

COST BENEFIT ANALIZA PROJEKATA - BICKLISTIČKE INFRASTRUKTURE

dr Draženko Glavić, dip. inž. saobr.

Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, drazen@sf.bg.ac.rs

Marina Milenković, mast. inž. saobr.

Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, marina.milenkovic@sf.bg.ac.rs

Miloš Pavlović, dipl. inž. saobr.

Institut za puteve, Beograd, milosapavlovic@gmail.com

DOI: 10.31075/PIS.64.03.08

Stručni rad

Rezime: *U ekonomskom vrednovanju projekata u Srbiji (izradi Prefeasibility studije u Generalnom projektu, odnosno Feasibility studije u Idejnom projektu) u prošlosti nije bilo primera Cost-Benefit Analize (CBA) projekata biciklističkih saobraćajnica. U poslednjoj deceniji sa porastom svesti o prednostima bicikliranja, kao i trendovima koji dolaze iz Evrope, posebno u projektima finansiranim iz EU fondova pojavljuje se određeni broj projekata iz ove oblasti, pre svega na EuroVelo rutama, kao i u gradovima. Nedostatak adekvatne domaće literature iz ove oblasti povod je pisanju ovog rada. Kroz pregled relevantne literature i svetskih iskustava iz ove oblasti analiziraju se modeli proračuna troškova i koristi. Rad će nakon analize postojeće literature, dati preporuke za izradu studija opravdanosti biciklističkih saobraćajnica i biciklističke infrastrukture u Srbiji.*

Ključne reči: *biciklizam, troškovi, koristi, CBA, klimatske promene, studija opravdanosti*

COST BENEFIT ANALYSIS OF BICYCLE INFRASTRUCTURE

Draženko Glavić, PhD. T.E.

University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, drazen@sf.bg.ac.rs

Marina Milenković, M.Sc. T.E.

University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, marina.milenkovic@sf.bg.ac.rs

Miloš Pavlović, M.Sc. T.E.

Highway institute, Belgrade, milosapavlovic@gmail.com

Professional paper

Summary: *In the past, there were no examples of Cost-Benefit Analyze (CBA) for cycling projects in the economic evaluation of projects in Serbia (Prefeasibility study in the Preliminary Design, or the Feasibility Study in the Conceptual Project). In the last decade with the awareness of the benefits of cycling, as well as the trends coming from Europe, especially projects funded by EU funds, there are a number of projects in this field, primarily on EuroVelo routes, as well as in cities. The obvious lack of adequate literature in this field is motive to the writing of this paper. Through the review of the relevant literature in this field, the cost-benefit models will be analyzed.*

After the analysis of the existing literature, recommendations for the preparation of Feasibility Studies for bicycle routes and bicycle infrastructure in Serbia will be presented.

Keywords: *cycling, costs, benefits, CBA, climate change, feasibility study*

1. UVOD

Analiza troškova i koristi se koristi u utvrđivanju izvodljivosti investicionih projekata sistematičnim kvantifikovanjem njihovih troškova i koristi.

Većina istraživanja u oblasti CBA fokusirano je na procenu uticaja putnih investicionih projekata, kako u SAD-u, tako i u mnogim drugim zemljama. Za sada, ne postoji utvrđena metodologija za procenu ekonomskih troškova i koristi od projekata vezanih za biciklizam.

Na primer, u Danskoj koja predstavlja jednu od najrazvijenijih država današnjice u pogledu razvoja biciklizma i pripadajuće infrastrukture, priručnik za ekonomsku analiza troškova i koristi ne sadrži preporuke vezane za biciklizam. Takođe, ne postoji zvanična metodologija, kao ni preporučene jedinične cene za analizu troškova i koristi projekata biciklističke infrastrukture.

Da bi se sproveda analiza troškova i koristi biciklističkih projekata pod jednakim uslovima sa drugim vidovima prevoza potrebno je uspostaviti metodološku osnovu, kao i jedinične cene za biciklistički saobraćaj.

Samim tim saobraćajni inženjeri su suočeni sa značajnim izazovima u pokušaju da utvrde direktne koristi korisnika biciklističke infrastrukture i indirektne koristi za zajednicu.

2. PREGLED LITERATURE

Priručnik za projektovanje biciklističkih objekata Wisconsin [1], ažuriran 2006. i 2009. god., sadrži detaljna uputstva za razvoj biciklističkih staza. Korve i Niemeier [2] razvili su metod analize koristi za analizu uticaja poboljšane biciklističke faze na postojećem signalisanim raskrsnicama. Zatim su sprovedli analizu osetljivosti kako bi ustanovili kako se odnos troškova i koristi menja u zavisnosti od korišćene diskontne stope.

