

Analiza dostignutih saobraćajnih efekata na auto-putu „Miloš Veliki”

Miodrag Poledica, JP „Putevi Srbije”, Beograd, midorag.poledica@putevi-srbije.rs
Ivana Subotić, JP „Putevi Srbije”, Beograd, ivana.subotic@putevi-srbije.rs
Jovan Drobnjak, JP „Putevi Srbije” Beograd, jovan.drobnjak@putevi-srbije.rs
Nebojša Kecović, JP „Putevi Srbije” Beograd, nebojsa.kecovic@putevi-srbije.rs
Lazar Zečević, JP „Putevi Srbije” Beograd, lazar.zecevic@putevi-srbije.rs

Rezime: Izgradnja auto-puta „Miloš Veliki”, oznake A2, na putnom pravcu Beograd – Čačak, dovela je do niza pozitivnih saobraćajnih, ali i privrednih efekata. Pomenuti auto-put, do danas, izgrađen je i u eksploataciji od petlje „Surčin jug” do petlje „Pakovraće”, pri čemu je izgradnja deonice koje su danas u eksploataciji realizovana fazno i u različitim vremenskim periodima. Iz tog razloga, predmet analize dostignutih saobraćajnih efekata biće fokusiran na poslednjih pet godina eksploatacije auto-puta „Miloš Veliki”, odnosno u periodu od 2019. do 2023. godine. Analizirani efekti predstavljaju uslove odvijanja saobraćaja koji su omogućeni puštanjem u saobraćaj auto-puta „Miloš Veliki” na putnom pravcu od Beograda do Čačka. Uslovi saobraćaja koji su analizirani i koji su predstavljeni u nastavku, ogledaju se u dostignutom saobraćajnom opterećenju, prosečnom vremenu putovanja u saobraćajnom toku, evidentiranim saobraćajnim nezgodama i dostignutim emisijama štetnih čestica i gasova od saobraćaja.

Ključne reči: auto-put „Miloš Veliki”, saobraćajni efekti, saobraćajni tok

1 UVOD

Generalna odlika auto-puteva jeste to da predstavljaju saobraćajnice za kretanje drumskih motornih vozila sa najkomfortnijim tehničko-eksploatacionim karakteristikama puta, što u saobraćajnom smislu omogućava velike brzine kretanja, a samim tim i kraće vreme putovanja. Pored toga, karakteristike profila auto-puta ispunjavaju najviše postavljene standarde sa aspekta bezbednosti putne infrastrukture, čime se minimizira uticaj iste na nastanak i težinu posledica saobraćajnih nezgoda, pa je u tom kontekstu karakteristično da auto-put predstavlja najbezbedniju kategoriju (vrstu) saobraćajnica, što se direktno ogleda u broju saobraćajnih nezgoda, u odnosu na ukupan broj saobraćajnih nezgoda na celokupnoj putnoj mreži.

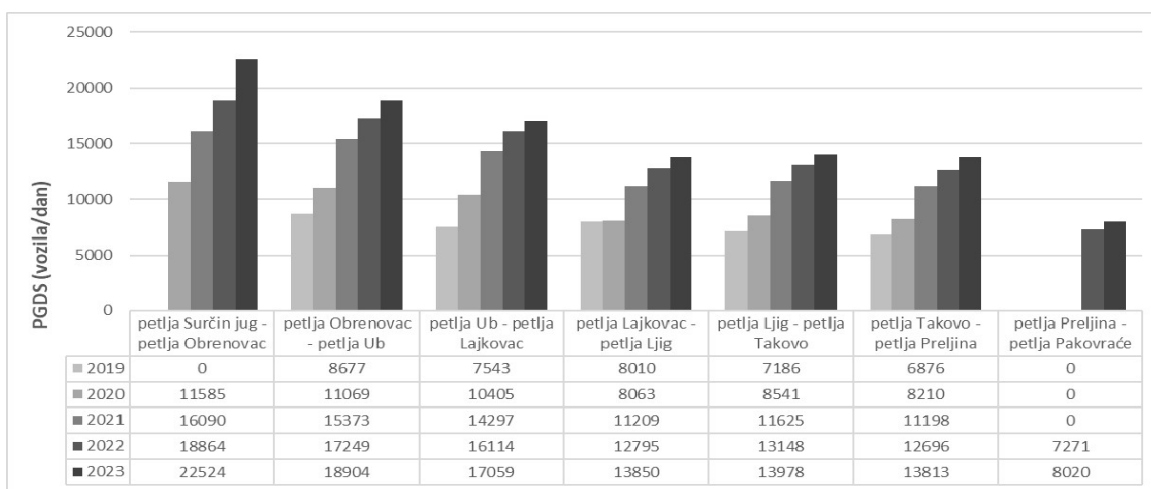
Državni put IA reda, oznake A2 („Miloš Veliki”), strateški predstavlja veoma važnu saobraćajnicu na jednom od saobraćajno najopterećenijih putnih pravaca u Republici Srbiji. Izgradnjom pomenute saobraćajnice u profilu auto-puta na putnom pravcu Beograd–Čačak uspostavljena je saobraćajna veza za drumski saobraćaj sa najefikasnijim karakteristikama putovanja.

