

# Vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture

---

**Stepan, Željko; Dragčević, Vesna**

*Source / Izvornik:* **5. simpozij doktorskog studija građevinarstva, 2019, 139 - 149**

**Conference paper / Rad u zborniku**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

<https://doi.org/10.5592/CO/PhDSym.2019>

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:237:912841>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-28**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Civil Engineering,  
University of Zagreb](#)



# Vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture

Željko Štepan<sup>1</sup>, prof. dr. sc. Vesna Dragčević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, stepan@grad.hr

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, vesnad@grad.hr

## Sažetak

Vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture temeljni je način ocjene i analize ulaganja u pojedini projekt, te predstavlja nužnost pri ocjeni ekonomske opravdanosti i izboru optimalnog rješenja. Ispravno vrednovanje građevinsko-prometnog rješenja projekta pri tome je od presudnog značenja, a temelji se na ispravnom definiranju relevantnih indikatora. U radu su prikazani osnovni modeli vrednovanja projekata cestovne prometne infrastrukture. Dan je prikaz analize troškova i koristi s osnovnim parametrima potrebnim za izračun. Naznačena je problematika njihove primjene. Na primjerima iz prakse upozoreno je na nedorečenost modela te predložen pristup istraživanju, s ciljem poboljšanja modela vrednovanja projekata cestovne infrastrukture.

*Ključne riječi: vrednovanje, prometna infrastruktura, projekt ceste, troškovi, prometni indikatori*

## Evaluation of the road infrastructure projects

### Abstract

Evaluation of road-transport infrastructure projects is a fundamental way to evaluate and analyse investments in individual projects. The mentioned evaluation is considered necessary in economic justification, as a means to assess and choose an optimum solution. Proper evaluation of the construction-transport solution on a project is of crucial importance and is based on correct definition of relevant indicators.

Basic models for evaluating road transport infrastructure projects are presented in this paper. The cost and benefit analysis is presented together with basic calculation parameters and problems in their application. Practical examples point to imperfections of the model, and hence a research approach leading toward improvement of the road infrastructure project evaluation model is suggested.

*Key words: evaluation, traffic infrastructure, road project, costs, traffic indicators*

## 1 Uvod

Projekti cestovne prometne infrastrukture predstavljaju projekte koji se izvode ili kao ulaganja društvene zajednice ili kao profitabilni investicijski projekti ili kao neki oblik njihove kombinacije, a to je danas najčešće neki oblik javno privatnog partnerstva [1]. Neovisno o načinu investiranja procedura odlučivanja zahtijeva kompleksnu analizu. Potrebno je vrednovati projekt s aspekta koristi za društvenu zajednicu što zahtijeva uvođenje više kriterija odlučivanja te definiranje parametara investicijskih troškova danih kroz prometne indikatore.

Projekti cestovne prometne infrastrukture, prije svega oni od strateškog značenja za RH, odnosno lokalnu zajednicu uglavnom su investicijski projekti javnog karaktera. Specifični su u pogledu nositelja investiranja, uporabljivosti i vremena investiranja kao i značajnih neizravnih koristi, nakon izgradnje prometnice, za društvenu zajednicu na širem području kroz ostvarivanje značajnijeg dodatnog profita od društveno korisnih aktivnosti [2].

Tijek aktivnosti od ideje do realizacije projekata cestovne infrastrukture podrazumijeva sljedeće osnovne faze:

- planiranje
- projektiranje
- izgradnju
- održavanje.

