

# Primjena modela odlučivanja u logističkim tvrtkama

---

**Marković, Bruno**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:157579>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Bruno Marković

PRIMJENA MODELA ODLUČIVANJA U LOGISTIČKIM  
TVRTKAMA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

PRIMJENA MODELA ODLUČIVANJA U LOGISTIČKIM  
TVRTKAMA

APPLYING A DECISION MODEL TO LOGISTICS COMPANIES

Mentor:

prof. dr. sc. Marinko Jurčević

Student:

Bruno Marković, 0135232732

Zagreb, rujan 2018.

Zagreb, 19. ožujka 2018.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**  
Predmet: **Teorija logističkog odlučivanja**

## **DIPLOMSKI ZADATAK br. 4942**

Pristupnik: **Bruno Marković (0135232732)**  
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**  
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Primjena modela odlučivanja u logističkim tvrtkama**

### Opis zadatka:

Ovaj diplomski rad ima za zadatak istražiti i analizirati primjenu modela odlučivanja u logističkim tvrtkama. U radu će se definirati odlučivanje u poslovnom okruženju i to kroz definiranje pojma odlučivanja. Također, u radu će se prikazati priroda i stilovi odlučivanja, te faktori koji utječu na donošenje odluke. Nadalje, zadatak je istražiti i pojasniti faze koje su ključne u donošenju odluka u poslovnom menadžmentu. Navedeni diplomski rad objašnjava razne tehnike odlučivanja, bilo da se radi o tehnikama odlučivanja u uvjetima rizika, neizvjesnosti ili u uvjetima sigurnosti i određenosti. Modeli odlučivanja su obrađeni kroz teorijski dio i dio koji je vezan za primjer na tvrtci Medika d.d. . Kroz teorijski dio naglasak je na klasifikaciji modela, matematički prikaz modela odlučivanja, te na definiranju heurističkog modela, te modela višestrukog odlučivanja. Dakako, kroz primjer odlučivanja tvrtke Medika d.d. definirat će se s misija, vizija i cilj kompanije, te struktura donošnja odluka na strateškoj, taktičkoj i operativnoj razini. U radu će se analizirati postojeće stanje, te mogućnosti unaprijeđenja modela odlučivanja u navedenoj tvrtci.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

  
\_\_\_\_\_  
prof. dr. sc. Marinko Jurčević

## SAŽETAK

Odlučivanje predstavlja najvažniju kariku u funkcioniranju poduzeća. Kvalitetan donositelj odluke od krucijalnog je značaja za profitabilnost i dugoročni razvoj. Svrha ovog rada je istražiti sustave modela odlučivanja u logističkim tvrtkama, s naglaskom na prikazivanje prednosti i nedostataka donošenja odluka u tvrtkama. Svrha modeliranja je da se zadani problem preformulira polazeći od nekih njegovih bitnih značajki sa ciljem da ga se lakše riješi na način da ga se preformulacijom bolje razumije i time lakše primjeni metoda za njegovo rješavanje, kao i da sama metoda bude čim pouzdanija. U ovom radu prikazati će se značaj odlučivanja u svim situacijama kao što je na primjer u stresnim situacijama neizvjesnosti, u uvjetima rizika ili sa druge strane u uvjetima sigurnosti i određenosti. Cilj istraživanja je detaljna analiza načina primjene modela odlučivanja u logističkim tvrtkama, te ponuditi mogućnost optimizacije. Također, glavni cilj je ukazati na to koliko odluka sama po sebi može donijeti izuzetne posljedice, bilo da se radi o onim dobrima ili lošima.

**KLJUČNE RIJEČI:** odlučivanje, tehnike i modeli odlučivanja, logističko poduzeće, menadžment

## SUMMARY

Deciding is the most important link in the company's operations. A quality decision maker is of crucial importance for profitability and long-term development. The purpose of this paper is to explore decision-making systems in logistics companies, with an emphasis on showing the advantages and disadvantages of making decisions in companies. The purpose of the modeling is to reformulate the default problem starting from some of its essential features in order to make it easier to solve it in a way that it can be better understood by preformulation and thus easier to apply methods for solving it as well as that the method itself is as reliable as possible. This paper will show the significance of decision-making in all situations such as stressful uncertainty situations, risk conditions, or on the other hand in terms of security and certainty. The goal of the research is to provide a detailed analysis of how to apply decision models in logistics companies and to offer optimization. Also, the main goal is to point out how much a decision itself can have extraordinary consequences, whether it is good or bad ones.

**KEY WORDS:** decision making, techniques and decision models, logistics companies, management

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. ODLUČIVANJE U POSLOVNOM OKRUŽENJU.....	3
2.1. Pojam odlučivanja .....	3
2.2. Priroda i stilovi odlučivanja.....	9
2.2.1. Priroda odlučivanja .....	9
2.2.2. Stilovi odlučivanja.....	11
2.3. Faktori odlučivanja .....	14
3. FAZE POSLOVNOG ODLUČIVANJA .....	16
4. TEHNIKE POSLOVNOG ODLUČIVANJA .....	22
4.1. Tehnike odlučivanja u uvjetima sigurnosti i određenosti.....	22
4.2. Tehnike odlučivanja u uvjetima rizika .....	23
4.2.1. Monte Carlo tehnika.....	23
4.2.2. Tehnika očekivane vrijednosti.....	25
4.2.3. Tablica odlučivanja .....	27
4.2.4. Drvo (stablo) odlučivanja.....	28
4.3. Tehnike odlučivanja u uvjetima neizvjesnosti.....	31
4.3.1. Maksimin kriterij (Waldov kriterij pesimizma) .....	32
4.3.2. Maksimaks kriterij.....	33
4.3.3. Laplaceov kriterij (Equally likely) .....	34
4.3.4. Kriterij realizma (Hurwiczov kriterij) .....	34
4.3.5. Minimaks kriterij žaljenja (Savageov kriterij) .....	35
5. TEORIJSKA RAZRADA MODELA ODLUČIVANJA.....	36
5.1. Klasifikacija modela odlučivanja .....	36
5.2. Matematički modeli poslovnog odlučivanja.....	39
5.3. Metode višestrukog odlučivanja .....	46
5.4. Heuristički model odlučivanja.....	55

6.	PRIMJENA MODELA ODLUČIVANJA NA PRIMJERU TVRTKE MEDIKA d.d. ...	57
6.1.	Općenito o kompaniji .....	58
6.2.	Misija i vizija tvrtke.....	61
6.3.	Struktura donošenja odluka ( strateške, taktičke i operativne odluke).....	64
6.4.	Analiza postojećeg stanja .....	69
6.5.	Mogućnosti optimizacije procesa unutar tvrtke Medika d.d. ....	77
7.	ZAKLJUČAK .....	82
	POPIS LITERATURE .....	84
	POPIS SLIKA .....	87
	POPIS TABLICA.....	88
	POPIS GRAFIKONA .....	89

## 1. UVOD

Odlučivanje je kao pojam prisutan u svakodnevnom životu. Odlučivanje predstavlja izbor smjera, poduzeća ili privatne stvari, između određenih alternativa (inačica). Kako bi se novonastale anomalije u poslovnim procesima ispravile potrebno je donijeti kvalitetnu odluku, tj. imati adekvatnu osobu za donošenje ispravne odluke. Odlučivanje kao proces za sobom povlači i određene posljedice koje će se u daljnjem radu pokazati kao ključne za kompletno funkcioniranje poduzeća, u ovom slučaju veledrogerije.

Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Odlučivanje u poslovnom okruženju
3. Faze poslovnog odlučivanja
4. Tehnike poslovnog odlučivanja
5. Teorijska razrada modela odlučivanja
6. Primjena modela odlučivanja na primjeru tvrtke Medika d.d.
7. Zaključak

U drugom poglavlju obraditi će se temeljna teorijska znanja vezana uz pojam odlučivanja. Odlučivanje je kao proces star koliko i čovjek. U počecima čovjek je donosio neke primitivne odluke, primjerice odluke vezane za hranu i sl. Danas je puno drukčija situacija i čovjek mora donositi vrlo važne poslovne odluke koje za sobom donose i određene posljedice. Upravo posljedica donesene odluke predstavlja najveći značaj za poduzeće, bilo da je ona dobra ili loša, svaka odluka izravno utječe na poduzeće.

Također, detaljno će se obraditi i problematika prirode odlučivanja, ali i stilova odlučivanja. Ovisno o menadžeru razlikuje se i stil provođenja odluke, pa se samim time i razdvajaju dobri menadžeri od onih lošijih.



U trećem poglavlju definirati će se faze poslovnog odlučivanja. Kod faza poslovnog odlučivanja specifično je to što gotovo ni jedan autor ne radi istu klasifikaciju faza odlučivanja. Ovisno o načinu gledanja na navedenu problematiku, pojedini autori gledaju na to kroz užu smisao, dok pak druga skupina autora gleda na to kroz širi smisao. Kako god, kako bi se donijela odluka potrebno je proći kroz određene faze tijekom procesa odlučivanja. U radu će također biti prikazan primjer faza odlučivanja za tvrtku Medika d.d.

U četvrtom poglavlju detaljno će se obraditi tehnike poslovnog odlučivanja. Tehnike odlučivanja ovise o uvjetima u kojima se donosi odluka. Dakle, postoje tri vrste tehnika odlučivanja: odlučivanje u uvjetima sigurnosti i izvjesnosti, tehnike odlučivanja u uvjetima rizika te tehnike odlučivanja u uvjetima neizvjesnosti. Dakako, odluke se jednostavnije donose u uvjetima sigurnosti i određenosti, ali vrlo rijetke odluke se donose u takvoj okolini. Većina odluka donosi se u uvjetima rizika i nesigurnosti, i to razlikuje dobre od loših donositelja odluka.

U petom poglavlju teorijski će se analizirati model odlučivanja. Model odlučivanja također se klasificira ovisno o autoru jer postoji više načina klasifikacije. U radu će biti definiran i matematički model koji prikazuje modele odlučivanja kroz prizmu matematike. Nadalje, obraditi će se i heuristički model odlučivanja koji se zasniva na iskustvu.

U završnom, šestom, poglavlju analizirati će se primjena modela odlučivanja na primjeru tvrtke Medika d.d. Tvrtka Medika d.d. jedna je od vodećih veletrgovinja u Hrvatskoj. Teorijski će podaci biti obrađeni, vezano uz općenito stanje unutar kompanije. Uz općenito stanje definirati će se vizija i misija tvrtke za budućnost. Također, detaljno će biti obrađena struktura donošenja odluka s obzirom na važnost (strateške, taktičke i operativne odluke). Na kraju će detaljno biti obrađena analiza postojećeg stanja s logističkog aspekta, s osvrtom na svaki pojedini odjel. Uz analizu postojećeg stanja definirati će se i mogućnost optimizacije u logističkom aspektu, također s osvrtom na svaki pojedini odjel.

Svrha ovog rada je analizirati sustave modela odlučivanja u veletrgovinji, kao logističkom poduzeću, s naglaskom na prikazivanje prednosti i nedostataka donošenja odluka unutar navedene tvrtke. Cilj ovog rada predstavlja detaljno razmatranje načina primjene modela odlučivanja u veletrgovinji, te ponuditi mogućnost optimizacije.

## 2. ODLUČIVANJE U POSLOVNOM OKRUŽENJU

Odlučivanje u poslovnom okruženju od ključne je važnosti za svako pojedino poduzeće zbog rentabilnosti i profita samog poduzeća. Dakako, vrlo je važno i za radnike tj. za njihovo zadovoljstvo unutar kompanije.

### 2.1. Pojam odlučivanja

Odlučivanje je kao pojam u vrlo širokoj uporabi. Odlučivanje je, kako ističe W. J. Duncan, prisutno u svakodnevnom životu, kako profesionalnom, isto tako i privatnom. Donošenje odluke odnosno odlučivanje staro je isto toliko koliko je staro i ljudsko društvo odnosno ljudski rod. Svaka ljudska aktivnost posljedica je nekog ranijeg procesa odlučivanja ili je ona sama odlučivanje. Dakle, sve što radimo danas, u određenom trenutku odnosno sada ili je odlučivanje ili realizacija (implementacija) ranijeg procesa odlučivanja.

Odlučivanje je po samoj definiciji proces koji traje određeno (duže ili kraće) vrijeme, a završava donošenjem odluke. Trajanje procesa odlučivanja, zavisno od vrste odluke, kreće se u rasponu od djelića sekunde pa do dugotrajnijeg procesa koji se mjeri, ne samo satima i danima, već mjesecima i godinama. Čovjek se stalno, svakodnevno susreće s odlučivanjem. U suvremenim uvjetima rada i života, s obzirom da se živi intenzivnije i brže, odlučivanje je neusporedivo češće i intenzivnije.

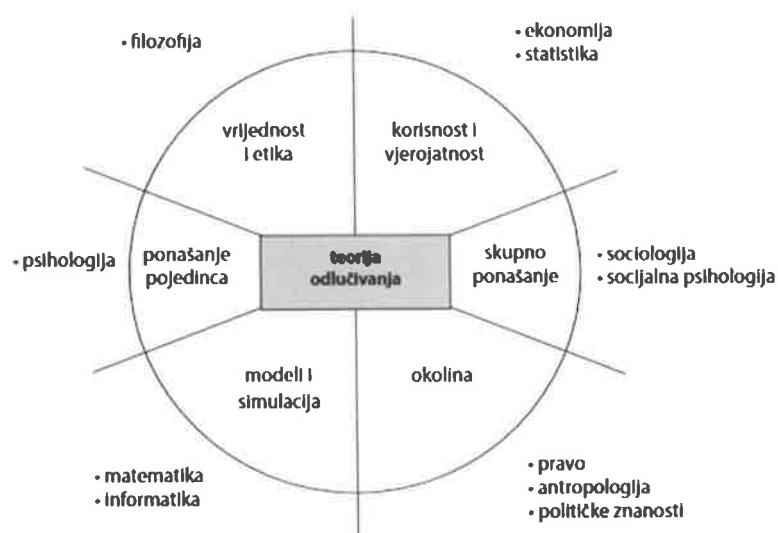
Sposobnost donošenja odluka jest vještina, kao i svaka druga, koja se usavršava s vremenom i iskustvom. Svaki čovjek, odnosno svatko od nas, svakodnevno donese na desetke pa i stotine odluke, a da i ne govorimo o astronomskom broju odluke koje donese tijekom svog života.

Odlučivanje je širi pojam koji se kreće u rasponu od izbora između inačica – što obući danas po sve do izbora najpovoljnije inačice – koga oženiti sutra. I dok čovjek u svakodnevnom životu relativno lako odlučuje, tj. obavlja izbor odnosno donosi odluke, kad je riječ o svakodnevnim rutinskim odlukama, on, međutim, znatno teže odlučuje o tome koju školu ili fakultet upisati, u kojem gradu živjeti, gdje se zaposliti, gdje kupiti stan ili kuću i tome slično.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://martinadijakovic.files.wordpress.com/2010/05/seminar-menadzment.> (19.08.2018)

Posljedice pogrešno donesenih svakodnevnih rutinskih odluka bit će, u pravilu, male i beznačajne, za razliku od pogrešno donesenih odluka koje su od vitalnog interesa za svakog pojedinca, koje će biti najčešće dugotrajne, a ponekad i trajanje. Donošenje odluka u svakodnevnom, privatnom životu čovjeka, kako ističu M. Mescon, M. Albert i F. Khedouri F., prvenstveno se oslanja na čovjekovu intuiciju. Za razliku od odluka u privatnom životu čovjeka, koje se donose uglavnom intuitivno i tangiraju samo manji ili veći broj članova obitelji, odluke u poslovnom životu odluke u poslovnom životu ne mogu se oslanjati samo na intuiciju, a ovisno od razine na koju se donose, tiču se manjeg ili većeg broja zaposlenih pa i svih građana neke države. Potreba za odlučivanjem, kako ističu H. Koontz i H. Weihrich, postoji u svim vrstama poslova i u svim organizacijama. Čak štoviše, može se reći kako se od svake zaposlene osobe traži donošenje odluke koju njezin posao zahtijeva. Razlika između pojedinih radnih mjesta ogleda se u tome koliko se odluka donosi na pojedinim radnim mjestima i koliko je važnost i značenje tih odluka. U tom smislu razlikuju se, s jedne strane, menadžerska i izvršna radna mjesta, a s druge strane, radna mjesta više i niže razine menadžmenta.<sup>2</sup> Može se reći da je svaka znanstvena disciplina koja se bavi odlučivanjem stvorila svoje viđenje, svoj vlastiti pogled na odlučivanje, kao što je detaljnije prikazano na slici 1.<sup>3</sup>



Slika 1. Interdisciplinarni okvir teorije odlučivanja

Izvor: Prilagođeno prema: Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M. (1994.), op. cit., str. 43.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M. (1994.), Poslovno odlučivanje: teorija i praksadonošenja odluka, Informator, Zagreb, str. 47.

U procesu odlučivanja definirano je deset elemenata ključnih za donošenje odluke. Navedeni elementi, uz opis, navedeni su u tablici 1.

Tablica 1. Deset ključnih elemenata odlučivanja

Element	Opis
1. Potreba	Zašto uopće (ne) donosimo odluke?
2. Metoda	Tko (ili što) odlučuje i kako će pristupiti tomu?
3. Ulaganje	Koja će vrsta i količina resursa biti uložena u proces odlučivanja
4. Izbor	Koje sve radnje možemo poduzeti u svezi s rješavanjem nastalog problema
5. Vjerojatnosti	Što se sve može dogoditi ako nešto poduzmemo - stvari o kojima se vodi računa
6. Prosudba	Koje će se važne stvari dogoditi u slučaju poduzimanja akcije?
7. Vrijednost	Koliko će biti važno, u pozitivnom ili negativnom smislu, ako se to dogodi?
8. Odnosi (tradeoffs)	Svaka od naših mogućih akcija ima svoje snage i slabosti. Kako ćemo stoga usporediti akcije i odrediti koju poduzeti?
9. Prihvatljivost	Kako odluku i proces odlučivanja učiniti prihvatljivim?
10. Primjena	Odlučili smo što učiniti. Sada idemo vidjeti kako to učiniti i može li se to uopće učiniti?

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: : Frank Yates, J., Poslovno odlučivanje, Mate, Zagreb,2011., str.13.

*Element 1.: Potreba – Zašto uopće (ne) odlučujemo?*

Primjer: Menadžerima tvrtke Medika privukle su pozornost informacije o plasmanu loše usluge na tržište. Da nisu prepoznali problem nikada ne bi donijeli odluku koja uklanja navedenu uslugu sa tržišta, što dovodi do profitabilnijeg razvoja kompanije.

*Element 2.: Metoda – Tko (ili što) odlučuje i kako tome pristupa?*

Primjer: Kako definirati nadzorni odbor tvrtke Medika koji će donijeti odluku o odabiru čelnog čovjeka kompanije.

*Element 3.: Ulaganje – Koji resursi i u kojim količinama trebaju biti uloženi u proces odlučivanja?*

Primjer: Medika kao veletrgovlja ima mnoštvo dobavljača. Potrebno je razmotriti troši li poduzeće previše ili premalo financijskih sredstava i vremena na odabir dobavljača?

*Element 4.: Izbor – Koje sve radnje možemo poduzeti u svezi s rješavanjem nastalog problema?*

Primjer: Za sjedište tvrtke Medika odabran je Zagreb, a u razmatranje je uzeto samo nekoliko gradova. Zašto? Jesu li donositelji odluka ispravno postupili što u proces nisu uvrstili i neke druge gradove?

*Element 5.: Vjerojatnosti – Što se sve može dogoditi ako nešto poduzmemo – stvari o kojima se vodi računa?*

Primjer: Tvrtka Medika odlučila je zbog kvaliteta i produktivnosti rada povećati plaću jednom odjelu. Tek naknadno se uvidjelo da ih u tome sprječava klauzula u ugovoru koja govori kako je u tom slučaju potrebno povećati plaće i drugim odjelima. Takav trošak bi pak bio prevelik za kompaniju. Zašto su menadžeri potpuno previdjeli taj detalj u ugovoru?<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Prilagodio autor prema: Frank Yates, J., Poslovno odlučivanje, Mate, Zagreb, 2011., str.12-14

*Element 6.: Prosudba – Koje će se važne stvari dogoditi u slučaju poduzimanja akcije?*

Primjer: Tvrtka je shvatila da se jedan od menadžera ne uklapa u koncepciju rada kompanije. Zašto se to nije saznalo prije nego što je navedeni menadžer postavljen na tu poziciju?

*Element 7.: Vrijednosti – Koliko će im biti važno, u pozitivnom ili negativnom smislu, ako se to dogodi?*

Primjer: Menadžere je zabrinuo rast troškova. Kako bi probali otkoniti navedeni problem, napravili su model u kojem žele smanjiti broj starijeg osoblja na polovicu. Napravili su plan otpremnina i ponudili ih osobama iznad određene životne dobi. Na njihovo iznenađenje gotovo svi zaposlenici prihvatili su otpremnine. Prihvaćanje tolikog broja otpremnina rezultiralo je opasnim manjkom radne snage, koja se morala nadomjestiti skupom privremenom radnom snagom. Postavlja se pitanje zašto su menadžeri toliko loše poznavali svoje zaposlenike starije životne dobi i njihove vrijednosti?

*Element 8.: Odnosi – Svaka od mogućih akcija ima slabe i jake strane. Na koji način odrediti koju akciju provesti – kako odrediti zamjenbeni odnos?*

Primjer: Organizatori logistike u veletrgovini moraju odabrati između starih i uhodanih ruta dostave i novih, bržih, ali i skupljih ruta kretanja vozila. Čemu će dati prednost?

*Element 9.: Prihvatljivost – Kako odluku i proces odlučivanja učiniti prihvatljivim?*

Primjer: Hipotetski postavljeno direktor je donijeo odluku o produženju radnog vremena radi veće dobiti. Na takvu odluku radnici su vrlo loše reagirali i najavili su bojkot ukoliko se ona ostvari. Nezadovoljstvo radne snage temelji se na činjenici da su u satima nakon potencijalnog kraja radnog vremena velike gužve i pojedinim radnicima je potrebno i po sat vremena kako bi stigli svojim kućama.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Ibid. str. 15.

*Element 10.: Primjena – Odlučili smo što ćemo učiniti. Kako to sada učiniti i može li se to uopće učiniti?*

Primjer: Unutar kompanije Medika d.d. donijeta je odluka o uvđenju informacijskih sustava za praćenje robe, te je ta odluka donijela veliko zadovoljstvo čelnim ljudima zbog povećanja efikasnosti poduzeća. Međutim, tek se kasnije uvidjelo da organizacijska struktura ne zadovoljava potrebne kriterije rada navedenog sustava. Pitanje je zašto je to prekasno otkriveno? <sup>6</sup>

Za svaki od ovih deset elemenata bolje poslovno odlučivanje podrazumijeva svijest o tome kako ljudi obično prilaze tim elementima, uobičajene pogreške koje čine, protumjere koje se mogu poduzeti za otklanjanje tih pogrešaka i korake. <sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Ibid 15.

<sup>7</sup> Frank Yates, J., Poslovno odlučivanje, Mate, Zagreb, 2011., str.15.

## 2.2. Priroda i stilovi odlučivanja

Odluka, kao takva, svaka je specifična i u procesu odlučivanja vrlo važne komponente su priroda same odluke, ali i stil određenog menadžera koji donosi odluku. Ova dva faktora u konačnici mogu biti od presudne važnosti za kvalitetu donesene odluke.

