

TEC - SCIENTIFIC JOURNAL

TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS

Scientific Journal of Traffic, Transport and Communications
Naučno-stručni časopis iz saobraćaja, transporta i komunikacija



TEC – TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS

TEC – TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS
Scientific Journal of Traffic, Transport and Communications

Naučno-stručni časopis iz saobraćaja, transporta i komunikacija

IZDAVAČ

Udruženje inženjera saobraćaja i komunikacija u Bosni i Hercegovini, Sarajevo

ZA IZDAVAČA

Prof. dr. Osman Lindov, predsjednik udruženja

UREĐIVAČKI I RECENZENTNI ODBOR

Prof. dr. Osman Lindov, glavni i odgovorni urednik (Fakultet za saobraćaj i komunikacije, UNSA, Bosna i Hercegovina)

Prof. dr. Samir Čaušević (Fakultet za saobraćaj i komunikacije, UNSA, Bosna i Hercegovina)

Prof. dr. Fadila Kiso (Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina)

Prof. dr. Abidin Deljanin (Fakultet za saobraćaj i komunikacije, UNSA, Bosna i Hercegovina)

Prof. dr. Vuk Bogdanović (Fakultet tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, Srbija)

Prof. dr. Ljupko Šimunović (Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska)

Prof. dr. Valentina Basarić (Fakultet tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, Srbija)

Prof. dr. Istvan Chuzi (Univerzitet u Oradei, Rumunija)

Prof. dr. Wafu Elias (Univerzitet Tehnion, Haifa, Izrael)

Prof. dr. Davor Brčić (Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska)

Prof. dr. Drago Ezgeta (Fakultet za saobraćaj i komunikacije, UNSA, Bosna i Hercegovina)

Prof. dr. Mustafa Mehanović (Fakultet za saobraćaj i komunikacije, UNSA, Bosna i Hercegovina)

Mr. Artur Perchel (Manager, Eastern European Countries at UITP, Brisel, Belgija)

Mr. Damir Bjelica (MMM Group, Kanada)

LEKTURA / KOREKTURA: Jasmina Šabanović, prof.

KLASIFIKACIJA ČLANAKA (UDK 656): Jasmina Šabanović, prof.

ADRESA: Zmaja od Bosne 8, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

e-mail: redakcija.tec@gmail.com

NASLOVNA STRANA I UREĐENJE TEKSTA

Merima Šehić,

Adnan Tatarević, MA - dipl. inž. saob.

Adnan Omerhodžić, MA - dipl. inž. saob.

INERNET I ANDROID IZDANJE

Edo Memišević, MA - dipl. inž. saob.

www.uiskbh.ba/index.php/casopis.tec

ISSN BROJ ZA ON-LINE VERZIJU: 2303-5900

ŠTAMPA: AMOS Graf, Sarajevo

Časopis izlazi dva puta godišnje.

God. 6. Vol. 1., Sarajevo, 2019.



*Uvodna riječ glavnog i odgovornog urednika
- uz jedanaesti broj časopisa TEC -*

TRAFFIC, TRANSPORTATION & COMMUNICATIONS, u razvoju društva, predstavljaju preteču cijelog ostalog privrednog razvoja. Evropski prostor odavno je prihvatio ove postulate i na njima je gradio razvoj. U posljednje vrijeme, gotovo cijela svjetska populacija, prihvata ovaj koncept pa mnoge zemlje i one nedovoljno razvijene pokušavaju da kroz razvoj saobraćaja, transporta i komunikacija ostvare i cijeli ostali privredni i društveni razvoj.

Stručni broj časopisa TEC –Scientific Journal of Traffic, Transport and Communications/Naučno-stručni časopis iz oblasti saobraćaja, transporta i komunikacija, kroz autorizovane radove približavamo naučnoj i stručnoj javnosti značajsaobraćaja, transporta i komunikacija u Bosni i Hercegovini a u kontekstudirektiva, smjernica i standarda EU.

Naučno - stručni časopis TEC – TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS, svojom tematikom iz oblasti saobraćaja, transporta i komunikacija, sigurnosti, zaštite, planiranja, organizacije, te saobraćajnog inženjerstva i komunikacija, vrši i promicanje čistih i energetske efikasnih vidova saobraćaja i transporta.

Održivi razvoj i mobilnost su pojmovi koji se direktno vežu za transport i komunikacije i postaju postulati razvoja većine država, posebno država u EU prostoru, jer orijentacija u narednom desetljeću je na održivom razvoju, odnosno na održivim vidovima prijevoza i transporta.

Časopis TEC – TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS, s naučno-stručnog aspekta ima namjeru da predstavlja korektivni faktor u razvoju saobraćaja, transporta i komunikacija na bosanskohercegovačkom, i evropskom prostoru.

Časopis TEC – TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS, ostaje i dalje besplatan časopis, sa namjerom povećanja čitanosti i promovisanja nauke i struke, a što se omogućava kroz internet izdanje i android aplikaciju časopisa TEC.

Sarajevo, juli 2019.

Glavni i odgovorni urednik

Red. prof. dr. Osman Lindov, dipl. inž. saobr.





TEC – TRAFFIC ENGINEERING & COMMUNICATIONS
Scientific Journal of Traffic, Transport and Communications

Naučno-stručni časopis iz saobraćaja, transporta i komunikacija

NAUČNO-STRUČNI ČLANCI





SADRŽAJ / CONTENTS

Marin Jelčić, Esad Jalovčić, BILLING SISTEM KAO TEHNIČKO - TEHNOLOŠKO RJEŠENJE UNAPRIJEĐENJA ELEKTRONSKE NAPLATE CESTARINE NA AUTOCESTI A1 U FEDERACIJI BIH BILLING SYSTEM AS A TECHNICAL=TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR IMPROVING THE ELECTRONIC EQUIPMENT OF THE ROAD ON THE HIGHWAY A1 IN THE FEDERATION OF BIH	9
Abidin Deljanin, Emir Deljanin, Asima Deljanin, SIMULACIJSKI SOFTVER ZA PRIMJENU LiDAR TEHNOLOGIJE U SAOBRAĆAJU =APPLICATION OF LiDAR TECHNOLOGY IN TRAFFIC ON A SIMULATION SOFTWARE	20
Nedžad Branković, Smajo Salketić, Azra Ferizović, PERSPEKTIVE ZA RAZVOJ TRANSPORTNO - KOMUNIKACIJSKIH SISTEMA U SREDNJOBOSANSKOM KANTONU =PERSPECTIVE FOR DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT AND THE COMMUNICATION SYSTEMS IN THE CENTRAL BOSNIAN CANTON	27
Osman Lindov, Zlatko Demirovski, Adnan Omerhodžić, Muamer Suljević, POBOLJŠANJE SIGURNOSTI KRETANJA IZVANREDNIH PRIJEVOZA NA AUTOCESTI NA KORIDORU Vc =IMPROVING THE SAFETY OF OVSIZE LOAD TRANSPORT ON THE MOTORWAY ON CORRIDOR Vc	37
Grgo Luburić, Žarko Šantić, Bojan Jovanović, PRIKAZ KONCEPTA ORGANIZACIJE UPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA CESTOVNE INFRASTRUKTURE NA PROSTORU JUŽNE HERCEGOVINE =PRESENTATION OF THE ROAD INFRASTRUCTURE MANAGEMENT AND MAINTANENCE CONCEPT IN THE SOUTHERN HERZEGOVINA REGION	45
Muharem Šabić, Edvin Šimić, KATEGORIZACIJA AERODROMA U BIH I MOGUĆA UNAPRIJEĐENJA PREMA ICAO PLANU ZA RAZVOJ NAVIGACIJE 2016-2030 =AIRPORT CATEGORIZATION AND POSSIBLE IMPROVEMENTS IN ACCORDANCE WITH ICAO GLOBAL AIR NAVIGATION PLAN 2016-2030	53
Nermin Zijadić, Rejhana Numanović, ODRŽAVANJE MANEVARSKIH POVRŠINA I UTICAJ NA SIGURNOST =MAINTENANCE OF MANEUVERING SURFACES AND IMPACT ON SECURITY	66
Selmir Kovač, Sead Tahirović, Mirzet Sarajlić, Amer Karičić, UTICAJ PRIMJENE ZAKONA O JAVNIM NABAVKAMA BIH NA SIGURNOST UČESNIKA U SAOBRAĆAJU PRILIKOM PODUZIMANJA MJERA HITNIH SANACIJA PUTEVA I OBJEKATA NA PUTU =THE IMPACT OF THE APPLICATION OF THE LAW ON PUBLIC PROCUREMENT OF BOSNIA AND HERZEGOVINA ON SECURITY OF PARTICIPANTS IN TRAFFIC BY THE APPROACH OF THE MEASURE OF EMERGENCY RESTRAINTING OF ROADS AND FACILITIES ON THE ROAD	75
Vahid Đozo, Mustafa Kubat, ZAVISNOST CESTOVNE SIGNALIZACIJE SA SVJETLOSNO-ZVUČNOM SIGNALIZACIJOM ŽELJEZNIČKO CESTOVNOG PRIJELAZA KAO MJERA POBOLJŠANJA BEZBJEDNOSTI SAOBRAĆAJA =DEPENDENCE OF ROAD SIGNALIZATION WITH LIGHTING SOUND SIGNALIZATION TO THE LEVEL CROSSING AS A MEASURE OF IMPROVEMENT OF TRANSPORT SAFETY.	82
Nedžad Dautović, Kemal Čakar, Adnan Tatarević, ZNAČAJ I ULOGA PROJEKTOG ZADATKA PRI IZRADI SAOBRAĆAJNIH PROJEKATA =THE IMPORTANCE AND THE ROLE OF THE PROJECT TASK IN THE CONSTRUCTION OF TRAFFIC PROJECTS	92



**BILLING SISTEM KAO TEHNIČKO - TEHNOLOŠKO RJEŠENJE UNAPRIJEĐENJA ELEKTRONSKE NAPLATE
CESTARINE NA AUTOCESTI A1 U FEDERACIJI BIH**

**BILLING SYSTEM AS A TECHNICAL - TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR IMPROVING THE ELECTRONIC
EQUIPMENT OF THE ROAD ON THE HIGHWAY A1 IN THE FEDERATION OF BIH**

Marin Jelčić*
Esad Jalovčić*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 625.711.1:35.078.6(497.6)

SAŽETAK: *Naplata cestarine predstavlja konvencionalni način finansiranja izgradnje autocestovne infrastrukture i uspješnog održavanja izgrađenih kilometara autoceste. Po uzoru na vodeće zemlje EU naša zemlja je primjenila dva načina naplate cestarine: gotovinska naplata cestarine i elektronska naplata cestarine (pod nazivom ACC). Izgradnjom novih kilometara autoceste i povećanjem broja korisnika ACC usluge, upravitelj autocestovne infrastrukture u Federaciji BiH – JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar implementacijom „Biling sistema“ tehnički i tehnološki unaprijedio je elektronsku naplatu cestarine. ACC usluga uz nadogradnju Biling sistema treba da svojim korisnicima omogući jednostavnu dopunu novčanih sredstava, upravljanje i kontrolu dopunjenim novčanim sredstvima. Elektronsko praćenje svakog pojedinačnog ACC tag uređaja u realnom vremenu jedna je od prednosti koje pruža Biling sistem.*

ABSTRACT: *Toll collection represents a conventional way of financing the construction of highway infrastructure and the successful maintenance of built-up kilometers of highways. By modeling the leading EU countries, our country has applied two toll-collection methods: cash toll collection and electronic toll collection (called ACC). By constructing new kilometers of highway and increasing the number of users of ACC services, the manager of the highway infrastructure in the Federation of BiH - JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar, through the implementation of the "Biling system", technically and technologically improved the electronic toll collection. ACC services with upgrading the Biling system should provide its users with a simple supplement of cash, management and control with supplemented cash. The electronic monitoring of each individual ACC device in real time is one of the benefits provided by the Biling system.*

KLJUČNE RIJEČI: *Biling, ACC usluga, naplata cestarine.*

KEY WORDS: *Biling, ACC service, tollcollection.*

UVOD

Izgradnja i upravljanje autocestovnom infrastrukturom u Bosni i Hercegovini ima najmanju tradiciju u odnosu na zemlje okruženja. Bosna i Hercegovine zbog svog složenog ustrojstva ima dva upravitelja zadužena za izgradnju i upravljanje autocestovnom infrastrukturom, za razliku od susjednih zemalja u kojima postoji jedan upravitelj. Kako je Bosna i Hercegovina sačinjena od dva entiteta (Federacija BiH i Republika Srpska) i jednog Distrikta (Distrikt Brčko), svaki entitet ima zasebnog upravitelja za autocestovnu infrastrukturu. Za područje većeg bosansko hercegovačkog entiteta Federacije BiH, obavezu izgradnje i gospodarenja autocestovnom infrastrukturom ima pravni subjekt JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar (u daljem tekstu Upravitelj) koji je pravni nasljednik Federalne direkcije za izgradnju, upravljanje i održavanje autoceste. Analizirajući povijest izgradnje i upravljanja autocestovnom infrastrukturom na području naše zemlje, potrebno je istaknuti da su JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar započele eru izgradnje i upravljanja cestovne infrastrukture višeg ranga. Sa ciljem kontinuirane izgradnje i unaprijeđenja cestovne infrastrukture u Federaciji BiH Upravitelj je imao obavezu da osigura izvore finansiranja najsloženijeg projekta u našoj zemlji, a to je izgradnja autoceste

*Marin Jelčić, dipl.ing.prom., JP Autoceste FBiH, Mostar, BiH.

*Mr.sci. Esad Jalovčić, dipl.ing.saob., JP Autoceste FBiH, Mostar, BiH

*Primljeno / Received: 03. 06. 2019.

*Prihvaćeno/Recenzirano /Accepted/ Reviewed: 10. 06. 2019.



A1 na koridoru Vc. Jedna od mjera da se osiguraju finansijski prihodi jeste naplata cestarine. Kako je još 2008. godine na području Federacije BiH bilo izgrađeno cca 30km autoceste A1 (dionica: Visoko – Sarajevo) Upravitelj kao mjeru osiguranja finansijskog prihoda uvodi naplatu cestarine. Tačnije, 01.06.2008. godine na Čeonom naplatnom mjestu Sarajevo sjever (tadašnji naziv: Č.n.m.¹Jošanica) uspostavlja se otvoreni sistem naplate cestarine (skr. OSNC). Četiri godine kasnije, 14.06.2012. godine na dionici autoceste A1: Kakanj-Sarajevo Upravitelj implementira zatvoreni sistem naplate cestarine (skr. ZSNC) koji uključuje naplatu cestarine na naplatnim mjestima: B.n.m². Kakanj, B.n.m. Kakanj I, B.n.m. Visoko, B.n.m. Podlugovi i Č.n.m. Sarajevo sjever. Daljom izgradnjom autocestovne infrastrukture na koridoru Vc, ZSNC-ne se proširuje na B.n.m. Lašva i B.n.m. Zenica jug. Izgradnjom i puštanjem u promet južnih izgrađenih dionica autoceste A1 Sarajevo zapad – Tarčin i Međugodije – Zvirici, ZSNC-ne se proširuje za četiri naplatna mjesta: Č.n.m. Sarajevo zapad, B.n.m. Lepenica, B.n.m. Tarčin i Č.n.m. Ljubuški. Zaključno sa 2018. godinom Upravitelj u Federaciji BiH rasplaže sa cca 100 km izgrađene autoceste na koridoru Vc i 11 naplatnih mjesta na kojima vrši naplatu cestarine u zatvorenom sistemu naplate, osim na dionici Međugorje – Zvirici gdje je na Č.n.m. Ljubuški implementiran OSNC.U proteklom periodu Upravitelj je kontinuirano razvijao i unapređivao modele naplate cestarine u želji da korisnicima autocestovne infrastrukture omogući jednostavnije, lakše i brže plaćanje cestarine na naplatnim mjestima. Pred razvoj i implementaciju modela naplate cestarine Upravitelj je stavljao objektivne zahtjeve korisnika autoceste, kao i iskustva vodećih zemalja iz okruženja iz oblasti naplate cestarine. Jedan od najefikasnijih modela naplate cestarine jeste elektronska naplata cestarine (skr. ENC), a u Federaciji BiH je poznata pod pseudonimskim nazivom ACC usluga (akronim ACC – autoceste card). Današnje tehničke i tehnološke mogućnosti ovog modela naplate cestarine bit će elaborirane u nastavku ovog rada.

1. HRONOLOŠKI OSVRT NA RAZVOJ AUTOCESTE A1 NA KORIDORU Vc U FEDERACIJI BiH

Danas, JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar upravljaju i održavaju ukupno 92 km autocestovne infrastrukture koja je izgrađena na koridoru Vc. Osvrćući se unazad, hronološka izgradnja autoceste A1 na koridoru Vc sastoji se od sljedećih dionica i poddionica:

- a) Dionica Visoko – Sarajevo sjever.
Izgradnjom dionice Visoko – Sarajevo sjever 2001. godine započet je projekat autoceste na Koridoru Vc. Trasa se pruža od petlje Visoko do petlje Sarajevo sjever i duga je 19,5 km.
- b) Dionica Kakanj – Visoko.
Dionica obuhvata potez autoceste od petlje Kakanjdo petlje Visoko i duga je 16 km. Izgradnja je trajala od 2006. do 2009. godine.
- c) Izgradnja dionice Zenica jug – Kakanj.
Dužina dionice iznosi 15,5 km čija izgradnja je trajala od 2010. do 2014. godine. Spoj zeničke i kakanjske doline ostvaren je tunelom dužine tri kilometra (1. Mart). Na dionici su izgrađene dvije petlje i jedna polupetlja s tri bočna naplatna mjesta – Zenica jug, Lašva i Kakanj, te Centar za održavanje i kontrolu prometa (COKP) Drivuša.
- d) Dionica Sarajevo sjever – Sarajevo zapad.
Dionica Sarajevo sjever – Sarajevo zapad predstavlja zaobilaznicu grada Sarajeva i duga je 9 km. Nalazi se na sjeverozapadnom dijelu Sarajeva i proteže se se dolinom rijeke Bosne na potezu između naselja Jošanica i Vlakovo.
- e) Dionica Sarajevo zapad – Tarčin.
Na 20 km ove dionice izgrađeno je 5,5 km tunela i 1,5 km mostova i vijadukata. Također je izgrađeno i 15 manjih objekata koji prolaze kroz trup autoceste, a čija je širina veća od 5 m. Najznačajniji je objekat na trasi tunel 25. Novembar koji prolazi kroz brdo Suhodol, gdje trasa dostiže najvišu tačku od 665 m nadmorske visine.
- f) Dionica Međugorje – Bijača.
Ova dionica je najjužnija poddionica na koridoru Vc kroz Bosnu i Hercegovinu, duga 10,25 kilometara i pruža se od Zvirici do južne granice sa Republikom Hrvatskom, u Bijači, a puštena je u promet u augustu 2014. godine.

¹Č.n.m. – Čeono naplatno mjesto

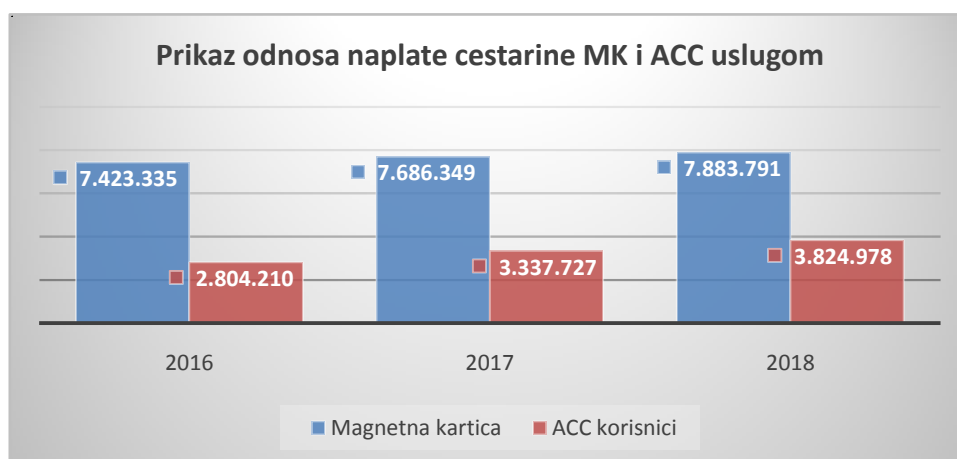
²B.n.m. -Bočno naplatno mjesto



Slika 1. Izgrađena autocesta A na koridoru Vc u Federaciji BiH.

