

Stručni članak

METODOLOGIJA RJEŠAVANJA EKOLOŠKIH PROBLEMA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA PUTNIKA

Prof. dr. sc. Asib Alihodžić, email: asib.dr@gmail.com

Prof. dr. sc. Momčilo Sladoje, email: sladojem@teol.net

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku

Mr. Nadina Resulani, email: nresulani@gmail.com

Legal Operations Director per NYC Department of Consumer and Worker Protection

Sažetak: Za analizu uloge i značaja javnog gradskog prevoza u očuvanju životne sredine, potrebno je sagledati uticaj individualnih motornih vozila na okolinu i uticaj javnog gradskog saobraćaja kao povoljnije alternative prevoza putnika u gradovima. Za to je bilo potrebno osvrnuti se na sastav emisije prema tipovima vozila i efekte zagađivanja okoline. Uspostavljena je komparacija na okolinu vozila javnog gradskog prevoza, kao povoljnijeg vida i individualnih vozila. Poseban osvrt je učinjen na analizu mogućnosti primjene novih svjetskih trendova u iznalaženju rješenja zasmanjenje štetnih uticaja saobraćaja na Sarajevo i njegovu okolinu.

Ključne riječi: ekologija, prevoz putnika, zagađenje životne sredine

METHODOLOGY FOR SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF PUBLIC CITY TRANSPORT

Abstract: In order to analyse the role and importance of the urban public transport in preservation of the environment, it is necessary to recognize the influence of individual motor vehicles on the environment, as well as the influence of the urban public transport, being more favorable alternative for passenger transport within urban areas. For that purpose it was important to first explore the structure of the emission per vehicle type and then to consider their effects on environment pollution. After that, a comparison of the impact on the environment between the urban public transport vehicles and the individual vehicles has been made. Special attention has been focused on the analysis of possible applying of new worldwide trends in order to find solution for reduction of negative impacts of the traffic on the environment of Sarajevo area.

Key words: ecology, passenger transport, environmental pollution

1. UVOD

Javni gradski prevoz putnika, kao djelatnost od posebnog društvenog interesa, predstavlja vrlo značajnu komponentu u obavljanju svakodnevnih gradskih funkcija i od izuzetne je važnosti za razvoj privrede i društva u cjelini. Današnji nivo razvoja saobraćaja dovodi do fizičkog zagušenja saobraćajnih površina, zagađenja životne sredine (emisija gasova i buke) i znatnog povećanja troškova (vremenski i energetski), zbog čega stoji opravdano pitanje: kakav saobraćaj imamo u gradovima i kako na njega možemo uticati. Cestovni motorni saobraćaj jedan je od najvažnijih izvora onečišćavanja zraka, jer pridonosi većini emisija ugljičnog monoksida CO, dušičnog oksida NO_x i nemetanovih hlapljivih organskih spojeva NMVOC. Pored emisije toksičnih polutanata, dušikova monoksida N₂O. Zahtjevi za poboljšanje kvalitete zraka se zaoštavaju. Protokol o smanjivanju kiseljenja eutrofikacije i prizemnog ozona (koji je 1999.god. prihvaćen u Konvenciji o preko graničnom onečišćavanju zraka na velike udaljenosti), za Evropu predviđa smanjivanje emisije NO_x za 41%, te VOC za 40% do 2010. godine u odnosu na 1990.godinu. Kjotski protokol konvencije UN o promjeni podneblja,

