

## IZBOR PRINCIPA NAKNADA ZA KORIŠĆENJE ŽELEZNIČKE INFRASTRUKTURE - VIŠEKRITERIJUMSKI PRISTUP

Mirjana BUGARINOVIĆ<sup>1</sup>  
Branislav BOŠKOVIĆ<sup>2</sup>

**Rezime:** Postoji više ekonomskih principa koji dolaze u obzir kod formiranja naknada za korišćenje železničke infrastrukture. Zahtevi prema naknadama su različiti: trebalo bi da pokriju troškove UI, da omoguće operatoru ponudu konkurentne usluge a državi da izdvaja što manje subvencije. Višestrukost i višedimenzionalnost interesa i stanja infrastrukture i transportnog tržišta u nekoj zemlji zahtevaju istraživanja kod izbora principa. Kako istražiti postavljeni zadatak, koje kriterijume uzeti kod vrednovanja pojedinih ekonomskih principa, kojim metodama izvršiti vrednovanje principa su ključna pitanja na koja je potrebno dati odgovore kod uvođenja naknada i neka od njih su data u ovom radu.

**Ključne reči – železnička infrastruktura, naknade, izbor ekonomskog principa, kriterijumi**

### 1. UVOD

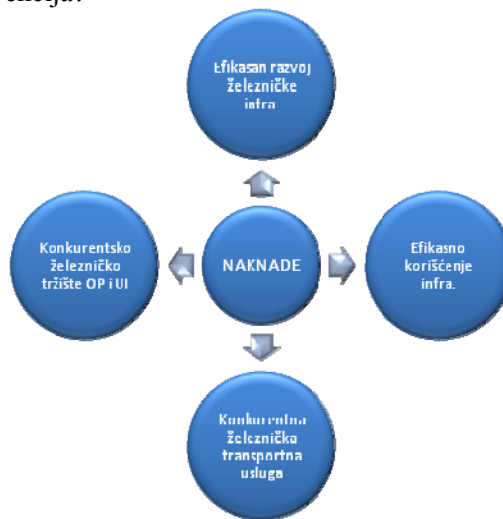
Naknade su jedan od elemenata kod uspostavljanja železničkog tržišta i instrument za upravljanje istim. Osnovna ideja i cilj uvođenja naknada je da se uspostavljanjem konkurencije na tržištu podstakne efikasna i konkurentna železnička transportna usluga i efikasno korišćenje i razvoj železničke infrastrukture (slika 1). Međutim, prvi problem koji je potrebno rešiti kod uvođenja naknada je odabir adekvatnog ekonomskog principa na kojem se baziraju naknade.

Zašto je važno na kojim ekonomskim principima naknade treba da budu definisane i koji principi su primenjivi kod konkretne železničke mreže? Naknade, kao cena koju plaćaju operatori za korišćenje infrastrukture, trebalo bi da pokriju troškove upravljača infrastrukture (UI) nastale pružanjem usluge operatoru. Sa druge strane, većina operatora (OP) želi da ima konkurentsku uslugu i da cenom privuče što više korisnika, odnosno da ima što manje troškove prevoza. Takođe, država želi da smanji subvencije UI uvođenjem naknada. Međutim, u današnjim uslovima u kojima se nalaze velika većina evropskih železnica to nije moguće istovremeno ostvariti. Postoje zajednički i pojedinačni razlozi za svaku od zemalja za to.

### 2. DILEME I OPREDELENJA KOD IZBORA PRINCIPA NAKNADA

I posle deset godina od uvođenja direktive koja se odnosi na naplatu naknada za korišćenje železničke

infrastrukture pitanje izbora principa i sistema naknada nije rešeno jedinstveno. Da li je moguće izabrati najbolju naknadu imajući u vidu probleme i dileme o principima naknade, efikasnosti, konkurenciji i nivou subvencija?



Slika 1. Ciljevi uvođenja naknada

Danas naknade za železničku infrastrukturu variraju od zemlje do zemlje, kako u pogledu principa naknada tako i u pogledu strukture i nivoa naknada. Ako pratimo uvođenja naknada možemo uočiti:

- ✓ Holandija i Velika Britanija su izabrale MC+ princip jer su prvenstveno želele da povećaju

<sup>1</sup> mr Mirjana BUGARINOVIĆ, Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305, Beograd, mirab@sf.bg.ac.rs

<sup>2</sup> dr Branislav BOŠKOVIĆ, Direkcija za železnice, Nemanjina 6, Beograd, branislav.boskovic@raildir.gov.rs.

efikasnost železnice dok su neke izabrale MC, kao što je Portugal i Rumunija da bi otvorile železničko tržište za konkurenciju.