Salensminde [3] je predstavio CBA uzimajući u obzir koristi od povećanog nivoa bezbednosti kao i poboljšanja zdravstvenog stanja i sposobnosti korisnika usled upotrebe nemotorizovanog vida prevoza. Rezultati pokazuju da je procenjena korist ulaganja u biciklističku infrastrukturu najmanje 4-5 puta veća od troškova.

Smernice za analizu ulaganja u objekte za bicikle [4] pružaju detaljne podatke o kategoriji troškova i koristi koje treba uključiti u analizama za projekte biciklističke infrastrukture.

Iako su ovi podaci poznati, i dalje nije potpuno jasno kako proceniti ekonomski uticaj na zdravlje postojećih i budućih korisnika biciklističke infrastrukture.

Krizek i dr. [5] definisali su metodologiju za analizu troškova i koristi različitih vrsta biciklističke infrastrukture. Krizek [4] je sproveo detaljan pregled relevantne literature koja ocenjuje ekonomske prednosti biciklističkih objekata.

Pucher & Buehler [6] ispitivali su niz mogućih faktora učešća bicikla na gradskim putovanjima u Kanadi u poređenju sa Sjedinjenim Državama.

Koristeći višestruku regresionu analizu za ispitivanje relativnog značaja svakog faktora uticaja, zaključili su da oblasti sa većom gustinom naseljenosti i raznolikom namenom površina podstiču upotrebu biciklizma.

U 2006. godini, Svetska zdravstvena organizacija (SZO) za Evropu je sproveo projekat ekonomske procene uticaja biciklizma na zdravlje.

Podržan od strane SZO, Cavill i dr. [7-8] razvili su alat za ekonomsku procenu uticaja biciklizma na zdravlje u cilju procene koristi od smanjenja smrtnosti kao posledice biciklizma.

Meschik [9] je u svom radu podelio ukupne troškove na interne troškove (primarno plaćene od strane korisnika transporta) i eksterne troškove transporta koje ne plaćaju direktno korisnici transporta već opšta javnost, kao što su troškovi zagađenja, troškova nezgoda, troškovi zdravstvene nege i dr.

Kao što je već navedeno, još uvek ne postoji zvanično utvrđena metodologija za CBA analizu ulaganja u biciklističke projekte.

Dosadašnja istraživanja uglavnom se svode na raznovrsne studije slučaja. Najveći doprinos do sada dale su skandinavske zemlje.

Studija koju je sproveo Salensminde [3], predstavlja CBA pešačkih i biciklističkih objekata u tri norveška grada. Prvi put, u CBA uzima se u obzir činjenica da promena vida prevoza - od vožnje automobilom do biciklizma ili pešačenja znači smanjenje zdravstvenih troškova, eksternih troškova (npr. zagađenje vazduha i buka) i smanjene troškova parkiranja.

Švedska uprava za puteve i Švedska agencija za zaštitu životne sredine preduzeli su inicijativu za projekat koji ima za cilj poboljšanje osnova za odlučivanja o ulaganju u biciklističku infrastrukturu [10-11].

Kada je reč o Finskoj, Ministarstvo saobraćaja i veza ove države objavilo je 2004. godine priručnik koji sadrži smernice za procenu troškova i koristi, investicionih projekata i drugih mera koje se odnose na pešačenje i biciklizam.

Stručnjaci iz ove oblasti su se složili da su udobnost, sigurnost, efekti javnog zdravlja, saobraćajne nezgode, vreme putovanja i troškovi bicikla glavni direktni efekti koji treba uključiti u analizu troškova i koristi od vožnje bicikla.

Druge efekte kao što je smanjenje eksternih troškova (održavanje, emisije, buka, itd.) motorizovanog saobraćaja, zatim posledice koje se odražavaju na javni prevoz, efekti na prevoz školske dece i kratkoročno odsustvo sa posla, treba uključiti u koristi ako mogu biti kvantifikovani.

3. ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI

Troškovi biciklističke infrastrukture se zasnivaju na dokumentaciji izvođača radova, pre svega na predmeru i predračunu, dok se operativni troškovi za biciklizam sastoje od troškova osiguranja, popravke i održavanja.

Ovi troškovi se mogu proceniti na 0,02€ po bicikl-kilometru. Ako se dodaju procenjeni kapitalni troškovi, ukupni trošak iznosi od oko 0,06€ po bicikl-kilometru.

Koristi od biciklizma su višestruki i do sada ne postoji konkretna metodologija ili uputstvo za njihovo kvantifikovanje i utvrđivanje.