2. ANALIZA NAPLATE CESTARINE NA AUTOCESTI A1 U FEDERACIJI BiH

Tokom 11 godina naplate cestarine na autocesti A1 u Federaciji BiH broj ostvarenih prolaza (naplata) iz godine u godinu se povećavao. Povećanjem broja korisnika na autocesti A1 rasli su i objektivni zahtjevi i potrebe za unaprijeđenjem usluge korištenja autocestovne infrastrukture sa posebnim osvrtom na naplatu cestarine. Uvažavajući korisničke potrebe i vodeći se direktivama EU, Upravitelj je analizirajući prometnu sliku korisnika u skladu sa ekonomsko finansijskim pokazateljima opravdanosti postepeno unaprijeđivao tehniku i tehnologiju naplate cestarine. Vremenom se gradilo povjerenje između korisnika i Upravitelja, a proporcionalno rastom povjerenja rastao je i broj onih korisnika koji su plaćanje cestarine željeli ubrzati i automatizirati. U nastavku prikazan je odnos korisnika ACC usluge u odnosu na naplatu magnetnim karticama na autocesti A1 u Federaciji BiH u zadnje tri godine (2016., 2017. i 2018. godina):



Grafik 1. Odnos naplate cestarine magnetnim karticama (MK) i ACC uslugom na autocesti A1 u Federaciji BiH (2016., 2017. i 2018. godina).

Analizirajući ostvarenu naplatu cestarine na autocesti A1 u toku zadnje tri godine, ukupan promet je povećan za 12,65%. Daljnjom analizom evidentan je rast broja ACC korisnika u odnosu na ukupan ostvaren promet u posmatranoj godini. Shodno navedenom, broj ACC korisnika u odnosu na ukupan promet u 2016. godini iznosi 27,42%, za 2017. godinu procenat učešća ACC korisnika u odnosu na ukupan promet iznosi 30,28%, dok u 2018. godini iznosi 32,67%. Kako se broj ACC korisnika u odnosu na ukupan ostvaren broj naplate cestarine približava procentualnom učešću od 40%, Upraviteljima obavezu da postojeća tehnička i tehnološka dostignuća unaprijedi i prilagodi zahtjevima ACC korisnika.

Učešćem ACC korisnika od 32,67% u odnosu na ukupnu naplatu cestarine obaveze Upravitelj stiže i ekonomsku opravdanost za tehnička i tehnološka unaprijeđenja ove usluge.

3. PRIMJENJENI MODEL NAPLATE CESTARINE U FEDERACIJI BIH

Od samog uspostavljanja naplate cestarine, još od 2008. godine Upravitelj u Federaciji BiH uspostavio je više modela naplate/plaćanja cestarine u otvorenom i zatvorenom sistemu. Tokom proteklih godina Upravitelj vodeći se osnovnim postulatima u saobraćaju i naplati cestarine kao što su:

- veći stepen sigurnosti učesnika u prometu,
- manje vrijeme čekanja korisnika,
- brža realizacija naplate cestarine,
- veća sigurnost finansijskih transakcija i
- više mogućnosti plaćanja cestarine,

Sa ovim elementima izvršio je unaprijeđenje osnovnih modela naplate cestarine i razvio nove modele naplate cestarine. Međutim, za potpuni uvid u do sada postignuta tehnička i tehnološka unaprijeđenja neophodno je napraviti retrospektivu razvoja modela naplate cestarine u Federaciji BiH.

U otvorenom sistemu naplate cestarine postojala su dva modela plaćanja cestarine dostupna svim korisnicima:

- gotovinsko plaćanje cestarine,
- plaćanje cestarine RFID karticom poznatom pod nazivom FEDA kartica.

Model gotovinskog plaćanja cestarine jeste najstariji model naplate cestarine koji je primjenjen globalno. U slučaju OSNC korisnik na ulazu ili izlazu sa autoceste zaustavlja se na naplatnom mjestu i vrši plaćanje cestarine novcem, prije ili nakon korištenja autocestovneinfrastrukture prema definisanom cjenovniku cestarine. Model FEDA kartice povučen je implementacijom ZSNC na autocesti A1 u Federaciji BiH (14.06.2012. godine). Model FEDA kartice bio je jako dobro prihvaćen od strane korisnika, a plaćanje cestarine se realizovalo u naplatnoj stazi. Nakon što je korisnik ušao u naplatnu stazu, blagajnik određuje kategoriju vozila korisničkog vozila i korisnik prislanjajući FEDA karticu na RFID čitač (montiran na naplatnoj kućici) vrši plaćanje cestarine prema definisanom cjenovniku. Plaćanje se vrši na osnovu elektronske transakcije novčanih sredstava pohranjenih na FEDA karticu i sistema za naplatu cestarine. Prednost ovog modela jeste taj da se kartica nije registrovala individualno na svakog pojedinačnog korisnika ili vozilo, pa je tako više korisnika i vozila moglo plaćati cestarinu koristeći jednu FEDA karticu.

a. ACC usluga

Implementacijom ZSNC na autocesti A1, od postojećih modela naplate cestarine zadržava se model gotovinske naplate cestarine, a povlači se naplata cestarine RFID karticom. Osim zadržanog i najstarijeg modela naplate cestarine uvode se i dodatna dva modela:

- naplata cestarine bankovnim karticama i
- elektronska naplata cestarine poznata pod nazivom ACC usluga.

Model gotovinskog plaćanja cestarine u ZSNC se realizuje na način da korisnik na ulaznom naplatnom mjestu uzima magnetnu karticu koju uručuje blagajniku na izlaznom naplatnom mjestu. Blagajnik definisanjem kategorije vozila i sistemskim očitavanjem magnetne kartice naplaćuje vrijednost cestarine prema definisanom cjenovniku u ZSNC. Nakon modela gotovinske naplate cestarine najstariji model naplate cestarine jeste naplata/plaćanje bankovnom karticom. Realizacija ovog modela realizuje se jednako kao gotovinski model, izuzev da u ovom slučaju sredstvo plaćanja nije novac već bankovna kartica. Ovaj model zahtjeva od Upravitelja da osigura tehničke uvjete u svakoj naplatnoj kući i da istu opremi sa bankovnim pos terminalom za očitavanje i transakciju bankovnih kartica.

ACC usluga ili „Autoceste Card“ (ACC) je elektronska naplata cestarine koja korisniku autoceste omogućuje brzu i efikasnu naplatu cestarine bez posredovanja blagajnika i čekanja na naplatnim mjestima. Vozila opremljena uređajem za elektronsku naplatu cestarine (ACC TAG) od korisnika zahtjeva da prilagođenom brzinom prolazi kroz ulaznu/izlaznu naplatnu stazu namjenjenu i označenu za ACC uslugu bez zaustavljanja. Transakcija između ACC TAG uređaja i sistema za naplatu

cestarine je automatska – odvija se pomoću ACC TAG-a smještenog sa unutrašnje strane prednjeg vjetrobranskog stakla u vozilu i antene na nadstrešnici iznad ulazne/izlazne naplatne staze.



Slika 2. Acc tag uređaj



Slika 3. Prikaz instalacije ACC tag uređajana prednjem vjetrobranskom staklu

Ulazna/izlazna naplatna staza opremljena je antenskim uređajem koji prilikom prolaza vozila kroz naplatnu stazu vrši transakciju. Na ulaznom naplatnom mjestu vrši se transakcija informacija o vremenu i datumu ulaza na naplatno mjesto i nazivu naplatnog mjesta. Na izlaznom naplatnom mjestu također se vrši transakcija i uparivanje ulaznih podataka sa izlaznim na osnovu kojeg se vrši automatska naplata cestarine prema definisanom cjenovniku. Svi korisnici ACC usluge prilikom dopune novčanih sredstava ostvaruju pravo na bonus uz iznos od 20% na novčani iznos dopunjen na ACC korisnički račun. Na čeonim i bočnim naplatnim mjestima postoji najmanje jedan izdvojeni naplatna staza koji služi za ACC elektronsku naplatu cestarine. ACC TAG uređaj mogu koristiti korisnici svih skupina vozila (I, II, III i IV). Prednosti elektronske naplate cestarine su:

- brži i sigurniji prolaz vozila kroz naplatnu stazu,
- prolazak bez zaustavljanja u naplatnu stazu,
- smanjenje gužve na naplatnim mjestima,
- obračun iznosa cestarine po tačno pređenoj kilometraži,
- cjenovne pogodnosti i bonusi,
- rijetkost da bude gužva u acc traci,
- korisnik na kraju mjeseca ima uvid u promet po autocesti,
- dodatna usluga sms upita u stanje kredita u tag-u,
- nema potrebe za blagajnikom, obradom novca, itd.



Slika 4. Č.n.m. Sarajevo sjever – staza namjenjena za korisnike ACC usluge

Dopuna ACC kredita na ACC TAG-u može se vršiti gotovinski, virtumanski ili bankovnom karticom na svim javno istaknutim prodajnim mjestima (naplatnim mjestima). Korisnik ima pravo koristiti jedan ACC TAG za naplatu cestarine za jedno vozilo navedene kategorije. U slučaju da korisnik mijenja kategoriju vozila – dodajući ili izuzimajući priključno vozilo (prikolica i sl.), korisnik ACC usluge je

obavezan postojeći TAG izmijeniti/reprogramirati (po istoj proceduri kao kupovina TAG-a) i u vozilu posjedovati ACC TAG za stvarnu kategoriju vozila. Prilikom izmjene tehničkih karakteristika vozila, izmjene vlasništva, registarskih oznaka vozila i slično korisnik ACC usluge je dužan u roku od 7 dana izmjene prijaviti na istaknutom prodajnom mjestu.

Međutim, nedostaci prethodno opisane ACC usluge ogledali su se u tome da su korisnici (fizička ili pravna lica) imali obavezu da prilikom dopune lično pristupe na prodajno mjesto (naplatno mjesto) i izvrše željenu dopunu finansijskih sredstava na vlasnički ACC račun. Tom prilikom korisnici ACC usluge su se morali izdvajati iz prometnog toka na autocesti izaustavljati na naplatnim mjestima, potom čekati u redu za dopunu novčanih sredstava na ACC tag uređaj. Ovakav jednostavan i nepraktičan model menadžmenta ACC korisničkog računa povlačio je negativne posljedice, smanjen stepen sigurnosti učesnika u prometu na naplatnim mjestima i dužeg vrijeme čekanja dopune korisničkog računa. Svi korisnici koji virtumanski vrše dopunu novčanih sredstava na korisnički ACC račun morali su čekati najmanje 24h nakon izvršene uplate na Upraviteljev račun da ostvare pravo na dopunu uplaćenih novčanih sredstava. Implementacijom biling sistema kao nadogradnje postojeće ACC usluge mnogi nedostaci su ispravljeni i tim je ACC usluga postala prihvatljivija i privlačnija za postojeće ali i buduće ACC korisnike autoceste A1.

4. PREDNOSTI I NOVE MOGUĆNOSTI BILLING SISTEMA ACC NAPLATE CESTARINE

Biling sistem predstavlja Upraviteljev odgovor na povećanje broja korisnika ACC usluge kao mjere unaprijeđenja postojećeg modela elektronske naplate cestarine (ACC usluge). Nadogradnjom ACC usluge Upravitelj autocestovnom infrastrukturom nastojao je ukloniti sve uočene nedostatke tokom pružanje ove usluge korisnicima autoceste. Tokom proteklih šest godina, sumirajući nedostatke i slabosti postojeće ACC usluge nadogradnjom sistema, prije svega nastojalo se korisnicima olakšati upotrebu ovog modela naplate cestarine. Ipak, ACC usluga je koncipirana da olakša, pojednostavi i brže izvrši plaćanje, odnosno naplatu cestarine. Identifikovani nedostaci starog sistema ACC usluge jesu:

1. Korisnik mora unijeti upakovanog ACC tag-a u naplatno mjesto svaki put kad puni kredit (ili kada se dopuna poništava ili popravlja)³;
2. Korisnik nema mogućnost prebacivanja kredita sa ACC taga uređaja na drugi ACC tag, i sl. (manipulacija sredstvima sa jednog uređaja na drugi);
3. Korisnik nema pregledan uvid u stanje kredita tag-ova u proizvoljno vrijeme, kao i prošlih uplata i izvještaje o korištenju tagova;
4. Virtumanske uplate se potpuno ručno obrađuju, sprovode i bilježe;
5. Fiksna obračun cestarine i bonusa/malusa;
6. Nemogućnost retroaktivnih izmjena pri kontroli naplate cestarine.

Koncept implementacije billing sistema kao nadogradnje postojeće ACC usluge usmjeren je na rješavanje prethodno navedenih problema kroz sljedeće postulate:

1. Potpuna upravljačka kontrola korisnika nad ACC uslugom (uplata, raspodjela sredstava, ograničenja raspoređenih sredstava, postavljenje praga alarma, kreiranje izvještaja, i sl.);
2. Ubrzati i pojednostaviti dopunu korisničkog ACC računa (veće mogućnosti dopune sredstava na ACC tag direktno na naplatnim mjestima ili dopuna sredstava e-bankarstvom i sl.);
3. Putpuni uvid u realnom vremenu ostvarenih prolaza korištenjem ACC usluge za željeno ili svako pojedinačno vozilo (u slučaju dva i više ACC tag uređaja u jednom vlasništvu);
4. Jednostavno, detaljno i uvijek dostupno izvještavanje o svim aktivnostima za svaki pojedinačni ACC tag uređaj u vlasništvu korisnika.

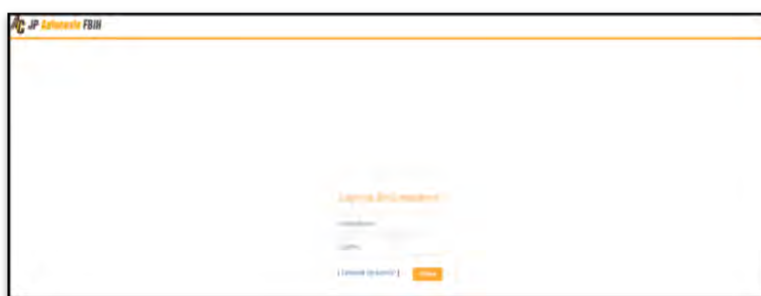
Realizacija koncepta billing sistema nadogradnje ACC usluge koji valorizira navedene postulate realizuje se kroz korisnički web sučelje (portal). Korisnički portal je dostupan svakom pojedinačnom korisniku ACC tag uređaja koji je naznačen na pristupnici ACC usluge ili ovlaštenom predstavniku kojeg imenuje pravni subjekt (pravno lice koje korisnik ACC usluge i posjeduje jedan ili više ACC tag uređaja).

³Prilikom dopune ACC tag uređaja prije svega potrebno je ACC uređaj skinuti sa nosača postavljenog na prednjem vjetrobranskom staklu, potom staviti u originalnu kutiju tag-a koja je obložena metaliziranim folijom. Folija sprečava očitavanje ACC uređaja prilikom unošenja tag-a u naplatno mjesto na kojem se vrši dopuna novčanih sredstava.

Korisnički web portal je namijenjen za krajnje korisnike koji koriste ACC uslugu u sklopu novog obračunskog (billing) sistema. Neke od novih funkcionalnosti ovog sistema se odnose na:

- Kreiranje jedinstvenog centralnog računa za svakog ACC korisnika;
- Raspodjela sredstava po pojedinim ACC tag uređajima;
- Načini uplate sredstava na jedinstveni centralni račun;
- Načini raspodjele sredstava prilikom uplate;
- Pregled informacija o svim korisničkim ACC tag-ovima;
- Pregled uplata na korisnički račun;
- Pregled prolaza kroz naplatne rampe;
- Obavještenja o isteku korisničkog kredita.

Krajnji korisnik putem web portala ima uvid u sve navedene funkcionalnosti koje su opisane u nastavku. Za prijavu na sistem potrebno je pristupiti portalu na web adresi <https://tag.jpac.ba> i prijavni obrazac unijeti odgovarajuće korisničko ime i lozinku (koje korisnik dobije prilikom kupovine ACC tag uređaja).



Slika 5. Prijavni obrazac korisničkog računa.

Nakon izvršene prijave korisnik je obavezan da u prikazano polje ispuni svoju e-mail (elektronsku) adresu i potom potvrdi ispravnost unesene e-mail adrese.

The image shows a form titled 'Email reset lozinke' (Reset password by email). It contains several paragraphs of text explaining the process: 'Ukoliko znate Vašu lozinku i želite je jednostavno promijeniti, prijavite se na klijentski web portal i promijenite je u Vašim osnovnim postavkama.' and 'Ukoliko ste zaboravili Vašu lozinku, molimo vas unesite Vašu email adresu da bi ste pokrenuli proceduru izmjene lozinke.' Below the text, there is a text input field labeled 'Email adresa', a 'Povrati' button, and another text input field labeled 'Unesite kod iznad' with a 'Povrati' button next to it.

Slika 6. Prikaz verifikacije e-mail adrese

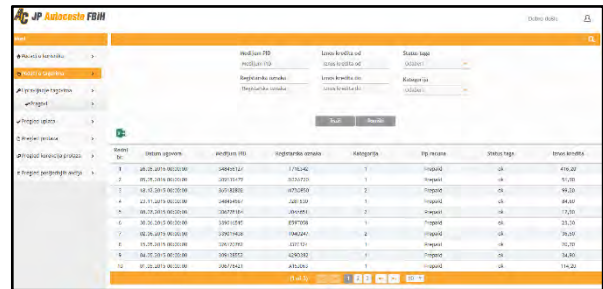
Nakon ispunjavanja prethodne forme, korisnik na svoj e-mail dobiva link putem kojeg resetuje lozinku. Validnost linka ima ograničenje na 12h. Ukoliko korisnik u datom periodu ne izvrši reset lozinke, kod postaje nevalidan. Nakon uspješnog unosa novih podataka, korisniku je omogućen pristup sistemu sa datim kredencijalima.

1.1. Podaci o korisniku ACC usluge

Na glavnom sučelju korisničkog profila pod opcijom „Podaci o korisniku“, sadržane su osnovne informacije o korisniku ACC usluge. Informacije predstavljaju podatke koje je korisnik ispunio u pristupnicu za ACC uslugu i korištenje ACC usluge, a sadržaj osnovnih podataka prikazan je na slici 7. Jednako kao i za podatke o korisniku postoje podaci za ACC tag uređaje (svaki pojedinačno) pod opcijom „Podaci o tagovima“ koji se nalazi na glavnom zaslonu što je prikazano na slici 7.



