

Spremnost telekomunikacijskog operatora za uvođenje usluga Inteligentnih transportnih sustava

Allen Brodarić, Ivan Grgurević, Zvonko Kavran

Sadržaj — Brzi razvoj telekomunikacijskih tehnologija u zadnja dva desetljeća u potpunosti je promijenio način rada u mnogim područjima pa tako i u znanstvenom polju tehnologije prometa i transporta. Telekomunikacijske tehnologije danas uvelike ubrzavaju razvoj, a konvergencijom mreža i usluga daje se snažan zamah razvoju Inteligentnim transportnim sustavima (ITS).

Primjenom znanstvene metode anketiranja i metodom deskripcije procijenjen je stupanj spremnosti telekomunikacijskog operatora za uvođenje ITS usluga. Anketa je provedena kod telekomunikacijskog operatora, Iskon Internet d.d., koji je specijalizirani telekomunikacijski operator, davatelj telekomunikacijskih usluga.

Ključne riječi — Anketa, ITS usluga, Prometni sustav, Telekomunikacijski operator.

I. UVOD

IZUZETNA dinamika razvitka telekomunikacijske tehnologije i razvitka tržišta u navedenom području predstavlja dodatnu mogućnost za razvoj tehnologije prometa i transporta. Prepoznavanjem mogućih primjena utječe se na razvoj svih prometnih grana pogotovo u segmentu informiranja sudionika u prometnom sustavu.

Uvođenjem Inteligentnih transportnih sustava (ITS) u tehnologiju prometa i transporta možemo reći da se sustav prometa uvelike mijenja, ali ne mijenja se njegova koncepcija, već njegove performanse, protočnost, praćenje prometa i upravljanje prometom što s korisnikovog aspekta promet čini uporabljivijim, sigurnijim, učinkovitijim i kvalitetnijim.

Primjenom ITS-a kao integriranog interoperabilnog sustava očekuje se: skraćanje vremena putovanja, povećanje sigurnosti sudionika u prometu, smanjenje prometnih gužvi, smanjenje emisije štetnih plinova, smanjenje potrošnje i troškova za pogonska goriva, smanjenje ukupnih troškova i gubitaka, te niz ostalih sekundarnih dobitaka koji su potvrđeni u gradovima

Allen Brodarić, Iskon Internet d.d., Garićgradska 18, 10 000 Zagreb, Hrvatska (telefon: 385-1-550 0200; e-mail: allen.brodaric@iskon.hr).

Ivan Grgurević, Fakultet prometnih znanosti, Vukelićeva 4, 10 000 Zagreb, Hrvatska (telefon: 385-1-238 0225; faks: 385-1-231 4415; e-mail: ivan.grgurevic@fpz.hr).

Zvonko Kavran, Fakultet prometnih znanosti, Vukelićeva 4, 10 000 Zagreb, Hrvatska (telefon: 385-1-238 0353; faks: 385-1-231 4415; e-mail: zvonko.kavran@fpz.hr).

Europske unije i šire.

Istraživanje je provedeno kao pilot projekt nakon kojeg će se utvrditi potreba za sveobuhvatnim istraživanjem svih prisutnih telekomunikacijskih operatora u regiji.

U radu je primijenjen znanstveni pristup problematici, primijenjene su metoda deskripcije, metoda analize i metoda anketiranja stručnjaka iz područja telekomunikacija s ciljem prikupljanja podataka, stavova i mišljenja radi procjene spremnosti telekomunikacijskog operatora za uvođenje ITS usluga.

II. TELEKOMUNIKACIJSKI OPERATOR KAO PODRŠKA ITS USLUGAMA

Telekomunikacijski operator kao pravna osoba koja na temelju propisa i/ili ugovora raspolaže javnom telekomunikacijskom mrežom ili dijelovima povezanim s tom mrežom može ponuditi niz usluga u znanstvenom polju tehnologije prometa i transporta, a prvenstveno ITS-u.

Danas se pod ITS-om smatraju raznovrsne usluge koje je korisnik prometnog sustava prihvatio i uveo u svoju svakodnevnicu, kao što su plaćanje parkiranja putem mobilnog uređaja, plaćanje korištenja javnog gradskog prijevoza putem mobilnog uređaja, plaćanje cestarine putem mobilnog uređaja, semafori i dr.

Zadatak telekomunikacijskog operatora je osigurati pristup korisnika širokom spektru usluga, realiziranih kvalitetnim digitalnim vezama.

