

# PROCES DONOŠENJA ODLUKA POMOĆU PROMETHEE METODE

---

Hiller, Brigita

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:960490>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josip Juraja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultet u Osijeku  
Preddiplomski studij Financijski menadžment

Brigita Hiller Grmuša

**PROCES DONOŠENJA ODLUKE POMOĆU PROMETHEE  
METODE**

Završni rad

Osijek, 2021.

Sveučilište Josip Juraja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultet u Osijeku  
Preddiplomski studij Financijski menadžment

Brigita Hiller Grmuša

**PROCES DONOŠENJA ODLUKA POMOĆU PROMETHEE  
METODE**

Završni rad

**Kolegij: Menadžersko odlučivanje**

JMBAG: 1311028759

e-mail: [hillerbrigita@hotmail.com](mailto:hillerbrigita@hotmail.com)

Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivana Bestvina Bukvić

Osijek, 2021.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics in Osijek  
Undergraduate Study of Financial Management

Brigita Hiller Grmuša

**THE DECISION MAKING PROCESS USING THE PROMETHEE  
METHOD**

Final paper

Osijek, 2021

## **IZJAVA**

### **O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA**

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska.
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice: Brigita Hiller Grmuša**

**JMBAG: 1311028759**

**OIB: 36826837690**

**e-mail za kontakt: hillerbrigita@hotmail.com**

**Naziv studija: Financijski menadžment**

**Naslov rada: Proces donošenja odluka pomoću PROMETHEE metode**

**Mentor/mentorica rada: izv. prof. dr. sc. Ivana Bestvina Bukvić**

U Osijeku, 2021. godine

Brigita Hiller Grmuša

*Brigita Hiller Grmuša*

## POCES DONOŠENJA ODLUKA POMOĆU PROMETHEE METODE

### SAŽETAK

Promethee metoda je metoda višekriterijske analize, odnosno analize u kojoj postoji više funkcija cilja nad skupom ograničenja. Promethee metoda je metoda organiziranja ranga preferencije za donošenja najboljih odluka a korisna je kada se izbor vrši uz međusobno isključive kriterije odlučivanja. Svrha ovog završnog rada je analizirati primjenjivost Promethee metode u postupcima donošenja poslovnih odluka. Naime, Promethee metoda se koristi prilikom rješavanja problema s većim brojem mogućih alternativa gdje se pomoću ove metode pronalazi najbolja alternativa kao preporuka za donošenje odluke. Nadalje, u okviru ovog područja uobičajena su pitanja poput: *Koja je najbolja alternativa za navedeni problem?*, *Koji su kriteriji odlučivanja?*, *Koju metodu višekriterijskog odlučivanja primijeniti i kako ju provesti?*, ... Istraživačko pitanje koje je postavljeno u okviru provedenog istraživanja ispituje doprinosi li Promethee metoda odabiru najbolje alternative. Istraživanje je provedeno putem arhivskog istraživanja i to analizom relevantne recentne literature i primjera uspješne prakse te primjenom metode slučaja, u okviru kojeg je prikazan proces izbora najbolje alternative za odabir lokacije za otvaranje novog centra za prodaju građevinskih alata. Pritom je kao metoda za provedbu postupka odabira najbolje alternative korištena Promethee metoda. Završni rad se sastoji od 5 dijelova: uvod, višekriterijalno odlučivanje pomoću Promethee metode, analiza i rezultati istraživanja primjenjivosti Promethee metode, rasprava i zaključak. Istraživačke metode primjene u radu su Promethee metoda, metode deskripcije i metode analize, metoda sinteze te su korišteni programski paketi Excel i Visual Promethee.

**Ključne riječi:** PROMETHEE metoda, višekriterijska analiza

## **THE DECISION MAKING PROCESS USING THE PROMETHEE METHOD**

### **ABSTRACT**

The Promethee method is a method of multicriteria analysis, ie analysis in which there are several functions of the goal over a set of constraints. It is a method of organizing the rank of preference for making the best decisions and is useful when the choice is made with mutually exclusive decision-making criteria. The purpose of this final paper is to analyze the applicability of the Promethee method in business decision making processes. Namely, the Promethee method is used when solving problems with a number of possible alternatives, where this method is used to find the best alternative as a recommendation for decision making. Furthermore, common questions in this area are: *What is the best alternative to this problem ?*, *What are the decision criteria ?*, *What method of multicriteria decision making to apply and how to implement it?...* The research question posed in the research examines whether it contributes to Promethee method choosing the best alternative. The research was conducted through archival research by analyzing relevant recent literature and examples of successful practice and applying the case method, which shows the process of choosing the best alternative for choosing a location to open a new retail center of construction tools. The Promethee method was used as a method for implementing the procedure for selecting the best alternative. The final paper consists of five integral parts: introduction, multicriteria decision making using the Promethee method, analysis and research results of the applicability of the Promethee method, discussion and conclusion. Research methods applied in this research are Promethee method, description methods and analysis methods, synthesis method and Excel and Visual Promethee software packages were used.

**Keywords:** PROMETHEE method, multicriteria analysis

## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>VIŠEKRITERIJALNO ODLUČIVANJE PROMETHEE METODOM.....</b>	<b>3</b>
2.1.	<i>Višekriterijalno odlučivanje.....</i>	<i>3</i>
2.1.1.	<i>Komponente višekriterijalnog odlučivanja .....</i>	<i>5</i>
2.1.2.	<i>Klasifikacija metoda višekriterijalnog odlučivanja .....</i>	<i>5</i>
2.2.	<i>Promethee metoda .....</i>	<i>6</i>
2.2.1.	<i>Karakteristike i posebnosti Promethee metode.....</i>	<i>6</i>
2.2.2.	<i>Vrste kriterija (funkcija) Promethee metode.....</i>	<i>8</i>
<b>3.</b>	<b>ANALIZA I REZULTATI I STRAŽIVANJA PRIMJENIVOSTI PROMETHEE METODE NA PROBLEMU ODLUČIVANJA ODABIRA LOKACIJE ZA PROVEDBU INVESTICIJE .....</b>	<b>14</b>
3.1.	<i>OSIJEK .....</i>	<i>15</i>
3.1.1.	<i>Prihodi i troškovi Osijeka .....</i>	<i>15</i>
3.1.2.	<i>Konkurencija i imidž Osijeka.....</i>	<i>16</i>
3.1.3.	<i>Izvedivost i dužina sezone u Osijeku.....</i>	<i>16</i>
3.2.	<i>ZAGREB.....</i>	<i>17</i>
3.2.1.	<i>Prihodi i troškovi Zagreba.....</i>	<i>17</i>
3.2.2.	<i>Konkurencija i imidž Zagreba .....</i>	<i>18</i>
3.2.3.	<i>Izvedivost i dužina sezone u Zagrebu.....</i>	<i>18</i>
3.3.	<i>SPLIT .....</i>	<i>19</i>
3.3.1.	<i>Prihodi i troškovi Splita .....</i>	<i>19</i>
3.3.2.	<i>Konkurencija i imidž Splita.....</i>	<i>19</i>
3.3.3.	<i>Izvedivost i dužina sezone u Splitu.....</i>	<i>20</i>
3.4.	<i>RIJEKA .....</i>	<i>20</i>
3.4.1.	<i>Prihodi i troškovi Rijeke .....</i>	<i>20</i>
3.4.2.	<i>Konkurencija i imidž Splita.....</i>	<i>21</i>
3.4.3.	<i>Izvedivost i dužina sezone u Splitu.....</i>	<i>21</i>



3.5.	<b>ZADAR</b> .....	22
3.5.1.	<i>Prihodi i troškovi Zadra</i> .....	22
3.5.2.	<i>Konkurencija i imidž Zadra</i> .....	22
3.5.3.	<i>Izvedivost i dužina sezone u Zadru</i> .....	23
4.	<b>RASPRAVA</b> .....	28
5.	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	30

## 1. UVOD

Proces donošenja odluka pomoću Promethee metode je predmet istraživanja ovog završnog rada. Definiran je pojam Promethee metode kao i njezina razrada. Objašnjeno je višekriterijalno odlučivanje, njegova povijest, komponente te klasifikacija. Višekriterijalno odlučivanje je jedinstveno stajalište po kojem se neki predmet ocjenjuje, vrednuje, odnosno klasificira te se predstavlja kao analiza višestrukih kriterija. Višekriterijsko odlučivanje zasniva se osnovama iz raznih djelatnosti poput ekonomije i matematike, te djeluje kroz razne softvere. ono što čini suštinu odlučivanja su problemi za koje se traže rješenja, a polazište procesa odlučivanja je definiranje problema. Dosadašnja istraživanja su također uspješno ocjenjivala te klasificirala predmete Promethee metodom.

Promethee metoda je razvrstana prema vrsti kriterija, odnosno prema njezinim funkcijama. Na primjerima je prikazano kako običan kriterij, kvazi kriterij, kriterij s linearnom preferencijom, kriterij s konstantama linearne preferencije, kriterij s linearnom preferencijom i područjem indiferencije i gaussov kriterij djeluju kroz svakodnevne situacije donošenja odluka, odnosno svakodnevnih stvari. Promethee metoda uspoređuje alternative u parovima na osnovi pseudo-kriterija koji čini dvije granične vrijednosti: prag indiferencije i prag preferencije.

Prilikom analiziranja Promethee metode na primjeru prikazanom u poglavlju 4 objašnjena je veza praga indiferencije i praga preferencije, te najbolja alternativa između gradova Osijek, Rijeka, Zagreb, Zadar i Split. Brojni drugi autori su se bavili ovom temom te su u postupku istraživanja primijenili metode višekriterijske analize kako bi utvrdili njihovu primjenjivost u rješavanju različitih problema (Bonić, Brkić i Domljan, 2017; Parčić, 2018).