Slika 8. Prikaz osnovnih korisničkih informacija



Slika 7. Prikaz informacija o tag uređaju

Podaci koji su krajnjem korisniku dostupni prikazani su: datum ugovora, medijumPID,registarska oznaka vozila, kategorija vozila, tip računa, status ACC tag uređaja i iznos novčanih sredstava dopunjenih na ACC tag uređaj. Tip računa ACC tag uređaja može biti Prepaid (trenutni/stari sistem naplate) i Prepaid-Billing (novi sistem), dok status ACC tag uređaja može biti:

- „Ok“ – što označa potpunu ispravnost i validnost uređaja,
- „Žuta lista“ – korisnik sam po svom izboru kreira dozvoljeni „prag“ unutar žute liste. Prag predstavlja definisanu visinu minimalno raspoloživih novčanih sredstava dodjeljen na korištenje svakom individualnom ACC tag uređaju. Aktivacijom „žute liste“ korisnik se na u naplatnoj stazi na iformacionom displeju informiše o preostalim raspoloživim novčanim sredstvima dodjeljenim na korištenje ACC tag uređaju. Također, aktivacija „žute liste“ korisniku može predstavljati obavijest da su raspoloživa sredstva dodijeljena na korištenje ACC tag uređaju nedovoljna za naredno korištenje autoceste i da je potrebno izvršiti dopunu novčanih sredstava na korisnički račun ili da je potrebno izvršiti preraspodjelu sredstava iz zajedničkog računa na predmetni ACC tag uređaj.
- „Crvena lista“ –Aktivacijom „crvene liste“ korisnik se obavještava da sredstva na korisničkom računu ili dodjeljena sredstva ACC tag uređaju nisu dovoljna za korištenje autoceste. Crvena lista se aktivira nakon što stanje sredstava na korisničkom računu ili dodjeljenih sredstava ACC tag uređaju pređe u dugovanje. Dok god korisnik na svom korisničkom računu ili dodjeljenom iznosu za ACC tag uređaj ima minimum novčanih sredstava Upravitelj će korisniku omogućiti realizaciju usluge korištenja cestarine pa čak i u slučaju da korisnik ostane dužan platiti cijeli ili dio novčanih sredstava od naplaćene cijene cestarine. Za dalje korištenje ACC usluge korisnik mora izvršiti dopunu novčanih sredstava na korisnički račun, realizovati dugovanja prema Upravitelju, a preostala sredstva na korisničkom računu bit će operativna za buduće korištenje autoceste.
- „Siva lista“ – U slučaju da korisnik ACC uslugu ne realizuje u skladu propisanim uslovima korištenja ACC usluge ili na bilo koji način zloupotrebljava ACC uslugu, takvog korisnika kontrola Upravitelja uvrštava na „sivu listu“. Kontrola Upravitelja obavještava ovlaštenog ACC korisnika o pokušaju zloupotrebe najviše do tri puta.
- „Crna lista“ – U slučaju da se korisnik ACC usluge ogлуši na Upraviteljeva upozorenja tad se ACC tag uređaj za koji se utvrdila zloupotreba stavlja na „Crnu listu“. Uvrštavanjem ACC tag uređaja na ovu listu ACC tag uređaj se onesposobljava za dalju upotrebu i uređaj tehnički nije validan. ACC tag uređaj se može staviti na crnu listu i na zahtjev ovlaštenog korisnika ACC usluge u slučaju otuđenja vozila, zloupotrebe od strane drugog i neovlaštenog lica i sl. Za realizaciju „sive i crne liste“ zadužuje se Upraviteljeva Služba kontrole naplate cestarine.

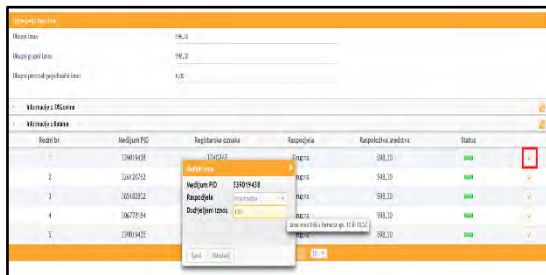
1.2. Upravljanje ACC tag uređajima

Na padajućem meni-u glavnog zaslona pod opcijom „Upravljanje tagovima“, krajnji korisnik ACC usluge ima prikaz vlastitog ACC tag uređaja ili više njih (ukoliko posjeduje dva i više ACC tag uređaja). Krajnji korisnik ima uvid u sljedeće informacije:

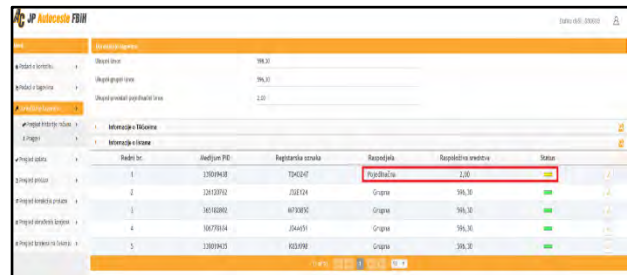
- Ukupni iznos korisničkog računa obračunskog (billing) sistema koji se može podijeliti u dvije skupine:
 - Zajednički iznos – svim ACC tag uređajima raspoloživa su sredstva koja su uplaćena na korisnički račun, čime korisnički račun postaje jedinstven račun za sve tagove u jednom vlasništvu.

- Dodijeljeni iznos – jednom ili više ACC tag uređaja iz korisničkog računadodjeljuje se određen novčani iznos koji će biti na raspolaganju definisan za ACC tag uređaj, a kojeg ostali ACC tag uređaji ne mogu trošiti.
- Pregled ACC tag uređaja sa tipom Raspodjele i raspoloživim sredstvima. „Raspodjela“ označava da li je ACC tag uređaj određen da koristi sredstva iz zajedničkog računa ili njemu dodijeljenog iznosa. Ukoliko je Raspodjela „Grupna“, ACC tag uređaj koristi sredstva sa zajedničkog računa. Ukoliko je Raspodjela „Pojedinačna“, ACC tag uređaj ima tačno dodijeljen novčani iznos koji je samo tom ACC tag uređaju raspoloživ.
- „Status“ – označava da li se ACC tag uređaj nalazi na određenoj listi (crvena, siva ili crna lista).

U nastavku je ilustrovan prikaz raspodjele novčanih sredstava na zaseban ACC tag uređaj i status ACC tag uređaja kada je na žutoj listi.



Slika 9. Prikaz raspodjele novčanih sredstava na zaseban ACC tag uređaj



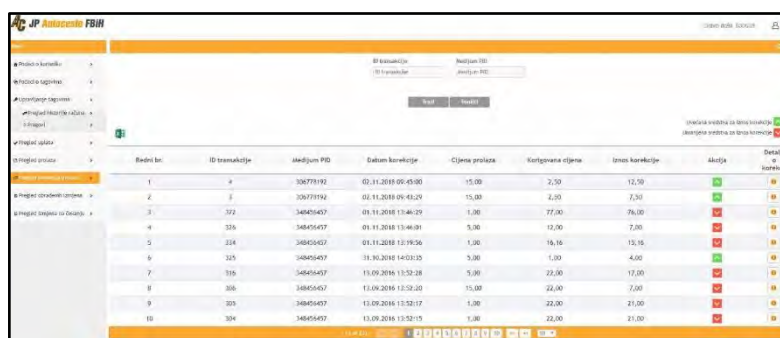
Slika 10. Prikaz vrste dodijeljenog korištenja za više ACC tag uređaja i prikaz „žute liste“

1.3. Pregled računa, ostvarenih prolaza i način izvještavanja

Svi korisnici ACC usluge imaju mogućnost da retroaktivno izvrše pregled iznosa korisničkog računa. Tipovi izmjena mogu biti:

- IZLAZ - prolaz kroz naplatne rampe
- VIRMAN - uplata na račun putem virman uplatnice
- TAG – uplata na račun putem aplikacije za TAGove
- KONTROLOR – izmjena JPAC kontrolora (storniranje prolaza)

Billing sistem ACC usluge nudi sistematski prikaz svih uplata sa naznačenim tipom, statusom te iznosom uplate kao i više načina uplate i to putem Virman uplatnica i aplikacije za ACC tag uređaje. Također, korisnici ACC usluge pod opcijom korisnik ima mogućnost uvida u prolaze svog ili svojih ACC tag uređaja kroz naplatna mjesta sa naznačenim ulaznim i izlaznim naplatnim mjestom, cijenom prolaza (cijenom sa popustom i korigovanom cijenom). Billing sistem omogućava definisanje popusta na prolaze, te omogućava kontrolorima da vrše naknadne korekcije cijene prolaza u slučaju da su uočili nepravilnosti. Primjer nepravilnosti se može odnositi na neuparenost TAG-a sa kategorijom vozila. Pod opcijom „Pregled korekcije prolaza“ korisnik ACC usluge ima uvid u iznose korekcija sa naznačenim datumom korekcije, korigovanom cijenom i iznosom korekcije, kao i razlogom korekcije kojeg unosi kontrolor putem Kontrolor aplikacije.



Slika 11. Pregled korekcije prolaza



Putem korisničkog portala korisnik ACC usluge može da preuzima izvještaje na zahtjev. Krajnji korisnik može da preuzme slijedeće izvještaje o:

- pregledu ACC tag uređaja ili svih ACC tag uređaja u jednom vlasništvu,
- uplatama i vrstama uplata,
- ostvarenim prolazima za svaki pojedinačni ACC tag u jednom vlasništvu i
- korekcijama prolaza

Odabirom opcije, korisnik dobiva u elektronskoj verziji (excel) dokument sa podacima koji su trenutno prikazani na pregledu. Korisnik ACC usluge ima mogućnost da filtrira podatke ili da poveća broj prikazanih podataka, te nakon datih odabira, generiše izvještaj.

Redni br.	ID transakcije	Medijum PID	Datum korekcije	Cijena prolaza
1	4	306778192	02.11.2018 09:45:00	15,00
2	3	306778192	02.11.2018 09:43:29	15,00
3	372	348456457	01.11.2018 13:46:29	1,00
4	326	348456457	01.11.2018 13:46:01	5,00
5	334	348456457	01.11.2018 13:19:56	1,00
6	325	348456457	31.10.2018 14:03:35	5,00
7	316	348456457	13.09.2016 13:52:28	5,00
8	306	348456457	13.09.2016 13:52:20	15,00
9	305	348456457	13.09.2016 13:52:17	1,00
10	304	348456457	13.09.2016 13:52:15	1,00

Slika 12. Generisanje izvještaja na zahtjev

Redni br.	ID transakcije	TCID transakcije	Vrijeme prolaza	Medijum PID	Registariska oznaka	Ulazna stanicatraka	Izlazna stanicatraka	Cijena prolaza	Korigovana cijena
1	90102200033801843516533676976	90102200033801843516533676974	27.03.2019 09:58:14	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 9	1,20	
2	90102200033801843516533676972	90102200033801843516533676972	27.03.2019 09:38:32	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 2	1,20	
3	90102200033801843516533676975	90102200033801843516533676975	26.03.2019 08:21:44	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 2	1,20	
4	90102200033801843516533676976	90102200033801843516533676976	25.03.2019 07:20:36	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 2	1,20	
5	9010220003380184351653327728	9010220003380184351653327728	23.03.2019 08:55:28	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 2	1,20	
6	90102200033801843516532050114	90102200033801843516532050114	21.03.2019 22:50:14	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 9	1,20	
7	90102200033801843516532050101	90102200033801843516532050102	21.03.2019 22:50:02	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 2	0,00	
8	9010220003380184351653204977	9010220003380184351653204978	21.03.2019 22:49:36	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 1	1,20	
9	9010220003380184351653203751	9010220003380184351653203750	21.03.2019 22:28:10	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 9	1,20	
10	9010220003380184351653203716	9010220003380184351653203716	21.03.2019 22:28:36	338018435	K85.8988	Nepoznata / Nepoznata	Ljubuški / Traka 9	1,20	

Slika 13. Pregled prolaza (generisan izvještaj u excel-u).

ZAKLJUČAK

Eksploatacija autocestovne infrastrukture u Federaciji BiH iz godine u godinu raste, a samim tim i broj korisnika koji uslugu plaćanja cestarine realizuju koristeći ACC uslugu. Upravitelj autocestovnom infrastrukturom u Federaciji BiH konstantno vrši monitoring ostvarenog prometa na autocesti A1 sa posebnim fokusom na vrstu plaćanja/naplate cestarine. Vodeći se navikama, ali i željama korisnika, JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar nastoje implementirati sva tehnička i tehnološka dostignuća iz oblasti naplate cestarine, a za čiju implementaciju se utvrdi ekonomska opravdanost. Pored želje da korisnicima autocestovne infrastrukture olakšaju i ubrzaju plaćanje cestarine, Upravitelj se vodi i sljedećim benefitima primjene tehničko-tehnoloških noviteta iz oblasti naplate cestarine:

- povećanje sigurnosti prometa na naplatnim mjestima,
- manje gužve na naplatnim mjestima,
- brže vrijeme naplate cestarine,
- naplata cestarine bez zaustavljanja korisnika u naplatnu stazu,
- smanjen rizik manipulacije prilikom naplate/plaćanja cestarine,
- smanjen stepen onečišćenja okoliša (zrak, voda, tlo, buka, vibracije i sl.)

Upravitelj će i dalje analizirati zahtjeve i objektivne potrebe korisnika autoceste i nadogradnjom ACC usluge (billing sistemom) plasirati nove pogodnosti za ACC korisnike. Nadogradnjom sistema elektronske naplate cestarine sa billing sistemom korisnik ima mogućnosti potpune slobode upravljanja svojim korisničkim računom, uvidom u detaljne izvještaje, manipulacijom, odnosno raspodjelom uplaćenih novčanih sredstava i sl., što korisniku daje osjećaj samopouzdanja, zadovoljstva, povjerenja i kontrole.

Međutim, postavlja se pitanje spremnosti i mogućnosti drugog Upravitelja autocestovnom infrastrukturom u Bosni i Hercegovini da na isti način odgovori zahtjevima i objektivnim potrebama korisnika autocestovne infrastrukture. Ipak, Autocesta A1 na koridoru Vc u Bosni i Hercegovini je pod ingerencijom dva entitetska upravitelja. Potreba za usaglašavanjem unaprijedenja tehničkih i tehnoloških procesa u segmentu naplate cestarine je od ključnog značaja za interoperabilnost naplate cestarine na autocesti A1. Bez unificirane usluge naplate cestarine korisnici se stave u nepovoljan i diskriminirajući položaj koji će rezultirati osjećajem konfuzije, pa sve implementirane olakšice mogu predstavljati pri naplati cestarine korisnikov problem.

LITERATURA:

1. „Uputstvo za korištenje korisničkog web portala“ – JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar, Mostar, maj/svibanj 2019. godine.
2. „Procedura za ACC tag uređaj“ – JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar, Mostar mart/ožujak 2019. godine.
3. „Izveštaj o naplati cestarine za 2016. godinu,“ – JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar, Mostar, januar 2017. godine.
4. „Izveštaj o naplati cestarine za 2017. godinu,“ – JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar, Mostar, januar 2018. godine.
5. „Izveštaj o naplati cestarine za 2018. godinu,“ – JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar, Mostar, januar 2019. godine.
6. „Pravilnik o sustavu naplate cestarine na autocestama, brzim cestama i objektima s naplatom u Federaciji Bosne i Hercegovine“ – (Službene novine Federacije BiH broj: 53/15 od 10.07.2015. godine).
7. „Uredba o naplati naknade za korištenja autoceste A1“ – (Službene novine Federacije BiH broj: 54/15 od 15.07.2015. godine).
8. „Pravilnik o izmjeni pravilnika o sustavu naplate cestarine na autocestama, brzim cestama i objektima s naplatom u Federaciji Bosne i Hercegovine“ – (Službene novine Federacije BiH broj: 8/18 od 02.02.2018. godine.; Službene novine Federacije BiH broj: 47/16 od 17.06.2016. godine.; Službene novine Federacije BiH broj: 8/18 od 02.02.2018. godine.)

SIMULACIJSKI SOFTVER ZA PRIMJENU LiDAR TEHNOLOGIJE U SAOBRAĆAJU
APPLICATION OF LiDAR TECHNOLOGY IN TRAFFIC ON A SIMULATION SOFTWARE

Abidin Deljanin^{*}
Emir Deljanin^{*}
Asima Deljanin^{*}

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)^{*}
UDK 528.8.044.6:656.11

SAŽETAK: *Kako bi autonomni automobili postali komercijalna stvarnost, proizvođači automobila opremaju vozila senzorskim tehnologijama koje mogu planirati put kroz virtualnu kartu svijeta. Senzorska tehnologija koja se temelji na samoupravnim automobilima je detekcija i rangiranje svjetlosti (LiDAR), koja pruža visoku rezoluciju i trodimenzionalne informacije o okolini. LiDAR može istovremeno locirati položaj ljudi i objekata oko vozila te procijeniti brzinu i put kojim se kreću. Koristeći te informacije, ugrađeni računarski sistem u vozilu (OBC) može odrediti najsigurniji način da vozilo stigne do odredišta. Ovaj rad istražuje principe rada LiDAR tehnologije i njegove primjene u simulacijskom okruženju. Uz pomoć softverskog programa ima za cilj da prikaže efikasnost i učinkovitost njegove uloge u saobraćaju. Ograničenim 2D slikama koje su kamere mogle pružiti, LiDAR tehnologija izrađuje 3D mapu okoline u stvarnom vremenu prikazujući područje od 360 stepeni, te kao takva ima potencijal da unaprijedi razvoj autonomnih vozila.*

KLJUČNE RIJEČI: *senzorska tehnologija, trodimenzionalna stvarnost, 3D mape.*

ABSTRACT: *In order for autonomous cars to become a commercial reality, car manufacturers equip vehicles with sensory technologies that can plan a journey through a virtual map of the world. Sensor technology based on self-governing cars is the detection and ranking of light (LiDAR), which provides high resolution and three-dimensional environmental information. LiDAR can simultaneously locate the position of people and objects around the vehicle and estimate the speed and the way they are moving. Using this information, the embedded in-car computer system (OBC) can determine the safest way for the vehicle to reach its destination. This paper aims to present the principle of LiDAR technology and its application in a simulation environment. With the help of the software program, it shows the efficiency and effectiveness of its role in traffic. With limited 2D images that the cameras could provide, LiDAR technology creates a 3D real-time map of the environment by displaying an area of 360 degrees, and as such has the potential to improve the development of autonomous vehicles.*

KEY WORDS: *sensor technology, three-dimensional reality, 3D maps.*

UVOD

Potpuno autonomna vozila predstavljaju kvantni tehnološki napredak u odnosu na današnja vozila. Istaknuto je šta je to autonomno vozilo i potencijalne društvene, ekonomske i ekološke prednosti autonomne revolucije. Opisano je kako autonomna vozila ovise o podacima dobivenim od njihovih senzora kako bi percipirali i upravljali okolinom. Autonomni automobili (koji se nazivaju i vozila bez vozača, automobili koji se sami voze ili robotski automobili) više nisu ograničeni na djela znanstvene fantastike. Već danas postoje vozila na cesti s naprednim sistemima za pomoć vozačima (ADAS) koji održavaju brzinu, kočnicu i manevrisanje s ograničenim ili nikakvim angažmanom vozača. Prateći ta dostignuća, autonomna vozila su naredni korak automobilske industrije, a inicijative za razvoj i testiranje odvijaju se diljem svijeta. Opremljena su veoma složenim senzorskim sistemom koji promatrajući okolinu stvara sliku o istoj. Na osnovu tih podataka te temeljnog cilja putovanja

^{*}Prof. dr. Abidin Deljanin, Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije, BiH

^{*}Emir Deljanin MA - dipl. inž. saobr., Univerzitet u Sarajevu, Fakultet za saobraćaj i komunikacije, BiH; IFSTTAR-Nantes, France

^{*}Asima Deljanin MA - dipl. inž. saobr.