zahtijeva smanjivanje emisija toplogradnih plinova. Povećani broj motornih vozila, uvezenih u BiH u poratnom periodu, značajno je uticao na povećanje starosne strukture vozila (prosjeck preko 12 godina), pogoršanu tehničku ispravnost i povećanu emisiju buke i zagađivača. Sve ovo praćeno je slabim poboljšanjem mreže puteva, neadekvatnim sistemom upravljanja saobraćaja i lošim razvojem uslova stacionarni saobraćaj. Posebno kritično mjesto zauzima Kanton Sarajevo u kome se nalazi preko 100.000 motornih vozila. Izlaz iz ovakve situacije leži u formiranju modernog, visokokapacitnog javnog prevoza, koji će preuzeti na sebe najveći dio prevoznih potreba, a koji će na mjestima intenzivnog saobraćaja biti izolovan od ostalog saobraćaja. Ukoliko javni prevoz bude brži, moderniji i efikasniji, utoliko će se brže ubijediti ljudi da se njime služe, a to znači obezbjeđenje saobraćaja sa mnogo manje teškoća, čak i u vrijeme vršnih sati. Tako zamišljen javni prevoz nudi gradu i preduzećima povećan dohodak, znatno veći od ulaganja za njegovu modernizaciju.

2. ULOGA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA U SMANJENJU ZAGUŠENJA SAOBRAĆAJA U GRADU

Naprijed pomenuti problemi zagušenja saobraćaja, opterećeni velikim brojem individualnih vozila, posebno su istaknuti u vršnim satima. Negativni uticaj individualnih vozila na zagušenje saobraćaja u gradu najbolje se može komentarisati preko potrebne površine saobraćajnica na jednog putnika u autobusu i tramvaju, u odnosu na putnika u putničkom vozilu.

Realni pokazatelji su:

- srednja popunjenost jednog putničkog vozila – 1,5 osoba
- autobus – 40% i
- tramvaja – 40%

Kod brzine toka od 15 km/h i više, jedan putnik u autobusu i/ili tramvaju zauzima 17 do 30 puta manju površinu od površine koju zauzima putnik u individualnom vozilu. Ovaj odnos je još daleko povoljniji za autobuse i tramvaje, u vrijeme vršnih opterećenja, gdje je popunjenost autobusa i tramvaja 70-90%. Javni gradski prevoz, sa vozilima koja zauzimaju dvadesetak puta manju površinu saobraćajnica po jednom putniku u odnosu na individualna vozila, nudi rješenje problema zagušenja saobraćaja, aktuelnog u većini gradova. Pri dimenzionisanju saobraćajnica i regulaciji svjetlosne signalizacije na raskrsnicama, kao osnovni parametar efikasnosti uvijek treba da bude broj putnika, a ne broj vozila, koji saobraćajnica, odnosno raskrsnica propusti. Tada, javni prevoz neće zavisiti od „ustupanja“ prioriteta, već će dobiti ono što mu i pripada prema učinku koji ostvaruje u saobraćaju grada. Manji broj vozila sa znatno većim brojem putnika, imaće veliki značaj u smanjenju zagušenja saobraćaja u gradovima, pospješiće razvoj gradova i humaniji život u njima. Ispitivanja su pokazala da autobus potroši 7-10 cm³ goriva po jednom putničkom kilometru, što, sa gledišta državne ekonomike, zahtijeva intenzivnije korišćenje javnog putničkog prevoza.

3. ZNAČAJ I ULOGA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA ZA ZAŠTITU ČOVJEKOVE SREDINE

Veliki negativni uticaj na čovjekovo psihičko i fiziološko zdravlje, predstavljaju permanentna buka i šum, koju stvaraju motorna vozila i sisanje kancerogenog aerosola u izduvnim gasovima motora sus. Glavni zagađivači vazduha, emitovani iz motornih vozila, su ugljenmonoksidi

(CO), azotovi oksidi (NO_x), razni nesagorjeli ugljovodonici (C_xH_y) i čvrste čestice. Pored ovih, vozila emitiraju i niz vrlo otrovnih komponenti: benzol, formaldehid, polinuklearne aromatske ugljikohidrate, olovo, čija emisija je u mnogome povezana sa kvalitetom goriva i aditivima u gorivu. Nivo emisije osnovnih zagađivača od vozila dat je u narednoj tabeli:

	CO/g/kW h/	C _x H _y /g/kWh/	Nox/g/ kWh/
Otto motor	35	3	27
Dizel motor	4,0	1,1	7,0
Motor na zemni gas	1,0	0,15	2,5
Savremeni dizel motor	2,1	0,66	5,0