- ✓ Pojedine zemlje centralne Evrope, kao što su Nemačka i Poljska su na početku uvođenja naknada bazirale ih na principu MC+, da bi danas one bile na principu FC- i FC respektivno;
- ✓ Nemačka i Velika Britanija su u startu definisale visoke naknade dok Francuska i Švedska su oprezno pristupile sa malim naknadama, a Norveška čak sa naknadama jednakim nula;
- ✓ Neke zemlje su se opredelile da uključe troškove investicija u naknade (npr. Nemačka, Francuska) dok ih druge nisu uopšte uključile (Švedska, Holandija, itd.).

Različita primena principa naknada ukazuje da su se zemlje i pored teorijskih saznanja o primeni principa, njihovim prednostima i manama, opredeljivale na osnovu sopstvenih posebnih kriterijuma i ciljeva.

Da je problem izbora principa naknada aktuelan i da je potrebno istražiti i druge pristupe rešavanja problema ukazuje i drugi izveštaj o implementaciji Prvog železničkog paketa (COM (2009), 1687), u kome se u zaključku i preporukama navodi "...da bi efekti uvođenja naknada bili u skladu sa ciljevima definisanim u direktivama i potpuno ispunjeni, problem definisanja i implementacije naknada treba sagledavati kao višedimenzionalni problem".

Pregled studija i članaka o naknadama za korišćenje železničke infrastrukture je pokazao da se problem izbora principa naknada nije rešavao odvojeno već u okviru problema definisanja naknada. Problem definisanja naknada obuhvata više oblasti i pravaca istraživanja i generalno ona mogu da se grupišu u dva pravca. Prvi pravac čine teorijska istraživanja definisanja cena za mrežne sisteme, njihove veličine i strukture [1] i princip naknada je uziman kao polazna, usvojena, veličina. Drugi pravac čine istraživanja o određivanju i definisanju vrste troškova koji su obuhvaćeni u okviru principa naknada sa posebnim akcentom na određivanje marginalnih i ukupnih troškova (Gaudry and Quinet, 2009). Većina ovih istraživanja su obuhvaćena studijama slučaja (*case study*) za određene zemlje i dati kritički osvrti na primenjene naknade uz analizu postojećeg okruženja i problema [2,7]. Rezultati ovih istraživanja ukazuju na veliku šarenolikost rešenja na železnicama EU. Jedan od razloga je što u ekonomskoj teoriji postoje dileme između principa i što ne postoje jasne granice kad i pod kojim uslovima su dati principi najbolje rešenje.

Pored toga, kompleksnost problema pojačava to što ne postoji samo jedan cilj koji je sa izborom principa potrebno ispuniti, pa se često žele ispuniti i protivurečni ciljevi. Takođe, izbor principa zahteva jasnu strategiju koja će omogućiti prioritete po ciljevima prilikom izbora principa što često izostaje prilikom odlučivanja.

Pri izboru naknada neophodno je uzeti u obzir delovanje većeg broja faktora koji su najčešće kompleksni i dinamički. To je jedan od razloga što izabrane principe naknada nije moguće zauvek formulisati. Biraju se u složenim tržišnim uslovima, kombinovanjem više ciljeva i uz pomoć brojnih kriterijuma. Višekriterijumski pristup problemu izbora naknada omogućava svestranije i realnije sagledavanje prilikom odlučivanja.

### 3. PRINCIPI NAKNADA ZA ŽELEZNIČKU INFRASTRUKTURU

Pregled do sada primenjenih principa u Evropi je pokazao da postoje tri osnovna principa: princip marginalnih troškova (*marginal cost pricing*), princip ukupnih troškova (*full cost pricing*) i princip marginalnih troškova uvećan za *mark up* (dodatak). Sve ostalo predstavlja njihove modifikacije. Detaljnije o ovim principima i njihovoj upotrebi može se naći u radovima [1,3,5].