### 2.2.1. Priroda odlučivanja

Svaki donositelj odluka suočava se u odlučivanju s većim ili manjim brojem problema. Što je razina odlučivanja viša i važnost odluka veća, to su i problemi odlučivanja, u pravilu složeniji i teži i obrnuto. Jedan od najtežih problema u odlučivanju, posebno kad je riječ o menadžerskom odlučivanju, predstavlja različito, ekstremno ponašanje menadžera u procesu odlučivanja. Tu su moguće dvije krajnosti:

- jedan tip menadžera - ponaša se u odlučivanju vrlo ležerno, tj. tako kao da ne uočava, a niti je svjestan težine problema o kojemu se odlučuje. Za takav tip menadžera sve je jednostavno i lako rješivo. Takvi menadžeri vrlo lako odlučuju, jer uopće nisu ni svjesni posljedica pogrešne odluke.
- drugi tip menadžera - predstavlja antipod, suprotnost prvom tipu. Za razliku od prvog tipa menadžera koji odlučuje jednostavno i lako, ovaj tip menadžera odlučuje polako i sporo jer svakom, pa i najmanjem, problemu odlučivanja posvećuje nepotreban višak pažnje. Najveći broj odluka zahtijeva brze reakcije od strane menadžmenta, tj. odlučivanje pod vremenskim pritiskom, koje dopušta odnosno koje ne omogućava dugačke analize i vrednovanje inačica.
- najpoželjniji tip menadžera - donositelja odluke bio bi onaj koji bi se kretao između ove dvije krajnosti, tj. takav menadžer koji bi mogao prepoznati odluke za koje nije potreban dug proces odlučivanja i koje je moguće lako i jednostavno donijeti i opet one druge, koje su od vitalnog interesa za poduzeća i koje se moraju donositi na jedan drugi način po složenijim postupku koji traje duže vrijeme.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> <https://martinadijakovic.files.wordpress.com/2010/05/seminar-menadzment.doc> (19.08.2018.)



Svako odlučivanje započinje uočavanjem problema. Pojava problema prvi je znak za početak procesa odlučivanja. Kad govorimo o problemima koji izazivaju potrebe za odlučivanjem, treba razlikovati dvije stvari:

- nastajanje problema
- uočavanje problema.

Idealno bi bilo kad bi se vremenski poklapali (u istoj vremenskoj točki) trenutak nastajanja i trenutka uočavanja problema. U ovisnosti od vremenskog raskoraka između trenutka nastanka i trenutka uočavanja problema koji treba riješiti odlučivanjem, odlučivanje će biti lakše ili teže. Ako je taj vremenski raskorak manji ili kraći, odlučivanje će biti lakše i obrnuto, ako je taj vremenski raskorak veći odnosno duži, odlučivanje će biti teže.

Nema nijednog procesa odlučivanja, bilo da je riječ o odlučivanju u osobnom životu ili o poslovnom odlučivanju, a da ga je moguće osloboditi pogrešaka u procesu donošenja odluka. Sama činjenica da se u procesu odlučivanja generira manji ili veći broj inačica rješenja problema. Međutim, broj mogućih pogrešaka u odlučivanju povećava se posebno u odlučivanju u okolini brzih promjena kao i u odlučivanju u uvjetima velike neizvjesnosti.

Odluke koje se donose u uvjetima velike neizvjesnosti takve se da menadžer – donositelj odluka nije u mogućnosti procijeniti ispravnosti odluke. On pravi izbor na temelju iterativnog traženja rješenja prema načelu “pokušaja“ i “pogrešaka“. Kako ističe R. L. Daft, puno je opasnije od same pogreške u odlučivanju inzistiranje menadžera – donositelja odluke na provođenju te pogrešne odluke. To može biti zbog različitih razloga.

Jedan je taj što se menadžeri boje priznati pogrešku pa na njoj uporno inzistiraju kako ne bi slučajno (zbog te pogreške) izgubili svoj položaj u organizaciji. Drugi je razlog taj što se u modernom menadžmentu cijeni dosljednost i postojanost menadžera pa mnogi misle kako bi priznavši pogrešku izgubili na ugledu. Ovakvim postupkom menadžera kao donositelja odluke pogreške se samo multiplicira, prikriva i odgađa da bi ekspandirala kasnije, ali sada s dalekim razornijim učinkom. Poznat fenomen znan kao “skrivanja smeća pod tepihom“.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Ibid.(19.08.2018.)

## 2.2.2. Stilovi odlučivanja

Stilovi odlučivanja u najužoj su vezi sa stilovima vođenja poduzeća. U teoriji i praksi menadžerskog odlučivanja prisutni su brojni stilovi odlučivanja koji se kreću u rasponu između dviju krajnosti. Jednu krajnost predstavlja autokratski stil odlučivanja, dok drugu krajnost predstavlja potpuno demokratski stil odlučivanja. Mnogi od stilova odlučivanja ovise od značajki menadžera kao donositelja odluke, zatim od značajki njegovih suradnika, ali i od situacije u kojoj se odluke donose.

Stilovi odlučivanja su sljedeći:

- autokratski stil odlučivanja
- demokratski stil odlučivanja
- direktivni stil odlučivanja
- bihevioralni stil odlučivanja

**Autokratski stil odlučivanja** - kao što mu i sam naziv govori, jest način odlučivanja kod kojeg jedna odluka ima neograničenu vlast i moć u odlučivanju. Svi ostali zaposlenici u poduzeću samo su izvršitelji odluka glavnog menadžera odnosno direktora. Takvim autokratskim odlučivanjem glavni direktor poduzeća preuzimaju kompletnu odgovornost, ovlasti i moć u odlučivanju. To znači da u tim poduzećima dominira autokratsko odlučivanje samo jedne osobe, koja potpuno isključuje srednji menadžment iz tog procesa odlučivanja. Autokratskim stilom odlučivanja u velikim poduzećima glavni direktor kao donositelja odluka suviše opterećuje s operativnim i rutinskim odlukama, koje bi inače dominantno trebale donositi srednja i niža razina menadžmenta.<sup>10</sup>

**Demokratski stil odlučivanja** - za razliku od autokratskog stila odlučivanja demokratski stil odlučivanja karakterizira uključivanje ne samo nižih razina menadžmenta, već i suradnika kao i ostalih zaposlenih u poduzeću u procesu odlučivanja. U demokratskom

---

<sup>10</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 46.

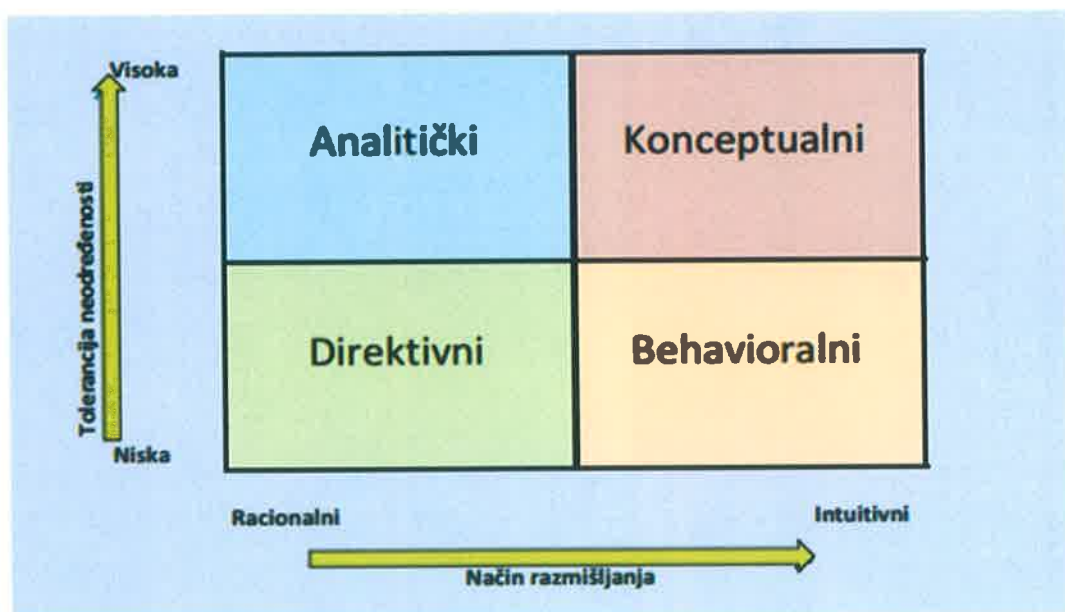
stilu odlučivanja donositelj odluka konzultira suradnike odnosno podređene prije nego što donese odluku.

Stvarni demokratski stil odlučivanja podrazumijeva : postojanje više razina odlučivanja u poduzeću ; stvarnu moć u odlučivanju nižih razina menadžmenta; poštivanje hijerarhije odlučivanja; jasno razgraničavanje odluka po vrstama na više i niže razine menadžmenta.

**Direktivni stil odlučivanja** - koriste donosioci odluka koji razmišljaju na racionalan način. U navedenom stilu odluke tj.proces odlučivanja se donosi na temelju relevantnih informacija. Također, odlika ovog stila je fokusiranje na kratkoročne odluke<sup>11</sup>.

**Bihevioralni stil odlučivanja** - podrazumijeva široki krug ljudi koji donese određenu odluku.<sup>12</sup>

Navedeni stilovi se mogu jasnije prikazati modelom stilova odlučivanja (Slika 2.)

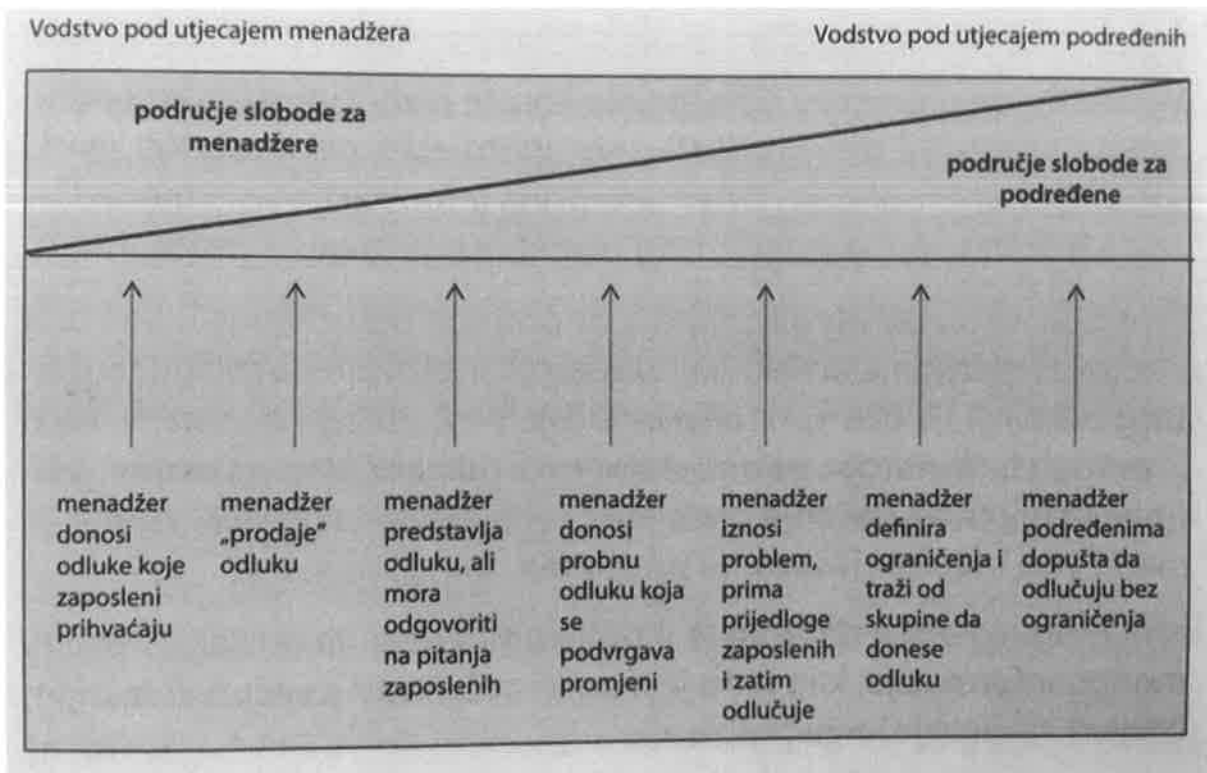


Slika 2. Model stilova odlučivanja

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: Autorizirana predavanja prof.dr.sc. Marinko Jurčević

<sup>11</sup> Ibid. str. 46.

<sup>12</sup> Autorizirana predavanja prof.dr.sc. Marinko Jurčević



Slika 3. Ponašanje menadžera u procesu donošenja odluka

Izvor: <https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:1315/preview> (18.07.2018.)

Slika 3. prikazuje na koji se način menadžeri ponašaju u procesu donošenja odluka. Na slici je vidljivo kako se razlikuju dvije krajnosti vodstva, i to vodstvo pod utjecajem menadžera, te vodstvo pod utjecajem podređenih. Između navedene dvije krajnosti nalazi se područje slobode za menadžere i područje slobode za podređene. Ovisno o blizini određene krajnosti vodstva, povećava se i sloboda ili menadžera ili podređenih. Također, navedena slika prikazuje i sedam primjera definiranja odluke i položaj između krajnosti vodstva pod utjecajem menadžera i vodstva pod utjecajem podređenih. U životnim situacijama, ali i u poslovnom svijetu vodstvo se vrlo rijetko ostvaruje u navedenim krajnostima. Upravo zato područje između krajnosti je ključno za donositelja odluke i ukupno vodstvo kompanije.

### 2.3. Faktori odlučivanja

Odlučivanje je složen proces donošenja mnogobrojnih odluka na različitim razinama te na različitim mjestima odlučivanja, a zbiva se pod utjecajem brojnih čimbenika o kojima ovisi kvaliteta odlučivanja.

U opsežnijoj literaturi iz područja teorije odlučivanja nailazi se, kod različitih autora, i na različite klasifikacije čimbenika koji utječu na odlučivanje. Među njima postoje određene sličnosti, ali i razlike, ovisno o tome što je u središtu interesa nekog konkretnog istraživača.<sup>13</sup>

Autori M. Mescon, M. Albert i F. Khedouri smatraju sljedeće faktore odlučivanja kao ključne koji se moraju uzeti u obzir prilikom definiranja utjecaja na proces odlučivanja<sup>14</sup>:

- orijentacija donositelja odluke
- priroda okolnosti u kojima se odlučuje
- vrijeme koje stoji na raspolaganju za donošenje odluke
- ograničenja u odlučivanju
- negativne posljedice odlučivanja
- međusobni odnos odluka

Druga skupina autora (J. R. Gordon, R. W. Mondy, Sharplin A..) smatra kako su faktori najbitniji za donošenje odluka sljedeći<sup>15</sup>:

- rutinske nasuprot nerutinskim odlukama
- raspoloživo vrijeme za odlučivanje
- rizik povezan s odlukom
- stupanj prihvaćanja i podrške od strane suradnika
- menadžerova osobna sposobnost

---

<sup>13</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1994. str. 67.

<sup>14</sup> M. Mescon, M. Albert i F. Khedouri, Management, Harper and Row, New York, 1985., str. 184.

<sup>15</sup> J. R. Gordon, R. W. Mondy, Sharplin A., Premeaux, S. R. (1990.), Management and Organizational Behaviour, Allyn and Bacon, Boston, str. 178.

Autor Pere Sikavica podijelio je čimbenike odlučivanja na sljedeće dvije skupine<sup>16</sup>:

- Prva skupina čimbenika – među objektivne čimbenike spadaju:
  - hijerarhija odlučivanja
  - različiti interesi subjekata odlučivanja
  - tehnologija (procedura) odlučivanja
  - zakon trivijalnosti u odlučivanju
  - primjena suvremenih matematičko-statističkih metoda u odlučivanju
  - razlika između normativno određenoga i stvarnog procesa odlučivanja
  - međusobna povezanost odluka
  
- Druga skupina čimbenika – među subjektivne čimbenike spadaju:
  - dobra i objektivna informiranost donositelja odluka
  - obrazovanost donositelja odluka uopće, a za odlučivanje posebno
  - motiviranost donositelja odluka za odlučivanje
  - odgovornost za odluke koje se donose
  - odgovarajuća raspodjela moće i utjecaja u organizaciji po različitim razinama odlučivanja te vrstama odluka koje donose

Iz ovih prethodno navedenih klasifikacija čimbenika koji utječu na odlučivanje uočava se kako se neki čimbenici, kao nezaobilazni čimbenici odlučivanja, pod istim ili sličnim nazivom javljaju u svim klasifikacijama, premda ima i čimbenika koji se nalaze u jednoj, no ne i u nekoj drugoj klasifikaciji, ali i onih čimbenika odlučivanja koji se mogu podvesti pod neki drugi čimbenik.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Sikavica, P., prema: Knežević, N., Novak, M., Sikavica, P., (1985.), Problemi funkcioniranja i razvoja samoupravnih organizacija, Informator, Zagreb, str. 147. – 162.

<sup>17</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 112.

### 3. FAZE POSLOVNOG ODLUČIVANJA

Različitih klasifikacija faza u procesu odlučivanja ima gotovo koliko i autora. Pritom začuđuje činjenica što se svi autori u bitnome ne razlikuju, a ipak svaki navodi svoju klasifikaciju faza u procesu odlučivanja.

Najveće su razlike u tome što neki od njih iste faze u procesu odlučivanja nazivaju različito, odnosno što više faza spajaju u jednu fazu procesa odlučivanja. No pažljivom se analizom različitih klasifikacija uočava da je riječ o istom procesu, što je i razumljivo jer je posrijedi logičan, prirodan proces odlučivanja koji ne može biti drukčiji.

Sve različite autore u vezi s određivanjem broja faza u procesu odlučivanja može podijeliti u dvije skupine<sup>18</sup>:

- Jedna skupina – čine ju autori za koje proces odlučivanja završava donošenjem odluke pa će takvo poimanje procesa odlučivanja uvjetovati manji broj faza u tom procesu.
- Druga skupina – čine ju autori koji na proces odlučivanja gledaju šire pa odluke prate i nakon faze donošenja, tj. u fazi provođenja odluke te u fazi kontrole. Naravno da će predstavnici ove skupine navoditi veći broj faza u procesu odlučivanja za razliku od predstavnika prve skupine.

Osim razlike koja postoji između pojedinih autora u pogledu određivanja broja faza u procesu odlučivanja, druga se važna razlika među njima, bez obzira na to poimaju li odlučivanje u užem ili širem smislu, ogleda u određivanju broja potfaza u fazi pripreme odluke, što ovisi o tome integriraju li u jednu fazu više potfaza koje pripadaju u fazu pripreme odluke.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str.153.

<sup>19</sup> Ibid., str.153

Za autore koji odlučivanje poimaju u užem smislu proces odlučivanja završava fazom donošenja odluke, a sastoji se od dvije osnovne faze: faza pripreme odluke i faze donošenja odluke<sup>20</sup>.

Poimanje procesa odlučivanja u širem smislu razumijeva i faze procesa odlučivanja koje slijede nakon faze donošenja odluke, a to su faze provođenja i kontrole provođenja odluke<sup>21</sup>.

U nastavku će se prikazati klasifikacija faza u procesu odlučivanja sa stajališta autora Sikavice i autora Bublea. Vidljivo je kako je autor Sikavica skloniji širem smislu razumijevanja procesa odlučivanja, što je za razliku od Bubleova načina razmišljanja puno detaljnije. Buble pripada u skupinu autora koja zapravo minimalistički i pojednostavljeno gleda na proces donošenja odluka.

- Faze u procesu odlučivanja (Sikavica)<sup>22</sup>:
  - Identifikacija problema
  - Definiranje zadatka
  - Snimanje i analiza postojećeg stanja
  - Traženje inačica rješenja problema
  - Vrijednovanje inačica rješenja problema
  - Donošenje odluka
  - Provođenje odluke
  - Kontrola provođenja odluke
  
- Faze u procesu odlučivanja (Buble)<sup>23</sup>:
  - Generiranje alternativnih rješenja
  - Evaluiranje alternativnih rješenja
  - Selekcija alternativnog rješenja

---

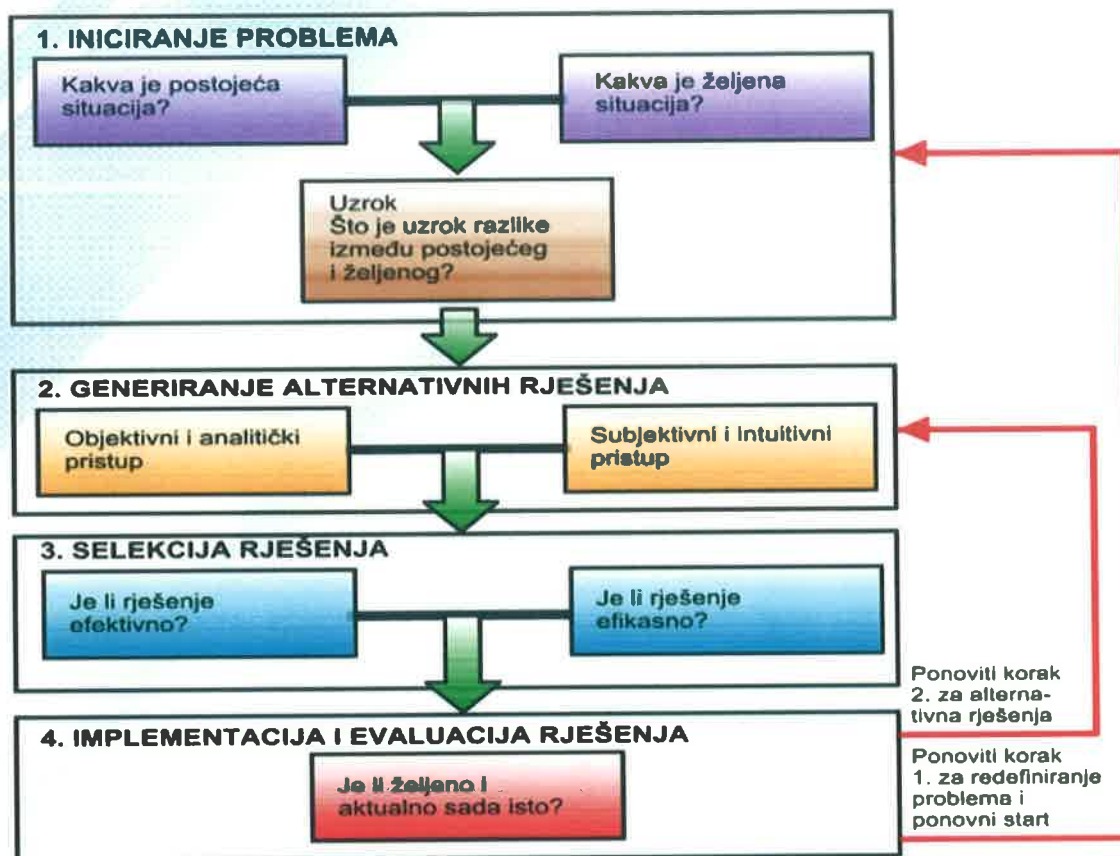
<sup>20</sup> Ibid., str. 154.

<sup>21</sup> Ibid., str. 156.

<sup>22</sup> <http://ef.sve-mo.ba/sites/default/files/nastavni-materijali/dono%C5%A1enje%20odluka.pdf> (19.08.2018.)

<sup>23</sup> Ibid.