U praksi je glavni problem izbor između različitih solucija. Odluka, naime, nije uvijek jednostavna, pogotovo u uvjetima velike konkurencije. Brojni autori su se bavili primjenom Promethee metode i ostalim metodama višekriterijske analize (Baričević, 2005; Netolicki, Blažević, Antolović, 2012; Košutar, 2015; Loborec, Đurin, 2016 i drugi autori), te kao zaključak iznose tvrdnju da rezultati primjene ove metode sugeriraju izbor najbolje alternative. Pritom je postavljeno istraživačko pitanje: Doprinosi li Promethee metoda odabiru najbolje alternative u postupku donošenja odluka?, te je navedeno pomno i pojašnjeno u okviru ovog rada. Metodologija istraživanja korištene

prilikom izrade ovog rada su metode deskripcije, analize, sinteze i metoda višekriterijalnog odlučivanja (Promethee metoda) te metode slučaja. Pritom su u izradi ovog rada korišteni programski paketi Excel i Visual Promethee. Metoda deskripcije pobliže objašnjava problematiku i tematiku rada, dok metoda analize daje krajnji cilj, odnosno rezultat istraživanja. Također je korištena metoda sinteze pomoću koje su rezultati istraživanja oblikovani u preporuke i zaključak tei Promethee metoda.

Prilikom pisanja rada korišteni su sekundarni izvori informacija i podataka. Rad je strukturiran na način da u prvom poglavlju završnog rada nalazi se uvod koji uvodi u temu, odnosno dovodi do upoznavanja teme. Nakon uvoda dolazi se do razrade i objašnjenja teme. Treće poglavlje, analiza i rezultati istraživanja Promethee metode u hrvatskim gradovima obuhvaća praktični dio ovog rada, gdje je autorica primijenila Promethee metodu na odabranom primjeru. Četvrto poglavlje, obuhvaća raspravu o metodi, i uspoređivanje dobivenih rezultata s drugim radovima drugih autora. Na kraju rada se nalaze zaključak literature. Zaključak sumira rezultate istraživanja, dok popis literature obuhvaća izvore korištene u izradi ovog rada.

## 2. VIŠEKRITERIJALNO ODLUČIVANJE PROMETHEE METODOM

Kako bi se razumjelo višekriterijalno odlučivanje Promethee metodom, potrebno je prvo razumjeti pojam kriterije i odlučivanja, nakon toga što je višekriterijalno odlučivanje, te pojam Promethee metode. Prema Hrvatskoj enciklopediji pojam kriterij dolazi od latinske riječi *criterium* što označava razlučivati ili prosuđivati. To je jedinstveno stajalište po kojem se neki predmet ocjenjuje, vrednuje, odnosno klasificira. Teorije odlučivanja „označuju skup općih prijedloga o načinu i procesu donošenja poslovnih odluka U središtu teorija odlučivanja nalaze se vrijednosti, nesigurnost, rizici, informacije i ostala pitanja relevantna za donošenja određene odluke“. (Sikavica, Hunjak, Begičević Redep, Hernaus, 2014:73) Nadalje, u sljedećim poglavljima će se razlučiti pojmovi višekriterijalnog odlučivanja i Promethee metoda.

### 2.1. Višekriterijalno odlučivanje

„Odlučivanje je po samoj definiciji proces koji traje određeno (duže ili kraće) vrijeme, a završava donošenjem odluke“ (Barković, 2009:18). Višekriterijalni problem postaju sve češći u poslovnom svijetu te poznavanje metoda višekriterijalnog odlučivanja postaje nužna. Prilikom pojave takvih problema donositelj odluke mora birati između nekoliko rješenja koja su konfliktna. Višekriterijalno odlučivanje (eng. MCMD – Multi–criteria decision making) predstavlja se također i pod pojmom analiza višestrukih kriterija (eng. MCDA – Multiple-criteria decision analysis). Takva vrsta odlučivanja se smatra najkritičnijom jer donositelj odluke snosi veliku odgovornost velikog broja čimbenika koji utječu na sam razvoj gospodarskog subjekta, poput: rizika, velikih gubitaka za gospodarski subjekt, razina prihoda, lojalnost klijenata, i dr. Prema Knezić (2011:2) karakteristike višekriterijalnog odlučivanja su:

1. velik broj kriterija i atributa,
2. razni konflikti između kriterija,
3. rješenje problema putem projektiranja najbolje alternative ili izbora za najbolje iz prethodno definiranog,
4. neusporedive mjerne jedinice. (Knezić, 2011:2)

Višekriterijsko odlučivanje se definira i kao poddisciplina operativnog istraživanja što je suprotno tradicionalnom donošenju odluka. Svakodnevno, ljudi donose niz odluka koje su poduprte biranjem kriterija i raznih kompromisa. Kao što sugerira njihov naziv, „modeli višekriterijskog odlučivanja su razvijeni da bi omogućili analize u višekriterijskim situacijama odlučivanja“ (Šporčić et al., 2010:2). Višekriterijsko odlučivanje zasniva se osnovama iz raznih djelatnosti poput ekonomije i matematike, te djeluje kroz razne softvere. Unatoč svim nabrojanim pozitivnim čimbenicima djelovanja dobrog odlučivanja, postoje i razni problemi. Prema Brajdić (2012:3) ono što čini suštinu odlučivanja su problemi za koje se traže rješenja, a polazište odlučivanja je definicija problema. Kako bi se riješio određeni problem provodi se postupak modeliranja. Postupak modeliranja zahvaća formulaciju problema te definiranje njegovih bitnih značajki zbog uspješnog rješavanja. Prema Brajdić (2012:3) postoje tri vrste modela rješavanja problema:

1. simbolički modeli,
2. matematički modeli,
3. različite metode rješavanja problema.

Višekriterijsko odlučivanje rješava probleme pomoću dvije glavne metode, a to su: metode koje se temelje na kontinuiranoj matematici i metode alternativnih rješenja. Metode koje se temelje na kontinuiranoj matematici nazivaju se još i matematički modeli. Glavni cilj višekriterijalnog odlučivanja obuhvaća lakše razumijevanje i rješavanje problema, te lakše donošenje odluka donositeljima. Prilikom rješavanja problema višekriterijskog odlučivanja, postoje tri osnovne metode:

1. metode koje koriste funkcije korisnosti,
2. interaktivne metode,
3. metode višeg ranka ili *outranking methods*.

Metode višeg ranka, odnosno *outranking methods* su najjednostavnije metode, te su ljudima najrazumljivije. U metode višeg ranka spadaju:

1. Promethee metoda
2. Electre metoda
3. Analitički hijerarhijski proces (AHP)

### 2.1.1. Komponente višekriterijalnog odlučivanja

U komponente višekriterijalnog odlučivanja spadaju: donositelji odluka, kriteriji, težine i solucije, odnosno alternative. Donositelj odluka plasira solucije po važnosti, te izabere najbitniju, ili više njih. Upravo se one smatraju odlučujućim komponentama u procesu višekriterijalnog odlučivanja. Kriteriji u navedenom procesu predstavljaju ocjenjivanje opcija, ili usporedbu istih. Kroz navedene kriterije se mogu procijeniti alternative. Također isti kriteriji moraju pobliže opisivati zamišljene ciljeve. Nadalje, težine odnosno ocjenjivanje kriterija koristi velik broj metoda u višekriterijskom odlučivanju zbog mogućnosti privrženosti donositelja odluka. Odabir kriterija je uvelike težak, no ako su kriteriji valjani i pravi, dostatno se može smanjiti broj solucija. U današnjem, suvremenom svijetu, napravljene su aplikacije za pomaganje prilikom procesa višekriterijalnog odlučivanja koje se sastoje od više broja kriterija. Aplikacije se dijele za jednokratne ili ponovljene svrhe.

### 2.1.2. Klasifikacija metoda višekriterijalnog odlučivanja

Postoje brojne vrste metoda višekriterijalnog odlučivanja, no neke od najpoznatijih metoda su:

1. metoda analize omeđivanja podataka (AOMP),
2. metoda analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP),
3. metoda analitičkog mrežnog procesa (ANP),
4. metoda ciljnog programiranja (GP),
5. metoda mjerenja atraktivnosti tehnikom kategoriziranja na temelju (MACBETH)

Prema Šporčić i suautorima (2010), AOMP metoda obuhvaća određivanje relativne učinkovitosti proizvodnih i neproizvodnih jedinica koje ujedno donositelji odluka. Metoda koristi iste inpute i outpute koji se razlikuju prema raspoloživim resursima. AOMP metode se naziva još DEA metodom koja dolazi od engleske riječi *Data envelopment analysis*. AHP metoda ili *analytical hierarchy process*, odnosno analitički hijerarhijski proces je vrlo popularna metoda višekriterijskog odlučivanja. Ova metoda rastavlja komponente na ciljeve, alternative i kriterije. Potom se navedene komponente vežu u model u hijerarhijsku strukturu. Hijerarhijska struktura modela se sastoji od vrha na kojemu je cilj, srednjeg djela gdje se nalaze kriteriji, te zatim na najnižoj razini alternative. ANP metoda iliti proces analitičke mreže (eng. *The analytic network process*) je općenitija forma

AHP modela. Prema Görener (2012:3) AHP predstavlja okvir s jednosmjernim hijerarhijskim odnosom, ANP dopušta složene međuodnose između razina i atributa odlučivanja. GP metoda označava *goal programming*, odnosno ciljno programiranje koje prema Schniederjans (1995:4) označava metodu koja nastaje minimiziranjem svojih apsolutnih odstupanja. MACBETH metoda označava mjerenje atraktivnosti tehnikom kategoriziranja na temelju evaluacije.

## 2.2. Promethee metoda

Promethee metoda može se kategorizirati kao metoda višeg ranga, odnosno spada pod novije metode višekriterijskih analiza. Skraćenica Promethee može se tumačiti kao *Preference Ranking Organization method for Enrichment Evaluation*, odnosno rangiranje preference određene čićorganizacije s ciljem poboljšanja i unaprjeđenja procesa donošenja određenih odluka. Prema Janković i Mladenović (2019:4) formuliranje preferencija se provodi tako što se poredaju sve definirane alternative za svaki kriterij, gdje svaki kriterij pojedinačno ima dodijeljenu funkciju preferenciju i težinu značaja kriterija. Uz Promethee metodu i Electre metoda, prema Šporčić i suautorima (2010:4) uspoređuje alternative u parovima na osnovi pseudo-kriterija koji čini dvije granične vrijednosti: prag indiferencije i prag preferencije. U daljnjem tekstu su navedene karakteristike i posebnosti Promethee metode, te vrste kriterija po kojoj se vrši višekriterijsko odlučivanje Promethee metodom.