Uz pretpostavku da autobus javnog gradskog saobraćaja ima prosječno 120 kW i prosječnu popunjenost 40%, a putničko vozilo /sa otto motorom) ima prosječno 35 kW, sa prosječno 1,5 putnika u vozilu, dobiva se masa emitovanih škodljivih materija prikazana u sljedećoj tabeli:

	CO/g /put. h/	C _x H _y /g/put.h /	Nox/g/ put.h/
Putn.automobil (otto motor)	815	70	630
Autobus (dizel motor)	12	3,3	21
Odnos: putničkim autom./autobus	68	21	30

Iz tabele se vidi da je odnos štetnih sastojaka sagorijevanja kod automobila i autobusa, izražen po putniku, jako nepovoljan za vozila individualnog saobraćaja. Ovaj odnos bi bio još povoljniji u korist autobusa, koji bi koristili motore za zemnim gasom. Kako u većini gradova, dio prevoznih potreba stanovnika obavljaju i električna vozila javnog saobraćaja i kako će se u budućnosti njihova uloga povećavati, usmjeravanje gradskog saobraćaja na sredstva javnog prevoza značajno će doprinostiti smanjenju zagađenja urbanih sredina. Buka, izazvana kretanjem vozila u gradu, također dovodi do psihičkih i fizioloških poremećaja stanovnika. Pojedine vrste vozila emituju sljedeću buku (prema ispitivanjima OECD-a):

	dB (A) srednja vrijednost	dB (A) Granica
- putničko vozilo (1100 ccm)	70	60 – 75
- putničko vozilo (preko 1600 ccm)	72	68 – 77
- dostavno vozilo	73	69 - 77
- teretno vozilo i autobus	81	69 - 77
- motocikl	77	72 - 86
- tramvaj – stara konstrukcija	81	76 - 86
- tramvaj – nova konstrukcija	75	73 - 77
- podzemna željeznica	75	73 - 77

Ova tabela pokazuje da teretno vozilo ili autobus razvija, pod određenim uslovima gradskog saobraćaja, isto toliko šumova kao 10 putničkih automobila i da putnički automobil izaziva po pravilu 10 dB/A manje šuma nego jedno teretno vozilo ili autobus. Međutim, neophodno je,

ipak, praviti izvjesnu razliku između teretnih vozila i autobusa, jer su autobusi po pravilu tiši. U poređenju sa individualnim automobilom, treba imati u vidu da autobus po svom kapacitetu, odnosno broju putnika koje prevozi, zamjenjuje 30-40 putničkih automobila, što mu u opštem saobraćaju daje relevantnu prednost u odnosu na individualne automobile, ali što svakako ne isključuje potrebu da se ova buka smanji na podnošljivu mjeru.

Poseban napredak ostvaren je u savremenoj konstrukciji tramvaja, kod kojih je pogodnim rješenjima glavnih izvora bude (reduktor, kompresor, vibracije obrtnih masa itd.), ona svedena na najmanju mjeru.

VID	Zagađivan je vazduha	Buka	Vizuelne smetnje	Bezbjednost
Autobusi u mješovitom saobraćaju	loš	prosječan	dobar	prosječan
Autobusi u odvojenim trakama	prosječan	prosječan	dobar	prosječan
Autobusi u isključivo autobuskim saobraćajnicama	dobar	dobar	dobar	dobar
Tramvaji	vrlo dobar	prosječan	Prosječan	prosječan

4. BUKA OD VOZILA U URBANIM SREDINAMA

Nivo emisije buke je vrlo važan parametar, jer utiče negativno na ljude (otežava odmor ljudi, utiče na nervni sistem, sve do oštećenja sluha u ekstremnim uslovima). U urbanim sredinama, gdje je i koncentracija ljudi najveća, najznačajniji izvor buke je saobraćaj (cestovni i šinski).