***Prilmljeno / Received:** 03. 06. 2019.

Prihvaćeno/Recenzirano / Accepted/ Reviewed: 08. 06. 2019.

računarski sistem donosi različite odluke u zavisnosti od problema. Strateške odluke koje rješavaju problem rutiranja vozila od polazne do ciljane tačke, taktičke odluke pronalaze rješenje za probleme preticanja, obilaženja, te operativne odluke usmjerene su na održavanje brzine i razmaka između vozila. Pored toga postoji i niz drugih sistema manje složenih koji upravljaju informacijskim i energetskim procesima i uređajima. Korištenje električne energije za pogon nije izravno povezano s konceptom autonomnosti, nego je došlo kao buduća moguća uspješna zamjena za fosilna goriva. Odluke se provode prema sistemima i uređajima vezanima za pojedine funkcije vozila (pogon, manevar, signalizacija). Sve ovo stvara veliku količinu podataka (big data) i potrebu za procesiranjem u stvarnom vremenu. Većina iz automobilske industrije za proizvodnju autonomnih vozila temelji rad svojih vozila na sistemu detekcije poznat kao LiDAR.⁴ Tehnologija predstavlja sistem najsavremenijih senzora koji koriste pulseve laserskog svjetla za precizno prikazivanje okruženja automobila odnosno interakciju između samog vozila i svih objekata u njegovom okruženju. Korišćenjem laserskih zraka sa manjom talasnom dužinom, LiDAR omogućava detektovanje malih objekata što mu daje prednost u odnosu na radarsku ili sonarnu tehnologiju koje su zasnovane na sličnim principima refleksije.⁵

1. PRINCIP RADA LIDAR TEHNOLOGIJE

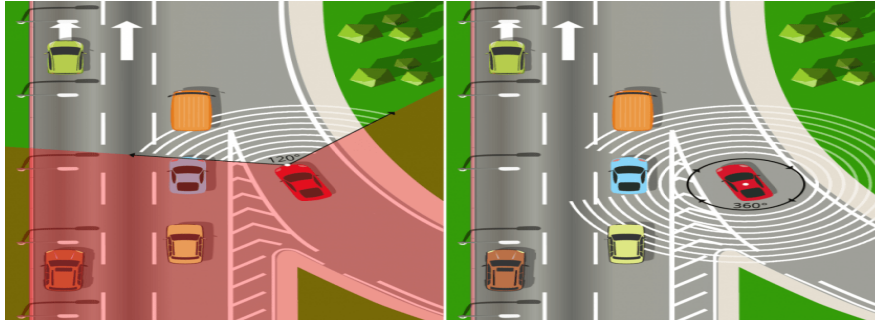
Posljednjih godina došlo je do značajnog unapređenja performansi laserskih sistema snimanja, zahvaljujući razvoju mobilne senzorske tehnologije. Tako na primjer, frekvencija ponavljajućih impulsa ALS (eng. Airborne Laser Scanning- Lasersko skeniranje u zraku) sistema početkom 90-tih godina bila je 2 kHz, do 2007. godine se povećala na 200 kHz, dok je posljednjih godina uvećana do 800 kHz. Vrhunske značajke performansi koje se mogu koristiti u istraživanju LiDAR tehnologije su vidno polje, domet, razlučivost i brzina rotacije/slike.⁶ To su sposobnosti potrebne za pouzdano i sigurno vođenje autonomnog vozila kroz složen skup elemenata u vožnji koje će se pojaviti na cesti. LiDAR je sistem koji koristi lasersku svjetlost i šalje impulse van vidljivog spektra kako bi definisao udaljenost nekog objekta.

Vidno polje: Tehnologija LiDAR za siguran rad autonomnih vozila i optimalnu vožnju omogućuje horizontalno vidno polje od 360 stepeni (nemogući stepen vidnog polja osobe). Široko horizontalno vidno polje posebno je važno za navigaciju u situacijama koje se javljaju u svakodnevnoj vožnji. Na primjer, možemo razmotriti scenarij izvođenja brzog spajanja na autocestu predstavljeno na slici 1. Za manevar je potreban pogled dijagonalno iza autonomnog vozila kako bi se vidjelo da li se drugi automobil kreće u susjednoj traci. To također zahtijeva pogled približno okomito na mjesto kojim se trenutno kreće vozilo kako bi se procijenila vozila u susjednoj traci i potvrdilo da postoji mjesto za spajanje. Kroz ovaj proces, vozač mora pratiti situaciju naprijed kako bi mogao reagovati na dešavanja u saobraćaju ispred njega. Iz tih razloga, usko vidno polje bilo bi nedovoljno da vozilo sigurno izvrši manevar spajanja. LiDAR senzori koji se okreću optimalni su za primjene jer je jedan senzor sposoban za snimanje punog prikaza od 360 stepeni. Nasuprot tome, ako autonomno vozilo koristi senzore s ograničenim horizontalnim vidnim poljem, tada je potrebno više senzora, i OBC (On-Board-Computer) vozila mora spojiti podatke prikupljene ovim različitim sensorima.

⁴A. Holgado-Barco, D. González-Aguilera, P. Arias-Sánchez, J. Martínez-Sánchez, An automated approach to vertical road characterization using mobile LiDAR systems: longitudinal profiles and cross-sections, ISPRS J. Photogramm. Remote Sens. 96 (2014) 28–37.

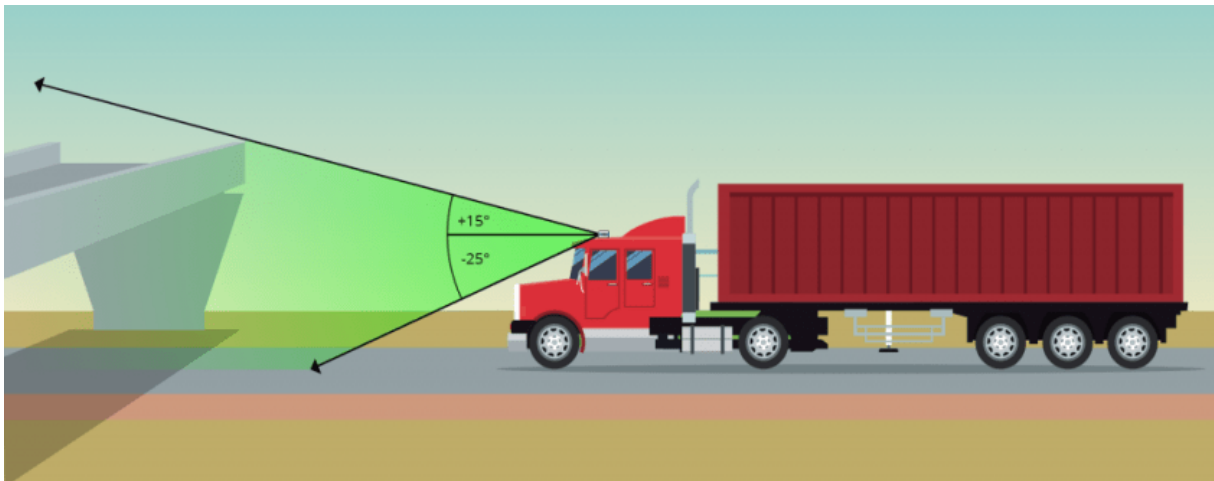
⁵Carter, J., Schmid, K., Waters, K., Betzhold, L., Hadley, B., Mataosky, R., Halleran, J., 2012. An Introduction to Lidar Technology, Data, and Applications. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Coastal Services Center, NOAA Coastal Services Center 2234 S. Hobson Ave. Charleston, SC 29405 (843) 740-1200.

⁶Wu, J., Xu, H., Zheng, J., 2017. Automatic back ground filtering and land identification with roadside LiDAR data. In: 20th International Conference on Intelligent Transportation (ITSC), str. 4.



Slika 1. Vidno polje vozila opremljeno sa i bez LiDAR tehnologije

Domet: Vertikalno vidno polje je drugo područje gdje je važno da LiDAR sposobnosti odgovaraju stvarnim potrebama vožnje. LiDAR treba vidjeti cestu kako bi prepoznao područje na kojem se može voziti, izbjegavajući predmete i objekte, ostajući u svojoj traci i mijenjajući trake ili vršiti polukružno skretanje na raskrsnici. Autonomnim vozilima također su potrebni LiDAR senzori koji su postavljeni dovoljno visoko da otkriju visoke objekte, saobraćajne znakove kao i kretanje gore ili dolje na nagibima.



Slika 2. Vertikalna detekcija objekata pomoću LiDAR tehnologije

Tehnologija LiDAR-a je tema koja stvara značajne novosti u auto industriji. Autonomnim vozilima mora se obezbijediti što više mogućnosti kako bi se optimizirala sigurnost. Pri brzinama na autocesti, minimalni domet od 200 metara omogućuje vozilu vrijeme koje je potrebno za reagovanje na promjenjive uslove na cesti i u okolini. Pri nižim brzinama na magistralnim ili lokalnim cestama a ne autoputevima koriste se senzori sa kraćim dometom ali vozila još uvijek moraju da reaguju brzo na neočekivane događaje na cesti, kao što je osoba koja je fokusirana na mobilni telefon a nalazi se između dva vozila ili objekti koji ispadaju iz kamiona, ostaci na cesti, te životinje koje prijelaze kolovoz. U svakoj od ovih situacija, sensorima na vozilu je potreban određeni raspon kako bi vozilo imalo dovoljno vremena da detektuje osobu ili predmet, klasificira šta je to, utvrdi da li i kako se kreće, a zatim poduzme korake da to izbjegne kako ne bi udarilo u drugi automobil ili objekt.⁷

Razlučivost: Drugi faktor povezan s rasponom je razlučivost. Ovo podrazumjeva reflektivnost, odnosno sklonost objekta da reflektira svjetlo natrag do senzora. Svjetliji predmeti odražavaju više svjetla od tamnijih objekata. Dok mnogi senzori mogu detektovati objekte s visokom reflektivnošću na velikom dometu, daleko manje ih je u stanju detektovati objekte niske reflektivnosti u rasponu. Najnoviji LiDAR senzori mogu detektovati objekte niske reflektivnosti na rasponima koji su potrebni za sigurnost na autocesti.

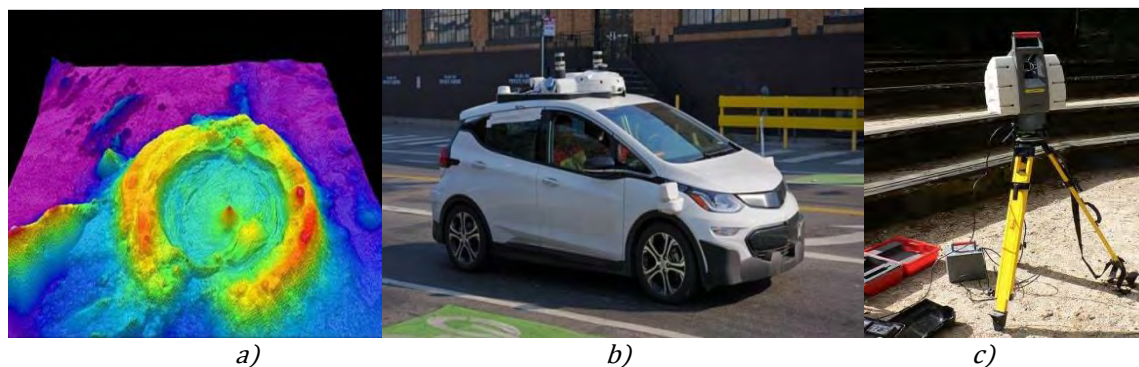
⁷M. Varela-González, H. González-Jorge, B. Riveiro, P. Arias, Automatic filtering of vehicles from mobile LiDAR datasets, Measurement 53 (2014) 215-223.

Rezolucija: LiDAR visoke rezolucije je kritičan za otkrivanje objekata i izbjegavanje sudara pri svim brzinama. Veća rezolucija omogućuje senzoru da preciznije odredi veličinu, oblik i lokaciju objekata, pri čemu najnapredniji LiDAR senzori mogu detektovati objekte unutar 3 cm, a neki se približavaju i uočavanju objekata unutar 2 centimetra. Ova veća rezolucija nadmašuje čak i radar visoke rezolucije i daje vozilu najjasniju moguću viziju kolovoza. Da bismo ispitali važnost rezolucije, možemo razmotriti primjer fragmenta gume na cesti. Sistem LiDAR mora ne samo da detektuje objekat, nego mora i prepoznati šta je to. To nije nevažan zadatak s obzirom da zahtijeva otkrivanje tamnog objekta na tamnoj površini, tako da senzor s većom rezolucijom povećava sposobnost vozila da tačno detektuje i klasificira objekt. Kako bi pomogao u procesu reagiranja na događaje na kolovozu, za razliku od kamera, LiDAR nudi 3D slike okoline s preciznim mjerenjem udaljenosti objekata od vozila.

2. ULOGA LIDAR TEHNOLOGIJE U SIGURNOSTI UPRAVLJANJA AUTONOMNIM AUTOMOBILIMA

Primjena softverskog alata pri simulaciji LIDAR tehnologije:

- ◆ Detekcija i rangiranje svjetla
- ◆ Optička svojstva: $v > 10\text{THz}$
- ◆ Opto-elektronski lanac
 - Izvor
 - Svjetlosni kolektor
 - Lanac za prikupljanje signala
 - Foto detektor



Slika 3. Različite oblasti primjene LiDAR tehnologije

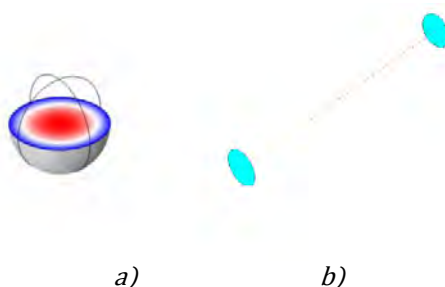
Na predhodnim slikama prikazane su različite mogućnosti korištenja LiDAR tehnologije i šta obezbjeđuju u različitim oblastima kao što su:

- Geodetsko geografski položaj tla, gdje kao rezultat se prikazuje kartografija morskog dna. (Slika 3.(a)). LiDAR, ili 3D laser skeniranje, je osmišljen još davnih 1960-ih za otkrivanje podmornica iz aviona, a rani modeli su uspješno korišteni početkom 1970-ih u SAD-u, Kanadi i Australiji.
- Cestovni saobraćaj, uređaji LiDAR tehnologije smješteni su na krovu autonomnog vozila, pružajući percepciju okoline vozaču unutar vozila, upozoravajući ga na predmete ili objekte u blizini vozila kao i njihovu tačnu udaljenost od automobila. (Slika 3.(b)).
- Građevinska industrija, LiDAR tehnologija nije samo pronašla svoje mjesto u oblasti saobraćaja, laserski daljinomjer je primjer korištenja senzora popularne LiDAR tehnologije. (Slika 3.(c)). Svaki oblak tačaka mora biti prikazan i upotrebljiv u određenom koordinatnom sistemu, georeferenciran i modeliran na način da u konačnici predstavlja prostornu informaciju koja se prezentira kao plan, karta ili 3D model.

Metoda Ray Casting (eng. Render – prikazati) jeste postupak stvaranja slike od nekog modela uz pomoć posebnog programa. Model je opis trodimenzionalnih objekata u definiranom jeziku ili strukturi podataka. Ti podaci mogu sadržavati podatke o geometriji, tački gledišta, teksturi i podatke o osvjetljenju. Ray Casting svoju upotrebu nalazi najčešće u utvrđivanju vidljivih površina u prikazu. Metoda se zasniva na karakterističnim dimenzijama sistema (L) i valnoj dužini (λ). Karakteristična dimenzija sistema se odnosi na rezoluciju na položaju radijusa (q), valnu dužinu karakterizira rezolucija na valnom vektoru (k).

$L \gg \lambda$

Metoda predstavlja slabo lasersko svjetlo koje je praćeno usmjeravanjem laserskih svjetlosnih zraka vrlo usmjerenog širenja.

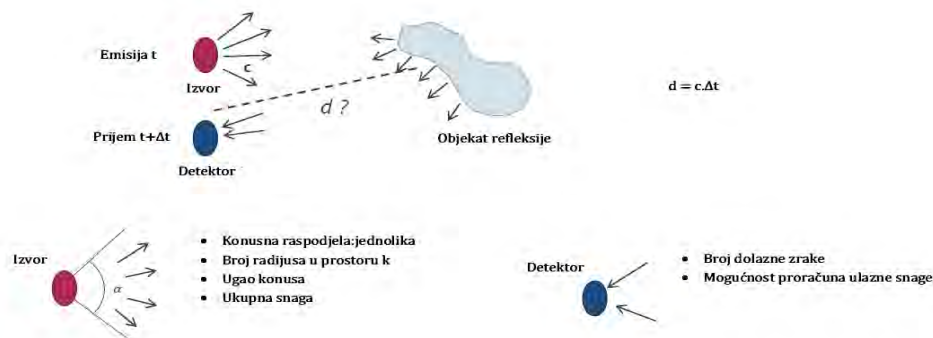


Slika 4. Dva različita načina mjerenja učinkovitosti metode Ray Casting

Na slici 4. a) prikazana je heterogena okolina ($\epsilon = \epsilon(r)$) proučavanja leće Lunenburg. Dok je na slici 4. b) predstavljeno proučavanje stabilnosti laserske šupljine zasnovana na interakciji laserske svjetlosne zrake sa preprekama. Nadalje, rad definiše softverske alate za primjenu LiDAR tehnologije i metode potrebne za realizaciju iste.

3. SOFTVERSKI ALATI ZA SIMULIRANJE LiDAR TEHNOLOGIJE

LiDAR nalazi svoje mjesto i u specifičnim zadacima u oblasti saobraćaja. Jedan od područja primjene jeste u ekspertizama saobraćajnih nezgoda. Najviše se koriste fiksni LiDAR sistemi kojima se dokumentuju materijalni dokazi sa lica mjesta. Trodimenzionalno lasersko mapiranje znatno skraćuje procese evidentiranja stanja nakon saobraćajnih nezgoda, samim tim omogućava bržu normalizaciju saobraćaja. LiDAR je i sastavni dio novih tehnologija automatske navigacije. Tako je, na primjer, sistem za kontrolu rastojanja između vozila (eng. Adaptive Cruise Control - ACC) zasnovan na laserskim senzorima. Neželjeno napuštanje saobraćajne trake takođe se kontroliše laserskim snimanjima (eng. Lane Departure Warningsystem - LDW). Za uvođenje potpuno autonomnih vozila neophodno je tačno pozicioniranje vozila u odnosu na ivičnjak i sve vertikalne objekte duž puta. U tom smislu od ključnog je značaja razvoj preciznih i detaljnih navigacionih mapa (eng. HighAccuracyDrivingMaps - HADMs).⁸



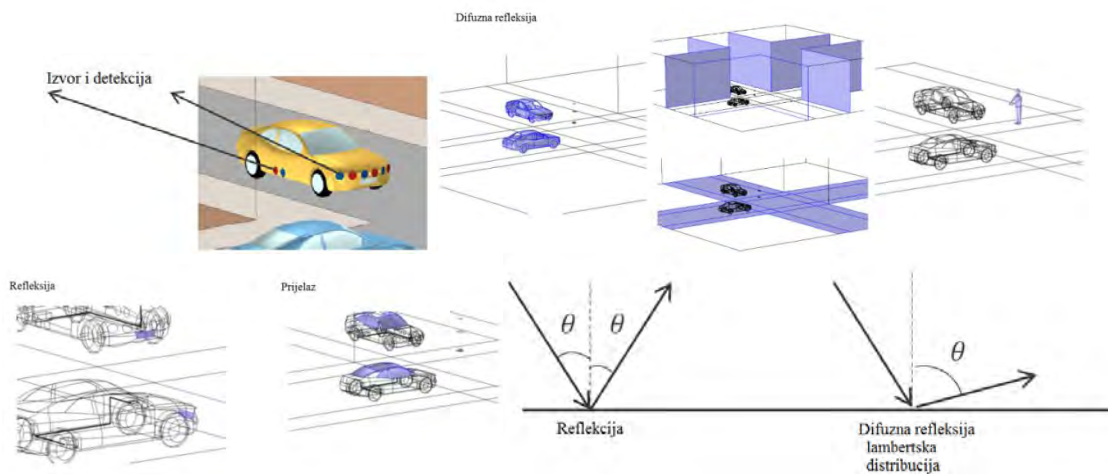
Slika 5. Princip rada LiDAR tehnologije

Sistem MLS (Mobilno LiDAR skeniranje) nudi efikasno rješenje za brzo i precizno formiranje oblaka tačaka koje predstavljaju okruženje puta. Međutim, budući da oblaci tačaka sadrže komplikovane, nekompletne strukture različite gustine, automatska ekstrakcija podataka radi dobijanja informacija u realnom vremenu, odnosno sastavljanja HADM-a još uvijek predstavlja zahtjevan zadatak.⁹ S tim u vezi, intenzivno se razvijaju nove metode i procedure za automatsko prepoznavanje ne samo objekata već i oznaka na putu.¹⁰

⁸Wang, H., Wang, B., Liu, B., Meng, X., Yang, G., 2017. Pedestrian recognition and tracking using 3D LiDAR for autonomous vehicle. Robot. Autom. Syst. 71-78.