Cilj ovog rada jeste prikaz rezultata analize koji se odnose na primarno dostignute saobraćajne efekte nakon izgradnje auto-puta na putnom pravcu Beograd – Čačak, a koji se odnose na: dostignute saobraćajne tokove, promenu vremena putovanja, promenu

broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima i redukciju emisija štetnih čestica i gasova od drumskog saobraćaja na alternativnim saobraćajnicama u urbanim područjima.

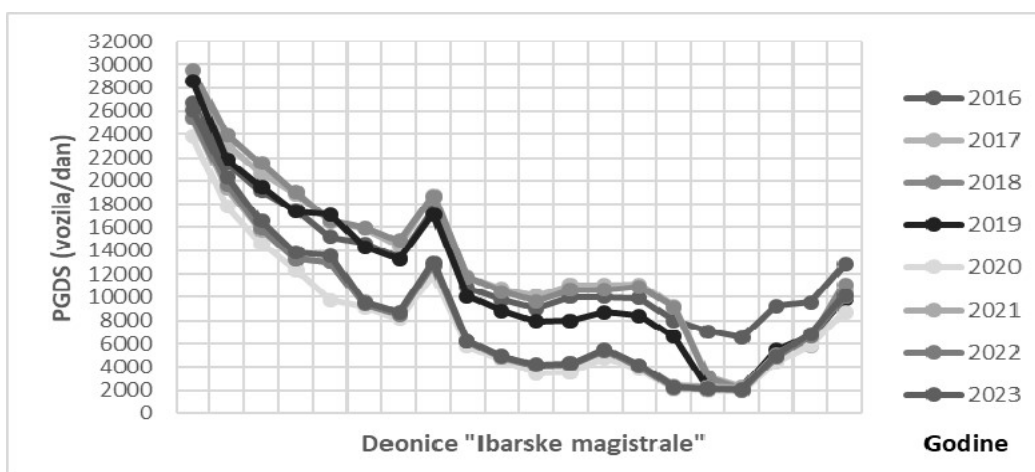
2 ANALIZA DOSTIGNUTIH SAOBRAĆAJNIH TOKOVA NA AUTO-PUTU A2

Primarno dostignuti saobraćajni efekat novoizgrađenog auto-puta predstavlja veličina saobraćajnog toka, odnosno broj vozila na auto-putu. Veličina saobraćajnog toka najčešće se izražava u obliku prosečnog godišnjeg dnevnog saobraćaja (PGDS). Na narednom grafiku predstavljen je trend promene PGDS-a na izgrađenim deonicama auto-puta „Miloš Veliki” (državni put IA reda – A2) u periodu 2019-2023. godine. Analiza PGDS-a izrađena je na osnovu javno dostupnih podataka o brojanju saobraćaja na državnim putevima [1].



Grafik 1: Trend promene PGDS-a po deonicama auto-puta „Miloš Veliki”, 2019-2023. godine

