojavljuje se u organizacijskoj strukturi poduzeća, pa svaka organizacijska jedinica može imati jednog ili više nadređenih članova. Hijerarhija se u poduzećima često prikazuje u piramidalnom obliku gdje je na vrhu jedna ili manji broj nadređenih osoba a u podnožju veći broj podređenih zaposlenika. Kada govorimo o strukturiranju hijerarhije problema odlučivanja, hijerarhiju smatramo kao poredak kriterija i alternativa od najviše razine prema najnižoj, gdje primjerice jedan kriterij, problem ili alternativa sadrži podkriterije, pod alternative ili potprobleme.

Metode pomoću kojih se strukturiraju hijerarhije problema odlučivanja obuhvaćaju sve one metode koje su spomenute kod metoda za strukturiranje popisa kriterija i alternativa. Kada se pojedini ekspert u problemskoj domeni intervjuira, osim popisa može se odmah izraditi i hijerarhija kriterija, odnosno u intervjuu je potrebno pitati samog intervjuiranog za mišljenje koji je kriterij nadređeni. Kada govorimo o tehnikama kreativnosti primjerice u Brainstorming je moguće uključiti i problem nadređenosti i podređenosti kriterija. U Delphi tehnici može se postaviti pitanje o hijerarhiji kriterija. Kada govorimo o pregledu literature kao metodi strukturiranja problema odlučivanja, moguće je njezinom primjenom pronaći hijerarhijski prikaz problema, dok se kod fokus grupa može uključiti i rasprava o hijerarhijskoj strukturi samog problema odlučivanja. U nastavku rada prikazane su još neke metode za strukturiranje

hijerarhije problema odlučivanja koje prije nisu bile objašnjene a to su top-down i bottom-up metode.

#### **4.2.1. Top-down**

Odozgo prema dolje (top-down) i odozdo prema gore (bottom-up) su strategije obrade podataka i informacija te raspoređivanja znanja, koji se koristi na raznim područjima, od informatike i programiranja, humanističke djelatnosti, znanstvene teorije do upravljanja organiziranja i vođenja poduzeća. Ove metode mogu se koristiti kod razmišljanja, proučavanja ili vođenja. Top-down jedna je od metoda strukturiranja problema odlučivanja koja se koristi u izradi hijerarhije problema odlučivanja. U poslovnom odlučivanju ovaj pristup se najčešće koristi kada je potrebno napraviti dekompoziciju kriterija u hijerarhiju odozgo prema dolje i to najčešće prema važnosti koju kriterij ima s obzirom na problem odlučivanja. Ovaj pristup koristi se kako bi se neki problem pojednostavio. Pojednostavljuje se glavni cilj, koji se naziva korijen na nekoliko manjih ciljeva kako bi se samo rješavanje problema pojednostavilo. Sama ideja pristupa odozgo prema dolje je da složene informacije koje su predstavljene na višim razinama hijerarhije utječu na jednostavne procese koji se događaju u prethodnim razinama. (Gilbert C., Sigman M., 2007.)

Već je spomenuto kako se top-down pristup koristi u širokoj primjeni. Primjerice finansijskim institucijama primjenjuje se u upravljanju portfeljem, u menadžmentu koristi se u vođenju poduzeća autoritativnim stilom dok se u građevini koristi u izgradnji zgrada od prve etaže pa na dolje, a u proizvodnji kod dizajna proizvoda. Osim toga koristi se i u informatici, odnosno programiranju raznih aplikacija i programa, odnosno u dizajnu izgleda gdje se primjerice u web trgovini prvo pojavljuje kategorija proizvoda, pa pod kategorija itd., kao i u marketingu u dizajniranju marketinških alata kako bi privukli pažnju kupaca. U poslovnom odlučivanju možemo govoriti o top-down metodi kao stilu odlučivanja. Ovakav stil odlučivanja predstavljao bi metodu odlučivanja u kojoj se odluke donose na najvišoj razini, a pojedini dijelovi donesene odluke utječu na niže razine hijerarhije. Top-down pristup u strukturiranju problema odlučivanja predstavlja način razdiobe informacija, odnosno samog problema, kriterija te alternativa od najviše razine hijerarhije prema najnižoj, na način da se strukturira mreža koja predstavlja hijerarhiju, kako bi se sam problem mogao lakše sagledati.

Top-down pristup koristi se u mnogim sferama poslovanja, od donošenja odluka u državnim institucijama, donošenja zakona i podzakonskih akata, u marketingu kako bi se privukla pažnja potencijalnog kupca te se utjecalo na njegovu odluku o kupnji i slično. Top-down je zapravo pristup u kojem se neki veliki element dekompozira odnosno razlaže na manje elemente kako bi se pojednostavio. U poslovnom odlučivanju ovo je pristup u kojem je glavni cilj odlučivanja određen prije samog početka procesa odlučivanja, odnosno kada donositelj

odluke zna što želi postići. U poslovanju na višim razinama menadžmenta primjenjuje se ovaj pristup jer se samo donošenje odluka odvija odozgo prema dolje. No u nekim slučajevima ovaj pristup može biti problematičan, ako se odluke donose na višoj razini a sami menadžeri nisu upoznati sa problemima s kojima se susreću zaposlenici za nižim razinama. Top-down pristup može se koristiti primjerice kod odlučivanja u kojem je glavni cilj jasno definiran. Primjerice cilj poduzeća je izgradnja novog pogona, cilj se može dekomponirati na manje ciljeve primjerice: kupnja zemljišta na dobroj lokaciji, angažiranje građevinskog poduzeća, kupnja kvalitetne opreme za pogon i slično. Kod dekomponiranja kriterija moguće je odrediti kriterije na nižim razinama primjerice kod angažiranja građevinskog poduzeća: pod kriteriji mogu biti cijena, vremenski rok za izgradnju, reputacija poduzeća, koja se dalje može podijeliti na: prijašnja iskustva, poštivanje rokova, poštivanje ugovora i slično. Grafikon (Slika 1) primjerom nalazi se u nastavku rada.

#### **4.2.2. Bottom-up**

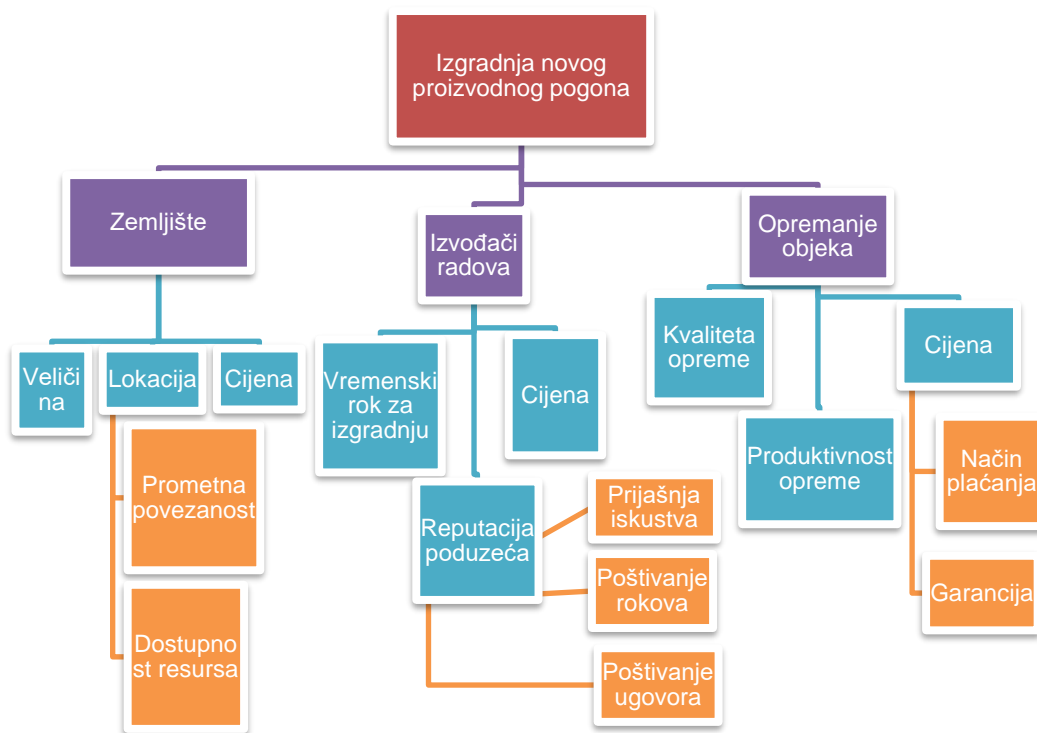
Pristup bottom-up je suprotni pristup od top-down pristupa. Dok se pristup od gora prema dolje temelji na dekompoziciji na manje cjeline, odnosno u rastavljanju problema na više manjih problema ili kriterija. S druge strane pristup odozdo prema gore predstavlja način strukturiranja problema odlučivanja u kojem se pojedini dijelovi grupiraju u veće cjeline kako bi se došlo do konačnog cilja. Pristup odozdo prema gore može se koristiti u traženju problema odlučivanja, gdje u poduzeću radnici na nižim razinama iskazuju svoje probleme. Ti problemi se nakon toga mogu grupirati i na kraju se dolazi do konačnog problema odlučivanja.

Ova metoda ima svoje prednosti i nedostatke a kao jedna od glavnih prednosti se ističe korištenje vlastitih resursa u provedbi metode. Odnosno zaposlenici koji rade na različitim poslovima mogu dati informacije o svojim problemima te nije potrebno angažiranje vanjskih stručnjaka i suradnika. Druga glavna prednost je podizanje morala u poduzeću jer se zaposlenici osjećaju vrijednima ukoliko su na neki način uključeni u proces donošenja odluka. Osim toga ovim pristupom zaposlenici iznose svoje probleme te se isti mogu otkloniti kako bi se njihova produktivnost poboljšala.

Osim toga ova metoda omogućuje fleksibilnost odnosno poduzeće se može brzo prilagoditi novonastalim situacijama i prilagoditi nepredvidivim okolnostima. Ukoliko se odluke donose i na nižim razinama, problemi se mogu riješiti vrlo brzo. (Gartenstein D., 2019.)

Postoje i neki nedostaci u primjeni metode bottom-upa ogledaju se u nedostatku kohezije, odnosno kada se odluke donose na više razina može se desiti da se poduzećem upravlja bez jasne strategije. Ukoliko se primjenom ove metode ne održava potrebna komunikacija može se desiti da više zaposlenika radi isti posao ili se njihovi ciljevi razilaze.

Slika 1: Primjer izgradnje proizvodnog pogona, top-down analiza

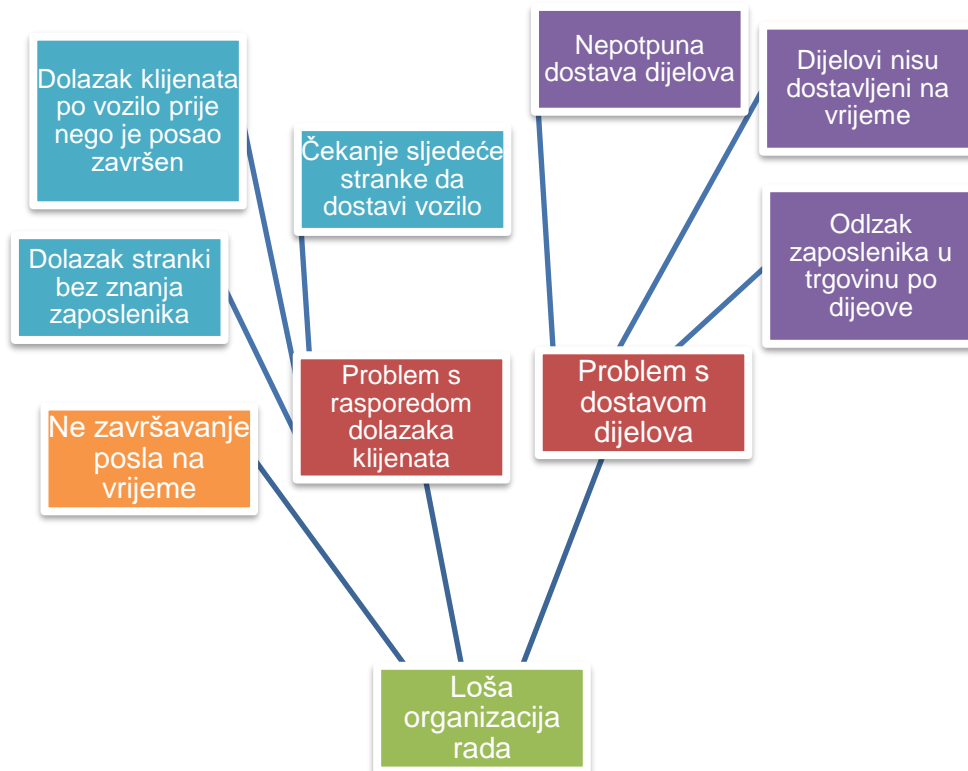


Izvor: izrada autora

Drugi nedostatak koji se može javiti jest nedostatak iskustva zaposlenika koji donose odluke. Iako ponekad zaposlenici iskuse probleme s kojima se menadžeri ne suočavaju te nisu s istima upoznati, zaposlenici na nižim razinama nemaju, s druge strane, iskustva u donošenju odluka. Stoga pristup od dolje prema gore može dovesti do rizika da radnici isprobavaju ideje koje nisu provjerene te time donose troškove poduzeću. Ovaj pristup može dovesti do sukoba ega ukoliko je više zaposlenika ovlašteno za donošenje odluka. Tipični problem kod pristupa odozdo prema gore upravo je sukob između zaposlenika ukoliko se njihova mišljenja ne slažu. Takvi sukobi mogu izazvati nesklad u organizaciju koji ometa radno okruženje, protok rada i produktivnost. (Gartenstein D., 2019.)

Ova metoda može se primjenjivati na način da zaposlenici sa svih razina iskažu probleme s kojima se suočavaju. Primjerice u automehaničarskoj radionici zaposlenici imaju sljedeće probleme: ne završavanje posla na vrijeme, čekanje dostave s dijelovima, dolazak stranki u vremenu kada još nije auto popravljen, žurba mehaničara kako bi se posao na vrijeme napravio, čekanje sljedećeg stranke da dostavi vozilo, nepredvidivi popravci i stranke koje dolaze znanja zaposlenika, dostava ne dovozi sve dijelove koji su potrebni, odlazak zaposlenika u trgovinu po dodatne dijelove. Ovi problemi mogu se grupirati kao na grafikonu (Slika 1) prikazanom u nastavku.

Slika 1: Problem organizacije rada, bottom-up pristup



Izvor: izrada autora

Problemi koje su zaposlenici naveli grupirani su prema sličnosti odnosno mogućem uzroku istih na grafikonu iznad. Prva skupina jest skupina problema povezanih sa rasporedom dolazaka klijenata. Ovi problemi javljaju se jer raspored dolazaka klijenata nije dobro osmišljen ili postoje problemi u komunikaciji između zaposlenika i nadređenih. Druga skupina je problem sa dostavom dijelova koja se javlja zbog loše organizacije narudžbi, propusta u naručivanju ili komunikacijskih smetnji između naručitelja i prodavača dijelova. Svi ovi problemi predstavljaju veliki gubitak vremena zaposlenika zbog čega ne uspijevaju napraviti posao na vrijeme, rade u žurbi koji dovodi i do loše obavljenog posla. Kao glavni problem navodi se loša organizacija posla, jer bi se svi ovi problemi mogli izbjeći ukoliko bi se posao organizirao na drugačiji način.

### 4.3. Metode strukturiranja mreže problema odlučivanja

Posljednja podjela metoda strukturiranja problema odlučivanja predstavlja metodu strukturiranja mreže problema odlučivanja. Metode koje strukturiraju mreže problema potrebne su kako bi se mogle koristiti neke od metoda višekriterijskog odlučivanja koje su široko prihvaćane i vrlo se često koriste poput ANP, DEMATEL i drugih metoda. Neke od metoda



poput DEMANTELA i ISM-a koriste se kod strukturiranja problema odlučivanja ali i kasnije kod samog procesa odlučivanja. Ove metode bit će objašnjene u nastavku. Za strukturiranje mreže mogu se koristiti i druge metode koje su već prije navedene u radu. Metoda intervju s ekspertima, delphi tehnika i pregled literature također se mogu koristiti u strukturiranju mreže problema odlučivanja kao i fokus grupe te top-down i bottom-up pristup.

#### 4.3.1. DEMATEL

DEMATEL je jedna od metoda koje se koriste i kod strukturiranja problema odlučivanja, i kod samog rješavanja problema odlučivanja. Dematel je metoda koja je razvijena 70-ih godina dvadesetog stoljeća te je prihvaćena kao jedna od najboljih metoda za rješavanje uzročno posljedičnih veza između kriterija. Prvi korak ove metode koristi se za strukturiranje problema odlučivanja. U prvom koraku se prikupljaju mišljenja eksperata kako bi se izračunala matrica  $Z$ . Ovaj korak provodi se na način da svaki ekspert ocjenjuje razinu utjecaja od jednog kriterija prema drugome i to za svaki par kriterija. U ovom koraku se koristi skala od 0 do 4. Broj 0 označuje vezu između kriterija koja nema utjecaja jednog kriterija na drugog, 1 označava niski utjecaj, 2 označava srednji utjecaj, 3 visoki utjecaj te 4 vrlo visoki utjecaj. Za svakog eksperta izrađuje se posebna matrica. Nakon što su na ovaj način prikazani kriteriji u matrici  $Z$ , može se krenuti sa samim postupkom rješavanja problema odlučivanja. (Kadoić, N., 2018.)