⁹Ai, C., Tsai, Y.J., 2016. An automated sign retroreflectivity condition evaluation methodology using mobile LIDAR and computer vision. Transport. Res. Part C: Emerg. Technol. 63, 96-113.

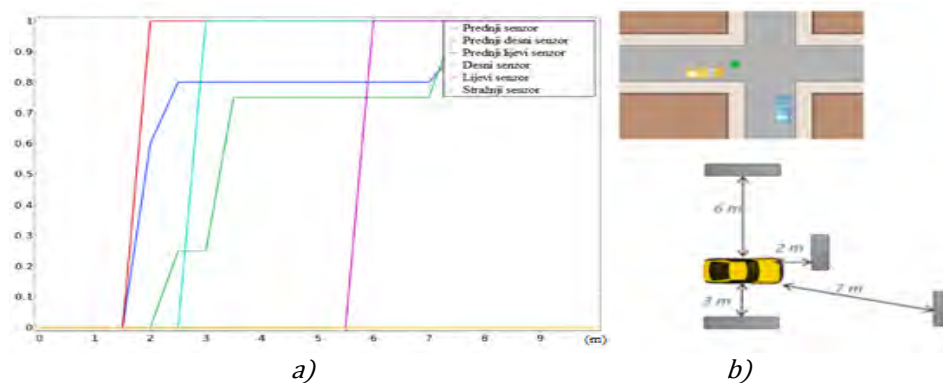
¹⁰Azim, A., Aycard, O., 2012. Detection, classification and tracking of moving objects in a 3D environment. In: Intelligent Vehicles Symposium (IV), str. 805.



Slika 6. Simulacija refleksije svjetlosti na različite površine primjenom tehnologije LiDAR

Slika 6. Predstavlja scenarij djelovanja različitih vidova refleksije na objekte u okolini kretanja vozila. LiDAR senzori prepoznaju različite vidove refleksije i na osnovu toga definišu prepreku na putu ili objekat u svojoj okolini. Pješak na kolovozu reflektuje određenu svjetlost i vozilo ga prepoznaje kao takvu prepreku a s druge strane definisana je na drugi način refleksija objekata i kao takve ih autonomno vozilo opremljeno LiDAR tehnologijom prepoznaje. LiDAR instrument emituje automatske brze impulse laserske svjetlosti na površinu i do 150.000 impulsa u sekundi, senzor na instrumentu mjeri količinu vremena koja je potrebna da se svaki impuls odbije nazad. Svjetlost se kreće konstantnom brzinom tako da LiDAR instrument može da izračuna distancu između sebe i cilja sa viskom preciznošću. Ponavljanjem toga postupka izuzetno velikom brzinom instrument pravi složenu mapu površine koju je izmjerio. Sistem stvara detaljnu 3D mapu terena koja omogućava vozilu da primijeti razliku između automobila i kamiona, bicikla i motocikla i dr. To je od velike važnosti zato što se svi ti objekti ponašaju drugačije pa tako i vozilo mora drugačije reagirati na svaki objekt koji susretne u saobraćaju. Korištenjem više-brojnih senzora lociranim na svim stranama vozila, u rezultatima ćemo prikazati detaljno funkcionisanje senzora i njihovu primjenu u saobraćaju.

4. REZULTATI



Slika 7. Sistem reagovanja LiDAR senzora

Slika 7. predstavlja sistem reagovanja LiDAR senzora u okolini kojom se vozilo kreće. Na Slici 7 a) definisan je grafikon djelovanja senzora u odnosu na udaljenost objekata ili predmeta od vozila opremljenog LiDAR tehnologijom. Grafikonom je prikazano reagovanje svakog senzora, odnosno percepcija objekata na različitim udaljenostima. Na slici 7. b) je prikazana tačna udaljenost objekata od vozila detektovanih od strane LiDAR senzora. Lijevi senzor automobila registruje objekat na udaljenosti 6m od vozila, prednji lijevi senzor detektuje pješaka na udaljenosti 2m od vozila. Na raskrsnici prikazanoj na slici senzor automobila na desnoj strani detektuje još jedan objekat, dok prednji desni senzor detektuje vozilo u drugoj kolovoznoj traci. Najprije se vozaču pali prednji lijevi senzor koji detektuje pješaka ispred vozila, zatim se pale prednji senzori, onda senzori sa desne i lijeve strane. Pulsirajući laserski zrak se reflektuje od objekata, kao što su prednje strane zgrada koje se

nalaze na pravcu kretanju laserskog zraka, stubova ulične rasvijete, vegetacije, drugih vozila, te ljudi i životinja. Povratni impulsi se snimaju, a rastojanje između senzora i predmeta se obračunava. Prikupljeni podaci su u "pointcloud" formatu, što je trodimenzionalni niz tačaka, od kojih svaka ima x, y i z pozicije u odnosu na izabrani koordinatni sistem. Stvarna računica za mjerenje koliko daleko je povratni svjetlosni foton putovao do i od objekta je prilično jednostavna.¹¹

$$\text{Distanca} = \frac{\text{brzina svjetlosti} \times \text{vrijeme leta}}{2}$$

Tačnost laserskih tačaka se kreće u rasponu (+/-) 10cm po položaju i visinama. Pored lasera koji mogu biti različitih talasnih dužina, zatim skenera, optičkih sistema i fotodetektora, sastavni dio LiDAR tehnologije jesu i sistemi za navigaciju i pozicioniranje.

ZAKLJUČAK

Rad je ilustrirao metodologiju detekcije okruženja u saobraćaju pomoću LiDAR senzora, tip LiDAR senzora, specifikacije i pristup prikupljanju podataka. Primjenom metodologije prikupljanja podataka rezultati modela skeniranja pokazali su da LiDAR senzor sa preciznošću može detektovati sve objekte u saobraćajnom okruženju. Podaci dobiveni iz ovog modela mogu se koristiti u sistem oslanjanja vozila kako bi se predvidilo cestovno okruženje (izbočina, rupa i nepravilnosti na cesti) ili upozorenje vozaču vozila na okolinu ceste i prilagođavanje brzine kretanja. Prikazana simulacija emulira postojeće komercijalne senzore i modelira generički LiDAR senzor za generiranje podataka preko terena određenog korisnika. Korisnik softvera može s lakoćom izmijeniti parametre senzora i trajektorije te generirati dobivene LiDAR podatke. Simulacija može biti korisna za generiranje LiDAR podataka te istraživanja za testiranje algoritama. Također je korisna za demonstraciju procesa prikupljanja LiDAR podataka i razumijevanja utjecaja parametara i njihovih pogrešaka. Predstavljanje terena u velikoj je mjeri riješilo problem reprezentacije objekata. Međutim, to rezultira velikom količinom podataka kojom se upravlja strukturiranjem podataka tako da se podaci unose u simulaciju u dijelovima po potrebi. U pogledu modela radara, fotoaparata, imamo potpuno validirane i dokumentirane modele senzora temeljenih na fizici. U dosadašnjem usavršavanju LiDAR tehnologije najviše se uznapredovalo na polju snimanja odnosno brzine i performansi laserskih i senzorskih sistema i inicijalnog procesiranja podataka. Razvoj modela za ekstrakciju podataka, odnosno finalno prepoznavanje objekata zahtjeva specijalizovana softverska rješenja. Jedan od ključnih izazova je automatska ekstrakcija podataka radi dobijanja informacija u realnom vremenu što smo uspjeli prikazati primjenom simulacijskog softvera. Možemo zaključiti da primjenom simulacijskih softvera i razumijevanju njegovog rada možemo iskoristiti u svrhu generiranja relevantnih podataka. U oblasti ekspertiza saobraćajnih nezgoda može doprinijeti veliki značaj te uspostaviti vezu između naprednih tehnologija vozila sa obučavanjem ljudi koji vrše ekspertize.

LITERATURA:

1. Ai, C., Tsai, Y.J., 2016. An automated sign retroreflectivity condition evaluation methodology using mobile LIDAR and computer vision. *Transport. Res. Part C: Emerg. Technol.* 63, 96–113.
2. Azim, A., Aycard, O., 2012. Detection, classification and tracking of moving objects in a 3D environment. In: *Intelligent Vehicles Symposium (IV)*, pp. 802–807.
3. A. Holgado-Barco, D. González-Aguilera, P. Arias-Sánchez, J. Martínez-Sánchez, An automated approach to vertical road characterization using mobile LiDAR systems: longitudinal profiles and cross-sections, *ISPRS J. Photogramm. Remote Sens.* 96 (2014) 28–37.
4. Carter, J., Schmid, K., Waters, K., Betzhold, L., Hadley, B., Mataosky, R., Halleran, J., 2012. An Introduction to Lidar Technology, Data, and Applications. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Coastal Services Center, NOAA Coastal Services Center 2234 S. Hobson Ave. Charleston, SC 29405 (843)740-1200.
5. M. Varela-González, H. González-Jorge, B. Riveiro, P. Arias, Automatic filtering of vehicles from mobile LiDAR datasets, *Measurement* 53 (2014) 215–223.
6. Tonini, M., Abellan, A., 2014. Rock fall detection from terrestrial LiDAR point clouds: a clustering approach using R. *J. Spatial Inf. Sci.* 2014 (8), 95–110.
7. Wang, H., Wang, B., Liu, B., Meng, X., Yang, G., 2017. Pedestrian recognition and tracking using 3D LiDAR for autonomous vehicle. *Robot. Auton. Syst.* 71–78.
8. Wu, J., Xu, H., Zheng, J., 2017. Automatic background filtering and land identification with roadside LiDAR data. In: *20th International Conference on Intelligent Transportation (ITSC)*, pp. 1–6.

¹¹Tonini, M., Abellan, A., 2014. Rock fall detection from terrestrial LiDAR point clouds: a clustering approach using R. *J. Spatial Inf. Sci.* 2014 (8), str. 102.

PERSPEKTIVE ZA RAZVOJ TRANSPORTNO - KOMUNIKACIJSKIH SISTEMA U SREDNJOBOSANSKOM KANTONU
PERSPECTIVE FOR DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT AND THE COMMUNICATION SYSTEMS IN THE CENTRAL BOSNIAN CANTON

Nedžad Branković*
Smajo Salketić*
Azra Ferizović*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 656.11+711.453(497.6)

SAŽETAK: *Razvoj transportne infrastrukture u SBK se treba posmatrati u kontekstu realizacije Strategije transporta BiH usvojene 2016. godine. Ovim dokumentom su date okvirne smjernice razvoja svih vidova transporta i komunikacija na području BiH do 2030 godine. Obzirom na svoju stratešku, privrednu i saobraćajnu poziciju u BiH područje SBK igra veoma značajnu ulogu u razmjeni, privrednih dobara, ljudi i komunikacija na teritoriji BiH pa i šire. Historijski značaj srednjobosanske regije u gradnji saobraćajnica za uvezivanje istoka i zapada Evrope još od vremena Otomanske vladavine pa preko AU monarhije ostavio je traga i određene resurse u kotlinama rijeka Lašve i Vrbasa koji se i sada na neki način koriste. Sve te zamisli, ideje i perspektive sada treba uklopiti u savremene potrebe i transportne tokove roba, ljudi i komunikacija. U skladu sa Strategijom transporta BiH treba razraditi regionalne i lokalne planove i pretočiti u validnu dokumentaciju koja će poslužiti investitorima.*

KLJUČNE RIJEČI: *Strategija, transport, smjernice, SBK, resursi, tokovi.*

ABSTRACT: *The development of transport infrastructure in the Central Bosnian Canton should be considered in the context of realizing the "Strategy of transport in Bosnia and Herzegovina" adopted in 2016. With this document, new guidelines were given in terms of enhancing all means of transport and communication in the entire country until 2030. Considering its strategic, economic and traffic position in the country, the Central Bosnian Canton plays a very important role in the exchange of natural resources, people and communication on the territory of Bosnia and Herzegovina, and wider. The historical importance of the Central Bosnian region in constructing roads for the connection of eastern and western parts of Europe from the Ottoman Empire, then throughout the government of the Austro-Hungarian monarchy has left a trace and certain resources in the valleys of rivers Lašva and Vrbas and are still, to this day, used in various ways. All of those ideas and perspectives ought to be incorporated into modern needs and means of communication and transporting goods and people. In collaboration with the "Strategy of transport in Bosnia and Herzegovina" it is necessary to develop local and regional plans which are to be converted into valid documentation that can be of use to Investors.*

KEY WORDS: *strategy, transport, guidelines, Central Bosnian Canton, resources, means*

UVOD

Kroz historijski put Bosanske države Regija srednje Bosne važi za jedno od najznačajnijih područja u geostrateškom, političkom, privrednom saobraćajnom i svakom drugom pogledu. Brojni su primjeri i činjenice koje to potvrđuju iz srednjovjekovne, osmanske, socijalističke pa i današnje vladavine Bosnom i Hercegovinom.

Dr. Nedžad Branković, Fakultet za saobraćaj i komunikacije, Univerzitet u Sarajevu

Dr. Smajo Salketić, Saraj Inženjering Sarajevo

Dr. Azra Ferizović, Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerzitet u Sarajevu

*Priljeno / Received: 04. 06. 2019.

*Prihvaćeno/Recenzirano /Accepted/ Reviewed: 19. 06. 2019.

Taj geografski prostor je danas definisan kao Srednobosanski kanton i njegau administrativnom smislu čine 12 općina: Bugojno, Busovača, Dobretići, Donji Vakuf, Fojnica, Gornji Vakuf-Uskoplje, Jajce, Kiseljak, Kreševo, Novi Travnik, Travnik i Vitez.¹

Srednjobosanski kanton, Kanton Središnja Bosna zauzima centralni dio Bosne i Hercegovine spovršinom od 3.199 km² ili cca 6,2 % od ukupne površine BiH. Na tom prostoru trenutno, prema statističkim podacima živi oko 270.000 stanovnika.¹ Klima ovog područja se definiše kao planinsko kontinentalna klima sa mikro-lokalnim varijantma vezanim za rječne doline i nadmorsku visinu koja varira uz vodotoke Lašve i Vrbasa kao najvećih rijeka ove regije. Na području cijele regije ispresijecane vodotocima dominiraju planinsko-brdska područja a rasponi u nadmorskoj visini se kreću u opsegu (300-1922 m).

U privrednoj strukturi Srednjobosanskog kantona zastupljene su sledeće djelatnosti: primarna poljoprivredna proizvodnja i prehrambena industrija, šumarstvo i drvno-prerađivačka industrija, metaloprerađivačka industrija, energetika i rudarstvo, građevinarstvo i industrija građevinskog materijala, tekstilna industrija, hemijska industrija, grafička industrija, trgovina, ugostiteljstvo i turizam kao i ostale uslužne djelatnosti. Ono što čini najveće bogatstvo Srednjobosanskog kantona su prirodni resursi i neslućene mogućnosti njihovog razvoja. Danas, u vremenu savremenih saobraćajnih i komunikacijskih tehnologija, jedna od ključnih pretpostavki za ubrzan razvoj svake regije je saobraćajna i komunikacijska povezanost sa svijetom.



Slika 1. Teritorija Srednjobosanskog kantona¹

1. PRIVREDNI RESURSI U SBK

Prirodna bogatstva Srednjobosanske regije su kroz historiju bila izazov za ulaganja u infrastrukturu ovih prostora. Eksploatacija šumskog i rudnog bogatstva ovih prostora je navela Osmansku Austrougarsku i svaku drugu administraciju koja je kroz istoriju vladala Bosnom da ove predjele obogate mrežom puteva i saobraćajnica. Iz Travnika se vladalo Bosnom u vrijeme Osmanske carevine, ali strateški položaj Travnika nije bio jedini razlog za takvu odluku moćne Osmanske carevine. Preljepi i bogati krajevi su pružali ogromne mogućnost za ugodan i zdrav život. Moćno šumsko bogatstvo, nepregledni pašnjaci i bistre rijeke su impresionirale i mamile svakoga pa čak i slučajne prolaznike da se zadrži malo duže. Vrijedni poštteni i dobronamerni žitelji Srednje Bosne svojim odnosom i čestitošću kompletiraju sliku ovih krajeva. Ove prirodne pretpostavke su bile preduslov da srednjobosanska regija danas ima vrlo razvijenu i raznoliku paletu privrednih djelatnosti.

Na području SBK razvijena je prerađivačka industrija (metalna, drvno-prerađivačka, tekstilana, prerada kože, prikupljanje i prerada sekundarnih sirovina zatim zanatski radovi i grafička obrada). Trgovina i poljoprivredna proizvodnja su dominantne na području Kantona. Privredni resursi koji se nalaze na ovom području veoma su značajni kako za Kanton tako i za BiH. Od energetskih sirovina značajna su nalazišta: lignit na području Vrbaske doline, mrki ugalj na području Lašvanske doline, zemni plin na području Kiseljaka... Pored pobrojanih nalaze se i druge vrste industrijskih mineralnih sirovina kao što su rude aluminija – boksiti na području Jajca i Donjeg Vakufa; rude željeza – magnetiti, hematiti i limoniti na području planine Radovan; rude gipsa na području Gornjeg Vakufa – Uskoplja i

Donjeg Vakufa; rude kvarcita, žive, bakra olova i cinka na području Gornjeg Vakufa – Uskoplja, te građevinski materijali kao što su tehnički i arhitektonsko građevinski kamen u koji spadaju dolomiti, krečnjaci, kvarc-dioriti, rioliti, mramori, tufoi i sedre, kao i gline. Značajni resursi predstavljaju termalne i mineralne vode koje se nalaze na području Kiseljaka, Fojnice i Bugojna.¹Od ukupne površine SBK 57% pokriveno je šumama, 34% poljoprivrednim površinama. Drvne zalihe iznose 38 miliona kubnih metara drvene mase. Od toga 46% odnosi se na četinare.¹Područje Srednjobosanskog kantona spada u red brdsko-planinskih poljoprivrednih područja, gdje dominira stočarstvo kao najvažnija grana poljoprivrede. U oblasti uzgoja poljoprivrednih kultura dominiraju žitarice (kukuruz, ječam, pšenica, zob, raž...), povrće (krompir, kupus, luk, grah,...) i krmno bilje (travno djetelinske smjese, djetilja, silažno krmno bilje, stočna repa).U oblasti stočarstva najviše se uzgajaju goveda, ovce, koze i konji. Područje je izuzetno bogato rijekama i ima velike mogućnosti izgradnje mini hidroelektrana, ribnjaka i turističkih objekata.Regija srednje bosne ima svoju dugu i bogatu istoriju i tradiciju i u njoj su ostavile dubok trag kulture vjere i običaji naroda koji su tu živjeli. U tom reonu se nalazi veliki broj kulturnih, istorijskih i vjerskih spomenika i objekata koji se i danas vrlo intenzivno posjećuju i baštine.

Obzirom na geografski položaj, zatim mikroklimatske uslove i strukturu terena regija Srednje Bosne nudi velike mogućnosti razvoja sportskog turizma kako zimskog tako i ljetnog.Srednjobosanski kanton buhvaća gornje dijelove tri odvojena sliva rijeka Vrbas, Fojnica i Lašva. Obzirom da su energetski uvjeti veoma povoljni to otvara mogućnosti izgradnje mini elektrana.