Prema ekonomskoj teoriji, u slučajevima prirodnih monopolističkih mrežnih sistema, princip definisanja cena koji se smatra efikasnim je princip baziran na marginalnim troškovima. Međutim, železničku infrastrukturu odlikuju veliki fiksni troškovi, i primenom samo ovog principa nije moguće pokriti ukupne troškove pa je potrebno ispitati i druge principe.

### 4. GENERISANJE KRITERIJUMA

Sa liberalizacijom železničkog tržišta, i uvođenjem naknada na tržištu, za izbor principa, sistema i visine naknada je zainteresovano više aktera sa različitim interesima: država, upravljač infrastrukture, domaći i međunarodni transportni operatori. Za državu, naknada je istovremeno i instrument za ispunjenje **strateških transportnih ciljeva** koji su definisani kao: povećanje učešća i konkurentnosti železnice na transportnom tržištu, povećanje konkurencije na železničkoj infrastrukturi, usmeravanje UI na komercijalni pristup u poslovanju, smanjenje subvencija, povećati efikasnost poslovanja UI, efikasnije korišćenje infrastrukture, efikasnije investiranje i razvoj infrastrukture, poboljšati kvalitet usluge UI, efikasniji operator itd.

U skladu sa gore navedenim ciljevima postavlja se više pitanja. Da li postoje kriterijumi na osnovu kojih se može egzaktno izvršiti izbor principa naknada i koji su? Ako postoje, koje su relacije između kriterijuma i principa? Na osnovu kojih kriterijuma je do sada definisano „najbolje rešenje“ koje se primenjuje u drugim zemljama? Prema analizama, na ova pitanja se mora odgovoriti negativno.

Kriterijumi za ocenu principa naknada mogu se grupisati u dve celine: (1) oni koji odražavaju efikasno korišćenje mreže i (2) oni koje ukazuju na politiku razvoja tržišta. Efikasnost korišćenja železničke mreže moguće je pratiti kroz analizu: kompleksnosti mreže,

produktivnosti UI i OP i stepena iskorišćenja kapaciteta mreže. Kriterijumi koji reflektuju politiku razvoja tržišta mogu se pratiti kroz: dominantnu(e) kategoriju transportnih usluga, strategiju države u pogledu davanja subvencija železnici, usklađenosti razvoja naknada sa tržištem u okruženju itd.

## 5. KRITERIJUMI ZA IZBOR PRINCIPA

Složenost relacija između principa i kriterijuma, kako kriterijumi odražavaju interese aktera na tržištu kao i povezanost između njih, u ovom radu su dati kroz detaljniji prikaz dva kriterijuma kao ilustracija kompleksnosti izbora principa naknada. To su: kompleksnost železničke mreže i produktivnost UI i OP.

### 5.1. Kompleksnost železničke mreže

Postavlja se pitanje da li i kako karakteristike železničke mreže utiču na izbor principa naknada i kako definisati kriterijum. Drugim rečima da li dužina železničke mreže, dužina koloseka otvorene pruge, **kompleksnost mreže** (odnos ukupne dužine železničke mreže i dužina koloseka otvorene pruge), gustina mreže ( $\text{km}/1000\text{km}^2$ ) ili pokrivenost prostora železničkom mrežom ( $\text{km}^2/\text{km}$ ), itd. imaju uticaja na izbor principa naknada.

Nabrojane karakteristike mreže se reflektuju kroz različit obuhvat i visinu troškova koji UI uzima u obzir prilikom definisanja i pružanja usluga. Preciznije, odražava se kroz različit obuhvat kategorija troškova i procenat varijabilnosti troškova. Što je kompleksnija mreža to je složeniji i model mreže odnosno kategorizacija pruga i objekata. Karakteristični su primeri Nemačke, gde postoji 11 kategorija pruga i 15 objekata, Mađarske, gde postoje tri kategorije pruga i posebne grupe objekata za ranžiranje, Francuske gde je definisano 10 elementarnih deonica i 4 osnovne pruge, itd.

Analiza primenjenih principa u zemljama EU je pokazala da, Vlade i UI prilikom opredeljenja o obuhvatnosti troškova vode računa istovremeno i o kompleksnosti i gustini mreže i da li se veći deo mreže nalazi na koridorima ili ne. Sa druge strane troškovi železničke infrastrukture su u velikoj meri pod uticajem tehničkih karakteristika pruga. Što je mreža kompleksnija to je visina troškova veća pa definisanje naknada je na bazi MC+ ili FC principa. Da je to tako ukazuje i činjenica da se uvode težinski faktori, ponderi, u strukturi naknada odnosno do koje visine će se ići iznad marginalnih troškova u funkciji je od kategorije pruge.

