

UVOĐENJE NOVOG TRANSPORTA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA RMU BANOVIĆI U SVRHU POBOLJŠANJA EKOLOGIJE

Dr.sc. Safer Mušanović, dipl. ing.maš., email: safermusanovic@gmail.com

Abdulah Jusić, dipl. inž. rud., email: yusa2506@gmail.com

Rudnici mrkog uglja „Banovići“ d.d. Banovići

Sažetak: Transport na površinskim kopovima rudnika predstavlja složen i značajan proces u eksploataciji mineralnih sirovina. Više od 40 % ukupnih troškova u dobijanju uglja čine troškovi transporta. Dosadašnji vid kamionskog transporta zbog dubine površinskih kopova pokazao se vrlo skup a istovremeno ima značajne negativne posljedice na ekološki sistem radne sredine u rudniku i van njega. Zbog toga je uveden transportni sistem sa trakastim transporterima (bager-traka-odlagač) čiji je kapacitet znatno veći i zamjenjuje na desetine kamionskih sistema. Istovremeno je smanjena emisija štetnih plinova koji se oslobađaju iz nafte i naftnih derivata. Uvođenjem transportnog sistema bager-traka-odlagač omogućeno je povećanje transporta mineralnih sirovina što je i osnovni cilj preduzeća, obzirom da je u toku izgradnja Termoelektrane Banovići snage 350 MW, koja će koristiti ugalj iz ležišta, čime se povećava proizvodnost a samim tim i efikasnost na površinskim kopovima.

Ključne riječi: površinski kop, transport, ekologija, životna sredina

INTRODUCING THE NEW TRANSPORT TO OPEN PITS RMU BANOVIĆI IN ORDER TO IMPROVE THE ECOLOGY

Abstract: Transportation on the pit mines is a complex and important process in the exploitation of mineral resources. More than 40% of total costs in obtaining coal accounted for transportation expenses. The former type of truck transport because of the depth of open pit mines proved to be very expensive and at the same time has a significant negative impact on the ecological system of the working environment in the mine and beyond. Thus the transport system with belt conveyors (dredge-conveyor-stacker) whose capacity is much higher and replaces dozens of truck system. At the same time reduced emissions that are released from oil and oil products. With the introduction of the transport system excavator-conveyor-stacker is possible to increase the transportation of mineral resources which is the main goal of the company, considering that during the construction of the Thermal Power Plant Banovići 350 MW power plant that will use coal from deposits, increasing the productivity and therefore the efficiency of the surface mining.

Keywords: surface mining, transport, ecology, environment

1. UVOD

Transport na površinskim kopovima rudnika predstavlja složen i značajan proces u eksploataciji mineralnih sirovina. Više od 40 % ukupnih troškova u dobijanju uglja čine troškovi transporta. Dosadašnji vid kamionskog transporta zbog dubine površinskih kopova pokazao se vrlo skup a istovremeno ima značajne negativne posljedice na ekološki sistem radne sredine u rudniku i van njega. Zbog toga je uveden transportni sistem sa trakastim transporterima (bager-traka-odlagač) čiji je kapacitet znatno veći i zamjenjuje na desetine kamionskih sistema. Istovremeno je smanjena emisija štetnih plinova koji se oslobađaju iz nafte i naftnih derivata. Uvođenjem transportnog sistema bager-traka-odlagač omogućeno je povećanje transporta mineralnih sirovina što je i osnovni cilj preduzeća, obzirom da je u toku izgradnja Termoelektrane Banovići snage 350 MW, koja će koristiti ugalj iz ležišta, čime se povećava proizvodnost a samim tim i efikasnost na površinskim kopovima.

U RMU Banovići u procesu proizvodnje uglja primjenjuje se kombinovani transport i to: drumski (kamionski transport), transport gumenim trakastim transporterima i željeznički transport. Kamionski transport se vrši damper kamionima velike nosivosti do 170 tona. Transport uglja se odvija trakastim transporterima i željeznicom.