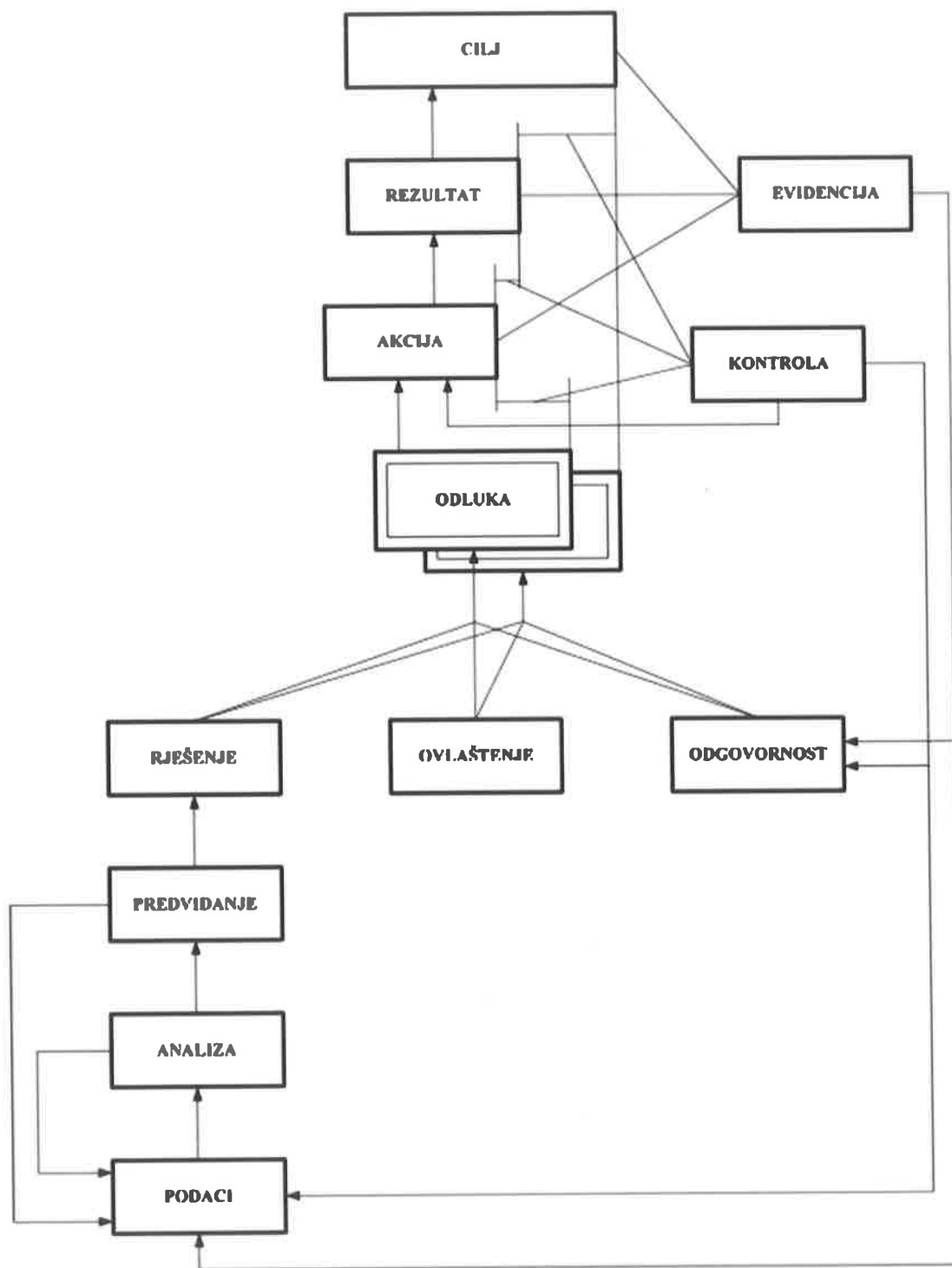


Slika 4. Proces donošenja odluke

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: <http://ef.sve-mo.ba/sites/default/files/nastavni-materijali/dono%C5%A1enje%20odluka.pdf>

Slika 4. prikazuje proces donošenja odluke u užem smislu. Kao što je ranije navedeno faze u procesu odlučivanja moguće je promatrati u užem i širem smislu. Kako bi se započeo proces donošenja odluke odnosno iniciranja problema najprije je potrebno analizirati postojeću situaciju, željene rezultate, te analizirati uzroke razlika između trenutnog stanja i očekivanih rezultata. Nadalje, potrebno je generirati alternative odnosno inačice mogućih rješenja. Tom postupku moguće je pristupiti objektivno ili subjektivno, što će u konačnici utjecati na donošenje odluke. Sljedeći korak je selekcija rješenja i analiza je li rješenje efektivno ili efikasno. Na posljatku, odabrano rješenje potrebno je implementirati, te isto evaluirati.

Detaljne faze procesa odlučivanja prikazane su na slici 5. Slika 5. prikazuje sve čimbenike i radnje koje dovode do cilja tj. do konačnog donošenja odluke.



Slika 5. Detaljne faze procesa odlučivanja

Izvor: [http://www.mitjatanjga.org/wpcontent/uploads/2015/04/odlucivanje\\_u\\_menadzmentu\\_knjiga.pdf](http://www.mitjatanjga.org/wpcontent/uploads/2015/04/odlucivanje_u_menadzmentu_knjiga.pdf)

Faze poslovnog odlučivanja na primjeru tvrtke Medika d.d.:

1. Identifikacija problema i definiranje zadataka

Direktor tvrtke Medika d.d. dobio je pozivnicu za javni događaj koji može biti od izuzetne važnosti za poslovanje tvrtke. Na toj poslovnoj večeri bit će prisutne brojne osobe iz javnog života kao i mnogi vlasnici vrlo važnih kompanija iz zemlje, ali i inozemstva. Stoga, zbog važnosti događaja i želje da u što boljem svjetlu prikaže tvrtku, direktor se odlučuje posavjetovati sa svojim partnerima u kompaniji tj. menadžerima.

2. Snimanje i analiza postojećeg stanja

Prije dolaska na navedenu poslovnu večeru potrebno je da direktor sa svojim timom analizira postojeće stanje, prije svega svoje kompanije, a nadalje i stanje potencijalnih poslovnih partnera koji su zanimljivi za suradnju veletrgovine Medika d.d. Također, potrebno je definirati ciljeve koji se žele ostvariti poslovnom večerom

3. Izbor u procesu odlučivanja

U ovoj fazi potrebno je da direktor odabere inačicu odnosno partnera koji će odgovarati profilu i ekonomskim karakteristikama veletrgovine Medika d.d. Sve potencijalne poslovne partnere tj. inačice potrebno je rangirati i ocijeniti nakon analize prema određenim kriterijima važnim za kompaniju. Bitno je uočiti koje akcije i promjene svaka inačica povlači, te koliko je koji poslovni partner isplativ sa gledišta financija, vremena, ulaganja, pouzdanosti i koje rizike odabrani poslovni partner nosi sa sobom.

4. Provedba odluke

Provedba odluke, kao i sve ostale faze procesa odlučivanja imaju svoju važnost, tj. ne postoji najvažniji korak. U procesima odlučivanja sve je povezano uzročno-posljedičnim akcijama. U navedenoj fazi se provodi odluka koja je u prethodnoj fazi definirana.

## 5. Kontrola i upravljanje

Pod pojmom kontrole provedbe donešene odluke mjere se parametri uspješnosti sklopljenog poslovnog partnerstva. Također, uzimaju se u obzir i dobiveni poslovni rezultati, u odnosu na one koji su bili predviđeni prije sklapanja poslovnog partnerstva. Na temelju dobivenih rezultata može se bolje organizirati upravljanje kvalitetom i optimizacija poslovnih procesa između tvrtke Medika d.d. i odabranog poslovnog partnera, a sve u cilju poboljšanja poslovnih rezultata.

## 4. TEHNIKE POSLOVNOG ODLUČIVANJA

U procesu donošenja odluke donositelj odluke mora procijeniti moguće rezultate odluke u različitim okolnostima, odnosno uvjetima. Upravo po toj sposobnosti procijene rezultata svake pojedine poslovne odluke razlikuju se uspješni od neuspješnih donositelja odluka. Naravno da će rezultate odluke biti lakše procijeniti, ako se odluka donosi u sigurnom okruženju, za razliku od onih odluka koje se donose u uvjetima rizika odnosno u uvjetima nesigurnosti.<sup>24</sup> Dakako, kako bi se proces odlučivanja pojednostavio, znanstvenici i stručnjaci su razvili posebne tehnike odlučivanja ovisno o uvjetima u kojima se donosi odluka.

S obzirom na okolnosti u kojima se odlučuje, može se govoriti o odlučivanju u:

- uvjetima sigurnosti i određenosti
- uvjetima rizika
- uvjetima nesigurnosti

### 4.1. Tehnike odlučivanja u uvjetima sigurnosti i određenosti

S obzirom na to da se odluke donose u okolnostima od potpune sigurnosti do potpune nesigurnosti, za donositelja odluke najpoželjnije su i najprihvatljivije odluke koje se donose u okolnostima potpune sigurnosti. Odluke se donose u okolnostima sigurnosti kada se točno može predvidjeti rezultat svake mogućnosti, odnosno inačice rješenja problema. Sigurnost se definira kao dobro razumijevanje problema i jasno određivanje mogućih rješenja za koje se zna da vode određenim rezultatima.

Donositelj odluka u okolnostima sigurnosti ima sve što mu je potrebno za odlučivanje, tj. dovoljno informacija, a poznate su mu i sve moguće inačice rješavanja problema i rezultati, odnosno posljedice svake od njih. Zbog toga donositelj odluka u okolnostima sigurnosti pouzdano zna što će se dogoditi s odlukom bez obzira na to koju će mogućnost odabrati. Problem je u tome što se najvažnije odluke, posebno strateške, ne donose u uvjetima sigurnosti.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 265.

<sup>25</sup>Ibid., str. 269.

## 4.2. Tehnike odlučivanja u uvjetima rizika

Rizik je jedna od okolnosti odlučivanja, smješten između sigurnosti i nesigurnosti. Krećući se od sigurnih okolnosti prema nesigurnim okolnostima, vrlo se brzo zalazi u zonu rizika. Veći ili manji rizik u odlučivanju ovisi o tome je li donositelj odluke bliži okolnostima sigurnosti ili nesigurnosti. Svaka odluka uključuje veći ili manji stupanj rizika.

Odlučivanje u uvjetima rizika jest odlučivanje u okolnostima u kojima rezultati nisu sigurni, ali su poznate vjerojatnosti za postizanje različitih rezultata. Stupanj vjerojatnosti da će se dogoditi određeni događaj rangira se od 0 – 1, tako da je zbroj vjerojatnosti za sve mogućnosti jednak 1. Pri odlučivanju u uvjetima rizika poželjno je da donositelj odluke odredi vjerojatnost za svaku mogućnost.<sup>26</sup>

Neke od tehnika odlučivanja u uvjetima rizika su :

- Monte Carlo tehnika
- Tehnika očekivane vrijednosti
- Tablica odlučivanja
- Drvo (stablo) odlučivanja

### 4.2.1. Monte Carlo tehnika

Bilo koji način rješavanja problema koji se oslanja na generiranje velikog broja slučajnih brojeva te promatranje udjela tih brojeva koji pokazuje željena svojstva naziva se Monte Carlo metoda. Monte Carlo metodu je 1946. godine osmislio Stanislaw Ulam dok je radio na razvoju nuklearnog oružja u Los Alamos National Laboratory, a ime je dobila po kasinima Monte Carla gdje je ujak S. Ulama često kockao. Vrijednost metode je ubrzo prepoznao John von Neumann koji je napisao program za prvo elektroničko računalo, ENIAC, koje je probleme neutronske difuzije u fissionabilnim materijalima rješavalo upravo Monte Carlo metodom.

Vrijednost Monte Carlo algoritma leži u tome što kao rezultat daje sve moguće ishode, ali i vjerojatnosti pojavljivanja svakog od tih ishoda.

---

<sup>26</sup>Ibid., str. 270.

Nadalje, nad rezultatima Monte Carlo simulacije je moguće provesti analizu osjetljivosti kako bi se identifi citali čimbenici koji najviše utječu na ishod procesa kako bi se njihov utjecaj ograničio ili naglasio, ovisno o njihovoj prirodi.<sup>27</sup>

Algoritam se može objasniti na sljedeći način:

1. matematički modelirati poslovni proces
2. pronaći varijable čije vrijednosti nisu potpuno izvjesne
3. odrediti funkcije gustoće koje dobro opisuju učestalosti kojima slučajne varijable poprimaju svoje vrijednosti
4. ukoliko među varijablama postoje korelacije, napraviti matricu korelacija
5. u svakoj iteraciji svakoj varijabli dodijeliti slučajnu vrijednost proizašlu iz funkcije gustoće uzimajući u obzir matricu korelacija
6. izračunati izlazne vrijednosti i spremiti rezultate
7. korake 5 i 6 ponavljati n puta
8. statistički analizirati rezultate simulacije

Monte Carlo metoda je slična what-if analizi s tom razlikom da what-if u obzir ne uzima vjerojatnost događaja, dok Monte Carlo metoda u obzir uzima i probabilitiku što je čini prikladnijim alatom za donošenje odluka u uvjetima rizika.<sup>28</sup>

Navedena tehnika prikladna je za rješavanje problema tipa oblikovanje komunikacijskih i informacijskih sustava, predviđanje ponašanja potrošača, oblikovanje distribucijskih sustava, rješavanje problema layouta itd., financijska predviđanja, planiranje kadrova, ali traži poznavanje potražnje i korištenje tabele slučajnih brojeva).<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> <https://hrcak.srce.hr/file/159533> (15.08.2018.)

<sup>28</sup> Ibid. (15.08.2018.)

<sup>29</sup> [http://ef.sve-mo.ba/sites/default/files/nastavni-materijali/PO\\_SSM\\_2.pdf](http://ef.sve-mo.ba/sites/default/files/nastavni-materijali/PO_SSM_2.pdf) (16.08.2018.)

#### 4.2.2. Tehnika očekivane vrijednosti

Potražnja često nije, unatoč svim nastojanjima i primjeni određenih metoda predviđanja, dovoljno poznata pa se zbog toga pribjegava procjenama moguće potražnje i to u nekoliko varijanti uz pripadajuće vjerojatnosti za ostvarivanje tih procjena. Kako se tu radi o predviđanju budućih događaja pod raznim nedovoljno poznatim okolnostima, sasvim je logično kako se tu radi o odlučivanju, u kojem se odluke donose u uvjetima većeg ili manjeg rizika.<sup>30</sup>

Kod toga potrebno je istaknuti kako se problem odlučivanja pod uvjetima rizika ne svodi samo na pitanje potražnje, već je to problem od daleko šireg značenja. Radi se zapravo o širokom području iz poslovnog odlučivanja, često od strateški vitalnog značaja za poslovanje i razvoj suvremenog poduzeća, kao što je npr. izbor poslovnih i unutar toga proizvodnih strategija te u vezi s njihovom realizacijom donošenje kapitalnih odluka o tehnološkim strategijama i kapitalnim investicijskim ulaganjima pa do čitavog niza taktičkih odluka planiranja i korištenja kapaciteta, odvijanja toka proizvodnog procesa, formiranja zaliha i sl.

Prema tome, kad se radi o odlučivanju pod uvjetima rizika biti će pogodno da se, umjesto samo jednom vrijednošću (kako se postupa kada se donose odluke u uvjetima sigurnosti), koristimo s nekoliko vrijednosti kojima onda pridružujemo procijenjene vjerojatnosti za njihvo događanje.

Nakon što se utvrde vrijednosti i pripadajuće im vjerojatnosti, moguće je otići i korak dalje pa na temelju tih podataka izračunati izvaganu aritmetičku sredinu vjerojatnosti potražnje, a to se naziva očekivana vrijednost.<sup>31</sup>

Primjer primjene očekivane vrijednosti dan je u tablici 2<sup>32</sup>. Pretpostavimo da je u sljedećem primjeru potražnja za nekim proizvodom izražena u iznosima novčanih jedinica i vjerojatnostima zadanim u tablici 2.

---

<sup>30</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1994. str. 162.

<sup>31</sup> Ibid. str. 162.

<sup>32</sup> Howard J. Weiss, Mark E. Gershon, Production and operations management, Allyn and Bacon, Boston, Sydney, London, Toronto, 1989. str. 73-75



Tablica 2. Predviđeni izvori potražnje i pripadajuće im vjerojatnosti

Potražnja	Vjerojatnost
100.000	0,3
200.000	0,5
300.000	0,2

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: Howard J. Weiss, Mark E. Gershon: Op. cit. pod 3.

Očekivana vrijednost općenito izražena je formulom:

$$\text{EV (expected value)} = (\text{vrijednost ishoda } i) * (\text{vjerojatnost ishoda } i)$$

U konkretnom primjeru očekivana vrijednost računa se na sljedeći način:

$$\begin{aligned} \text{Očekivana potražnja} &= 100.000 * (0,3) + 200.000 * (0,5) + 300.000 * (0,2) \\ &= 30.000 + 100.000 + 60.000 \\ &= 190.000 \text{ n.j.} \end{aligned}$$

Važno je primijetiti kako očekivana vrijednost predstavlja prosjek, ako se proces neprekidno ponavlja. Točnije, na duži rok će 30% vremena potražnja biti 100.000 n.j., 50% vremena 200.000 n.j. i 20% vremena 300.000 n.j., što donosi prosjek od 190.000 n.j. Budući da će odluka u stvarnosti biti donesena samo jednom, mora se shvatiti kao očekivana vrijednost (u prethodnom primjeru potražnja) od 190.000 n.j. vjerojatno neće dogoditi. Ona je iskorištena samo kao osnovica (razumna) da se dođe do odluke.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1994. str. 163.

### 4.2.3. Tablica odlučivanja

Tablica odlučivanja predstavlja način prikazivanja rezultata odluka različitih inačica u odnosu na različite moguće scenarije. Ovisno o inačici, odnosno o scenariju događanja moguće je utvrditi razne financijske čimbenike kao npr. dobit, troškove i sl.

Tablicu odlučivanja (tablica 3) najbolje je prikazati na konkretnom primjeru poduzeća koje želi preispitati svoje kapacitete.

Tablica 3. Tablica odlučivanja - primjer

Opcije	Scenarij		
	Niska potražnja (p=0,25)	Prosječna potražnja (p=0,40)	Visoka potražnja (p=0,35)
Prekovremeni rad	50	70	90
Povećanje radne snage	30	50	100
Dodatna smjena	0	20	200

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: autorizirana predavanja prof. dr. sc. Marinko Jurčević

Izračun tablice odlučivanja je sljedeći<sup>34</sup>:

$$\begin{aligned} \text{EV (prekovremeni rad)} &= 50*(0,25) + 70*(0,40) + 90*(0,35) \\ &= 12,5 + 28,0 + 31,5 \\ &= 72 \end{aligned}$$

<sup>34</sup> autorizirana predavanja prof. dr. sc. Marinko Jurčević

$$\begin{aligned}
 \text{EV (povećanje radne snage)} &= 30 * (0,25) + 50 * (0,40) + 100*(0,30) \\
 &= 7,5 + 20,0 + 30,0 \\
 &= 62,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{EV (dodatna smjena)} &= 0*(0,25) + 20*(0,40) + 200* (0,35) \\
 &= 0,0 + 8,0 + 70,0 \\
 &=78,0
 \end{aligned}$$

Rješenjem problema putem očekivane vrijednosti proizlazi kako je alternativa s uvođenjem dodatne smjene najpovoljnija, pa je u tom smjeru potrebno dodati konkretnu odluku.<sup>35</sup>

#### 4.2.4. Drvo (stablo) odlučivanja

Stablo odlučivanja pruža izvrsne mogućnosti analitičarima i menadžerima da predstavljaju kompleksne situacije donošenja odluka. Osobito je pogodno kad postoji mogućnost da se situacija donošenja odluke podijeli u niz manjih situacija odlučivanja, koje se u vremenskom slijedu naslanjaju jedna na druge, tj. kad je riječ o lančano vezanim odlukama (jedna vrsta odluka izvodi se iz donošenja druge vrste odluka).

Stablom odlučivanja moguće je prikazati anatomiju složenih odluka. Njima se odslikava cjelokupna situacija odlučivanja: sve raspoložive inačice odluke (na više razina donošenja odluke), povezane neizvjesnosti s mogućom provedbom svake od inačica (na svakoj promatranoj razini) i mogući ishodi i posljedice svake od akcija koje čine inačice odluke (koji se mogu kvantificirati).

Osim toga, stablo odlučivanja pomaže za utvrđivanje potrebnih informacija u odlučivanju te usmjerava primjenu kriterija maksimizacije očekivane korisnosti pri izboru jedne od raspoloživih inačica odluke. Stablo odlučivanja služi donositeljima odluke kao potpora

---

<sup>35</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1994. str. 166.

razumijevanju osnovnog problema izbora, procjeni raspoloživih inačica odluke i obuhvaćanju neizvjesnih događaja koji utječu na ishode i posljedice inačica.

Na stablu odlučivanja moguće je obavljati i odabir jedne od inačica odluke primjenom kriterija maksimizacije očekivane korisnosti, uz poštovanje principa tzv. povratne indukcije. Uobičajeno predstavljanje stabla odlučivanja je u vodoravnom položaju, gdje se stablo razvija slijeva nadesno.

Početak svakog stabla je na krajnje lijevoj točki iz koje slijede osnovne “grane”, tj. inačice odluke koje stoje na raspolaganju donosiocu odluke. Osnovne grane se dalje razvijaju i dijele ovisno o broju situacija donošenja odluke koje su obuhvaćene jednim stablom. Na taj način se na stablu mogu vidjeti putovi koji vode do svih mogućih ishoda i posljedica početnog donošenja odluke. Točke u kojima se grane stabla odlučivanja dalje dijele na grane zovemo čvorovima.<sup>36</sup>

Stablo odlučivanja sastoji se od serije grana koje proizlaze iz čvorova odlučivanja i čvorova okolnosti. Pomičući se slijeva na desno na stablu odlučivanja, vrste čvorova se naizmjenice mijenjaju: uvijek počevši sa čvorom odlučivanja za osnovnu situaciju i nastavlajući sa čvorovima okolnosti. Čvorove odlučivanja i čvorove okolnosti povezuju grane stabla odlučivanja.

Ne treba zaboraviti da se grane koje se naslanjaju na čvorove odlučivanja inačice odluke, a grane koje izviru iz čvorova okolnosti – neizvjesni događaji. Svaki put koji vodi kroz stablo, od početka do krajnjih grana (slijeva nadesno), odvojena je logična mogućnost za donositelja odluke. On završava u jednoj krajnjoj grani koja je jedan od sveukupno mogućih krajnjih rezultata (ishoda i posljedica) donošenja odluke.

U stablu odlučivanja potrebno je projektirati dvije vrste ovih čvorova ovisno o prethodnoj i naknadnoj situaciji. Ako pogledamo početak stabla odlučivanja, onda možemo primijetiti da prvi čvor u stablu (krajnje lijevo) oblikuje osnovnu situaciju donošenja odluke, tj. iz njega slijede grane koje su inačice odluke. Donosilac odluke treba izabrati jednu od raspoloživih inačica. Donošenje odluke njegova je svjesna akcija (kontrolirana varijabla) kao i primjena odgovarajućeg kriterija odlučivanja.

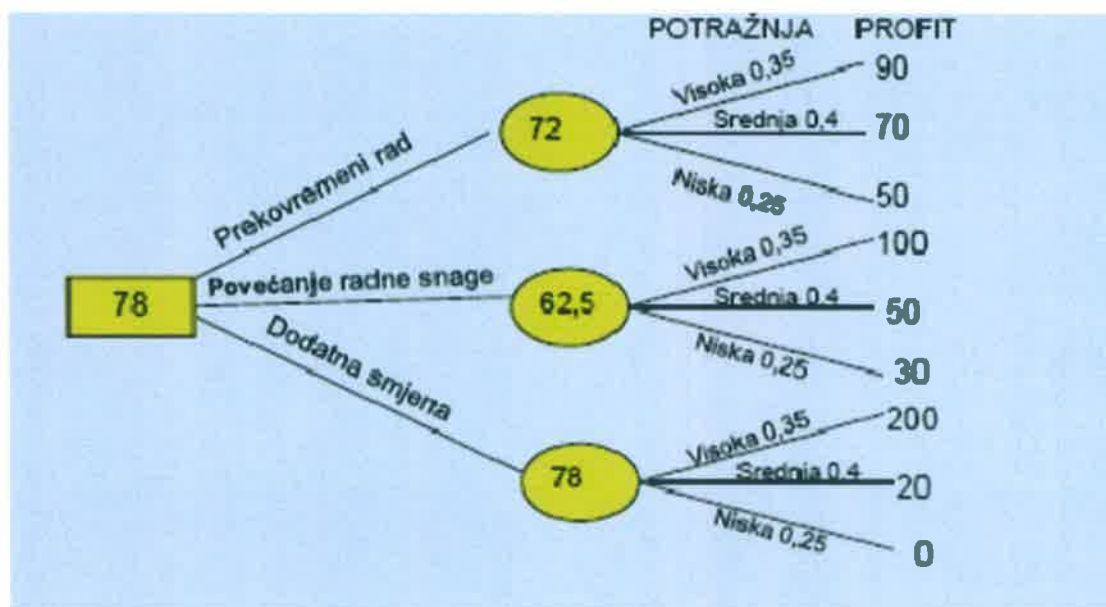
---

<sup>36</sup> <http://www.poslovni.hr/leksikon/stablo-odlucivanja-1521> (17.08.2018.)