U nastavku je dan primjer prvog koraka DEMATEL metode kod strukturiranja problema odlučivanja na primjeru kupnje automobila. Eksperti u problemskom području odnosno prodavači automobila ili automehaničari mogu dati procjenu na koji način su kriteriji međusobno povezani uzročno posljedičnom vezom. Kriteriji mogu biti: snaga motora, cijena, potrošnja, veličina gepeka. Jedan od eksperata ocijenit će da snaga motora ima visok (3) utjecaj na cijenu, vrlo visok (4) utjecaj na potrošnju, te nema utjecaj (0) na veličinu gepeka. Cijena će imati niski (1) utjecaj na snagu motora, niski (1) utjecaj na potrošnju te srednji (2) utjecaj na veličinu gepeka. Potrošnja neće imati utjecaj na veličinu gepeka (0), imat će srednji utjecaj (2) na cijenu te nema utjecaj na snagu motora. Veličina gepeka imat će niski utjecaj (2) na potrošnju, srednji utjecaj na cijenu (3) dok na snagu motora neće imati utjecaj (0). U nastavku rada prikazana je matrica  $Z$  na temelju ovog primjera.

$$Z = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Sljedeći korak u DEMATEL metodi jest kreiranje kvadratne matrice. U ovom koraku za svakog eksperta kreira se kvadratna matrica dimenzije  $n$  s oznakama  $X^1 X^2 \dots X^m$ . Nakon toga se u drugom koraku izračunava matrica  $Z$  prema sljedećoj formuli:

$$Z = [z_{ij}]; z_{ij} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m x^{k_{ij}}$$

Treći korak DEMANTEL metode jest izračun normalizirane inicijalne matrice veza  $D$  koji se odrađuje pomoću formule u nastavku:

$$D = \lambda \times Z$$

Pri čemu za  $\lambda$  i  $D$  vrijedi:

$$\lambda = \left[ \frac{1}{\max\{1 \leq i \leq n; \sum_{j=1}^n |z_{i,j}|\}}, \frac{1}{\max\{1 \leq i \leq n; \sum_{j=1}^n |z_{i,j}|\}} \right]$$

$$\lim_{m \rightarrow \infty} D^m = [0]$$

Četvrti korak u metodi DEMATEL je izračun totalne odnosno ukupne matrice veza  $T$  čija je formula:

$$T = D \cdot (I - D)^{-1}$$

Nakon toga se u petom koraku iz matrice  $T$  izračunavaju sume stupaca i redaka. Suma stupca označava utjecaj koji neki kriterij prima od drugih kriterija dok suma retka označava utjecaj koji kriterij ima na druge kriterije. Za svaki kriterij moguće je izračunati zbroj ili razliku utjecaja koje imaju na druge kriterije i utjecaja kojeg primaju od drugih kriterija. Kriterij se naziva uzrok kada je razlika totalnih uzroka pozitivna, te primatelj kada je razlika negativna.

U šestom koraku definira se prag. Prag se označava sa  $\alpha$ , a izračunava se kao aritmetička sredina elemenata  $T$  matrice. U posljednjem sedmom koraku izrađuje se dijagram uzroka i posljedica, odnosno izrada mreže veza  $NRM$ . U koordinatnom sustavu crtaju se kombinacije utjecaja koje pripadni kriterij ima na druge i koje kriteriji imaju na njega. U sustav se crtaju sve točke kriterija, a strelice se crtaju među njima samo u slučaj da je neka ćelija  $T$  veća od praga. (Kadoić, N., 2018.)

#### 4.3.2 ISM

Kao što je već spomenuto ISM se može koristiti za rješavanje problema odlučivanja, a osim toga može se koristiti i kao metoda strukturiranja problema odlučivanja. Ova metoda se koristi kod strukturiranja problema odlučivanja najčešće u kombinaciji s delphi metodom. Delphi metoda se na početku provodi kako bi osigurala popis elemenata strateškog problema kao i opis istih. U provedbi Delphi metode izrazito je važno izabrat grupu stručnjaka koji su eksperti u području odlučivanja. Provedbom ISM metode u red se dovode kompleksne veze među elementima te se formira hijerarhija. Ova metoda ima za cilj konstruirati višeslojni strukturni model, a temelji se na iskorištavanju znanja eksperata iz područja odlučivanja.

Metoda ISM provodi se u nekoliko koraka: (Kadoić, N., 2018.)

1. Prvi korak naziva se identifikacija problema odlučivanja. U ovom koraku se provodi Delphi metoda kako bi se dobila cjelokupna lista elemenata problema odlučivanja, koja je prihvaćena. U ovom koraku se osim Delphi metode mogu koristiti i druge metode, poput oluje mozгова ili tehnike nominalne grupe. Već je spomenuto kako je bitno da se u provedbi Delphi metode ili drugih metoda odredi grupa eksperata u problemskoj domeni i akademskoj zajednici.
2. Drugi korak naziva se uspostava kontekstualne veze između elementa. Pomoću tih veza uspostavlja se konceptualna veza među faktorima: prva veza je veza elementa  $i$  prema elementu  $j$ , odnosno element  $i$  utječe na element  $j$ , a koristi se oznaka  $V$ . Druga veza je veza elementa  $j$  prema elementu  $i$ , odnosno element  $i$  je pod utjecajem faktora  $j$ , dok  $j$  dostiže  $i$ , oznaka koja se koristi je  $A$ . Treća veza jest veza elementa  $i$  te veza element  $j$  prema elementu  $i$  gdje elementi  $i$  i  $j$  utječu jedan na drugoga, a oznaka koja se koristi jest  $X$ . Dok je četvrta veza zapravo nepostojanje veze elementa  $i$  prema elementu  $j$  te obrnuto, odnosno elementi nisu povezani, a oznaka koja se koristi jest  $O$ . Bitno je da i u ovom drugom koraku sudjeluju eksperti s područja odlučivanja.
3. Treći korak uključuje izradu *SSIM* matrice. Matrica se izrađuje pomoću kontekstualnih veza između elemenata koje su usuglašene na razini eksperata problema odlučivanja, odnosno postignute konsenzusom. Ova matrica ima dimenziju  $(n, n)$  gdje je  $n$  broj elemenata problema, a svaki stupac odnosno redak odnosi se na jedan od elemenata problema odlučivanja.
4. Izrada matrice veza (reachability matrix) iz *SSIM*-a četvrti je korak u ISM procesu. Korak se provodi u dva podkoraka, pretvaranje *SSIM* u inicijalnu binarnu matricu veza preko informacija o vezama među elementima *SSIM*-a. Drugi podkorak je primjena načela tranzitivnosti nad prethodno dobivenom matricom. Nakon tog koraka matrica veza je izrađena.
5. Peti korak podrazumijeva particioniranje matrice veza u razine. Ovaj korak je interaktivni te se za svaki element izrađuju tri skupa: skup utjecaja, skup prethodnika te skup presjeka prethodna dva skupa.
6. Šesti korak jest izrada stožaste konusne matrice. Navedena matrica sastavlja se klasteriranjem elemenata problema odlučivanja iste razine iz matrice veza. Određuju se svojstva za svaki od elemenata odlučivanja. Svojstva su nadmoć ili ovisnost elementa.
7. U sedmom se koraku na kraju izrađuje digraf i ISM model. Digraf se sastoji od čvorova i linija. (Kadoić, N., 2018.)

ISM model može se koristiti na visokoj razini apstrakcije kakva je potrebna za dugoročno planiranje. No može se koristiti i na konkretnijoj razini za obradu i strukturiranje detalja povezanih s problemom ili aktivnošću. ISM pristup je učinkovit i daje točne rezultate, u primjeni je moguće poslužiti se računalnom tehnologijom, a neke od prednosti jesu to što sudionici u procesu ne moraju poznavati temeljni proces već moraju samo biti upoznati s objektivnim sustavom kako bi mogli odgovoriti na niz relacijskih upita koje računalo generira. Pomoću ISM modela proizvodi se strukturirani model te grafički prikaz izvorne problemske situacije koji se može učinkovito prenijeti drugima. Ova metoda poboljšava kvalitetu interdisciplinarnе i interpersonalne komunikacije u kontekstu problemske situacije usmjeravanjem pozornosti sudionika na jedno po jedno pitanje. Osim toga ISM potiče analizu problema dopuštajući sudionicima da istraže primjerenost predloženog popisa elemenata sustava ili izjava problema za rasvjetljavanje određene situacije te služi kao alat za učenje prisiljavajući sudionike da razviju dublje razumijevanje značenja. Iako ISM može biti vrlo učinkovit ima i neka ograničenja. Povećanje broja varijabli za problem ujedno povećava i složenost ISM metode. Stoga možemo uzeti u obzir samo ograničen broj varijabli u razvoju ISM modela. Druge varijable koje najmanje utječu na problem odlučivanja možda se neće uzeti u obzir u razvoju ISM modela. Potrebna je dodatna pomoć stručnjaka u analizi pokretačke i ovisnosti varijable problema ili problema. Ovi modeli nisu statistički potvrđeni. Modeliranje strukturnih jednadžbi, također poznato kao pristup linearnog strukturnog odnosa, ima sposobnost testiranja valjanosti takvog hipotetskog modela. (Attri R., Dev N., Sharma V., 2013.) Uloga ISM metode jest identifikacija veza između kriterija, te promaći veze koje su najjače u modelu dok se ostale veze originalne matrice mogu dobiti prema vezama u digrafu po konceptu tranzitivnosti. (Kadoić, N., 2018.)

## **5. Strukturiranje problema odlučivanja na primjeru poduzeća koje se bavi oporabom sekundarnih sirovina**

Poduzeće koje je uzeto za primjer je društvo s ograničenom odgovornošću koje posluje već više od 70 godina na području Međimurske županije i sjeverne Hrvatske. Poduzeće se bavi oporabom sekundarnih sirovina, odnosno kupnjom, preradom, pakiranjem te prodajom sekundarnih sirovina na tržištu. Sekundarne sirovine poput metala, plastike ili papira poduzeće kupuje od svojih dobavljača, to su većinom poduzeća iz metalske industrije, trgovački lanci i slično, a nakon obrade odnosno sortiranja, rezanja i prešanja prodaje kupcima koji ih dalje recikliraju i ponovo upotrebe.

Poduzeće posluje na način da se od poslovnih partnera kupuju sirovine. Partneri su najčešće poduzeća iz metalske struke koje imaju velike količine otpadnih metala, tiskare koje imaju prvoklasni otpadni papir ili trgovački lanci koji imaju velike količine otpadnog kartona i folije. Sirovine partneri skupljaju u vlastite ili iznajmljene kontejnere te ih onda djelatnici poduzeća dopremaju u sjedište na daljnju doradu i pakiranje i otpremaju iz poduzeća kupcima. Sirovine se prevoze posebnim kamionima koji imaju ugrađene podizače kontejnera ili kontejnere na koje se istovaruju sirovine.

Sirovine koje poduzeće nabavlja obrađuju se ovisno o vrsti sirovina. Metali se sijeku, režu i prešaju te se dalje prodaju lijevaonicama željeza ili drugim trgovcima partnerima. Dok se otpadna folija i papir sortira, preša i balira te u obliku bala prodaje kupcima. Poduzeće je organizirano u nekoliko organizacijskih jedinica. To su otkup, gdje se sekundarne sirovine otkupljuju od fizičkih ili pravnih osoba, djelatnici na odjelu metala koji obrađuju metalne sirovine, djelatnici na papiru koji sortiraju i prešaju papir, foliju i plastiku, vozači koji dobavljaju robu, uprava te prodavači koji rade u trgovini na malo tekstilom i trgovini metalnom robom.

Već je spomenuto kako poduzeće posluje duži niz godina a problem koji se javio u poduzeću jest u zastarjelosti preše za papir i foliju. Naime poduzeće ima u posjedu dvije preše za papir. Jedna preša 90 tonska dok je druga 50 tonska. Bitno je spomenuti da radnici na prešanju papira i folije rade u dvije smijene radnim danom i u jednoj smijeni od 4 sata u subotu stoga su preše u pogonu 84 sata tjedno te je jako bitno da se na njima stalno preša kako bi se posao odradio na vrijeme. 90-tonska preša stara je dvije godine te se koristi za prešanje papira. Preša je relativno nova i poduzeće nema visoke dodatne troškove servisa, popravaka i slično. Druga preša je 50-tonska te se koristi za prešanje folije. Ta preša je stara preko 14 godina,

računovodstveno je otpisana te poduzeće zbog zastarjelosti ima visoke troškove njenog popravka.

Kako bi se u potpunosti razumio problem odlučivanja potrebno je objasniti sam poslovni proces vezan uz promet otpadnim papirom i folijom. Mjesečno se iz poduzeća u idealnim uvjetima isporuči 350 tona papira i 50 tona folije i plastike. Nakon dovoza sirovina odnosno papira i folije, istovaruje se roba nakon čega zaposlenici poduzeća sortiraju navedeni otpad te se isti postavljaju na pokretnu traku preše. Pokretna traka dovodi otpad u otvor preše, preša se puni te kompresira navedeni otpad u četvrtaste bale koje se vežu metalnom trakom. Veličina bala ovisi o vrsti otpada i količini otpada koja stane u prešu odnosno koja se može balirati. Na 50-tonskoj preši preša se otpadna folija i prvoklasni tiskarski papir koji se naziva denking. Dok se na drugoj preši od 90 tona balira otpadni papir ili karton, a ista ima i posebnu pokretnu traku za lakše sortiranje. Proces sortiranja i baliranja otpada ovisi o sastavu otpada koji se preša, primjerice ukoliko su sirovine dovezene iz trgovačkog lanca u kojem je pretežito kartonski otpad sortiranje kartona nije pretjerano zahtjevno, no moguće je da se doveze roba koja je miješana, odnosno uz karton ima i papira, te je potrebno dodatno sortiranje. Vrijeme sortiranja ovisi zapravo o sastavu i čistoći otpada, a sve to utječe i na obrađene količine.

## **5.1. Poslovno odlučivanje u poduzeću koje se bavi oporabom sekundarnih sirovina**

Poduzeće ima 50-ak zaposlenika. U upravi poduzeća je direktor. Na nižoj razini hijerarhije su voditelj komercijale i voditelj računovodstva, a ispod njih su te šefovi otkupa i transporta dok su na najnižim razinama izvršni radnici pojedinih odjela. Odluke koje se u poduzeću donose također možemo podijeliti prema važnosti i to na operativne, taktičke i strateške odluke. Operativne odluke su odluke koje donose zaposlenici na najnižim razinama a vezane su za raspored obavljanja posla, organizaciju rada i slične odluke koje se donose svakodnevno bez ulaganja mnogo truda. Ovakve odluke donose se spontano i one se često ponavljaju pa se može reći kako su problemi odlučivanja koji rezultiraju takvim odlukama strukturirani i programirani. Druga vrsta odluka odnosno taktičke odluke su odluke koje se donose na način da donositelj o istima razmišlja, diskutira sa kolegama te ih tek onda donosi. To su odluke koje zahtijevaju malo dublje razmišljanje i donositelj mora uložiti određenu razinu truda kako bi odlučio. Takve odluke u poduzeću vežu se za odabir klijenata s kojima će poduzeće raditi, odluka o prodaji robe za određenu cijenu, odluke o zaposlenju radnika i slično. Odluke koje se donose na ovaj način su na neki način neprogramirane te su strukturirane na određenoj razini. Na najvišoj razini hijerarhije donose se strateške odluke. Te odluke se donose grupno, odnosno uprava poduzeća ih donosi zajedno s menadžerima pojedinih odjela. Takve

odluke odnose se na proširenje poslovanja poduzeća, gradnju novih hala i postrojenja, kupnju nove tehnologije i strojeva, obnovu voznog parka i slično. Problemi odlučivanja na najvišoj razini su nestrukturirani, neprogramirani, a odluke koje se donose imaju veliki utjecaj na poslovanje poduzeća te se nazivaju strateškim odlukama.

## **5.2. Rješavanje problema kupnje preše metodom TOPSIS**

Problem koji se u poduzeću javio jest zastarjelost automatske preše koja preša otpadni papir, foliju te plastiku. Kao što je već navedeno preša je stara 14 godina, te su troškovi održavanja vrlo visoki. Osim toga što su troškovi visoki preša se često kvari i zbog toga nastaje zastoje u preradi otpada, a samim time i isporuci. Osim toga, zaposlenici, kada je preša u kvaru, prešaju foliju i denking na 90-tonskoj preši kako bi barem jedan dio robe isporučili, no zbog toga dolazi do zastoja i na drugom odjelu.

S obzirom na to da cijena otpadnog papira u posljednje vrijeme raste, a pogotovo prvoklasnog denkinga, poduzeće je uvidjelo potrebu za kupnjom nove preše. Poduzeće nema samo gubitke zbog troškova održavanja već i zbog nemogućnosti prešanja papira i folije i njihove dovoljne isporuke, kao i zbog troškova velikih zaliha. Kvarovi na staroj preši sve su više učestali, te je uprava poduzeća odlučila kako će kupiti novu prešu jer bi popravak iste nakon zadnjeg velikog kvara bio pre skup. Poduzeće ima stalne partnere s kojima surađuje i koji im prodaju gotovo sve strojeve koji su im potrebni. Osim što su u dobrim partnerskim odnosima te surađuju na više razina poslovanja, poduzeće od partnera može očekivati i određene popuste i usluge zbog dugogodišnje suradnje. Osim toga poduzeće partner je u blizini pa blizina servisera neće biti problem.

### **5.2.1. Strukturiranje problema odlučivanja**

Za strukturiranje problema odlučivanja poduzeće se koristilo metodom intervjua sa ekspertom. Problemi koji su se pojavljivali u vezi s zastarjelom prešom, a koje je uprava primjećivala jesu: nezadovoljstvo zaposlenika na prešanju folije i papira, vrlo sporo prešanje folije i denkinga, česti manji popravci koje zaposlenici odrađuju, nezadovoljstvo klijenata zbog spore isporuke robe, reklamacije na poslanu robu jer zaposlenici nemaju vremena dovoljno sortirati, jer su potrošili mnogo vremena na čekanje da se preša popravi, te u konačnosti financijski problemi zbog visokih troškova popravaka i gubitka prihoda zbog kašnjenja isporuka. U poduzeću su prvo uočeni problemi poput potrebe za promjenom radnih mjesta, za stalnim popravcima i problem sa sporošću prešanja povezani sa nezadovoljstvom zaposlenika. Sve te probleme zapravo uzrokuje problem zastarjele preše.

Nakon što je uočen problem, donesena je odluka da će se kupiti nova preša, bilo je potrebno odlučiti koja će se preša kupiti. Uprava je u početku morala razmotriti koje to

alternative ima te koji su kriteriji bitni kako bi se odluka mogla donesti. Već je spomenuto kako poduzeće ima vrlo dobrog partnera od kojeg obično kupuje strojeve i opremu, te ima povjerenja u njih da će strojevi biti isporučeni u najkraćem mogućem roku te da će biti kvalitetni. Stoga je uprava poduzeća odlučila da će i ovaj put kupiti prešu od tog partnera, no bilo je potrebno odlučiti koju će prešu kupiti.