1.1. Geografski i geoprometni položaj SBK

Kada se govori o nekom području, regiji državi i sl. a pogotovo ako to ima za cilj neku vrstu istraživanja onda bi prvi korak bio da se definiše geografski položaj tog područja.Osim što geografske koordinate kao veličine (geografska dužina i širina) određuju položaj neke tačke (regije)na Zemljinoj površini, to fizičko-geografski položaj definišu prirodni objekti (rijeka, mora planine) i oni na neki način definišu prirodne odlike tog područja.Regija Srednjobosanskog kantona predstavlja srce Bosna i Hercegovina kao države smještene na području Jugoistočne Evrope. Prirodni objekti a prvenstveno rijeke Vrbas i Lašva sa svojim pritokama zatim vijenci planina Vlašića, Vranica i dr..., definišu prirodne odlike a zatim i privrednu strukturu ove regije.U vremenu globalne podjele svijeta i borbe za zone utjecaja Geostrateški i Geopolitički položaj je takođe nezaobilazna definicije svake regije pa i Srednjobosanske. Njega definiše položaj u odnosu na centre svjetske moći i zone njihovog interesa i utjecaja. Osim što predstavlja položaj u odnosu na centre svjetske političke i vojne moći, vezuje se i za odnos prema kulturnim, vjerskim i drugim organizacijama i ekonomskim partnerstvima.

Bosna i Hercegovina sa svojim geostrateškim položajem kroz istoriju je bila i ostala predmet nadmetanja i uplitanja regionalnih pa i globalnih interesnih sfera i utjecaja. Srednja Bosna, u srcu Bosne, svojim geografskim položajem nije nikada bila na dohvata ruke regionalnih pretendanata ali je zato nezaobilazna u projektima saobraćajnica, strateških putnih pravaca i dugoročnim planovima ovladavanja njenim resursima od strane jednih i drugih.Posebno bogatstvo Srednjobosanske regije čini njeno kulturno-istorijsko i religijsko naslijeđe. Takoreći nema opštine a da u njoj ne postoji neki od ovih objekata koji je od vitalnog značaja za mješovitu nacionalnu strukturu ove regije.Geoprometni položaj predstavlja položaj neke regije na Zemljinoj površini u odnosu na glavne putne pravce, kako drumske, tako vodene, vazdušne i komunikacijske. Najčešće se definiše kao povoljan prometni položaj ukoliko se nalazi u blizini takvih objekata a pogotovo ako se nalazi na raskrsnici pa suveza između istoka i zapada, sjevera i juga itd., što se za Geoprometni položaj SBK može sa sigurnošću tvrditi.

2. HISTORIJAT RAZVOJA SAOBRAĆAJA U SBK

Koncem XIX stoljeća kada je jedan od posljednjih Turskih sultana, Abdul Aziz Han, posjetio Beč uočio je moć i snagu željeznice. Po povratku u Carigrad odlučio je da pravi prugu Beč – Carigrad. Trasa pruge je trebala da bude duga 2.500 km i da prolazi kroz Bosnu, Bugarsku i Rumeliju. Iz pravca Siska pruga je trebala doći do Banja Luke a zatim preko Jajca, Travnika i Busovače da prođe pored Sarajeva i dalje preko Višegrada na istok.²Taj projekat nije ostvaren, izuzev dionice Banja Luka – Dobrljin od cca 100 km, međutim dolaskom Austrougarske carevine u BiH u uslijedila je intenzivna gradnja uzanih pruga gdje je glavno težište bilo na izgradnji pruga u Srednjoj Bosni.Preko Jajca i Donjeg Vakufa prugom je povezana BiH i Dalmacija dok su pruge Jajce - Banja Luka i Bugojno – Aržano- Split ostale nezavršene. Zatim je prugom iz Jajca preko Travnika i Lašve uspostavljena veza sa Zenicom i Sarajevom, i dalje

preko Mostara sa Lukom Ploče. Ta faza izgradnje saobraćajnica je okončana ukidanjem uzanih pruga sedamdesetih godina XX stoljeća ali su na trasama ukinutih pruga uglavnom izgrađene drumske saobraćajnice.³ Gradnja cestovnih saobraćajnica kroz Srednju Bosnu na pravcima istok – zapad i sjever – jug kao i pomoćna mreža regionalnih i lokalnih saobraćajnica u narednim godinama rezultat je potreba lokalne, zatim regionalne i međunarodne razmjene privrednih dobara i stanovništva.

Putevi iz Srednje Bosne jednostavno rečeno vode na sve strane svijeta. Posmatrano u okvirima Bosne i Hercegovine glavni i najkraći putevi kojima se žele povezati glavni privredni centri prolaze kroz Srednju Bosnu. Pravci sjever – jug, Banja Luka – Sarajevo – Mostar, zatim Istok – zapad, Tuzla – Zenica – Bihać prolaze kroz Srednjobosanski kanton. Navedene saobraćajnice su istovremeno i sastavni dio evropske mreže saobraćajnica jer nema drugih puteva da se izađe na Panevropsku mrežu koridora izuzev ovih.

Mada je upitan kvalitet i sigurnost ovih saobraćajnica, istorijsku potrebu za njihovim postojenjem treba valorizovati u narednom periodu. Bosna i Hercegovina se nalazi na svom evropskom putu i sama pravi određene prioritete u izgradnji infrastrukture.

3. MREŽA CESTOVNIH SAOBRAĆAJNICA NA PODRUČJU SBK

Po svom geoprometnom položaju SBK predstavlja važno raskrižje bosanskohercegovačkih pa i evropskih puteva, te značajno tranzitno područje na pravcima istok – zapad i sjever jug ili preciznije, sjeverozapad-jugoistok (Bihać-Travnik-Sarajevo-Goražde) i sjeveroistok-jugozapad (Tuzla-Zenica-Travnik-Bugojno-Mostar-Ploče, odnosno Neum, te od Bugojna za pravac Livno-Split).¹

Trenutno, Srednjobosanski Kanton ima dosta visok nivo kategorizirane putne mreže. Na području SBK postoji mreža magistralnih cesta u dužini od 173 km i regionalnih u dužini od 337 km kao i mreža lokalnih saobraćajnica u dužini od oko 1.600 km.¹

3.1. Promet vozila

Kao što je već navedeno promet cestovnih vozila na mreži saobraćajnica SBK je vrlo intenzivan. Magistralni put M5 Bihać – Jajce – Lašva – Blažuj prolazi kroz srce Srednjobosanskog kantona i njegove najmnogoljudnije i industrijski najrazvijenije gradove (Jajce, D. Vakuf, Travnik, Vitez, Busovača, Kiseljak) i doprinosi značajno razvoju te regije ali i stvara velike poteškoće. Radi se o tome da veliki broj tranzitnih linija (tranzitnih cestovnih tokova) prolazi kroz uže gradske zone i dovodi do zagušenja saobraćaja u gradovima. Imajući u vidu navedenu problematiku, kao i to da je razvoj cestovne mreže saobraćajnica ključni uslov za uspješan razvoj privrede SBK to je neophodno tražiti rješenja. Potrebno je donijeti strateške odluke o daljem razvoju novih i modernizacijom postojećih saobraćajnica. Za takve odluke su neophodne kvalitetne analize postojećeg stanja u svim segmentima privrede a posebno u oblasti saobraćaja. Temeljita istraživanja trebaju rezultirati stvaranju baza kvalitetnih podataka. Baze prikupljenih podataka moraju biti relevantne i trebaju poslužiti za donošenje važnih odluka: U kom pravcu dalje, „Kuda ide ovaj voz“.⁵ U skladu sa postojećim zakonskim, organizacionim i tehničko-tehnološkim rješenjima trenutno se praćenje i brojanje prometa vozila na kvalitetan i transparentan način vrši samo na magistralnim cestama u FBiH. Instaliran je veliki broj brojača saobraćaja na određenim saobraćajnicama na osnovu čijih se rezultata svake godine sastavlja sastavlja bilten sa različitim parametrima.

3.2. Brojanje vozila na magistralnoj mreži

Rezultati brojanja saobraćaja su podloga istraživanju, prognoziranju, planiranju te gospodarenju cestovnom infrastrukturom. Oni služe za klasifikaciju cestovne mreže, izradu studija saobraćaja i ostalih studija, kao i u programiranju održavanja i rehabilitaciji cesta. Automatsko brojanje saobraćaja, na mreži magistralnih cesta Federacije BiH, provodi se od 2005. godine. Od tada su sukcesivno ugrađivani brojači na dionicama, a prema Studiji lokaliteta brojanja saobraćaja na mreži magistralnih puteva u FBiH. Od tada se vrši konstantno uhodavanje rada, kako samih brojača tako i stručnog osoblja koje ih opslužuje. Brojači saobraćaja se prema dinamici rada svrstavaju u dvije osnovne kategorije i to brojači koji vrše kontinualno automatsko brojanje (stalni brojači) i brojači koji vrše povremeno automatsko brojanje. Tokom vremena se povećavao broj lokacija na kojima se ugrađuju automatski brojači saobraćaja na magistralnim cestama Federacije BiH. Početo je 2006

godine sa 53 a 2015 je već bilo 107 brojača. Na magistralnim cestama Srednjobosanskog kantona trenutno je ugrađeno devet brojača saobraćaja.⁶

Prva štampana publikacija „Brojanje saobraćaja na magistralnim cestama Federacije BiH u 2006. godini“,⁶ objavljena je u 2007. godini. U Federaciji BiH ugrađeni su brojači francuske firme Sterela i slovenačke firme Mikrobot (automatski brojači tipa QLD-6CX). Oba tipa automatskih brojača koriste par indukcionih petlji po svakom smjeru kod kojih se mogu birati grupe vozila, pragovi brzina, a uz dodatne senzore i mjeriti osovinsko opterećenje vozila.

Brojači saobraćaja na magistralnim cestama u SBK su raspoređeni prema slici u prilogu a locirani su⁶:

Cesta M5 Jajce – Lašva:

- Brojačkomjesto. 527 Vinac; linija (Jajce – D. Vakuf) dužine 33 km
- Brojačkomjesto. 529 Komar; linija (D.Vakuf – Turbe) dužine 26 km
- Brojačkomjesto. 554 Travnik; linija (Turbe – N. Polje) dužine 12.2 km
- Brojačkomjesto. 555 Lašva; linija (Kaonik – Lašva) dužine 5,2km
- Brojačkomjesto. 585 Kaonik; linija (Kaonik - Gromiljak) dužine 24,6km
- Brojačkomjesto. 523 Gl. Polje; linija (Gromiljak – Blažuj) dužine 24 km

Cesta M16: Donji Vakuf - Bugojno

- Brojačkomjesto. 542 D. Vakuf; linija (Donji Vakuf – Bugojno) dužine 10,7km
- Brojačkomjesto. 528 Bugojno; linija (Bugojno – Gornji Vakuf) dužine 19 km

Cesta M16.4: Bugojno – Nević Polje

- Brojačkomjesto 544N. P. XXXX....; linija (Bugojno – Nević Polje) dužine 38,6km

Napomena: Pored pobrojanih vozila na brojačkim mjestima se registruje isrtruktura vozila i PGDS



Slika 2. Mreža magistralnih saobraćajnica u SBK sa brojačima vozila⁷

Na karti Mreže saobraćajnica SBKjelocirano 9 brojačkih mjesta za magistralnih cesta koje prolaze kroz ovu regiju. Detaljnom analizom se može nedvosmisleno utvrditi da ovi brojači mogu registrovati sva vozila koja ulaze na cestovnu mrežu i izlaze sa ca cestovne mreže definisane kao prostor Središnje Bosne koji je predmet za analizu i promatranje. Dobijeni rezultati brojanja vozila po dinamici zatim vrsti i strukturi vozila mogu nedvosmisleno poslužiti kao parametar za naučna i stručna promišljanja i odlučivanja u kreiranju strategije saobraćaja u Središnjoj Bosni. Podloga za donošenje

ključnih odluka mora biti socio-ekonomski aspekt i privredni resursi akorektor mora biti zakonski okvir.

Kao relevantni brojači saobraćaja se mogu uzeti stalni brojači br. 554⁶ Travnik i br.558⁶Kaonik. U prilogu su tabele brojanja saobraćaja za ova dva brojačka mjesta po mjesecima iz 2016.godine.

MJESEČNI BROJ VOZILA

Redni broj: 22
 Automatski brojač broj: 554
 Lokalizet: Travnik
 Broj cestie: M 5
 Dionica: Turbe - Nevč Poje

Marka brojača: Sterela - P / QLTC 10

Mjesec	Mjesec												
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktozar	Novembar	Decembar	
1	10439	15111	11706	16870	11094	18400	18246	15292	17921	16610	18723	18152	
2	13807	14597	15337	14728	12577	17790	15373	18188	18282	12333	18660	17138	
3	8727	14680	10789	12782	13900	18181	11811	18659	16433	18622	18808	18104	
4	11870	14252	16026	15981	16530	18366	18248	18671	14417	18020	17284	17808	
5	11148	13552	13789	15699	17389	12942	14488	18478	17328	18816	18339	16282	
6	11148	13912	10140	15896	20479	15603	18949	17849	17004	17867	12034	18738	
7	11148	11352	15573	17431	16435	15268	18631	13769	17713	17057	16021	15907	
8	12909	15107	16772	17413	12897	19816	18269	15238	19091	15640	15882	16621	
9	13688	14526	15456	15329	16485	18378	16458	18995	19127	12379	18732	17254	
10	11825	14899	10772	12907	16545	17158	13447	18711	16470	18922	18820	18278	
11	14813	13819	16389	16336	16877	14827	17320	18988	12978	15338	17247	17878	
12	14891	13924	13883	16281	17733	12851	16388	19512	14217	16888	14818	18347	
13	14804	13761	10502	16079	18095	16815	17338	18488	17331	15587	13207	18027	
14	15312	11636	15163	16872	17815	18779	18828	18311	18313	18122	16106	18021	
15	15303	15462	15428	17902	13114	18789	18633	19449	18484	16326	18038	18977	
16	13174	14980	18669	15795	17252	17070	18925	18138	18188	12746	18402	17921	
17	10194	15308	16677	12829	16345	17057	13398	17799	16317	18888	17198	15960	
18	14895	13851	17316	16325	18783	18183	18143	18136	18128	18128	17487	12898	
19	14442	16205	15448	15926	16473	11919	17981	18821	18121	17422	16282	15103	15881
20	14185	14519	13222	16426	18451	17128	18038	16775	17117	17123	11918	15918	
21	15012	11792	16329	17485	17390	15932	18026	14887	17468	17891	18408	17287	
22	15775	15132	15244	17823	14199	15991	19222	17890	17919	18638	16528	17082	
23	13868	14578	15470	15291	16803	17874	17189	17393	18138	12818	17047	18243	
24	11390	15127	16630	11700	16346	18880	15039	17274	15967	18087	18136	15538	
25	14834	15120	17282	15838	16787	14820	18071	18308	12071	18971	13853	12107	
26	14890	15948	15912	18181	18384	12851	18729	18118	17165	16490	14488	16338	
27	14389	13687	13051	16482	18571	16424	18241	18197	16893	17367	12470	17591	
28	15999	10773	18164	17802	17799	15888	18803	14463	16741	17701	16049	17711	
29	15563	15249	16439	17702	15744	18281	18426	17416	18595	16434	18116	18045	
30	13572	18273	16452	17142	18853	18031	18750	18319	13819	18346	18322	15903	
31	11084	18926	16895	16895	19993	17899	17899	17899	17899	17899	17899	14420	
Ukupno	413030	420624	471189	477578	508810	474777	534981	649100	507803	488386	487873	495838	
Prosjeak	13333	14504	15200	15916	16412	15820	17288	17715	16027	16077	15596	15998	

Prosjeakni dnevni saobraćaj (PGDS) 15903
 Prosjeakni godišnji saobraćaj (PGDS) 15903
 F_s = 1,000

Na najopterećenijem brojačkom mjestu Travnik u udarnim mjesecima juni i juli mjesecni broj vozila prijelazi iznos od 450.000 a u julu, augustu i septembruje to preko 500.000 vozila mjesečno. Prosjeakni godišnji saobraćaj (PGDS) na ovom brojačkom mjestu je 15.903 vozila dnevno. Na brojačkom mjestu br. 585 Kaonik u udarnim ljetnim mjesecima juli i august broj vozila prijelazi 250.000 mjesečno. Prosjeakni godišnji saobraćaj (PGDS) na ovom brojačkom mjestu je dostigao 7.397 vozila dnevno.

MJESEČNI BROJ VOZILA

Redni broj: 23
 Automatski brojač broj: 585
 Lokalizet: Kaonik
 Broj cestie: M 5
 Dionica: Kaonik - Gromijak

Marka brojača: OLD 8CX

Mjesec	Mjesec											
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	August	Septembar	Oktozar	Novembar	Decembar
1	3891	5821	5485	8064	8829	7842	8322	6897	8083	7888	7488	7238
2	3810	4827	3225	7733	8177	7987	7887	8698	8625	8438	7782	7762
3	2898	6758	6978	8812	8891	8788	8788	8692	8821	7882	7388	7588
4	4878	8202	7881	7873	7710	8094	8388	8872	7113	7885	7341	5888
5	8148	8738	7129	7470	8007	8884	7888	8004	8888	8188	7843	7288
6	6588	8888	3788	7888	8698	7888	8288	8888	8888	8888	7788	8341
7	5888	8282	7882	7870	8172	7988	8729	7484	8222	8827	7488	7277
8	8233	8743	7821	7813	8788	7824	8078	8850	8490	7840	7277	7152
9	8341	8884	7882	7870	8880	8884	8884	8888	8888	8888	7788	7884
10	8388	8778	7914	8618	7832	8812	7888	8888	8381	8822	7888	7188
11	8487	8884	7284	7687	7746	7844	8170	8821	8328	7838	7887	8007
12	8488	7178	7037	7482	7778	7847	8024	8838	7288	7743	7881	7983
13	8882	8732	8732	7888	8441	8481	8778	8888	8482	7814	8222	7172
14	8842	3320	7012	7842	8087	7710	8488	7418	8412	8108	7882	7190
15	8762	8887	8912	7887	8388	7742	8873	8888	8249	7888	7233	7187
16	8388	8884	7817	7888	8288	7888	8288	8113	8388	8237	7822	8888
17	4112	8837	7480	8883	7708	8888	8842	8847	7971	7884	7421	7403
18	8721	8884	7883	7640	7883	7787	8487	8338	6888	7645	7878	8018
19	5888	8884	7741	7634	7851	8831	8207	8888	8322	7781	7282	7248
20	8132	8881	8788	7648	8488	7884	8488	8488	7845	7882	8821	7888
21	5888	8888	8883	7888	7984	7899	8338	7307	7981	8188	7888	7638
22	8403	7883	7231	8228	7882	7813	8641	8852	7888	7839	7110	7888
23	8188	8882	7274	7978	8872	7888	8218	8118	8247	8828	7428	8842
24	4871	7848	7388	8173	7791	8422	7282	8384	7858	7221	8131	8911
25	8288	8888	8189	7488	7890	7830	8409	8203	8627	7423	8807	8882
26	8207	7188	7488	7887	8181	8842	7888	8888	8232	7888	8882	8888
27	8188	8888	8313	7721	8388	7878	8888	8388	7872	7846	8148	7888
28	8452	8881	7882	7777	8858	7814	8888	7888	7981	8171	7318	7488
29	8784	8786	8878	8461	7184	7884	8888	8388	7888	8888	8888	7233
30	8882	7888	8888	8217	7822	7822	7888	7888	8888	8888	8888	7742
31	8284	7888	7888	7888	7888	7888	7888	8100	8100	8100	8100	8100
Ukupno	198871	198826	218882	228812	238824	252824	262824	298845	238884	238884	218884	228818
Prosjeak	5888	5888	7884	7827	7881	7746	8388	8388	7790	7814	7177	7177

Prosjeakni dnevni saobraćaj (PGDS) 7397
 Prosjeakni godišnji saobraćaj (PGDS) 7397
 F_s = 1,000

Kontinuirani rast broja vozila na magistralnim cestama Srednjobosanskog kantona je evidentan i on se prema pokazateljima sa devet mjesta brojanja koliko ih SBK ima povećava iz godine u godinu što

najbolje oslikava tabela u prilogu. Tabela prikazuje rezultate brojanja vozila na dva stalna brojačka mjesta Travnik i Kaonik u petogodišnjem periodu (2012 – 2016) i to prema pokazatelju (PGDS) Prosječan dognišnji dnevni saobraćaj na nekoj dionici. Uočljivo je da je godišnji porast broja automobila na brojačkim mjestima Travnik veći od 500, a Kaonik 200 vozila godišnje, čemu poseban komentar nije potreban.