Da li i kako gustina mreže, geografska pozicija i reljef zemlje utiču na izbor principa naknade? Austrija i Mađarska su dve susedne zemlje centralne Evrope, kroz koje prolazi mnogo koridora, ali sa potpuno različitim reljefom što utiče na visinu troškova

održavanja, obnove i investiranja u železničku infrastrukturu a takođe i na obuhvat troškova. Kao posledica takvog prostiranja mreže postoji dilema da li u okviru obuhvata troškova ići u pravcu obuhvata svih troškova održavanja ili delimično obuhvatiti i investicije.

Tsang i Ho (2006) ukazuju da je "naknada formula" koja se zasniva na osnovnoj jediničnoj ceni korišćenja infrastrukture i podizanje osnovne cene može biti prema eksploatacionim karakteristikama infrastrukture ili usluga koje se nude" bez direktne analize tražnje za uslugom koja ukazuje na sposobnost operatora da plati uslugu.

Na osnovu svega rečenog potrebno je definisati kriterijum koji odražava karakteristike mreže. Kako je obuhvat troškova direktno povezan sa principom naknada to je kompleksnost mreže kriterijum koji najbolje odražava karakteristike mreže. Prema ovom kriterijumu što je veća kompleksnost mreže to bi trebalo izabrati princip naknada koji obuhvata više (vrsta) troškova.

Na evropskom prostoru kompleksnost mreže prema statističkim podacima objavljenim u ECMT (2005) ide od 2,41 do 1,06 i moguće ih je kategorisati u pet grupa. Zemlje koje imaju kompleksnost mreže u vrednosti od 1 do 1,4 gde ukupna dužina koloseka otvorene pruge čini 40% ukupne dužine pruge, može se smatrati da je kompleksnost mreže vrlo mala. Sa druge strane ako je vrednost kompleksnosti mreže od 2,0 i više, ukupna dužina otvorene pruge je dva puta manja ili više od ukupne dužine pruge, tada se kompleksnost mreže može definisati kao "vrlo velika". Ovo je kriterijum sa linearnom preferencijom. U tom pogledu, Srbija po kompleksnosti pripada slabo kompleksnim mrežama sa vrednošću 1,07.

### 5.2. Produktivnost upravljača infrastrukture i operatora

U transportu produktivnost se iskazuje kao odnos između ostvarene mase transportnih usluga (putničkih i tonskih km) i mase uloženog živog rada izražene u vremenu. Kod železničkog transporta se uloženi živi rad može meriti i brojem zaposlenih jer je zbog uskih specijalnosti zaposlenih veoma malo povremeno angažovanje radne snage.

Ostvareni rad OP na železničkom tržištu se vrednuje putničkim i tonskim kilometrima dok se ostvareni rad UI izražava u voznim kilometrima. Međutim, ukupna produktivnost svih učesnika na mreži određuje njihovu poziciju na transportnom tržištu a time i visina troškova infrastrukture koju OP može da snosi a da ostane konkurentan na transportnom tržištu. Zato se mora posmatrati produktivnost UI sa operatorima a ne samo UI. Prema rečenom, manja produktivnost, zbog održavanja konkurentnosti OP, zahteva manji obuhvat troškova infrastrukture. I obrnuto, veća produktivnost omogućava primenu principa naknada sa većim

obuhvatom troškova infrastrukture.

Crozet (2004) takođe ukazuje da je produktivnost veličina koja ukazuje i na dugoročne ciljeve UI pa tako i treba sagledavati njenu značajnost u odnosu na izbor principa. Princip i sistem naknada je jedan od instrumenata koji, s jedne strane podstiče operatore da povećaju produktivnost i poboljšaju svoje poslovanje, a sa druge strane omogućava vlasniku infrastrukture da investira u podizanje kvaliteta infrastrukture

Veća produktivnost omogućava primenu principa sa većim obuhvatom troškova. Pojedini autori, ukazuju na okolnosti kada je adekvatno ostvariti veći obuhvat troškova uvođenjem *mark up* (Nash and Matthew, 2003; Nilsson Jan-Eric, 2002) odnosno pod kojim okolnostima se odlučiti za izbor MC+ principa.