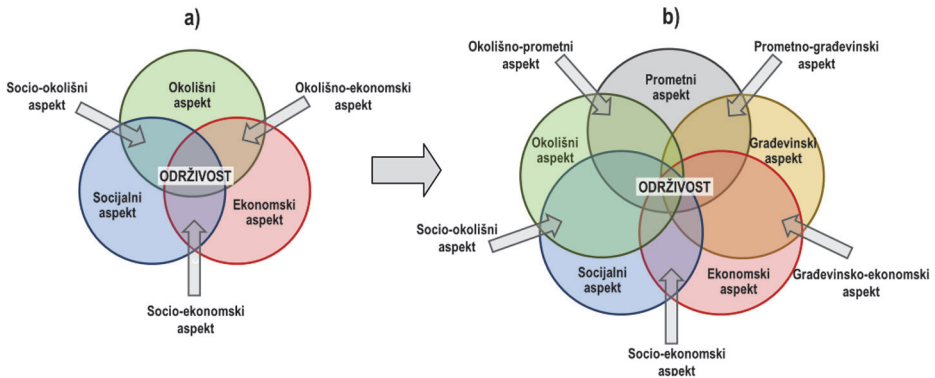
Svaka od navedenih faza zahtijeva [3]:

- donošenje odgovorne odluke o opravdanosti i prihvatljivosti ulaganja
- mogućnost praćenja i analize rezultata implementacije pojedinog rješenja.

Može se reći da projekti cestovne prometne infrastrukture predstavljaju investicijske projekte za koje se odluke donose na temelju analitičkih i sintetičkih pokazatelja učinaka koje projekt ostvaruje.

Investiranje u cestovnu prometnu infrastrukturu zahtijeva ulaganje značajnih novčanih sredstava koja je na globalnoj razini moguće ostvariti kroz korištenja sredstava Svjetske banke, Europske banke za razvoj, odnosno sredstava iz fondova Europske unije. Mogućnost korištenja tih sredstava zahtijeva donošenje odluke o financiranju. Prethodi joj ocjena potrebe za ulaganjem i izbor optimalnog rješenja [4] za što su propisane različite metode i višekriterijske analize [5, 6].

Ne tako davno izbor je optimalnog rješenja uobičajeno predstavljao analizu samo građevinskih i financijskih kriterija. Danas aktualan pristup zahtijeva uvođenje dodatnih kriterija za izbor rješenja koje omogućava održiv razvoj cestovne prometne infrastrukture (slika 1a [7, 8, 9]). Nameće se potreba da se i taj pristup unaprijedi, što je prikazano na slici 1.b.



Slika 1. Evolucija održivosti projekata cestovne prometne infrastrukture

Zbog specifičnosti i vrijednosti projekata cestovne prometne infrastrukture nameće se potreba i nužnost uključivanja najnovijih znanstvenih spoznaja za poboljšanje postojećih i razvoj novih metoda vrednovanja. Neizostavan dio procesa je izrada kompleksnog modela ocjene. Istraživanja koja bi se provela u okviru izrade doktorskog rada pridonijela bi izradi novog poboljšanog modela vrednovanja.

## 2 Metode vrednovanja projekata cestovne prometne infrastrukture

Vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture predstavlja skup aktivnosti kojima je cilj odrediti opravdanost i prihvatljivost pojedinog projekta, a ujedno i odrediti razinu prioriteta ulaganja u određeni projekt.

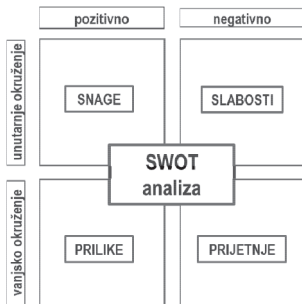
Danas su u primjeni uglavnom sljedeće metode za ocjenu i izbor investicijskih projekata, odnosno njihovo vrednovanje [9, 10]:

- metode SWOT analize
- metode višekriterijskog odlučivanja
- metode analize troškova i koristi.

### 2.1 SWOT analiza

SWOT analiza predstavlja suvremenu metodu kojom se daje kvalitativni opis predmeta istraživanja i u pravilu predstavlja instrument vrednovanja projekata u kreiranju strategija. To je kvalitativna analitička metoda kojom se kroz četiri osnovna čimbenika prikazuje snaga, slabost, prilike i prijetnje određenog projekta, te se na subjektivan način analizira čimbenike na način da se odredi kako analizirani projekt zadovoljava postavljene ciljeve. Prednost metode je što relativno brzo daje rezultate, jednostavna je za primjenu i učinkovita, dok je nedostatak nedovoljno preci-

zno definiranje kvantifikatora, pa je stoga upotrebljiva za razinu strateške odluke. Osnovni dijagram SWOT analize prikazan je na slici 2.