2. UTICAJ SAOBRAĆAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Saobraćaj predstavlja jedan od najvećih zagađivača životne sredine. Negativno dejstvo saobraćaja ispoljava se na više načina, preko zagađivanja vazduha, vode i tla, velike buke, degradacije zemljišta kroz izgradnju saobraćajnica, potresa (vibracija) i sl. Za gradnju 1 km gradske autoceste s 3 saobraćajne trake u svakom smjeru, potrebno je najmanje 25.000 m² prostora (na tom prostoru može se izgraditi više od 60 stambenih zgrada).

2.1. Zagađenje vazduha drumskim transportom

Vazduh se transportom zagađuje kroz ispuštanje štetnih izduvnih gasova – ugljen monoksida, oksida azota, sumpor dioksida, jedinjenja ugljenovodonika, alkalnih jedinjenja, čestica prašine, olova i sl. Prosječan automobil ili autobus godišnje ispušta toliko CO₂ emisija koliko je sam težak. Dakle, svi ovi gasovi vrlo nepovoljno utiču na čovjekovo zdravlje (neki od njih imaju izraženo kancerogeno dejstvo). Kiseonik, kao jedan od najvažnijih elemenata za život na zemlji, sve je zagađeniji drugim otrovnim gasovima i sve ga je manje. Pored neplanskog uništavanja šuma (proizvođača kiseonika), saobraćaj odnosno sva transportna sredstva sa tečnim pogonskim gorivom troše veliku količinu kiseonika, što se naročito osjeća u gusto naseljenim mjestima sa velikim brojem motornih vozila. Za jedan sat vožnje autocestom brzinom 130 km/h potroši se isto toliko kiseonika koliko jedan čovjek potroši u deset dana za disanje. Zagađivanje vode i tla takođe proizilazi i od saobraćaja, zbog izbacivanja hemijskih supstanci i ispuštanja otrovnih gasova.

U BiH se godišnje registruje oko 1.200.000 motornih vozila, koja svakodnevno u atmosferu izbacuju veliku količinu ugljikovih oksida (CO i CO₂), azotovih oksida (NO_x), sumporni oksid (SO₂), olova i olovnih spojeva te veliku količinu krutih čestica, čađa i teških metala. Posebno je problem starost vozila i nedostatak katalizatora, te su količine izduvnih (štetnih) gasova u BiH na jednoj od najvećih nivou u Evropi. Takođe, velike količine izduvnih gasova (kritične) se pojavljuju na raskrsnicama cesta u BiH, a što je slučaj i u drugim zemljama regije. Tako je npr. koncentracija CO na nekim raskrsnicama u Zagrebu blizu 35 mg/m³, što je za 3,5 puta više od svjetskih standarda (10 mg/m³)! Automobilski promet smanjuje kvalitetu okoline i otpadnim tvarima koje nastaju trošenjem automobilske gume i površinskih slojeva kolovoza. Velik dio saobraćajnica, osim autocesta, nema adekvatno riješen problem odvodnje oborinskih voda. Zbog toga zagađene vode s kolovoznih površina odlaze u okolno tlo, te može doći do zagađenja podzemnih voda.

Negativna uloga saobraćaja ne očituje se samo emisijom štetnih gasova, već i:

- bukom i vibracijama,
- zauzimanjem obradivih površina i
- vizualnim degradiranjem prostora.

2.2. Saobraćaj kao izvor buke štetne po okolinu i ljudsko zdravlje

Buka predstavlja sve veći problem u saobraćaju jer postaje sve jača i nesnosnija, izazivajući mnoge negativne posljedice, hormonalne i organske poremećaje kod ljudi. Saobraćaj je

najveći uzročnik buke koja raste u zavisnosti od vrste i broja transportnih sredstava, strukture saobraćajnih sredstava, brzine, podloge puteva, lokacije puteva i pruga i sl. Drumski saobraćaj, sa aspekta njegove razvijenosti, brojnosti i osnovnih karakteristika, znatno više stvara buku nego železnički saobraćaj. Prema određenim istraživanjima, za isti obim transporta nivo buke drumskog putničkog saobraćaja veći je za dva puta od nivoa buke železničkog saobraćaja. Takođe, istraživanja su pokazala da od svih izvora komunalne buke u gradovima najveći postotak (80%) otpada na saobraćajnu buku, što se negativno odražava na zdravlje ljudi.