### 2.2.1. Karakteristike i posebnosti Promethee metode

Za razvoj Promethee metode ponajviše su zaslužni J.P.Brans i P. Vincke koji su istu prvi puta predstavili 1982. godine kao revolucionarnu metodu po određenim kriterijima. Metoda je nastala iz razloga što ostale metode koriste kvantitativne podatke. „Kako bi se riješio taj problem, počela se koristiti Promethee metoda prilikom odabira nekog projekta, pomoću koje su se kvalitativni podaci pretvarali u numeričke putem ordinalne mjerne ljestvice“. (Klanac et al., 2013:6)

Naime, Promethee metoda razlikuje se od prijašnjih metoda višekriterijskog odlučivanja po tome što je sposobno koristiti kvalitativne informacije odnosno informacije koje svoj značaj crpe iz opsežnosti koju pružaju donositelju odluke kako bi proces donošenja odluke bio što precizniji te

temeljen na činjenicama. Također, prijašnje metode mogle su samo koristiti kvantitativne informacije te se nisu mogle koristiti u slučajevima gdje je bilo potrebno vrlo detaljno poznavati kriterije kako bi se uspjela donijeti optimalna odluka. Prema Venkata Rao i Patel (2009:2) u slučaju kvantitativnog kriterija rangirani vrijednosni sud se izražava na skali neizrazite konverzije.

Funkcioniranje Promethee metode odvija se putem procesa pretvorbe kvalitativnih podataka u numeričke, odnosno prikupljene kvalitativne informacije rangiraju su prema svome značaju i važnosti kako bi donositelj odluke mogao uvidjeti koliko je određeni kriterij važan pri donošenju odluke te svoju pozornosti obratio na one najvažnije kao ključne elemente donošenja odluke. Temelj funkcionalnosti Promethee metode upravo je usporedna alternativa kroz više kriterija poredanih po važnosti odnosno pokušava se uvidjeti snaga preferencije alternative 1 u odnosu s alternativom 2 na način da se svaka alternativa stavi u odnos s rangiranim kriterijima kako bi se uvidjelo koliko važnost određeni kriterij ima u određenoj alternativu u svrhe donošenja optimalnog izbora i odluke. Shodno tome što se više dodatnih informacija prikupi veća je preciznost rangiranja kriterija Promethee metode te se rangiranje kriterija može točnije odrediti što ima veliki značaj prilikom usporedbe alternative kako bi se kao output procesa odabrao optimalan izbor utemeljen na činjenicama. Prema Bonić, Brkić, Domljan (2017:13) postoje dva rangiranja koja se računaju kao:

1. Promethee I – uključuje parcijalno rangiranje koje je postupak djelomičnog rangiranja varijanti koji se bazira na proračunu tokova  $\Phi+$  i  $\Phi-$  ( $f_i+$  i  $f_i-$ ).
2. Promethee II – uključuje potpuno rangiranje koje se bazira na neto toku preferencije, odnosno neto vrijednosti  $\Phi$  ( $f_i$ ).
3. Promethee III – rangiranje na temelju intervala
4. Promethe IV – rangiranje na temelju kontinuiranog slučaja
5. Promethee V – rangiranje pomoću MCDA uključujući ograničenja segmentacije
6. Promethee VI – prikaz ljudskog mozga. (Bonić, Brkić, Domljan, 2017)



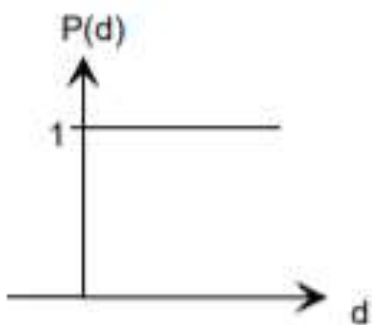
## 2.2.2. Vrste kriterija (funkcija) Promethee metode

Postoji 6 funkcija, odnosno kriteriji Promethee metode koje će svaka biti u daljem tekstu objašnjena. Prema Martić, Makajić-Nikolić, Savić (2019:597) u Promethee metodi definiraju se kriteriji na osnovu tipa relacije preferencije, pa tako oni mogu biti: običan, kvazi, s linearnom preferencijom, s razinama konstantne preferencije, s linearnom preferencijom i područjem indeferencije i Gaussov kriterij.

### 1. Običan (usual) kriterij

Grafikon 2.1. prikazuje običan kriterij koji je ujedno i najjednostavniji kriterij za primjenu.

Grafikon 2.1. Običan kriterij



Izvor: preuzeto u cijelosti (Gelderman, Renzt, 2001:18)

Grafikon 2.1. prikaz je običnog (usual) kriterija PROMETHEE metode koji se temelji na odabiru aktivnosti s većom ocjenom. Drugim riječima, prilikom korištenja običnog kriterija  $f(a)=f(b)$ ,  $d=0$  što nam govori kako su procjene za dvije aktivnosti različite te da donosilac odluke odabire aktivnost s većom ocjenom.

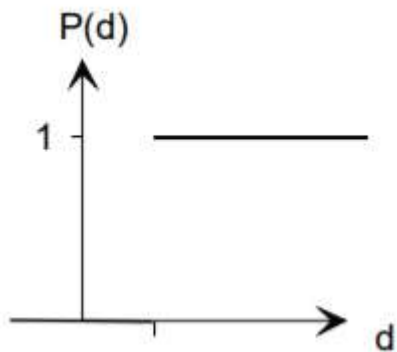
Običan kriterij može se primijeniti prilikom odabira lokacije zemljišta koje donosilac odluke želi kupiti uzme li se za primjer da su aktivnosti zemljište A i zemljište B, od kojih zemljište A predstavlja zemljište sa svim potrebnim dozvolama te bez dodanih tereta, a zemljište B predstavlja zemljište u koje se mora uvesti primjerice priključak za vodu te ima dodanih tereta uz uvjet da su

lokacije dvaju zemljišta jednako važne može se zaključiti kako će se u ovom slučaju donosilac odluke odlučiti za zemljište A radi veće ocjene isplativosti konkretno ove kupnje.

## 2. Kvazi kriterij (U-shape)

Grafikon 2.2. prikazuje kvazi kriterij odnosno U-shape kriterij koji se temelji na pragu indiferencije  $q$ . Drugim riječima, dvije alternative ostaju indiferentne onaj vremenski period dok razlika u njihovim ocjenama ne premaši prag  $q$  što znači da parametar  $q$  predstavlja granicu do koje će donosilac odluke jednako vrednovati dvije ili više ponuđenih alternativa.

Grafikon 2.2. Kvazi kriterij (U-shape)



Izvor: preuzeto u cijelosti (Gelderman, Renzt, 2001:18)

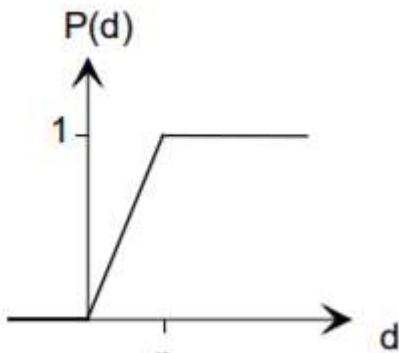
Uzme li se za primjer kupnja dva ručna sata, sat A i sat B prilikom čega sat A predstavlja luksuzni ručni sat koji košta 5000,00 kn, a sat B predstavlja prosječni ručni sat koji košta 1200,00 kn uz uvjet da su njihove funkcionalnosti iste. Može se zaključiti kako će donosilac odluke rangirati funkcije satova, izgled satova te potrebnost dodanih vrijednosti satove za određene manifestacije te se shodno tome može zaključiti kako će donositelju odluke koji je spreman na kupnju sata biti svejedno sve dok se jasno ne odluči za koristi ručnog sata odnosno dok ne uvidi kako su oba ručna sata vrlo slična te ih dijeli samo brand nakon toga se stvara stroga preferencija kupnje ručnog sata

B iz razloga što je jeftiniji, ali može jednako dobro zadovoljiti svrhu radi koje je kupljen isto kao i sat A.

### 3. Kriterij s linearnom preferencijom (V-shape)

Grafikon 2.3. predstavlja kriterij s linearnom preferencijom (V-shape) odnosno sve dok je  $d$  manji od parametra  $p$  preferencija donositelja odluke raste linearno s vrijednošću  $d$ . Shodno tome čim razlika  $d$  postaje veća od  $p$  postoji situacije stroge preferencije.

Grafikon 2.3. Kriterij s linearnom preferencijom (V-shape)



Izvor: preuzeto u cijelosti (Gelderman, Renzt, 2001:18)

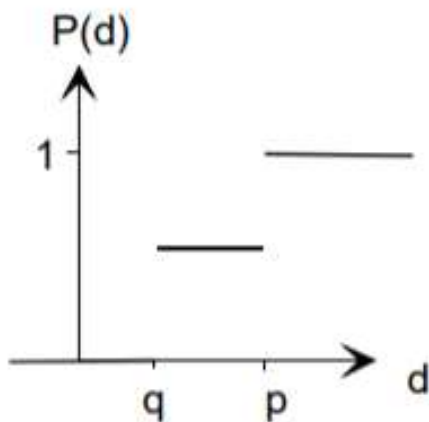
Uzme li se za primjer kupnja pametnog uređaja u vidu mobilnog telefona tj. mobitela, gdje se donositelj odluke dvoumi prilikom kupnje mobitela A pametnog brendiranog uređaja s baterijom od 5000mah te mobitela B manje poznatog brendiranog uređaja s baterijom od 5200mah. U ovom hipotetskom slučaju može se zamijetiti kako parametar  $p$  predstavlja veličina baterije uređaja koje je definirana kao najniža vrijednost u iznosu od 5000mah te se stoga donositelj odluke najčešće odlučuje za kupnju mobilnog uređaja B iako je manje poznat brand, glavnu ulogu prilikom kupnje ima upravo veličina baterije kako bi kupnja bila optimalna u vidu zadovoljena svoje svrhe te donositelj odluke na principu razlike  $d$  i  $p$  donosi svoju odluku tako što uspoređuje dvije vrijednosti 5000mah i 5200mah. Naravno uvede li se u hipotetsku situacije treći uređaj npr. mobitel C s

baterijom od 5500mah donositelj odluke odlučit će se za kupnju mobitela C radi još veće razlike parametra p od d.