Slika 2. Dijagram SWOT analize

## 2.2 Višekriterijska analiza

Višekriterijska analiza (engl. multi-criteria analysis, MCA) model je koji se primjenjuje kada sve pokazatelje nije moguće prikazati kroz jedan kriterij, odnosno kada svi pokazatelji nemaju isti težinski udio u odlučivanju. Višekriterijska analiza primjenjiva je u slučaju odlučivanja između više projekata i više varijantnih rješenja istog projekta na temelju većeg broja kriterija o kojima se istovremeno odlučuje.

Višekriterijsku analizu moguće je provesti kroz dva osnovna aspekta ovisno o strukturi problema [10]:

- višeciljno odlučivanje
- višeatributivno odlučivanje.

Višeciljno odlučivanje predstavlja model koji se temelji na vrlo velikom broju varijanti koje nisu eksplicitno poznate na početku i do rješenja se dolazi matematičkim modelima. Model je primjenjiv za “dobro strukturirane” probleme i jasno definirane ciljeve. Višeatributivno odlučivanje predstavlja model koji se temelji na konačnom broju varijanti, a do rješenja problema se dolazi odabirom najbolje varijante ili skupa dobrih varijanti u odnosu na prethodno definirane attribute/kriterije i njihove težine. Model je primjenjiv za “loše strukturirane” probleme, a precizna određenost kriterija vrednovanja i strukturiranje ciljeva vrlo je zahtjevno.

Temelj odlučivanja u višekriterijskoj analizi čine kriteriji koje dijelimo na dvije osnovne skupine:

- skupina kriterija vrednovanih na osnovi egzaktnih i kvantitativno izraženih podataka
- skupina kriterija vrednovanih prema subjektivnoj ocjeni donosioca odluke.

Pregled kriterija i potkriterija [12, 13, 14], sistematiziranih na temelju analize literature i dosadašnjih istraživanja autora, koje bi trebalo uzeti u obzir pri odlučivanju metodom višekriterijske analize za vrednovanja projekata cestovne prometne infrastrukture prikazani su u tablici 1.

**Tablica 1. Prikaz mogućih kriterija odlučivanja za vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture**

KRITERIJ		PODKRITERIJ	
1	Troškovi / financijski	1.1.	Ukupni troškovi investicije
		1.2	Troškovi investicije po km novogradnje
		1.3	Ukupni troškovi građenja
		1.4	Ukupni troškovi otkupa zemljišta
		1.5	Troškovi održavanja
2	Prometni indikatori	2.1	Zasićenost prometne mreže
		2.2	Vrijeme putovanja
		2.3	Sigurnost prometa
		2.4	Operativni troškovi vozila
3	Prostorno - urbanistički	3.1	Usklađenost sa strateški dokumentima
		3.2	Usklađenost s prostorno planskom dokumentacijom
4	Ekološki	4.1	Utjecaj na klimatske promjene
		4.2	Utjecaj buke
		4.3	Štetni plinovi
		4.4	Utjecaj na vode i vodna tijela
		4.5	Utjecaj na krajobraz
5	Rokovi - provedba	5.1	Vrijeme gradnje
		5.2	Etapna izvedivost
6	Rizici	6.1	Financijski rizici
		6.2	Provedbeni rizici
7	Građevinsko-tehnički	7.1	Duljina trase
		7.2	Duljina i postotak objekata
8	Ekonomski	8.1	Sadašnji troškovi
		8.2	Sadašnje koristi
		8.3	Neto sadašnja vrijednost (NSV)
		8.4	Interna stopa rentabilnosti (IRR)
9	Sociološki	9.1	Utjecaj na demografiju