Uticaj buke na zdravlje ljudi:

- Buka do 50 db prekida san;
- Buka do 60 db izaziva slabije psihološke efekte;
- Buka od 60-90 db stvara ozbiljne psihološke i neurovegetativne smetnje, rast krvnog pritiska, povećava se broj crvenih krvnih zrnaca, poremećaj u regulaciji u krvi itd.;
- Buka iznad 90 db dovodi do oštećenja sluha;

S medicinskog stajališta razlikujemo:

- Auralno djelovanje koje pogađa direktno organ sluha;
- Ekstra auralno koje pogađa organizam čovjeka.

Vrijednost od 80 db (buka uslijed jakog cestovnog prometa) uzima se kao granica iznad koje se pojavljuje auralno djelovanje tj. direktno se oštećuje sluh, a ispod te granice nastaje ekstra auralno djelovanje. Mjere za smanjenje buke provode se na:

- a) Izvoru buke;
- b) Na prijenosu buke (prigušnim aluminijskim poklopcem);
- c) Na prijamniku buke (upotrebom panelnih ploča).

Kod motora se na iznos buke može utjecati:

- a) Upravljanjem procesa izgaranja
- b) Smanjenjem buke konstrukcijom motora;
- c) Smanjenjem buke oklopa oko motora.

Zidovi kućišta motora od visoko prigušnih materijala i što krući, od lijevanog magnezija (smanjenje visoko frekvencijske buke pritom iznosi 10 – 12 db).

Mogućnost smanjenja buke od interakcije pneumatika i vozne površine može se ostvariti:

- Smanjenjem brzine vozila;
- Odabirom određenog tipa vozne površine;
- Održavanjem cesta i vozila;
- Upravljanje prometom (prometno opterećenje i preusmjeravanje prometa);
- Ponašanje vozača i uvođenjem “zabrana”.

Dakle, uticaj saobraćaja na savremeno društvo je nemjerljiv. Današnja pokretljivost ljudi, roba i usluga vodi savremeno društvo prema tzv. “mobilnom društvu”, skoro svaki građanin BiH ima putničko vozilo. Razvoj saobraćaja u ovakvoj situaciji mora biti usklađen s načelima održivog razvoja, koja su već određena na globalnom i međunarodnom nivou. Trebamo svi raditi na održivom saobraćaju, koji ne ugrožava javno zdravlje ili eko-sisteme i konzistentno zadovoljava prijevoznu potražnju kroz:

- racionalno korištenje prirodno obnovljivih izvora energije,
- racionalno korištenje neobnovljivih izvora energije.

3. TRANSPORTNI SISTEMI NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA RMU BANOVIĆI

U procesu proizvodnje uglja i otkrivke na površinskim kopovima RMU Banovići a posebno u transportu, koriste se veliki transportni sistemi (damper kamioni nosivosti do 170 tona), koji troše veoma velike količine goriva. Pored damper kamiona koriste se i trakasti transportni sistemi kao i željeznički transportni sistem.

Analiza potrošnje goriva u Površinskoj eksploataciji RMU Banovići prikazana je u narednoj tabeli.