Prikazani podaci na prethodnom grafiku jasno ukazuju na porast vrednosti PGDS-a na svim deonicama auto-puta „Miloš Veliki” u posmatranom vremenskom periodu. Stope rasta PGDS-a na godišnjem nivou, na posmatranim deonicama pomenutog auto-puta, u analiziranom vremenskom periodu kreću se u rasponu od 6% do 39%, pri čemu prosečna stopa rasta PGDS-a iznosi 20%. Izgradnja deonice auto-puta „Miloš Veliki” dovela je do izmeštanja tranzitnog i daljinskog saobraćaja sa ranije korišćenih saobraćajnica, u velikoj meri, na naznačenom putnom pravcu Beograd – Čačak. Veličina izmeštenog saobraćaja na izgrađene deonice auto-puta „Miloš Veliki” najbolje se može prikazati analizom PGDS-a na deonicama državnog puta IB reda broj 22 („Ibarska magistrala“), koji predstavlja primarnu alternativu auto-putu „Miloš Veliki”. Na narednom grafiku predstavljena je promena PGDS-a na deonicama Ibarske magistrale na naznačenom putnom pravcu Beograd – Čačak, u vremenskom periodu 2016-2023. godine, čime je predstavljen direktan efekat uticaja na saobraćajno opterećenje na ovoj saobraćajnici usled izgradnje deonice auto-puta „Miloš Veliki”.



Grafik 2: Trend promene PGDS-a po deonicama Ibarske magistrale, 2016–2023. godine

Prikazane linije trenda promene PGDS-a na deonicama „Ibarske magistrale” po godinama, u okviru naznačenog vremenskog perioda 2016-2023. godine, pokazuju da se primetan pad u vrednosti PGDS-a beleži već od 2019. godine kada je i većina deonica auto-puta „Miloš Veliki”, na putnom pravcu Beograd – Čačak, puštena u eksploataciju. Već sledeće, 2020. godine, beleži se znatno veći pad u vrednosti PGDS-a na deonicama „Ibarske magistrale”, što je u najvećoj meri uticaj pandemije virusa COVID-19 i restrikcija koje su pratile ovu pandemiju u 2020. godini. Interesantan podatak predstavlja činjenica da je za razliku od deonica „Ibarske magistrale”, u 2020. godini došlo do porasta vrednosti PGDS-a na deonicama auto-puta „Miloš Veliki”. Taj podatak može potvrditi pretpostavku da je u najvećoj meri tranzitni i daljinski saobraćaj preusmeren na auto-put „Miloš Veliki”, pri čemu čak ni restrikcije u toku pomenute pandemije nisu mogle uticati značajno na saobraćaj na auto-putu, što je bio evidentan slučaj na deonicama „Ibarske magistrale” koje karakteriše dominantnost izvorno-ciljnih i lokalnih kretanja nakon puštanja u eksploataciju deonica auto-puta „Miloš Veliki”, a samim tim su prvenstveno lokalna kretanja znatno smanjena u 2020. godini usled restrikcija u toku pandemije. Na deonicama petlja „Ljig” – petlja „Takovo” i petlja „Takovo” – petlja „Preljina” značajno smanjene vrednosti PGDS-a beleži se na alternativnim deonicama „Ibarske magistrale” već od 2017. godine, jer su pomenute deonice auto-puta „Miloš Veliki”, koje ujedno predstavljaju prve deonice ovog auto-puta, puštene u eksploataciju krajem 2016. godine.

2.1 Analiza prosečnog vremena putovanja u saobraćajnom toku

Izgradnjom auto-puta „Miloš Veliki” na putnom pravcu od Beograda do Čačka, došlo je do značajnog smanjenja u prosečnom vremenu putovanja na naznačenoj relaciji. Uporedni podaci o prosečnom vremenu putovanja auto-putem „Miloš Veliki” i „Ibarskom magistralom”, na naznačenom putnom pravcu, prikazani su u narednoj tabeli. Predmet uporedne analize predstavljaju trase pomenutih saobraćajnica od obilaznice Beograda (petlja „Surčin jug” i petlja „Orlovača”) do petlje „Preljina” u kojoj se trase spajaju.