Složene situacije odlučivanja mogu u razvijenom stablu odlučivanja uključivati više situacija gdje donosilac odluke sam bira smjer svoje akcije. Iz osnovne odluke može slijediti potreba za izvedenim odlukama, koje su također u punoj nadležnosti donosioca odluke. Čvorovi koji su situacije gdje donosilac mora odlučiti, tj. iz kojih slijede grane koje su inačice odluke, obično se nazivaju čvorovima odlučivanja. Na stablu odlučivanja obično su prikazani kao kvadratići.

Odlučivanje pri nesigurnosti čini izbor jedne od inačica odluke vrlo složenim postupkom. Jedna inačica može imati različite posljedice, ovisno o tome koji će događaj iz okoline nastupiti. Uzajamno isključivi i jedino mogući događaji čine onaj kontekst odlučivanja koji nazivamo okolnostima.<sup>37</sup>

Primjer stabla odlučivanja, s podacima iz prošlog primjera, prikazan je na slici 6.



Slika 6. Stablo odlučivanja

Izvor: autorizirana predavanja prof. dr. sc. Marinko Jurčević

<sup>37</sup> Ibid (17.08.2018.)

Stablo odlučivanja u ovom primjeru, kao što je uobičajeno u praksi, gleda se s lijeva na desno. Iz početne točke odnosno iz početnih resursa, granaju se tri moguće inačice optimizacije procesa. Nadalje, iz svake se inačice dalje granaju također po tri opcije, gdje im se ovisno o potražnji pridružuje i profit.

### 4.3. Tehnike odlučivanja u uvjetima neizvjesnosti

Odlučivanje u uvjetima neodređenosti odnosno neizvjesnosti vrši se kada donositelj odluke ne poznaje stanja okruženja ili protivnika, a ne postoji mogućnost niti da dođe do odgovarajućih informacija na temelju kojih bi mogao utvrditi vjerojatnost nastupanja određenih događaja.<sup>38</sup>

U teoriji odlučivanja ovakve situacije smatraju se vrlo složenim, posebno ako se pod neodređenošću nastupanja relevantnih stanja podrazumijeva i neodređenost mogućih varijanti, rezultata njihovog nastupanja, stupanj uzročno posljedičnih veza itd.

U ovakvim situacijama odluke se u pravilu uvijek donose na osnovi pojednostavljenih, aproksimativnih i relativno ograničenih modela situacije. Razlog ovakvog pojednostavljivanja složenih realnih situacija je u činjenici da se situacije odlučivanja u pravilu ne ponavljaju, pa im se ne mogu niti utvrditi objektivne vjerojatnosti.<sup>39</sup>

Kriteriji koji se najčešće razmatraju kod odlučivanja u uvjetima neizvjesnosti su sljedeći<sup>40</sup>:

- Maksmin kriterij (Waldov kriterij pesimizma)
- Maksmaks kriterij
- Laplaceov kriterij (Equally likely – jednako vjerojatni)
- Kriterij realizma (Hurwiczov kriterij)
- Minimaks kriterij žaljenja (Savageov kriterij)

---

<sup>38</sup>Ibid. str. 173.

<sup>39</sup> Borović, S., Teorija odlučivanja, separat (šesti dio) knjige: Organizacijska teorija redaktora prof. Dr. Slavka Kapustića, Informator, Zagreb, 1991., str. 315

<sup>40</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 11

### 4.3.1. Maksmin kriterij (Waldov kriterij pesimizma)

Maksmin kriterij pretpostavlja da donositelj odluke može odrediti najgori mogući ishod svake strategije (alternative) i tada odabrati onu strategiju koja daje najbolji od mogućih loših ishoda.

Taj kriterij odabire, dakle, onu alternativu koja maksimizira minimalni ishod ili posljedicu za svaku moguću situaciju.<sup>41</sup>

Metoda Waldov kriterij pesimizma sastoji se od dva koraka<sup>42</sup>:

- 1. korak – za svaku opciju (akcija, odluka, alternativa) potrebno je pronaći najniži profit između scenarija koji se mogu dogoditi. (To je najlošiji slučaj scenarija za tu odluku)
- 2. Korak – s liste najnižih profita potrebno je odabrati rješenje (opciju) koja donosi najviši profit.

Budući da maksmin kriterij odabire strategiju koja ima najmanji mogući gubitak tretira se kao pesimistički kriterij odlučivanja i smatra se kao jedno od konzervativnijih pravila odlučivanja (odabire ga onaj donositelj odluke koji nije sklon riziku).

S obzirom da se radi pod uvjetima neizvjesnosti menadžer ne zna i ne može procijeniti vjerojatnost uspjeha ili propisa u, recimo, investiranje novog proizvoda. Zbog toga se ne može ukalkulirati ni očekivani povrat sredstava, niti rizik investicije.<sup>43</sup>

Budući da je kod ovog kriterija prisutan vrlo mali rizik, takav je način zapravo mjera opreznosti za donositelja odluka. Također, ukoliko dođe do lošeg scenarija sukladno kriteriju pesimizma, donositelj odluke smatra da se njemu uvijek loše stvari događaju.<sup>44</sup>

---

<sup>41</sup> Ibid. str. 11

<sup>42</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1994. str. 176.

<sup>43</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 11-12

<sup>44</sup> [www.efos.unios.hr/menadzersko-odlucivanje/.../MENADZERSKO-ODLUCIVANJE-2014](http://www.efos.unios.hr/menadzersko-odlucivanje/.../MENADZERSKO-ODLUCIVANJE-2014) (14.08.2018.)

### 4.3.2. Maksimaks kriterij

Maksimaks kriterij, za razliku od maksmina, odabire onu strategiju ili alternativu koja maksimizira najbolji, odnosno maksimalni ishod ili posljedicu svake strategije. Dakle, prvo se odabire maksimalni ishod za svaku alternativu, a tada se odabire ona alternativa s maksimalnim takvim brojem.

Budući da taj kriterij odlučivanja izabire alternativu s najvećim mogućim dobitkom tretira se kao optimistički kriterij odlučivanja i odabiru ga oni donositelji odluke koji su skloni riziku.<sup>45</sup>

Ova strategija je optimistična i u tom smislu suprotna pesimističnoj max/min strategiji. Odras toga je u izboru različitih alternativa kao najboljih rješenja, a jasno i u veličini rezultata. Tako, na primjer, dok max/min strategija (pesimistična) osigurava samo 50 novčanih jedinica profita, max/max strategija (optimistična) osigurava 200 novčanih jedinica profita.<sup>46</sup>

Međutim, treba upozoriti kako je max/max strategija veoma riskantna strategija pa je u praksi najčešće korištena kada je donositelj odluke bio u desperatnom ili pak vrlo optimističnom stanju.

Primjere primjene max/max strategije mogu se naći u sportu (namjerni prekršaj nad suparnikom pri kraju košarkaške utakmice).

U biznisu, oni koji su stavili sve na kocku (riskirali) i bili kod toga uspješni (kao npr. Rockefeller u Standards Oilu, Jobs u Apple Computeru) smatraju se herojima. No, tu je mnogo veća grupa koja je slijedila taj rizik pa je završila u bankrotu.<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 12

<sup>46</sup> Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1994. str. 177.

<sup>47</sup> Ibid., str. 177.



### 4.3.3. Laplaceov kriterij (Equally likely)

Laplaceov kriterij određuje alternativu ili strategiju s najvećim prosječnim ishodom. Taj pristup pretpostavlja da su vjerojatnosti pojavljivanja svih mogućih situacija jednake i da su zbog toga i sve moguće situacije jednako vjerojatne (equally likely), odnosno jednako moguće.

Dakle, potrebno je izračunati prosječni rezultat za svaku alternativu kao sumu svih rezultata podijeljenu s brojem mogućih situacija, te tada izabrati onu alternativu koja ima taj prosjek najveći.<sup>48</sup>

### 4.3.4. Kriterij realizma (Hurwiczov kriterij)

Kriterij realizma, često nazivan i kriterij ponderiranog prosjeka, je kompromis između optimističke i pesimističke odluke. Da bi se startalo s tim kriterijem, bira se koeficijent realizma  $\alpha$ . Taj koeficijent je broj između 0 i 1.

Što je  $\alpha$  bliže jedinici donositelj odluke je optimističniji u pogledu na budućnost, a što je koeficijent  $\alpha$  bliži nuli donositelj odluke je pesimističniji. Prednost ovog pristupa je da dozvoljava donositelju odluke da po osobnom osjećaju gradi relativni optimizam ili pesimizam.

Kriterij realizma je ustvari kombinacija maksimin i maksimaks metode jer se ponderirani prosjek za svaku alternativu, odnosno strategiju, računa po sljedećoj formuli:

$$\text{Ponderirani prosjek} = \alpha * (\text{maksimum u retku}) + (1 - \alpha) * (\text{minimum u retku}),$$

gdje se podrazumijeva da maksimalan element u retku predstavlja najbolji mogući ishod za pojedinu strategiju po svim mogućim situacijama, a najmanji element u retku je najgori

---

<sup>48</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 13.

mogući ishod za tu strategiju. Nakon što su izračunati svi ponderirani prosjeci bira se ona alternativa koja ima maksimalan ponderirani prosjek.<sup>49</sup>

#### 4.3.5. Minimaks kriterij žaljenja (Savageov kriterij)

Minimaks kriterij žaljenja pretpostavlja da će donositelj odluke izabrati onu strategiju koja minimizira maksimalno žaljenje (opportunity loss) loše odluke pod bilo kojim uvjetima, odnosno u bilo kojoj mogućoj situaciji.

Žaljenje (gubitak prilike) se mjeri kao razlika između „payoffa“ dane strategije i „payoffa“ najbolje strategije u okviru iste moguće situacije (state of nature). Naravno ako izaberemo najbolju strategiju, tj. onu sa najvećim profitom, tada nemamo nikakvog žaljenja.

Međutim, ako izaberemo bilo koju drugu strategiju, žaljenje je razlika između payoffa izabrane strategije u danoj mogućoj situaciji.

Nakon određivanja maksimalnog žaljenja za svaku strategiju, donositelj odluke odabire onu strategiju koja ima minimalno maksimalno žaljenje (minimaks). Na taj način odabrana strategija (alternativa) je ona koja minimizira maksimalni gubitak prilike ili žaljenja.<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> Ibid., str. 13-14

<sup>50</sup> Ibid. str. 14.

## 5. TEORIJSKA RAZRADA MODELA ODLUČIVANJA

U navedenom poglavlju detaljno će se na teorijskoj razini obraditi modeli odlučivanja. Prije svega potrebno je klasificirati modele odlučivanja. U najširem smislu model možemo definirati kao apstrakciju stvarnog svijeta (primjerice model kružnog toka). Također, biti će obrađene i metode višestrukog odlučivanja, te heuristički modeli odlučivanja.

### 5.1. Klasifikacija modela odlučivanja

Modeli odlučivanja se mogu klasificirati po raznim kriterijima od kojih se može istaknuti podjela po:

- cilju upravljanja
- uvjetima (okolnostima) odlučivanja

1. Po cilju upravljanja razlikujemo<sup>51</sup>:

- prediktivne modele
- modele evaluacije
- modele optimizacije

Prediktivni modeli predstavljaju instrumentarij za predviđanje budućeg ponašanja sustava, u smislu efekata, tj. ishoda različitih aktivnosti koje smo spremni poduzeti u upravljanju sustavom. Predviđanja se kreću unutar nekih zadanih vrijednosti parametara. Ti tipovi modela daju odgovor na pitanje „što-ako“. Najznačajniju skupinu prediktivnih modela čine simulacijski modeli, a od interesa su: dinamički strukturni modeli, matrični modeli, od čega posebno modeli zasnovani na matrici rasta, te modeli za analizu uslužnih sustava, tj. sustava u kojima dolazi do stvaranja repova čekanja.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Deželjin, J., Teorija sistema i informatizacija privrede i društva, Narodne novine, Zagreb, 1987., str. 300.

<sup>52</sup><https://fntu.lumens5plus.com/sites/fntu.lumens5plus.com/files/104-5dc511b96a049eaa78870669b121066f.pdf> (14.08.2018.)

Modeli evaluacije kao ulaz imaju izlaz iz prediktivnih modela. Dakle, da bi se u cjelosti riješio upravljački problem, osim predviđanja ishoda pojedinih aktivnosti potrebno je raspolagati i postupcima uz pomoć kojih možemo međusobno uspoređivati, vrednovati i rangirati pojedine ishode. Rezultati takvih aktivnosti služe kao osnovica za izbor one alternative koja se smatra najboljom (ili barem zadovoljavajućom) i koja onda predstavlja rješenje upravljačkog problema.

Znači da ocjenjivanje i izbor najpovoljnijeg ishoda određenih aktivnosti, predstavlja bit modela evaluacije. Ukoliko je svaki ishod dan u obliku izvjesnosti, tada je primjena modela evaluacije jednostavna. Primjena se komplicira ako se svakom ishodu pridruži neka vjerojatnost, tj. stohastičnost.

Metodološku osnovicu za razradu tih modela odlučivanja čine primjena statističkih metoda, koje se mogu podijeliti na objektivnu i subjektivnu teoriju odlučivanja (u kojoj se primjenjuju subjektivne vjerojatnosti, definirane kao stupanj uvjerenosti donositelja odluke u neki ishod).

Isto tako primjena tih modela nije jednostavna ukoliko imamo odlučivanje na osnovi različitih kriterija (koji se onda moraju međusobno rangirati). Najširu primjenu na ovom području nalaze aksiomatske metode konstruiranja funkcije korisnosti, kao i kod sustava za podršku odlučivanju.

Modeli optimizacije čine zapravo ono što se najčešće nazivaju metode operacijskih istraživanja. Oni predstavljaju kombinaciju prediktivnih modela i modela evaluacije i to za one upravljačke probleme koji imaju specifičnu strukturu i kod kojih je kriterij evaluacije unaprijed zadan u obliku nalaženja optimalnog (ekstremnog) rješenja (ishoda). Zadaci tog tipa nastaju u situacijama kada je raspoložive ograničene resurse potrebno upotrijebiti na način da se optimizira utvrđeni pokazatelj kvalitete upravljanja (funkcija cilja).<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> Ibid.

Među modelima optimizacije najšire se koriste modeli matematičkog programiranja. Matematičko programiranje je povezano s rješavanjem zadataka nalaženja ekstremnih vrijednosti funkcija više varijabli na skupovima njihovih mogućih vrijednosti određenim linearnim i nelinearnim ograničenjima. Detaljnije o matematičkim modelima obrađeno je u nastavku ovog rada.

## 2. Po uvjetima (okolnostima) odlučivanja

Druga grupa modela zasniva se na podjeli odlučivanja na odlučivanje u uvjetima: sigurnosti, rizika i nesigurnosti. Kod potpune sigurnosti može se točno predvidjeti rezultat svake od mogućnosti odnosno inačice rješavanja problema. Takvih odluka ima samo pretežito na nižim razinama odlučivanja.

Odlučivanje u uvjetima rizika karakterizira činjenica što su donositelju odluka poznate samo vjerojatnosti za različite rezultate. Najnepoželjnija situacija je kada se odlučuje u uvjetima nesigurnosti koju karakterizira: donositelj odluke ne zna sve moguće inačice za rješavanje problema; donositelj odluke zna sve moguće inačice rješenja problema, ali ne zna vjerojatnost svake od mogućnosti.<sup>54</sup>

Polazeći od takve podjele odlučivanja definirane su sljedeće vrste modela:

- modeli odlučivanja u uvjetima sigurnosti
- modeli odlučivanja u uvjetima rizika
- modeli odlučivanja u uvjetima nesigurnosti

Detaljnije o modelima odlučivanja u raznim uvjetima definirano je i detaljno obrađeno u prethodnom (četvrtom) poglavlju ovog rada.

---

<sup>54</sup> Ibid.

## 5.2. Matematički modeli poslovnog odlučivanja

U poslovnom se odlučivanju, posebice kada je riječ o normativnim teorijama odlučivanja, vrlo često upotrebljavaju matematički modeli, odnosno analitičke metode. Kako bi matematički modeli imali svoju svrhu u poslovnom odlučivanju, potrebno je ostvariti neophodne pretpostavke za njihovu primjenu. Primjerice, ni najpouzdaniji matematički model ne može pomoći u rješavanju problema, ako se modeliranje zasniva na pogrešnim pretpostavkama i nedostatnim informacijama.<sup>55</sup> Navedeno znači da su matematički modeli samo jedni od pomagala u procesu rješavanja problema, ali nikako ne smiju biti jedini, te definitivni.<sup>56</sup> Više inačica rješenja dovodi do manje pogreške prilikom odlučivanja u nekim poslovnim situacijama.

Kvalitativna analiza temelji se ponajprije na procjenama menadžera, na njegovu iskustvu i intuiciji. Kvantitativna analiza postaje nužna u trenutku ako se pokaže da menadžer nema dovoljno iskustva u rješavanju problema sličnih onomu s kojim se trenutno suočava. Glavna obilježja problema za čije se rješavanje preporučuje primjena kvantitativnih metoda jesu<sup>57</sup>:

- problem je složen
- problem je posebno važan zbog ekonomskih posljedica
- problem je nov i ne postoji iskustvo s njegovim rješavanjem
- problem je ponavljajući i postoji postupak za njegovo rješavanje koji se temelji na odgovarajućem proračunu.

Ključni element analitičke metode ili kvantitativne analize jest matematički model. Matematički model, kao takav, definira se na brojne načine, neke od definicija su općenitije, dok se druge vežu za određeno područje primjene. U tim se definicijama, bilo implicitno ili eksplicitno povezuju sljedeća tri pojma<sup>58</sup>:

- realan problem
- apstraktna matematička struktura
- povezivanje prethodne dvije teze

<sup>55</sup> Sikavica, P., Bahtijarević – Šiber, F., Menadžment: Teorija menadžmenta i veliko empirijsko istraživanje u Hrvatskoj, Masmedia, Zagreb, 2004., str. 290.

<sup>56</sup> Sikavica, P., (red.), Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1999., str.112.

<sup>57</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 387.

<sup>58</sup> Ibid., str. 387.

Uloga matematičkog modela u metodama odlučivanja može se najbolje objasniti s pomoću primjera.

Za jednostavan problem odlučivanja o tome treba li izaći s novim proizvodom na tržište ako je poznata procjena potražnje, troškovi proizvodnje i moguća cijena, može poslužiti model točke pokrića. Model točke pokrića (eng. Break Even Point) može biti jednostavniji i složeniji ovisno o elementima koji se uzimaju u obzir pri izračunavanju razine prihoda kojom se pokrivaju troškovi proizvodnje. Matematički model koji se primjenjuje u tome modelu jest realna funkcija dviju varijabli za koju postoji provjerena teorija koja osigurava identifikaciju razine prodaje koja pokriva troškove. U slučaju da se donosi slična, ali nešto složenija, odluka, primjerice, odluka o optimalnom planu proizvodnje, potrebna je složenija teorijska razrada za izradbu matematičkog modela, koja se naziva *linearno programiranje*.

U sklopu linearne algebre, razvijena je navedena teorija. Opći problem linearnog programiranja konkretizira se u matematičkim modelima za rješavanje niza realnih problema planiranja, različitim varijacijama transportnih problema, problema raspoređivanja poslova i drugim problemima koji se najčešće proučavaju u sklopu posebne znanstvene discipline pod nazivom *Operacijska istraživanja* (eng. Operations research).<sup>59</sup>

Linearno programiranje javlja se tijekom drugog svjetskog rata u planiranju troškova za opremanje vojne sile. Ruski matematičar Kantorovich prvi put je 1939. godine uveo pojam linearnog programiranja u rješavanju problema optimalne potrošnje resursa.<sup>60</sup> Poslije rata su nastavljena istraživanja s orijentacijom na organizacijska pitanja u okviru gospodarstva. U novije vrijeme razvijeno je posebno područje pod nazivom operacijska istraživanja koje obuhvaća veliki broj različitih optimizacijskih problema kao što su: optimalni proizvodni programi, optimalne zalihe, optimalno vrijeme zamjene proizvodnih sredstava, optimizacija transporta, organizacija, redova čekanja itd.

Važnu ulogu u razvoju linearnog programiranja imali su matematičari: Dantizig, Foarier, Geuss, Gordon, Minkovski, Farkas i drugi. Najzapaženiju ulogu prema mnogim matematičarima imao je von Neumann vezano uz definiranje i izgradnju pojma dualiteta.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 387.

<sup>60</sup> Jelić, S, Aproksimacijski algoritmi za optimalno osvjetljenje scene, 2009., str.5

<sup>61</sup> Crnjac Milić, D.; Povijesni pregled implementacije matematike i statistike u ekonomiju, 2012., str. 344

Linearno programiranje je matematički postupak razvijen ponajprije za potrebe analitičke podrške u procesima odlučivanja. U tom je obliku postao jedan od najšire korištenih i najbolje poznatih alata na području menadžmenta.<sup>62</sup>

Linearno programiranje predstavlja matematičku analizu problema u kojoj se traži maksimalna (minimalna) vrijednost linearne funkcije pri zadanim ograničavajućim uvjetima. Pri promatranju ekonomskih problema linearni sustavi opisuju uvjete u kojima se odvijaju ekonomski procesi, dok linearna funkcija opisuje određeni zahtjev (cilj) koji se želi postići pod tim uvjetima.

U procesu linearnoga programiranja se formiraju odgovarajući sustavi jednadžbi i nejednadžbi. Njihovim rješavanjem različitim metodama dobivaju se optimalna rješenja. Linearno programiranje rješava velik broj ekonomskih problema, a mogu se odnositi na proizvodnju, sirovine, radnu snagu, tržište, ponudu, potražnju, uvoz, izvoz.<sup>63</sup>

Kao što je već ranije navedeno, za prikazivanje strukture modela matematičkog programiranja, najprimjereniji su modeli linearnog programiranja. Linearno se programiranje najčešće koristi kao pomagalo za rješavanje problema u okviru matematičkog modeliranja, odnosno modela optimizacije. Navedeni model linearnog programiranja najčešći je zbog brojnih prednosti, koje su prikazane u nastavku. Prednosti linearnog modela su sljedeće<sup>64</sup>:

- jednostavan proces moduliranja
- jednostavna struktura modela
- jednostavan algoritam za rješavanje modela
- jednostavna teorija, a to su osnovni pojmovi iz linearne algebre
- elementarne metode rješavanja nekih problema s vizualizacijom apstraktnih pojmova iz teorije
- opće primjenjiva teorija
- povijesno je prvi
- navedeni modeli obuhvaćaju probleme alokacije resursa, a to su problemi s kojima se najčešće susreću menadžeri.

---

<sup>62</sup> Barnett, R.A., Ziegler, M.R., Byleen, K.E.; 2006, Primijenjena matematika za poslovanje, ekonomiju, znanosti o živom svijetu i humanističke znanosti, Zagreb, Mate, str. 298..

<sup>63</sup> Crnjac Milić, D.; Povijesni pregled implementacije matematike i statistike u ekonomiju, 2012., str. 344.

<sup>64</sup> Igor Brajdić, Matematički modeli i metode poslovnog odlučivanja, Fakultet za turistički i hotelski menadžment u Opatiji, Sveučilište u Rijeci, 2006., str. 13



U zadacima koji su vezani za problematiku linearnog programiranja susrećemo određene kategorija čimbenika s kojima se operira prilikom određivanja optimalnog rješenja<sup>65</sup>:

- čimbenici koji su zadani uvjetima gospodarenja, proizvodnje, potrebama i troškovima (ulazni čimbenici)
- čimbenici koje karakterizira rezultat djelatnosti, akcije, itd. (izlazni čimbenici)
- čimbenici koje karakterizira proces rada, tehnologije, uzajamne veze i odnose, strukturu i karakteristike resursa, organizacija itd. (strukturalni čimbenici)

Linearno programiranje predstavlja metodu određivanja takve kombinacije uzajamno povezanih čimbenika, koja od niza mogućih kombinacija predstavlja najpovoljniju, tj. zadovoljiti i kriterij optimalnosti.

