

UTICAJ SPECIFIČNOG KOMERCIJALNOG PRISTUPA NA USLOVE U SAOBRAĆAJNOM TOKU

Ognjen Čuljković, dipl.saobr.inž., Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, ognjen.culjkovic@gmail.com

Siniša Stojanović, dipl.saobr.inž., Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, stojanovic.sim@gmail.com

Rezime: Pojmovi efikasnost i pristupačnost u saobraćaju predstavljaju najvažnije karakteristike jedne saobraćajne deonice. Racionalno dovođenje u ravnotežnu pomenuta dva kontradiktorna cilja predstavlja jedan od čestih problema, ali i propusta na vangradskoj mreži puteva u Republici Srbiji. Sa aspekta efikasnosti teži se maksimizaciji propusne moći saobraćajne deonice na zadatom nivou usluge, dok sa porastom pristupačnosti uslovi u saobraćajnom toku opadaju ispod zadatog nivoa usluge. Pristup ili pristupna tačka najčešće se može definisati kao neposredna veza između javnog puta, odnosno primarne saobraćajnice sa drugim putem, najčešće nižeg ranga, ili sa zemljišnim posedima koji se jednom svojom stranom graniče sa posmatranim putem. Pristupne tačke mogu biti u funkciji povezivanja stambenih ili komercijalnih zona sa primarnom saobraćajnicom. Nedostatak kontrole pristupa za posledicu ima smanjenje svih parametara saobraćajnog toka, odnosno degradira Nivo Usluge koji predstavlja kvalitativnu meru funkcionisanja saobraćajnog toka na saobraćajnoj deonici. Komercijalni pristupni putevi i priključci u nedostatku kontrole pristupa, pri nepostojanju adekvatne saobraćajne signalizacije i loše geometrije pristupa mogu izazvati značajne poremećaje u saobraćajnom toku. Uticaj na razmeru problema pomenute vrste pristupa ima veliki broj ispostavljenih zahteva od strane teškog teretnog saobraćaja. U ovom radu će biti predstavljena metodologija i rezultati istraživanja uticaja specifičnog, odnosno neadekvatno uređenog komercijalnog pristupa na saobraćajni tok deonice državnog puta IB 26 u Bariču. U okviru istraživanja korišćeno je plutajuće vozilo opremljeno GPS uređajima i uređajem za merenje brzine u realnom vremenu. Fokus je bio na kvantifikovanje promena u vremenu putovanja (vremenski gubici) i brzine. Merenja promene parametara saobraćajnog toka su vršena isključivo kada je na pomenutom pristupu ispostavljan zahtev od strane teških teretnih vozila ili auto vozova, sa posebnim fokusom na manevre ulivanja u glavni tok. Ovi zahtevi ujedno izazivaju najčešću i najozbiljniju promenu parametara saobraćajnog toka na predmetnoj deonici.

Ključne reči: kontrola pristupa, komercijalni pristupni put, nivo usluge

1. UVOD

Nedostatak kontrole pristupa za posledicu ima smanjenje svih parametara saobraćajnog toka, odnosno degradira Nivo Usluge koji predstavlja kvalitativnu meru funkcionisanja saobraćajnog toka na saobraćajnoj deonici. Komercijalni pristupni putevi i priključci u nedostatku kontrole pristupa, pri nepostojanju adekvatne saobraćajne

signalizacije i loše geometrije pristupa mogu izazvati značajne poremećaje u saobraćajnom toku.

U razvijenim zemljama postoje odgovarajući Pravilnici o Upravljanju pristupima, u kojima uz manje varijacije nalazimo osnovnu definiciju: „Upravljanje pristupom se definiše kao sistemska kontrola lokacija, rastojanja, planiranja, projektovanja i korišćenja pristupnih puteva“. Jedan aspekt upravljanja pristupima je i kontrola pristupa. Odsustvo kontrole pristupa predstavlja jedan od bitnih razloga relativno lošeg kvaliteta usluge putne mreže u našim uslovima kroz smanjenje brzine, protoka, bezbednosti, itd. Takođe je važno naglasiti da potpuna kontrola pristupa, u našoj zemlji, postoji samo na autoputevima, dok se njena uloga i značaj gubi iz vida kod upravljanja vangradskim deonicama dvotračnih puteva [1].