Komunikacijsku osnovu ITS-a čine telekomunikacijski sustavi opće namjene i specijalizirani sustavi razvijeni samo za ITS aplikacije [2]. Načini komunikacije između ITS podsustava (vozila, prometnice, nadzornog prometnog centra i dr.) i komunikacije između terminala određeni su komunikacijskom arhitekturom.

Telekomunikacijski operator, svojim dugogodišnjim iskustvom poznaje kompleksne korisničke zahtjeve, a u izboru ima niz telekomunikacijskih tehnologija koje međusobno konvergiraju i niz raspoloživih tehničkih rješenja koje se vrlo lako mogu upotrijebiti u uspostavi novih ITS usluga. Dvije najvažnije vrijednosti koje se vezuju uz telekomunikacijskog operatora su komunikacijska infrastruktura te kvalitetan odnos sa krajnjim korisnicima mreže.

Krajnji korisnik može biti pojedinac (individualni korisnik), rezidencijalni korisnik ili posebni odnosno poslovni korisnik (organizacija), koji ima potrebu za

uslugama i koji će dati zahtjev za uslugom preko odgovarajućeg sučelja putem mrežnoga pristupa. Krajnjim korisnicima važan je odnos povjerenja prema sadržaju koji dobivaju od operatora ili putem aplikacija koje koriste te zaštita njegove privatnosti i zaštita od neželjenog sadržaja (*spam*).

Integracijom ITS usluga u sustav telekomunikacijskog operatora, korisnicima se daje sigurnost u donošenju odluka u trenutku kada su informacije o stanju na cestama (prometnim zagušenjima odnosno zastojevima, prometnim nezgodama, raspoloživim parkirnim mjestima, posebnim događajima koji utječu na odvijanje prometa i dr.) neophodne za daljnji tijek korištenja prometnog sustava na nekom području. ITS usluge i rješenja mogu znatno povećati protočnost i sigurnost odvijanja prometnog procesa unutar sustava prometa i transporta te na učinkovit način djelovati na odvijanje prometa.

III. SVRHA I CILJ ISTRAŽIVANJA

Razlog i motivaciju za istraživanje spremnosti telekomunikacijskih operatora za uvođenje ITS usluga treba prvenstveno tražiti u pozitivnim rezultatima u primjeni nekih modernih telekomunikacijskih tehnologija te većem angažmanu i harmoniziranosti telekomunikacijskih operatora i operatora prometnih sustava u svijetu.

Spremnost telekomunikacijskog operatora za uvođenje ITS usluga se utvrđivala po pet temeljnih načela:

- Upoznatost operatora s ITS uslugama,
- Spremnost operatora za uvođenje ITS usluga,
- Poboljšanje funkcioniranja prometnog sustava,
- Integriranost s postojećim uslugama,
- Utjecaj standarda i zakonske regulative.

Upoznatost s ITS uslugama važan je korak u utvrđivanju spremnosti operatora za podršku ITS uslugama, jer da bi telekomunikacijski operator bio spreman podržati uslugu, mora je i poznavati, kako tehničko rješenje uspostave usluge ne bi bilo upitno.

Spremnost operatora za uvođenje ITS usluga, ključno je pitanje po kojem se procjenjuje da li određeni operator može podržati uvođenje ITS usluga, imali li dovoljnu bazu znanja, potrebnu infrastrukturu i bazu korisnika kojoj može uslugu ponuditi, što direktno utječe na tržište i daje dodatni prihod telekomunikacijskom operatoru. Spremnost i uvođenje ITS usluga samim time utječe na poboljšanje prometnog sustava, čime korisniku prometnog sustava informacija postaje dostupna u svakom trenutku (usluga na zahtjev).

Integriranost ITS usluga s postojećim uslugama telekomunikacijskog operatora obuhvaća stapanje svih usluga, telekomunikacijski operator ITS usluge može nuditi u različitim paketima usluga. Određenim aplikativnim resursima ITS usluge se mogu na jednostavan način implementirati, odnosno integrirati u telekomunikacijski sustav telekomunikacijskog operatora.

Standardi i zakonska regulativa su neophodni kako bi se omogućilo uvođenje ITS usluga, standardi u tehničkom

smislu prijenosa preko odgovarajućeg sučelja određene informacija do korisnika, a zakonska regulativa u pravnom smislu.