Tabela1. PGDS na brojačkim mjestima Travnik i Kaonik za period 2012 – 2016 godina⁶

Br. Mjesto	2012	2013	2014	2015	2016
Travnik	13.301	13.710	14.120	14.850	15.903
Kaonik	6.471	6.579	6.838	6.936	7.397

3.3. Brojanje vozila na lokalnoj mreži

Utvrdjivanje broja cestovnih vozila koja saobraćaju na lokalnoj mreži Srednjobosanskog kantona nije redovna praksa niti postoje baze podataka. Ono što je nesporno potvrđeno je da je lokalni put iz Viteza za Zenicu preko Vjetrenicanajopteotećenija lokalna saobraćajnica. Ova lokalna linijau predstojećim planovima i projektima razvoja saobraćaja u SBK mora proći kroz prekategorizaciju a zatim će uslijediti konkretni projekti. Nezvaničan podatak dobijen u Direkciji Kantonalnih cesta Travnik u Busovači u vezi brojanja saobraćaja na ovoj najopterećenijoj lokalnoj cesti je sledeći. Poslednje brojanje je vršeno 2012. godine u udarnoj ljetnoj sezoni i nabrojano je 3.000 vozila u toku dana. U slučaju da se pristupi nekim ozbiljnim razmatranjima ove problematike u SBK neophodno će biti locirati osim ove lokalne linije još nekoliko interesantnih linija i na njima izvršiti brojanje saobraćaja analogno parametrima za brojanje na magistralnim cestama. Tako dobijeni podaci mogu biti dio ukupne baze podataka na osnovu koje će se donositi odluke o daljim pravcima razvoja saobraćaja u Srednjobosanskom kantonu.

4. OSTALE TRANSPORTNO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

Cijelo područje Srednjobosanskog kantonapovezano je telekomunikacijskim vezama pretežno optičkim vodom. Na cijelom području posluju dva PTT operatera. Centrale su u svima općinama digitalne i vezane su u sustav FBiH. Broj instaliranih kapaciteta fiksnih telefonskih priključaka na području SBK je 55000. Pokrivenost signalom mobilne telefonije je 95%.

4.1. Komunikacijske tehnologije

U vremenu globalnih privrednih, političkih i svakih drugih kretanja komunikacijske tehnologije igraju jednu od najznačajnijih uloga. Prostor Srednjobosanskog kantona ja svakako dio tog globalnog komunikacijskog sistema i u njemu su manje više prisutni svi ovi atributi. Obzirom na nivo opremljenosti i informatičke pismenosti u ovoj regiji su neophodna ulaganja u informatičko-komunikacijske tehnologije. Neminovna su ulaganja u komunikacijsku infrastrukturu i informaičko-komunikacijsko uvezivanje sa svijetom. Privreda Srednjobosanskog kantona, stanovništvo i sve institucije sistema trebaju i očekuju u svom radu adekvatan servis i punu podršku savremenih komunikacijskih tehnologija. Pravac daljeg razvoja može biti samo u skladu sa savremenim komunikacijskim sistemima Evrope i ostalog savremenog svijeta.

4.2. Poštanske tehnologije

Klasični PTT sistem u svijetu je u poslednjim destljećima doživio značajna restrukturiranja i transformacije. Globalne komunikacijske tehnologije su preuzele i unaprijedile značajnu većinu njihovih usluga. U čisto poštanskoj tehnologiji su se pojavili savremeni trendovi brzih pošta i nametnuli oštar tempo koji od pošte zahtijeva transformaciju u skladu sa savremenima kretanjima. Operateri u PTT saobraćaju Srednjobosanskog kantona su pred velikim izazovima i trebaju hitno restrukturirati svoju složenu organizacionu strukturu i poslovnu politiku usmjeriti ka tržišnoj orjentisanosti. Njihove aktivnosti i pravac razvoja trebaju se definisati i artikulirati prvenstveno kao servis privrede i građana.

5. ANALIZA PRIKUPLJENIH PODATAKA

Podaci iz Poglavlja 4. Promet vozila, oslikavaju stanje na cestama Srednjobosanskog kantona. Brojanje prometa vozila na magistralnim cestama Federacije BiH je egzaktno i permanentno. Brojanje se vrši od 2006. godine ali su u materijalu prezentirani podaci za posljednjih pet godina za period (2012 – 2016) godina. Nisu prezentirani podaci za 2017. i 2018. godinu jer nisu ažurirani od strane izdavača publikacije. Naručitelj publikacije je „Javno preduzeće Direkcija cesta Federacije BiH, a Izdavač, „Institut za saobraćajnice Građevinskog fakulteta u Sarajevu“

Tabela iz poglavlja 4.2.⁶ prikazuje rezultate brojanja vozila na dva stalna brojačka mjesta Travnik i Kaonik u periodu (2012 – 2016). Ustvari to je samo rezime godišnjih tabela po mjesecima u kojem je obrađen parametar (PGDS) Prosječan dnevni saobraćaj na nekoj dionici. Porast broja automobila na brojačkom mjestu Travnik je veći od 500, a Kaonik 200 vozila na dan u toku godine. To je zabrinjavajuće veliki trend rasta broja vozila na cestama Srednjobosanskog kantona.

Spoznaja da se na stalnim brojačkim mjestima u SBK, Travnik izbroji preko 500.000 vozila a Kaonik preko 250.000 vozila u toku udarnih ljetnih mjeseci zvoni na uzbunu. Posebnu težinu ovom problemu daje realna slika o tehničkom i sigurnosnom stanju navedenih saobraćajnica

Prikupljeni i ažurirani podaci za navedeno petogodište će služiti za utvrđivanje trendova rasta broja vozila na cestama što i sam autor publikacije definiše na sledeći način: „Komparacijom saobraćaja s 2006. godinom može primijetiti oživljavanje cestovnih saobraćajnih tokova u Federaciji Bosne i Hercegovine uz porast više od 7% godišnje“⁶ Kada je u pitanju brojanje vozila na regionalnim i lokalnim cestama nije uspostavljen sistem stalnog niti povremenog brojanja. Postoje neke ad-hoc intervencije kao što je slučaj na dionici Vitez – Zenica preko Vjetrtenice iz 2012. godine. Podaci dobijeni na tom brojanju ukazuju na neophodnost uvođenja ovakve prakse da se vozila broje, bar povremeno, jer bez brojanja nije moguće prikupiti kvalitetne baze podataka na osnovu kojih se mogu donositi odluke o daljem pravcu razvoja. Kvalitetan sistem brojanja saobraćaja na cestama od posebne je važnosti jer prikupljeni i statistički obrađeni podaci omogućavaju praćenje i analiziranje saobraćajnih potreba privrede i stanovništva, uočavanje nedostataka te na činjenicama utemeljeno prognoziranje, planiranje i projektovanje raznovrsnih elemenata modernog saobraćajnog i transportnog sistema. Brojanje saobraćaja treba dalje nadograđivati i unapređivati, poklanjajući mu sve veću pažnju, kako bi prikupljeni podaci bili pouzdaniji i upotrebljiviji. Publikacijom koja objedinjuje ove podatke koji postoje i budući korisnici dobivaju vjerodostojne i kvalitetne podatke o saobraćaju na magistralnim cestama Federacije Bosne i Hercegovine, čime cestovni i drugi saobraćajni projekti dobivaju neophodnu kvantitativnu podlogu bez koje je gotovo nemoguće analizirati postojeći i planirati budući saobraćajni sistem.

6. MOGUĆI PRAVCI RAZVOJA

6.1. Cestovna infrastruktura

Postojeća mreža cestovnih saobraćajnica u Središnjoj Bosni je projektovana i građena u nekom drugom vremenu i za drugačiju vrstu prometa. Građena je za manji i teži saobraćaj, manja i sporija vozila i vozila znatno manje nosivosti. Naslijeđe je takvo da glavne tranzitne saobraćajnice vode kroz centar gradova i to više jednostavno nije održivo. Znači, transportna infrastruktura u Srednjobosanskom kantonu je postala kočnica razvoja privrede i društva i treba tražiti rješenja. Redoslijed koraka u projektovanju i građenju transportne i komunikacijske infrastrukture Srednjobosanskog kantona mora biti precizno definisan i izbalansiran u skladu sa Evropskim stečevinama⁸.

- Na prvom mjestu je zakonski okvir koji mora omogućiti donošenje strateških odluka. Zakonske odredbe moraju biti usaglašene sa Zakonima višeg nivoa Federacije BiH i države Bosne i Hercegovine. Ovi zakoni se moraju oslanjati na EU Legislativu jer samo na takav način se mogu povlačiti sredstva za investiranje u transportnu i komunikacijsku infrastrukturu iz Evropskih i Svjetskih banaka.

- Zatim slijedi institucionalno planiranje razvoja transportne i komunikacijske infrastrukture. To podrazumijeva donošenje dugoročnih planova razvoja i ulaganja u transportnu i komunikacijsku

infrastrukturu. Neophodno je donijeti Plan prostornog uređenja a zatim Strateške planove razvoja privrede, poljoprivrede, turizma i drugih privrednih, vanprivrednih i servisnih djelatnosti.

-Izrada Strateških i dugoročnih planova treba biti usaglašena sa Okvirnom strategijom razvoja na nivou FBiH i države Bosne i Hercegovine. Dugoročne odluke o investiranju moraju imati uporište u privrednim resursima i socio-ekonomskoj strukturi regije, kantonaza koju su planovi donose.

Kada je u pitanju planiranje cestovne infrastruktura u Srednjobosanskom kantonu već su u planovima višeg nivoa Okvirna Strategija BiH i Federacije BiH planirane tri brze ceste kroz Srednjobosansku regiju.

Okvirnom strategijom transporta BiH do 2030 godine obuhvaćene su trilineje cestovnog saobraćaja iz kategorije BRZE CESTE koje prolaze kroz Srednjobosanski kanton a koje su u nadeležnosti JP Autoceste FBiH⁹

Priprema i početak gradnje ovih linija je naznačen prema sledećim prioritetima:

- Lašva - Nević Polje 24,53 km 2018 - 2020 god.
- Nević Polje – Jajce 51,2 km 2021 god.
- Turbe – D. Vakuf - Bugojno - Kupres - Livno – gran. Hrvarske 135 km 2017 – 2030 god.

Što se tiče praktične realizacije u izgradnji ovih linija već jetoku izrada glavnog projekta za prvu dionicu Lašva – N. Polje. Glavna ili ključna odrednica ovih projekata ja da se magistralne ceste izmjesto iz užih gradskih zona i omoguće brz i nesmetan tranzitni saobraćaj a na drugoj strani olakša i omoguće nesmetan saobraćaj na lokalnoj i regionalnoj mreži. Kada je u pitanju dalje planiranje, projektovanje i gradnja visoko rangiranih saobraćajnica ostaje otvoreno pitanje kojim intenzitetom i kojim pravcem krenuti dalje od Jajca prema sjeveru (Banja Luka) i sjeverozapadu (Bihać). Prije donošenja bilo kakve odluke ovo pitanje zahtijeva detaljnu analizu svih aspekata koji su pretpostavka privrednih ulaganja u složenoj strukturi BH države.

6.2. Komunikacijska i PTT infrastruktura

Kada je u pitanju komunikacijska i PTT infrastruktura u Bosni i Hercegovini ona je na približno jednakom nivou u svim regijama i kantonima. Globalne komunikacijske tehnologije napreduju velikom brzinom tako da preko noći zastarijevaju postojeća tehničko-tehnološka rješenja. BH institucije, privreda i stanovništvo teško prate savremene trendove mada zaostajenje znači gubitak vremena, novca i učešća u poslovima. Tako se ocjena postojećeg stanja u ovim oblastima i prijedlozi za dalje iskorake u Srednjobosanskom kantonu mogu odnositi na gotovo sve dijelove Bosne i Hercegovine. Kada su u pitanju komunikacijske tehnologije u Srednjobosanskom kantonu ono što je uočeno kroz analizu dostupnih podataka i razgovore sa kompetentnim osobama je sledeće i na čemu treba raditi:

- Ulaganje u informatičku pismenost u SBK općenito
 - Poboljšanje kvaliteta informatizacije i ulaganje u komunikacijsku infrastrukturu u SBK
 - Ulaganje u informatičko-komunikacijska uvezanost u SBK
 - Unapređenje infrastrukture u domenu informacionih sistema
 - Razvijati specijalizirane IT Sistemi npr. Informacijski sistem za poljoprivredu, stočarstvo itd..
 - Poboljšati i unaprijediti informatizacija institucija SBK i zdravstvenih ustanova
 - Razviti i unaprijediti informatizaciju o korisnicima socijalne skrbi u SBK..itd..
- U oblasti poštanskog saobraćaja uočene su određene slabosti i zaostajanje u razvoju sistema pa se preporučuju sledeći koraci ka poboljšanju postojećeg stanja:
- Mijenjati i unaprijediti postojeću nefleksibilnost i tromost sistema
 - Restruktuirati i pojednostaviti složenu organizacionu strukturu PTT sistema i tržišno je usmjeriti
 - Raditi na poboljšanju kadrovske strukture i njene edukacije za stvaranje marketinškog koncepta u pružanju PTT usluga u skladu sa savremenim tokovima
 - Restruktuirati i racionalizovati poštansku mrežu i urediti odnose među PTT operaterima
 - Pristupiti izradi novog koncepta pružanja poštanskih usluga u skladu sa savremenim trendovima (brza pošta... itd..)

ZAKLJUČAK

Srednjobosanski kanton predstavlja jednu od najznačajnijih i najbogatijih regija u Bosni i Hercegovini. Obzirom na njen geostrateški i geoprometni položaj je regija bila vrlo interesantna i igrala je značajnu ulogu u razvoju i kreiranju strateških odluka važnih za Bosnu i Hercegovinu. Dolinama rijeka Lašve, Vrbasa i njihovih pritoka su vodili značajni putevi i saobraćajnice koje su kroz istoriju građene i razvijane u skladu sa tehničko-tehnološkim dostignućima svoga vremena. Otomansko carstvo je započelo gradnju pruge normalnog kolosijeka Beč – Carigrad koja je trasirana kroz Središnju Bosnu i izgradilo dionicu Dobrljin – Banja Luka. U doba Austrougarske monarhije u Jajcu je bio željeznički čvor u kojem su se sučeljavale dvije značajne željezničke pruge uzanog kolosijeka, Sarajevo – Lašva – Travnik – Jajce i Prijedor – Srnetica – Jajce. Privredni resursi i ljepote ovih predjela su bili veliki izazov za sve administracije koje su kroz istoriju vladale Bosnom. Poslije prvog svjetskog rata pa nadalje kroz dvije Jugoslavije ova je regija igrala značajnu ulogu u privrednom, političkom i svakom drugom segmentu postojeće države. Ukidanjem uzanih pruga sedamdesetih godina XX stoljeća, a u skladu sa privrednim bumom koji je donijela automobilska industrija u ovoj regiji su na trasama ukinutih uzanih pruga izgrađene cestovne saobraćajnice a željezničke kompozicije su zamijenjene kolonama automobila. U poglavljima 4, 5 i 6 je napravljena analiza postojećeg stanja u transportu i komunikacijama Srednjobosanskog kantona dok su u poglavlju 7 naznačeni mogući pravci daljeg razvoja. U namjeri da se odgovori na pitanje iz naslova ovog rada i definišu perspektiva razvoja transporta i komunikacijskih sistema u Srednjobosanskoj regiji odgovor je jasan i nedvosmislen. Velike su perspektive i mogućnosti razvoja i ulaganja kao i nadanja i očekivanja. Zato je pred planerima i nadležnim institucijama vrlo odgovoran zadatak. Obzirom na činjenicu da bez savremenog transporta nema napretka i privrednog razvoja nedvosmisleno i argumentovano je zaključeno da se ova regija nalazi na istorijskoj prekretnici. Ceste su zagušene tranzitnim saobraćajnim tokovima koji vode kroz uže gradske zone i blokiraju i usporavaju saobraćaj lokalne potreba. Moraju se donositi strateške odluke o daljim pravcima razvoja. Tranzitni saobraćaj se mora putem zaobilaznica ili puteva višeg ranga izmjestiti iz gradova, koji opet moraju biti u funkciji povezivanja Srednjobosanskog kantona sa regijom i širim obuhvatom. Rješenja se moraju tražiti unutar zakonskih okvira i na bazi Strateških projekata koji su u interesu razvoja lokalne zajednice. Neophodna su istraživanja i analize u svim segmentima funkcionisanja privrede i društvene zajednice iz kojih će se stvoriti upotrebljiva baza podataka kao podloga za donošenje strateških odluka u oblasti razvoja transporta i komunikacija. Planiranje u oblasti razvoja transporta i komunikacija treba biti institucionalno, zasnovano na naučnim osnovama i u skladu sa EU Legislativom i Evropskim stečevinama. Transport i komunikacije kao servis privrede i građana Srednjobosanskog kantona svoje poslovanje i funkcioniranje treba da utemelje na održivom razvoju uz primjenu savremenih tehnoloških rješenja.