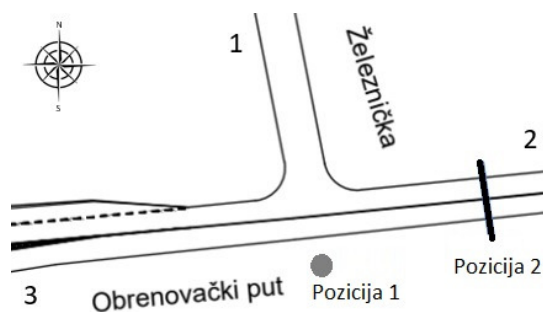
Predmet ovog rada jeste specifična deonica Državnog puta IB 26 u Bariču kod petlje Autoputa A2 „Obrenovac“. Deonica je karakteristična iz razloga što se paralelno sa njom prostire industrijska zona, koja uključuje jednu veliku fabriku, ali što je značajnije za ovaj rad, u njoj se nalazi i pet kompanija koje se bave transportom robe. Dužina predmetne deonice iznosi 1km i obuhvata tri glavna pristupa industrijske zone. Kako je pre početka istraživanja, tokom analize postojećeg stanje utvrđeno da je jedan pristup u potpunosti van svih geometrijskih standarda, ali i standarda saobraćajne signalizacije, zbog čega je taj pristup u fokusu ovog rada. Terenskim istraživanjem utvrđeno je da baš ovaj pristup koristi tri od pet transportnih kompanija iz industrijske zone. Kroz metodologiju su predstavljene primenjene tehnike u istraživanju, kao što je upotreba „plutajućeg vozila“ sa GPS uređajem radi prikupljanja podataka o brzini i pređenom putu u realnom vremenu. Kvantifikacija promena u vremenu putovanja (vremenski gubici) i brzine bila je jedan od glavnih ciljeva ovog istraživanja, o čemu će biti reči u rezultatima istraživanja.

2. METODOLOGIJA

Cilj istraživanja je bio da se snime realni podaci o promeni brzine usled ulivanja/izlivanja vozila sa glavnog pravca na predmetnoj deonici sa naglaskom na manevre teretnih vozila na konkretnom komercijalnom pristupu. Snimanje neophodnih podataka se obavljalo na više načina u zavisnosti od vrste samih podataka kao i ostalih ograničavajućih faktora (finansije, ljudski resursi i vremenski uslovi). Podaci koji su snimljeni terenskim istraživanjima su: protok vozila na glavnom pravcu; protok vozila na komercijalnom pristupu; vrste manevra ulivanja/izlivanja vozila sa glavnog na sporedni pravac, kao i sa sporednog na glavni pravac; merenje realne brzine vozila na glavnom pravcu u oba smera i merenje vremenskih gubitaka usled manevra ulivanja/izlivanja teretnih vozila na posmatranom pristupu.

Prvi korak u ovoj metodologiji je bio pribavljanje neophodnih podataka od transportnih kompanija koje svakodnevno koriste pomenuti pristup u svrhu njihovog poslovanja. Podaci koji su dobijeni od interesnih kompanija jesu vremenski intervali odlaska i dolaska teretnih vozila radi utovara/istovara, servisiranja ili drugih pratećih poslova. Ovi podaci su poslužili kako bi se odredili kojim danima i u kojim časovima je očekivan najveći broj dolazaka i odlazaka teretnih vozila koja koriste predmetni pristup, da bi se merenja na terenu fokusirala na dane i časove sa najvećim poremećajima saobraćajnog toka na glavnom pravcu.