U istraživanju je analiziran jedan telekomunikacijski operator, a na osnovi dobivenih rezultata uvidjet će se moguća potreba za sveobuhvatnim istraživanjem svih prisutnih telekomunikacijskih operatora u regiji.

Svrha istraživanja je da se znanstveno utemeljenom metodom anketiranja, relevantnim opisom i analizom podataka dobivenim iz ankete pokaže važnost primjene telekomunikacijskih tehnologija u poboljšanju prometnog sustava.

Cilj istraživanja je procijeniti:

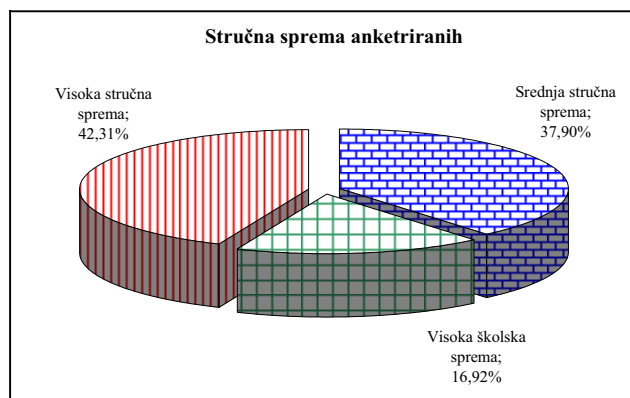
- stupanj spremnosti i mogućnosti telekomunikacijskog operatora za uvođenje ITS usluga te
- utjecaj telekomunikacijskih tehnologija kao podrške u implementaciji ITS usluga.

IV. OPIS ISTRAŽIVANJA

Kako bi procijenili stupanj spremnosti telekomunikacijskog operatora za uvođenje ITS usluga provedeno je istraživanje u obliku ankete među 124¹ ispitanika koji su zaposlenici telekomunikacijskog operatora Iskon Internet d.d.

U slučaju provedbe sveobuhvatnog istraživanja trebalo bi voditi računa o epistemološkim poteškoćama na način da anketirani imaju približno isti stupanj obrazovanja, čime bi svaki od odgovora ispitanika imao istu vrijednost i ravnopravno bi činio statističku masu.

Stručna sprema anketiranih prikazana je sl. 1.



Izvor: vlastito istraživanje

Sl. 1. Stručna sprema anketiranih zaposlenika telekomunikacijskog operatora Iskon Internet d.d.

Anketa se sastojala od pet pitanja na koja su sudionici ankete davali odgovore u obliku ocjena od 1 do 5. Svako pitanje sadržavalo je i kratak opis ocjene (npr. 1 – nisu upoznati s ITS uslugama ...5 – odlična upoznatost s ITS uslugama) kako bi se sudionicima olakšalo ocjenjivanje.

Anketiranje se vršilo putem elektroničke pošte, a anketom prikupljeni podaci su obrađeni, analizirani i uneseni u bazu podataka. Rezultati su prikazani grafički i tabelarno.

¹ Od ukupno 159 zaposlenika u Iskon Internetu d.d. (01.08.2007.), na anketu je odgovorilo 124 zaposlenika.

V. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Podaci prikupljeni metodom anketiranja statistički su obrađeni te izraženi aritmetičkom sredinom ocjena, standardnom devijacijom σ i dominantnom vrijednošću M (*eng. mode*). Rezultati dobiveni metodom anketiranja prikazani su tabelom 1.

TABELA 1: REZULTATI ISTRAŽIVANJA.

Redni broj pitanja	Anketna pitanja	Prosječne ocjene	σ	M
1.	Koliko su telekom. operatori upoznati sa ITS uslugama	3,3559	0,8589	4
2.	Koliko su telekom. operatori spremni za podršku ITS uslugama	3,7627	1,0306	4
3.	U kojoj mjeri telekom. tehnologije mogu poboljšati funkcioniranje prometnog sustava	4,1694	0,5591	4
4.	Kako ocjenjujete integriranost telekom. usluga i ITS usluga	2,9491	0,8718	3
5.	Koliko utječu standardi i zakonska regulativa u području telekom. na moguću/veću primjenu telekom. u tehnologiji prometa i transporta	2,8813	0,9221	3