Emisija saobraćajne buke zavisi od: jačine saobraćaja, vrsta saobraćajnih sredstava, brzine saobraćaja, površine kolovoza, konfiguracije na kojoj se odvija saobraćaj, signalnih uređaja na saobraćajnicama itd. Pored nabrojanih, na nivou buke djeluju i slijedeći faktori: položaj saobraćajnica u odnosu na mjesto boravka ljudi, morfologija, građevina, razne prepreke (parkovi itd.), meteorologija (vjetar, temperatura, pritisak zraka itd.).

Prema (4), u njemačkim gradovima zakonom su propisane granične vrijednosti buke, što za sarajevske uslove treba biti respektabilna preporuka.

Građevine	Granične vrijednosti buke (dB)	
	Danju	Noću
Bolnice, škole, starački domovi, stambene oblasti	57	47
Male naseljene oblasti	59	49
Centri, sela i mješovita područja	64	54
Industrijske zone (zanatske)	69	59

U Sarajevu je snimljena buka na određenim tačkama duž gradske saobraćajnice Ilidža-Bašaršija i podaci su dati u tabeli (prosječne vrijednosti na udaljenosti 7 do 20 m od saobraćajnice).

Prezentirani podaci za nivo buke u Sarajevu ukazuju, da je on značajno viši u odnosu na urbane sredine u razvijenom svijetu. I ovaj problem, kao i emisija zagađujućih komponenti u urbanim

sredinama mogu se rješavati preusmjeravanjem saobraćaja na javni gradski saobraćaj i izborom prevoznih sredstava nove generacije koja emituju malu buku.

Lokacija – blizina objekta	Vrijednosti buke (dB)	
	Danju	Noću
1. Obala Kulina Bana)(Učiteljska škola)	> 90	> 70
2. Titova (Vječna vatra)	> 90	> 80
3. Bulevar Meše Selimovića (Raskrsnica Pofalići)	> 85	> 80
4. Bulevar Meše Selimovića (TRV dom)	> 80	> 70

5. POTENCIJALNE MJERE ZA SMANJENJE NEGATIVNOG UTICAJA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA NA OKOLINU

Da bi se mogle definisati mjere koje će doprinijeti smanjenju emisije zagađivača od strane transportnog sektora, neophodno je uočiti parametre na koje je moguće djelovati. Pored mogućnosti upravljanja transportom, u smislu ograničavanja korištenja pojedinih kategorija motornih vozila u užim gradskim jezgrima i općenito boljim organizovanjem, postoje i tehničko-tehnološki potencijali čija bi primjena omogućila znatnu redukciju emisije zagađivača. Kao kontrolne parametre koji omogućuju definisanje mjera za redukciju emisije zagađivača ovdje ćemo spomenuti:

- emisija u izduvnim gasovima,
- sastav goriva,
- emisija isparavanja,
- poboljšanje efikasnosti korištenja goriva,
- korištenje alternativnih goriva,
- upravljanje transportom.

Ciljanim djelovanjem na pojedine kontrolne parametre bilo uvođenjem strožije zakonske regulative u pogledu emisije zagađivača, bilo stimulativnim ekonomskim mjerama nastoji se umanjiti zagađenje čovjekove životne sredine.

U Bosni i Hercegovini kao prvi korak u sprečavanju zagađivanja čovjekove životne sredine od motornih vozila, trebao bi se ogledati u postepenom pooštavanju zakonske regulative.

Da bi se mogla pratiti zbivanja oko voznog parka u cijeloj BiH i rješavati uočeni problemi, sama od sebe se nameće potreba za subjektom koji će biti u mogućnosti da prati zbivanja u okviru sektora transporta općenito u cjelokupnoj BiH kao i u svijetu, te predlagati zakonodavcima odgovarajuće mjere koje bi doprinijele poboljšanju ekološke slike transportnog sektora i ujedno konkurentne sposobnosti domaćih prevoznika u Evropi i svijetu. Zbog velikog broja tehničkih i tehnoloških inovacija u području automobilske industrije posljednjih godina se nameće permanentna edukacija postojećeg i budućeg kadra u oblasti transporta, što će predstavljati osnovu za uspješnije rješavanje problema zaštite čovjekove sredine i transportnog sektora uopšte.