Kako bi se problem odabira preše riješio bilo je potrebno strukturirati taj problem. Strukturiranje problema odlučivanja odvijalo se metodom intervjua s ekspertom u problemskoj domeni. Kao ekspert odabrao se predstavnik poduzeća partnera. Predstavnik je bio na sastanku u poduzeću te je kroz neformalni razgovor, odnosno intervju pojasnio njihove mogućnosti te kriterije prema kojima će poduzeće birati između alternativa, a upoznao ih je i sa njihovim asortimanom i mogućnostima za kupnju. Intervju se odvijao grupno, odnosno bilo je više ispitivača i jedan intervjuirani.

Kroz razgovor je intervjuirani naveo glavne kriterije prema kojima bi se trebalo ocjenjivati koju će alternativu poduzeće nabavljati. Prvi kriterij je sila prešanja, odnosno kojom silom preša kompresira otpad, sila bi trebala biti što veća. Drugi kriterij je materijal za baliranje, odnosno koja se vrsta otpada može balirati pojedinom prešom. Nakon toga je snaga motora, koji se ocjenjuje kao max kriterij. Sljedeće je kapacitet odnosno koliko se tona otpada može isprešati u roku od 1 sata, također ga označujemo kao max kriterij. Nakon toga je pritisak u hidrauličnom sustavu, kojeg karakteriziramo kao max kriterij, masa bale, odnosno koliko je teška bala koja je napravljena u pojedinoj preši, također je max kriterij. Nakon toga kriterij koji se ocjenjuje jesu dimenzije bale, odnosno koja je veličina kompresiranog otpada, poželjno je da bude što manja. Sljedeći kriterij je dužina preše, a podrazumijeva dužinu preše zajedno s trakom za sortiranje i utovar, poželjno je da dužina bude što veća. Jedan od važnijih kriterija jest naravno cijena, te rok isporuke, ovi kriteriji bi poželjno trebali biti što manji.

Nakon toga partner je predstavio i alternative koje nudi kao rješenje problema. Iako poduzeće izrađuje razne vrste preša, partner je ponudio one koje bi najviše odgovarale za vrstu posla koji se obavlja. Alternative su dvije vrste preša, odnosno automatske pneumatske preše (APB) u 3 jačine motora, te horizontalne pneumatske preše (HPB) u 2 jačine motora. U nastavku je prikazana tablica 1 koja prikazuje vrijednosti alternativa prema kriterijima.

### **5.2.2. Izračun najpovoljnijeg i najnepovoljnijeg rješenja**

Tablica 1 prikazuje alternative i njegove vrijednosti po kriterijima, prikazuje vrstu kriterija odnosno je li kriterij max ili min. Neki od kriterija bili su irelevantni, primjerice materijal za baliranje i pritisak u hidrauličnom sustavu, jer imaju iste vrijednosti za sve alternative stoga su ti kriteriji izbačeni iz tablice, dok je jedan kriterij odnosno dimenzije bale razdijeljen na 3 kriterija kako bi se metoda lakše primijenila.



Tablica 1: Tablica odlučivanja, odabir preše

	<b>APB-30</b>	<b>APB-60</b>	<b>APB-90</b>	<b>HPB-25</b>	<b>HPB-35</b>
<b>Sila prešanja</b>	300 kN	600 kN	900 kN	250 kN	350kN
<b>Materijal za baliranje</b>	PET, MET, folija, papir, karton, aluminij, RDF	PET, MET, folija, papir, karton, aluminij, RDF	PET, MET, folija, papir, karton, aluminij, RDF	PET, MET, folija, papir, karton, aluminij, RDF	PET, MET, folija, papir, karton, aluminij, RDF
<b>Snaga</b>	11 kW / 380 V	22 kW / 380 V	37 + 4 kW / 380 V	5,5 kW	11 kW
<b>Kapacitet</b>	do 3 t / h	do 6 t / h	do 10 t / h	do 1 t/h	do 1,2 t/h
<b>Pritisak u hid. sustavu</b>	do 200 bara	do 200 bara	do 200 bara	200 bara	200 bara
<b>Masa bale</b>	do 300 kg	do 650 kg	do 1000 kg	do 250 kg	do 400 kg
<b>Dimenzije bale DxŠxV (mm)</b>	1200-2400 x800x 600	1200-2400 x900 x 800	1200-2400 x 1000 x 1200	1000x750 x750	1000x820 x820
<b>Dužina preše (mm)</b>	7200 mm	7200 mm	7950 mm	5245 mm	5245 mm
<b>Cijena (kn)</b>	930.000	1.000.000	15.000.000	890.000	920.000
<b>Brzina isporuke</b>	mjesec dana	2 tjedna	dva mjeseca	2 tjedna	2 tjedna

Izvor: izrada autora

Tablica 3 prikazuje tablicu odlučivanja sa svim vrijednostima alternativa prema kriterijima. S obzirom da je TOPSIS metoda koja se koristi kako bi se izračunala udaljenost od najpovoljnijeg rješenja, za njenu primjenu potrebno je odrediti najpovoljnije i najnepovoljnije rješenje za svaki kriterij. U zadnjim redovima tablice broj 3 prikazano je najbolje i najgore rješenje prema pojedinim kriterijima.  $A^+$  odnosno najpovoljnije rješenje računa se na način da se iz tablice odlučivanja izvlači broj koji je, u svom stupcu, najveći u slučaju max kriterija, ili najmanji, u slučaju min kriterija, odnosno najpovoljniji. Zapis za najpovoljnije rješenje nalazi se u nastavku.  $J_1$  predstavlja skup kriterij korisnosti (odnosno max kriterija), dok  $J_2$  predstavlja skup kriterija troškova (odnosno min kriterija).

$$A^+ = \{x_1^+, x_2^+ + \dots, x_n^+\} = \{(max_x x_{ij} | j \in J_1), (min_x x_{ij} | j \in J_2), i = 1, 2, \dots, m\}$$

$A^-$ s druge strane računa na način da se izvlači broj koji ne najmanji u max kriteriju i najveći u min kriteriju odnosno najnepovoljniji. Zapis se nalazi u nastavku.

$$A^- = \{x_1^-, x_2^-, \dots, x_n^-\} = \{(min_x x_{ij} | j \in J_1), (max_x x_{ij} | j \in J_2), i = 1, 2, \dots, m\}$$

Izračun  $A^+$  i  $A^-$  za kriterij sila prešanja:

$$A_{Sila\ prešanja}^+ = \{max(300, 600, 900, 250, 350)\} = 900$$

$$A_{Sila\ prešanja}^- = \{min(300, 600, 900, 250, 350)\} = 250$$

### 5.2.3. Normalizacija tablice odlučivanja

- Pretvorba kriterija u max

Normalizacija se provodi kako bi se podaci iz tablice mogli koristiti. Sljedeći korak jest preoblikovanje min kriterija u max kako bi se izračun lakše izvršio. Normalizacija u max kriterij se odrađuje na način da se 1 dijeli s iznosom min kriterija. Tablica s max kriterijima nalazi se u nastavku rada (tablica 4)

-Izračun težina kriterija

U tablici 4., između ostalog, prikazane su i težine kriterija koje su se izračunavale pomoću metode za rangiranje kriterija po važnosti SWING. Ova metoda koristi se na način da se, prema procjeni, kriteriji poredaju po važnosti, 100 bodova se daje najvažnijem kriteriju dok se ostalim kriterijima pridaje bodova koliko su važni u odnosu na prvi kriterij. Nakon toga zbrajaju se svi bodovi te se broj kriterija dijeli sa zbrojem bodova svih kriterija kako bi se dobio decimalni izraz koji predstavlja težinu kriterij.

U nastavku je prikazana tablica 2 izračuna težina kriterija. Kriterijima su dodijeljeni bodovi prema važnosti. Naime kriterij cijena jest najvažniji kod odabira alternative, nakon toga jest brzina isporuke jer je već spomenuto kako je poduzeću vrlo bitno da što prije nabavi prešu kako bi moglo nastaviti s preradom i prodajom papira i folije. Istu težinu ima i kriterij dužina preše, odnosno dužina trake za sortiranje otpada. Nakon toga kao sljedeći prema težini jest kriterij sile prešanja jer je vrlo bitno da se otpad što više spreša odnosno da otpad bude u što manjem obliku. Nakon njega je kriterij kapaciteta odnosno koliko otpada preša maksimalno može obraditi u roku od sat vremena. Kriterij koji je peti po važnosti je snaga prešanja, nakon njega je masa bale, te su na kraju kriteriji koji opisuju dimenziju bale, a to su dužina, visina i širina bale. Nakon što se su se odredili bodovi, potrebno ih je zbrojiti te se nakon toga izračunava težina kriterija kao udio z zbroju bodova. Tablica 2 prikazuje izračun težine kriterija.

Tablica 2: Izračun težina kriterija

Kriteriji	Bodovi	Težina kriterija
Cijena (kn)	100	0,15037594
Brzina isporuke (dana)	80	0,120300752
Dužina preše sa trakom (mm)	80	0,120300752
Sila prešanja (kN)	75	0,112781955
Kapacitet (t/h)	70	0,105263158
Snaga (kW)	60	0,090225564
Masa bale (kg)	50	0,07518797
Dužina Bale (mm)	50	0,07518797
Širina bale (mm)	50	0,07518797
Visina bale (mm)	50	0,07518797
Zbroj	665	

Izvor: izrada autora

#### -Normalizacija matrice

Nakon što su određene težine kriterija potrebno je napraviti normalizaciju matrice. Matrica se normalizira na način da se svaki element pojedinog stupca matrice dijeli sa normalizacijskom konstantom. Postoje mnogi načini na koji se matrica može normalizirati, a u ovom primjeru prikazana je Euklidska normalizacija u kojoj se svaki element dijeli s normalizacijskom konstantom. Tablica 5 prikazuje normaliziranu matricu odlučivanja zajedno s težinama kriterija, te najpovoljnijom i najnepovoljnijom alternativom. Normalizacijska konstanta označava se slovom N, a izračunava se tako da se zbroj kvadrata svih elementa stupca potencira na  $\frac{1}{2}$ , odnosno korjenjuje. Formula i primjer izračuna je prikazana u nastavku:

$$N_j = \sqrt{(\sum (f_j \times a_i))^2}$$

Izračun konstante za kriterij sila prešanja:

$$N_{sila\ prešanja} = \sqrt{300^2 + 600^2 + 900^2 + 250^2 + 350^2} = 1202,082$$

U normaliziranoj matrici na primjeru sile prešanja za alternativu APB-30 normalizirana vrijednost izračunava se na sljedeći način:

$$APB_{30} = \frac{300}{1202,082} = 0,249567099$$

Na kraju ovog poglavlja nalazi se tablica 6 koja sadrži ponderiranu normaliziranu matricu. U ovom koraku bilo je potrebno samo množiti normaliziranu matricu sa težinama pojedinih kriterija.

Izračun za silu prešanja za kriterij APB-30, normalizirana ponderirana matrica:

$$APB_{30} = 0,249567099 \times 0,112781955 = 0,02814665$$

#### 5.2.4. Izračun ranga alternativa pomoću TOPSIS metode.

U ovom poglavlju prikazano je na koji način se izračunava rang ocjene alternativa u metodi TOPSIS. Nakon što je matrica normalizirana i ponderirana potrebno je izračunati udaljenosti pojedinih vrijednosti alternativa od najpovoljnije i od najnepovoljnijeg rješenja. Udaljenosti se računaju na temelju 3 principa. Izračunavaju se tri vrste udaljenosti. Udaljenost se u TOPSIS metodi izračunava pomoću metrika Minkowskog, a postoje 3 takve metrike: prva metrika, druga metrika i Čebišljeva metrika. Svakom od metrika može se izračunati bliskost s idealnim rješenjem, te će svaka od metrika dati različitu udaljenost. Stoga je Yoon (1987.) pokušao riješiti ovaj problem na način da je osmislio način da se sva tri parametra odnosno metrike koriste. Izračun prema svakoj metrici prikazan je u nastavku.

-Izračun Manhattan udaljenosti

Prva udaljenost naziva se Manhattan udaljenost. Ova udaljenost označava se brojem 1, a naziva se prvom udaljenošću. Manhattan udaljenost predstavlja udaljenost koja se računa kao zbroj apsolutnih vrijednosti razlike udaljenosti vrijednosti pojedine alternative od najpovoljnijeg ili najnepovoljnijeg rješenja. Formula za izračun Manhattan udaljenosti:

$$d_1 = \sum_{i=1}^3 |x_i - y_i|$$

Tablica 7 prikazuje izračun udaljenosti od najpovoljnijeg ( $A^+$ ), i najnepovoljnijeg ( $A^-$ ) rješenja. Izračun Manhattan udaljenosti za alternativa APB-30 za ( $A^+$ ) prikazan je u nastavku:

$$\begin{aligned} d_{1APB-30} = & |0,02814 - 0,08444| + |0,02153 - 0,08444| + |0,0247 - 0,08444| + \\ & |0,01797 - 0,08444| + |0,0310 - 0,08444| + |0,035366 - 0,08444| + |0,05814 - 0,08444| + \\ & |0,04349 - 0,08444| + |0,072172 - 0,08444| + |0,0310 - 0,08444| = 0,26007 \end{aligned}$$

Na isti način izračunavaju se udaljenosti za sve ostale kriterije.

Tablica 3: Tablica odlučivanja o kupnji preše

	Sila prešanja (kN)	Snaga (kW)	Kapacitet (t/h)	Masa bale (kg)	Dužina bale (mm)	Širina bale (mm)	Visina bale (mm)	Dužina preše sa trakom (mm)	Cijena (kn)	Brzina isporuke (dana)
Tip kriterija	max	max	max	Max	min	min	min	max	Min	min
APB-30	300	11	3	300	1200	800	600	7200	930.000	30
APB-60	600	22	6	650	1200	900	800	7200	1.000.000	14
APB-90	900	37	10	1000	1200	1000	1200	7950	1.500.000	60
HPB-25	250	5,5	1	150	1000	750	750	5245	890.000	14
HPB-35	350	11	1,2	200	1000	820	820	5245	930.000	14
A <sup>+</sup>	900	37	10	1000	1000	750	600	7950	890000	14
A <sup>-</sup>	250	5,5	1	150	1200	1000	1200	5245	1500000	60

Izvor: izrada autora

Tablica 4: Tablica odlučivanja sa max kriterijima

	Sila prešanja (kN)	Snaga (kW)	Kapacitet (t/h)	Masa bale (kg)	Dužina bale (mm)	Širina bale (mm)	Visina bale (mm)	Dužina preše sa trakom (mm)	Cijena (kn)	Brzina isporuke (dana)
tip kriterija	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
težine	0,1128	0,0902	0,1053	0,0752	0,0752	0,0752	0,0752	0,1203	0,1504	0,1203
APB-30	300	11	3	300	0,00083	0,0013	0,0017	7200	1,08E-06	0,0333
APB-60	600	22	6	650	0,00083	0,0011	0,0013	7200	1,00E-06	0,0714
APB-90	900	37	10	1000	0,00083	0,0010	0,0008	7950	6,67E-07	0,0167
HPB-25	250	5,5	2,5	150	0,00100	0,0013	0,0013	5245	1,12E-06	0,0714
HPB-35	350	11	3,5	200	0,00100	0,0012	0,0012	5245	1,08E-06	0,0714
A <sup>+</sup>	900	37	10	1000	0,00100	0,0013	0,0017	7950	1,12E-06	0,0714
A <sup>-</sup>	250	5,5	2,5	150	0,00083	0,0010	0,0008	5245	6,67E-07	0,0167

Izvor: izrada autora

Tablica 5: Normalizirana tablica odlučivanja (R)

	Sila prešanja (kN)	Snaga (kW)	Kapacitet (t/h)	Masa bale (kg)	Dužina bale (mm)	Širina bale (mm)	Visina bale (mm)	Dužina preše sa trakom (mm)	Cijena (kn)	Brzina isporuke (dana)
tip kriterija	max	max	max	max	max	max	max	max	Max	max
težina k	0,113	0,090	0,105	0,075	0,075	0,075	0,075	0,120	0,150	0,120
APB-30	0,250	0,239	0,235	0,239	0,412	0,470	0,579	0,483	0,480	0,258
APB-60	0,499	0,477	0,469	0,518	0,412	0,418	0,434	0,483	0,446	0,553
APB-90	0,749	0,803	0,782	0,797	0,412	0,376	0,289	0,534	0,298	0,129
HPB-25	0,208	0,119	0,196	0,120	0,495	0,502	0,463	0,352	0,502	0,553
HPB-35	0,291	0,239	0,274	0,159	0,495	0,459	0,423	0,352	0,480	0,553
A+	0,749	0,803	0,782	0,797	0,495	0,502	0,579	0,534	0,502	0,553
A-	0,208	0,119	0,196	0,120	0,412	0,376	0,289	0,352	0,298	0,129

Izvor: izrada autora

Tablica 6: Normalizirana ponderirana tablica odlučivanja

	Sila prešanja (kN)	Snaga (kW)	Kapacitet (t/h)	Masa bale (kg)	Dužina bale (mm)	Širina bale (mm)	Visina bale (mm)	Dužina preše sa trakom (mm)	Cijena (kn)	Brzina isporuke (dana)
APB-30	0,0281	0,0215	0,0247	0,0180	0,0310	0,0354	0,0435	0,0581	0,0722	0,0310
APB-60	0,0563	0,0431	0,0494	0,0389	0,0310	0,0314	0,0326	0,0581	0,0671	0,0665
APB-90	0,0844	0,0724	0,0823	0,0599	0,0310	0,0283	0,0217	0,0642	0,0447	0,0155
HPB-25	0,0235	0,0108	0,0206	0,0090	0,0372	0,0377	0,0348	0,0424	0,0754	0,0665
HPB-35	0,0328	0,0215	0,0288	0,0120	0,0372	0,0345	0,0318	0,0424	0,0722	0,0665
A+	0,0844	0,0724	0,0823	0,0599	0,0372	0,0377	0,0435	0,0642	0,0754	0,0665
A-	0,0235	0,0108	0,0206	0,0090	0,0310	0,0283	0,0217	0,0424	0,0447	0,0155

Izvor: izrada autora



## Izračun Euklidske udaljenosti

Druga udaljenost koja se računa u metodi TOPSIS jest Euklidska udaljenost. Ova udaljenost naziva se još i druga udaljenost te se označava brojem 2. Euklidska udaljenost izračunava se na način da se korjenjuje, odnosno potencira na  $\frac{1}{2}$  zbroj udaljenosti od pozitivnog odnosno negativnog rješenja koji je potenciran na drugu potenciju.