Prema svemu navedenom, vidljivo je da svaki problem linearnog programiranja treba imati tri kvantitativne komponente<sup>66</sup>:

1. kriterij (bilo prihod, bilo rashod) i cilj (optimizacija u smislu postizanja minimuma ili maksimuma u zadanim uvjetima)
2. alternativne procese, za postizanje tog cilja
3. ograničene resurse, kao uvjete za postizanje tog cilja

Za prikazivanje ovakvog problema u obliku matematičkog modela potrebno je sve međuovisnosti koje se mogu kvantificirati, prikazati u obliku sustava jednadžbi i/ili nejednadžbi linearnog tipa. Točnije, to znači da trebaju biti zadovoljeni sljedeći uvjeti<sup>67</sup>:

- linearnost funkcije cilja i odnosa strukturalnih varijabli u jednadžbama ograničenja
- diskretnost i aditivnost procesa u utrošku resursa i funkciji kriterija
- proizvoljna djeljivost čimbenika
- ograničeni broj procesa, aktivnosti i ograničenja.

---

<sup>65</sup> Petrić, J., Operacijska istraživanja – knjiga prva, Savremena administracija, Beograd, 1979., str.18.

<sup>66</sup> Igor Brajdić, Matematički modeli i metode poslovnog odlučivanja, Fakultet za turistički i hotelski menadžment u Opatiji, Sveučilište u Rijeci, 2006., str. 14.

<sup>67</sup> Ibid. str.14

Ukoliko su u konkretnom problemu zadovoljeni svi uvjeti, tada se problem može prikazati u standardiziranim oblicima među kojima je tipičan standardni problem linearnog programiranja, koji za kriterij maksimuma glasi:

$$\text{Max}Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

uz ograničenja:

$$A_{i1} + A_{i2} + \dots + A_{in} \leq B_i \quad (i= 1,2,\dots,m)$$

i uvjet nenegativnosti, odnosno prirodna ograničenja:

$$X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0$$

Prethodno navedeni model je široko primjenjiv na niz problema, kao što su<sup>68</sup>:

- optimizacija mješavina (problemi prehrane, problem smjese itd.)
- optimizacija proizvodnog programa odnosno asortimana
- izbor najbolje strategije zaliha
- isplativost proizvodnje
- isplativost nabavke određenih komponenata
- problemi agregatnog planiranja i terminiranja
- izbor najbolje lokacije pogona i skladišta, itd.

Tvrtka koja se analizira u radu (Medika d.d.) u procesu odlučivanja mogla bi imati brojne pogodnosti upotrebe matematičkog modeliranja, odnosno korištenja metode linearnog programiranja, u odabiru optimalnog izbora lokacije skladišta, ali i prilikom definiranja distributivnih ruta prema zdravstvenim ustanovama diljem Republike Hrvatske.

---

<sup>68</sup> Ibid., str. 15

Mogućnost primjene linearnog modela u radu će se prikazati kroz primjer 1, koji je vezan za logističku tvrtku.

#### Primjer 1 . Logistička tvrtka

Logistička tvrtka u svom voznom parku posjeduje jedan od kamiona nosivosti 11 tona. Navedena logistička tvrtka sklopila je ugovor o prijevozu 25 sanduka težine 4 tone, 20 sanduka težine 3 tone i 30 sanduka težine 2.5 tona. Cilj logističke tvrtke je da navedeni teret preveze u minimalnom broju tura.

Rješenje:

Označimo sa  $X_j$  broj tura koje se izvode na j-ti način. Dakle, ako je  $X_1 = 5$  to znači da će logistička tvrtka obaviti 5 tura puneći kamion na prvi način, tj. sa 2 sanduka od 4 tone i jednim sandukom od 3 tone.

Budući da se prevoze samo sanduci od 4, 3 i 2.5 tone kamion od 11 tona može se puniti na sljedeće načine<sup>69</sup>:

Tablica 4. Logistička tvrtka – načini punjenja kamiona

	Način punjenja	Neiskorišteni prostor (tona)	Varijabla
1.	$4 + 4 + 3 = 11$	0	X1
2.	$4 + 3 + 3 = 10$	1	X2
3.	$3 + 3 + 3 = 9$	2	X3
4.	$3 + 3 + 2.5 + 2.5 = 11$	0	X4
5.	$3 + 2.5 + 2.5 + 2.5 = 10.5$	0,5	X5
6.	$2.5 + 2.5 + 2.5 + 2.5 = 10$	1	X6
7.	$4 + 4 + 2.5 = 10.5$	0,5	X7
8.	$4 + 3 + 2.5 = 9.5$	1,5	X8
9.	$4 + 2.5 + 2.5 = 9$	2	X9

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split,2011., str. 190

<sup>69</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split,2011., str. 190

Funkcija cilja koju treba minimizirati očito je broj tura, točnije<sup>70</sup>:

$$z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9$$

Ograničenja problema dolaze iz ugovora o količini prevezene robe. Dakle, budući da je potrebno prevesti 25 sanduka težine 4 tone ( sanduci od 4 tone se prevoze po 2 u prvom i u sedmom načinu punjenja i po jedan u drugom, osmom i devetom načinu) , prvo ograničenje je:

$$2X_1 + X_2 + 2X_7 + X_8 + X_9 = 25$$

Analogno tome, budući da je potrebno prevesti 20 sanduka težine 3 tone imamo:

$$X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 2X_4 + X_5 + X_8 = 20$$

Treće ograničenje (30 sanduka težine 2.5 tone) je :

$$2X_4 + 3X_5 + 4X_6 + X_7 + 2X_9 = 30$$

Dakle, kompletni model linearnog programiranja je<sup>71</sup>:

$$\text{Min } z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9$$

$$2X_1 + X_2 + 2X_7 + X_8 + X_9 = 25$$

$$X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 2X_4 + X_5 + X_8 = 20$$

$$2X_4 + 3X_5 + 4X_6 + X_7 + 2X_9 = 30$$

Riješimo li problem simpleks metodom dobivamo sljedeće optimalno rješenje:

$$X_1 = 12.5,$$

$$X_5 = 0,$$

$$X_9 = 0,$$

$$X_2 = 0,$$

$$X_6 = 5.625,$$

$$Z = 21.875,$$

$$X_3 = 0,$$

$$X_7 = 0,$$

uz mogućnost još optimalnih rješenja

$$X_4 = 3.75,$$

$$X_8 = 0$$

---

<sup>70</sup> Ibid., str. 190.

<sup>71</sup> Ibid., str. 191.

### 5.3. Metode višestrukog odlučivanja

Kriteriji se mogu svrstati u dvije skupine<sup>72</sup>:

- **Kvantitativni kriteriji** se vežu uz karakteristike alternativa koje se mogu precizno mjeriti ili predviđati, kao što su troškovi, ostvaren prihod, udaljenost, količina roba, a matematičke metode kojima se mjeri ova vrsta kriterija opisani u prethodnom poglavlju
- **Kvalitativni kriteriji** se vežu za karakteristike alternativa koje se ne mogu izmjeriti matematičkim metodama, te se nadalje dijele u dvije skupine. Vrijednosti se rangiraju po intenzitetu, odnosno izradi se lista prioriteta. Kvantitativna usporedba nije moguća, te se takvi kriteriji koriste kako bi se ocjenile alternative

Kriteriji prema povezanosti vrijednosti i korisnosti mogu biti<sup>73</sup>:

- **Prihodni kriteriji** - porastom vrijednosti kriterija raste i korisnost za donositelja odluke, cilj je povećati vrijednost
- **Rashodni kriteriji** - porastom kriterija opada korisnost za donositelja odluke, te se nastoji smanjiti vrijednost ovih kriterija
- **Nemonotoni kriteriji** - mogu imati direktnu povezanost sa korisnosti, ali i inverznu

---

<sup>72</sup> Stanković R.: Nastavni materijali za kolegij Robno transportni centri, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

<sup>73</sup> Ibid.

Problemi višekriterijalnog odlučivanja mogu biti vrlo kompleksni, ne samo zbog velikog broja različitih kriterija, već i zbog različite važnosti tih kriterija. Stoga je vrlo bitno taj proces obaviti što objektivnije i strukturiranije kako bi se donijele što bolje i kvalitetnije odluke. Glavni cilj metoda višekriterijalnog odlučivanja je pružiti podršku donositelju odluke u procesu odlučivanja pri velikom broju varijanti rješenja problema. No također u faktor odlučivanja se uzimaju i osobne želje donositelja odluke, te njegovo iskustvo i znanje pri donošenju odluka.<sup>74</sup>

Metode višekriterijskog odlučivanja su specifične, i svaka metoda ima svoje karakterističnosti. Neke od metoda su sljedeće<sup>75</sup>:

- **AHP**
- **ELECTRE** - Metoda Electre uspoređuje alternative u parovima. Prvo se ispituje stupanj suglasnosti između težina preferencija i uparenih veza dominacije, a zatim i stupanj nesuglasnosti po kojem se ocjena težina pojedinih alternativa međusobno razlikuje. Osnovna metoda Electre se primjenjuje iterativno kroz odgovarajući broj koraka. Matricu odlučivanja je potrebno najprije kvantificirati tako što kvalitativne atribute transformiramo u kvantitativne koristeći bipolarne skale.<sup>76</sup>
- **TOPSIS** – (eng. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) temelji se na konceptu da je najbolja alternativa ona koja ima najmanju udaljenost od idealne alternative (idealnog rješenja) i najveću udaljenost od tzv. antiidealne alternative (negativnog idealnog rješenja). TOPSIS simultano promatra sličnost (udaljenost) s idealnim i antiidealnim rješenjem pomoću pojma tzv. relativne bliskosti (relative closeness) i na taj način se određuje konačni rang alternativa.<sup>77</sup>
- **PROMETHEE** – Metoda PROMETHEE ( Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations) spada u grupu metoda za višekriterijski izbor u skupu alternativa opisanih s više atributa koji se koriste kao kriteriji. Metoda omogućuje agregiranje kvalitativnih i kvantitativnih kriterija različite važnosti u

---

<sup>74</sup> Diplomski rad: Ivan Mudrinić, Višekriterijalno odlučivanje u procesu odabira prostornog rasporeda proizvodnog sustava, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2016.

<sup>75</sup> Ibid.

<sup>76</sup> [https://www.researchgate.net/publication/299749919\\_Metoda\\_Elektre\\_kao\\_podrska\\_odlucivanju](https://www.researchgate.net/publication/299749919_Metoda_Elektre_kao_podrska_odlucivanju) (17.04.2018.)

<sup>77</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 132 - 133

relaciju parcijalnog uređenja u skupu alternativa (PROMETHEE I), ili u jedinstven skor (PROMETHEE II) na temelju kojeg se alternative mogu rangirati potpuno.<sup>78</sup>

- ANP
- DEA
- SMART
- GRA
- AIRM
- OCRA
- WPM
- ER
- FUZZY AHP

Vidljivo je da su pojedine metode definirane općenito, no AHP metoda kao najčešća metoda koja se koristi, bit će detaljnije objašnjena u daljnjem radu.

### AHP METODA

Analitički hijerarhijski proces ili AHP metoda predstavlja metodu višekriterijalnog odlučivanja koju je definirao i dizajnirao T.L.Saaty potkraj sedamdesetih godina prošlog stoljeća. AHP metoda spada u najpoznatije i posljednjih godina najviše korištene metode za višekriterijalno (višeatributno) odlučivanje. Popularnost navedene metode temelji se u prvom redu na činjenici da je vrlo bliska načinu na koji pojedinac rješava složenije probleme, koristeći princip rastavljanja na jednostavnije djelove, te se kasnije ti djelovi objedinjavaju. Također, jedan od razloga popularnosti ove metode je kvalitetno izveden softver naziva Expert Choice koji je dostupan i u demo verziji.<sup>79</sup> Činjenica da se metoda može uspješno primjenjivati, a da taj matematički model čak nije potrebno ni razumjeti u potpunosti, sigurno doprinosi globalnom korištenju AHP metode, kako u privatnom, tako i u javnom sektoru.<sup>80</sup>

<sup>78</sup> [http://old.foi.hr/CMS\\_library/studiji/pds/mps/predmeti/Promethee\\_Tihi.pdf](http://old.foi.hr/CMS_library/studiji/pds/mps/predmeti/Promethee_Tihi.pdf) (17.04.2018.)

<sup>79</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 174

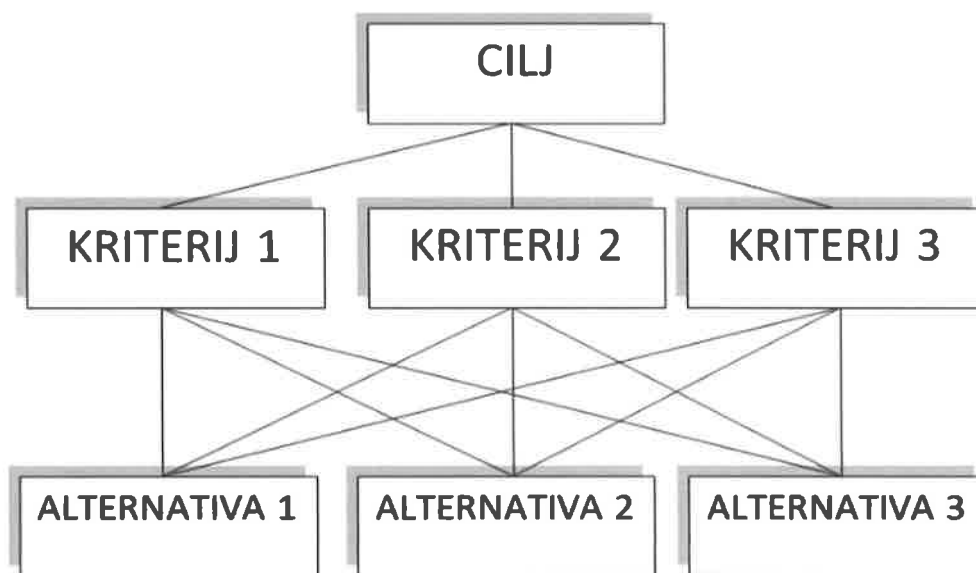
<sup>80</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Redep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 451.

Osim praktične vrijednosti pri rješavanju konkretnih problema odlučivanja, postoji i velik broj knjiga posvećenj toj metodi. Koliko je ova metoda popularna govori i činjenica da se svake godine redovito održavaju globalne znanstvene konferencije s temom AHP metode. Također, najveće svjetske konferencije čije su teme posvećene operacijskim istraživanjima u svom programu imaju sekcije odnosno odjeljenja posvećena isključivo AHP metodi.<sup>81</sup>

Rješavanje složenih problema odlučivanja temelji se na rastavljanju prisutnih problema na jednostavnije komponente, a to su sljedeće komponente:

- ciljevi
- kriteriji (podkriteriji)
- alternative

Navedene komponente se potom povezuju u model s više razina, tzv. hijerarhijsku strukturu. Kod hijerarhijske strukture na vrhu je cilj, dok se na prvoj razini ispod nalaze glavni kriteriji. Kriteriji se mogu dodatno rastaviti na podkriterije, a na najnižoj razini modela nalaze se alternative<sup>82</sup>. Osnovni AHP model prikazan je na slici 7.



Slika 7. Osnovni AHP model

Izvor: izradio i prilagodio autor

<sup>81</sup> Ibid. str. 451.

<sup>82</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 174



Sljedeća važna komponenta AHP metode je matematički model, točnije metoda svojstvenog vektora. Pomoću metode svojstvenog modela računaju se prioriteta tj. težine elemenata koji su na istoj razini hijerarhijske strukture.<sup>83</sup>

Kako bi se odredile težine podkriterija, procjena njihove relevantne važnosti s aspekta njihova doprinosa, donosi se u parovima. Nakon što se postupkom odrede težine svih kriterija i podkriterija u modelu, inačice problema odlučivanja uspoređuju se s parovima po svakom od izlaznih čvorova hijerarhije kriterija. U postupku uspoređivanja u parovima potrebno je voditi računa o aksiomima na kojima počiva metoda AHP.<sup>84</sup>

Aksiomi na kojima počiva AHP metoda su sljedeći<sup>85</sup>:

- **Aksiom recipročnosti** – ako je element A n puta važniji od elementa B, tada je element B 1/n puta važniji od elementa A
- **Aksiom homogenosti** – usporedba ima smisla samo ako su elementi usporedivi – npr. ne može se uspoređivati težina mrava s težinom slona.
- **Aksiom zavisnosti** – dopušta se usporedba među grupom elemenata jedne razine u odnosu na element više razine.
- **Aksiom očekivanja** – svaka promjena u strukturi hijerarhije zahtijeva ponovno računanje prioriteta.

Postupak računanja težina kriterija i prioriteta inačica iz njihovih usporedbi u parovima sadrže tri sljedeća koraka<sup>86</sup>:

1. Formiranje matrice omjera prioriteta (težina)
2. Njezino normaliziranje
3. Računanje težina kriterija i prioriteta inačica

---

<sup>83</sup> Ibid. str. 174.

<sup>84</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Redep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 453.

<sup>85</sup> <http://bsrdjevic.tripod.com/download/5.pdf> (28.05.2018)

<sup>86</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Redep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 453.

## Primjena AHP metode u četiri koraka<sup>87</sup>:

1. Razvija se hijerarhijski model odlučivanja s ciljem na vrhu, kriterijima i podkriterijima na nižoj razini, te alternativama na najnižoj razini modela.
2. U svakom čvoru hijerarhijske strukture pomoću Saatyve skale u parovima međusobno se uspoređuju elementi tog čvora koji se nalaze neposredno ispod njega i izračunavaju se njihove lokalne težine. Prvo se kriteriji međusobno uspoređuju u parovima u odnosu na to „koliko puta“ je jedan od njih važniji za mjerenje postizanja cilja od drugog. Alternative se međusobno uspoređuju u parovima po svakom od kriterija procjenjujući u kojoj mjeri se po tom kriteriju jednoj od njih daje prednost u odnosu na drugu. Proračun se radi metodom svojstvenog vektora kako je to već objašnjeno ranije.
3. Iz procjena relativnih važnosti elemenata odgovarajuće razine hijerarhijske strukture problema izračunaju se lokalne težine kriterija i podkriterija, a na posljednjoj razini prioriteta alternativa. Ukupni prioriteta alternativa izračunavaju se tako da se njihovi lokalni prioriteta ponderiraju s težinama svih čvorova kojima pripadaju gledajući od najniže razine u hijerarhijskom modelu prema najvišoj i zatim se zbroje.
4. U posljednjem koraku provodi se analiza osjetljivosti, odnosno razmatra se kako bi promjena važnosti nekih kriterija odnosno podkriterija utjecala na konačan rang alternativa.

---

<sup>87</sup> Zoran Babić, Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011., str. 174-175

U tablici 5. Prikazana je Saatyeva skala uz intenzitete važnosti, te su navedena detaljna obješnjenja.

Tablica 5. Saatyeva 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	Jedna 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: izradio i prilagodio autor prema: Sikavica P., Hunjak T., Begičević Ređep N., Hernaus T., Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014, str. 411.

Analitički hijerarhijski proces ima brojne prednosti primjene u javnim i privatnim poduzećima, no također su i određeni nedostaci vidljivi kod primjene AHP metode.

Prednosti AHP metode<sup>88</sup>:

- donositelj odluke uključen je u sve faze strukturiranja problema odlučivanja i njegove analize bez obzira na razinu njegova formalnog obrazovanja. U svim ključnim dijelovima procesa koji se provodi kad se problem rješava metodom AHP, donositelj odluke aktivno sudjeluje.
- metoda AHP omogućuje integriranje kvalitativnih i kvantitativnih faktora u odlučivanje na izravan način, intuitivno razumljiv donositelju odluke, bez potrebe razumijevanja tehnika poput razvijanja metrika, normalizacije i sl.

<sup>88</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 461.

- mogućnost da se, uz pomoć programske potpore, neprekidno kontrolira konzistencija procjena, oslobađa donositelja odluke straha od gubitka kontrole nad problemom zbog mogućnosti nagomilavanja manjih nekonzistencija koje je teško nadzirati. Redundantnost uspoređivanja u parovima dovodi do toga da je metoda AHP manje osjetljiva na pogreške u procjenjivanju.
- metoda AHP pogodna je za skupno odlučivanje jer omogućuje učinkovitu medijaciju u procesu. Kombinaciju prezentacijskih alata i programske potpore za metodu AHP znatno poboljšava komunikaciju među članovima skupine i utječe na njezinu učinkovitost. Neki programi koji podržavaju metodu AHP imaju posebne module za potporu skupnom odlučivanju, čime smanjuju rizike nekvalitetnih odluka koje su karakteristične za skupno odlučivanje i omogućuju kontroliranu integraciju individualnih procjena u skupnu procjenu.
- primjena metode AHP povećava znanje o problemu i motivira donositelje odluka da ne pojednostavljaju problem i sužavaju kontekst u kojem se on rješava, što je čest način na koji donositelji odluka reduciraju složenost problema. Procesom odlučivanja primjenom metode AHP dolazi se do približnog rješenja problema većom brzinom nego na većini sastanaka, uz manje troškove procesa donošenja odluke. Tako dobiveno inicijalno rješenje može se primijeniti kao predložak za projekt ili studiju izvodljivosti.
- rezultati odlučivanja metodom AHP ne sadržavaju samo rang-ljestvicu inačica nego i informacije o težinskim koeficijentima kriterija u odnosu na cilj i potkriterija u odnosu na kriterije, što omogućuje kvalitetnu analizu osjetljivosti.
- popularnost metode AHP inicirala je razvoj kvalitetnih programskih alata koji je podržavaju, a ti alati imaju i povratni utjecaj na daljnju popularizaciju metode.
- najprimjenjiviji alat koji podržava metodu AHP jest *ExpertChoice*. Alat *SuperDecisions* također podupire primjenu metode AHP, besplatan je i razvijen kako bi se pod povoljnim uvjetima omogućila primjena AHP i ANP metoda za akademske svrhe. Alat *DecisionLens* razvijen je za komercijalne svrhe kako bi omogućio primjenu AHP metode u poslovnim organizacijama. Brojne američke kompanije i institucije u javnom sektoru primjenjuju *DecisionLens* u odlučivanju, planiranju, alokaciji resursa i drugim poslovnim problemskim područjima.

Metoda AHP ima i određena ograničenja s kojima se korisnici mogu susresti pri njezinoj primjeni, a otklanjanje tih ograničenja motivacija je za daljnje proučavanje i razvijanje te metode. Neka od ograničenja metode AHP, koja se najčešće navode u literaturi, jesu sljedeća<sup>89</sup>:

- nedovoljno velika ljestvica (Saatyeva ljestvica relativne važnosti) za uspoređivanje elemenata u vezi s problemima odlučivanja
- velik broj potrebnih komparacija u parovima kod složenijih problema
- postizanje prihvatljivog omjera konzistencije u nekim slučajevima može biti teško i biti iskušenje za donositelja odluka u smislu metodološki nekorektnog postizanja zadovoljavajuće konzistencije usklađivanjem procjena samo radi smanjivanja omjera inkonzistencije
- aksiomi na kojima se temelji AHP metoda ne dopuštaju neusporedivost inačica

---

<sup>89</sup> Ibid. str. 462.

#### 5.4. Heuristički model odlučivanja

Heuristički model odlučivanja, slično modelu ograničene racionalnosti, smatra da je suvremeno poslovanje rijetko kada ispunjeno preciznim i pouzdanim podacima, te je korištenje objektivne vjerojatnosti teško ostvarivo. Amos Tversky i Daniel Kahneman postavili su model koji donošenje odluka vezuje uz iskustvena pravila kao dominantan kriterij izbora odluke i taj model nazvali heurističkim modelom.

Npr. kreditni referent koji odlučuje o odobrenju kredita na osnovi iskustva pretpostavlja da pojedinac ne može izdvajati više od 35% svojih primanja za otplatu kredita, te stoga odbija sve one kod kojih je rata otplate veća od 35% njihovih mjesečnih primanja. Ovakvim pristupom ubrzava se proces odlučivanja ali postoje i mnoge zamjerke. Ljudi su skloni pristranom interpretiranju "iskustva". To znači da događaji koji su se odigrali nedavno, ili su bili izrazito intenzivni, ili se događaju vrlo često, mogu imati dominantan utjecaj na izbor reakcije iz repertoara iskustvenih informacija.<sup>90</sup>

Glavna razlika između heurističkih metoda i prethodno navedenih analitičkih metoda odlučivanja jest u kvaliteti rješenja i troškovima. Heurističke metode daju zadovoljavajuća rješenja uz niže troškove, a analitičke metode temelje se na analizi kvantitativnih podataka i daju optimalna rješenja uz veće troškove.<sup>91</sup> Heuristika ima nekoliko pomagala, ali samo jedno od tih pomagala, ako se radi o rješavanju problema, sigurno dovodi do rješenja. Algoritam nam često uopće nije poznat.