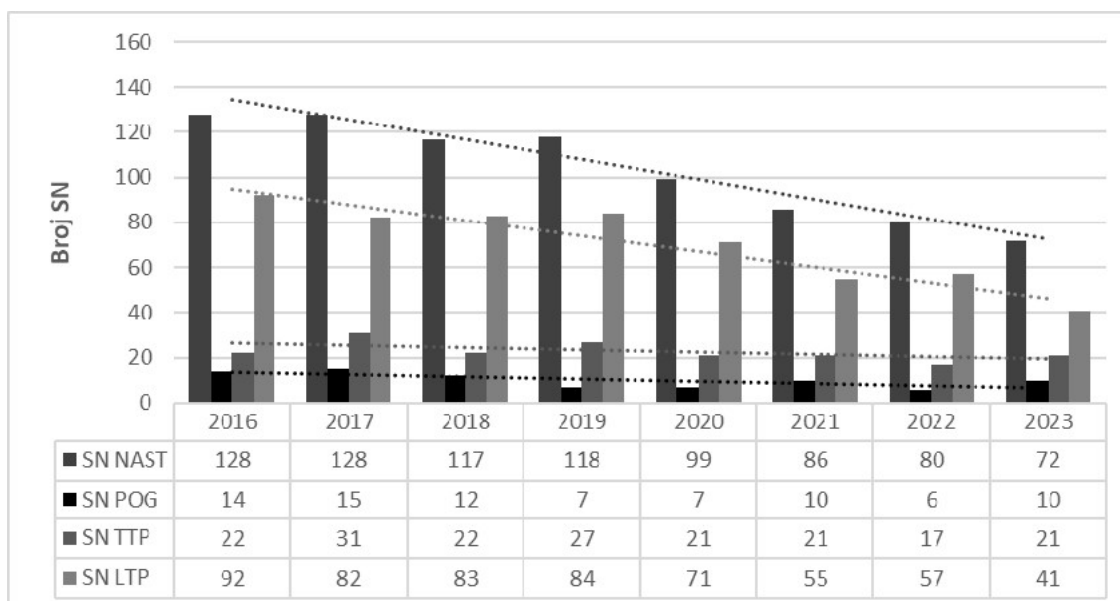
Tabela 1: Prosečno vreme putovanja na trasama auto-puta „Miloš Veliki“ i „Ibarske magistrale“

Saobraćajnica	Auto-put „Miloš veliki“	„Ibarska magistrala“
Dužina trase	119 km	125 km
Opšte ograničenje brzine	130 km/h	80 km/h i 50 km/h
Prosečno vreme putovanja	55 min	1h i 38 min (98 min)

Na osnovu prikazanih podataka u prethodnoj tabeli, koji podrazumevaju putovanje, odnosno kretanje vozila u uslovima slobodnog saobraćajnog toka, u skladu sa definisanim maksimalnim, odnosno opštim ograničenjima brzine, na trasama posmatranih saobraćajnica, zaključak je da je prosečno vreme putovanja gotovo duplo manje trasom auto-puta „Miloš Veliki“ u odnosu na trasu „Ibarske magistrale“, računajući kompletnu trasu sa odsecima van naselja i u naselju. Analiza podataka o trasama predmetnih saobraćajnica izvršena je na osnovu javno dostupnih podataka o referentnom sistemu državnih puteva Republike Srbije [2]. Važno je napomenuti da tehničko-eksploatacione karakteristike analiziranih saobraćajnica znatno utiču na brzinu kretanja, a samim tim i na vreme putovanja, posebno u uslovima povećanog intenziteta saobraćaja, odnosno protoka saobraćaja. S tim u vezi, ako se izuzmu različite vrste potencijalnih iznenadnih incidentnih događaja na putu, povećan intenzitet saobraćaja na auto-putu „Miloš Veliki“ gotovo da ne utiče na prosečno vreme putovanja, dok na dvotračnom putu „Ibarska magistrala“ može doći do značajnog povećanja vremena putovanja, posebno u periodima vršnog saobraćajnog opterećenja, a naročito u uticajnim zonama prolaska ove saobraćajnice kroz područja naselja.

3 ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA NASTRADALIM LICIMA

Saobraćajne nezgode sa nastradalim licima podrazumevaju zajedničku grupu saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima i saobraćajnih nezgoda sa povređenim licima. Broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima predstavlja osnovni pokazatelj bezbednosti saobraćaja na putu. U osnovi, primarni doprinos izgradnje i eksploatacije deonice auto-puta „Miloš Veliki“ ogleda se u smanjenju saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima na alterantivnom pravcu – „Ibarska magistrala“. Analizom saobraćajnih nezgoda koja je obuhvatila evidentirane saobraćajne nezgode u periodu od 2016. do 2023. godine, utvrđen je trend opadanja broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima i to za sve pojedinačne vrste saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima. Analiza saobraćajnih nezgoda izvršena je na osnovu javno dostupnih podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja [3]. Na narednom grafiku prikazan je trend promene broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima na „Ibarskoj magistrali“, na putnom pravcu Beograd – Čačak, u vremenskom periodu 2016-2023. godine.