#### 4. Kriterij s razinama konstantne preferencije (LEVEL)

Grafikon 2.4. prikazuje kriterij s razinama konstantne preferencije odnosno LEVEL preferencije koji kazuje kako je potrebno definirati prag q, ali i prag p te kada se razlika između d nalazi između njihovih vrijednost javlja se slaba preferencija  $P(d)=1/2$ .

Grafikon 2.4. Kriterij s razinama konstantne preferencije (LEVEL)



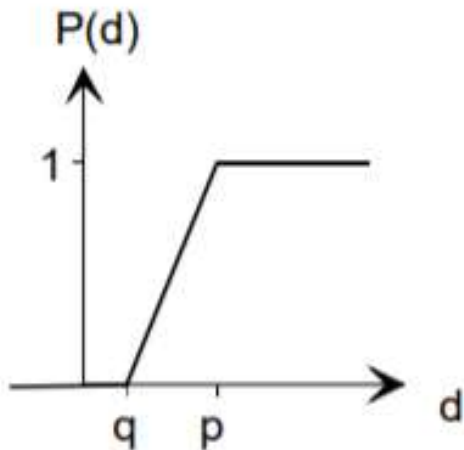
Izvor: preuzeto u cijelosti (Gelderman, Renzt, 2001:18)

Uzme li se za primjer prosječan odlazak u trgovinu donositelja odluke koji ciljano odlazi kupiti mlijeko te se nalazi u situaciji izbora između mlijeka A i mlijeka B. Važni kriteriji donositelja odluke su ima li mlijeko čep ili se mora otvoriti na drukčiji način te trajnost mlijeka. Ukoliko su mlijeko A i mlijeko B trajna mlijeka što odgovara donositelju odluke razmatra se idući kriterij ambalaže samih proizvoda te ukoliko se uzme da mlijeko A posjeduje čep za otvaranje u svojoj ambalaži, iako je donositelju odluke jednaka značajnost mlijeka (ista cijena za oba mlijeka) ipak će se odlučiti za kupnju mlijeka A. No, ukoliko se dogodi da u trgovini nema mlijeka A, donositelj odluke odlučit će se za mlijeko B jer mu kriteriji nisu toliko važni pri donošenju odluke u odnosu na potrebitost samog proizvoda.

## 5. Kriterij s linearnom preferencijom i područjem indiferencije (LINEAR)

Grafikon 2.5. prikazuje kriterij s linearnom preferencijom i područjem indiferencije koji raste linearno u području indiferencije do područja stroge preferencije između  $q$  i  $p$ .

Grafikon 2.5. Kriterij s linearnom preferencijom i područjem indiferencije (LINEAR)



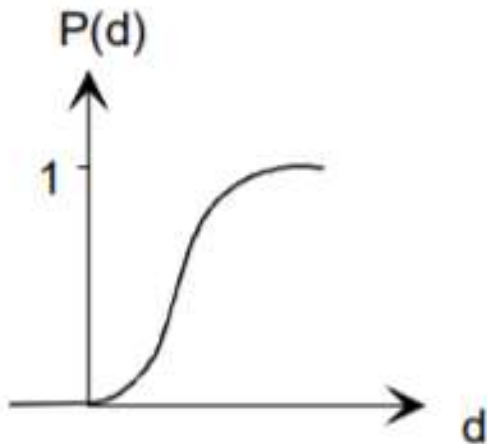
Izvor: preuzeto u cijelosti (Gelderman, Renzt, 2001:18)

Drugim riječima uzme li se za primjer hipotetska situacija unutar koje donositelj odluke odabire lokaciju na kojoj želi kupiti stan te se u obzir uzimaju tri lokacije, A, B i C. Donositelj odluke svoje kriterije može donositi prema kriteriju starosti zgrade te katu na kojoj se stan nalazi. Ukoliko su stan A i stan B na željenom drugom katu, ali je zgrada starija, te da je stan C na trećem katu, ali u novoj zgradi. Donositelju odluke će biti svejedno ukoliko su cijene stanova A, B i C slične no ukoliko se uvelike razlikuju donositelj odluke imat će izbor razmatranja stana A i B po kriteriju željenog kata koji je u potpunosti zadovoljen, te stana C gdje kriterij kata nije zadovoljen, ali je zadovoljen kriterij starosti zgrade. Može se zaključiti kako će se donositelj odluke odlučiti za stan C iz razloga što je starost zgrade usko vezana uz daljnje troškove i ulaganja u stan te će mu to biti zona stroge preferencije, no hipotetski da se stan C nalazi u zgradi jednake starosti kao stanovi A i B. Stan C se ne bi uzimao u obzir te bi se izbor provodio između stanova A i B.

## 6. Gaussov kriterij

Grafikon 2.6. prikazuje Gaussov kriterij odnosno kriterij koji se temelji na definiranju parametra koji se nalazi u području slabe preferencije, a predstavlja standardnu devijaciju.

Grafikon 2.6. Gaussov kriterij



Izvor: preuzeto u cijelosti (Gelderman, Renzt, 2001:18)

Gaussov kriterij može se koristiti kao kriterij eliminacije tokom kojeg se određeni definirani parametar promatra sa stajališta nepoželjnosti njegova odabira kako bi se eliminirale određene alternative. Naime, uzme li se u obzir hipotetska situacija unutar koje donositelj odluke posjeduje kućnog ljubimca te je dobro situiran i traži stambeni prostor na dulji vremenski period, a ponuđena su mu dva stambena prostora A i B od kojih je stambeni prostor A luksuzni stan u središtu grada, ali ne prima kućne ljubimce te stambeni prostor B koji je nešto udaljeniji od središta grada, ali prima kućne ljubimce, tada će donositelj odluke zanemariti lokaciju stana kao vrlo važan čimbenik i kriterij već će gledati kako u stambenom prostoru A nije zadovoljen kriterij dopuštenosti kućnih ljubimaca te će se odlučiti za najam stambenog prostora B. Također, Gaussov kriterij može se koristiti i u obratnim procesima prilikom investiranja gdje će investitor kupovati nekretnine koje imaju kriterije slabijih preferencija iz razloga što očekuje i špekulira tržišne promjene kako bi se kriteriji slabih preferencija putem procesa tržišne prilagodbe kontinuirano pretvarali u kriterije strogih preferencija.

### **3. ANALIZA I REZULTATI I STRAŽIVANJA PRIMJENIVOSTI PROMETHEE METODE NA PROBLEMU ODLUČIVANJA ODABIRA LOKACIJE ZA PROVEDBU INVESTICIJE**

Ovo poglavlje obuhvaća praktični dio završnog rada te se odnosi na identificiranje najbolje alternative za ulaganje u objekt za maloprodaju građevinskih alata primjenom Promethee metode. Objekt se sastoji od prostora za skladištenje većeg broja alata, prodajnog prostora te uređene pristupne površine (parking i pristupne ceste). Predmet odlučivanja je gradnja gospodarskog objekta za prodaju alata i skladištenje, odnosno odabir najbolje lokacije za gradnju objekta i pokretanje poslovnog poduhvata. Izbor se provodi između 5 hrvatskih gradova. Pritom su postavljeni sljedeći kriteriji odlučivanja za izbor najbolje alternative; prihod od najma, trošak izgradnje, konkurencija ostalih poduzeća odnosno njihov potencijalni najam skladišnih prostora i prodajni prostor, imidž grada, izvedivost i dužina sezone izgradnje poslovnih objekta. Prihod od ovakvih prostora na pojedinoj lokaciji se ostvaruje prodajom proizvoda i usluga te iznajmljivanjem prostora u svom vlasništvu, troškovi koji se odnose na lokaciji nastaju od troškova izgradnje (ovisno o karakteristikama građevinskog zemljišta, postojanja komunalne infrastrukture) te troškova poslovanja u smislu dodatnih davanja, kriterij konkurencije obuhvaća svu konkurenciju u okviru iste djelatnosti u pojedinom gradu, imidž grada predstavlja poznatost grada te potencijalne kupce, kriterij izvedivosti označava izvedivost gradnje gospodarskog subjekta na odabranom mjestu, te dužina označava kolika je dužina gradnje gospodarskog subjekta s obzirom na mogućnost postojanja ograničenja gradnje.

Nadalje, ocjenjivat će se gradovi pojedinačno, te uz to, nakon objašnjenja ocjena, primijenit će se Promethee metoda i identificirati najbolja alternativa između ponuđenih. Tablica 3.1. prikazuje pojednostavljeni i sumirani prikaz gradova i ocjena kriterija, koji su, nadalje, objašnjeni u tekstu.

**Tablica 3.1.** Pojednostavljeni prikaz ocjena kriterija po gradovima.

	MAX	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX
	prihod	trošak	konkurencija	imidž	izvedivost	dužina sezone
OS	5	2	2	2	6	6
ZG	20	5	6	6	5	6
ST	15	7	4	4	2	2
RI	10	3	3	4	1	4
ZD	8	3	3	4	4	2
W	<b>0.25</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.15</b>

**Izvor:** Izrada autora

Prilikom ocjenjivanja kriterija korištene su metode samoprocjene i stavovi autora koji za potrebe istraživanja promatra investiciju sa stajališta investitora. Ocjene iz tablice 1. su pojašnjene u sljedećim poglavljima.

### 3.1.OSIJEK

#### 3.1.1. Prihodi i troškovi Osijeka

Osijeku je dodijeljeno 5 bodova za prihod iz razloga što je Osijek grad koji već par godina stagnira sa brojem stanovništva što negativno utječe na ciklus nove gradnje stambenih jedinica kao i adaptacija postojećih. Ako se tome doda da se upravo stanovništvo starosti 20 do 35 godina najčešće iseljavaju, a oni su i pokretači opće potrošnje i ulaganja jasno je i da su rezultati po ovom kriteriju niski. U usporedbi sa Zagrebom gdje kvadrat stana doseže cijene i do 100% veće od osječkih, dolazi se do zaključka da će i naredne godine biti stagnirajuće po prometima za cijelu regiju Slavonije te se stoga Osijeku dodjeljuje najmanje bodova za promet.