Formula izračuna Euklidske udaljenosti

$$d_2 = \sqrt{\left(\sum (x_i - y_i)^2\right)}$$

Primjer izračuna za alternativu APB-30 za A+:

$$\begin{aligned}d_{2APB-30} &= ((0,02814 - 0,08444)^2 + (0,02153 - 0,08444)^2 + (0,0247 - 0,08444)^2 \\ &+ (0,01797 - 0,08444)^2 + (0,0310 - 0,08444)^2 + (0,035366 - 0,08444)^2 \\ &+ (0,04349 - 0,08444)^2 + (0,05814 - 0,08444)^2 + (0,072172 - 0,08444)^2 \\ &+ (0,0310 - 0 - 0,08444)^2)^{1/2} = 0,1104395\end{aligned}$$

- Čebišljeva udaljenost

Čebišljeva udaljenost treća je vrsta udaljenosti koja se izračunava u metodi TOPSIS. Ova udaljenost označava se znakom  $\infty$ . Ova udaljenost računa se na način da se uzima maksimalna udaljenost za pojedinu alternativu od najpovoljnijeg ili najnepovoljnijeg rješenja. Formula za izračun Čebišljeva udaljenosti nalazi se u nastavku:

$$d_\infty = \max|x_i - y_i|$$

Primjer izračuna za alternativu, APB<sub>30</sub> za A<sup>+</sup>:

$$\begin{aligned}d_{\infty APB-30} &= \max|0,02814 - 0,08444| + |0,02153 - 0,08444| + |0,0247 - 0,08444| \\ &+ |0,01797 - 0,08444| + |0,0310 - 0,08444| + |0,035366 - 0,08444| \\ &+ |0,05814 - 0,08444| + |0,04349 - 0,08444| + |0,072172 - 0,08444| \\ &+ |0,0310 - 0,08444| = 0,05762\end{aligned}$$

Na isti način izračunava se i udaljenost od najnepovoljnijeg rješenja. Tablice 7 i 8 sa podacima prikazane su u nastavku rada.

- Izračun relativne bliskosti s idealnim rješenjem

Sljedeći korak koji se provodi u metodi TOPSIS je izračunavanje relativne bliskosti sa idealnim rješenjem i to na način da se izračunava udaljenost za svaku od metrika ( $D_p$ ). Relativna bliskost se računa na način da se udaljenost od negativnog idealnog rješenja dijeli s razlikom pozitivnog i negativnog idealnog rješenja za svaku od metrika.

Formula u nastavku:

$$D_p(a_i) = \frac{d_p^{-(ai)}}{d_p^{+(ai)} + d_p^{-(ai)}}$$

Primjer izračuna za  $D1$ , kod alternative APB-30

$$D1 = \frac{0,116}{0,26-0,116} = 0,3086$$

Tablica 7:Udaljenosti od najpovoljnijeg rješenja

	udaljenost od $A^+$		
	1	2	$\infty$
APB-30	0,260071239	0,110395057	0,057625613
APB-60	0,14911767	0,058990185	0,032928922
APB-90	0,119036955	0,064347696	0,050986304
HPB-25	0,265845638	0,120324978	0,061741728
HPB-35	0,243905947	0,105104304	0,053509498

Izvor: izrada autora

Tablica 8: Udaljenost od najnepovoljnijeg rješenja

	udaljenost od $A^-$		
	1	2	$\infty$
APB-30	0,116111827	0,044730888	0,027425634
APB-60	0,227065396	0,085593558	0,050986304
APB-90	0,257146111	0,120010077	0,061741728
HPB-25	0,110337428	0,061950778	0,050986304
HPB-35	0,132277119	0,061733455	0,050986304

Izvor: izrada autora

Na isti način izračunavaju se udaljenosti za sve ostale metrike alternative, a rezultati se nalaze u tablici 9. Nadalje je potrebno Izračunati relativnu bliskost s idealnim rješenjem. Već je spomenuto kako je formulu osmislio Yoon (1987.). Yoon je izračunao koeficijente kredibiliteta ( $\lambda$ ) pojedine metrike koji su različiti s obzirom na broj kriterija. U sljedećem koraku TOPSIS metode koristi se formula:

$$D(a_i) = \lambda_1 D1(a_i) + \lambda_2 D2(a_i) + \lambda_\infty D^\infty(a_i)$$

U nastavku je prikazan izračun za alternativu APB-30:

$$D(APB - 30) = 0,6479 \times 0,30866 + 0,2342 \times 0,28835 + 0,1179 \times 0,32246 = 0,30552$$

Tablica 9: Relativna udaljenost od idealnog rješenja

	D1	D2	D $\infty$	D
<b>APB-30</b>	0,308657772	0,288352073	0,322460105	0,305529472
<b>APB-60</b>	0,603603449	0,591999876	0,607593003	0,601356261
<b>APB-90</b>	0,683566419	0,650962933	0,54770519	0,659912644
<b>HPB-25</b>	0,2933078	0,339873934	0,45229481	0,322958157
<b>HPB-35</b>	0,351629649	0,370020884	0,487926817	0,372006312

Izvor: izrada autora

### 5.2.5. Zaključak metode

U konačnici je napravljena rang lista prema metodi TOPSIS koja prikazuje alternative prema bliskosti s idealnim rješenjem od najbolje prema najlošijoj. Prema ovoj metodi alternativa koja je najbliže idealnom rješenju jest APB-90, odnosno automatska pneumatska preša sa silom prešanja od 900 kN. Ova preša, iako najskuplja najbolji je izbor odnosno najbliže je idealnom rješenju. Nakon nje je automatska pneumatska preša 60, pa horizontalna pneumatska preša 35. Nakon toga je alternativa horizontalna pneumatska preša 25 i na kraju automatska pneumatska preša 30. Tablica 10 u nastavku prikazuje rang listu. Na kraju možemo zaključiti kako bi za poduzeće bilo najbolje da se odluči za kupnju automatske preše 90, jer je to rješenje koje je najbliže idealnom.

Tablica 10: Alternative rangirane prema metodi TOPSIS

Alternative	
<b>APB-90</b>	0,65991
<b>APB-60</b>	0,60136
<b>HPB-35</b>	0,37201
<b>HPB-25</b>	0,32296
<b>APB-30</b>	0,30553

Izvor: izrada autora

Nakon provedene metode TOPSIS može se zaključiti kako je ona jedna od metoda koja nije jako zahtjevna za strukturiranje, no kod samog izračuna postoji nešto veći broj koraka. Ipak, to je jedna od metoda koja ne zahtjeva veliku matematičku pozadinu korisnika koji vrši izračun, već je bitno da se isti strogo drži koraka kako bi dobio točan rezultat. S obzirom da je to metoda koja izračunava udaljenost od idealnog rješenja a preša APB-90 bila je najpovoljnija prema tehničkim specifikacijama, iako je s druge strane najskuplja na neki način se mogao očekivati takav rezultat.

Bitno je spomenuti kako je uprava poduzeća na čijem se primjeru radio izračun, nakon prezentacije rješenja koje je dobiveno u ovom radu, ipak donijela odluku o kupnji preše APB-60 upravo zbog relativno velike razlike u cijeni te zbog samog kapaciteta preše. Prema riječima uprave nakon iznesenog rješenja, prema broju zaposlenika koji rade na navedenoj preši, uključivši i godišnje odmore i bolovanja, puni kapacitet preše APB-90 ne bi bio iskorišten u cijelosti. Osim toga poduzeću je bilo potrebno dopremiti prešu u što kraćem vremenu što bi s prešom koja je drugo rangirana bilo u nešto kraćem roku. To su razlozi zbog kojih se uprava odlučila za drugo rangirani rezultat.

## 6. Strukturiranje problema odlučivanja na primjeru Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva

OPG koji je uzet za primjer u ovom radu je obiteljsko poduzeće koje se bavi uzgojem cvijeća, točnije krizantema. Krizantema je vrsta jednogodišnjeg ukrasnog cvijeća koja potiče iz Kine i Japana, a u Hrvatskoj se uzgaja u posebnim uvjetima te se najčešće koristi za aranžiranje grobova za blagdan Svih Svetih. OPG se ne bavi drugim granama poljoprivrede osim cvjećarstva, s obzirom na to da je vlasnik, kao i ostali članovi kućanstva stalno zaposlen, a OPG je vrsta dodatne zarade. Kako bi se lakše opisala organizacija na čijem će se primjeru prikazati problem odlučivanja i njegovo rješavanje potrebno je definirati OPG. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo oblik je profitne organizacije koja se bavi proizvodnjom, uzgojem te preradom proizvoda. U OPG-u članovi obitelji obavljaju poljoprivrednu djelatnost sa vlastitim ili unajmljenim resursima te temeljem rada, znanja i vještina članova obitelji. Vlasnici, odnosno nositelji poljoprivrednog gospodarstva su fizičke osobe koje obavljaju gospodarsku djelatnost poljoprivrede i s njime povezane djelatnosti na teritoriju Republike Hrvatske. Djelatnost poljoprivrede obuhvaća biljogojstvo te stočarstvo i s njima povezane uslužne djelatnosti. U pomoćne djelatnosti poljoprivrede spadaju djelatnosti koje se obavljaju korištenjem, obradom i održavanjem zemljišta, uzgojem, žetvom ili berbom bilja, držanjem i/ili uzgojem te korištenjem stoke, a obuhvaćaju proizvodne djelatnosti radi proizvodnje poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Osoba koja obavlja gospodarsku djelatnost u OPG-u je fizička osoba stoga ostvaruje dohodak od gospodarske djelatnosti, no moguće je da se OPG upiše i u sustav poreza na dobit samovoljno ili prema odredbama Zakona o obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Poslove u OPG-u nositelj gospodarstva može obavljati samostalno, zapošljavanjem radnika te uz pomoć članova kućanstva i obitelji bez zasnivanja radnog odnosa. (Zakon o obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu, NN 29/2018)

Nositelj OPG-a počeo je s proizvodnjom krizantema 90-ih godina prošlog stoljeća. Iz ideje da sa suprugom zaradi dodatni novac, vlasnik je izradio montažne plastenike te je krenuo sa sadnjom pojedinačnih sadnica krizantema, kao i multiflora te sa uzgojem sadnica ukrasnog bilja odnosno takozvanih „ljetnica“. U ljetnice spada razno cvijeće poput maćuhica, sulfrinija, karanfila, pelargonija, begonija, vodenika i slično. S obzirom da je nositelj OPG-a sa svojom suprugom samostalno obavlja sve poslove oko ukrasnog bilja, a sam uzgoj ljetnica problematičan je i radno vrlo intenzivan, a željena cijena se na tržištu nije mogla ostvariti OPG je prestao sa uzgojem navedenih sadnica nakon 5 godina poslovanja. Članovi OPG-a su stoga odlučili posvetiti se samo uzgoju cvijeća koje se koristi u aranžiranju za blagdan Svih Svetih odnosno krizantema. Osim krizantema OPG proizvodi i u nešto manjoj količini ostalo cvijeće

iz porodice glavočika, a to su primjerice margarete, špine, loptice i slično. U početku je OPG proizvodio nekoliko stotina krizantema koje su se prodavale na gradskoj tržnici. Proizvodnja je u početku bila problematična s obzirom na to da je za uzgoj krizantema potrebno osigurati posebne uvjete, zaštititi ih od bolesti i nametnika, a vlasnik nije imao iskustva u njihovom tretiranju. Počeci su bili teški i zahtjevni, no s vremenom su članovi OPG-a stekli iskustvo, proširili poslovanje te su danas u mogućnosti uzgojiti 15.000 krizantema sa 70-ak posto prvoklasnog cvijeta. Kako se u početku posao razvijao, supruga nositelja OPG-a završila je tečaj i položili majstorski ispit za cvjećara-aranžera te je otvorila cvjećarski obrt kako bi se mogla baviti aranžiranjem. U početku se svo proizvedeno cvijeće koristilo za izrađivanje aranžmana, no povećanjem kapaciteta vlasnik OPG-a je bio u mogućnosti prodavati krizanteme na veliko cvjećarama. Navedeni OPG je u pravom je smislu riječi obiteljsko gospodarstvo, jer u samom uzgoju krizantema sudjeluju i članovi kućanstva. OPG je nekoliko godina uzgajao i ruže za rezanje te ruže stablašice, a osim ukrasnog bilja uzgajalo se i povrće odnosno zelena salata te salatni krastavci, no u konačnici su se članovi OPG-a odlučili samo za proizvodnju krizantema i srodnih kultura.

Potražnja za krizantemama na tržištu sjevernog djela Hrvatske, gdje je i sjedište OPG-a, posljednjih nekoliko godina nije zadovoljena, odnosno veća je od ponude. Zbog toga što su se mnoga poljoprivredna gospodarstva zatvorila, a novootvoreni OPG-ovi nemaju jednako iskustvo i kapacitet kao već dugo otvoreni proizvođači, stoga je ponuda na tržištu nešto manja nego što potražnja zahtjeva. Zbog toga je vlasnik gospodarstva uvidio mogućnost proširenja kapaciteta, s obzirom na to da je dobio veliki broj novih upita od klijenata za kupnju krizantema koje nije mogao isporučiti. Svako proširenje kapaciteta, izgradnja novih plastenika za poljoprivrednika, kupnja ili najam zemljišta je relativno visoki izdatak. No najveći problem se javlja u radnoj snazi, s obzirom na to da OPG ne zapošljava radnike, a članovi kućanstva koji pomažu u poslu kao i vlasnik imaju stalno zaposlenje. S obzirom da je proizvodnja cvijeća radno intenzivna djelatnost, kod proširenja kapaciteta potrebno je uzeti u obzir do koje granice se jednom malom OPG-u isplati povećavati kapacitete.

OPG ima mogućnost izgradnje dodatnih plastenika, no vrlo je bitno na vrijeme donijeti optimalnu odluku o tome hoće li se saditi dodatne količine ili ne. Stoga vlasnik gospodarstva sa svojim ukućanima mora raspraviti o tome je li potrebno saditi dodatne količine, te hoće li se one financijski isplatiti, te hoće li obitelj biti u mogućnosti odraditi dobar posao i na vrijeme.

## **6.1. Problem odlučivanja u OPG-u**

Vlasnik OPG-a sa svojim ukućanima uočio je mogućnost na tržištu, odnosno priliku za dodatnom zaradom i povećanjem uzgoja krizantema. No kako je već spomenuto, u ovoj radno intenzivnoj djelatnosti treba biti oprezan sa proširivanjem. Iako postoji mogućnost zaposlenja

dodatnih radnika, članovi OPG-a ne razmišljaju o tome, već proizvodnju žele ostaviti u okviru obitelji. Stoga je potrebno dobro razmotriti njihove mogućnosti.

Vlasniku OPG-a pomažu četiri člana obitelji. Svaki od njih zaposlen je na puno radno vrijeme te je vrijeme potrebno za obavljanje poslova u OPG-u ograničeno. U prošlosti se uzgoj povećavao u nekoliko navrata. Odluke o povećanju proizvodnje donosile su se intuitivno, odnosno može se reći da se u nekoj mjeri koristila metoda pokušaja i pogrešaka. Tako je OPG proširivao svoje poslovanje u nekoliko navrata. Već je spomenuto kako se u OPG-u pokušalo sa uzgojem i drugih biljnih vrsta, no ipak se na kraju proizvodnja svela na krizanteme i srodne biljke.

Kako bi se lakše razumjela problematika odluke o povećanju kapaciteta uzgoja, potrebno je opisati sam tijek proizvodnje. Krizanteme su višegodišnje biljke koje zahtijevaju uzgoj u posebnim uvjetima, kada govorimo o krizantemama zapravo mislimo na sve vrste iz porodice cvijeća koja se nazva glavočika. Iako je same krizanteme moguće uzgajati više godina, u cvjećarstvu se one tretiraju kao jednogodišnje biljke jer se na taj način dobivaju najkvalitetniji i najljepši cvjetovi. Sam početni proces uzgoja sadnica krizantema započinje razmnožavanjem krizantema pomoću zelenih reznica. U poslovanju OPG-a sadnice su se uzgajale 7 godina, a danas se same sadnice kupuju, zbog neisplativosti uzgoja. Sadnice se sade u plastenike početkom srpnja. Prvom polovicom kolovoza potrebno je započeti zamračivanje krizantema, odnosno stavljanjem svijetlo nepropusnog najlona na plastenike kako bi same krizanteme imale dužu noć. Zamračivanje se provodi zbog toga jer se time omogućuje samom cvijetu krizanteme da bolje raste. Početkom rujna krizanteme je potrebno oprtgavati, odnosno odstranjivati zaostale pupove kako bi ostao na jednoj biljci samo jedan cvijet. Zamračivanje se provodi do druge polovice rujna, odnosno do pucanja pupova. Krizanteme rastu do kraja listopada kada se beru kako bi bile spremne za blagdan Svih Svetih.