Drugi korak u metodologiji ovog istraživanja je bio prikupljanje podataka o protoku vozila na glavnom i sporednom pravcu, manevrima ulivanja/izlivanja vozila na pomenutom pristupu i merenje vremenskih gubitaka prilikom vršenja konkretnih manevara. Brojanje saobraćaja su vršila dva obučena lica tokom dva radna dana, u ponedeljak, 18.04.2022. od 08:00 do 10:00 časova i petak, 29.04.2022. od 14:00 do 16:00 časova. Jedan od brojača je vršio brojanje vozila na glavnom pravcu na poprečnom preseku (prikazano na slici 1, pozicija broj 1), dok je drugi brojao vozila na komercijalnom pristupu, na lokaciji prikazanoj na slici 1 (pozicija broj 2), kao i vrste manevara ulivanja/izlivanja vozila tipičnih za pomenuti pristup. Merenje trajanja manevara prilikom ulivanja/izlivanja teretnih vozila je vršeno istim danima kada i brojanje vozila, nakon obavljenog brojanja, korišćenjem štoperice, od trenutka početka manevara do trenutka završetka istog.



Slika 1: Grafički prikaz pristupa i pozicije brojanja saobraćaja (Izvor: Autori)

Treći korak metodologije predstavlja merenje realne brzine kretanja vozila na glavnom pravcu primenom metode „plutajućeg vozila“. Ova metoda je zasnovana na merenju brzine u realnom vremenu primenom aplikacije Merenje brzine na pametnom telefonu. Zadatak plutajućeg vozila je bio da oponaša ponašanje vozila u saobraćajnom toku i preko GPS uredjaja mobilnog telefona beleži promene u brzini saobraćajnog toka. Ovo istraživanje se obavljalo u petak, 20.05.2022. i ponedeljak, 21.05.2022. Plutajuće vozilo se uključivalo u saobraćaj 100 metara pre posmatrane deonice, u oba smera, kako bi se dostigla brzina saobraćajnog toka na glavnom pravcu i pristupilo oponašanju vozila na glavnom putu. Aplikacija koja je korišćena je podešena da precizno u svakoj sekundi beleži realnu brzinu i lokaciju plutajućeg vozila, a svako usporeenje zbog uliva/izliva se beležilo na diktafonu sa tačnim opisom situacije i tačnim vremenom. Zbog navedenih radnji u plutajućem vozilu su u svakom trenutku bila prisutna dva obučena lica kako bi se ispunili bezbednosni normativi.

Specifičnost trećeg koraka metodologije jeste ta da su sve vožnje bazirane na konkretnoj pojavi teretnog vozila koje se izliva iz glavnog toka, odnosno uliva u glavni tok. Kako bi se smanjio broj merenja brzina bez poremećaja u toku zbog predmetnog pristupa u okviru ovog koraka angažovano je i treće lice u ovom istraživanju. Treće lice se nalazilo u blizini pomenutih transportnih kompanija i bilo je zaduženo za obaveštavanje lica u plutajućem vozilu o polascima teretnih vozila sa parkirališta tih kompanija, kako bi se na vreme plutajuće vozilo uključilo u saobraćaj i uspelo da zabeleži potrebne informacije. Prilikom merenja promene brzina usled manevara izlivanja teretnih vozila, isto lice je stajalo na početku, odnosno na kraju predmetne deonice i obaveštavalo lica u vozilu o nailascima teretnih vozila odgovarajućih transportnih kompanija.

Plutajućim vozilom zabeleženo je ukupno 26 manevara ulivanja/izlivanja koji su doveli do poremećaja parametara u saobraćajnom toku, dani tokom kojih su vršena terenska istraživanja su bili sunčani, bez oblaka (kako ne bi uticali na tačnost podataka prilikom

korišćenja GPS-a) i bez faktora koji su negativno uticali na ponašanje vozila u saobraćajnom toku.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U okviru rezultata istraživanja biće predstavljeni prethodno pomenuti parametri saobraćajnog toka i njihovi poremećaji prouzrokovani predmetnim pristupom i saobraćajnim opterećenjem na glavnom pravcu.