Nasuprot prihodu uvijek se stavlja trošak poslovanja pri čemu se teži da on bude što manji. U cijeloj Slavoniji trenutna nezaposlenost bilježi jednu od najvećih stopa nezaposlenosti u Republici Hrvatskoj. Takva stopa nezaposlenosti je uzrokovala niže troškove radne snage u odnosu na ostatak Republike Hrvatske. Ukoliko se izuzme trošak nabave robe koji je podjednako isti za sve lokacije, navedeni trošak nezaposlenosti je i najveći trošak u Republici Hrvatskoj. Zemljište za izgradnju prodajnog prostora je cjenovno povoljnije nego u ostalim promatranim regijama.



### 3.1.2. Konkurencija i imidž Osijeka

Zbog slabije gospodarske slike regije Slavonija ne postoji jaka konkurencija u djelatnosti investitora, što olakšava poslovanje te je za ovaj parametar dodijeljena ocjena 2. Naime, ovom djelatnosti se osim manjih lokalnih tvrtki bavi samo tvrtka Pevex.

Imidž destinacije predstavlja percepciju tvrtke u očima kupaca i konkurencije. S obzirom da je na prethodna tri parametra ustanovljeno kako destinacija, u odnosu na destinacije koje se uspoređuju, nije jako poželjna. Samim time jasno je da centar na promatranj lokaciji ne može dobiti visoku ocjenu za parametar designacije. Nasuprot tome, u kontekstu promatranih parametara, imidž samog poslovnog centra nije presudan jer kupci nemaju alternativu. S obzirom da na samoj lokaciji nemaju alternativu u globalnoj konkurenciji (Bauhaus, Baumax, OBI) te roba s kojom se planira trgovati nije pogodna za pojedinačne isporuke na veće daljine odnosno *on line* prodaji.

### 3.1.3. Izvedivost i dužina sezone u Osijeku

Ocjena 6 za izvedivost je ujedno i najveća ocjena u ovoj kategoriji, a dodijeljena je na osnovu nekoliko promatranih detalja;

- Spremnost lokalne zajednice da podrži ulaganje u regiju,
- Postojanje većih građevinskih tvrtki na promatranom području koje su s obzirom na opremljenost i kapacitete u mogućnosti po nižoj cijeni, u ugovorenom roku i prema ugovorenoj kvaliteti izgraditi objekt,
- Zbog same konfiguracije terena koji je uglavnom ravničarski i nije omeđen sa prirodnim barijerama te postoji veći izbor mikro-lokacije, može utjecati na samu cijenu građevinske parcele.

Dužina sezone u regiji Osijek je zbog blagih zima postala cjelogodišnja zbog čaga je lokacija Osijek uz lokaciju Zagreb dobila najveću ocjenu.

U poslu s kojim se nastoje gospodarski subjekti baviti izuzetno je bitno zadržati kontinuitet poslovanja tijekom cijele godine na približnoj razini, kako samo poslovanje ne bi trpjelo velike

oscilacije u prihodima. Zbog te činjenice je moguće zadržati radnike tijekom cijele godine i dugoročno graditi profesionalni odnos u poslu, sa svakim zaposlenikom.

## **3.2.ZAGREB**

### 3.2.1. Prihodi i troškovi Zagreba

Zagreb kao moguća lokacija je prema kriteriju Prihoda ocijenjen najvišom ocjenom iz razloga;

- Zagreb je jedina regija u Hrvatskoj koja je u proteklih 30 godina, od kada Hrvatska ima tržišnu ekonomiju, bilježila rast stanovništva. Na rast broja stanovnika u gradu Zagrebu je uz prirodni natalitet utjecao i priljev doseljenika koji dolaze u grad zbog boljih prilika za zapošljavanje, studijem i slično. Zbog te želje, većina doseljenika stvara veliku potražnju za postojećim i novoizgrađenim stambenim objektima što doprinosi rastu građevinskih tvrtki i potražnji za građevinskim alatima. U tom pogledu bi posao objekta za prodaju građevinskih alata imao potencijala.

Osim toga u Zagrebu se nalaze predstavništva velikih kompanija te je Zagreb postao destinacija u koju na dnevnoj bazi uz turiste dolaze i poslovni ljudi. Osim navedenog, Zagreb je i sveučilišni grad te samom činjenicom treba i veliki broj smještajnih kapaciteta koje treba izgraditi i opremiti.

- S obzirom da je u Zagrebu najveći prihod po glavi stanovnika te se u Zagrebu isplaćuju najveće neto plaće dolazi se do zaključka da je i kupovna moć i gradu Zagrebu najveća u Hrvatskoj. (Državni zavod za statistiku, 2021: n.p.)

Nastavno, može se zaključiti da se na lokaciji Zagreb može očekivati prihod veći u odnosu na ostale destinacije. Iz tog razloga Zagreb dobiva najveću ocjenu.

Zbog velike konkurencije na tržištu rada, cijena rada je na viša u odnosu na ostatak Hrvatske što poslovanje na toj destinaciji povećava troškove radne snage. Suprotno od visokog troška radne snage nalazi se trošak logistike ukoliko poduzeće posluje globalno. Trošak logistike je u odnosu na sve druge lokacije najmanji jer se Zagreb nalazi u srcu Hrvatske i dobro je povezan prometnom infrastrukturom sa cijelom Hrvatskom kao i sa Europskim koridorima. Ova korisnost je ipak manja u odnosu na ostale promatrane parametre koji utječu na rast troškova izgradnje, održavanja objekta

i troškova radne snage. Uslijed navedenog ovoj je lokaciji dodijeljena ocjena 5, i smještena je neposredno ispod troška lokacije u Splitu.

### 3.2.2. Konkurencija i imidž Zagreba

Zbog velikog potencijala u ostvarenju prihoda Zagreb je poželjna destinacija za poslovne subjekte. Navedeni je i razlog postojanja jake konkurencije, kako domaće tako i strane. Uslijed navedenog potrebne su i veće investicije kako bi se adekvatno zadovoljile potrebe tržišta i kako bi se konkuriralo globalnim tvrtkama. Zbog svega spomenutog Zagrebu je dodijeljena najveća ocjenu u parametru konkurencije, što negativno utječe na odabir Zagreba kao potencijalne lokacije za izgradnju prodajnog centra.

S obzirom na veliki potencijal i velike izazove svakako je prestiž biti prisutan na lokaciji sa najpotentnijim tržištem i uspješno poslovati. Zagreb je glavni grad Republike Hrvatske, ima dobru prometnu povezanost s drugim članicama Europske unije i sama prisutnost „velikih igrača“ se nameće kao logičan slijed. Stoga je ovoj lokaciji dodijeljena najveća ocjenu u parametru imidža.

### 3.2.3. Izvedivost i dužina sezone u Zagrebu

Izvedivost samog pothvata na lokaciji Zagreba nije problematična s obzirom da Zagreb ima veliki broj industrijskih i trgovačkih zona koje su preduvjet za gradnju većeg prodajnog prostora. Osim toga stanovnici većih gradova su navikli više vremena provoditi u automobilu te se stoga lakše odlučuju na putovanje više desetaka kilometara do odredišta ukoliko im je nešto poželjno ili zanimljivo. Zbog navedenih razloga je pronalazak lokacije na rubnim dijelovima Zagreba sa svih strana osim u podsljemenskoj zoni moguća. Stoga je ovom parametru dana ocjena 5 od maksimalno mogućih 6.

Zagreb je uz Osijek jedini kontinentalni grad koji se razmatra, te što se tiče dužine sezone ima vrlo slične karakteristike kao i Osijek. Stoga mu je dodijeljeno istih maksimalnih 6 bodova.

### **3.3.SPLIT**

#### **3.3.1. Prihodi i troškovi Splita**

Split je po veličini drugi grad u Hrvatskoj koji se u zadnjih par godina uspješno transferira iz nekadašnjeg industrijskog grada u turistički grad. Takva transformacija sa sobom nosi veliku potrebu za izgradnjom smještajnih kapaciteta koja su glavni pokretač trgovine ovakvog asortimana. Split ima i veliko zaleđe koje se nalazi izvan zone turizma te uz izrazito blage zime može se reći da ima vrlo dugu sezonu gradnje. Iz tih razloga mu je po parametru potencijalnih prihoda dodijeljeno visokih 15 bodova, što ga svrstava odmah do najpotentnije lokacije, odnosno Zagreba, koji je jedini dobio maksimalnih 20 bodova.

Paralelno s velikim potencijalom u приходima, Split je karakterističan zbog velikih troškova. Troškovi se nalaze prilikom odabira lokacije, same gradnje te troška zaposlenika kao konstantnog troška. Split je zbog velikog potencijala u turizmu zadnjih godina doživio izrazito veliki porast cijena samih nekretnina i zemljišta za potencijalnu gradnju. Posebno je to vidljivo ukoliko bi se gospodarski subjekt odlučio za lokaciju koja se nalazi u samom gradu, koji je gotovo cijeli postao turistička zona. Sama izgradnja objekta je izrazito skupa jer je trošak radne snage u Splitu viši od ostatka Hrvatske budući da uslijed zapošljavanja u turističkom sektoru uz više plaće dolazi do sezonskih nedostataka radne snage u ostalim sektorima. Nakon same izgradnje centra dolazi se do troška plaća kao konstantnog troška koji je opet izrazito velik u odnosu na, primjerice, Slavoniju. Zbog svega spomenutog Splitu je u kategoriji trošak dodijeljeno maksimalnih 7 bodova kao lokaciji sa izrazito velikim troškom.

#### **3.3.2. Konkurencija i imidž Splita**

Split je kao što je navedeno drugi grad po veličini u Hrvatskoj i poželjan je za sve velike ulagače. Stoga je konkurencija u Splitu izrazito velika i na razini države manja je jedinu od konkurencije u Zagrebu. U kategoriji konkurencije Split nosi visokih 4 boda, od maksimalnih mogućih 6 bodova.

Sa povećanjem konkurencije na tržištu povećava se i imidž subjekata koji posluju na takvim lokacijama. Stoga je ova lokacija dobila visoku ocjenu 4 u parametru imidž.