### 2.3 Analiza troškova i koristi

Analiza troškova i koristi (engl. cost-benefit analysis) predstavlja metodu ekonomske analize kojom se uspoređuju i vrednuju prednosti i nedostaci planiranog projekta kroz financijsku prizmu analizom troškova (cost) i koristi (benefit). Metoda predstavlja temelj za donošenje racionalne investicijske odluke i moguću korekciju projekata. Odlučivanje predmetnom metodom ogleđa se kroz društveno-ekonomsku perspektivu i financijsku učinkovitost, s ciljem izračuna financijske isplativosti, te u konačnici prikazom društvenih dobitaka i koristi stvorenih provedbom odabranog projekta [15, 16, 17, 18].

Osnovni kriteriji/parametri odlučivanja kroz navedenu metodu su:

- interna stopa rentabilnosti (IRR)
- neto sadašnja vrijednost (NSV)
- period povrata sredstava.

U sklopu analize troškova i koristi provodi se i dopunska analiza tzv. analiza osjetljivosti kojom se utvrđuje ovisnost osnovnih kriterija/parametara učinkovitosti na promjenu ulaznih vrijednosti. Rezultat je kvalitativni i kvantitativni prikaz “kritičnih varijabli planiranog projekta”.

Vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture analizom troškova i koristi temelji se na dvije grupe ulaznih vrijednosti: troškovi i koristi.

U grupi **troškovi** to su:

- indikatori upravljanja (održavanje, administrativni troškovi upravljanja ...)
- investicijski indikatori:
  - troškovi otkupa zemljišta
  - troškovi građenja
  - troškovi pripreme (projektiranje, nadzor savjetovanje).

U grupi **koristi** to su:

- indikatori prihoda (cestarine, karte, pristojbe, prodaja ili najam zemlje ....)
- prometni indikatori:
  - uštede u vremenu putovanja
  - uštede u operativnim troškovima vozila
  - uštede u troškovima nesreća
  - ušteda ekoloških troškova (buka, štetni plinovi, staklenički plinovi).

Izračun indikatora upravljanja predstavlja učinak koji postiže planirani projekt i pokazuje koliko on djeluje na ukupne troškove projekta. Ovisi o specifičnostima gospodarskog subjekta koji upravlja cestovnom prometnom infrastrukturom na području na kojem je planiran projekt.

Osnovni izračun komponente troškova od faze planiranja do faze građenja predstavlja izračun investicijskih indikatora. Metodologija izračuna je nužno povezana i u međusobnoj je ovisnosti s razinom izrađene projektne dokumentacije, a proračun se izvodi u skladu s jediničnim cijenama za sve investicijske indikatore. U početnim fazama uzimaju se u obzir samo osnovne grupe i za neke indikatore provodi se gruba procjena, dok se kasnije u okviru razrade projekta indikatori dopunjuju i preciziraju. Dobro poznavanje strukture i veličine investicijskih troškova od velike je važnosti, jer oni značajno utječu na vrednovanje. Na taj se način postiže veća razina točnosti u višim fazama izrade projektne dokumentacije.

Prometni indikatori i njihova monetizacija predstavljaju specifičan segment izračuna zbog kompleksnosti problema koji se analizira. Temelj za izračun je prometni model izrađen analizom potražnje. Bitno je naglasiti da njegova izrada ne predstavlja postupak izračuna analize troškova i koristi, a niti metodu vrednovanja, već je samo ulazni podatak.

U okviru ove metode vrednovanja za izračune se koriste jedinični troškovi prometnih indikatora, što potencijalno predstavlja problem za usporedivost projekata, zbog značajne razlike u jediničnim cijenama, ovisno o donosiocu odluke. Zato je definiranje "univerzalnog" kataloga jediničnih cijena (barem na razini EU) nužnost kojom bi se povećala vjerodostojnost odlučivanja metodom analize troškova i koristi te pojednostavnila njena primjena.

## 2.4 Zaključno o metodama vrednovanja

Vrednovanje projekta cestovne infrastrukture zahtjevan je zadatak. Pri tome ne samo da je potrebno izabrati optimalnu metodu, već i pojedine indikatore koje metoda zahtijeva [8].