Odluke u OPG-u donose se zajednički, odnosno u donošenju nekih odluka sudjeluju svi članovi kućanstva s obzirom na to da svi sudjeluju u obavljanju djelatnosti. U nastavku rada bit će opisane odluke koje se donose prema razini hijerarhije u poslovanju. S obzirom na to da su u radu već opisane definicije odluka na pojedinim razinama iste neće biti ponovno detaljno opisane. Odluke koje se u OPG-u donose na najnižoj razini hijerarhije, odnosno operativne odluke jesu odluke povezane sa samim tijekom uzgoja krizantema. Takve odluke donose se intuitivno, te ih najčešće svaki član OPG-a donosi sam za sebe. U takve odluke spada sama organizacija dnevnih zadataka, odluke oko korištenja resursa odnosno kupnja novih cijevi za navodnjavanje, najlona, mreža i drugo te korištenje istih, ocjena potrebe za navodnjavanjem ili prihranjivanjem cvijeća te za špricanjem protiv bolesti i slično. Na drugoj odnosno taktičkoj razini donose se odluke koje su nešto važnije odnosno zahtjevnije za donijeti. Ovakve odluke obično se donose grupno, suradnjom članova. Takve odluke su primjerice odluka o dobavljaču

sadnica krizantema. Ova odluka može biti zahtjevna jer sam odabir dobavljača može utjecati na uspjeh ili neuspjeh cjelogodišnjeg usada, odnosno ukoliko se nabavljaju sadnice od neprovjerenog dobavljača ili od dobavljača koji je prethodnih godina imao loše sadnice, veliki dio proizvodnje može propasti. Operativnom odlukom može se smatrati i odluka o količinama sadnje pojedine vrste krizantema, ali i odluka o količini koja će se prodati na veliko, odnosno o količini koja će se prodavati na tržišnici, te sama prodajna cijena. Strateške odluke najzahtjevnije su odluke koje se u OPG-u donose grupno. Takve odluke su odluke o proširenju kapaciteta proizvodnje, odluke o izgradnji plastenika, kupnji ili najmu zemljišta te odluke o proizvodnji dodatnih vrsta bilja.

Već je spomenuto kako članovi OPG-a moraju donijeti vrlo bitnu odluku vezanu za proširivanje kapaciteta uzgoja krizantema. Sam proces donošenja odluke započinje uočavanjem problema, odnosno potrebe da se odluka donese. Članovi OPG-a uočili su konstantno rastuću potražnju na tržištu već prije nekoliko godina. Sve krizanteme koje je OPG proizveo bile su, unazad nekoliko godina prodane, bile one prvoklasne ili u drugoj i trećoj klasi, a pristizali su i upiti od novih klijenata.

Iako je situacija na tržištu nepredvidiva i ne može se sa sigurnošću utvrditi kolika je potražnja, članovi OPG-a smatraju kako imaju mogućnost prodati dodatne količine krizantema. Prijašnjih nekoliko godina primali su upite za dodatnih 3000 do 4000 komada krizantema. Zbog toga su u razgovoru zaključili kako je potrebno da prošire poslovanje ukoliko je to moguće i isplativo. Trenutno OPG ima 3 fiksna i 5 montažnih plastenika na vlastitom zemljištu, te je uzgoj prethodne godine bio 11.000 krizantema i 4.000 ostalih vrsta. Zanimljivo je da su cvijeća iz iste porodice koje se uzgajaju, OPG trenutno ima tri fiksna plastenika i jedan montažni u kojima se uzgajaju samo krizanteme.

Alternative koje OPG ima na raspolaganju odredili su članovi OPG-a a to su:

1. Ne proširivati poslovanje
2. Sadnja dodatnih 1000 komada krizantema na vlastitom zemljištu, montažni plastenik
3. Sadnja dodatnih 2500 komada krizantema na vlastitom zemljištu u fiksnom plasteniku
4. Sadnja dodatnih 4000 komada krizantema na iznajmljenom zemljištu u fiksnom plasteniku

Nakon što se prvobitna ideja javila i nakon što se odredilo koje su to alternative koje članovi mogu ocijeniti krenuli su sa strukturiranjem problema odlučivanja u smislu određivanja kriterija. U strukturiranju problema koristili su tehniku Brainstorminga. Strukturiranje problema navedenom tehnikom provodilo se u nešto manje formalnom obliku. Brainstorming



su provodili članovi OPG-a odnosno nositelj gospodarstva sa članovima kućanstva. U Brainstormingu je sudjelovalo 5 osoba, što je bila mana jer se predlaže da se u ovu tehniku uključi od 6 do 10 osoba. Sesija Brainstorminga krenula je na način da su sudionici kroz kratki razgovor definirali problem koji se javio, odnosno priliku koja se pruža. Glavni problem je bio određivanje kriterija prema kojima bi se odluka donesla. Već je spomenuto kako je ovo radno intenzivna djelatnost, te da je slobodno vrijeme članova OPG-a ograničeno, vrijeme obavljanja posla je vrlo bitni kriterij kod odlučivanja, no potrebno je sagledati širu sliku i u obliku ulaganja u zemljišta i opremu i slično. Voditelj Brainstorming sesije bio je nositelj gospodarstva, a on je ujedno i sudjelovao u sesiji. Sesija se odvijala na način da je svaki od članova predložio nekoliko kriterija prema kojima bi se ocjenjivala najbolja alternativa, dok je voditelj zapisivao kriterije. Sesija je trajala tridesetak minuta. Na kraju sesije definirali su se kriteriji koji će biti objašnjeni u nastavku. Kriteriji su: ulaganje u infrastrukturu, ulaganje u opremu, dostupnost vode i struje, utjecaj na okolinu, dodatni sati rada, jedinična zarada po krizantemama.

Ulaganje u infrastrukturu podrazumijeva ulaganje u dodatne plastenike što je potrebno kod zadnje tri alternative ali u različitim iznosima. Drugi kriterij jest ulaganje u opremu odnosno ulaganje u najlone, cijevi za navodnjavanje, kupnja nove šprice za lakše špricanje, protugradne mreže i slično. Treći kriterij podrazumijeva dostupnost vode i struje, odnosno je li voda i struja na mjestu plastenika neometano dostupna ili je potrebno dodatno ulaganje, kupnja kablova za vodu, praktičnost kod prihranjivanja i navodnjavanja i slično. Četvrti kriterij jest utjecaj na okolinu, što podrazumijeva na koji način dodatni plastenici utječu na ukućane. Pošto su plastenici na zemljištu nositelja OPG-a na kojem je i obiteljska kuća i dvorište, plastenici na neki način narušuju njihovu estetiku i smanjuju zadovoljstvo ukućana. Peti kriterij jesu dodatni sat rada koje članovi OPG-a moraju uložiti kako bi posao bio napravljen dok se peti kriterij odnosi na prosječnu zaradu po krizantemi.

Nakon što su se kriteriji odredili potrebno je detaljnije opisati alternative. Prva alternativa podrazumijeva da OPG može na vlastitom zemljištu izgraditi nešto manji montažni plastenik za dodatnih 1000 krizantema. Takvi plastenik je mnogo manje dimenzije od fiksnog plastenika, moguće ga je ukloniti, nije trajan. U takvim plastenicima OPG sadi do 1000 krizantema. Zbog toga što su plastenici manji, održavanje krizantema, odnosno špricanje protiv bolesti i nametnika kao i prozračivanje od vlage te zaštita od nagnječenja je slabija nego u velikim plastenicima, stoga je postotak prvoklasnih krizantema u takvim plastenicima manji. Postotak prvoklasnog cvijeta u takvim plastenicima je 60%. Ovaj plastenik bi se gradio na stražnjem dijelu zemljišta OPG-a. S obzirom na to da je plastenik montažni članovi OPG-a samostalno ga postavljaju te trošak izgradnje nije visok, no potrebno je uložiti još dodatnog vremena rada.

Druga alternativa je sadnja dodatnih 2500 krizantema na vlastitom zemljištu u fiksnom plasteniku. Za razliku od montažnog, fiksni plastenik je veći plastenik koji se stalno nalazi na mjestu postavljanja. Sadnja i uzgoj krizantema u njemu je jednostavniji te je moguće ostvariti veći postotak prvoklasnog cvijeta. Njegovu montažu obavlja drugo poduzeće te nema dodatnog rada, ali je veći trošak izgradnje istog. Mjesto na kojem se plastenik može izgraditi jest na prvom djelu zemljišta OPG-a što narušava estetiku dvorišta.

Treća alternativa podrazumijeva izgradnju 4 dodatna plastenika na iznajmljenom zemljištu. Plastenici su montažni, s dostupnost resursa na zemljištu manja. Osim montaže na zemljištu je potrebna i dodatni angažman oko pripreme zemlje za sadnju. Dok je najam zemljišta relativno jeftin, a ne ugrožava se estetika dvorišta.

## **6.2. Primjena metode AHP u donošenju odluke o proširenju kapaciteta OPG-a**

U nastavku rada prikazana je primjena metode Analitičkog hijerarhijskog procesa na primjeru donošenja odluke o proširenju kapaciteta uzgoja krizantema. S obzirom na to da je metoda AHP jedna od najrasprostranjenijih u upotreba, a sama njezina primjena relativno je jednostavna za primjenu i bez uključivanja eksperata s tog područja odnosno bez potrebe da korisnik angažira stručnjaka kako bi on odradio izračuna. Stoga je ova metoda odabrana jer omogućuje široku primjenu ne samo na kvantitativnim podacima već i na kvalitativnim, što je velika prednost za primjenu u donošenju nestrukturiranih, neprogramiranih strateških odluka.

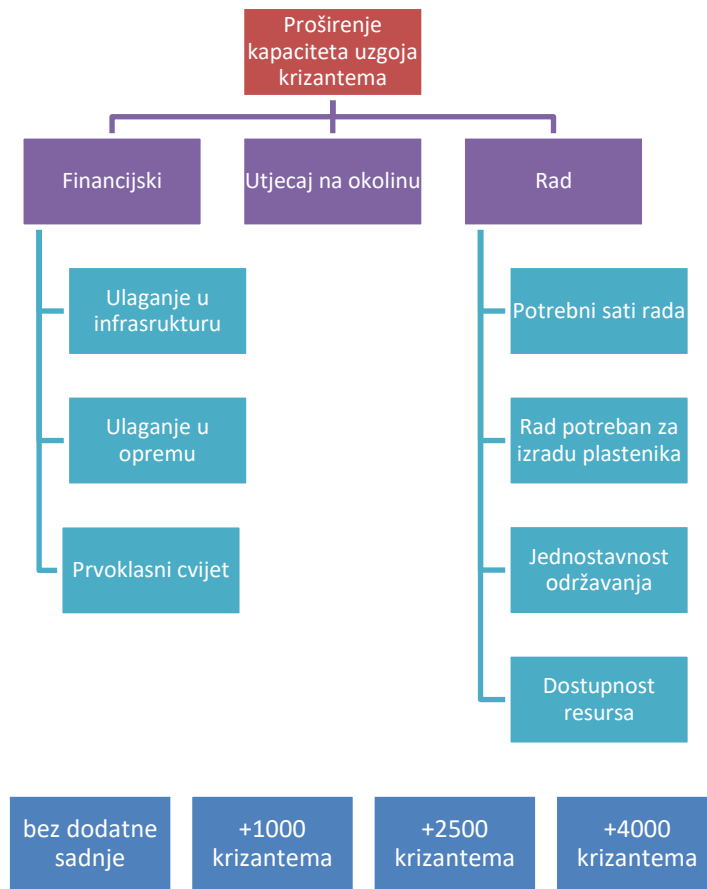
### **6.2.1. Strukturiranje hijerarhije**

Nakon što je problem odlučivanja jasno definiran te su određene alternative i kriteriji može se krenuti sa primjenom AHP metode. Kao što je već prije spomenuto AHP metoda je metoda koja koristi podatke koji su strukturirani u hijerarhiju, stoga je popis kriterija i alternativa koji su spomenuti u posljednjem poglavlju potrebno strukturirati u hijerarhijski oblik. Kako bi se podaci strukturirali koristi se top-down metoda strukturiranja.

Slika u nastavku rada (

Slika 2) prikazuje hijerarhijsku strukturu problema odlučivanja. Kako bi se ostvarila navedena struktura bilo je potrebno grupirati podkriterije i odrediti kojem kriteriju će pripadati. Financijski kriterij obuhvaća podkriterije koji predstavljaju financijski izdatak ili primitak novca. Drugi kriterij je utjecaj na okolinu, a obuhvaća kriterij povezan uz estetiku dvorišta članova OPG-a. Treći kriterij je rad te obuhvaća količinu rada koja je potrebna, jednostavnost obavljanja posla te jednostavnost dobavljanja resursa. Na kraju su prikazane alternative.

Slika 2: Hijerarhija problema odlučivanja o proširenju kapaciteta proizvodnje OPG-a



izvor: izrada autora

Nakon što je hijerarhija sastavljena potrebno je kriterije i alternative posložiti u tablicu te im dati vrijednosti. U tablici 12 prikazane su alternative i njihove vrijednosti prema pojedinim kriterijima.

### 6.2.2. Uspoređivanje u parovima

Sljedeći korak AHP metode jest uspoređivanje u parovima. Svakom od kriterija potrebno je dodati njihovu težinu odnosno odrediti njihovu važnost. Uspoređivanje u parovima odvaja se pomoću Saatyjeve skale. Saatyjeva skala tablica 12 je skala koja se koristi u usporedbi u parovima i točno definira raznu važnosti pojedinih kriterija. Saatyjeva skala sastoji se od 9 brojeva, dok su decimalne vrijednosti između brojeva također moguće. U nastavku je prikaz navedene skale.

Ocjenjivanje u parovima u slučaju OPG-a odrađivali su članovi OPG-a zajednički. Najprije je bilo potrebno usporediti kriterije, nakon toga podkriterije a na kraju i svaki od podkriterije prema danim alternativama. Za kvantitativne kriterija usporedba je bila određena prema njihovim vrijednostima.

Tablica 11: Tablica odlučivanja proširenja kapaciteta uzgoja krizantema

	FINANCIJSKI			UTJECAJ NA OKOLINU	RAD			
	Ulaganje u infrastrukturu	Ulaganje u opremu	Prihodi od prvoklasnog cvijeta	Zaklanjanje pogleda plastenikom	Potrebni sati rada	Rad potreban za izradu plastenika	Jednostavnost održavanja	Dostupnost resursa
Bez proširenja	0	500 kn	7,7	ne zaklanja pogled	510	nije potrebno dodatno vrijeme	održavanje relativno jednostavno	dostupni
+1000 krizantema	2.800 kn	820 kn	8,4	djelomično zaklanja pogled	556	potrebno dodatno vrijeme	održavanje otežano	relativno dostupni
+2500 krizantema	28.000 kn	1.300 kn	9,8	zaklanja pogled	625	nije potrebno dodatno vrijeme	održavanje jednostavno	relativno dostupni
+4000 krizantema	11.200 kn	1.780 kn	10,0	ne zaklanja pogled	695	potrebno mnogo dodatnog vremena	održavanje otežano	teško dostupni

Izvor: izrada autora

Tablica 12: Saatyjeva skala

Intenzitet važnosti	Definicija	Objašnjenje
1	Jednaka važnost	Dvije alternative jednako doprinose cilju
2	Slaba ili blaga	
3	Umjereno važno	Na temelju iskustva i procjena daje se umjerena prednost jednoj alternativu u odnosu na drugu
4	Umjereno plus	
5	Strogo važnije	Na temelju iskustva i procjena strogo se favorizira jedna alternativa u odnosu na drugu
6	Strogo plus	
7	Vrlo stroga, dokazana važnost	Jeda alternativa se izrazito favorizira u odnosu na drugu, njena dominacija se dokazuje u praksi
8	Veoma važno	
9	Ekstremna važnost	Dokazi na temelju kojih se favorizira jedna alternativa u odnosu na drugu potvrđeni su s najvećom uvjerljivošću

Izvor: (Saaty T., 1990.)

U nastavku će biti prikazan postupak ocjenjivanja u parovima na primjeru ocjene težine podkriterije iz skupine kriterija „Rad“. U Tablici 11 vidljivo je kako postoji 4 podkriterija koji se odnose na kriterij rad. To su potrebni sati rada, odnosno sati rada potrebni za uzgoj krizantema, rad potreban za izradu plastenika, jednostavnost održavanja koja utječe na jednostavnost obavljanja posla te dostupnost resursa koja također utječe na jednostavnost obavljanja posla. Uspoređivanje u parovima provodilo se pomoću tablice 4x4 koja zapravo predstavlja matricu.

Tablica 13: Tablica usporedbe u parovima za kriterij „Rad“

	potrebni sati rada	rad potreban za izradu plastenika	jednostavnost održavanja	dostupnost resursa
potrebni sati rada	1	4	2	8
rad potreban za izradu plastenika	0,25	1	0,5	2
jednostavnost održavanja	0,5	2	1	4
dostupnost resursa	0,125	0,5	0,25	1

Izvor: izrada autora

Tablica 13 prikazuje usporedbu u parovima. Prikazuje kako su članovi OPG-a ocijenili kako pod kriterij „potrebni sati rada“ ima umjerenu prednost nad podkriterijem „rad potreban za izradu plastenika“, slabu ili blagu važnost nad podkriterijem „jednostavnost održavanja“ te veoma veliku prednost nad podkriterijem dostupnost resursa. Sagledavajući ove ocjene možemo zaključiti kako su ocjenjivači zaključili kako je podkriterij potrebnih sati rada najvažniji

u ovoj skupini. Na isti način ocjenjeni su svi parovi u navedenoj tablici, pazeći na konzistentnost.

U uspoređivanju u parovima bitno je paziti na konzistentnost odnosno bitno je ocijeniti kriterije na način da ako je jedan kriterij važnijih od drugog a drugi je važniji od trećeg, da će treći biti važniji od prvog uzimajući u obzir omjer važnosti između prvog i drugog i drugog i trećeg. Na ovom primjeru možemo vidjeti kako su potrebni sati rada dva puta važniji od jednostavnosti održavanja, a jednostavnost održavanje je 4 puta važnija od dostupnosti resursa, tada možemo zaključiti da je potreban rad 8 puta važniji od ograničenosti resursa.

### 6.2.3. Izračun težine kriterija i prioriteta alternativa

Za rješenje problema AHP metodom, odnosno izračun težine kriterija, potrebno je koristiti programska rješenja. Ali je i bez njih moguće dobiti približno točni rezultat. Postupak kojim se izračunava prikazan je u nastavku. Prvi korak jest izračun sume stupaca (tablica 14), nakon čega se računa udio u zbroju stupca (tablica 15).