### 3.3.3. Izvedivost i dužina sezone u Splitu

Izvedivost ove ideje u samom gradu Splitu je dosta otežana činjenicom da je Split polukružno omeđen s morom koji uz Marjan onemogućava smještanje većeg prodajnog centra u sam grad. S druge strane Splita, konfiguracija terena također nije naklonjena potrebama te kao jedina izgledna lokacija, ukoliko se ne ide u izrazito skupa rješenja kao npr. rušenja postojećih objekata, ostaje industrijska zona Dugopolja. Ona zbog svoje udaljenosti od samog grada nije primamljiva potencijalnim kupcima pa je Splitu zbog svega spomenutog dodijeljena ocjena 2 iz parametra izvedivosti.

Budući da je Split orijentiran prema djelatnosti turizma, glavnina njegove izgradnje je smještena u turističkoj zoni, pa se zbog toga zakonski ima gotovo 3 mjeseca zabranjene gradnje u vrijeme same sezone. Zbog navedenog razloga za parametar dužina sezone Split dobiva ocjenu 2.

## **3.4.RIJEKA**

### 3.4.1. Prihodi i troškovi Rijeke

Rijeka je treći grad po veličini u Hrvatskoj i zadnjih godina je imala velike infrastrukturne projekte. Osim samih infrastrukturnih projekata to je grad u koji se stanovnici rado doseljavaju i na taj način izgradnjom novih stambenih jedinica pospješuju rast gospodarstva. Stoga je u parametru prihoda Rijeci dodijeljeno visokih 10 bodova.

Za razliku od Splita, Rijeka ipak nije toliko truda uložila u turizam te svoj proračun velikim dijelom puni iz industrijskih djelatnosti. Zbog te činjenice cijene nekretnina u samoj Rijeci nisu toliko porasle kao u Splitu. Osim toga gotovo čitava trgovačka zona grada Rijeke smještena je u predjelu industrijske zone, grada Bakra, koji je urbanizacijom gotovo pripojen gradu Rijeci. Na lokaciji industrijske zone Bakra nalazi se izrazito pristupačni tereni koji nisu omeđeni prirodnim barijerama. Samim time lokacija trgovine u Rijeci može biti u trgovačkoj zoni, koja je pristupačnija cijenom od primjerice Splita. Djelatni kadar u gradu Rijeci može se pronaći po nešto povoljnijoj cijeni nego li u gradu Splitu. Razlog tomu leži u činjenici da se Rijeka nije preusmjerila glavninu svojih djelatnosti u turističke svrhe te su ljudi skloniji poslu tijekom cijele godine za nešto niže

plaće. Iz tih razloga je Rijeci dodijeljena ocjenu 3 u parametru trošak što ju stavlja u povoljniji položaj od Zagreba i Splita, a manje povoljan u odnosu na Osijek.

#### 3.4.2. Konkurencija i imidž Rijeke

U Rijeci se nalazi nešto manji broj konkurentskih tvrtki u odnosu na Split i Zagreb, ali ipak se ne može zanemariti prisustvo međunarodne konkurencije koja je već dugi niz godina prisutna u Rijeci. Rijeci je iz parametra konkurencije dodijeljena ocjenu 3 od maksimalnih 6.

Rijeci je kao velikoj trgovačkoj luci, administrativnom središtu jedne od najrazvijenijih regija u Republici Hrvatskoj te gradu koji nosi titulu Grad kulture 2020. godinu ocjena 4 od maksimalno mogućih 6.

#### 3.4.3. Izvedivost i dužina sezone u Rijeke

Izvedivost samog projekta u gradu Rijeci je otprilike na nivou izvedivosti u gradu Splitu iz razloga što je grad Rijeka ograničena na jednu lokaciju, ukoliko se ne želi da se znatno povećavaju troškovi investicije. Zbog toga samom projektu za izvedivosti se daje ocjena 2 kao i Splitu.

Kao što je već ranije napomenuto, Rijeka nije samo turistički nego i industrijski grad te u periodu turističke sezone kada je gradnja u zoni turizma zabranjena, Rijeka ima izrazito veliki potencijal gradnje izvan tih zona. Osim toga Rijeka je zbog najave velikih infrastrukturnih radova, kao što je nova trasa niskotračne pruge i sjeverna obilaznica, sigurno poželjna za cjelogodišnju sezonu poslovanja. S obzirom da su te investicije ipak ograničenog karaktera dužini sezone dodijeljena je ocjena 4, u odnosu na Zagreb i Osijek koji imaju ocjenu 6.

### **3.5.ZADAR**

#### 3.5.1. Prihodi i troškovi Zadra

Zadar je grad koji zadnjih godina ima izrazitu ekspanziju u građevini zbog činjenice da se promaknuo u poželjnu turističku destinaciju. Sam grad Zadar je ograničen s prostorom, ali osim samog Zadra, u njegovoj blizini se nalaze velika područja koja doživljavaju ekspanziju u gradnji. Ekspanziju doživljavaju lokacije kao što su zona Petrčana i otoka Vira, koja su orijentirana gotovo isključivo na trgovanje sa gradom Zadrom, tako da se sve zajedno može promatrati kao jedna cjelina. Cijene nekretnina su isto tako doživjele veliki rast pa je i pritisak na cijene nešto manji nego je to slučaj u sredinama koje bilježe stagnacije. Stoga se Zadar po parametru prometa svrstava između Osijeka i Rijeke.

Zadar je jedini grad južno od Zagreba koji ima dva izlaza na autocestu. To je velike prostore učinilo lako dostupne i poželjne za velike projekte čime je Zadar dobio veliki potencijal za širenje, stoga i sama cijena lokacije u takvoj zoni nije u rangu cijene lokacija kao u drugim velikim turističkim gradovima. Zadar ima daleko veće zaleđe nego to ima Split te to čini bazen radne snage koja u samom gradu Zadru nalazi svoje zaposlenje. Uslijed navedenog i cijena rada na razini grada Rijeke niža od Splita. Zbog svega navedenog, Zadar je dobio ocjenu 8 za prihode te ocjenu 3 za rashode.

#### 3.5.2. Konkurencija i imidž Zadra

Konkurencija u gradu Zadru je manja nego li je to u Splitu ili Zagrebu, a veća od konkurencije u Osijeku te je toj lokaciji i dana takva ocjena.

Imidž grada Zadra se smješta na razinu druga dva primorska grada, Splita i Rijeke. Što se tiče uvjeta poslovanja, grad Zadar je ispod razine Zagrebu, te mu dodijeljena ocjenu 4, kao i Splitu i Rijeci.

### 3.5.3. Izvedivost i dužina sezone u Zadru

Izvedivost samog projekta u Zadru je na visokoj razini upravo zbog relativno lakog pronalaska lokacije kao i raspoložive operative iz Zadarskog zaleđa. Stoga je za izvedivost projekta dodijeljena ocjena 4.

Zadar je uglavnom grad velikim dijelom okrenut ka turizmu te se stoga i glavina posla odvija u turističkim zonama. Poglavito je to uočljivo na manje ruralnim područjima te je stoga dužina sezone u Zadarskoj zoni ograničena kao i u Splitu za razliku od ostalih destinacija. Zbog navedenih razloga ocjena za dužinu sezone je 2.

Kada su kriteriji ocjenjeni izrađuje se tablica preferencije. Preferencije se postavljaju na nulu, a indeferencije na poželjan broj, odnosno poželjnost prema kriterijima. Tablica 3.2. prikazuje postavljanje preferencija i indeferencija.

**Tablica 3.2.** Postavljanje parametara preferencija i indeferencija

1) Preferencije							
		prihod	trošak	konkurencija	imidž	izvedivost	dužina sezone
parametar indiferentnosti		4	2	1	1	1	5
parametar preferencije		0	0	0	0	0	0
razlika							

**Izvor:** Izrada autora u Excelu

Nakon izrade tablice o parametrima indiferentnosti i parametrima preferencije izrađuje se tablica u kojoj se kriteriji svakog grada uspoređuju sa svim kriterijima drugih gradova.

Tablica se izrađuje tako da se koristi kriterij npr. prihod, te se uspoređuju prihodi dva grada. Prilikom izračunavanja se uspoređuje na sljedeći način: ako je broj prvog grada veći od broja drugog grada te ako je njihova razlika veća od parametara indiferencije, tada se označava brojem 1, a za sve ostale slučajeve se piše broj 0.

Kada se uzima parametar troškova traži se minimum. Prilikom uzimanja ovog kriterija gleda se da ocjena grada koji se uspoređuje bude manja od grada s kojim se provodi usporedba, te da njihova



apsolutna razlika bude veća od indiferencijacije. Također se kod konkurencije traži minimum, a kod ostala tri kriterija maksimum: imidž, izvedivost i dužina sezone. Tablica 4.3. prikazuje krajnji izračun usporedbe gradova po kriterijima.

**Tablica 3.3.** Usporedba gradova po kriterijima

	prihod	trošak	konkurencija	imidž	izvedivost	dužina sezone
OS/ZG	0	1	1	0	0	0
OS/ST	0	1	1	0	1	1
OS/RI	0	0	0	0	1	1
OS/ZD	0	0	0	0	1	1
ZG/OS	1	0	0	1	0	0
ZG/ST	1	0	0	1	1	1
ZG/RI	1	0	0	1	1	1
ZG/ZD	1	0	0	1	0	1
ST/OS	1	0	0	1	0	0
ST/ZG	0	0	1	0	0	0
ST/RI	1	0	0	0	0	0
ST/ZD	1	0	0	0	0	0
RI/OS	1	0	0	1	0	0
RI/ZG	0	0	1	0	0	0
RI/ST	0	1	0	0	0	1
RI/ZD	0	0	0	0	0	1
ZD/OS	0	0	0	1	0	0
ZD/ZG	0	0	1	0	0	0
ZD/ST	0	1	0	0	1	0
ZD/RI	0	0	0	0	1	0
<b>w</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,15</b>

**Izvor:** Izrada autora u Excelu

Nakon izrade tablice 3.3. preostaju još dva koraka do konačnog odabira najbolje alternative. Svaki stupac iz tablice 3.3. se množi sa svojim w, za svoj stupac npr. stupac prihodi - OS/ZG  $0 \cdot 0,25$ , ili stupac konkurencija OS/ST  $1 \cdot 0,2$ . Stupac prihodi npr. OS/ZG množi se sa 0,25 jer je kriteriju prihodi dodijeljen ponder ili težina 0,25. Ponder, odnosno težina označava važnost tog kriterija u ukupnim kriterijima iznosi 25%, dok je za konkurenciju označena važnost od 20% ukupnih kriterija. Kada se cijela tablica pomnoži, dodaje se još jedan stupac koji se naziva suma, gdje se sumira svaki redak posebno. Tablica 3.4. prikazuje sumu najboljih alternativa.