Najpoznatije heuristike su sljedeće<sup>92</sup>:

- **Princip raspoloživosti** – ovim principom se koristimo prilikom rješavanja problema, donošenja odluke i uopće prilikom mišljenja. Sastoji se u tome da iz iskustva naučimo da mnoge probleme treba rješavati tamo gdje najviše „zapinje“ u njihovom rješavanju. Odluci pridonose raspoloživi podaci. Korištenje ovog principa ne garantira uspjeh, pa povremeno može dovesti i do pogrešne odluke.

<sup>90</sup>[http://www.efos.unios.hr/menadzment/wpcontent/uploads/sites/205/2013/04/Interna\\_skripta\\_Menadzment\\_4.pdf](http://www.efos.unios.hr/menadzment/wpcontent/uploads/sites/205/2013/04/Interna_skripta_Menadzment_4.pdf) (19.07.2018.)

<sup>91</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 382.

<sup>92</sup> [https://www.edunova.hr/wp-content/uploads/2013/10/BE-prirucnik-www.edunova.hr\\_.pdf](https://www.edunova.hr/wp-content/uploads/2013/10/BE-prirucnik-www.edunova.hr_.pdf) (12.08.2018.)

- Princip reprezentativnosti – tehnika i strategija kojim se služimo kada mišljenjem rješavamo probleme. Budući da smo iskustvom naučili da je ono što se najčešće događa, vjerojatnije (reprezentativnije za situaciju) od onoga što se događa rjeđe, odlučujemo se za ono što smatramo vjerojatnije.
- Princip „puta natraške“ – ovaj princip također koristimo prilikom rješavanja problema pomoću mišljenja. Lakše rješavanje nekih problema ako idemo od završetka prema početku procesa.
- Princip usidrenja – iako spada u heuristiku ovaj princip zapravo predstavlja pojavu koja nas redovito zavodi u zaključivanju, bilo u jednom, bilo u drugom smjeru. Djeluje tako da pri donošenju zaključka prve informacije igraju odlučnu ulogu

## 6. PRIMJENA MODELA ODLUČIVANJA NA PRIMJERU TVRTKE MEDIKA d.d.

Medika d.d. je vodeća veledrogerija u Republici Hrvatskoj. Medika d.d. je članica Medika Grupe, u koju se još ubraja i lanac ljekarni Prima Pharme. Tvrtka je počela s radom 1922. godine u okviru laboratorija ljekarnika Straussa i Hafnera. Veledrogerija ima velik udio na tržištu medicinskih proizvoda i lijekova.

Povijest tvrtke Medika d.d. počinje navedene 1922. godine, no veliki korak prema usmjeravanju usluga događa se 1928. godine kada se tvrtka seli na poznatu lokaciju u Jukićevu ulicu u Zagrebu. 1947. godine Medika d.d. se pozicionira na tržištu kao veledrogerija.

Rastom prihoda, rastu i ambicije same distribucije pa se tako otvara niz podružnica (1951. Podružnica Split, 1958. Podružnica Rijeka, ...). Glavni preokret u poslovanju tvrtke događa se u 1992. godini, kada Medika d.d. počinje poslovati kao dioničko društvo. Također, proširenje poslovanja, dovodi do preseljenja u današnje prostorije u Caprašku ulicu 1 (slika 8.).<sup>93</sup>

Poslovni interes, odnosno tržište tvrtke Medika d.d. je na nacionalnoj razini Republike Hrvatske. Zbog specifičnosti teritorija Republike Hrvatske brojne su mogućnosti optimizacije distribucije.



Slika 8. LDC Medika Zagreb

Izvor: <http://www2.medika.hr/media/1005/medika1.jpg?width=550> (10.04.2018.)

<sup>93</sup>prilagodio autor prema: <http://www.medika.hr/hr/medika/povijest/> (10.04.2018.)



## 6.1. Općenito o kompaniji

Glavni logističko distribucijski centar tvrtke „Medika d.d. „ nalazi se u Zagrebu, uz vrlo važnu prometnicu (Slavonsku aveniju), koja otvara brojne mogućnosti izbjegavanja prometne gužve. Ovaj kompleks sadrži kvalitetno izveden skladišni prostor i dobro razvijen distribucijski odjel, koji organizira opskrbljivanje što ljekarni, što bolnica i drugih zdravstvenih institucija diljem Republike Hrvatske. Također, tvrtka „Medika d.d.“ posjeduje još tri LDC-a, i to u Splitu, Rijeci, te novootvoreni LDC u Osijeku.

Medika d.d preko svojih logističko distribucijskih centara opskrbljuje ljekarne, bolnice i druge zdravstvene ustanove artiklima koje kupci priželjkuju. Distribucija asortimana navedene tvrtke izvršava se, s obzirom na narudžbe, na sljedeći način:

- Distribucija prema logističkom centru
  - Zagreb – Split
  - Zagreb – Rijeka
  - Zagreb – Osijek
- Distribucija prema ljekarnama (Medika d.d. posjeduje 90 svojih ljekarni – Prima Pharma)
- Distribucija prema bolnicama
- Distribucija prema ostalim zdravstvenim ustanovama

Uz modernu tehnologiju i logistiku kompanija odgovara na sve zahtjeve kupaca i uvijek pokušava biti korak ispred u cilju zadovoljstva kupaca.

Kompanija ulaže u moderne procese distribucije lijekova prateći nove tehnologije u automatizaciji poslovnih procesa tvrtke koristeći moderni logistički sustav WMS- Warehouse Management System. Sustavom SAP-a, u sklopu informacijsko-komunikacijske tehnologije, tvrtci je omogućeno trajno i učinkovito korištenje velikog broja informacija i znanja.<sup>94</sup>

---

<sup>94</sup> <http://www.medika.hr/hr/usluge/logistika/> (10.04.2018.)

Tablica 6. Primjer o korisnicima distribucije veledrogerije Medika d.d.

Rbr	Vrsta	Naziv	Adresa	Kvart
1	LDC	Split	Put Bana 9	Dugopolje
2	LDC	Rijeka	Tometići 15 b	Kastav
3	LDC	Osijek	Ul. Jablanova 25	Osijek
4	ljekarna	Prima pharma	Vile velebita 1f	Dubrava
5	ljekarna	Prima pharma	Brune Bušića 20	Središće
6	ljekarna	Prima pharma	Pakoštanska 5	Jarun
7	ljekarna	Prima pharma	Harambašićeva 35	Maksimir
8	ljekarna	Prima pharma	Nova Ves 17	Centar
9	ljekarna	Prima pharma	Čakovečka 26	Strahoninec
10	ljekarna	Joukhadar	Maksimirska 46	Maksimir
11	ljekarna	Vaše zdravlje	Martićeva 60	Kvatrić
12	bolnica	KBC Zagreb	Kišpatićeva 12	Maksimir
13	bolnica	KBC Split	Spinčićeva 1	Firule
14	bolnica	KBC Rijeka	Krešimirova 42	Rijeka
15	bolnica	KBC Osijek	Josipa Huttlera 4	Osijek

Izvor : izradio i prilagodio autor

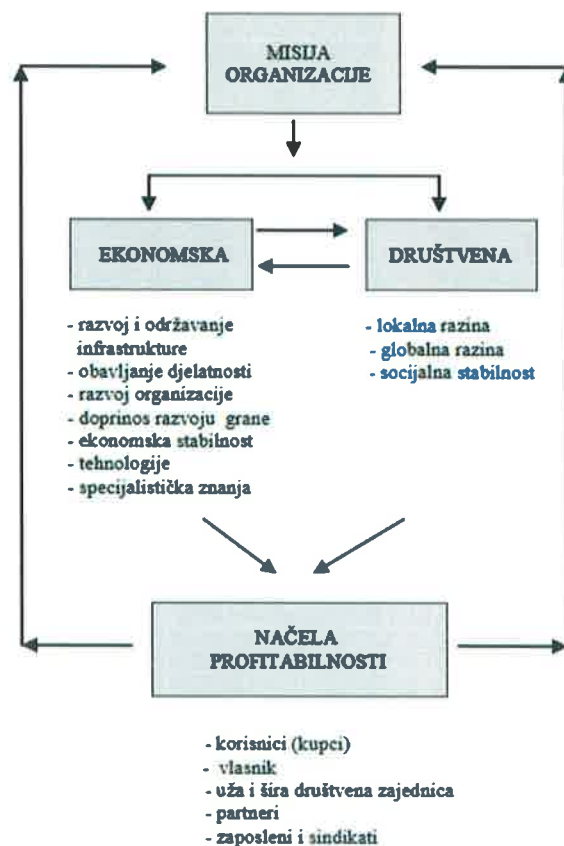
Tvrtka „Medika d.d.“ ima specifični način distribucije, te je potrebno naglasiti kako su u tablici 6. navedena samo neki od korisnika usluge navedene veledrogerije. Gotovo je nemoguće opisati i analizirati svaku pojedinu ljekarnu, bolnicu ili specijaliziranu prodavaonicu u koju navedena tvrtka vrši distribuciju.

„Medika d.d.“ posjeduje četiri logističko distributivna centra, te se cjelokupna logistika tvrtke bazira na četiri najveća grada.

- LDC Zagreb – predstavlja glavni LDC tvrtke. Ovaj LDC ima za cilj opskrbu drugih LDC-a, ali i opskrbu ljekarni i drugih ustanova na području grada Zagreba, Karlovačke županije, Krapinsko zagorske županije, Varaždinske županije, Međimurske županije, Koprivničko križevačke županije, Sisačko moslovačke županije, Virovitičko podravske županije i Bjelovarsko bilogorske županije. Također, LDC Zagreb posjeduje najveće skladište od četiri navedena LDC-a.
- LDC Osijek – novootvoreni pogon (2015.) ima za cilj opskrbu i dostavu lijekova na području Požeško slavonske, Brodsko posavske, Osiječko baranjske i Vukovarsko srijemske županije.
- LDC Rijeka – navedeni LDC ima za cilj opskrbu lijekova i drugih zdravstvenih proizvoda na području Istarske županije, Primorsko goranske i dijelom Ličko senjske. Dakako, ovaj LDC je „zadužen“ i za kvarnerske i pojedine srednjodalmatinske otoke. Nudući da je u ljetnim mjesecima velika potražnja za lijekovima zbog turističke sezone, ovaj LDC podnosi velike napore da zadovolji potražnju.
- LDC Split – predstavlja najjužniji LDC tvrtke „Medika d.d.“. S obzirom na to navedeni LDC pokriva područje Zadarske, Šibensko kninske, Splitsko dalmatinske i Dubrovačko neretvanske županije. Također, kao i kod LDC – a Rijeka, ovaj LDC ima vrlo veliku potražnju u ljetnim mjesecima, te je kod takve sezonalnosti ključna kvalitetna povezanost s glavnim LDC-om u Zagrebu, koji ima zadatak isporučiti odgovarajuće količine robe.

## 6.2. Misija i vizija tvrtke

U širem smislu misiju možemo definirati kao svrhu postojanja. To je zadatak većeg značenja koji je od općeg interesa. Prilikom osnivanja organizacije, vlasnik ili osnivač namijenio joj je određenu društvenu ulogu ili zadatak tj. osnovao ju je s određenom svrhom. Uloga menadžmenta organizacije sastoji se u obvezi ostvarivanja misije. Misija organizacije određena je ekonomskim i društvenim aspektom (Slika 9.). Ekonomski aspekt ostvarivanja misije provodi se ukoliko organizacija održava i razvija infrastrukturu i ostale resurse, obavlja svoju djelatnost, stvara mogućnost za vlastiti razvoj, te postojanjem generira ekonomsku dobit. Značaj društvenog aspekta ostvarivanja misije organizacije naročito je izražen u organizacijama u potpunom ili pretežitom vlasništvu države ili jedinica lokalne samouprave<sup>95</sup>.



Slika 9. Interakcije u procesu ostvarivanja misije organizacije

Izvor: autor prilagodio prema

[https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost\\_misije\\_vizije\\_strategije\\_politike\\_i\\_ciljeva\\_kvalitete.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost_misije_vizije_strategije_politike_i_ciljeva_kvalitete.pdf)  
(10.04.2018.)

<sup>95</sup> [https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost\\_misije\\_vizije\\_strategije\\_politike\\_i\\_ciljeva\\_kvalitete.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost_misije_vizije_strategije_politike_i_ciljeva_kvalitete.pdf)  
(10.04.2018.)

Misija tvrtke „Medika d.d.“ temelji se na osiguranju kvalitete i uvođenju inovacija, te biti lider u opskrbi lijekovima, medicinskim i srodnim proizvodima u domeni zdravlja i njege na hrvatskom tržištu.<sup>96</sup>

Viziju definiramo kao dalekosežnu zamisao o željenom i predvidljivom razvoju događaja ili pothvata. Dalekosežna zamisao o željenom i predvidljivom razvoju organizacije važan je čimbenik za opstojnost svake organizacije, posebice s aspekta ostvarivanja njezine misije. Dalekosežna zamisao, dakle vizija organizacije, područje je interesa vlasnika organizacije. Međutim, zadaća izrade vizije kao dokumenta, najčešće je u domeni vrhovnog menadžmenta. Ovu odgovornu zadaću gotovo je nemoguće izvršiti ukoliko nije shvaćena i utvrđena misija organizacije.

Izradu vizije organizacije određuju dvije značajne odrednice:

- dugi rok
- predviđanje razvoja događaja

Zbog takvog određenja vizija organizacije izrađuje se u području planiranja. Stoga je nužno prije pristupanja izradi vizije (Slika 10.) utvrditi polazište, dakle izvršiti detaljnu analizu stanja. Utvrđivanje polazišta olakšat će nam predviđanje za budućnost.

Pri tome treba voditi računa o institucionalnom i ekonomskom okviru, kako sadašnjem, tako i budućem. Promjene institucionalnog okvira česte su, posebice u tranzicijskim zemljama, što izravno utječe na promjene u ekonomskom okviru. Stoga jednom utvrđena vizija nemora biti trajno rješenje. Treba ju doživljavati dinamički. Treba ju doradivati kako bi u što većoj mjeri bila jasna i ostvariva.<sup>97</sup>

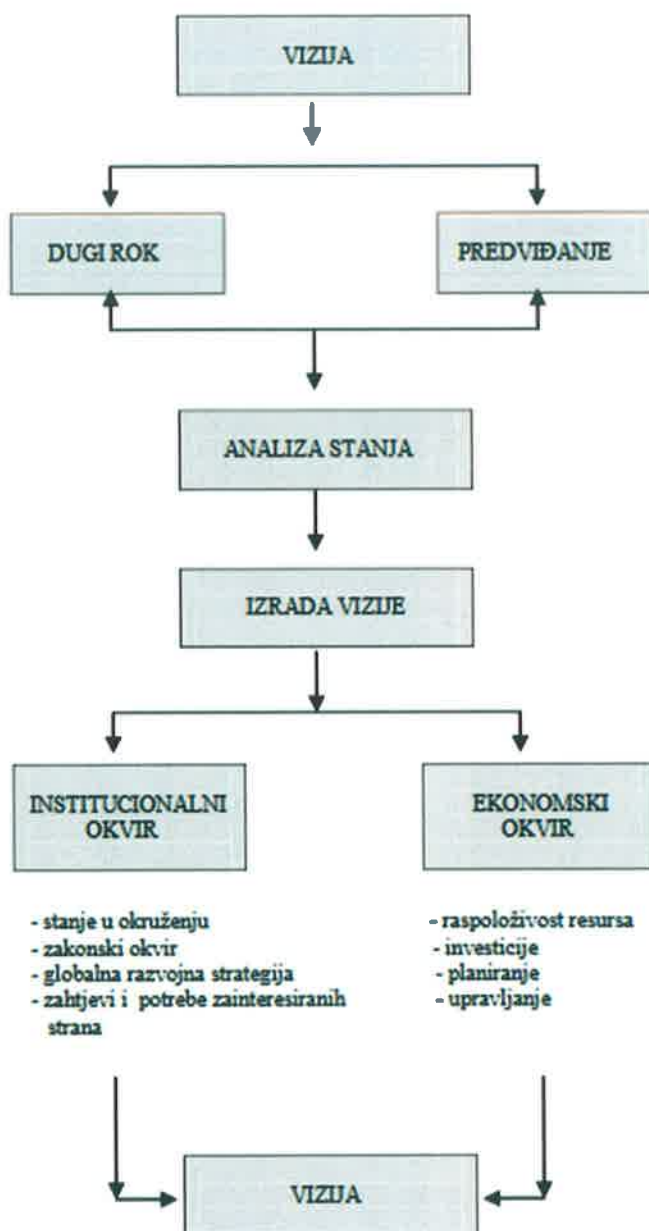
Vizija tvrtke Medika d.d. je zadržati lidersku poziciju u opskrbi lijekovima, medicinskim i srodnim proizvodima na hrvatskom tržištu te biti nezaobilazan partner u regiji<sup>98</sup>

---

<sup>96</sup> <http://www.medika.hr/hr/medika/misija-i-vizija/> (10.04.2018.)

<sup>97</sup> [https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost\\_misije\\_vizije\\_strategije\\_politike\\_i\\_ciljeva\\_kvalitete.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost_misije_vizije_strategije_politike_i_ciljeva_kvalitete.pdf) (10.04.2018.)

<sup>98</sup> <http://www.medika.hr/hr/medika/misija-i-vizija/> (10.04.2018.)



Slika 10. Pristup izradi vizije organizacije

Izvor: prilagodio autor prema

[https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost\\_misije\\_vizije\\_strategije\\_politike\\_i\\_ciljeva\\_kvalitete.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost_misije_vizije_strategije_politike_i_ciljeva_kvalitete.pdf) (10.04.2018.)

### 6.3. Struktura donošenja odluka (strateške, taktičke i operativne odluke)

S obzirom na važnost odnosno značenje odluka za poduzeće ili neku drugu organizaciju, u kojoj se odluke donose, odluke se dijele na:

- Strateške odluke
- Taktičke odluke
- Operativne odluke

Međusobni odnos strateških, taktičkih i operativnih odluka, s obzirom na vrijeme na koje se odnose, prirodu njihova rizika, način na koji su strukturirane te kako se kontroliraju, pokazuje tablica 7.<sup>99</sup>

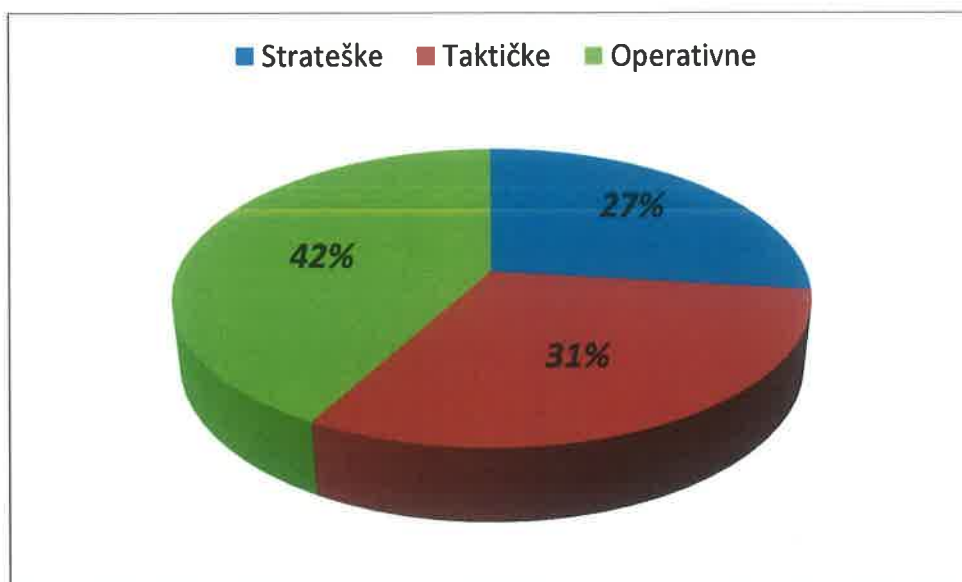
Tablica 7. Obilježja odluka

	Vrijeme	Priroda rizika	Strukturiranost	Kontrola
Strateške	dugoročne	visok	slabo definirane	iskustvena
Taktičke	srednjoročne	umjeren	varirajuće	kvalitativna
Operativne	kratkoročne	nizak	dobro definirane	kvantitativna

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: Jennings, D., Wattam, S.(1998.),

Struktura donošenja odluka u kompaniji Medika d.d. je slično definirana kao i u ostalim poduzećima. Politika donošenja odluka razvijena je kroz strateške, taktičke i operativne odluke. Unutar kompanije, kao što je i ranije navedeno, nadzorni odbor odabire direktora tvrtke na mandat od 5 godina. Odabrani direktor uz pomoć asistenata i definiranog nadzornog odbora donose odluke na strateškoj razini. Takve odluke su dugoročnog karaktera, te predstavljaju najvažnije od triju odluka iz razloga što strateške odluke usmjeravaju kretanje poduzeća u budućnosti.

<sup>99</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 61.



Grafikon 1. Relativni udio pojedinih vrsta odluka u vremenu koje menadžeri troše na njihovu pripremu i donošenje

Izvor: izradio i prilagodio autor prema: <https://books.google.hr/books?isbn=9531574553> (19.07.2018.)

Grafikon 1. prikazuje koliko menadžeri troše vremena na pripremu i donošenje pojedine vrste odluka.

Strateške odluke, kao što im i samo ime kaže, pripadaju u najvažnije odluke u organizaciji. Upravo je glavno obilježje strateških odluka njihova važnost odnosno značajnost. Prema pisanju pojedinih autora strateške odluke su važne za dugoročno zdravlje organizacije. Njima se određuju strategija organizacije te ciljevi organizacije u budućnosti. Ovu vrstu odluka donose najviši organi upravljanja u organizaciji, odnosno vrhovni menadžment organizacije.<sup>100</sup>

Kod strateških odluka ključno je izraditi brojne analize i prognoze kretanja poduzeća u budućnosti, ukoliko se odabere određena inačica. Analiza okoline predstavlja prvu fazu procesa upravljanja poduzećem koja je u nadležnosti strateškog menadžmenta. Važnost ove faze se ogleda u činjenici da na poslovanje poduzeća u velikoj mjeri utječu čimbenici iz

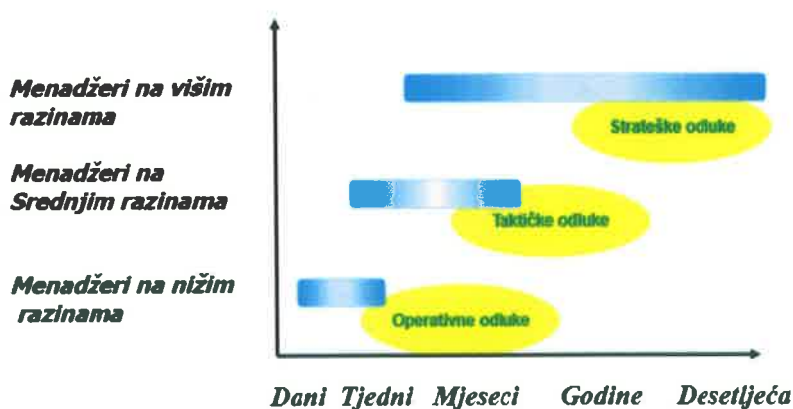
<sup>100</sup> Ibid. str.61.



njegove okoline, pa je stoga potrebno identificirati koji čimbenici na koji način djeluju na poduzeće. Možemo govoriti o eksternom (makro i mikro) i internom okruženju.<sup>101</sup>

Eksterno makro okruženje čini dalje okruženje poduzeća i predmet je tzv. PEST analize koja obuhvaća: političko-pravno okruženje, ekonomsko okruženje, socio-kulturno okruženje i tehnološko okruženje. Eksterno mikro okruženje obuhvaća tržište i njegove glavne aktere - potrošače, kupce, dobavljače, konkurenciju i javnost - od kojih direktno ovisi poslovanje poduzeća, pa je stoga i njihova analiza od velikog značaja. Interakcijom spomenutih elemenata eksterne okoline stvaraju se mnoge promjene koje za poduzeće predstavljaju šanse ili prijetnje, što bi trebao biti predmet posebne pažnje menadžera. Također, korisno je predvidjeti trendove u eksternom okruženju i izraditi („optimističke”, „najvjerojatnije” i „pesimističke”) scenarije budućnosti na principu pitanja „što ako...” i „ako, ... onda...”.<sup>102</sup>

Strateške odluke, po pravilu, visokorizične odluke koje mogu rezultirati prosperitetom organizacije, ako su dobro odabrane, ali i propašću, ako su pogrešno odabrane. Strateške odluke označuju okvir unutar kojeg se moraju kretati taktičke odluke.<sup>103</sup> Strateške, pa tako i taktičke i operativne odluke razlikuju se prema vremenskoj perspektivi između menadžerskih razina, što je i vidljivo na slici 11.