*Tabela 1. Potrošnja goriva u Površinskoj eksploataciji RMU Banovići za četiri godine
 (izvor: RMU Banovići)*

POTROŠNJA GORIVA U POVRŠINSKOJ EKSPLOATACIJI		
GODINA	GODIŠNJA POTROŠNJA (l/god.)	PROSJEČNA MJESEČNA POTROŠNJA (l/mj.)
2012	12575660	1047972
2013	11079250	923271
2014	11489190	957433
2015	15045871	1253823

Radeći analizu za poslednje četiri godine u Površinskoj eksploataciji RMU Banovići potrošnja goriva se kreće u prosjeku 1045625 l/mj. Uvođenjem nove tehnologije trakastog transportnog sistema za otkrivku, smanjit će se transport otkrivke damper kamionima, a samim tim smanjit će se i potrošnja nafte i naftnih derivata, što će kao rezultat imati smanjenje emisije štetnih gasova u atmosferu odnosno poboljšanje životne sredine.

4. KOMBINOVANI KOPNENI TRANSPORT

U nauci koja se bavi saobraćajem, pored drugih podjela, razlikuju se i dva obilika saobraćaja, odnosno direktni ili neprekinuti, i pretovarni ili prekinuti saobraćaj. Idealni oblik savlađivanja prostora je kada se jedan transportni događaj između saobraćajnog izvora i saobraćajnog cilja sprovodi istim prevoznim sredstvom u neprekinutom kontinuiranom saobraćajnom toku. Takođe, poznato je da iz geografskih razloga ili zbog nedostatka svojstava pojedinih vidova saobraćaja to nije uvijek moguće postići. U praksi je najčešći prekinuti saobraćajni tok sa svim nedostacima (velika pretovarna učestalost, veliki transportni zahtjevi itd.). Da bi se ovi nedostaci i poteškoće što je moguće više smanjili, u savremenoj tehnologiji transporta razvijen je jedan novi oblik - kombinovani (vezani) transport koji se sve više primjenjuje u svijetu. Sisteme kombinovanog savrmenog transporta karakteriše posebna tehnička baza, standardizovana i unificirana pratećim sredstvima, tehnologijom, informaciono - upravljačkim sistemom itd. Dakle, danas se u svijetu primjenjuju različite tehnologije transporta u čijoj realizaciji učestvuju transportna sredstva više vidova saobraćaja primjenom iste transportne jedinice (integralni transprt). U RMU Banovići na površinskim kopovima se primjenjuje kombinovani, odnosno diskontinuirani način transporta u sistemu proizvodnje uglja i otkrivke. Transport uglja se vrši damper kamionima, trakastim transporterima i željeznicom. Cilj kombinovanog transporta nije samo smanjenje troškova i ubrzanje transporta, već i racionalno i pojednostavljeno organizovanje transportnog ciklusa na cijelom prevoznom putu, što se i traži u savremenoj tehnologiji transporta.

5. UTICAJ KOMBINOVANOG KOPNENOG TRANSPORTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Većina štetnih gasova (oko 1/3 potiče od saobraćaja i to 65 % ugljen-monoksida, 45 % ugljenovodonika, 49 % oksida azota. Međutim, u ispuštanju štetnih gasova velike su razlike između saobraćajnih grana. Željeznica u odnosu na ostale saobraćajne grane doprinosi, praktično, očuvanju čistoće vazduha. Prema istraživanjima Međunarodnog saveza željeznica u Njemačkoj, odnosno grupe 12 željeznica Evropske zajednice, učešće emitovanja štetnih supstanci u procentima po saobraćajnim granama iznosi:

- 66 od 99 % - kod drumskog saobraćaja,
- 3 do 26 % - kod željezničkog saobraćaja,
- 1 do 8 % - kod vodnog saobraćaja.

Globalno posmatrano, samo 3 % štetnih supstanci koje potiču iz saobraćaja odnosi se na željeznički saobraćaj. Najveći dio štetnih supstanci nastaje sagorjevanjem benzina i uglja. Istraživanjima koja su sprovedena u Holandiji došlo se do zaključka da od ukupne emisije olova u atmosferi 87 % potiče od saobraćaja, a u okviru toga 94 % od drumskog saobraćaja. Željeznica sa svojim karakteristikama ima očigledne komparativne prednosti, jer prevozi u svim vremenskim uslovima, po pravilu bez zastoja. Tehnika i tehnologija transporta željeznicom, takođe, značajno doprinose očuvanju životne sredine i još više potenciraju prednosti ove saobraćajne grane.