3.1. Analiza saobraćajnog opterećenja

Odsek na kome je sprovedeno istraživanje, u dužini od jednog kilometra, pripada deonici Umka – Barič (veza sa A2), koja se nalazi na DP IB-26. Na preseku ove deonice se nalazi automatski brojač saobraćaja ABS 1059 na udaljenosti od dva kilometara od preseka na kome je vršeno manuelno brojanje saobraćaja. Od pomenutog automatskog brojača saobraćaja (u nastavku: ABS) do predmetnog priključka ne postoje značajnija ukrštanja sa glavnim pravcem, odnosno minimalna su razlivanja teretnog saobraćaja. Na osnovu dostupnih podataka sa ABS u tabeli broj 1 prikazan je PGDS na deonici za 2021. godinu.

Tabela 1: PGDS za 2021. godinu ABS 1059

God.	PA	BUS	LT	ST	TT	AV	Σ
2021	12077	474	176	139	70	242	13178

Na osnovu prethodne tabele jasno se vidi da je veliko saobraćajno opterećenje duž deonice, od čega udeo teretnih vozila u raspodeli iznosi skoro 5%, odnosno 672 teretnih vozila dnevno. Brojanje saobraćaja koje je vršeno na terenu, takođe pokazuje veliki procenat učašća teretnih vozila u vidovnoj raspodeli saobraćajnog toka. Rezultati brojanja saobraćaja na preseku su prikazani u tabeli 2 prema časovnim protocima.

Tabela 2: Podaci sa brojanja saobraćaja na preseku

Datum	Smer	Vreme	Kategorija vozila					Ukupno
			PA	BUS	LTV	TTB	AV	
18.04.2022	BG-OBR	08:00-09:00	393	14	53	6	16	482
		09:00-10:00	375	14	44	2	20	455
	OBR-BG	08:00-09:00	429	17	44	8	26	524
		09:00-10:00	389	14	43	9	24	479
29.05.2022.	BG-OBR	14:00-15:00	586	19	33	7	20	665
		15:00-16:00	579	20	42	4	12	657
	OBR-BG	14:00-15:00	517	19	42	8	8	594
		15:00-16:00	574	22	43	4	12	655

Učešće komercijalnih vozila u vidovnoj raspodeli po satu iznosi od 9% do 15%, što je dva do tri puta više nego njihovo učešće na godišnjem nivou. Auto voz (AV) je kategorija vozila koja se u najvećem broju opslužuje preko predmetnog priključka, pored putničkih automobila (PA), kao kategorija koja najveći uticaj ima na parameter saobraćajnog toka ima značajni udeo u vidovnoj raspodeli, oko 5%. Njihovo manevrisanje prilikom ulivanja u glavni tok, ili izlivanja iz istog, najčešće zahteva da se potpuno zaustave vozila u obe saobraćajne trake duž glavnog pravca. Kada je glavni pravac opterećen ovolikim PGDS-om i najmanji poremećaji u saobraćajnom toku mogu izazvati nagli pad nivoa usluge,

odnosno stvaranje reda i formiranje tzv. “šok talasa”. Brojanje saobraćaja na raskrsnici takođe je izvršeno, paralelno sa brojanjem sprovedenim na preseku glavnog pravca. U tabeli 3 prikazani su podaci sa brojanja.