Izvor: vlastito istraživanje

A. Rezultati prvog pitanja: Koliko su telekomunikacijski operatori upoznati sa ITS uslugama

Na temelju dobivenih rezultata iz ankete o spremnosti telekomunikacijskog operatora za uvođenje ITS usluga može se zaključiti da su stručnjaci telekomunikacijskog operatora djelomično upoznati sa ITS uslugama, pitanje je ocijenjeno s prosječnom ocjenom 3,356. Sveobuhvatnim pregledom postojećih i mogućih inteligentnih usluga (od strane operatora), omogućilo bi se bolje informiranje korisnika/sudionika prometnog sustava. Prometni sustav je kompleksan sustav u kojem pravodobna informacija korisniku prometnog sustava može uštedjeti vrijeme boravka u sustavu, tako da vrijeme čekanja u sustavu bude minimalno, pogotovo u vremenu najvećeg opterećenja.

B. Rezultati drugog pitanja: Koliko su telekomunikacijski operatori spremni za podršku ITS uslugama

Rezultati ankete kod izabranog telekomunikacijskog operatora pokazuju vrlo dobru spremnost za uvođenje ITS usluga u svoj postojeći telekomunikacijski sustav, prosječna ocjena pitanja iznosi 3,763.

Telekomunikacijski operatori svojom raširenom i dobro razvijenom infrastrukturom putem koje krajnjim korisnicima nude telekomunikacijske usluge, spremni su uz određena minimalna financijska ulaganja ponuditi inteligentne transportne usluge i usluge na zahtjev u cilju boljeg informiranja sudionika u prometnom sustavu. ITS usluge bi bile dostupne preko odgovarajućih sučelja uz određene modifikacije poslovnih procesa te razvojem posebne aplikativne programske podrške.

C. Rezultati trećeg pitanja: U kojoj mjeri telekomunikacijske tehnologije mogu poboljšati funkcioniranje prometnog sustava

Stručnjaci telekomunikacijskog operatora su ocijenili moguće poboljšanje funkcioniranja prometnog sustava putem telekomunikacijske tehnologije s najvećom prosječnom ocjenom 4,169 (jak utjecaj). Time se zaključuje da su anketirani prepoznali utjecaj telekomunikacijskih tehnologija na razvoj i poboljšanje funkcioniranja prometnog sustava. Poboljšanja su moguća prvenstveno zbog razgranate infrastrukture, raznih prijenosnih tehnologija i niza drugih prednosti koje donosi današnja telekomunikacijska tehnologija.

D. Rezultati četvrtog pitanja: Kako ocjenjujete integriranost telekomunikacijskih usluga i ITS usluga

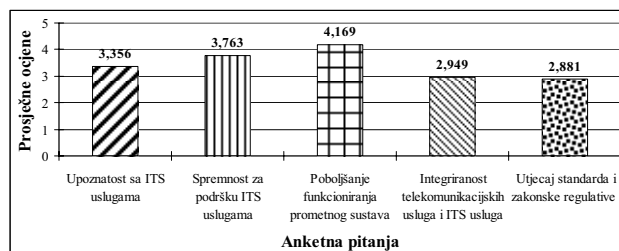
Anketirani stručnjaci su ocijenili integriranost telekomunikacijskih usluga i ITS usluga sa srednjom ocjenom (prosječna ocjena 2,949) zbog trenutne dezintegriranosti i nedovoljnog praćenja trendova u svijetu.

Telekomunikacijske usluge i ITS usluge nisu integrirane u dovoljnoj mjeri, ali s određenim aplikativnim resursima one se na vrlo jednostavan način zbog svoje kompatibilnosti mogu implementirati na korist poboljšanja prometnog sustava. Pojedine ITS usluge koje se koriste u regiji govore u prilog: naplata parkiranja putem mobilnog uređaja (SMS porukom), plaćanje usluge javnog gradskog prijevoza putem mobilnog uređaja (SMS porukom), naplata cestarine (ENC, Smart card) i druge.