Adekvatnim razvojem željezničkog saobraćaja bitno bi se uticalo na smanjenje transportnih troškova i povećanje ukupne društvene racionalnosti, prije svega zbog znatno niže potrošnje pogonske energije u odnosu na ostale saobraćajne grane.

Prema podacima Evropske komisije, od ukupne potrošnje energije, saobraćaj koristi 30 %, a ostale privredne grane 70 %. Od ukupne potrošnje energije u saobraćaju u Evropskoj uniji 84 % otpada na drumski saobraćaj, a samo 2,5 % na željeznički saobraćaj. Željezničku mrežu u BiH čini 1.041 (km) pruga, od čega je u RS 425 (km) a u FBiH 616 (km). Od toga je 87 (km) dupli kolosijek a elektrificirano je 776 (km). Iako se gustina mreže pruga u BiH može usporediti sa onom u državama zapadne Evrope, obim prijevoza robe i putnika, sveden na 1 (km) pruge, znatno je manji od evropskog prosjeka. Takođe, postojeća željeznička mreža ne može se koristiti u nominalnom kapacitetu, jer nije izvršen remont pruga, osiguranje brojnih prijelaza u nivou, osiguranje nekih stanica, remont radioničkih kapaciteta, te obnova voznog parka. Međutim, prednosti željezničkog saobraćaja su što zahtjeva tri puta manje zemljišnog prostora nego drumski saobraćaj, uz približno jednako saobraćajno opterećenje (potreba za prostorom dvokolosječne pruge je 3.2 Ha/km, a autoceste s 4 trake 9.1Ha/km). Sa ekološkog aspekta, odnosno uticaja željezničkog saobraćaja na kvalitet zraka u Bosni i Hercegovini je neophodno poduzeti veća finansijska ulaganja u modernizaciju voznog parka željezničkog saobraćaja, prije svega u modernizaciju manevarskih lokomotiva koje su trenutno prosječne starosti oko 25 godina. Takođe, vođeni saobraćaj, odnosno brodovi, i druga plovila znatno utiču na kvalitet voda i mora, odnosno ekologiju. U vodene ekosisteme dnevno dospijevaju velike količine različitog otpada, npr. nafta i naftni derivati, različita hemijska sredstva, fekalije itd., te količine otpada izrazito se povećavaju zbog vanrednih situacija poput havarija brodova. Upravo zbog tih problema (a zbog velikog opsega vodenog saobraćaja) donesene su brojne međunarodne konvencije za zaštitu vodenih ekosistema. Poseban problem vodenog saobraćaja u posljednjim godinama predstavlja problem balastnih voda.

Onečišćenje s brodova naročito utiče na:

- kvalitet morske vode (prijenos sedimenata balastnim vodama, izljevanje ulja, otpad s brodova...),
- klimu (emisija itduvnih gasova),
- morske organizme - bioraznolikost (prijenos invazivnih vrsta balastnim vodama, toksini iz premaza za zaštitu podvodnog dijela trupa broda - ispuštaju toksine koje mogu štetiti organizmima u moru, izljevanje ulja...),
- hranu i zdravlje ljudi (prijenos patogenih organizama balastnim vodama, izljevanje ulja...)

Dakle pored svega navedenog prednosti željezničkog saobraćaja su višestruke nad ostalim vidovima saobraćaja, naročito u pogledu emisije štetnih gasova, a uporedno stanje je dato u tabeli 2.