Tablica 14: Suma stupaca

potrebni sati rada	rad potreban za izradu plastenika	jednostavnost održavanja	dostupnost resursa
$1+0,25+0,5+0,1$ $25=$	$4+1+2+0,5=$	$2+0,5+1+0,25=$	$8+2+4+1=$
1,875	7,5	3,75	15

Izvor: izrada autora

Tablica 15: Normalizirana matrica

	potrebni sati rada	rad potreban za izradu plastenika	jednostavnost održavanja	dostupnost resursa
potrebni sati rada	$1/18,5=$ 0,533333	$4/7,5=$ 0,533333	$2/3,75=$ 0,533333	$8/15=$ 0,533333
rad potreban za izradu plastenika	0,133333	0,133333	0,133333	0,133333
jednostavnost održavanja	0,266667	0,266667	0,266667	0,266667
dostupnost resursa	0,066667	0,066667	0,066667	0,066667

Izvor: izrada autora

Posljednji korak je izračun težine kriterija prema izračunu prosječne vrijednosti svakog retka tablice:

Tablica 16: Težine kriterija

potrebni sati rada	0,533333
rad potreban za izradu plastenika	0,133333
jednostavnost održavanja	0,266667
dostupnost resursa	0,066667

Izvor: izrada autora

Krajnji rezultat jest težina svakog pojedinog kriterija. U ovom slučaju vidljivo je kako težina za kriterij „potrebni sati rada“ iznosi 0,533, te da taj kriterij nosi najveću težinu. Nakon njega jest jednostavnost održavanja, nakon toga rad potreban za izradu plastenika i u konačnici dostupnost resursa.

Nakon što su se izračunale težine za sve ostale podkriterije i kriterije u tablici, potrebno je izračunati prioritete alternativa prema pojedinim kriterijima. Nakon usporedbe u parovima koja je objašnjena u poglavlju iznad dobivamo tablicu 17 usporedbe alternativa prema kriteriju „dostupnost resursa“.

Ponovo se izračunava suma stupaca te se dijeli vrijednost prve matrice sa zbrojem stupaca. Na kraju se izračunavaju prosječne vrijednosti na način da se zbroje vrijednosti retka i podjele se sa 4 odnosno brojem alternativa za prvi redak:

$$(0,4 + 0,391304 + 0,391304 + 0,461538)/4 = 0,411037$$

Na kraju se dobivaju prioritete alternativa prema kriteriju. Vidljivo je kako prva alternativa ima najveći prioritet stoga je ona prema ovom kriteriju dominantna alternativa. Na isti način izračunate su težine za sve ostale kriterije i podkriterije te prioritete alternative po pojedinim kriterijima. Na kraju je izrađena tablica koja obuhvaća cijeli problem odlučivanja te su izračunate ukupne težine za svaku od alternativa (tablica 18). Ukupni prioritete alternativa izračunavaju se na način da se vrijednost alternativa po podkriterijima množe sa težinom podkriterija i kriterija te se dobivene vrijednosti zbrajaju prema redcima.

Za prvu alternativu prioritet se računa (tablica 18):

$$\begin{aligned} &(0,614 \times 0,103 \times 0,298) + (0,447 \times 0,216 \times 0,298) + (0,214 \times 0,681 \times 0,298) \\ &+ (0,381 \times 0,240) + (0,289 \times 0,533 \times 0,463) + (0,421 \times 0,133 \times 0,463) \\ &+ (0,275 \times 0,267 \times 0,463) + (0,411 \times 0,067 \times 0,463) = 0,326 \end{aligned}$$

Konačni rezultat u primjeru OPG-a jest alternativa „bez proširenja“ odnosno ista alternativa iznosi najveću vrijednost i to 0,326, sljedeća po redu jest alternativa „+2500

krizantema“, nakon toga „+4000 krizantema“ te kao najslabije ocjenjena alternativa jest „+1000 krizantema“ Odnosno prema metodi AHP najbolja odluka za OPG bila bi odustati od proširivanja kapaciteta. Tablica 18 koja sadrži sve težine alternativa, podkriterija i kriterija zajedno sa rangiranim alternativama nalazi se u nastavku rada.

Tablica 17: Izračun prioriteta alternativa

<b>dostupnost resursa</b>				
	bez proširenja	+1000	+2500	+4000
<b>bez proširenja</b>	1	1,5	1,5	6
<b>+1000</b>	0,666667	1	1	3
<b>+2500</b>	0,666667	1	1	3
<b>+4000</b>	0,166667	0,333333	0,333333	1
<b>SUM</b>	2,5	3,833333	3,833333	13
	bez proširenja	+1000	+2500	+4000
<b>bez proširenja</b>	0,4	0,391304	0,391304	0,461538
<b>+1000</b>	0,266667	0,26087	0,26087	0,230769
<b>+2500</b>	0,266667	0,26087	0,26087	0,230769
<b>+4000</b>	0,066667	0,086957	0,086957	0,076923
<b>Prioriteti alternativa</b>				
<b>bez proširenja</b>	0,411037			
<b>+1000</b>	0,254794			
<b>+2500</b>	0,254794			
<b>+4000</b>	0,079376			

#### 6.2.4. Analiza osjetljivosti

Posljednji korak AHP metode jest analiza osjetljivosti. Analiza osjetljivosti je ispitivanje koje se provodi kako bi se ustanovio utjecaj nezavisnih varijabli odnosno ulaznih varijabli na zavisne odnos. Analiza osjetljivosti u AHP metodi provodi se na način da se težina svakog od kriterija poveća za 5% te smanji za 5%. Nakon toga se primjenjuje posljednji korak metode, odnosno izračun konačnog rezultata na temelju tablice sa novim težinama. Nakon što se rezultat dobije potrebno je uspoređivati rang alternativa te uočiti različitosti. Ukoliko prvorangirana alternativa nije rezultat u svim tablicama analize osjetljivosti, ili ako se događaju vrlo velike promjene u rangiranju kod analize osjetljivosti, može se zaključiti da rješenje koje je dobiveno AHP metodom nije relevantno i potrebno je koristiti još jednu metodu višekriterijskog odlučivanja kako bi se rezultat potvrdio.



Tablica 18: Tablica odlučivanja sa rangiranim alternativama

	FINANCIJSKI			UTJECAJ NA OKOLINU	RAD				UP
	0,289			0,240	0,463				
	Ulaganje u infrastrukturu	Ulaganje u opremu	Prihod od prvoklasnog cvijeta	Zaklanjanje pogleda plastenikom	Potrebni sati rada	Rad potreban za izradu plastenika	Jednostavnost održavanja	Dostupnost resursa	
	0,103	0,216	0,681	0,240	0,533	0,133	0,267	0,067	
<b>Bez proširenja</b>	0,614	0,447	0,214	0,381	0,289	0,421	0,275	0,411	<b>0,326</b>
<b>+1000 krizantema</b>	0,224	0,273	0,234	0,190	0,256	0,105	0,130	0,255	<b>0,211</b>
<b>+2500 krizantema</b>	0,047	0,154	0,273	0,048	0,238	0,421	0,535	0,255	<b>0,237</b>
<b>+4000 krizantema</b>	0,115	0,126	0,279	0,381	0,218	0,053	0,060	0,079	<b>0,226</b>

Izvor: Izrada autora

U ovom primjeru napravljena je analiza osjetljivosti na način da su se povećavale i smanjivale težine dodijeljene kriterijima: „financijski“, „utjecaj na okoliš“ i „rad“. Napravljena je analiza osjetljivosti na temelju 6 tablica čiji su rezultati, odnosno vrijednosti i rang alternativa zbirno prikazane u tablici 19.

Nakon što je analiza osjetljivosti napravljena vidljivo je kako se ni u kojem slučaju rezultat nije promijenio odnosno najbolja alternativa je „bez proširenja“. U dva slučaja promijenio se poredak alternativa, odnosno na drugom i trećem mjestu se u slučaju smanjenja težine kriterija „utjecaj na okolinu“ i smanjenja kriterija „rad“ na drugom mjestu pojavljuje alternativa „+4000 krizantema“ a na trećem „+2500“ krizantema. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako se rezultat AHP metode može potvrditi, jer nema promjena sa prvorangiranom alternativom, te nema prevelikih odstupanja od dobivenog rezultata odnosno konačne rang liste.

Tablica 19: Analiza osjetljivosti

AO	F +5 %	rang	F - 5%	rang	UO + 5%	Rang	UO - 5%	rang	R +5%	rang	R - 5%	rang
<b>Bez proširenja</b>	0,32	1	0,31	1	0,33	1	0,33	1	0,32	1	0,33	1
<b>+1000 krizantema</b>	0,21	4	0,20	4	0,21	4	0,21	4	0,21	4	0,21	4
<b>+2500 krizantema</b>	0,24	2	0,23	2	0,22	2	0,22	3	0,25	2	0,227	3
<b>+4000 krizantema</b>	0,23	3	0,21	3	0,24	3	0,24	2	0,22	3	0,234	2

Izvor: izrada autora

### 6.2.5. Zaključak metode

Nakon primjene AHP metode vidljivo je kako je najpovoljnija odluka u ovom problemu odlučivanja da OPG ne proširuje svoje poslovanje. Naime zbog ulaganja mnogo vremena u posao oko krizantema, koje je jedan od najvećih problema OPG-a zbog toga što članovi OPG-a imaju stalan posao sa punim radnim vremenom, odluka da se ne proširuje poslovanje bit će optimalna. Iako će se prihodi OPG-a uvelike povećavati sadnjom dodatnih količina sadnica, to povećanje nije dostatno jer je količina posla koja bi se trebala odraditi preveliko opterećenje članovima OPG-a koji su već prije povećanja količine relativno preopterećeni.

Rješenje ovog problema moglo bi biti u zapošljavanju dodatnih radnika koji će sezonski odrađivati posao, pa količina posla neće biti toliko veliki problem, odnosno količina rada neće težinski toliko nadjačati ostale kriterije. No takvom modifikacijom problema odlučivanja bavit ćemo se nekom drugom prilikom.

## **7. Strukturiranje problema odlučivanja u neprofitnoj organizaciji**

Udruga koja je uzeta za primjer je neprofitna organizacija ljubitelja automobila koja je osnovana 2017. godine. Cilj udruge je okupljanje ljubitelja auto svijeta, poticanje i organiziranje članova na zajednička druženja, organiziranje susreta i savjetovanja za članove, a naročito mladeži, u svrhu razvijanja njihovog interesa za odgovorno ponašanje u prometu i tehničku ispravnost automobila. Udruga trenutno broji 30-ak članova, zaljubljenika u automobile, bez obzira na marku automobila.

Klub, svake godine organizira događaj, susret ljubitelja automobila. Događaj se obično organizira ljeti, a 2022. godine organizirat će se 20. kolovoza. Očekuje se da će se okupiti 300-tinjak sudionika iz cijele Hrvatske, te velik broj posjetitelja iz lokalne sredine. U organizaciji susreta sudjeluju članovi udruge. Iako su svi članovi uključeni u organiziranje susreta, bitno je napomenuti kako glavne odluke zapravo donosi skupina od nekoliko članova.

Uprava udruge, odnosno članovi koji odlučuju jesu: predsjednik udruge, tajnik, zamjenik predsjednika, blagajnik i još jedan pridruženi član. Odluke se u udruzi u najvećem broju slučajeva donose grupno. Neke odluke koje je potrebno odlučiti na brzinu, u kratkom roku, ili koje nemaju preveliku težinu odnosno ne donose prevelike posljedice, donosi jedna osoba. Pošto je udruga neprofitna organizacija, odluke u vezi s trošenjem klupskih sredstva vrlo su važne jer je novac potrebno ih je trošiti namjenski i s pokrićem. Osim toga cilj udruge nije ostvarivanje profita, ali je svejedno potrebno napraviti obračun kako bi se organizacija susreta pokrila iz donacija sponzora, sudionika i publike.

Udruga se većinski financira iz donacija fizičkih i pravnih osoba i iz članarina, a sva prikupljena sredstva troše se za organiziranje susreta te popratnih sadržaja, poput reklama na plakatima, letaka, naljepnica za automobile, izrade klupskih majica, privjeska za ključeve, mirisa za automobile itd. U svrhu organizacije susreta udruga troši sredstva na pehare i poklone za sudionike, najam led panela za reklame, najam šatora, prostora, sanitarnih čvorova, naknade voditeljima, fotografima, hostesama, kupnju hrane i pića i slično.

### **7.2. Rješavanje problema odlučivanja metodom ANP**

Već je spomenuto kako udruga jednom godišnje organizira susret, te je organiziranje ovakvog tipa susreta jedna od važnijih svrha udruge. Stoga se donošenje odluka o organizaciji događaja može smatrati strateškom odlukom. Iako se udruga financira iz donacija i nema za cilj ostvariti profit, ipak postoje neki rizici kod organizacije susreta. Primjerice ukoliko je

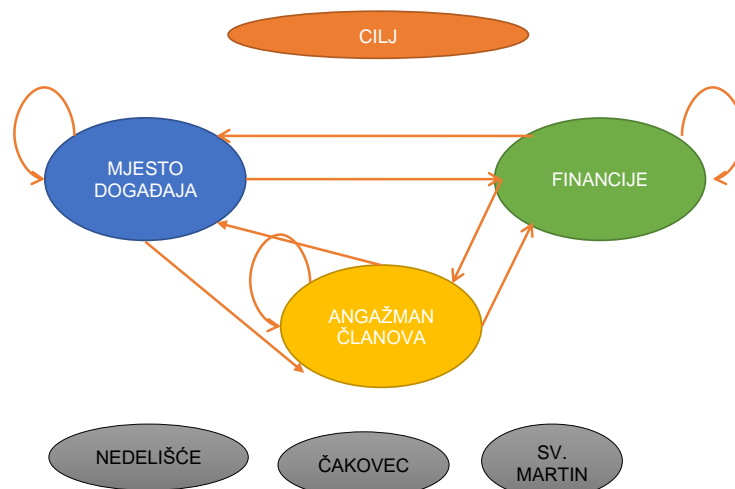
organiziranje susreta šturo, moguće je da susret neće biti dovoljno posjećen, što može trenutne i buduće sponzore susreta nagnati da ne doniraju više u tu udrugu. Također ukoliko troškovi organizacije budu veći od iznosa donacija, udruga može bankrotirati te će tada članovi udruge biti primorani o vlastitom trošku pokrivati manjak sredstva.

Za članove je jedan od važnijih odluka u organiziranu susreta, odluka o lokaciji gdje će se sam susret događati, te odluka o tome hoće li samostalno imati hranu i piće ili će pozvati ugostitelje. Članovi mogu birati između tri lokacije. Prva lokacija je Grad Čakovec na lokaciji gdje su se održavali susreti prethodnih godina, dok je druga lokacija Mesap u Nedelišću, deseta kilometara od Čakovca, gdje je moguće ugostiti veći broj automobila. Treća moguća lokacija jest u Svetom Martinu, lokacija je nešto dalje od Čakovca ali je okolina vrlo privlačna a moguće je ugostiti velik broj posjetitelja.

### 7.2.1. Strukturiranje problema odlučivanja

Problem odlučivanja strukturiran je top-down metodom. Na početku je potrebno objasniti kriterije pomoću kojih se odluka donosi. Za izračun pomoću ANP metode potrebno je odrediti klaster i kriterije. Klasteri se sastoje od nekoliko kriterija. Tablica 20 s opisima klastera te tablica 21 alternativa nalazi se u nastavku rada. Veza između klastera postoji i vrlo je bitna kod donošenja odluke. Slika 3 u nastavku prikazuje utjecaj klastera na cilj i sam utjecaj između njih. Na cilj odlučivanja utječu sva tri klastera, dok na sve klaster utječu alternative. Na slici je narančastim strelicama označen utjecaj između klastera, vidljivo je kako klasteri međusobno utječu jedan na drugoga, te da postoje veze i unutar klastera. Utjecaj kriterija bit će objašnjen i prikazan u nastavku.

Slika 3: Utjecaj među klasterima



Izvor: izrada autora

Tablica 20: Opis klastera

Naziv	Kriteriji	Oznaka	Opis
Mjesto događaja	Lokacija, veličina	M	Mjestom događaja smatra se površina gdje će se susret održati. Mjesto događaja bitno je zbog veličine prostora, atraktivnosti lokacije na kojoj se nalazi, mogućnosti da se dio susreta organizira u zatvorenom prostoru, praktičnosti i slično.
Financijsko	Donacije od kotizacija, donacije od hrane i pića, rizik bankrota	F	Financijsko stanje udruge prije i nakon susreta bitno je jer se u udruzi ne smije dozvoliti da nakon susreta nema dovoljno sredstva za pokrivanje svih troškova. Pošto se velik dio donacija prikupi upravo na susretu, a ne plaćaju se svi troškovi prije susreta, članovi udruge kalkuliraju iznos donacije kako bi mogli financirati tekuće troškove.
Angažman članova	Ponuda, potrebno rada	AČ	Članovi udruge trebaju se angažirati ne samo u organizaciji susreta već i u njegovoj provedbi. Osim toga udruga može organizirati ponudu hrane i pića u vlastitom angažmanu, ili pozvati poduzeće koje se bavi ugostiteljstvom kako bi oni prodavali hranu i piće. Ukoliko se odluče imati vlastitu hranu troškovi se uvelike povećavaju, potrebno je uložiti i više truda članova kako bi se podjela hrane i pića održala, ali tada udruga može očekivati da će dobiti više donacija od publike.

Izvor: izrada autora

Nakon opisa klastera potrebno je opisati svaki kriterij kako bi je bolje razumio smisao istih. Tablica 22 s popisom kriterija i njihovim opisom nalazi se u nastavku rada.

U nastavku je prikazana slika utjecaja između kriterija (slika 4). Na kriterij veličina prostora utječe kriterij lokacija, jer o lokaciji ovisi koja će biti veličina prostora, a samim time i troškovi će utjecati na veličinu prostora, jer se većim troškovima osigurava veći prostor. Kriterij lokacija utječe cilj i alternative kao i kriterij troškovi jer će veći troškovi osigurati bolju lokaciju, te kriterij „potrebno rada“ jer je na nekim lokacijama potreban veći angažman članova nego na drugim. Na kriterij donacije od kotizacija utjecat će naravno lokacija i veličina prostora, jer će

se više prijava na natjecanje ostvariti na atraktivnoj lokaciji, a broj prijava ovisi i o samoj veličini prostora gdje se susret održava. Na kriterij donacija od hrane utjecat će ponuda hrane i pića jer će se donacije povećavati ukoliko će ponuda biti od kluba, s druge strane donacije će se povećavati i ukoliko će članovi uključiti više svojeg angažmana u smislu podjele hrane i pića.