U pogledu mjera zaštite, postoje tri načela koja se mogu primijeniti za smanjenje sadržaja onečišćenog zraka i koja se mogu kombinovati na različite načine:

- smanjenje sadržaja onečišćenja iz vozila putem:
 - čistijeg ispuha (NO₂ i CO₂),
 - korištenjem „čistih“ vrsta vozila u osjetljivim područjima;
- smanjenje volumena saobraćaja boljim privređivanjem saobraćaja:
 - općenito smanjenje saobraćaja,
 - ograničenje za teški saobraćaj (vozila na dizelski pogon);
- regulisanje saobraćaja na osjetljivim područjima putem:
 - držanja teškog saobraćaja izvan izgrađenih područja,
 - nadziranjem saobraćaja u izgrađenim područjima.

Kontrolni parametri o očuvanju životne okoline, kao i odgovarajuće mjere koje se poduzimaju s tim ciljem, zavise od regiona u kome se primjenjuju (razvijena područja, nerazvijena područja, urbane sredine itd.). Zbog toga se i strategija očuvanja okoliša definiše namjenski za pojedina područja, odnosno regione.

Pred motorno vozilo se, više nego ikada u prošlosti, postavljaju strogi zahtjevi u pogledu potrošnje goriva, emisije CO₂ i emisije tzv. konvencionalnih zagađivača (CO, C_xH_y, NO_x i čestice). Iako su granične vrijednosti emisije konvencionalnih zagađivača za teretna vozila od početka njihovog uvođenja smanjene za pojedine komponente više od 90%, predviđeno je njihovo daljnje smanjenje za oko 50% u odnosu na sadašnje evropske granične vrijednosti (EURO III) do 2005. godine (EURO IV). Istovremeno u SAD, Kalifornija uvode se tzv. SULEV (Super Low Emission Vehicle) granične vrijednosti koje su opet manje od predviđenih vrijednosti EURO IV i preko 50%. Međutim, u budućnosti pravi izazov za konstruktore motornih vozila će biti redukcija emisije CO₂ za putnička vozila i to 140 g/km (120 g/km) za 2008.godinu (2012).

Za smanjenje zagađenja okoliša, uzrokovanih cestovnim saobraćajem, potrebni su zakonska politika i plan, normalno zasnovani na državnoj politici zaštite okoliša, uklopljenoj u planove sektora prevoza na državnoj i lokalnim razinama. Prvi korak u takvom planu treba biti dokument o pregledu problema, rangiranja problema i uspostavljanja ciljeva. Slijedeći korak treba biti iznalaženje učinkovitih mjera za smanjenje najvećih problema. Razlika između ciljeva zaštite okoliša predstavljenih u nacionalnim ili međunarodnim planovima i stvarne situacijemože predstavljati veliki problem koji zahtijeva temeljitu raspravu o ciljevima i mjerama.

Većina priručnika o učincima cestovnog saobraćaja na okoliš razvstava mjere za zaštitu okoliša u nekoliko skupina, kao što su:

- ekonomske mjere zaštite kao što su porezi, naknade za ceste, naplate za parkiranje;
- mjere zaštite koje utiču na učestalost i način putovanja, kao što su ograničenja korištenja zemljišta, poboljšanje javnog prevoza, ograničenja površina za parkiranje;
- mjere koje preusmjeravaju cestovni saobraćaj kao što su cestovne obilaznice, tuneli i zoniranje;
- zaštitne ili mjere poboljšanja, kao što je sprečavanje buke ili pročišćavanje zraka u tunelu;
- mjere što se odnose na vozila kao što su zahtjevi za emisiju buke i plinova iz vozila.