*Tabela 2. Emisija štetnih gasova prema vidovima saobraćaja
 (Izvor: Švedski institut za razvoj drumskog saobraćaja)*

EMISIJE ŠTETNIH GASOVA				
SAOBRAĆAJNA GRANA	VRSTA PRIJEVOZA			
	PUTNIČKI		TERETNI	
	(g/putnik/km) emisija štetnih gasova		(g/tona/km) emisija štetnih gasova	
	CO ₂ (ugljen dioksid)	NO _x (azotni oksidi)	CO ₂ (ugljen dioksid)	NO _x (azotni oksidi)
ŽELJEZNIČKI SAOBRAĆAJ	3	0,01	2,8	0,004
DRUMSKI SAOBRAĆAJ	87	0,48	53	0,700
VAZDUŠNI SAOBRAĆAJ	243	1,63	-	-

Glavni zagađivači vazduha su:

- sumporni spojevi nastali sagorjevanjem fosilnih goriva;
- ugljenmonoksid (CO);
- azotni oksidi (NO_x)
- ugljikovodonici;
- čađ, čestice, aerosol.

Udio emisija štetnih sastojaka po saobraćajnim granama prema dosadašnjim svjetskim istraživanjima dat je u sljedećoj tabeli 3.

Tabela 3. Procenat štetnih gasova po vrstama saobraćaja

UDIO EMISIJE ŠTETNIH SASTOJAKA PO SAOBRAĆAJNIM GRANAMA (%)				
ŠTETNI SASTOJAK	ŽELJEZNIČKI SAOBRAĆAJ	DRUMSKI SAOBRAĆAJ	VAZDUŠNI SAOBRAĆAJ	VODENI SAOBRAĆAJ
Ugljen monoksid (CO)	1	98	0,3	0,7
Azotni oksid (NO _x)	4	90,5	0,5	5
Ugljen vodonik (CH)	1	95	1	3
Ugljen dioksid (CO ₂)	4	80	11	5
Sumpor dioksid (SO ₂)	10	74	2	14
Čvrste čestice	5	85	3	7

Iz tabele 3., jasno se vidi da drumski ili cestovni saobraćaj ima najveći udio emisije štetnih sastojaka u atmosferu.

U RMU Banovići ovaj vid saobraćaja je najzastupljeniji na površinskim kopovima, jer se transport jalovine trenutno odvija samo damper kamionima na rudarskim trasama.

Ali, ovaj vid transporta će uskoro biti u značajnoj mjeri smanjen, jer će se za transport otkrivke koristiti trakasti transportni sistemi, koji će biti sa ekološkog aspekta prihvatljiviji, jer ne zagađuju okolinu.

Trakasti transportni sistem će smanjiti rad na desetine damper kamiona koji su trošili veoma velike količine nafte i naftnih derivata u svom radu a samim tim su štetno uticali na okolinu.

Primjenom ovog načina transporta otkrivke povećat će se i proizvodnja uglja koja će biti potrebna kod puštanja u rad bloka 1 buduće termoelektrane u Banovićima. Ovaj vid transporta na površinskim kopovima planira se primjenjivati do kraja eksploatacije uglja u Površinskoj eksploataciji RMU Banovići.

6. ZAKLJUČAK

Transportna industrija, odnosno cestovni promet smatra se dakle, glavnim izvorom zagađivača kao što su CO, NO_x, nestabilna organska jedinjenja (VOC), kao i bitnim izvorom emisije CO₂ koji doprinosi povećanju tzv. efekta staklene bašte. Bez obzira što se smanjuje upotreba goriva koja u sebi sadrže sumpor i olovo, procenat olova u izduvnim gasovima putničkih automobila u BiH i u velikom broju zemalja je zabrinjavajući i iznad dozvoljene granice koncentracije. Cestovna motorna vozila su identifikovana kao glavni pojedinačni izvor zagađenja, te pored svih osnovnih zagađivača su bitan, ako ne i glavni izvor i drugih zagađivača, uključujući butadien, benzen i neke druge kancerogene materije.

Dakle, drumski ili cestovni saobraćaj ima najveći stepen emisije štetnih sastojaka u atmosferu. Ovaj vid saobraćaja bi trebalo smanjivati u korist željezničkog saobraćaja, koji znatno manje zagađuje atmosferu, a jeftiniji je kao vid saobraćaja u odnosu na cestovni saobraćaj. Što se tiče RMU Banovići na površinskim kopovima najviše je zastupljen cestovni saobraćaj odnosno transport uglja i otkrivke odvija se damper kamionima velike nosivosti. Ovi kamioni godišnje prevezu na različite udaljenosti oko 12200000 m³ čvrste mase otkrivke i 1500000 tona uglja.