Redosljed primjene opisanih metoda vrednovanja [9, 10, 11] (slika 2.) u praksi je "korak po korak" od niže prema višoj razini. Vrednovanje svakom pojedinom metodom rezultira donošenjem odluke. Za donošenje odluke na višoj razini primjenjuje se sljedeća metoda u nizu, unatoč činjenici da je za određivanje nekih parametara potrebna njihova kombinacija [15].



Slika 3. Redosljed primjene metoda vrednovanja

Literatura iz ovog područja je opsežna, no kroz rad na brojnim projektima u praksi uočene su sljedeće manjkavosti: heterogenost kriterija ovisno o donositelju odluke, velika raznolikost u definiranju težinskih udjela pojedinih kriterija, što umanjuje pouzdanost primijenjenih metoda.



### 3 Postupak vrednovanja za konkretne primjere projekta cestovne prometne infrastrukture

Uvidom u praksu vrednovanja projekata cestovne prometne infrastrukture na prostoru Republike Hrvatske te iskustvo autora u procedurama vrednovanja, kao prvi korak postupka vrednovanja, nameće se potreba grupiranja projekata prema razini odlučivanja. Preliminarno istraživanje postupka vrednovanja provest će se za dvije grupe projekata: strateška i studijska razina projekata.

Prvi korak na primjerima iz prakse (grupiranje prema razini odlučivanja) je sljedeći:

- razina strateškog projekta koji uključuje više varijantnih rješenja (master planovi/glavni planovi razvoja prometne infrastrukture), gdje su razmatrani:
  - Master plan održive urbane mobilnosti grada Šibenika
  - Master plan funkcionalne regije sjeverna Dalmacija
  - Master plan funkcionalne regije sjeverni Jadran
- razina definiranog projekta (izabrana varijanta) kod kojeg se donosi odluka opravdanosti ili izvodljivosti odabrane varijante razmatrane su
  - Studija opravdanosti zaobilaznice grada Vodica (SO1)
  - Studija izvodivosti obilaznice Poreča (SO2)
  - Studija opravdanosti Veli Vrh – Pula – zračna luka (SO3)
  - Studija izvodljivosti dionice: Zaprešić - Prigorje Brdovečko - Harmica uključujući i dionicu: čvor Bobovica - Prigorje Brdovečko (SO4).

Drugi korak postupka vrednovanja je analiza primijenjenih metoda vrednovanja.

Za razinu strateškog planiranja bit će analizirani strateški projekti koji obuhvaćaju više projektnih rješenja i varijanti. Postojeći projekti temelje se na donošenju odluke u jednom slučaju samo na SWOT analizi, u drugom na modificiranoj SWOT analizi gdje se čimbenici ocjenjuju ocjenama od 1 do 5, a u trećem se odlučivanje temelji na prometnom modelu (prometni, ekonomski, ekološki učinci). Za ovu grupu projekata u ovom će koraku biti analizirani strateški projekti za koje su primijenjeni različiti postupci odlučivanja.

Za razinu studijskih projekata većinom se kao metode vrednovanja koriste višekriterijska analiza za odabir optimalne varijante i cost-benefit analiza odabrane varijante za ocjenu opravdanosti. Za ovu grupu projekata bit će u drugom koraku analizirana metoda vrednovanja i primijenjeni kriteriji s ciljem njihova ujednačavanja. Praksa pokazuje veliku heterogenost kriterija, kao što je za četiri projekta prikazano u tablici 2.

Cjelovito istraživanje navedene problematike pokazat će opravdanost predloženog postupka i upozoriti na potrebu njegove optimizacije.