Kao pomoć pri sprovođenju analiza troškova i koristi mogu se koristiti prosečne vrednosti korišćene u skandinavskim studijama prikazanim u Tabeli 1.

Ako ne postoje konkretne vrednosti za konkretnu državu i region onda se navedene vrednosti mogu lokalizovati preko odnosa GDP.

CB analize koje su urađene u Norveškoj, Švedskoj, Finskoj i Danskoj pokazale su veoma visoku profitabilnost u biciklističkoj infrastrukturi.

U svim studijama interna stopa rentabiliteta se kretala od 7.7 – 33%. Svakako, neto sadašnja vrednost u svim slučajevima je bila pozitivna, pri čemu su bile uključene i indirektni koristi.

Izveštaj Saelensminde-a [3] pokazao je velike zdravstvene efekte biciklizma. Rezultat je izazvao interes za zdravstvene koristi od biciklizma.

Tabela 1: Pregled utvrđenih jediničnih cena po zemljama, izvor [12]

Efekat	NORVEŠKA Saelensminde	ŠVEDSKA Lind et al	FINSKA Metsäranta, Tervonen	DANSKA Krag et al
<i>Komfor</i>	-	SEK 0-20 po putovanju ili SEK 0-5 po biciklkm	Delimično uključeno u zdravstvene koristi (pristupačnost) i eksterni efekti (buka)	Koristi €0,06 po biciklkm (korisničke koristi)
<i>Bezbednost</i>	NOK 2 po bicikl-km	Vrednost uključena u komfor	-	-
<i>Zdravstvene koristi</i>	NOK 7.300 po godini (aktivna osoba)	SEK 12.000 po godini (aktivna osoba starosne dobi 50-60 godina)	€1.200 po godini (aktivna osoba)	DKK 2.760 po godini (aktivna osoba) ili €2.35 po biciklsatu (dodatna putovanja)
<i>Kratkotrajna odsustva</i>	NOK 2.500 po godini (zaposlena aktivna osoba)	-	Vrednost uključena u zdravstvene koristi	Vrednost uključena u zdravstvene koristi
<i>Eksterni troškovi</i>	NOK 0,4-1,4 po vozilo-km (smanjeni automobilski saobraćaj)	SEK 0,45 po vozilo-km (smanjeni automobilski saobraćaj)	€0,009-0,02 po vozilo-km (smanjena emisija), €10,6 po vozilo-km (smanjena gužva). Što se tiče mogućeg smanjenja emisije buke, vrednost od €959 koristi se za osobe podvrgnute nivoima buke iznad 55 dB	€0,05 po putnik-km (smanjeni automobilski saobraćaj)
<i>Parking</i>	NOK 325-1165 po mesecu ili vozilu (smanjeni parking)	Uključeno u eksterne troškove	Uključeno u generalne troškove vozila Uštede dobijene u promeni u načinu transporta u proseku od €24,7.	-
<i>Javni prevoz</i>	-	-	€1,8-3 po putovanju (smanjeni prihodi)	DKK 2 po putnikkm (smanjeni prihodi)
<i>Troškovi biciklizma</i>	-	SEK 0,6 po biciklkm	-	€0,05 po bicikl-km
<i>Deca (školski uzrast)</i>	3,90 NOK po detekm (smanjenje u transportu školskim autobusom)	-	-	-
<i>Nezgode</i>	-	MSEK 0,8-1,8 po nezgodi/povredi	€84.000 po nezgodi. Obračunata vrednost ljudskog života iznosi 1 934 000 € (koristi se za procenu nezgoda sa smrtnim ishodom)	-
<i>Vreme putovanja za bicikliste</i>	-	SEK 70-90 po bicikl-satu	€17,31 u proseku. (Varira u zavisnosti da li je poslovno putovanje ili putovanje u slobodno vreme).	€4,7 po bicikl-satu
<i>Vremeski gubici</i>	-	SEK 2,3 po minuti (biciklističk prelazi)	-	-

3. ZAKLJUČAK

Biciklizam igra jedinstvenu i važnu ulogu u efikasnom i pravednom transportnom sistemu. Pruža osnovnu mobilnost, pristupačan prevoz, fizičku aktivnost korisnika i rekreaciju. Takođe, biciklizam koristi i društvu u celini, uključujući ljude koji trenutno ne koriste biciklističku infrastrukturu.

Neke koristi biciklizma relativno je lako utvrditi. Transportni ekonomisti razvili su metode za utvrđivanje koristi od smanjenja zagušenja, troškova održavanja, troškova parkinga, troškove vozila, troškova nezgoda i troškova emisije.