Utroši se godišnje oko 12.500.000 litara goriva za ove prevezene količine uglja i otkrivke, a to znači i izbacivanje velike količine štetnih gasova u atmosferu. Uvođenjem trakastog transportnog sistema za otkrivku na površinskim kopovima RMU Banovići, doći će do smanjenja kamionskog transporta. Postavljanjem trakastog transportnog sistema skratit će se transport damper kamionima. Više će biti u primjeni transport trakastim sistemima za otkrivku što će za cilj imati povećanje proizvodnje otkrivke a smanjiti potrošnju goriva i emisiju štetnih gasova u atmosferu. Primjenom ovog načina transporta otkrivke povećat će se i proizvodnja uglja koja će biti potrebna kod puštanja u rad bloka 1 buduće termoelektrane u Banovićima. Ovaj vid transporta na površinskim kopovima planira se primjenjivati do kraja eksploatacije uglja u Površinskoj eksploataciji RMU Banovići. Prema Evropskoj ekonomskoj komisiji UN-a, održivi razvoj je proces ili program rekonstrukcije ekonomskih, društvenih i tehničkih odnosa kako bi se zaštitila priroda (geosfera) i čovjekov prostor za korištenje sadašnjim i budućim generacijama. Najšira definicija održivog razvoja je "razvoj koji zadovoljava sadašnje potrebe bez ugrožavanja mogućnosti da buduće generacije zadovolje

svoje sopstvene potrebe”. Zbog jake korelacije između saobraćaja i društveno-ekonomskog razvoja a naročito zbog velikog uticaja saobraćaja na životnu sredinu, saobraćaj je važan činilac strategije održivog razvoja. Održiv saobraćaj predstavlja sposobnost saobraćajnog sistema da odgovori na saobraćajne potrebe sadašnjih generacija, bez ugrožavanja mogućnosti istog za buduće generacije.

U sektoru saobraćaja primjena strategije održivog razvoja podrazumjeva povezivanje ekološke zaštite, ekonomske efikasnosti i društvenog progressa. Implementacija koncepta održivog saobraćaja je zajednička briga i opredeljenje cjelokupnog društva.

LITERATURA

- [1] Brozović, I. Prometno i prostorno planiranje drugi dio, Veleučilište u Rijeci, 2009.
- [2] Bundalo, Z. Integralni transport, Beograd, 2000.
- [3] Lindov, O. Transport i okoliš, Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Sarajevo, 2011.
- [4] Matić, M. „Rukovođenje energijom" Zagreb 1995.
- [5] Bosansko Hercegovački standard BAS EN 590, 1999.
- [6] Bosansko Hercegovački standard BAS EN 228, 1999.
- [7] European Standard EN 228 i EN 590 November 1999.
- [8] Directive 98/70/EC of The European Parliament and of The Council Official Journal L 350, 28/12/1998, p.058-0068.
- [9] IPI-„Institut za privredni inženjering“, d.d.o., Stručni Bilteni, Zenica, 2007-2012.
- [10] Mušanović, S. Analiza uticaja pouzdanosti konstrukcije na povećanje eksploatacije kamiona u Rudniku Banovići, magistarski rad FEM Tuzla, 1999 godine.
- [11] Mušanović, S. Prilog istraživanju uticajnih faktora na efektivnost i efikasnost proizvodnje uglja u RMU Banovići, Doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet, Travnik 2014 godine.
- [12] Pravilnik o saobraćajnim znakovima i signalizaciji na cestama, načinu obilježavanja radova i prepreka na cesti i znakovima koje učesnicima u saobraćaju daje ovlaštena osoba BiH («Sl.glasnik BiH» broj 16/07).