Tabela 3: Podaci sa brojanja saobraćaja na raskrsnici

Datum	Smer	Vreme	Kategorija vozila					Ukupno
			PA	BUS	LTV	TTB	AV	
18.04.2022	12	08:00-09:00	5	0	3	1	4	13
	13		21	0	5	0	12	38
	21		11	0	3	0	1	15
	31		21	0	1	0	1	23
	12	09:00-10:00	8	0	0	0	2	10
	13		30	0	2	0	6	38
	21		12	0	2	0	2	16
	31		19	0	4	0	3	26
29.05.2022.	12	14:00-15:00	3	0	1	0	0	4
	13		23	0	6	1	6	36
	21		4	0	1	0	2	7
	31		13	0	6	0	6	25
	12	15:00-16:00	8	0	0	0	0	8
	13		20	0	2	0	2	24
	21		12	0	0	0	1	13
	31		19	0	4	2	5	30

Iz tabele 3 se može zaključiti da je smer 13 najopterećeniji u 3 od 4 izmerena vremenska perioda. Da su se informacije od kontaktiranih firmi ispostavile kao tačne, svedoče rezultati brojanja saobraćaja, gde je prvog dana tokom dvočasovnog brojanja, u oba časa bio ubedljivo najopterećeniji smer 13 sa 76 voz/h od čega je bilo 18 autovozova što čini 24% u vidovnoj raspodeli. Smer 13 predstavlja kretanje iz Železničke ulice prema autoputu A2. Tokom drugog dana situacija je bila malo drugačija, smer u kom je zabeleženo najviše autovozova je smer 31. Ovaj smer predstavlja kretanje od petlje autoputa A2, do Železničke ulice. U ovom smeru zabeleženo je 11 autovozova, što predstavlja 50% ukupnog teretnog saobraćaja u toku dvočasovnog merenja.

3.2. Analiza uticaja pristupa na parametre saobraćajnog toka

Prilikom istraživanja na kritičnom pristupu utvrđeno je prosečno vreme koje je potrebno vozilu da izvrši manevar skretanja od trenutka početka do samog završetka manevra, što je prikazano u tabeli 4.

Tabela 4: Prosečno trajanje svakog manevra

Manevar	Prosečno vreme
13	8.11s
12	6.93s
21	5.18s
31	5.34s

Podaci iz tabele 4 su poslužili kao smernica za dalje istraživanje iz razloga što je dobijena određena predstava o tome kako se to može odraziti na celokupan tok. Kretanje plutajućeg vozila obavljeno je glavnim pravcem u oba smera i na taj način dobijen je uticaj svakog manevra na saobraćajni tok sa glavnog pravca. Izlazni rezultat snimanja predstavljaju podaci o trenutnoj brzini i pređenom putu vozila za svaku sekundu snimanja. U tabeli 5 prikazani su prosečni vremenski gubici za svaki manevar u oba smera.

Tabela 5: Vremenski gubici

Smer	Vremenski gubici po manevru [s]			
	12	13	21	31
A	27	46.3	39.4	36.7
B	35	47	37	38.1

Iz prethodne tabele može se uočiti da su prilikom svih manevara vremenski gubici na glavnom pravcu veliki. Ističe se manevar 13 kao manevar koji predstavlja faktor najvećeg ometanja saobraćajnog toka na glavnom pravcu u oba smera. Ovaj manevar se ispostavio kao najkritičniji po parametre saobraćajnog toka, pa će u narednom poglavlju on biti u fokusu, gde će se prikazati analize koje su sprovedene na osnovnu prikupljenih podataka.

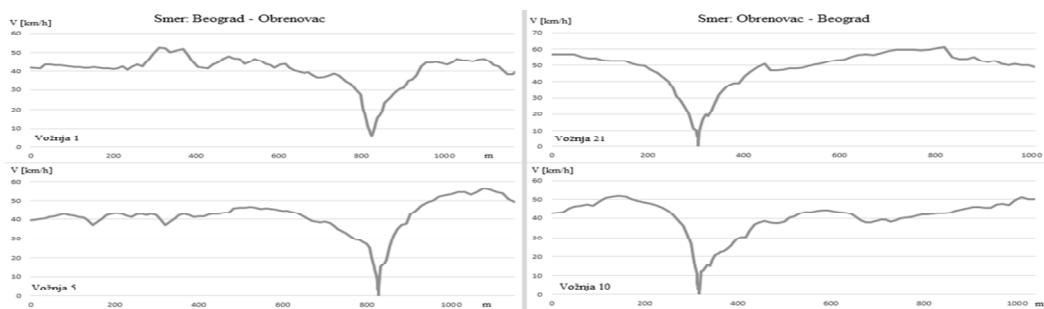
3.3. Karakteristike pristupa i uticaj manevra 13 na parametre saobraćajnog toka