Grafik 3: Trend promene broja SN sa nastradalim licima na Ibarskoj magistrali, 2016-2023. godine

Izgradnjom novih deonica i njihovom eksploatacijom, produžava se trasa auto-puta „Miloš Veliki“, a samim tim povećava se i protok saobraćaja, ali i broj saobraćajnih nezgoda na ovom auto-putu. Međutim, kako bi se utvrdio potpuni efekat izgradnje i eksploatacije deonica auto-puta „Miloš Veliki“, u domenu bezbednosti saobraćaja, u nastavku je dat tabelarni prikaz promene ukupnog broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima i broja nastradalih lica u posmatranom vremenskom periodu po godinama, na definisanom putnom pravcu Beograd – Čačak, odnosno na predmetnim saobraćajnicama auto-put „Miloš Veliki“ i „Ibarska magistrala“. Prikazani podaci u narednoj tabeli jasno ukazuju na trend opadanja broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima i broja nastradalih lica u naznačenom vremenskom periodu.

Tabela 2: Trend promene broja SN NAST i broja nastradalih lica na putnom pravcu Beograd – Čačak

Godina	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
SN NAST	132	132	127	136	123	115	118	115
NAST	254	231	222	268	214	216	200	217

4 ANALIZA DOSTIGNUTIH EMISIJA ŠTETNIH ČESTICA I GASOVA OD SAOBRAĆAJA

Izgradnja auto-puta „Miloš Veliki“ doprinela je redukciji emisija štetnih gasova od drumskog saobraćaja na ranije korišćenim alternativnim saobraćajnicama, posebno u području urbanih zona, odnosno naselja. Izgradnjom i početkom eksploatacije deonice petlja „Preljina“ – petlja „Pakovračće“ auto-puta „Miloš Veliki“, uspostavljena je obilaznica oko grada Čačka, kao primarni pravac za tranzitna i daljinska kretanja vozila, koja su se do 2022. godine generisala kroz urbano područje grada Čačka, odnosno, na većem delu trase, na prolasku dvotračnog državnog puta IB 23 kroz naselja. Na pomenutoj deonici generisan je novonastali saobraćaj u 2022. godini, pri čemu su u narednoj tabeli prikazani podaci o PGDS-u i strukturi saobraćajnog toka.

Tabela 3: PGDS i struktura saobraćajnog toka u 2022. godini na deonici Preljina-Pakovraće

Naziv deonice	Godina	PA	BUS	LT	ST	TT	AV	Ukupno
Preljina - Pakovraće	2022	6171	53	133	134	78	702	7271

Prikazani podaci o novonastalom saobraćaju i strukturi saobraćajnog toka na naznačenoj deonici auto-puta ujedno se odnose na saobraćaj koji je izmešten sa državnog puta IB 23 koji prolazi kroz područje grada Čačka. To je direktno dovelo do smanjenja ukupnih emisija izduvnih gasova koje prouzrokuje drumski saobraćaj. Analiza emisija štetnih gasova izrađena je na osnovu poslednje verzije metodologije COPERT modela [4]. U narednoj tabeli prikazani su rezultati proračuna na osnovu COPERT modela za emisione polutante koji se emituju u najvećoj meri, odnosno količini. Ujedno, prikazani podaci predstavljaju smanjenje očekivanih emisija štetnih gasova i čestica od drumskog saobraćaja koji je u 2022. godini izmešten sa dvotračnog državnog puta IB 23 na auto-put oznake A2 „Miloš Veliki”.

Tabela 4: Količina izduvnih čestica i gasova proračunata na osnovu COPERT modela

Intervali	CO2	CO	NMVOC	NO	NO2	NOx	PM 2.5	PM 10	PM TSP	VOC	UKUPNO
ukupno (t)	10085	24	189	22	7.56	29.82	1.36	2.08	2.78	189	10552.6
dnevno (t/dan)	27.63014	0.06575	0.51781	0.06027	0.02071	0.08170	0.00373	0.00570	0.00762	0.51781	28.91123
po kilometru (t/km/dan)	1.87514	0.00446	0.03514	0.00409	0.00141	0.00554	0.00025	0.00039	0.00052	0.03514	1.962079
po vozilu (kg/dan)	3.80005	0.00904	0.07122	0.00829	0.00285	0.01124	0.00051	0.00078	0.00105	0.07122	3.976239

5 ZAKLJUČAK

Analiza saobraćajnih efekata, koji su dostignuti usled eksploatacije auto-puta „Miloš Veliki”, pokazala je značajne i pre svega, pozitivne rezultate u tom domenu. Imajući u vidu da, već godinama unazad, pomenuti auto-put predstavlja primarnu saobraćajnicu za tranzitna i daljinska kretanja na putnom pravcu Beograd – Čačak, kroz rezultate analize jasno se može uvideti značaj tog auto-puta za sve parametre drumskog saobraćaja.