Slika 11. Razlika u vremenskoj perspektivi između menadžerskih razina

Izvor: <https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst:1315/preview> (18.07.2018.)

<sup>101</sup> <https://books.google.hr/books?isbn=9531574553> (19.07.2018.)

<sup>102</sup> Ibid.

<sup>103</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Ređep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 61.

Analiza interne okoline podrazumijeva analizu poduzeća, odnosno njegovih resursa, sposobnosti i ključnih kompetencija, te utvrđivanje osnove za stvaranje konkurentske prednosti. Resursi predstavljaju sve ono sa čim poduzeće raspolaže i što koristi u poslovanju. Resursi mogu biti opipljivi (zemljište, objekti, mašine i sl.) i neopipljivi (znanje, iskustvo i motivacija zaposlenih, reputacija poduzeća, imidž robnih marki, baze podataka i sl.). Sposobnosti se odnose na mogućnosti da se raspoloživi resursi kombiniraju i koriste efektivno i efikasno (npr. sposobnost kontinuiranog poboljšanja proizvoda, brze reakcije na aktivnosti konkurencije i sl.).

Od svih sposobnosti koje poduzeće ima, važno je izdvojiti one koje su posebno vrijedne u očima potrošača, koje su rijetke (nemaju ih konkurenti ili ih imaju samo neki od njih), koje je konkurentima teško i skupo imitirati i koje organizacijska struktura i kultura podržavaju tako da se one mogu primijeniti na veliki broj proizvoda i tržišta. Navedene sposobnosti nazivamo ključnim kompetencijama poduzeća, a to mogu biti specifična znanja, proizvodni procesi, recepture, odlični odnosi s ključnim kupcima ili dobavljačima i sl.

Na tim osnovama se stvara konkurentska prednost poduzeća koja može počivati ili na niskim troškovima poslovanja (i proizvodima niskih cijena) ili na stvaranju jedinstvene ponude (proizvoda/usluga koji su u očima potrošača različiti od svih postojećih, pa su i viših cijena).

Kako bi sagledali odnos između karakteristika okoline i poduzeća, te dobili osnovu za definiranje misije, politike, ciljeva i strategije poduzeća, menadžeri koriste tzv. SWOT analizu.<sup>104</sup>

SWOT analiza predstavlja metodu pomoću koje se ocjenjuje strategija poduzeća i uključuje četiri ključna faktora: snage (strengths), slabosti (weakness), šanse (opportunities) i prijetnje (threats). Snage i slabosti predstavljaju unutrašnje karakteristike vašeg poduzeća (biznisa), dok šanse i prijetnje dolaze iz okruženja. Ona se temelji na prikupljenim i analiziranim podacima za vrijeme istraživanja tržišta. Pomoću SWOT analize identificiramo i uzimamo u obzir ključne čimbenike u trenutku plasiranja novog proizvoda/usluge na tržište. Namijenjena je vrednovanju usklađenosti sposobnosti poduzeća s uvjetima u okolini

---

<sup>104</sup> <https://books.google.hr/books?isbn=9531574553> (19.07.2018.)

poduzeća.<sup>105</sup> Unutar tvrtke Medika d.d. jedna od metoda koje se razmatraju za odabir inačice odluke je i SWOT analiza.

Za razliku od strateških odluka, taktičke odluke označuju odluke nižeg reda preko kojih se realiziraju strateške odluke. S pomoću taktičkih odluka izvršava se operacionalizacija strateških odluka. Taktičke su odluke, kako ističe D.Gorupić uvijek jednodimenzionalne jer je situacija za njih dana, a i zahtjevi koji se njima postavljaju jasni su.

Od strateških se odluka očekuje da podignu razinu efektivnosti organizacije, kao agregatne veličine uspješnosti organizacije, a od taktičkih se odluka očekuje povećanje efikasnosti organizacije tj. što veći output u odnosu na input.<sup>106</sup>

Taktičke odluke unutar tvrtke Medika d.d. također predstavljaju odluke nižeg reda od strateških, i njih donose menadžeri koji su na razinama ispod top menadžmenta. Takve odluke imaju srednjoročnu vremensku komponentu. Menadžeri unutar kompanije zaduženi za definiranje taktičkih odluka ne smiju odstupati od zadane strategije koju je donijeo nadzorni odbor.<sup>107</sup>

Operativne odluke predstavljaju odluke najnižeg reda i najčešće za njima poseže menadžment najnižeg nivoa pri realizaciji pred njih postavljenih zadataka. Preko njih se realizuju taktičke odluke i one su najčešće programirane. Operativne odluke se uglavnom koriste za rješavanje rutinskih problema, odnosno problema koji se svakodnevno susreću, ponavljaju i koji su veoma dobro poznati donosiocu odluka.<sup>108</sup>

Operativne odluke unutar tvrtke Medika d.d. donose se na svakodnevnoj razini, te su takve odluke na najnižoj razini hijerarhije u menadžmentu. Operativne odluke u veledrogeriji su vrlo dinamične i donose se ovisno o situaciji koju je potrebno uspješno riješiti. Dakako, donošenje svakodnevnih odluka mora biti u okvirima taktičkih odluka, te naravno i u okviru strateških odluka.<sup>109</sup>

---

<sup>105</sup> [hcpm.agr.hr/docs/mplan-swot.pdf](http://hcpm.agr.hr/docs/mplan-swot.pdf) (19.07.2018.)

<sup>106</sup> Pere Sikavica, Tihomir Hunjak, Nina Begičević Redep, Tomislav Hernaus, Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014. str. 62.

<sup>107</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

<sup>108</sup> <http://univerzitetpim.com/wp-content/uploads/2017/03/35.-Odlu%C4%8Divanje-i-poslovna-inteligencija.pdf> (19.07.2018.)

<sup>109</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

## 6.4. Analiza postojećeg stanja

Tvrtka Medika d.d. jedna je od vodećih veledrogerija u Republici Hrvatskoj. Kompanija bilježi rast u svim financijskim segmentima. Postojeće stanje donosi određeni profit, no dakako postoji prostora za napredak u svim dijelovima opskrbnog lanca.

Analiza postojećeg stanja temelji se na analiziranju postojećih logističkih procesa unutar veledrogerije. Sukladno tome, u ovom radu će biti opisano trenutno stanje prema odijelima unutar kompanije. Kao što je navedeno Medika d.d. posjeduje 4 LDC-a (Zagreb, Split, Rijeka i Osijek). Vozni park tvrtke sadrži 40-ak kombija, nekoliko manjih kamiona, te 2 velika kamiona koja najčešće služe za distribuciju između LDC-a. Ako gledamo distribuciju prema ljekarnama trenutno stanje je sljedeće:

### Transport –

- administracija unutar odjela transporta je unaprijeđena u odnosu na prijašnje stanje. U prošlosti je tvrtka imala posebno dizajnirane prijevoznice koje su se ručno popunjavale, točnije roba se fizički prebrojavala i unosilo se stanje. Takav način je vrlo spor, što smanjuje produktivnost logističkih procesa. Trenutno stanje je takvo da se roba ispisuje na računalu, konkretno na teretne listove. Teretni list sadrži svu robu koju je potrebno otpremiti, uključujući i hladni lanac te narkotiku.
- unutar odjela transporta postoje unaprijed definirane rute distribucije lijekova. Teretni listovi sadrže ljekarne, bolnice i ostale zdravstvene ustanove raspoređene prema mjestu dostave. Također, navedeni teretni listovi moraju sadržavati i točan broj kutija kako bi vozači svu količinu robe namijenjenu za isporuku pravilno dostavili.
- nadalje, postojeće stanje glede računa za naplatu je također vrlo sporo i neefikasno. Računi se ručno pakiraju i dostavlja ih vozač u zdravstvenu ustanovu prilikom dostave robe. Mogućnost poboljšanja biti će ponuđena u daljnjem radu.<sup>110</sup>

---

<sup>110</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

- način utovara u kombi vozilo, za svakodnevnu dostavu, je vrlo problematičan, no konfiguracija skladišnog prostora ne dozvoljava neki značajniji napredak. Lijekovi i drugi proizvodi veledrogerije su složeni prema rutama na pod(tzv.podno skladištenje).
- vozač navedenu robu stavlja na kolica, te ih vozi do dostavnog vozila. Kod dostavnog vozila, vozač ručno diže robu s kolica, te ih utovaruje u kombi.
- svako dostavno vozilo ima ugrađene GPS uređaje kako bi se pratilo radno vrijeme i kretanje vozača, a sve u cilju optimizacije procesa distribucije prema zdravstvenim ustanovama.
- budući da se radi o raznovrsnim lijekovima, menadžeri u distribuciji moraju definirati hladni lanac i lanac narkotike. Hladni lanac definiran je karakteristikama određenog lijeka. Primjerice, hladni lanac se najčešće kreće od 2 – 8°C. Kako bi se zadovoljili uvjeti hladnog lanca za distribuciju su dizajnirane kutije od stiropora, koje navedene temperature mogu držati i do 8 sati.

Uz navedene mjere, za dodatno održavanje hladnog lanca svako vozilo je dizajnirano kao hladnjača koja ima poseban uređaj za ispis temperature kao dokaz zdravstvenim ustanovama o trenutnoj temperaturi unutar teretnog prostora. Ukoliko je broj lijekova koji pripadaju skupini hladnog lanca mali, takvi lijekovi se stavljaju u prethodno navedene kutije od stiropora, a ostatak kombija je na temperaturnom režimu od 15 – 25 °C.

- opskrbni lanac za narkotiku je vrlo rigorozan, jer se primjerice u slučaju nestanka narkotike mora angažirati i policija. Shodno tome, distribucija ovih oblika lijekova je vrlo odgovoran proces u kojem ne smije biti nikakvih propusta. Takavi lijekovi se čuvaju u posebnom sefu, do dolaska vozača koji je nadalje odgovoran za tu robu, do dolaska u zdravstvenu ustanovu.<sup>111</sup>

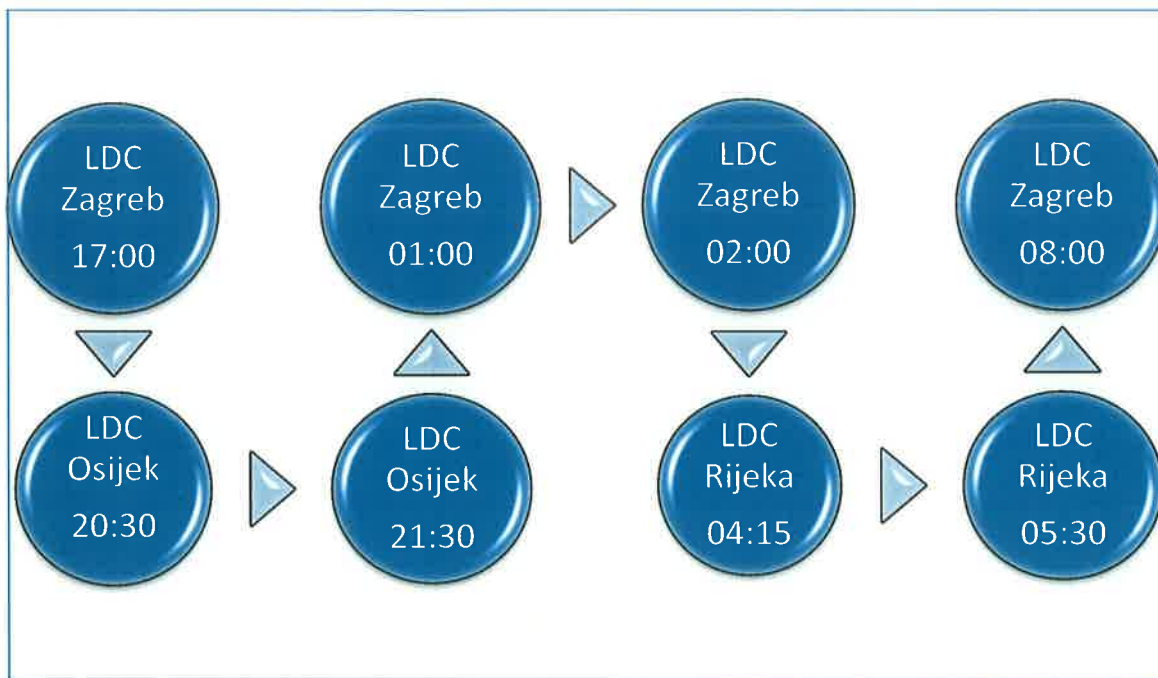
---

<sup>111</sup> Izvor iz tvrtke Medikad.d.

- odjel transporta (Medika Zagreb) definira vozače na tjednoj bazi koji su zaduženi za dežurstvo, u pravilu iza 16 sati. Za dežurstvo bi se u pravilu trebalo dostavljati samo hitne dostave u gradu Zagrebu, koje ne mogu čekati sljedeću normalnu dostavu prema rasporedu. Za takav oblik dežurstva potrebno je svega nekoliko zaposlenika tjedno, no ljekarne predstavljaju veliki problem odjelu transporta jer naručuju puno više robe od one tzv. hitne robe za dežurstvo. Takav način automatski generira potrebu za većim brojem vozača, koji ostvaruju veliki broj prekovremenih sati.
  
- problem koji je vidljiv u distribuciji je što vozači, pogotovo u centru grada, imaju problema s mjestima za istovar. Neke od ljekarni i drugih zdravstvenih ustanova su na vrlo nepristupačnim mjestima za dostavu, primjerice u pješačkim zonama ili parkovima. Otežani pristup smanjuje produktivnost samog procesa i vozači gube puno vremena kako bi dostavili robu. S porastom količine robe, vrijeme dostave na nepristupačna mjesta proporcionalno raste. Određeni gradovi (npr. Zagreb) imaju posebne potvrde koje se moraju kupiti kako bi se roba dostavljala u centar grada. Takva potvrda generira financijske aktivnosti, što stvara trošak za poduzeće.
  
- tvrtka Medika, kao što je prethodno i navedeno, posjeduje 40-ak kombi vozila, 5-6 manjih kamiona i 2 velika kamiona. Jedan od velikih kamiona zadužen je za distribuciju iz LDC Zagreb u LDC Split i obratno, te za potrebe LDC-a Split. Drugi pak kamion je puno više u funkciji jer je navedeni kamion namijenjen za distribuciju LDC Zagreb – LDC Osijek, i LDC Zagreb – LDC Rijeka i obratno. Upravo kod drugog kamiona su vidljivi problemi. Dakle, (grafikon 2.) kamion iz LDC-a Zagreb kreće prema LDC-u Osijek u 17 sati, te se vraća u LDC Zagreb u 1:30 sati. Pri dolasku u LDC Zagreb kamion preuzima drugi vozač koji utovaruje kamion za LDC Rijeka i kreće u 2:00 sati. Dolazak u LDC Rijeka predviđen je u cca. 4:00 sati. Problem stvara vrlo mali vremenski period između dolaska kamiona i kretanja lokalne distribucije. Razlog problema leži u tome što se lokalna distribucija mora koordinirati prema trajektnim linijama prema obližnjim otocima. Vremenski slotovi su još izraženiji unutar turističke sezone. Mogućnost poboljšanja ponudit će se u daljnjem radu.<sup>112</sup>

---

<sup>112</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.



Grafikon 2. Prikaz distribucije prema LDC-ima Osijek i Rijeka

Izvor: izradio i prilagodio autor

- također, jedan od problema kod distribucije u LDC Osijek je što u navedenom LDC-u nema tko dočekati tj. istovariti kamion, pa vozač mora koristiti svoj odmor kako bi istovarilo kamion i na vrijeme krenuo prema LDC-u Zagreb.

Ekspedit (otprema robe) –

- otprema robe unutar navedene tvrtke analizirati će se na principu otpreme robe u LDC-u Zagreb.
- trenutni procesi u LDC-u Zagreb su sljedeći. Vrsta skladištenja u navedenoj otpremnoj zoni je podno skladištenje. Otpremna zona podijeljena je na sedam rampi. Navedene rampe su definirane prema rutama distribucije. Prije podne prve četiri rampe definirane su za opskrbu grada Zagreba i okolice, dok su ostale rampe namjenjene za slaganje robe za ostale vanjske rute (npr. Krapinsko-zagorska županija, Bjelovarsko-

bilogorska županija, Koprivničko-križevačka županija i sl.). Također, zadnje dvije rampe definirane su za distribuciju prema tri ranije navedena LDC-a.<sup>113</sup>

- također, kao i u odjelu transporta, definirana je skupina radnika na tjednoj bazi koji su dežurni, odnosno koji su zaduženi za kompletiranje narudžbi od toga dana.
- roba u ekspedit pristiže iz četiri zone skladišta (navedene zone će biti detaljno pojašnjene u daljnjem djelu rada). Djelatnici u otpremnoj zoni završavaju narudžbe u smislu da pripremaju robu za utovar vozačima. Roba pristigla iz navedene četiri zone, raspodjeljuje se prema rutama (rampama), a zadatak djelatnika na ovom odjelu je prikupiti na jedno mjesto robu za istog kupca, kako bi se vozač lakše snašao prilikom utovara i istovara robe.

Nadalje, djelatnici unutar ovog odjela zaduženi su i za kreiranje ruta, odnosno kreiranje popratne dokumentacije za vozača. Nakon što je sve posloženo prema adresama tj. rutama, ekspeditor izrađuje teretni list koji služi kao dokaz da je roba isporučena kupcu. Uz teretni list, potrebno je prikupiti i račune od navedenih kupaca, te ih uz robu dostaviti kupcu.

- problemi koji su vidljivi u ovom djelu opskrbnog lanca su sljedeći. Prije svega potrebno je naglasiti nedostatak prostornih kapaciteta. Nadalje, može se primjetiti nedostatak u organizaciji pakiranja robe koja je namjenjena LDC-ima. Problem je prisutan iz razloga što roba počinje ubrzanom frekvencijom izlaziti tek oko 13 sati, a do tada nije bilo gotovo nikakve frekvencije robe namjenjene regionalnim središtima. Ovakav pristup predstavlja veliko opterećenje za radnike koji su zaduženi za slaganje robe u otpremnoj zoni namjenjene LDC-ima.

#### Skladište –

- skladište unutar veledrogerije je visokoregalno. Regali su posloženi u redove visine 7 katova. Dakako, najčešća ambalaža koja se koristi za skladištenje su standardizirane euro palete (120 x 80 cm). Prekrcajna mehanizacija u skladištu temelji se na

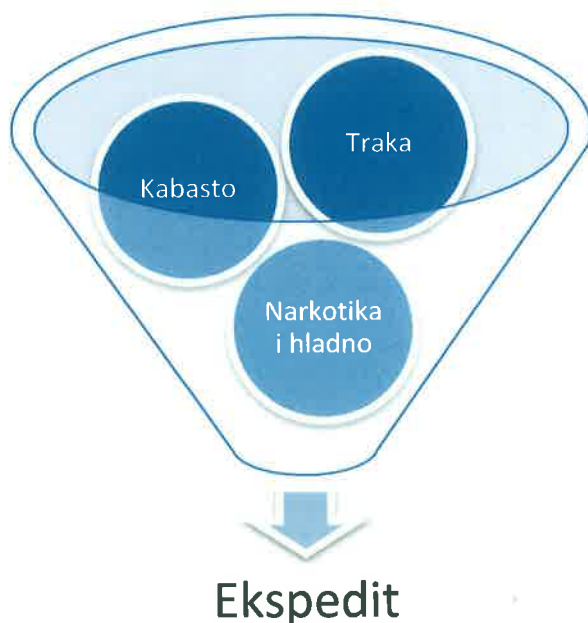
---

<sup>113</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.



električnim viličarima, najčešće visokoregalnim viličarima. Kao što je ranije navedeno skladište se djeli na određene zone, što je vidljivo u grafikonu 3.

- prva zona iz koje pristiže roba je tzv. *traka*. U toj zoni radnici stavljaju lijekove u standardizirane kutije, te tako napunjene kutije pokretnom trakom dolaze do kontrolne stanice u kojoj se kontrolira ispravnost pakiranja i količine lijekova. Nakon obavljenog pregleda, kutije dolaze do ekspedita na točno određenu rampu prema ruti odnosno prema bar kodu na kutiji.
- druga zona koja doprema robu na ekspedit je tzv. *kabasto*. Iz ove zone dolazi kabasta roba (npr. pelene, štake i druga medicinska pomagala.).
- treća zona iz koje dolazi roba je hladni lanac, koje je potrebno odmah staviti u hladnjak na otpremnoj zoni.
- četvrta zona skladišta koja doprema robu tzv. *narkotika*. Narkotika se ručno donosi, te se stavlja u poseban sef u otpremnoj zoni.<sup>114</sup>



Grafikon 3. Zone unutar skladišta u LDC-u Zagreb

Izvor: izradio i prilagodio autor

<sup>114</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

### Prijem robe –

- proces prijema robe unutar LDC-a Zagreb provodi se pomoću softvera WMS –a ( Warehouse Management System).
- problem kod prijema robe predstavlja kapacitet kako unutarnji, tako i vanjski. Roba na prijemu se slaže u regale i na pod dok se roba fizički ne zapremi na stanje.
- vanjski prostorni problem je vrlo mali broj rampi za istovar kamiona, te relativno mali manevarski prostor za parkiranje vozila na rampu.
- kod prijema robe definirani su vremenski prozori dolazaka vozila, kako bi se izbjegao veliki broj teretnih vozila na malom prostoru unutar kruga veledrogerije.