Predmetna raskrsnica je regulisana vertikalnom saobraćajnom signalizacijom, postavljenim saobraćajnim znakom „STOP“ (II-2) na pristupu, čije su dimenzije i klasa materijala od kog je izrađen van propisanih normativa u domaćim zakonima i pravilnicima. Na pristupu ne postoje horizontalne oznake kao što su zaustavna ili razdelna linija. Geometrijske karakteristike ovog pristupa ne zadovoljavaju neophodne normative kako bi prohodnost teretnih vozila bila moguća bez ometanja ostalih učesnika u saobraćaju. Radijus krivine na ulivnoj i izlivnoj traci iznosi oko 4,5 metra, što nije dovoljno veliki radijus za vozila koja koriste priključak, pogotovo ako se uzme u obzir najčešći tip tegljača (sa ili bez poluprikolice, model „SCANIA R 490“) čiji je poluprečnik skretanja bez poluprikolice 7,6 metara, dok sa poluprikolicom taj poluprečnik iznosi oko 12 metara, u zavisnosti od tipa poluprikolice. Posledica loše geometrije raskrsnice je najosetnija prilikom manevra 13, prilikom čega se saobraćaj u oba smera glavnog saobraćajnog toka zaustavlja kako bi se omogućilo auto vozu da se uključi u glavni tok. Auto voz tokom manevra 13 nema dovoljno prostora da prilikom desnog skretanja ostane u svojoj traci, već koristi saobraćajnu traku za kretanje vozila u suprotnom smeru, kao i deo trotoara duž te trake, što je prikazano na slici 2.



Slika 2: Primer manevara 13 (Izvor: Autori)

Manevar 13 se izdvojio u svakoj od prethodnih analiza pa će iz tog razloga on biti detaljnije analiziran u ovom poglavlju. Na narednim grafikonima biće prikazana 4 reprezentativna primera, odnosno 4 vožnje tokom kojih je do ometanja saobraćajnog toka na glavnom pravcu došlo prilikom manevara 13 u kom je učestvovao auto voz. Za ovaj manevar pored vremenskih gubitaka biće predstavljen i predjeni put koji je potreban vozilu na glavnom pravcu da prodje kroz zonu uticaja ovog priključka na način da ponovo uspostavi kretanje prethodnom brzinom kretanja nakon prolaska kroz zonu uticaja. Samim tim jasno će moći da se vidi na koji način utiče predmetni pristup na eksploatacionu brzinu na glavnom pravcu.



Grafikon 1: Odnos brzine i pređenog puta po smerovima (Izvor: Autori)

Na grafikonu 1, kada je u pitanju smer Beograd – Obrenovac, može se videti da je uticajna zona, odnosno predjeni put nakon prekida kretanja približno konstantnom brzinom od 44 km/h do ponovnog postizanja te brzine nakon ulivanja vozila na glavni tok manevarom 13 iznosi 340m u vožnji 1, odnosno 283m u vožnji 5. Razlika izmedju ove dve vožnje jeste ta što je u vožnji 5 plutajuće vozilo moralo u potpunosti da se zaustavi dok je u vožnji 1 plutajuće vozilo zabeležilo najnižu brzinu od 6km/h. Vremenski gubici u vožnji 1 iznosili su 41 sekundu, dok su u vožnji 5 oni bili 52 sekunde, uzevši u obzir 7 sekundi potpunog mirovanja zbog propuštanja vozila koje je izvršavalo manevar 13. Kada se posmatra smer Obrenovac – Beograd primećuje se da se pri brzini od 50 km/h desio pad koji se završava zaustavljanjem vozila i stanjem mirovanja od 13 sekundi u vožnji 21, odnosno 5 sekundi u vožnji 10. Za postizanje brzine kojim se vozilo kretalo pre zone uticaja bilo je potrebno 370 m u slučaju vožnje 21 što predstavlja vremenske gubitke od 44 sekundi.