U posmatranom vremenskom periodu, 2019-2023. godine, zabeležen je konstantan trend rasta PGDS-a na svim deonicama auto-puta „Miloš Veliki”, koje su u eksploataciji. Pored toga, upravo od 2019. godine, kada je većina deonica pomenutog auto-puta na relaciji putnog pravca Beograd – Čačak bila u eksploataciji, javlja se značajno smanjenje vrednosti PGDS-a u narednim godinama na deonicama alternativne saobraćajnice „Ibarska magistrala”, koja je u periodu pre izgradnje auto-puta „Miloš Veliki” predstavljala primarnu saobraćajnicu na naznačenom putnom pravcu.

Važno je napomenuti i osetnu razliku u vremenu putovanja na naznačenom putnom pravcu Beograd – Čačak, koje je trasom auto-puta „Miloš Veliki” gotovo duplo manje u odnosu na vreme putovanja koje je proračunato na trasi „Ibarske magistrale”.

Rezultati analize saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima pokazali su da je došlo do značajnog smanjenja u broju saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima i povređenim licima na „Ibarskoj magistrali”, usled eksploatacije auto-puta „Miloš Veliki”. Pored toga, sumarno, broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima i broj nastradalih lica u tim saobraćajnim nezgodama je u trendu opadanja na auto-putu „Miloš Veliki” i „Ibarskoj magistrali”, odnosno na putnom pravcu Beograd – Čačak, što uz konstantno povećanje PGDS-a na deonicama ovih saobraćajnica predstavlja izuzetan efekat.

Izgradnjom deonice auto-puta „Miloš Veliki” od petlje „Preljina” do petlje „Pakovraće” uspostavljena je svojevrsna obilaznica oko grada Čačka, koja je izmestila tranzitni i daljinski saobraćaj, koji je generisan do 2022. godine na državnom putu IB 23, a koji prolazi kroz urbano područje grada. Time je, između ostalog, u velikoj meri smanjena emisije štetnih gasova i čestica od drumskog saobraćaja, koje bi bile generisane na državnom putu IB 23 kroz urbano područja grada Čačka, da nije u eksploataciji naznačena deonica auto-puta „Miloš Veliki”.

LITERATURA

- [1] JP „Putevi Srbije”, 2024. Brojanje saobraćaja, Beograd.
- [2] JP „Putevi Srbije”, 2024. Referentni sistem državnih puteva, Beograd.
- [3] Agencija za bezbednost saobraćaja, 2024. Integrisana baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja, Beograd.
- [4] Leon Ntziachristos, Zisis Samaras i ostali, 2024. COPERT metodologija za proračun emisija izduvnih gasova, Evropska agencija za zaštitu životne sredine.

SUMMARY

Analysis of the achieved traffic effects on the highway “Miloš the Great”

Abstract: The construction of the “Miloš the Great” highway, marked A2, on the road direction Belgrade – Čačak, led to a number of positive traffic and economic effects. The mentioned highway, until today, was built and in operation from the interchange “Surčin jug” to the interchange “Pakovraće”, whereby the construction of sections that are in operation today was realized in phases and in different periods of time. For this reason, the subject of the analysis of the achieved traffic effects will be focused on the last five years of exploitation of the highway “Miloš the Great”, i.e. in the period from 2019 to 2023. The analyzed effects represent the traffic conditions made possible by the opening of the “Miloš the Great” highway on the route from Belgrade to Čačak. The traffic conditions that were analyzed and presented below are reflected in the achieved traffic load, the average travel time in the traffic flow, recorded traffic accidents and the achieved emissions of exhaust particles and gases from traffic.

Key words: highway “Milos the Great”, traffic effects, traffic flow