### Odjel financija –

- trenutno stanje u farmaceutskom sektoru u ekonomskom smislu je vrlo dobro. Farmacija je jedan od najbrže rastućih segmenata gospodarstva. Takav trend slijede i veledrogerije. Tvrtna Medika d.d. na godišnjoj razini konstantno bilježi rast.
- ljekarne i drugi poslovni partneri uglavnom poštuju rokove, što se tiče naplate. Najveći problem navedenoj tvrtki, ali i drugim veledrogerijama, predstavljaju državne bolnice. Zbog vrlo loše ekonomske situacije u zdravstvenom sustavu, bolnice kasne s isplatom prema veledrogerijama. Bolnice početkom mjeseca dobiju financijsku injekciju iz resornog ministarstva, pa većinu zaliha popune u početku mjeseca, dok pred kraj mjeseca naručuju samo osnovni materijal koji im je neophodan. Takva situacija je neodrživa, pa su veledrogerije primorane zaprijetiti prestankom isporuke lijekova u zdravstvene ustanove. Trend je takav da neke bolnice kasne i do 1 godinu s plaćanjem, a ekstremi su da pojedine bolnice kasne i do 2 godine s plaćanjem.
- u ovoj nezgodnoj situaciji menadžeri bi se na određeni način trebali izboriti za svoja potraživanja, koliko je to moguće budući da se radi o državnim institucijama.<sup>115</sup>

---

<sup>115</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

### Ljudski resursi –

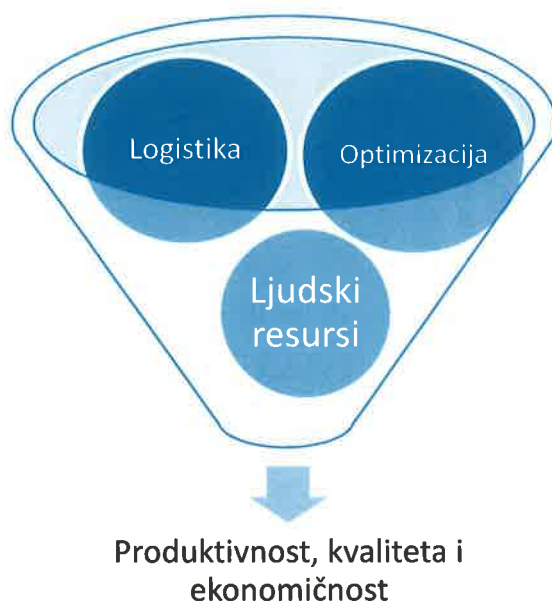
- u navedenom odjelu vidljivi su određeni segmenti koji bi se mogli poboljšati, a sve u cilju zadovoljenja djelatnika, a u konačnici i u cilju povećanja produktivnosti cjelokupnog poduzeća.
- poteškoće koje su vidljive očituju se u sljedećem. Potrebna je bolja i kvalitetnija komunikacija između nadređenih i operativnih djelatnika. Šum u komunikaciji između ove dvije strane generira smanjenu produktivnost cjelokupnog logističkog procesa.
- također, potrebno je angažirati i veći broj djelatnika, jer se golemi gubici generiraju u manjku djelatnika, kada određeni zaposlenik nije u mogućnosti doći na posao zbog izvanrednih situacija ( bolovanja, smrtni slučajevi i sl.)
- uz manjak djelatnika potrebno je i provoditi više edukativnih radnji za djelatnika, kako bi bili što kompetentniji, te kako bi slijedili trendove u tehnologiji. Primjerice, vrlo je dobro što vozači imaju mogućnost usavršavanja ADR obrazovanja, budući da je određena roba koju prevoze zapaljiva.
- Tvrtka Medika d.d. trenutno ima određene sindikate koji se trude čuti razmišljanja zaposlenika, te im pomoći kako bi poboljšali svoj položaj unutar tvrtke.

### Zaštita na radu –

- Zaštita na radu u navedenoj tvrtki je dobra, ali ima prostora za napredak

## 6.5. Mogućnosti optimizacije procesa unutar tvrtke Medika d.d.

Tvrtka Medika d.d. je vrlo organizirana kompanija u svakom smislu, pa tako i u logističkom smislu. Iako je organizacija na vrlo visokoj razini postoji mogućnost optimizacije logističkih procesa unutar tvrtke.



Grafikon 4. Mogućnost povećanja produktivnosti, kvalitete i ekonomičnosti tvrtke Medika d.d.

Izvor: izradio i prilagodio autor

Grafikon 4. prikazuje mogućnost poboljšanja trenutnog stanja unutar kompanije i to na način da se optimizira prije svega logistika, što uključuje i optimizaciju skladišta, transporta i prijema robe. Nadalje, potrebno je optimizirati i procese unutar odjela ljudskih resursa, kako bi se postigla dodatna produktivnost. Ključ optimalnih procesa je revidiranje postojećih i analiziranje metoda i modela za poboljšanje određenih segmenata unutar navedenog procesa. Također, optimizacijom prethodno definiranih dijelova skladišta postiže se i bolja kvaliteta usluge, što povećava povjerenje kupaca i „dobar glas“. Upravo povjerenje kupaca u kvalitete

tvrtke, automatski generira i bolje ekonomske rezultate, jer kupci više posluju s tvrtkom koja ima stabilnost i kvalitetu logističkih procesa.<sup>116</sup>

Mogućnosti poboljšanja prema odjelima su sljedeće:

Poslovno odlučivanje – tvrtka Medika d.d. kao pravni subjekt je dioničko društvo. Trenutno nadzorni odbor na sjednici odlučuje o direktoru koji će voditi poduzeće sljedećih 5 godina. U cilju maksimizacije kvalitete i produktivnosti poduzeća, potrebno je češće sazivati sjednicu nadzornog odbora, kako bi svi članovi nadzornog odbora bili informirani o aktualnostima unutar poduzeća, ali i mogućim novim poslovnim aktivnostima. Također, češće sjednice nadzornog odbora dobra je mogućnost kako bi se članovi bolje povezali, što također generira kvalitetnije donošenje odluka u kriznim situacijama.

Transport – transport, kao okosnica opskrbnog lanca, predstavlja najveći trošak unutar cjelokupnih logističkih aktivnosti. Stoga, potrebno je optimizirati procese unutar odjela, radi optimizacije rashodne strane proračuna poduzeća. Prije svega potrebno je detaljno definirati svaku pojedinu rutu, u suradnji s iskusnijim vozačima, koji godinama vide propuste unutar određenih ruta. Upravo suradnja nadređenih s operativnim zaposlenicima predstavlja ključnu ulogu u definiranju pojedine optimalne rute. Nadalje, napredak je moguć i u segmentu dostavljanja računa. Trenutno se računi za obavljenу uslugu dostavljaju uz redovnu dostavu robe, što vozaču stvara dodatnu administraciju. U 21. stoljeću je i sa strane ekologije takav pristup neprihvatljiv. Model po kojem bi se računi mogli poslati kupcu je putem e-maila s točno definiranim podacima o plaćanju.

Transportni radnici također vide problem kod dostave u gusto naseljenim područjima, primjerice centar grada Zagreba. Poteškoće stvara nedostatak prostora za parking prilikom dostave. Zbog velike frekvencije prometa vrlo je teško, a katkad i opasno, izvršiti potrebnu dostavu. Mogućnost poboljšanja je da se ispred ljekarni unutar centra grada postave neprobojni sefovi u koje će se ostavljati roba. Ovakav način dostave izvršavao bi se u noćnim satima kako bi se izbjegla prethodno definirana prometna gužva. Takav model bi u početku bio veliki investicijski pothvat, ali dugoročno gledano to je vrlo isplativ model dostave jer se preko dana veledrogerija može fokusirati na druge zadaće. U segmentu transporta hladnog

---

<sup>116</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

lanaca mogućnost poboljšanja je u unaprijeđenju postojeće opreme za hlađenje teretnog prostora, te ambalaže za temperaturni režim.<sup>117</sup>

Skladište – najveći problem skladišnog segmenta opskrbnog lanca tvrtke Medika d.d. u LDC-u Zagreb predstavlja prostor odnosno manjak prostornog kapaciteta. Budući da se tvrtka Medika d.d. znatno razvila u odnosu na godinu gradnje skladišta (2001.), pa i u odnosu na prognoze rasta, postojeći kapaciteti postaju premali za kvalitetno i optimalno provođenje logističkih procesa. Unutar otpremne zone potrebno je optimizirati raspored slaganja robe prema rutama. Također, poboljšanje je moguće i u segmentu pravovremenog izlaska robe iz skladišta prema otpremnoj zoni. Taj problem vidljiv je prije svega kod otpreme robe prema LDC-ima.

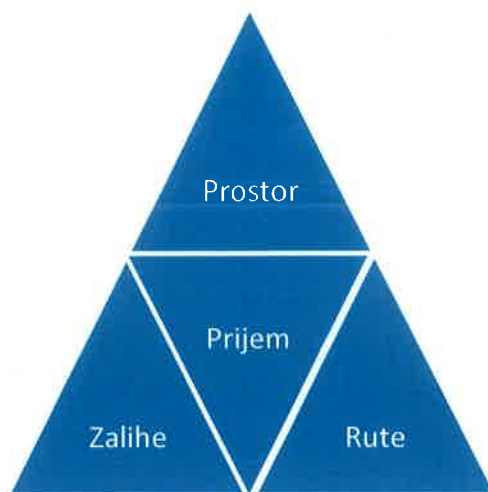
Nadalje, poboljšanje procesa moguće je i kroz standardizaciju transportne ambalaže (ne računa se kabasta roba). Uz standardizaciju transportnih pakiranja postoji i mogućnost ubrzavanja skladišnih procesa, kako u otpremnoj zoni ne bi došlo do vremenskog deficita, te kako bi se roba kupcima dostavila na vrijeme. Lijekovi su trenutno poslagani prema lokacijama, a potrebno je analizirati i druge modele primjerice abecedni raspored lijekova. Uz sve navedeno potrebno je i više koristiti pokretnu traku, koja uz standardizaciju pakiranja doprinosi poboljšanju skladišnih procesa unutar opskrbnog lanca.

Dakako, uz optimizaciju skladišnih operacija, potrebno je optimizirati i sustav kontrole zaliha. Planiranje zaliha unutar veledrogerije ključan je segment kako bi se ostali skladišni procesi na vrijeme izvršavali, ali isto tako je potrebno obratiti pozornost i na ekonomsku stranu priče, kako ne bi došlo do nepotrebnog gomilanja zaliha i tzv. mrtvog kapitala. U prijemnoj zoni postoji mogućnost poboljšanja u segmentu zaprimanja vozila na rampe<sup>118</sup>. Navedeno je prikazano u grafikonu 5.

---

<sup>117</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.

<sup>118</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.



Grafikon 5. Elementi optimizacije skladišnih procesa tvrtke Medika d.d.

Izvor: Izradio i prilagodio autor

Ljudski resursi – navedeni odjel ima mogućnosti optimizacije u sljedećim segmentima. Potrebno je optimalno definirati komunikaciju između nadređenih i operativnih djelatnika, bez prisutnih šumova u komunikaciji. Šum u komunikaciji između ove dvije strane generira smanjenu produktivnost cjelokupnog logističkog procesa.

- također, potrebno je angažirati i veći broj djelatnika, jer se golemi gubici generiraju u manjku djelatnika, kada određeni zaposlenik nije u mogućnosti doći na posao zbog izvanrednih situacija ( bolovanja, smrtni slučajevi i sl.). Mogućnost poboljšanja vidljiva je kroz angažiranje zaposlenika preko određene agencije na određeno vrijeme (npr. mjesec dana). Uz takvu mogućnost postoji i opcija zapošljavanja odgovornih studenata, koji bi bili u mogućnosti zamijeniti zaposlenike u slučaju izvanrednih situacija. Na taj bi se način kvaliteta logističkih procesa podigla na veću razinu, te bi se i zadovoljstvo djelatnika također povećalo.
- kako bi se slijedili trendovi u logističkim procesima, potrebno je održavati i razinu znanja zaposlenika. U ovom kontekstu postoje brojne mogućnosti poboljšanja obrazovanosti zaposlenika. Prijedlog poboljšanja i kvalitete obrazovanja stručnog kadra je povezivanje s agencijom ili ustanovom koja pruža brojne mogućnosti obrazovanja stručnog kadra, te s takvom ustanovom sklopiti ugovor o usavršavanju

primjerice svakih nekoliko mjeseci, u različitim područjima struke. Ovakav pristup bi donijeo zadovoljstvo među zaposlenicima, ali i potrebne kompetencije za osobni razvoj zaposlenika i kompanije u cjelosti.<sup>119</sup>

---

<sup>119</sup> Izvori iz tvrtke Medika d.d.



## 7. ZAKLJUČAK

Odlučivanje je vrlo širok pojam, te se ono koristi u svakodnevnoj upotrebi. Specifičnost kod odlučivanja jest upravo ta da se navedeni pojam provodi u poslovnom i privatnom okruženju, točnije, odlučivanje se koristi u svim sferama života.

U poslovnom okruženju ključno je donijeti kvalitetnu i optimalnu odluku, kako bi cjelokupna kompanija ostvarila profitabilnost i rentabilnost. Upravo ključne odluke donosi najviša razina menadžmenta, odnosno top menadžment. Njihova odluka je vrlo važna, iz razloga što za sobom vuče brojne moguće posljedice. Dakako, posljedice za poduzeće mogu biti pozitivne, ali i negativne koje predstavljaju najveći uteg za profitabilnost poduzeća. Dakle, na menadžerima top menadžmenta je velika odgovornost u smislu ranije navedenih negativnih posljedica.

Kako bi se odluke donijele na optimalan način potrebno je izabrati pravovaljani stil odlučivanja, koji najbolje odgovara uvjetima u kojima posluje poduzeće. Također, ovisno o politici poduzeća, glavni menadžeri se mogu odlučiti na nekoliko načina logističkog odlučivanja, za koji smatraju da je idealan za produktivno funkcioniranje poduzeća.

Nadalje, za optimalan odabir odluke potrebno je slijediti određene korake tj. faze odlučivanja, kako bi u konačnici odluka bila što je moguće kvalitetnija. Za proces odlučivanja odnosno za donositelja odluke od velike pomoći mogu biti i pojedine tehnike poslovnog odlučivanja. Tehnike odlučivanja razlikuju se ovisno o uvjetima u kojima se donose odluke. Uvjeti u kojima se donose odluke su: uvjeti sigurnosti i izvjesnosti, uvjeti nesigurnosti te uvjeti rizika. Najjednostavnije bi bilo kada bi se odluke donosile u uvjetima sigurnosti, no u realnom sektoru su odluke u uvjetima sigurnosti najrijeđe.

Odluke koje se donose u poduzeću, kao i svake druge odluke, svojim donošenjem generiraju i posljedice, bilo one loše ili dobre. Sukladno tome odluke unutar poduzeća moguće je podijeliti prema važnosti na strateške taktičke i operativne odluke. U poslovnim procesima menadžera i rukovoditelja vrlo je važno iskustvo za optimalno donošenje odluke.

U drugom poglavlju obrađena su temeljna teorijska znanja vezana uz pojam odlučivanja. Analiziranjem pojma odlučivanja došlo se do zaključka kako je odlučivanje sastavni dio svakodnevnog života, te svaka donesena odluka sa sobom donosi i određene posljedice.

Također, detaljno je obrađena i problematika prirode odlučivanja, ali i stilova odlučivanja. Kroz rad je vidljivo kako priroda i stilovi odlučivanja uvelike ovise o menadžeru odnosno o donositelju odluke.

U trećem poglavlju definirane su faze poslovnog odlučivanja. Kroz rad vidljivo je da je kod faza poslovnog odlučivanja specifično to što gotovo ni jedan autor ne radi istu klasifikaciju faza odlučivanja. Dakle, možemo zaključiti kako se faze razmatraju kroz uži odnosno širi smisao, ovisno o pogledu autora na proces donošenja odluke.

U četvrtom poglavlju detaljno su analizirane tehnike poslovnog odlučivanja. Tehnike odlučivanja ovise o uvjetima u kojima se donosi odluka. Kao zaključak može se navesti kako se tehnike donošenja odluke razlikuju ovisno o stupnju sigurnosti odnosno nesigurnosti okoline u kojoj se odluka donosi.

U petom poglavlju teorijski je razrađen model odlučivanja. Model odlučivanja također se klasificira ovisno o autoru jer postoji više načina klasifikacije. Odluke kao takve, vidljivo je da se mogu donositi i na temelju određenog iskustva odnosno na temelju tzv. heurističkog pristupa. Uz heuristički pristup, detaljno je obrađen i matematički model odlučivanja.

U završnom, poglavlju analizirana je primjena modela odlučivanja na primjeru veledrogerije Medika d.d. Teorijski su obrađeni podaci vezani uz općenito stanje unutar kompanije. Uz analizu postojećeg stanja definirana je i mogućnost optimizacije u logističkom aspektu, također s osvrtom na svaki pojedini odjel. Zaključno u radu je prikazana i mogućnost poboljšanja i unaprijeđenja logističkih procesa i procesa odlučivanja unutar veledrogerije.

Svrha ovog rada bila je analizirati sustave modela odlučivanja u veledrogeriji, kao logističkom poduzeću, s naglaskom na prikazivanje prednosti i nedostataka donošenja odluka unutar navedene veledrogerije. Cilj ovog rada bio je detaljno razmotriti načina primjene modela odlučivanja u veledrogeriji, te ponuditi mogućnost optimizacije.

## POPIS LITERATURE

### Knjige:

1. Babić Z., Modeli i metode poslovnog odlučivanja, Ekonomski fakultet Split, Split, 2011
2. Barnett, R.A., Ziegler, M.R., Byleen, K.E.; Primijenjena matematika za poslovanje, ekonomiju, znanosti o živom svijetu i humanističke znanosti, Zagreb, Mate, 2006.
3. Borović, S., Teorija odlučivanja, separat (šesti dio) knjige: Organizacijska teorija redaktora prof. Dr. Slavka Kapustića, Informator, Zagreb, 1991.
4. Brajdić I., Matematički modeli i metode poslovnog odlučivanja, Fakultet za turistički i hotelski menadžment u Opatiji, Sveučilište u Rijeci, 2006.
5. Crnjac Milić, D.; Povijesni pregled implementacije matematike i statistike u ekonomiju, 2012.
6. Deželjin, J., Teorija sistema i informatizacija privrede i društva, Narodne novine, Zagreb, 1987.
7. Frank Yates, J., Poslovno odlučivanje, Mate, Zagreb, 2011.
8. Gordon J. R., Mondy R. W., Sharplin A., Premeaux, S. R. Management and Organizational Behaviour, Allyn and Bacon, Boston, 1990.
9. Howard J. Weiss, Mark E. Gershon, Production and operations management, Allyn and Bacon, Boston, Sydney, London, Toronto, 1989.
10. Jelić, S, Aproksimacijski algoritmi za optimalno osvjetljenje scene, 2009.
11. Mescon M., Albert M. i Khedouri F., Management, Harper and Row, New York, 1985.
12. Petrić, J., Operacijska istraživanja – knjiga prva, Savremena administracija, Beograd, 1979.
13. Sikavica P., Hunjak T., Begičević Ređep N., Hernaus T., Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb, 2014
14. Sikavica, P. „Bahtijarević – Šiber, F., Menadžment: Teorija menadžmenta i veliko empirijsko istraživanje u Hrvatskoj, Masmedia, Zagreb, 2004.
15. Sikavica, P., prema: Knežević, N., Novak, M., Sikavica, P., Problemi funkcioniranja i razvoja samoupravnih organizacija, Informator, Zagreb, 1985.
16. Sikavica, P., Skoko, H., Tipurić, D., Dalić, M., Poslovno odlučivanje: teorija i praksadonošenja odluka, Informator, Zagreb, 1994.

17. Sikavica, P., Bebek, B., Skoko, H., Tipurić, D., Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb, 1999.

Internet izvori:

1. [hcpm.agr.hr/docs/mplan-swot.pdf](http://hcpm.agr.hr/docs/mplan-swot.pdf) (19.07.2018.)
2. <http://bsrdjevic.tripod.com/download/5.pdf> (28.05.2018)
3. <http://ef.svemo.ba/sites/default/files/nastavnimaterijali/dono%C5%A1enje%20odluka.pdf> (19.08.2018.)
4. [http://ef.sve-mo.ba/sites/default/files/nastavni-materijali/PO\\_SSM\\_2.pdf](http://ef.sve-mo.ba/sites/default/files/nastavni-materijali/PO_SSM_2.pdf) (16.08.2018.)
5. [http://old.foi.hr/CMS\\_library/studiji/pds/mps/predmeti/Promethee\\_Tihi.pdf](http://old.foi.hr/CMS_library/studiji/pds/mps/predmeti/Promethee_Tihi.pdf) (17.04.2018.)
6. <http://univerzitetpim.com/wp-content/uploads/2017/03/35.-Odlu%C4%8Divanje-i-poslovna-inteligencija.pdf> (19.07.2018.)
7. [http://www.efos.unios.hr/menadzment/wpcontent/uploads/sites/205/2013/04/Interna\\_skripta\\_Menadzment\\_4.pdf](http://www.efos.unios.hr/menadzment/wpcontent/uploads/sites/205/2013/04/Interna_skripta_Menadzment_4.pdf) (19.07.2018.)
8. <http://www.medika.hr/hr/medika/misija-i-vizija/> (10.04.2018.)
9. <http://www.medika.hr/hr/medika/povijest/> (10.04.2018.)
10. <http://www.medika.hr/hr/usluge/logistika/> (10.04.2018.)
11. [http://www.mitjatanjga.org/wpcontent/uploads/2015/04/odlucivanje\\_u\\_menadzmentu\\_knjiga.pdf](http://www.mitjatanjga.org/wpcontent/uploads/2015/04/odlucivanje_u_menadzmentu_knjiga.pdf) (13.08.2018.)
12. <http://www.poslovni.hr/leksikon/stablo-odlucivanja-1521> (17.08.2018.)
13. [https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost\\_misije\\_vizije\\_strategije\\_politike\\_i\\_ciljeva\\_kvalitete.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/521272.Konzistentnost_misije_vizije_strategije_politike_i_ciljeva_kvalitete.pdf) (10.04.2018.)
14. <https://books.google.hr/books?isbn=9531574553> (19.07.2018.)
15. <https://fmtu.lumens5plus.com/sites/fmtu.lumens5plus.com/files/104-5dc511b96a049eaa78870669b121066f.pdf> (14.08.2018.)
16. <https://hrcak.srce.hr/file/159533> (15.08.2018.)
17. <https://martinadijakovic.files.wordpress.com/2010/05/seminar-menadzment.> (19.08.2018)
18. [https://www.edunova.hr/wp-content/uploads/2013/10/BE-prirucnik-www.edunova.hr\\_.pdf](https://www.edunova.hr/wp-content/uploads/2013/10/BE-prirucnik-www.edunova.hr_.pdf) (12.08.2018.)

19. [https://www.researchgate.net/publication/299749919\\_Metoda\\_Elektre\\_kao\\_podrska\\_odlucivanju](https://www.researchgate.net/publication/299749919_Metoda_Elektre_kao_podrska_odlucivanju) (17.04.2018.)
20. [www.efos.unios.hr/menadzersko-odlucivanje/.../MENADZERSKO-ODLUCIVANJE-2014](http://www.efos.unios.hr/menadzersko-odlucivanje/.../MENADZERSKO-ODLUCIVANJE-2014) (14.08.2018.)

Ostalo:

1. Autorizirana predavanja prof.dr.sc. Marinko Jurčević
2. Diplomski rad: Ivan Mudrinić, Višekriterijalno odlučivanje u procesu odabira prostornog rasporeda proizvodnog sustava, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, 2016.
3. Izvori iz tvrtke Medika d.d.
4. Stanković R.: Nastavni materijali za kolegij Robno transportni centri, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.

## POPIS SLIKA

Slika 1. Interdisciplinarni okvir teorije odlučivanja

Slika 2. Model stilova odlučivanja

Slika 3. Ponašanje menadžera u procesu donošenja odluka

Slika 4. Proces donošenja odluke

Slika 5. Detaljne faze procesa odlučivanja

Slika 6. Stablo odlučivanja

Slika 7. Osnovni AHP model

Slika 8. LDC Medika Zagreb

Slika 9. Interakcije u procesu ostvarivanja misije organizacije

Slika 10. Pristup izradi vizije organizacije

Slika 11. Razlika u vremenskoj perspektivi između menadžerskih razina

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Deset ključnih elemenata odlučivanja

Tablica 2. Predviđeni izvori potražnje i pripadajuće im vjerojatnosti

Tablica 3. Tablica odlučivanja - primjer

Tablica 4. Logistička tvrtka – načini punjenja kamiona

Tablica 5. Saatyeva skala

Tablica 6. Primjer o korisnicima distribucije veledrogerije Medika d.d.

Tablica 7. Obilježja odluka

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Relativni udio pojedinih vrsta odluka u vremenu koje menadžeri troše na njihovu pripremu i donošenje

Grafikon 2. Prikaz distribucije prema LDC-ima Osijek i Rijeka

Grafikon 3. Zone unutar skladišta u LDC-u Zagreb

Grafikon 4. Mogućnost povećanja produktivnosti, kvalitete i ekonomičnosti tvrtke Medika d.d.

Grafikon 5. Elementi optimizacije skladišnih procesa tvrtke Medika d.d.





Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad \_\_\_\_\_  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada \_\_\_\_\_  
pod naslovom **Primjena modela odlučivanja u logističkim tvrtkama** \_\_\_\_\_

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom  
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, \_\_\_\_\_ 22/08/2018 \_\_\_\_\_

Student/ica:

\_\_\_\_\_  
(potpis)