Tablica 2. Prikaz kriterija vrednovanja za razinu definiranog projekta (izabrana varijanta)

		SO1	SO2	SO3	SO4
Višekriterijska analiza	<b>ODABIR OPTIMALNE VARIJANTE</b>				
	Kriteriji	Tehničko-eksploatacijski Ukupni troškovi Prostorna ograničenja Prirodna i stvorena ograničenja Ekološka ograničenja Broj i raster raskrižja Preglednost Prometna funkcionalnost	Tehničko-eksploatacijski Ukupni troškovi Prostorna ograničenja Prirodna i stvorena ograničenja Ekološka ograničenja Broj i raster raskrižja Prometna sigurnost Prometna funkcionalnost	Prometno vrednovanje – 25% Troškovi – 20% Okoliš – 10% Usklađenost – 10% Institucionalna analiza – 5% Rizici – 10% Provedba, rokovi – 15% Multimodalnost – 5%	Prometno vrednovanje – 20% CBA analiza – 30% Okoliš – 30% Usklađenost - 10% Rizici – 10%
	Težinski udjeli	NIJE PRIMIJEJENO		PRIMIJEJENO	
Cost-benefit analiza	<b>OCJENA INVESTICIJSKE ODLUKE ODABRANE VARIJANTE</b>				
	Kriteriji	Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) Ekonomska interna stopa povrata (EIRR) B/C faktor		Financijska neto sadašnja vrijednost (FNPV) Financijska interna stopa povrata (FIRR) Ekonomska neto sadašnja vrijednost (ENPV) Ekonomska interna stopa povrata (EIRR) B/C faktor	

#### 4 Ciljevi istraživanja

Na temelju iskustva i pregleda dosadašnjeg stanja područja vezanog za vrednovanje projekata cestovne prometne infrastrukture uočava se neuključenost svih utjecajnih parametara, nejasno definiranje ulaznih parametara za izračun indikatora vrednovanja, kriterija ocjene i njihovih težinskih vrijednosti. Slijedom toga moguće je definirati ciljeve planiranih istraživanja koji uključuju:

- definiranje parametara za investicijske indikatore
- detaljnu analizu utjecajnih investicijskih indikatora
- definiranje parametara za prometne indikatore
- detaljnu analizu utjecajnih prometnih indikatora
- definiranje dodatnih indikatora (socijalni, okolišni ....)
- detaljnu analizu utjecajnih dodatnih indikatora
- detaljnu analizu modela analize troškova i koristi
- definiranje kriterija za vrednovanje
- prijedlog optimalnog modela analize troškova i koristi za cestovne infrastrukturne objekte.

## 5 Zaključak

Ako se vodimo poznatom činjenicom da ne postoje “loši projekti”, već samo pogrešne odluke pri odabiru u postupku vrednovanja projekta, onda je iskazana u literaturi jasna težnja, za ispravnim izborom te poboljšanjem postojećih ili pak izradom novih modela i postupaka vrednovanja projekata cestovne infrastrukture.

Vrednovanje cestovnih projekata u kontekstu održivog razvoja prometne infrastrukture temeljni je zahtjev donositelju odluke. Pri tome je poželjno uključiti što je moguće u većoj mjeri kvantitativne kriterije za što je, zbog njihove specifičnosti, potrebno izraditi kompleksne modele. Izrada takvih modela nužno nameće potrebu primjene znanstveno utemeljenih metoda. Na taj se način pridonosi optimizaciji postupka ocjene i odabira dugoročno prihvatljivih rješenja. Tako se indirektno utječe i na podizanje kvalitete projektne dokumentacije, što je također u praksi svojevrsan problem.

Nameće se potreba za opsežnim istraživanjem na relevantnom uzorku, kako bi se eventualno utvrdile mogućnosti poboljšanja postojećih metoda i postupaka. To bi u konačnici uslijedilo izborom optimalnih rješenja koja opravdavaju velika financijska ulaganja te pružaju mogućnost implementacije kroz fondove EU, što je od presudne važnosti za gospodarstvo svake zemlje članice.