E. Rezultati petog pitanja: Koliko utječu standardi i zakonska regulativa u području telekomunikacija na moguću/veću primjenu telekomunikacija u tehnologiji prometa i transporta

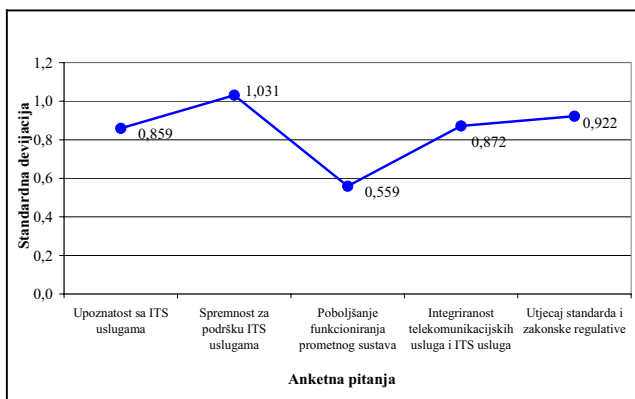
Provedena anketa kod izabranog telekomunikacijskog operatora pokazuje srednji utjecaj standarda i zakonske regulative u području telekomunikacija na moguću/veću primjenu telekomunikacija u tehnologiji prometa i transporta s prosječnom ocjenom 2,881.

Postoje različiti tipovi propisa od interesa za ITS, a mogu se odnositi na norme i preporuke iz automobilske industrije, graditeljstva, telekomunikacija, elektronike, itd. Kada je u pitanju područje telekomunikacija moguće je koristiti: norme mobilnih (ćelijskih) komunikacijskih mreža (GSM, GPRS, UMTS i dr.), bežičnih širokopoljnih mreža (WiMAX), mobilnih i fiksnih radijskih mreža (UHF/VHF, TETRA), satelitske komunikacije, TCP/IP protokole Interneta i dr.



Izvor: vlastito istraživanje

Sl. 2. Prosječne ocjene po anketnim pitanjima



Izvor: vlastito istraživanje

Sl. 3. Grafički prikaz vrijednosti i odnosa standardnih devijacija svih anketnih pitanja

VI. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem na izabranom telekomunikacijskom operatoru Iskon Internet d.d. i korištenom znanstvenom metodologijom utvrđena je dobra upoznatost s postojećim ITS uslugama te vrlo dobra spremnost telekomunikacijskog operatora za podršku budućim implementacijama ITS uslugama. ITS usluge odnosno suvremena telematička rješenja mogu znatno povećati učinkovitost i sigurnost odvijanja prometnog procesa unutar prometnog sustava, koristeći telekomunikacijsku infrastrukturu telekomunikacijskog operatora.

Primjenom metode anketiranja procijenjen je utjecaj telekomunikacijskih tehnologija kao buduće podrške u implementaciji ITS usluga:

- jak utjecaj telekomunikacijskih tehnologija na razvoj i poboljšanje funkcioniranja prometnog sustava;
- srednja ocjena integriranosti telekomunikacijskih usluga i ITS usluga;
- srednji utjecaj standarda i zakonske regulative u području telekomunikacija na moguću/veću primjenu telekomunikacija u tehnologiji prometa i transporta.

Analiziranjem odgovora utvrđen je velik utjecaj telekomunikacijskih tehnologija u razvoju ITS usluga i budućoj podršci ITS uslugama.

Na temelju dobivenih rezultata predlaže se jedno sveobuhvatno istraživanje u kojem bi sudjelovali svi prisutni telekomunikacijski operatori u regiji.

LITERATURA

- [1] J. Miles, K. Chen, "The Intelligent Transport Systems Handbook," 2nd edition, PIARC, Paris, 2004.
- [2] I. Bošnjak, "Inteligentni transportni sustavi I," Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., p. 63
- [3] I., Pavlič, "Statistička teorija i primjena," Tehnička knjiga, Zagreb, 1985.
- [4] <http://www.iskon.hr/> (10.08.2007.)
- [5] <http://www.nn.hr/sluzbeni-list/sluzbeni/> (12.09.2007.)
- [6] <http://www.iteris.com/ts/services.html> (10.08.2007.)

ABSTRACT

Fast development of telecommunication technologies in the last two decades has completely changed the method of operation in many fields including the scientific field of traffic and transport technology. Telecommunication technologies accelerate today greatly the development, and the convergence of networks and services gives strong impetus to the development of intelligent transport systems (ITS).

By applying the scientific method of survey and method of description, the level of readiness of telecommunication operators to introduce ITS services has been estimated. The survey was carried out at the telecommunication operator, Iskon Internet Co. that is a specialized telecommunication operator, provider of telecommunication services.

READINESS OF TELECOMMUNICATION OPERATORS TO INTRODUCE INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM SERVICES

Ivan Grgurević, B.Eng., Allen Brodarić, B.Eng.,
Zvonko Kavran, Ph.D.