4. ZAKLJUČAK

Metodologija koja je primenjena u radu je razvijena za potrebe istog. Koraci metodologije se mogu primeniti na različita istraživanja zbog njene specifičnosti. Jedna od glavnih specifičnosti je koordinacija istraživača na terenu i minimiziranje vremenskih i finansijskih troškova istraživanja.

Rezultati sprovedenih analiza ukazuju na to da je uticaj komercijalnog pristupa na parametre saobraćajnog toka duž glavnog pravca značajan. Kao najznačajniji uticaji izdvojili su se vremenski gubici koji prouzrokuju manevri ulivanja/izlivanja sa glavnog toka od kojih je najuticajniji manevr 13, koji u proseku traju 46,3 i 47 sekundi, respektivno po smerovima A i B. Prosečno vreme izvođenja ovog manevra se pokazalo kao najduže i iznosi 8,11 sekundi. Iako vreme izvođenja manevra traje manje od 10 sekundi, pokazalo se da je oporavak saobraćajnog toka od nastalog šok talasa do ponovnog postizanja prethodne eksploatacione brzine kretanja toka skoro 50 sekundi. Na vrednosti dobijenih rezultata značajan uticaj ima geometrija pristupa i saobraćajna signalizacija.

Važno je napomenuti da je neophodno sprovesti istraživanja većeg obuhvata i tako doći do reprezentativnog uzroka koji bi omogućio ekspandiranje rezultata na časovne tokove i dublju analizu problema.

LITERATURA

[1] M. Vidas, Uticaj kontrole pristupa na kapacitet i nivo usluge dvotračnih puteva, 2017.

SUMMARY

THE IMPACT OF A SPECIFIC COMMERCIAL ACCESS POINT ON CONDITIONS IN THE TRAFFIC FLOW

Abstract: The concepts of efficiency and accessibility in traffic represent the most important characteristics of a traffic section. Rationally bringing the mentioned two contradictory goals into balance is one of the frequent problems, as well as omissions, on the non-urban road network in the Republic of Serbia. From the aspect of efficiency, the aim is to maximize the throughput of the traffic section at the given level of service, while with the increase in accessibility, the conditions in the traffic flow fall below the given level of service. Access or access point can most often be defined as a direct connection between a public road, that is, a primary road with another road, usually of a lower rank, or with land holdings that border on one side of the observed road. Access points can be used to connect residential or commercial zones with the primary road. The lack of access control results in a reduction of all parameters of the traffic flow, that is, it degrades the service level, which represents a qualitative measure of the functioning of the traffic flow on the traffic section. Commercial access roads and connections in the absence of access control, in the absence of adequate traffic signs and poor access geometry can cause significant disturbances in the traffic flow. The impact on the scale of the problem of the mentioned type of access has a large number of requests made by heavy freight traffic. This paper will present the methodology and research results of the impact of a specific, or inadequately organized commercial access on the traffic flow of the section of the state road IB 26 in Barič. As part of the research, a floating vehicle equipped with GPS devices and a device for measuring speed in real time was used. The focus was on quantifying changes in travel time (time losses) and speed. Measurements of changes in the parameters of the traffic flow were performed exclusively when there was a request from heavy vehicles or car trains on the mentioned access, with a special focus on maneuvers entering the main flow. These requirements also cause the most frequent and serious change in traffic flow parameters on the section in question.

Keywords: access control, commercial access road, level of service