Tablica 21:Opis alternativa

Naziv	Oznaka	Opis
Nedelišće	N	U Nedelišću se nalazi dvorana Mesap koja je sa svojim dvorištem dobro mjesto za organiziranje susreta. Lokacija je privlačna, ne previše udaljena od centra Čakovca, ali ni od prometnica, dovoljno je velika i prostrana, a sadržava i natkriveni dio gdje se može prodavati hrana i piće te ugostiti posjetitelji u slučaju lošeg vremena.
Čakovec	ČK	Druga alternativa je Čakovec, odnosno sam centar grada. Na toj lokaciji udruga je organizirala prijašnja tri susreta, stoga znaju za sve prednosti i nedostatke mjesta. Prostor je relativno malen, nije ograđen, teren za parking automobila nije ravan, ne postoji natkriveni dio. No lokacija je jako privlačna, u samom centru grada, velik broj posjetitelja dolazi upravo zbog pristupačnosti.
Sveti Martin	SM	Lokacija na kojoj bi se susret mogao održati u Svetom Martinu nalazi se na samom kraju sela uz rijeku Muru. Lokacija je jako privlačna, okolina je prirodna i lijepa, te postoji dio koji može biti natkriven. No postoji problem sa neravnim tlom, prostor je ograđen ali nije pretjerano velik te je Sveti Martin relativno daleko i od Čakovca i od glavnih prometnica.

Izvor: izrada autora

Kriterij troškovi je jedan od kriterija na kojeg utječe kriteriji donacije od hrane i pića te kriterij donacije od kotizacija, jer će se na veći broj donacija od kotizacija odnosno prijavljenih natjecatelja troškovi povećavati, odnosno ukoliko se podjeli više hrane i pića troškovi će se povećati. Nadaje na kriterij ponude hrane utjecat će lokacija, jer se na nekim lokacijama nudi mogućnost najma prostora ugostiteljima koji će prodavati hranu i piće, a na nekim ne. Osim toga na kriterij ponuda hrane i pića utječu troškovi jer će veći troškovi odnosno sredstva koja su uložena osigurati i veću mogućnost odabira ponude hrane i pića.

Tablica 22: Opis kriterija

Klaster	Kriterij	Oznaka	Opis
Mjesto događaja	Privlačnost lokacije	L	Privlačnost lokacije podrazumijeva koliko je posjetiteljima privlačno doći na susret na određenu lokaciju. Ovaj kriterij predstavlja atraktivnost lokacije, lakoću pronalaska posjetiteljima, prometnu i drugu dostupnost.
	Veličina prostora	VP	Drugi kriterij odnosno veličina mjesta govori sam po sebi. Članovima organizacije je bitno da mjesto događaja bude dovoljno veliko da može ugostiti veliki broj sudionika.
Financijsko	Donacije od kotizacija	DK	Donacije od kotizacija važan je kriterij jer će se susret dijelom i pomoću njih financirati, stoga je bitno da se na natjecanje prijavi što veći broj sudionika.
	Donacije od hrane i pića	DH	Donacije za hranu i piće koje će posjetitelji susreta donirati klubu također su bitni izvor financiranja. Ukoliko će članovi kluba samostalno imati hranu i piće može se očekivati da će posjetitelji dati veće donacije zbog toga
	Troškovi	T	Kriterij troškovi obuhvaća troškove unajmljenog prostora, troškove hrane i pića te ostale troškove reklame, izrade pehara i slično. Visina troškova bitna je jer o njima ovisi rizik od bankrota.
Angažman članova	Ponuda hrane	PH	Ponuda hrane i piće predstavlja kriterij koji govori to tome koliko će biti raznovrsna ponuda na susretu. Ukoliko će članovi udruge sami financirati hranu i piće ponuda će biti skromnija nego kada bi ugostiteljsko poduzeće došlo prodavati hranu i piće.
	Potrebno rada	PR	Potreba za uključenjem članova predstavlja kriterij koji govori o tome koliki će dio posla članovi udruge morati odraditi kako bi se susret mogao pravilno održati. Potrebno je spomenuti kako će u slučaju vlastitog financiranja hrane i pića članovi udruge morati samostalno odraditi dio podjele hrane i pića.

Izvor: izrada autora

Kriterij potrebno rada ovisan je o veličini prostora, jer će na većoj površini biti potreban veći angažman članova udruge, te kriterij ponuda hrane jer će s vlastitom ponudom hrane članovi udruge također biti prisiljeni na dodatni angažman oko podjele iste. Nadalje u tablici 22 nalaze se opisi alternativa prema pojedinim kriterijima. Prema navedenim opisima u nastavku rada napravljena je usporedba alternativa u parovima.

Tablica 23: Opisi alternativa

	N	ČK	SM
L	Lokacija na Mesapu u Nedelišću je privlačna posjetiteljima, no nije toliko atraktivna i pristupačna kao lokacija u Čakovcu.	Lokacija u Čakovcu najpristupačnija je te je relativno dobro prometno povezana, osim toga nalazi se u samom centru grada te se očekuje da će zbog toga susret posjetiti velik broj gledatelja.	Lokacija u Svetom Martinu dosta je udaljena, nije pristupačna, prometna povezanost nije zadovoljavajuća.
VP	Mesap ima najveći prostor za održavanje događaja, ima dovoljno mjesta za ugostiti velik broj automobila.	U Čakovcu je najmanji prostor za ugostiti posjetitelje.	Prostor u Sv. Martinu relativno je velik te se očekuje da se može ugostiti velik broj posjetitelja.
DK	Očekuje se da će se na Mesapu ostvariti velik broj donacija od kotizacija.	U Čakovcu će donacije od kotizacija biti nešto niže s obzirom na broj posjetitelja koji se može ugostiti.	U Svetom Martinu moguće je ugostiti relativno velik broj automobila te se očekuje da će se ostvariti relativno visoke donacije od kotizacija.
DH	Na Mesapu će se ostvariti donacije samo od pića.	U Čakovcu će se ostvariti dodatne donacije i od hrane i pića.	U Svetom Martinu neće se ostvariti dodatne donacije od hrane i pića.
T	Troškovi na Mesapu u Nedelišću bit će relativno visoki zbog veličine prostora i pića koji će se dijeliti.	Troškovi lokacije u Čakovcu neće biti toliko visoki, no ipak će veliki izdatak biti za pokrivanje hrane i pića.	Troškovi u Svetom Martinu biti će relativno visoki zbog lokacije.



	N	ČK	SM
PH	Ponuda hrane i pića bit će vrlo raznolika jer će ugostitelji nuditi različitu hranu i piće a uz to će udruga organizirati dodjelu pića.	Ponuda hrane i pića bit će nešto manje raznolika jer udruga nema mogućnosti podjele raznolike hrane već samo nekoliko jela i nekoliko pića	Ponuda hrane i pića bit će raznolika.
PR	Potrebno je osigurati osobe koje će dijeliti piće. Prostor je relativno velik pa je potrebno i relativno puno angažmana članova.	Dodatni angažman će biti potreban kako bi se hrana i piće mogli podijeliti.	Nije potreban dodatni rad u vezi s hranom i pićem, a i prostor je malen.

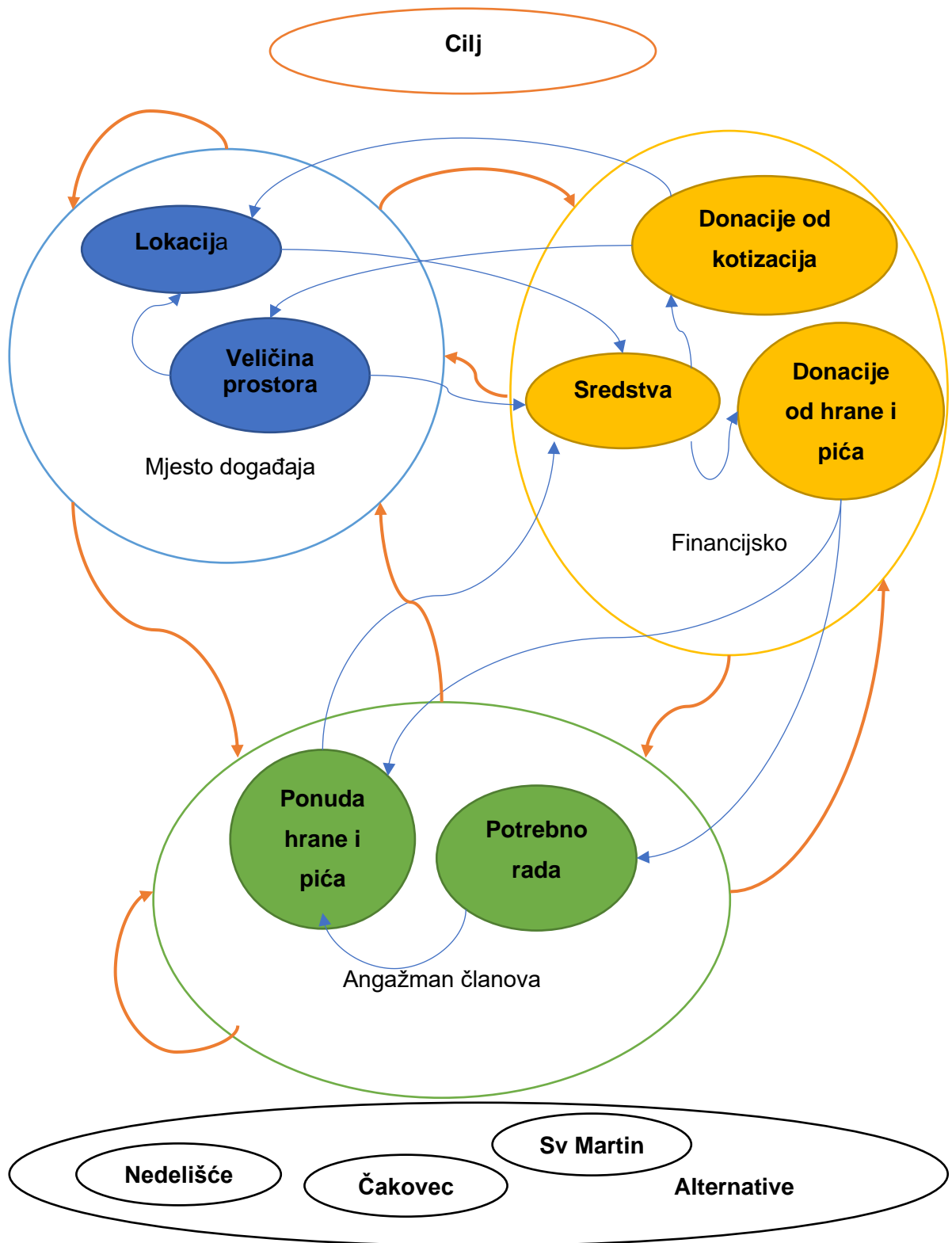
Izvor: izrada autora

### 7.2.2. Usporedba u parovima

Nakon navođenja kriterija odlučivanja i njihovih utjecaja, u procesu strukturiranja problema odlučivanja potrebno je usporediti kriterije. Za početak je izrađena matrica strukture problema odlučivanja (tablica 24) na način da su se naveli svi kriteriji i alternative te se označio njihov međusobni utjecaj. Odnosno napravljena je tablica veza i utjecaja između kriterija koja je sastavljena na temelju grafikona (slike 5). Broj 1 predstavlja postojanje utjecaja među kriterijima. Tako primjerice svi kriteriji utječu na cilj (C), lokacija (L) utječe na kriterij veličina prostora (VP) te na kriterij donacije od kotizacija (DK), Kriterij veličina prostora (VP) utječe na kriterij donacije od kotizacija (DK) itd.

Nadalje se uspoređuju kriteriji u istom klasteru s obzirom na njihov utjecaj na kriterij. Primjerice uspoređeni su kriteriji donacije od kotizacija (DK) i donacije od hrane i pića (DH) s obzirom na kriterij troškovi (T), s obzirom na to da imaju na njega utjecaj. Nadalje su uspoređene alternative s obzirom na kriterije, odnosno dane su težine alternativama s obzirom na pojedini kriterij. Primjerice prema kriteriju lokacija (L) uspoređene su sve tri alternative (Nedelišće, Čakovec i Sveti Martin). Dobiven je rezultat koji ukazuje na to da je lokacija u Čakovcu najpovoljnije (0,57) nakon toga u Nedelišću (0,29) te na samom kraju u Svetom Martinu (0,14). Na isti način dobivaju se težine i za preostale alternative. Tablica 25 prikazuje težinske veze među kriterijima, cilju i alternativama.

Slika 4: Utjecaj među kriterijima



Izvor: izrada autora

Tablica 24: Marica strukture problema odlučivanja

	C	L	VP	DK	DH	T	PH	PR	N	ČK	SV.M
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
VP	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
DK	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
DH	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
T	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
PH	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
PR	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
N	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
ČK	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
SV.M	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

Izvor: izrada autora

Nadalje se uspoređuju kriteriji u istom klasteru s obzirom na njihov utjecaj na kriterij. Primjerice uspoređeni su kriteriji donacije od kotizacija (DK) i donacije od hrane i pića (DH) s obzirom na kriterij troškovi (T), s obzirom na to da imaju na njega utjecaj. Nadalje su uspoređene alternative s obzirom na kriterije, odnosno dane su težine alternativama s obzirom na pojedini kriterij. Primjerice prema kriteriju lokacija (L) uspoređene su sve tri alternative (Nedelišće, Čakovec i Sveti Martin). Dobiven je rezultat koji ukazuje na to da je lokacija u Čakovcu najpovoljnije (0,57) nakon toga u Nedelišću (0,29) te na samom kraju u Svetom Martinu (0,14). Na isti način dobivaju se težine i za preostale alternative. Tablica 25 prikazuje težinske veze među kriterijima, cilju i alternativama.

### 7.2.3. Izračun težinske matrice

S obzirom na to da su se pojavile veze izvan klastera, odnosno neki od kriterija utječu na druge kriterije izvan klastera, potrebno je napraviti težinsku matricu veza između klastera, cilja i alternativa. Stoga je potrebno odraditi usporedbu u parovima na način da se uspoređuju alternative, cilj i klasteri s obzirom na utjecaj koji imaju na druge alternative, klaster ili cilj. Tablica 26 prikazuje težine pojedinih klastera cilja i alternativa, koje su dobiveni usporedbom u parovima. Iz tablice 26 je vidljivo kako najveći utjecaj na cilj ima mjesto događaja, jer je sama lokacija kao i veličina prostora izrazito važna kako bi došlo što više posjetitelja što ujedno znači i uspješniji susret, nakon njega je financijsko i u konačnici ugostiteljstvo. Alternative ne utječu na cilj kao što ni cilj ne utječe na samog sebe. Na isti je način odrađena usporedba u parovima klastera prema kriterijima alternativama i cilju.

Tablica 25: Popunjena netežinska matrica

	C	L	VP	DK	DH	T	PH	PR	N	ČK	SV.M
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0,6	0	1	1	0	0	1	0	0,20	0,67	0,44
VP	0,4	0	0	1	0	0	0	1	0,80	0,33	0,56
DK	0,26	0	0	0	0	0,6	0	0	0,50	0,14	0,32
DH	0,28	0	0	0	0	0,4	0	0	0,25	0,57	0,09
T	0,46	1	1	0	0	0	1	0	0,25	0,29	0,59
PH	0,56	0	0	0	1	0	0	1	0,55	0,41	0,17
PR	0,43	1	0	0	1	0	0	0	0,46	0,59	0,83
N	0	0,29	0,35	0,46	0,29	0,40	0,57	0,31	0	0	0
ČK	0	0,57	0,08	0,23	0,57	0,40	0,14	0,08	0	0	0
SV.M	0	0,14	0,57	0,31	0,14	0,20	0,29	0,62	0	0	0

Izvor: izrada autora

Tablica 26: Težine klastera

	Cilj	Mjesto dog.	Financijsko	Angažman članova	Alternative
Cilj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mjesto dog.	0,57	0,25	0,40	0,40	0,33
Financijsko	0,29	0,25	0,20	0,30	0,33
Angažman članova	0,14	0,25	0,30	0,15	0,33
Alternative	0,0	0,25	0,10	0,15	0,0

Izvor: izrada autora

Sljedeći korak u metodi je izračun težinske matrice odnosno tablice koja sadržava vrijednosti s obzirom na težinu klastera. Tablica se izračunava na način da se svaki element matrice množi s pripadajućim vrijednostima težine klastera. Težinska matrica prikazana je u nastavku (tablica 27)

Kako bi se metoda mogla nastaviti primjenjivati potrebno je normalizirati matricu na način da zbroj svakog stupca bude 1. To se može odraditi na način da se zbroje svi iznosi po pojedinim redcima te da se onda vrijednosti dijele s dobivenim brojem. U nastavku je prikazana matrica (tablica 28).