Nije jednostavno navesti specifične učinke mjera za zaštitu okoliša od uticaja cestovnog saobraćaja, ali neki primjeri učinaka tih mjera jesu:

- **Ekonomске mjere:** Oporezivanje privatnih vozila, uvođenje posebnih taksi na parkiranje, smanjenje poreza za korištenje „čistih“ goriva itd.
- **Mjere koje utječu na učestalost i način prevoza:** Učinkovito lokaliziranje mjesta stanovanja i radnih mjesta, pravilno lociranje trgovačkih centara itd.
- **Preusmjeravanje cestovnog saobraćaja:** Izgradnja cestovnih obilaznica, izgradnja tunela kao zaobilaznice, ograničavanje teretnog saobraćaja u pojedinim zonama itd.
- **Zaštitne mjere:** Izrada zaslona protiv buke, zasad drveća pored saobraćajnica itd.

Svi naprijed pomenuti primjeri mogu da se koriste i pojedinačno i kombinovano. Često pravilnom kombinacijom više mjera efekti su značajniji od zbira pojedinačnih mjera.

6. MJERE ZA ZAŠTITU OČUVANJA UTICAJA JAVNOG GRADSKOG PREVOZA NA OKOLINU U SARAJEVU

Po uzoru na njemačke gradove problem izduvnih gasova u sarajevskim uslovima može se postepeno rješavati kroz:

- izradu tehničkih uputstava za održavanje čistog vazduha,
- izradu smjernica o normama kvaliteta zraka za azotni oksid,
- definisanje maksimalnih koncentracija emisija,
- definisanje maksimalnih koncentracija radnih mjesta

Evropska Unija razlikuje granične vrijednosti i upozoravajuće vrijednosti.

Prekoračenje granične vrijednosti mora se prijaviti Evropskoj komisiji. Upozoravajuće vrijednosti važe za oblasti u kojima se okolina mora posebno zaštititi i čine osnovu za planiranje i donošenje mjera.

Nova istraživanja emisije zagađivača od saobraćajnih sredstava koriste se za određeni dio ceste slijedećim obrascem:

$$E_s = \sum_z (Q_z \cdot e_{s,z} \cdot l \cdot 10^{-6})$$

gdje je:

- Q (voz/h) – protok vozila;
- E – emisija (t/d);
- l – dužina dionice (km);
- e – emisiona kvota u zavisnosti od srednje brzine u vremenskom periodu $z[g / \text{voz} - \text{km}]$;
- s – indeks štetne komponente;
- z – indeks vremenskog perioda (sati).

Računanje se provodi odvojeno za radni dan, subotu i nedjelju, kao i za putnička i teretna vozila.

Množenjem pojedinačnih rezultata sa brojem dana u godini i sumiranjem po vrstama vozila dobija se konačno ukupna godišnja emisija u jednom dijelu ulice. U okviru analize djelovanje

planiranih mjera moguće je na osnovu ispitivanja mreže donijeti zaključak za kompletnu mrežu. Ovo omogućava ocjenu mjera u pogledu promjene ukupne situacije zagađenja.

Zagađenje okoline od saobraćaja može imati i pojačano djelovanje čemu doprinose slijedeći faktori: brzina vjetrova, položaj inverzije, temperatura, intenzitet zračenja sunca, morfologija terena i gradnja.

Na tehničkom pregledu KJKP „GRAS“ izvršeno je snimanje izduvnih gasova svih autobusa i minibusu GRAS-a (decembar 2001) i vrijednosti pojedinih komponenti su predstavljene u tabeli.

Naziv komponente u izduvnim gasovima	Autobusi (prosječna snaga 100 KW) (100 snimanja)	Minibusi (prosječna snaga 70 KW) (100 snimanja)
	$e_{s,z}$ (g/h)	$e_{s,z}$ (g/h)
CO	125	87,5
C _x H _y	38	26,6
NO _x	758	530,6

Eksploatacioni pokazatelji GRAS-a za radni dan su:

Naziv pokazatelja		Autobusi	Minibusi
Srednja dužina linije (km)		12,2	6,7
Saobraćajna brzina (km/h)		24	25
Prosječan broj poluobrti na dan		3259	2256
Vrijeme kretanja vozila (h)	dnevno	1507,7	302,3
	godišnje	550164,5	110339,5