**Tablica 3.4.** Suma najboljih alternativa

	prihod	trošak	konkurencija	imidž	izvedivost	dužina sezone	SUMA
OS/ZG	0	0,2	0,2	0	0	0	0,4
OS/ST	0	0,2	0,2	0	0,1	0,15	0,65
OS/RI	0	0	0	0	0,1	0,15	0,25
OS/ZD	0	0	0	0	0,1	0,15	0,25
ZG/OS	0,25	0	0	0,1	0	0	0,35
ZG/ST	0,25	0	0	0,1	0,1	0,15	0,6
ZG/RI	0,25	0	0	0,1	0,1	0,15	0,6
ZG/ZD	0,25	0	0	0,1	0	0,15	0,5
ST/OS	0,25	0	0	0,1	0	0	0,35
ST/ZG	0	0	0,2	0	0	0	0,2
ST/RI	0,25	0	0	0	0	0	0,25
ST/ZD	0,25	0	0	0	0	0	0,25
RI/OS	0,25	0	0	0,1	0	0	0,35
RI/ZG	0	0	0,2	0	0	0	0,2
RI/ST	0	0,2	0	0	0	0,15	0,35
RI/ZD	0	0	0	0	0	0,15	0,15
ZD/OS	0	0	0	0,1	0	0	0,1
ZD/ZG	0	0	0,2	0	0	0	0,2
ZD/ST	0	0,2	0	0	0,1	0	0,3
ZD/RI	0	0	0	0	0,1	0	0,1
<b>w</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,15</b>	<b>1</b>

**Izvor:** Izrada autora u Excelu

Tablica 3.4. prikazuje odnose različitih alternativa te u zadnjem stupcu njihovu sumu. Odnosi po kriterijima se dobivaju tako da se preferencije množe po kriterijima s odgovarajućim težinama.

Na osnovu te tablice radi se sljedeća tablica u kojoj se prikazuju pozitivan i negativan čisti tijek.

Za zadnji korak, treba odrediti pozitivan/negativan, odnosno čisti tijek kako bi se odredila jedna najbolja alternativa. Tablica se izrađuje na način da se u nju upisuju brojevi suma prethodne tablice, odnosno tablice 3.4. Tablica sadržava iznos suma,  $f_i^+$  i  $f_i^-$  vrijednosti, te čisti tijek. Kategorija  $f_i^+$  i  $f_i^-$  u tablici označavaju srednju vrijednost retka odnosno stupca, tzv. aritmetičku sredinu. Kada se sve vrijednosti obuhvate, na način da se broj od  $f_i^+$  oduzima od  $f_i^-$ , dobije se čisti tijek. Kada se provede postupak, u istom stupcu, najveća vrijednost označava najbolju alternativu. Pojednostavljeni prikaz zadnjeg koraka korištenja Promethee metode i odabira najbolje alternative prikazuje tablica 3.5.

**Tablica 3.5.** Prikaz najbolje alternative

	OS	ZG	ST	RI	ZD	$\Phi+$	čisti tijek
OS	-	0,4	0,65	0,25	0,25	0,3875	0,1
ZG	0,35	-	0,6	0,6	0,5	0,5125	0,2625
ST	0,35	0,2	-	0,25	0,25	0,2625	-0,2125
RI	0,35	0,2	0,35	-	0,15	0,2625	-0,0375
ZD	0,1	0,2	0,3	0,1	-	0,175	-0,1125
$\Phi-$	0,2875	0,25	0,475	0,3	0,2875	0,32	

**Izvor:** Izrada autora u Excelu

Tablica 3.5. prikazuje Zagreb kao najbolju alternativu sa iznosom čistog tijeka od 0,2625. Kao drugi izbor najbolje alternative prikazan je Osijek sa iznosom od 0,1. Nakon Zagreba i Osijeka slijedi Rijeka sa -0,0375, potom Zadar sa -0,1125, te na zadnjem mjestu Split sa ukupnim čistim tijekom u iznosu od -0,2125.

Kako bi se provjerila mogućnost korištenja besplatnih programskih alata analiza prema prethodno opisanim kriterijima je provedena i u programu Visual Promethee. Analizom podataka se može utvrditi da je i prilikom korištenja programa Visual Promethee grad Zagreb odabran kao najbolja alternativa za izgradnju poslovnog subjekta. Slika 3.1. prikazuje kriterije koji su korišteni u analizi.

Slika 3.1. Prikaz kriterija u programu Visual Promethee

	Profit	Trošak	Kompetencija	Imidž	Izvedivost	Duljina sezone
Unit						
Cluster/Group						
Preferences						
Min/Max	max	min	min	max	max	max
Weight	25,00	20,00	20,00	10,00	10,00	15,00
Preference Fr.	Level	Level	Level	Level	Level	Level
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	4,00	2,00	1,00	1,00	1,00	5,00
- P: Preference	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics						
Minimum	5,00	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00
Maximum	20,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Average	11,60	4,00	3,60	4,00	3,60	4,00
Standard Dev.	8,31	1,79	1,36	1,26	1,85	1,79
Evaluations						
Osijek	5,00	2,00	2,00	2,00	6,00	6,00
Zagreb	20,00	5,00	6,00	6,00	5,00	6,00
Split	15,00	7,00	4,00	4,00	2,00	2,00
Rijeka	10,00	3,00	3,00	4,00	1,00	4,00
Zadar	8,00	3,00	3,00	4,00	4,00	2,00
Sport	n/a	122,00	8,00	1,00	2,00	n/a

Izvor: Izrada autora u programu Visual Promethee [14.9.2021.]

Kao i prilikom primjene jednostavne Promethee metode, odabrani su kriteriji prihoda, troška, konkurencije, imidža, izvedivosti i dužine sezone, te su im dane iste ocjene. Slika 3.2. prikazuje konačan izbor najbolje alternative korištenjem programa Visual Promethee.

Slika 3.2. Odabir najbolje alternative putem programskog paketa Visual Promethee

	Phi+	Phi-	Phi
Osijek	0,2750	0,2875	-0,0125
Zagreb	0,4000	0,2500	0,1500
Split	0,2625	0,3625	-0,1000
Rijeka	0,1875	0,2250	-0,0375
Zadar	0,1750	0,1750	0,0000

Izvor: Izrada autora u programu Visual Promethee [14.9.2021.]

Primjenom jednostavne Promethee metode pomoću Excel programa i primjena Promethee metode u programu Visual Promethee dobivena je preporuka prema kojoj je grad Zagreb najbolja alternativa za gradnju prodajno skladišnog objekta za maloprodaju građevinskih alata.

## 4. RASPRAVA

Velik broj autora (Baričević, 2005; Netolicki, Blažević, Antolović, 2012; Košutar, 2015; Loborec, Đurin, 2016 i drugi), raspravlja o primjenjivosti Promethee metode, od primjena pomoću aplikacija poput Decision Lab, Visusal Promethee ili do samo testiranja primjenjivosti samostalnim kreiranjem izračuna u Excel programu. Utvrđeno je kako višekriterijska analiza pomaže pri donošenju najboljih odluka za određeni gospodarski subjekt. Takva vrsta metode može se primijeniti u situacijama poput rješenja terase cjevovoda. Veći broj autora poput Klanac, Petrov i Krajnović (2013) govore o primjeni Promethee metode na određenom problemu diverzifikacije. Đurin (2018) prikazuje proces odlučivanja putem Promethee metode na problemu izbora optimalne varijante vodoopskrbnog sustava pokretanog solarnom fotonaponskom (FN) gdje koristi programski paket Visual PROMETHEE 1.0. putem kojeg su izračunani rezultati prikazani grafički. Prema Đurin (2018:12) nisu korištene sve mogućnosti programskog paketa Visual PROMETHEE, budući da njihovo korištenje prelazi njegovu količinu i mjeru. Kada se pregledni rad autora Đurina (2018) usporedi sa završnim radom samog autora, uočljivo je da su kriteriji različiti, ali su poredani po važnosti. Svaki rad ima svoje ulazne podatke, odnosno kriterije koji su potrebni za proces provođenja višekriterijske analize. Autori radova o višekriterijskom odlučivanju većinom provode procese odlučivanja kroz dvije ili više metode kroz softverske aplikacije namijenjene olakšavanju primjene metoda (Bonić, Brkić Domljan (2017); Parčić (2018) i drugi). Neke aplikacije su namijenjene samo Windows platformama poput D-Sight-a. D-Sight koristi rangiranje PROMETHEE I, i PROMETHEE II metode, koje je u prijašnjim poglavljima navedeno i objašnjeno. Prema Lobarac i Đurin (2016) metode procjene izložene su subjektivnim procjenama. Navedeno je problem koji se javlja kod parametara koji se kvalitativno iskazuju, no za navedeno postoji rješenje putem ocjene važnosti težina tih kriterija.

U ovom radu je prikazano kako proces višekriterijskog odlučivanja primjenom Promethee metode otklanja problem odluke odabira najbolje lokacije za određeni gospodarski subjekt. Kao i u brojim istraživanjima i radovima, Promethee metoda je opravdala naziv metode višekriterijske analize. Ona predstavlja znanstveno inovativan pristup kroz čiji proces može dobiti optimalan rezultat. U okviru ovog rada provedena je analiza za odabir najbolje lokacije za izgradnju prodajno skladišnog objekta za maloprodaju građevinskih alata, putem samostalnog oblikovanja tablica u Excelu i putem programskog paketa Visual Promethee 1. Utvrđeno je da metoda rangira i daje jasnu

preporuku za odabir najpovoljnije alternative za investitora. Navedeno je u konačnici i odgovor na postavljeno istraživačko pitanje kojim se nastojalo utvrditi doprinosi li Promethee metoda odabiru najbolje alternative.