Tablica 27: Težinska matrica

	C	L	VP	DK	DH	T	PH	PR	N	ČK	SV.M
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0,34	0	0,25	0,4	0	0	0,4	0	0,07	0,22	0,14
VP	0,23	0	0	0,4	0	0	0	0,4	0,26	0,11	0,19
DK	0,07	0	0	0	0	0,12	0	0	0,17	0,05	0,11
DH	0,08	0	0	0	0	0,08	0	0	0,08	0,19	0,03
T	0,13	0,25	0,25	0	0	0	0,3	0	0,08	0,09	0,19
PH	0,08	0	0	0	0,3	0	0	0,15	0,18	0,14	0,06
PR	0,06	0,25	0	0	0,3	0	0	0	0,15	0,19	0,28
N	0	0,07	0,09	0,046	0,029	0,04	0,086	0,046	0	0	0
ČK	0	0,14	0,02	0,023	0,057	0,04	0,021	0,012	0	0	0
SV.M	0	0,04	0,14	0,031	0,014	0,02	0,043	0,092	0	0	0

Izvor: izrada autora

Tablica 28: Težinska normalizirana matrica

	C	L	VP	DK	DH	T	PH	PR	N	ČK	SV.M
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0,343	0	0,33	0,444	0	0	0,471	0	0,07	0,22	0,15
VP	0,229	0	0	0,444	0	0	0	0,571	0,27	0,11	0,19
DK	0,073	0	0	0	0	0,4	0	0	0,17	0,05	0,11
DH	0,08	0	0	0	0	0,267	0	0	0,08	0,19	0,03
T	0,132	0,33	0,33	0	0	0	0,353	0	0,08	0,10	0,20
PH	0,081	0	0	0	0,429	0	0	0,214	0,18	0,14	0,06
PR	0,062	0,333	0	0	0,429	0	0	0	0,15	0,20	0,28
N	0	0,095	0,116	0,051	0,041	0,133	0,101	0,066	0	0	0
ČK	0	0,190	0,026	0,026	0,082	0,133	0,025	0,016	0	0	0
SV.M	0	0,048	0,191	0,034	0,020	0,067	0,050	0,132	0	0	0

Izvor: izrada autora

#### 7.2.4. Izračun granične matrice

Posljednji korak u ANP metodi jest izračun granične super matrice. Granična matrica (tablica 28) izračunava se potenciranjem. Granična matrica ima u svim redcima jednake vrijednosti. U nekim slučajevima potrebno je nekoliko puta potencirati matricu da bi se dobila

granična supermatrica. U slučaju ovog primjera bilo je potrebno četiri puta potencirati matricu kako bi se dobila granična matrica. Krajnji rezultat ANP metode jest vrijednost u redcima alternativa. Prema tome se mogu rangirati alternative te u konačnici donijeti odluku. Najprihvatljivija alternativa bila bi organiziranje susreta u Nedelišću, sljedeća alternativa bila bi Sveti Martin, dok bi najlošije rangirana alternativa bila Čakovec.

### 7.2.5. Analiza osjetljivosti

Na samom kraju ove metode može se odraditi analiza osjetljivosti na način da se mijenjaju neke vanjske varijable te se tada promatra utjecaj na rezultat. U ovom slučaju promijenjene su varijable vezane uz financijski dio, odnosno uz donacije od hrane i pića. Ove varijable su mijenjane jer postoji rizik da na susret neće doći veli broj posjetitelja zbog lošeg vremena odnosno kiše, što će utjecati na visinu donacija koja bi se ostvarila od hrane i pića. U graničnoj tablici (29) u nastavku nalazi se izračun nakon promjene varijabli. Vidljivo je kako je Nedelišće i dalje najbolja alternativa, nakon nje je Sveti Martin i u konačnici Čakovec. Stoga se može zaključiti kako je krajnji rezultat relativno neosjetljiv na promjene varijabli, što znači da je dobiven optimalan rezultat.

Tablica 29: Granična matrica

	C	L	VP	DK	DH	T	PH	PR	N	ČK	SV.M
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
VP	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
DK	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
DH	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
T	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
PH	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
PR	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
N	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
ČK	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064	0,064
SV.M	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069

Izvor: izrada autora

Tablica 30: Granična matrica – analiza osjetljivosti

	C	L	VP	DK	DH	T	PH	PR	N	ČK	SV.M
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
VP	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146
DK	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084
DH	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061
T	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153	0,153
PH	0,077	0,077	0,078	0,077	0,077	0,077	0,078	0,077	0,077	0,077	0,077
PR	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
N	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
ČK	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
SV.M	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073

Izvor: izrada autora

### 7.2.6. Zaključak metode

Nakon provedene ANP metode na primjeru udruge ljubitelja automobila, može se zaključiti da bi članovi udruge trebali donijeti odluku da organiziraju susret u Nedelišću. U stvarnosti je donesena upravo takva odluka, udruga 2022. godine organizira susret ljubitelja automobila upravo na lokaciji Mesap. Iako se dvije godine susret organizirao u Čakovcu, zbog brojnih pogodnosti koje nova lokacija nudi, te zbog novih sponzora koji omogućuju udruzi da iznajmi veći i pogodniji prostor, članovi se odlučuju za promjenu lokacije. Zbog nove lokacije, njene veličine i mogućnosti da se iskoristi natkriveni prostor članovi očekuju da će ih posjetiti više od 200 automobila te vrlo velik broj posjetitelja.

## 8. Zaključak

Povezivanjem teorije s praktičnim primjerom u ovom radu predstavile su se metode strukturiranja problema odlučivanja i samog odlučivanja, ne samo kao teorijski koncepti koji se u praksi ne primjenjuju već kao način na koji će menadžeri moći ubrzati i olakšati donošenje odluka te time pridonijeti boljitku poslovnog subjekta. Kroz praktični dio dokazano je kako metode višekriterijskog odlučivanja nisu apstraktne i rezervirane samo za vrsne matematičke znalce, već i za široku primjenu među menadžerima koji nemaju visoku razinu matematičkog znanja. U radu se stavljao glavni naglasak na strukturiranje problema odlučivanja zbog njegove važnosti u procesu donošenja odluka.

Strukturiranje problema odlučivanja jedan je od koraka procesa odlučivanja koji donositelj odluka s pre malo iskustva može shvatiti olako. Zapravo je loše strukturiran problem upravo ono što donositeljima odluka predstavlja najveći problem kod poslovnog odlučivanja. Dobro shvaćeni, jasno definirani i točno strukturirani problem može se smatrati napola riješen. Menadžeri poduzeća koji ne razmišljaju proaktivno, ne traže probleme ili ih čak ignoriraju mogu poslovanje subjekta dovesti u velike poteškoće. U turbulentnoj okolini u kojoj se poduzeća danas nalaze, u kojoj se uvjeti na tržištu mijenjaju iz minute u minutu, cijene materijala rastu, konkurencija je neloyalna, a sirovine se isporučuju na kapaljku i nikada se sa sigurnošću ne može predvidjeti što će se desiti u budućnosti, jedino menadžeri koji budno prate zbivanja u okolini mogu voditi poslovanje poduzeća prema rastu i razvoju. Stoga je poslovno odlučivanje od ključne važnosti za opstanak poduzeća, a odluke se moraju donositi pravodobno i s visokom dozom promišljanja u čemu menadžerima pomažu metode strukturiranja problema odlučivanja te metode za višekriterijsko odlučivanje.



## Literatura

- Aksakal E., Dagdeviren M. (2010.). Ism ANP ve DEMATEL yöntemleri ile personel seçimi anp ve dematel yöntemleri ile personel seçimi. *Endüstri Mühendisliği Bölümü*.
- Anić V., Goldstein I. (2005.). *Riječnik stranih riječi*. Zagreb: Novi Liber.
- Arar Lj. Rački Ž. (2003.). Priroda kreativnosti. *Psihologijske teme*, str. 3-22.
- Attri R., Dev N., Sharma V. (2013.). Interpretive Structural Modelling (ISM) approach: An Overview. *Journal of Management Sciences*, str. 3-8. Dohvaćeno iz <http://www.isca.in/>
- Bahtijarević-Šiber F., Borović S., Buble M., Dujanić M., Kapustić S. (1991.). *Organizacijska teorija*. Zagreb: Informator.
- Bell. D. E, R. H. (1988.). *Decision making: descriptive, normative and precriptive interaction*. Cambrige: Cambrige University Press.
- Besant H. (2016.). The Journey of Brainstorming. *Journal of Transformative Innovation*. Preuzeto 23. 04. 2022. iz <https://www.regent.edu/>
- Bohanec M., Rajković V. (1990.). DEX: An Expert System Shell for Decision Support. *Sistemica*.
- Brans J. P., Smet Y. D. (2016.). PROMETHEE methods. *Resarch Gate*. Preuzeto 30. 04. 2022. iz [https://www.researchgate.net/publication/297791312\\_PROMETHEE\\_methods](https://www.researchgate.net/publication/297791312_PROMETHEE_methods)
- Browning, G., Halcli, H., Webster, F. (1999.). *Understanding Contemporary Society: Theories of the Present*. London: SAGE Publicaions Ltd.
- Buble, M. (2000.). *Managment*. Split: Ekonomski faultet.
- Caroff X., Massu J., Lubart T. (2018.). Measuring Creativity at work. U *The palgrave handbook of creativity at work* (str. 3-23).

- Cerić, A., Marčić, D., Kovačević, M., S. (2013.). Primjena analitičkog mrežnog procesa za procjenu rizika u održivom poboljšanju tla. *Građevinar*.
- Čorak I. (2019.). Primjena tehnika kreativnog razmišljanja u istraživanju bio-inoviranih poliesterskih materijala. *Tekstil*, str. 162-171. Preuzeto 13. 04. 2022. iz <https://hrcak.srce.hr/file/365250>
- Damnjanović, K., Janković, I. (2014.). Normativna i deskriptivna teorija donošenja odluka u uslovima rizika. *Theoria*, str. 25 - 50. Preuzeto 2022. 03. 05. iz <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0351-2274/2014/0351-22741404025D.pdf>
- Domitran I. (2014.). *Pravila igre "brainstorminga"*. Dohvaćeno iz Poslovna učinkovitost: <https://www.poslovnaucinkovitost.hr/>
- Đurek V., Kadioć N., Dobrović Ž. (n.d.). Digitalna zrelost visoko obrazovnih institucija: Metamodel analitičkog mrežnog procesa i metode decision expert . *CECIIS Template*.
- Đurek V., Sedda C. (2020.). Primjena metoda odlučivanja u lokalnoj samoupravi. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, str. 203-226.
- Đurek, V., Kadioć, N. i Dobrović, Ž. (2018.). Digital Maturity of Higher Education Institution: A meta model of the Analytical Network Process (ANP) and Decision EXpert (DEX). *Proceedings of Central European Conference on Information and Intelligent Systems*, str. 223-230.
- Edmiston V. (1944.). The Group Interview. *The Journal of Educational Research*, str. 593-601. Preuzeto 03. 05. 2022. iz <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220671.1944.10881287?journalCode=vjer20>
- Figueira J., Greco S., Roy B., Solwinski R. (2010.). *ELECTRE methods: Main features and recent developments*. In *Handbook of multicriteria analysis*. HAL open science.
- Fishburn, P. C. (1970.). *Utility Theory for Decision Makeing*. New York, London, Sidney, Toronto: Joh, Wiley & Sons, INC.

- Gartenstein D. (2019.). Advantages & Disadvantages of the Bottom-Up Approach. *Bizfluent*. Preuzeto 18. 06. 2022. iz <https://bizfluent.com/about-6517661-centralized-decentralized-organizational-structure.html>
- Gilbert C., Sigman M. (2007.). Brain States: Top-Down Influences in Sensory Processing. str. 677-696. Preuzeto 07. 06. 2022. iz <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896627307003765>
- Hamilton A. (1999.). *Uspješno intervjuiranje u poduzeću*. Zagreb: Protection.
- Hender J., Douglas D., Rodges T., Nunamaker J. (2001.). Improving Group Creativity: Brainstorming Versus Non-brainstorming Techniques in a GSS Environment. *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Preuzeto 13. 04. 2022. iz <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.107.5944&rep=rep1&type=pdf>
- Hunjak T. (2004.). *Višekriterijsko odlučivanje*. U Čerić M., (ur.), *Informacijska tehnologija u poslovanju* (str. 105-116). Zagreb: Tisak trebotić.
- Istrat, V., Stanislavljev, S., Markoski, V. (15. 6. 2015.). The role of business intelligence in decision process modeling. *The European Journal of Applied Economics*, str. 44-52.
- Kadoić, N. (2018.). Nova metoda za analizu složenih problema odlučivanja temeljena na analitičkom mrežnom procesu i analizi društvenih mreža.
- Keeney, R., L. (1. 8. 1982.). Decision Analysis: An Overview. *An Overview. Operations Research*, str. 803-838.
- Kitzinger J. (1994.). The methodology of Focus Groups: the importance of interaction between research participants. *Sociology of health & illness*, str. 103-121.
- Klanac J., Perković J., Krajnović A. (2013.). Primjena AHP i PROMETHEE metode na problem diverzifikacije. *Oeconomica Jadertina*. doi:<https://hrcak.srce.hr/file/170019>
- Kopal R., Korkut D. (2014.). *Tehnike kompetitivne analize*. Zagreb: in2 Data.

- Kopal, R., Korkut, D. (2012.). Teorija igara, Praktična primjena u poslovanju. str. 279 - 285.
- Leburić A., Kamber I. (2000.). Perspektive fokus grupa kao sociološke istraživačke metode. *Znanstveni članak Razdio filozofije, psihologije, sociologije i pedagogije.*
- Linstone H. A., Turoff M. (1975.). *The Delphi Method.* Addison Wesley.
- Osborn A. (2012.). *Applied Imagination - Principles and Procedures of Creative Writing.*
- Papathanasiou J., Ploska N. (2018.). TOPSIS. U *Multiple Criteria Decision Aid* (str. 1-30). Springer.
- Pavlović, D. (2014.). *Teorija igara.* Beograd: Univerzitet u Beogradu – Fakultet političkih nauka.
- Petar S., Babogredac Lj. (2013.). *Pametna odluka.* Zagreb: Školska knjiga.
- Počekaj, L. (20. 04. 2022.). Intervju o poduzeću Unimer d.o.o. (E. Počekaj, Ispitivač)
- Požega, Ž., Crnković, B., & Udovičić, A. (2012.). Analiza stilova vodstva menadžera u Šibensko-kninskoj županiji na uzorku srednjih i velikih poduzeća. *Ekonomski vjesnik*, str. 347-355.
- Putman L., V., Paulus B., P. (2009.). Brainstorming and Decision Making. *The Journal of creative behavior*, str. 29-40.
- Putman V. L., Paulus B. P. (2009.). Brainstorming, Brainstorming Rules and Decision Making. *Reserched Gate.* Preuzeto 22. 04. 2022. iz <https://www.researchgate.net/publication/264228121>
- Radice F. (2004.). Focus-group interview and data analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, str. 655-660.
- Raguž, I. V. (2010.). Utvrđivanje povezanosti demografskih obilježja vrhovnih menadžera, stilova vođenja i uspješnosti poslovanja velikih hrvatskih poduzeća—empirijsko istraživanje. *Ekonomski pregled*, str. 455-475.

- Rosenhead J. (2013.). Problem structuring methods. U R. J., *Encyclopedia of Operations Research and Management Science*. London: The London School of Economics and Political Science.
- Saaty T. (1990.). *Decision Making for Leaders*. Pittsburg: University of Pittsburg.
- Sikavica P., Bahtijarević-Šiber F. (2004.). *Menadžment: Teorija menadžmenta i veliko empirijsko istraživanje u Hrvatskoj*. Zagreb: Masmedia.
- Sikavica P., Bebek B., Skoko H., Tipurić D. (1999.). *Poslovno odlučivanje II. izdanje*. Zagreb: Informator.
- Sikavica, P., Hunjak, T., Begičević Ređep, N., Hernaus, T. (2014.). *Poslovno odlučivanje*. Zagreb: Školska knjiga.
- Smiljanić, D. (12. 02. 2022.). *Ukrajnska kriza. Business Focus*.
- Soko B., Benković V. (2009.). Znanstvena metoda fokus grupa – mogućnosti i načini primjene. *Politička misao*, str. 217-236.
- Stuckey H. (2013.). Three types of interviews: Qualitative research methods in social health. *NovoNordisk Education Foundation*. Dohvaćeno iz <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.4103/2321-0656.115294.pdf>
- Šporčić M., Landekić M., Lovrić M., Bogdan S., Šegotić K. (2010.). Višrekriterijsko odlučivanje kao podrška u gospodarenju šumama-modeli i iskustva. *Šumarski list*, str. 275-286. Preuzeto 03. 05. 2022. iz <https://hrcak.srce.hr/file/86440>
- Yatres J. F. (2012.). *Poslovno odlučivanje*. Zagreb: MATE.
- Yoon K.P. (1987.). A reconciliation among discrete compromise solutions. *Journal of*
- Zakon o obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. (NN 29/2018). Preuzeto 07. 13. 2022. iz [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_03\\_29\\_585.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_03_29_585.html)
- Zalewski W. (2012.). *Zastosowanie metody TOPSIS do oceny kondycji finansowej spółek dystrybucyjnych energii elektrycznej*. Białostocka: Tehnološko sveučilište Białystok.

## Popis slika

Slika 1: Problem organizacije rada, bottom-up pristup.....	56
Slika 2: Hijerarhija problema odlučivanja o proširenju kapaciteta proizvodnje OPG-a.....	84
Slika 3: Utjecaj među klasterima.....	93
Slika 4: Utjecaj među kriterijima.....	99

## Popis tablica

Tablica 1: Tablica odlučivanja, odabir preše.....	65
Tablica 2: Izračun težina kriterija.....	67
Tablica 3: Tablica odlučivanja o kupnji preše.....	69
Tablica 4: Tablica odlučivanja sa max kriterijima.....	70
Tablica 5: Normalizirana tablica odlučivanja (R).....	71
Tablica 6: Normalizirana ponderirana tablica odlučivanja.....	72
Tablica 7: Udaljenosti od najpovoljnijeg rješenja.....	75
Tablica 8: Udaljenost od najnepovoljnijeg rješenja.....	75
Tablica 9: Relativna udaljenost od idealnog rješenja.....	76
Tablica 10: Alternative rangirane prema metodi TOPSIS.....	76
Tablica 11: Tablica odlučivanja proširenja kapaciteta uzgoja krizantema.....	85

Tablica 12: Saatyjeva skala.....	86
Tablica 13: Tablica usporedbe u parovima za kriterij „Rad“ .....	86
Tablica 14: Suma stupaca .....	87
Tablica 15: Normalizirana matrica .....	87
Tablica 16: Težine kriterija.....	88
Tablica 17: Izračun prioriteta alternativa .....	89
Tablica 18: Tablica odlučivanja sa rangiranim alternativama .....	90
Tablica 19: Analiza osjetljivosti .....	91
Tablica 20: Opis klastera .....	94
Tablica 21:Opis alternativa .....	95
Tablica 22: Opis kriterija .....	96
Tablica 23: Opisi alternativa .....	97
Tablica 24: Marica strukture problema odlučivanja .....	100
Tablica 25: Popunjena netežinska matrica .....	101
Tablica 26: Težine klastera.....	101
Tablica 27: Težinska matrica .....	102
Tablica 28: Težinska normalizirana matrica.....	102
Tablica 29: Granična matrica.....	103
Tablica 30: Granična matrica – analiza osjetljivosti.....	104