Pojedini uticaji biciklizma mogu biti teži za kvantifikovanje, ali bi ih trebalo bar opisati. Ovo uključuje uživanje/komfor korisnika, jednakost, kompaktniji i dostupniji razvoj korišćenja zemljišta (pametan rast), ekonomski razvoj, poboljšanje životne sredine i dodatne koristi za životnu sredinu, kao što je očuvanje staništa.

S obzirom da u našoj državi ne postoji razvijena metodologija za Cost-benefit analize biciklističke infrastrukture, preporuka je da se koriste prethodna iskustva, pre svega skandinavskih zemalja. Svakako primena stranih iskustava iziskuje neophodnu kalibraciju i prilagođavanje lokalnim uslovima, pre svega za zemlje regiona u razvoju.

Metodološki okvir CBA projekata biciklizma, prema dosadašnjim inostranim iskustvima, treba da uzme u obzir i sledeće koristi: udobnost i sigurnost, smanjenje troškova vezanih za zdravlje korisnika (troškovi lečenja, gubitak proizvodnje, socijalna davanja), smanjenje eksternih troškova (održavanje, emisija, buka, nezgode, itd.) motorizovanog saobraćaja, posledice javnog prevoza, i vreme putovanja korisnika.

Takođe, efekti koji se mogu uključiti u CBA biciklizma, ako ih je moguće evidentirati i kvantifikovati su: promene u javnom prevozu, zagađenje vazduha, klimatske promene, korišćenje zemljišta, urbani kvalitet, estetika, vizuelni doživljaj, itd.

Kao što je već napomenuto, svaka od zemalja ima svoje specifičnosti u zavisnosti od ekonomskog, kulturološkog i socijalnog razvika, te u skladu sa tim je potrebno dodavati, kailibrirati i prilagođavati efekte koji mogu uticati na CBA na državnom, regionalnom, pa čaki i opštinskom nivou, a sve u cilju, dobijanja što kvalitetnijih rezultata.

Razmena iskustava i učlanjivanje u evropske i svetske institucije u kojima zainteresovane strane mogu razmeniti stavove o metodološkim pitanjima CBA biciklizma je od ključnog značaja za dalji rad na ovoj tematici i potencijalni razvoj uputstava za analizu troškova i koristi biciklističke infrastrukture za Srbiju.

LITERATURA

- [1] Wisconsin Department of Transportation. (2004). Wisconsin Bicycle Facility Design Handbook.
- [2] M. J. Korve and D. A. Niemeier. (2002). Benefit-cost analysis of added bicycle phase at existing signalized intersection, *Journal of transportation engineering*, vol. 128, no. 1, pp. 40-48.
- [3] K. Salensminde. (2004). Cost-benefit analyses of walking and cycling track networks taking into account insecurity, health effects and external costs of motorized traffic, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 38, no. 8, pp. 593-606.
- [4] K. J. Krizek. (2007) Estimating the economic benefits of bicycling and bicycle facilities: An interpretive review and proposed methods, *Essays on transport economics*, pp. 219-248.
- [5] K. Krizek, G. Barnes, G. Poindexter and et al, (2006). *Guidelines for analysis of investments in bicycle facilities*, Washington, DC: Transportation Research Board.
- [6] J. Pucher and R. Buehler. (2006). Why Canadians cycle more than Americans: a comparative analysis of bicycling trends and policies, *Transport Policy*, vol. 13, no. 3, pp. 265-279.
- [7] N. Cavill, S. Kahlmeier, H. Rutter, F. Racioppi and P. Oja. (2007). Economic assessment of transport infrastructure and policies. Methodological guidance on the economic appraisal of health effects related to walking and cycling, *World Health Organization (WHO)*.
- [8] N. Cavill, S. Kahlmeier, H. Rutter, F. Racioppi and P. Oja. (2008). Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: a systematic review, *Transport policy*, vol. 15, no. 5, pp. 291-304.
- [9] M. Meschik. (2012). Reshaping City Traffic Towards Sustainability Why Transport Policy should Favor the Bicycle Instead of Car Traffic, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 48, pp. 495-504.
- [10] G. Lind (2005). Benefits and costs of bicycle infrastructure. Nordic Council of Ministers' seminar Stockholm. February 1-2, 2005.
- [11] Naturvårdsverket. (2005). Vilken är den samhällsekonomiska nyttan med cykeltrafikåtgärder? Försök till förbättring av beslutsunderlä-get.
- [12] Nordic Council of Ministers. (2005). CBA of Cycling TemaNord 2005:556, Copenhagen.