## 5. ZAKLJUČAK

Predmet je analiza primjenjivosti Promethee metode višekriterijske analize u praksi. Promethee metoda višekriterijskog odlučivanja kao i samo njezino djelovanje. Promethee metoda je jedna od brojnih metoda višekriterijske analize. Djelovanje Promethee metode je prikazano kroz praktični dio završnog rada koji obuhvaća četvrto poglavlje.

U radu se pomoću navedene Promethee metode vrednovala se prihvatljivost različitih gradova kao potencijalne lokacije za otvaranje gospodarskog objekta za prodaju i skladištenje alata. Gradovi su označavali alternative prema kriterijima prihoda gradova od najma, rashoda gradova zbog ulaganja u iste, imidža grada, konkurencije poput ostalih gospodarskih subjekata, izvedivosti gradnje poslovnih objekata i dužine sezone gradnje poslovnih subjekata. Svi navedeni kriteriji su odabrani po želji autora, te tako vrednovani i ocjenjeni. Kriteriji su ocjenjeni kako bi se dobila njihova težina, te kako bi se prema tome izabrala najbolja alternativa, uzimajući u obzir specifičnost poslovne aktivnosti koja se planira pokrenuti. Provedenom analizom dobiveni su rezultati koji prikazuju grad Zagreb kao najbolju alternativu. Metodologija provedbe analize raspoloživih kriterija primjenom Promethee metode i odabira najpovoljnije alternative sukladno postavljenim kriterijima detaljno je pojašnjena u okviru rada. Nadalje, kao što je i prethodno navedeno Zagreb je dobio maksimalan broj bodova iz segmenta prihoda, te je dobio najvišu ocjenu iz imidža i dužine sezone. Iako je grad sa najvećim troškovima, ostali segmenti po samoprocjeni autora su vrlo dobri, te je upravo iz tih razloga izabran kao najbolja alternativa.

Ovakav tip istraživanja i primjena metoda mogu uvelike olakšati donositelju odluke izbor konačnog rješenja određenog problema. Navedeno je ujedno i odgovor na postavljeno istraživačko pitanje budući da je utvrđeno da primjena Promethee metode doprinosi odabiru najbolje alternative.

Rezultati ovog istraživanja doprinose primjeni Promethee metode u praksi jer mogu poslužiti kao smjernica za korištenje ove metode. Prednosti Promethee metode su jednostavnost primjene metode te lakši izračun pomoću programskih paketa. Doprinos pojednostavljivanje odlučivanja prilikom primjene navedene metode je također jedna velika prednost. Kao nedostatak metodi javlja se nepoznatost metode ljudima. Ljudi su svjesni da u današnjem suvremenom svijetu moraju donositi niz bitnih odluka, ali nisu upoznati sa metodama koje im te odluke mogu olakšati. Prilikom istraživanja primjenjivosti Promethee metode utvrđena je važnost preciznog odabira najvažnijih

kriterija po kojem se Promethee metoda može vrednovati. Ako postoji velik broj kriterija, sam proces Promethee metode će se vremenski odužiti. Također, preporuka prilikom provedbe Promethee metode je korištenje aplikacija D-Sight, Decision Lab, Smart-Picker Pro, Visual Promethee i sl.

Ograničenje ovog istraživanja je bila nedostupnost stvarnih podataka gospodarskog subjekta, kao npr. odabir kriterija prilikom donošenja poslovnih odluka, pa su kriteriji i ocjene donošeni na temelju subjektivnih procjena autorice. Prilikom budućeg istraživanja bilo bi dobro provesti anketno istraživanje gospodarskih subjekata o poznavanju pojma provođenja višekriterijskih metodi odlučivanja te konkretno Promethee metode. Tako bi se dobio konkretan uvid u upoznatost gospodarskih subjekata o metodama višekriterijalnog odlučivanja što bi moglo poslužiti kao smjernice o oblikovanju edukacija iz navedenog područja te proširilo njihovu primjenu u praksi.



## LITERATURA

### KNJIGE:

1. Brajdić I. (2012) *Matematički modeli i metode poslovnog odlučivanja (izmjenjeno i dopunjeno izdanje)*. Opatija: Sagira d.o.o.
2. Barković D. (2009) *Menadžersko odlučivanje*. Osijek: Grafika d.o.o.
3. Martić M., Makajić-Nikolić D., Savić G. (2019) *Proceedings zbornik radova*. Beograd: Sveučilište u Beogradu. Raspoloživo na:  
[https://books.google.de/books?id=y2i\\_DwAAQBAJ&pg=PA595&lpg=PA595&dq=prednosti+i+nedostaci+promethee+methode&source=bl&ots=6q-kJjk6rD&sig=ACfU3U02y10grXb8tbBZUaOAweBS\\_yifVQ&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwjdsvWNqOryAhURLxQKHVe2DawQ6AF6BAgkEAM#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?id=y2i_DwAAQBAJ&pg=PA595&lpg=PA595&dq=prednosti+i+nedostaci+promethee+methode&source=bl&ots=6q-kJjk6rD&sig=ACfU3U02y10grXb8tbBZUaOAweBS_yifVQ&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwjdsvWNqOryAhURLxQKHVe2DawQ6AF6BAgkEAM#v=onepage&q&f=false)  
[pristupljeno: 30.8.2021.]
4. Schniederjans M. J. (1995) *Goal programming Metodology and applications*. New York: Springer Science+Business Media. Raspoloživo na:  
[https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=uODTBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP8&dq=goal+programming+academic+publications&ots=zaCuBfJDAM&sig=dcVT\\_GJwX7jIt1En4Qow2vKstj4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=uODTBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP8&dq=goal+programming+academic+publications&ots=zaCuBfJDAM&sig=dcVT_GJwX7jIt1En4Qow2vKstj4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) [pristupljeno: 28.8.2021.]
5. Sikavica P., Hunjak T., Begičević Redep N., Hernaus t. (2014) *Poslovno odlučivanje*. Zagreb: Školska knjiga d.d. Raspoloživo na:  
<https://www.academia.edu/search?q=teorije%20odlu%C4%8Divanja> [pristupljeno: 28.8.2021.]

### MREŽNI IZVORI:

1. Bonić N., Brkić I., Domljan I. (2017). *Odabir najpovoljnije lokacije parkirališta korištenjem višekriterijskog odlučivanja*. Mostar: Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/199731> [pristupljeno: 31.8.2021.]
2. Državni zavod za statistiku. (2021). *Prosječne mjesečne bruto i neto plaće zaposlenih po županijama u prvom tromjesječju 2021*. Raspoloživo na:  
[https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2021/09-01-06\\_01\\_2021.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2021/09-01-06_01_2021.htm) [pristupljeno: 20.9.2021.]

3. Đurin B. (2018). *Pojednostavljeni postupak odabira optimalne varijante vodoopskrbnog sustava pokretanog solarnom fotonaponskom (FN) energijom*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. Raspoloživo na:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=314539](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=314539) [pristupljeno: 8.9.2021.]
4. Görener A. (2021). *Comparing AHP and ANP: An Application of Strategic Decisions Making in a Manufacturing Company*. Istanbul: Beykent University. Raspoloživo na:  
[http://www.ijbssnet.com/journals/Vol\\_3\\_No\\_11\\_June\\_2012/22.pdf](http://www.ijbssnet.com/journals/Vol_3_No_11_June_2012/22.pdf) [pristupljeno: 28.8.2021.]
5. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. (2021). Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Raspoloživo na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=34040> [pristupljeno: 25.8.2021.]
6. Janković T., Mladenović N. (2019). *Primena AHP i PROMETHEE metode za određivanje pouzdanosti rada transportnog preduzeća*. Srbija: Odsek za inženjerski menadžment Bor. Raspoloživo na: [https://menadzment.tfbor.bg.ac.rs/english/wp-content/uploads/sites/2/2019/12/5\\_1\\_17-29.pdf](https://menadzment.tfbor.bg.ac.rs/english/wp-content/uploads/sites/2/2019/12/5_1_17-29.pdf) [pristupljeno: 29.8.2021.]
7. Klanac J., Perković J., Krajnović A. (2013). *Primjena AHP i PROMETHEE metode na problem diverzifikacije*. Zadar: Odjel za ekonomiju Sveučilišta u Zadru. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/114921> [pristupljeno: 28.8.2021.]
8. Knezić S. (2011) *Višekriterijalno odlučivanje (VKO)*. Split: Nastavni materijal. Raspoloživo na:  
[http://stari.gradst.hr/~knezic/nastava/prezentacije/visekriterijalno\\_odlucivanje.pdf](http://stari.gradst.hr/~knezic/nastava/prezentacije/visekriterijalno_odlucivanje.pdf) [pristupljeno: 27.8.2021.]
9. Loborec J., Đurin B. (2016). *Primjena višekriterijske analize u svrhu odabira optimalne metode procjene prirodne ranjivosti krških vodonosnika*. Zagreb: Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Raspoloživo na:  
[https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=245039](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=245039) [pristupljeno: 9.9.2021.]
10. Šporčić M., Landekić M., Lovrić M., Bogdan S., Šegotić K. (2010). *Višekriterijsko odlučivanje kao podrška u gospodarenju šumama – modeli i iskustva*. Zagreb: Šumarski

fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/57006> [pristupljeno: 31.8.2021.]

11. Venkata Rao R., Patel B.K. (2009). *Decision making in the manufacturing environment using an improved PROMETHEE method*. New York: Springer. Raspoloživo na: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00207540903049415> [pristupljeno: 2.9.2021.]

## Popis slika:

1. Prikaz kriterija u programu Visual Promethee .....26
2. Odabir najbolje alternative putem programskog paketa Visual Promethee .....27

## Popis grafikona:

1. Običan kriterij .....8
2. Kvazi kriterij (U-shape) .....9
3. Kriterij s linearnom preferencijom (V-shape) .....10
4. Kriterij s razinama konstantne preferencije (LEVEL) .....11
5. Kriterij s linearnom preferencijom i područjem indiferencije (LINEAR) .....12
6. Gaussov kriterij .....13

## Popis tablica:

1. Pojednostavljeni prikaz ocjena kriterija po gradovima. ....15
2. Postavljanje parametara preferencija i indeferencija .....23
3. Usporedba gradova po kriterijima .....24
4. Suma najboljih alternativa .....25
5. Prikaz najbolje alternative .....26