Produktivnost se izražava u tzv. redukovanim tkm po 1 zaposlenom. Opšte je prihvaćeno da redukovani tkm predstavljaju sumu putničkih kilometara i tonskih kilometara u odnosu 1:1 zbog približne vrednosti usluge kod 1 pkm i 1 tkm. Produktivnost pojedinih železnica u Evropi se u 2005. kretala od  $230 \cdot 10^3$  do  $4.970 \cdot 10^3$  rtkm/1 zaposlenom.

## 6. ZAKLJUČAK

Na izbor principa naknada utiče više aktera sa različitim i suprotstavljenim interesima. Sprovedena analiza ukazuje da se radi o višedimenzionalnom problemu koji zahteva višekriterijumski pristup u izboru.

Osnovna pitanja na koja treba odgovoriti prilikom definisanja kriterijuma koji utiču na izbor principa naknada su: u kom okruženju se donosi odluka o izboru principa, ko su akteri železničkog tržišta i kakve su njihovi interesi (relacije) u odnosu na izbor kriterijuma i kakva je strategija i politika društva u odnosu na otvaranje tržišta.

Kriterijumi za ocenu principa naknada mogu se grupisati u dve celine: (1) oni koji odražavaju efikasno korišćenje mreže i (2) oni koje ukazuju na politiku razvoja tržišta. Efikasnost korišćenja železničke mreže moguće je pratiti kroz analizu: kompleksnosti mreže, produktivnosti UI i OP i stepena iskorišćenja kapaciteta mreže. Kriterijumi koji reflektuju politiku razvoja tržišta mogu se pratiti kroz: dominantnu(e) kategoriju transportnih usluga, strategiju države u pogledu davanja subvencija železnici, usklađenosti razvoja naknada sa tržištem u okruženju itd.

## LITERATURA

- [1] Adler N., Nash C. etc, Barriers of Efficient Cost based Pricing of Rail, Air and Water Transport Infrastructure in Europe, IMPRINT-EUROPE Thematic Network "Implementing Pricing Policies in Transport and Packaging", Brussels, May, 2003
- [2] Andersson M., Marginal Cost of Rail Infrastructure wear and tear for freight and passenger trains in Sweden, Proceedings from 12th WCTR 2010, Lisbon,

Portugal, pp. 1-21, 2010.

- [3] Bugarinović M., Bošković B., Marginalni troškovi kao princip u određivanju naknada za korišćenje železničke infrastrukture", Zbornik radova naučno - stručne konferencije o železnici "ŽELKON'08", ISBN 86-80587-59-1, pp.243-246, CD izdanje, Niš, 2008.
- [4] Gaudry M., Quinet E.: Rail track wear and tear costs by traffic class in France, First Conference on Railroad Industry Structure, Competition and Investment at the Institut D'Économie Industrielle (IDEI), pp. 1-26, Toulouse, 2003.
- [5] Rothengatter W.: How good is first best? Marginal cost and other pricing principles for user charging in transport, *Transport Policy*, pp 121-130, 2003.
- [6] Tsang C., Ho T.: Conflict Resolution through negotiation in a Railway open access market: a multi-agent system approach, *Transportation Planning and Technology* Vol. 29, No. 3, pp. 157-182., 2006.
- [7] Wheat P., Smith A.: Assessing the marginal infrastructure wear and tear costs for Great Britain's railway network, *Journal of Transport Economics and Policy* 42 (Part 2), pp 189-224, 2006.

## THE CHOICE OF THE RAILWAY INFRASTRUCTURE ACCESS CHARGES PRINCIPLE - MULTICRITERIA APPROACH

Mirjana BUGARINOVIĆ,  
Branislav BOSKOVIĆ,

*Abstract – There are more economic principles for definition of the access charges for the use of the railway infrastructure. The requests for access charges are very different: they need to cover IM cost, to enable the operator to offer competitive services and government to stand out the least subsidy. Multidimensionality and multiplicity of interests, states of infrastructure and transport markets in one country requires a research for a choosing of access charges principles. How to research defined issue, which criteria select for evaluation of the economic principles, by which methods to do principles evaluation? For the introduction of access charges these are the key questions that are needed to be answered. Some of the answers are presented in this paper.*

*Key words – rail infrastructure, access charges, multicriteria approach, criteria*