## Literatura

- [1] Pološki, D., Orsag, S., Majstorović, I., Njegovec, M., Stepan, Ž.: Metro u prometnom sustavu Dubrovnika, SABOR HRVATSKIH GRADITELJA 2012, Dubrovnik 2012., pp. 697-706
- [2] Silvije, O., Dedi, L.: Budžetiranje kapitala, Procjena investicijskih projekata, Masmedia, Zagreb, 2011.
- [3] Van Damme, O., Van Geelen, H., Courange, P.: The evaluation of road infrastructure development projects, 6th Transport Research Arena, 2016
- [4] Padjen, J.: Metode prostorno-prometnog planiranja, Informator, Zagreb, 1978.
- [5] Talvitie, A.: Evaluation of road projects and programs in developing countries, Transport Policy, Elsevier, Vol. 7, No. 1., pp. 61-72. 2000.
- [6] Renda, A., Schrefler, L., Luchetta, G., Zavatta, R.: Assessing the Costs and Benefits of Regulation, Study for the European Commission, Secretariat General, Brussels, 2013
- [7] Deluka-Tibljaš, A., Karleuša, B., Dragičević, N.: Pregled primjene metoda višekriterijske analize pri donošenju odluka o prometnoj infrastrukturi, GRAĐEVINAR 65 (2013) 7, pp. 619-631.

- [8] Pryn, M.R., Cornet, Y., Salling, K.B.: Applying sustainability theory to transport infrastructure assessment using a multiplicative ahp decision support model, *Transport*, 30 (3), pp. 330-341,
- [9] Sahely, H.R., Kenedy, C.A., Adams, B.J.: Developing sustainability criteria for urban infrastructure systems, *Canadian Journal of Civil Engineering*, NRC Research Press, <http://www.nrcresearchpress.com/>, Canada, 32 (2005) 1, pp. 72-85.
- [10] Hüging, H., Glensor, K., Lah, O.: Methodologies for cost-benefit and impact analyses in urban transport innovations, *Transport Innovation Deployment in Europe*, Wuppertal Institute, 2013.
- [11] Barić, D., Čurepić, D., Radačić, Ž.: Implementation of relevant methods in assessing traffic-technological projects, *Promet - Traffic & Transportation*, 19 (2007) 5, pp. 329-336
- [12] Litman, T.: What's it worth? Economic Evaluation for Transportation Decision-Making, Internet Symposium on Benefit-Cost Analysis Transportation Association of Canada ([www.tac-atc.ca](http://www.tac-atc.ca)) 2001
- [13] Tudela, A., Akiki, N., Cisternas, R.: Comparing the output of cost benefit and multi-criteria analysis: An application to urban transport investments, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, 40 (2006) 5, pp. 414-423.
- [14] Vilke, S., Baričević, H., Maglić, L.: Kriteriji za vrednovanje kopnene prometne trase, *Suvremeni promet: časopis za pitanja teorije i prakse prometa*, 33 (2013) 1-6, pp. 422-427
- [15] Kazimieras-Zavadskas, E., Liias, R., Turskis, Z.: Multi-attribute decision-making methods for assessment of quality in bridges and road construction: State of the Art surveys *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 3 (3), pp. 152-160
- [16] Cascajo, R.: Assessment of economic, social and environmental effects of rail urban projects. *Yung Researchers Seminary*, The Hague 2005
- [17] Smjernice za CBA za projekte prometnica i željeznica, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2016.
- [18] Annema, J., A, Mouter, N., Razaei, J.: Cost-benefit Analysis (CBA), or Multi-criteria Decision-making (MCDM) or Both: Politicians' Perspective in Transport Policy Appraisal, *Transportation Research Procedia*, 10 (2015), pp.788–797
- [19] Schnabl, A., Platzer, G., Ecker, M., Fritzsche H., Hochmuth, B., Koch, S., Lappöhn, S., Pohl, A.: Guidelines for Cost-Benefit-Analysis of infrastructure projects, Institute for Advanced Studies Vienna, 2014., <http://www.southeast-europe.net/document.cmt?id=690>, pristupljeno 15.07.2019.
- [20] Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, European Commission, Directorate-General for Regional and Urban policy, December 2014