Na osnovu izmjerenih vrijednosti i vrijednosti eksploatacionih pokazatelja, ukupna godišnja emisija izduvnih gasova od autobusa i minibusu GRAS-a za radne dane je izračunata pomoću modifikovanog obrasca:

$$E_s = \sum_z (H_z \cdot e_{s,z} \cdot 10^{-6}) (\text{tona} / \text{god}),$$

gdje je:

- H_z (h) – vrijeme provedeno u vožnji (rad motora) u godini za radne ili neradne dane;
- $e_{s,z}$ (g/h) – emisija količina u toku jednog sata.

Primjenom datog obrasca dobivene su vrijednosti prikazane u slijedećoj tabeli.

Izračunate vrijednosti komponenata u izduvnim gasovima od vozila javnog gradskog prevoza (autobusi i minibusi) su značajne i kada se na njih dodaju štetne komponente ostalog saobraćaja koji ima i lošije tehničko stanje od posmatranih vozila, to navodi na donošenje efikasnih odluka u pogledu očuvanja nezagađene okoline.

Naziv komponente u izduvnim gasovima	Autobusi		Minibusi		UKUPNO	
	$E_{x,z}$		$E_{x,z}$		$E_{x,z}$	
	t/god.	Kg/h	t/god.	kg/h	t/god.	kg/h
CO	68,77	188,4	9,65	26,4	78,42	214
C_xH_y	20,91	57,27	2,93	8,0	23,84	65
NO _x	417,02	1142,52 2	58,54 6	160,4	475,57	1302, 934

7. ZAKLJUČCI

Imajući u vidu štetni uticaj emisije izduvnih gasova i buke, bezbjednost saobraćaja na okolinu u Sarajevu, poboljšanje je moguće ostvariti primjenom mjera i programa: program inspekcije i održavanje, investiranje u infrastrukturu i sistem od posebne važnosti na bezbjednost saobraćaja, dotiranje javnog gradskog prevoza s ciljem povećanja bezbjednosti saobraćaja, tehnički sistemi kontrole emisije na različitim mjestima na vozilu, kontrola emisije na motoru, kontrola emisije na izduvu, efikasnost iskorištenja goriva, optimiziranje uslova vožnje za efikasnost iskorištenja goriva, uticaj semafora na potrošnju goriva, sistemi kontrole emisije isparljivosti, alternativna goriva, kontrola emisije smanjenjem gustine saobraćaja. Kao smjernice za izradu zakonske regulative u pogledu buke u Sarajevu, mogu se uzeti u obzir: pravila o zaštiti od saobraćajne buke federalnog i državnog nivoa, postupak za računanje buke na cestama i šinama, utvrđivanje granične vrijednosti buke na cestama i šinama, smjernice za zaštitu od buke na cesti, postupak računanja buke na parkinzima, dimenzioniranje uređaja za zaštitu od buke, predstavljanje metodskog pristupa vrednovanja (monetiziranje) ulične buke.

LITERATURA

- [1] Prof. dr sc Asib Alihodžić; Dr Hajro Planjaks,.Metodologija naučno istraživačkog rada,Travnik 2017.
- [2] Adamović, Ž., Alihodžić A., Teorija globalnog razmišljanja, Naučna knjiga, I.Sarajevo, 2002;
- [3] Dr. Ibrahim Jusufranić, Javni gradski prevoz putnika, organizacija, eksploatacija i upravljanje, Sarajevo 2003.god.
- [4] John Markham, Project Manager, External Effects of Transport Dublin, 1994
- [5] Dr. Gerd Steierwald, Dr.Hans-Dieter Künne;Stadverkehrs-planung; Stuttgart, 1993
- [6] Studija brojanja saobraćaja u Kantonu Sarajevo, Fakultet za saobraćaj i komunikacije Sarajevo, 2018
- [7] Asib Alihodžić; Željko Stević, SPECIJALNE OBLASTI LOGISTIKE, Saobraćajni fakultet Doboj 2015