LITERATURA:

1. Srednjobosanski kanton u brojkama, Federalni zavod za statistiku (2013-2018) godina
2. Ajdin Fevzija, Nacionalna univerzitetska biblioteka Bosne i Hercegovine, „Historija željeznica Bosne i Hercegovine“ Sarajevo, 2006. -
3. Keith Chester, The Narrow Gauge Railway of Bosnia – Hercegovina, Wiena 2005
4. Dževad Juzbašić, Izgradnja željeznica u BiH u svjetlu austrougarske politike od okupacije do kraja Kallayeve ere. Akademija nauka i umjetnosti BiH Sarajevo, 1974.
5. Zbornik radova, naučni skup „Kude ide ovaj voz“ Jajce 2019, UISK Sarajevo 2019
6. Brojanje saobraćaja na magistralnim cestama Federacije BiH (2012-2016), JP Ceste F BiH
7. Master plan razvoja turizma za područje opština: Busovača, Fojnica, Kreševo, Vitez; Saraj- Inženjering, ENOVA, Sarajevo 2016.
8. Okvirna saobraćajna politika BiH za period 2015-2030, MV BiH, Sarajevo 2015
9. Okvirna strategija transporta Bosne i Hercegovine, UK BiH, Sarajevo 2016

**POBOLJŠANJE SIGURNOSTI KRETANJA IZVANREDNIH PRIJEVOZA NA AUTOCESTI NA KORIDORU Vc
IMPROVING THE SAFETY OF OVESIZE LOAD TRANSPORT ON THE MOTORWAY ON CORRIDOR Vc**

Osman Lindov*
Zlatko Demirovski*
Adnan Omerhodžić*
Muamer Suljević*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 629.5.045.27(497.6)

SAŽETAK: *Izvanredni prijevoz je vrsta prijevoza koja je dozvoljena samo za nedjeljive terete. Ovakva vrsta prijevoza je regulisana zakonskom regulativom i obavlja se u skladu sa uvjetima datim u posebnoj odobrenju upravitelja. Međutim, u praksi se dešava da se na cestama odvijaju nelegalni izvanredni prijevozi, odnosno prijevozi za koje nije izdato posebno odobrenje. Ovakvi tereti se prijevoze bez odgovarajućeg zakonski definisanog saobraćajnog elaborata koji uključuju neophodnu statiku mostova, vijadukata i drugih propusta. Uvođenjem ITS-a (Inteligentnih Transportnih Sistema), moguće je instalirati sustav za mjerenje visine vozila. Prvi ovakav sustav je isprojektovan i ugrađen na dionici Zenica jug – Lašva, gdje je projektant odabrao princip mjerenja visine vozila neposredno ispred tunela 1.mart. U praksi se pokazalo da ovakav sustav nije u stanju da spriječi ulazak previsokog vozila u tunel, što je rezultiralo sa nekoliko saobraćajnih nezgoda sa većom materijalnom štetom. Poboljšanje ovog sustava je izvedeno na dionici Sarajevo zapad – Tarčin gdje je sustav za mjerenje visine vozila instaliran ispred naplatnih mjesta sa ciljem sprječavanja ulaska previsokih vozila na autocestu.*

KLJUČNE RIJEČI: Izvanredni prijevoz, ITS, mjerenje visine vozila

ABSTRACT: *Overload transport is a type of transport that is permitted only for indivisible loads. This type of transport is regulated by law and is carried out in accordance with the conditions given in the special approval of the road authority. However, in practice, illegal transportation, or transport for which no special approval has been issued, occurs on the roads. Such loads are transported without proper legal definition of a traffic elaborat that includes the necessary static of bridges, viaducts and other objects. By introducing the ITS (Intelligent Transport Systems), it is possible to install a vehicle height measurement system. The first such system was designed and installed on sections Zenica South - Lašva, where the designer selected the principle of measuring the height of the vehicle directly in front of the tunnel 1.Mart. In practice, it has been shown that such a system is not able to prevent the entry of high vehicles into the tunnel, resulting in several traffic accidents with greater material damage. The improvement of this system was carried out on the section Sarajevo west - Tarčin where the vehicle height measuring system was installed in front of tolls with the aim of preventing the entry of high-speed vehicles on the highway.*

KEY WORDS: Overload transport, ITS, vehicleheightmeasuring

UVOD

Prijevoz vozilima koja sama ili s teretom premašuju propisane dimenzije ili ukupnu masu, odnosno propisana osovinska opterećenja, smatra se izvanrednim prijevozom. Obzirom da ovakvi prijevozi premašuju propisane dimenzije njihovo kretanje na javnim cestama je regulisano posebnim propisima. Propisi nalažu da svaki prijevoz vozilima koji zajedno sa teretom prekoračuju bilo koju ili

*Zlatko Demirovski, dipl.inž.saob., JP Autoceste FBiH, Mostar

*Adnan Omerhodžić, dipl. inž. saob., Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu

*Muamer Suljević, dipl.inž.saob., JP Autoceste FBiH, Mostar

*Prof. Dr. Osman Lindov, dipl. inž. saob., Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu

*Primljeno / Received: 07. 06. 2019.

Prihvaćeno/Recenzirano /Accepted/ Reviewed: 19. 06. 2019.



više od jedne dozvoljene dimenzije mora imati posebno odobrenje. U skladu sa zakonskom regulativom koja reguliše prijevoz izvanrednih tereta odobrenje za izvanredni prijevoz može se donijeti samo za prijevoz nedjeljivog tereta i ako se takav prijevoz ne može obaviti drugim prijevoznim sredstvima ili bi prijevoz takvim sredstvima bio previše složen, dugotrajan i skup i ako je pri vršenju izvanrednog prijevoza moguće osigurati uslove za sigurno odvijanje cestovnog saobraćaja. U biti izvanredni prijevoz u Federaciji BiH jeste zakonskim i podzakonskim aktima regulisan, ali u praksi je potrebno uraditi više na provođenju ove regulative i uopšte na regulisanju kretanja izvanrednih prijevoza na cestama. Činjenica je da postoji veliki broj nelegalnih izvanrednih prijevoza koje je potrebno identifikovati i vratiti u zakonske okvire. Isto tako, projektanti su ranije malo pažnje poklanjali regulaciji kretanja ovih prijevoza konkretno na autocesti. Obavezujućim Elabortom - Prometni projekt izvanrednog prijevoza na odgovarajućoj relaciji¹², sadržavao bi sljedeće:

- Tehnički izvještaj – opis rješenja izvanrednog prijevoza na relaciji;
- Pregledna situacija – itinerer izvanrednog prijevoza na relaciji;
- Elementi i geometrija trase itinerera izvanrednog prijevoza na relaciji;
- Elementi itinerera izvanrednog prijevoza na relaciji s obzirom na visinska ograničenja elemenata trase;
- Elementi i popis mostova, propusta i tunela izvanrednog prijevoza na relaciji;
- Pregled i procjena statičke nosivosti mostova i propusta na trasi izvanrednog prijevoza.

Naprijed navedeni Elabort bi spriječio neželjene sigurnosne posljedice na svim cestama, jer uključuje i saobraćajne parametre od dužine i širine trase, do zakrivljenosti i provoza na cijeloj dužini, gdje se prijevozi teret, a posebno se u ovakvom Elabortu daje Prilog koji se odnosi na statiku mostova i propusta. Imajući u vidu značaj i sigurnost prometa na postojećoj Autocesti A1 u F BiH je izrađen „Elabort poboljšanja sigurnosti prometa za prolaz vanrednih/vangabaritnih transporta u zonama naplatnih mjesta na izgrađenom dijelu Autoceste A1 na Koridoru Vc“. Elabortom je izvršena analiza postojećeg stanja, te dat optimalan koncept za način regulisanja ovih prijevoza kako na postojećoj autocesti, tako i na budućim dionicama.

1. ZAKONSKA REGULATIVA

Što se tiče cestovne infrastrukture zakonska regulativa mora biti usklađena za različite kategorije cesta, obzirom da se u većini slučajeva izvanredni prijevoz obavlja na više javnih cesta. Zakonska regulativa kojom se regulišu karakteristične dimenzije cesta, vozila, način obavljanja izvanrednog prijevoza je sljedeća:

- Zakon o osnovama sigurnosti prometa na putevima u BiH (Sl. glasnik BiH br: 6/06, 75/06, 44/07, 84/09, 48/10, 18/13, 8/17 i 9/18);
- Pravilnik o osnovnim uvjetima koje javne ceste, njihovi elementi i objekti na njima moraju ispunjavati sa aspekta sigurnosti prometa (Službeni glasnik BiH“, br.13/07);
- Pravilnik o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati uređaji i oprema u saobraćaju na putevima, (Sl. Glasnik BiH br. 16/07);
- Zakon o cestama F BiH (Službene novine F BiH broj 12/10, 16/10 i 66/13);
- Pravilnik o utvrđivanju uslova za obavljanje izvanrednog prijevoza (Službene novine F BiH br. 75/10);
- Uredba o visini naknade za vanredni prijevoz (Službene novine F BiH br. 87/10);
- Pravilnik o sistemu naplate cestarine na autocestama, brzim cestama i objektima s naplatom u Federaciji BiH (Službene novine F BiH broj 69/10, 53/15 i 47/16);

1.1. Izvod iz zakonske regulative

U nastavku je dat samo izvod iz zakonske regulative koji je relevantan za temu.

¹²Na osnovu člana 54. stava 8. Zakona o cestama Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj 12/10 i 16/10), federalni ministar prometa i komunikacija, uz saglasnost federalnog ministra unutrašnjih poslova, donesen je PRAVILNIK O UTVRĐIVANJU UVJETA ZA OBAVLJANJE VANREDNOG PRIJEVOZA.

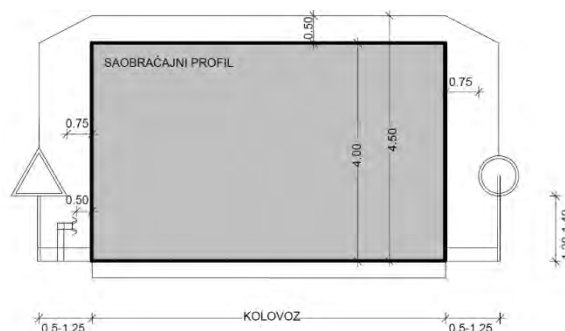
U pravilniku o osnovnim uvjetima koje javne ceste, njihovi elementi i objekti na njima moraju ispunjavati sa aspekta sigurnosti saobraćaja, navedeno je sljedeće:

Saobraćajni profil se u području iznad kolovoza sastoji od:

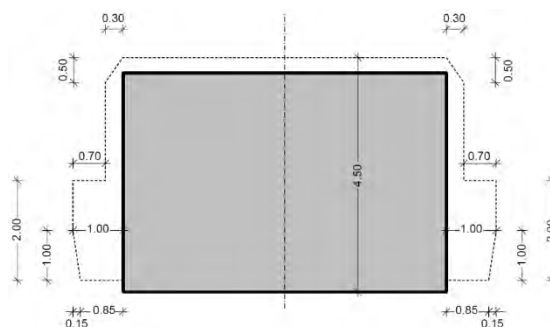
- Profila mjerodavnog vozila;
- Područja potrebnog za manevrisanje vozila u krivinama i pravcu; i
- Sigurnosnog prostora između vozila.

U saobraćajnom profilu ne smije biti niti se u njega smiju protezati bilo kakve fizičke prepreke.

Slobodni profil puta se sastoji od saobraćajnog profila koji je uvećan po širini i visini. Slobodni profil mora biti oslobođen svih stalnih fizičkih prepreka, kako ne bi došlo do ometanja u kretanju vozila projektovanom brzinom. Oblici saobraćajnih i slobodnih profila predstavljeni su na sljedećim crtežima na kojima su navedene dimenzije slobodnih i saobraćajnih profila puta:



Slika 1. Saobraćajni i slobodni profil ceste izvan naseljenih područja (Izvor: Pravilnik)



Slika 2. Saobraćajni i slobodni profil u tunelima (Izvor: Pravilnik)

U pravilnik o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati i oprema u saobraćaju na putevima, navedeno je sljedeće:

- Širina motornih i priključnih vozila, uključujući izmjenjive nadgradnje za prihvatanje tereta kao i svih uređaja koji se pri vožnji nalaze na vozilu, izuzimajući uređaje za čišćenje snijega i vozila namijenjenih za zimsko održavanje cesta, mogu imati sljedeće maksimalne vrijednosti:
 - Općenito 2,55 m;
 - vozila sa stalnim ili izmjenjivim klimatiziranim nadgradnjama, koje su namijenjene i opremljene za prijevoz roba u temperiranom okruženju i čiji su bočni zidovi uključujući i toplotnu izolaciju minimalne debljine 45 mm 2,60 m;
 - putnička vozila 2,50 m;
- Visina motornih i priključnih vozila, uključujući izmjenjive nadgradnje za prihvatanje tereta kao i svih uređaja koji se pri vožnji nalaze na vozilu, može imati maksimalnu vrijednost 4 m.
- Javni putevi moraju da budu osposobljeni da podnesu osovinsko opterećenje od najmanje 11,5 tona po osovini.

U zakonu o cestama Federacije Bosne i Hercegovine, navedeno je sljedeće:

- Pod zaštitom javnih cesta u smislu ovog zakona podrazumijeva se:
 - zaštita cesta od prekomjernog opterećenja,
 - zaštita cesta od prekoračenja ukupne mase i osovinskog opterećenja,
- Vozila na javnoj cesti moraju udovoljavati propisanim uslovima za pojedine vrste vozila u pogledu dimenzija, ukupne mase i osovinskog opterećenja.

Prijevoz vozilima koja prazna ili zajedno s teretom prijelaze dopuštenu težinu, osovinski pritisak ili dimenzije, odnosno granice dopuštenog opterećenja na javnim cestama, smatra se vanrednim prijevozom.

Prijevoz vozilima iz stava 2. ovoga člana može se obaviti samo uz odobrenje za vanredni prijevoz, ako stanje javne ceste i saobraćaja na njoj to dopušta. Odobrenje za vanredni prijevoz može se izdati samo za prijevoz nedjeljivog tereta, ako se ovaj prijevoz ne može obaviti drugim prijevoznim sredstvima. Uslovi i način na koji se vanredni prijevoz može obaviti utvrđuju se u odobrenju za vanredni prijevoz.

U pravilnik o utvrđivanju uvjeta za obavljanje vanrednog prijevoza, navedeno je sljedeće:

- Ovim Pravilnikom propisuju se način i uvjeti za obavljanje vanrednog prijevoza na javnim cestama, postupak za izdavanje odobrenja za vanredni prijevoz u unutrašnjem i međunarodnom cestovnom saobraćaju, način nadzora osovinskog pritiska, ukupne dozvoljene mase i dimenzija vozila.
- Rješenje o odobrenju za vanredni prijevoz (u nastavku: Odobrenje) na javnoj cesti donosi upravitelj ceste:
Autoceste FBiH za izvanredni prijevoz na autocesti i brznoj cesti, Ceste FBiH za magistralne ceste, kantonalna ustanova za ceste za regionalne ceste, a mjerodavno općinsko odnosno gradsko tijelo za lokalne ceste.
- Ako se izvanredni prijevoz treba obaviti na više javnih cesta kategorisanih kao: autocesta, brza cesta, magistralna, regionalna, odnosno lokalna cesta, odobrenje za izvanredni prijevoz donose Ceste FBiH¹³.
- Pratlja izvanrednog prijevoza, kao i vozač vozila kojim se vrši izvanredni prijevoz, dužni su, tokom vršenja vanrednog prijevoza, preduzimati odgovarajuće mjere za što sigurnije prevoženje izvanrednog prijevoza i što manje ometanje i ugrožavanje ostalih učesnika u saobraćaju.
- U zavisnosti od tehničkih i drugih okolnosti, za izvanredni prijevoz se obezbjeđuje stručna pratnja prijevoznika i pratnja pripadnika policije.

Stručna pratnja izvanrednog prijevoza od strane prijevoznika, obavezna je prilikom vršenja svakog vanrednog prijevoza. Sastav stručne pratnje prijevoznika utvrđuje se u odobrenju za vršenje vanrednog prijevoza, a obezbjeđuje je prijevoznik.

Pratlja pripadnika policije obezbjeđuje se uvijek kada izvanredni prijevoz predstavlja opasnost u saobraćaju, a posebno kada dimenzije, odnosno masa vozila koje vrši izvanredni prijevoz, samo ili sa teretom prijelaze:

- a) širinu od 3 m, odnosno širinu saobraćajne trake ceste kojom se vrši izvanredni prijevoz (kada je širina vozila odnosno skupine vozila takva da je prolazna širina suprotnog smjera manja od 3 metra),

¹³Ovakvo zakonsko rješenje pogoduje prijevozniku kako ne bi morao da se obraća na više adresa (upravitelja), niti da mora tačno da zna kojom cestom koji upravitelj upravlja. Jedan od problema jeste bio taj što nadzor nad provedbom ove odredbe nije postojao, tako da su konkretno Ceste F BiH do 2013 godine, izdavale Rješenja za obavljanje izvanrednih prijevoza samo za prijevoze na magistralnim cestama kojim upravljaju. Tek od 2013 godine JP Autocete F BiH su intervenišući kod donositelja podzakonskog akta (Federalno ministarstvo prometa i komunikacija) počele da ubiru naknadu za prolaze vanrednih prijevoza sukladno pomenuom propisu.

- b) visinu od 4,40 m,
- c) dužinu od 22 m,
- d) masu od 60 tona,
- e) kada je potrebno zaustaviti saobraćaj na pojedinim dijelovima itinerera zbog obavljanja vanrednog prijevoza,
- f) kada dužina vozila odnosno skupine vozila u odnosu na širinu kolovoza zauzima u zavoju pretežni dio kolovoza.

U pravilnik o sistemu naplate cestarine na autocestama, brzim cestama i objektima s naplatom u Federaciji BiH, navedeno je sljedeće:

Klasifikacija vozila po klasama za koje će biti jedinstvena cijena plaćanja cestarine je izvršeno u četiri klase i to:

SKUPINE VOZILA	KLASA I < 3,5t	KLASA II < 3,5t	KLASA III > 3,5t	KLASA IV > 3,5t
Dvoosovinska vozila s visinom mjerenom na prvoj osovini manjom od 1,3 m (motocikli, osobna vozila registrovana do 7 sjedišta, i laka dostavna vozila čija je dozvoljena nosivost do 850kg).	Vozila s dvije ili više osovine i visinom mjerenom na prvoj osovini manjom od 1,3 m (laka dostavna vozila čija je dozvoljena nosivost preko 850kg, kombi vozila, osobna vozila sa prikolicom, karavani s visinom od 1,3 m na prednjoj osovini i laka dostavna vozila čija je dozvoljena nosivost do 850kg sa prikolicom karavanom, dvoosovinska vozila kao što su kombi vozila bez prikolice, vozila najveće dozvoljene mase do 3.500 kg i vozila registrovana preko 7 sjedišta).	Vozila s dvije ili tri osovine i visinom mjerenom na prvoj osovini većom od 1,3 m (laka dostavna vozila čija je dozvoljena nosivost preko 850kg sa prikolicom karavanom kamioni sa ili bez prikolice, sa ukupno dvije ili tri osovine, karavani s visinom većom od 1,3 m na prednjoj osovini, kombi vozila sa prikolicom ili karavanom sa ukupno tri osovine, autobusi bez prikolice sa dvije ili tri osovine, vozila najveće dozvoljene mase preko 3.500 kg, vozila registrovana preko 9 sjedišta).	Vozila sa četiri ili više osovine i visinom mjerenom na prvoj osovini većom od 1,3 m (kamioni sa ili bez prikolice sa četiri ili više osovine, tegljači sa poluprikolicom, autobusi sa ili bez prikolice sa četiri ili više osovine, kombi vozila sa prikolicom ili karavanom sa ukupno četiri ili više osovine, vozila najveće dozvoljene mase preko 3.500 kg, vozila registrovana preko 9 sjedišta).	

Slika 3. Klasifikacija vozila na naplatnim mjestima (Izvor: JP Autoceste F BiH)

Poređenjem ovog Pravilnika, odnosno načina klasifikacije vozila na naplatnim mjestima sa *Pravilnikom o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati i oprema u saobraćaju na putevima* i *Pravilnikom o utvrđivanju uslova za obavljanje izvanrednog prijevoza*, vidi se da ovakvim načinom klasifikacije nije moguće na samim naplatnim mjestima prepoznati izvanredni prijevoz, odnosno vangabaritno vozilo. Ugrađeni klasifikatori mjere visinu vozila na prednjoj osovini i dužinu vozila između osovine, što je potrebno za određivanje kategorije vozila za svrhu naplate za korištenje autoceste. Izvanredni prijevoz sukladno Pravilniku može biti vanredan (vangabaritan) po dimenzijama (dužini, širini i visini) te po težini, odnosno osovinskom opterećenju. Klasifikatori mjere samo specifične dimenzije čiji je podatak neupotrebljiv za praćenje izvanrednih prijevoza. Poznato je da na naplatnim mjestima, na trakama koje koriste sva ostala vozila, prolaze i vozila koja obavljaju izvanredni prijevoz, iako na naplatnim mjestima postoje prolazi za vangabaritna vozila.

Sva naplatna mjesta na Autocesti A1, osim NM Kakanj I i Kakanj II (Čatići i Papartnica) imaju posebne trake za propuštanje vangabaritnih vozila, koje su kao takve i obilježene saobraćajnim znakovima. Međutim, radi se samo o jednoj traci koja se u pravilu nalazi iza samog objekta (upravne zgrade) naplatnog mjesta. Sva naplatna mjesta se sastoje od više traka za prolaz motornih vozila, tako da izvanredni (vangabaritni) prijevoz u jednom od pravaca mora, suprotno saobraćajnim propisima i pravilima, da prijelazi preko ostalih traka do prolaza za vangabaritna vozila, prijelazeći pri tome punu liniju i ometajući odvijanje saobraćaja u ostalim trakama naplatnih mjesta.

2. MJERENJE VISINE VOZILA NA AUTOCESTI A1

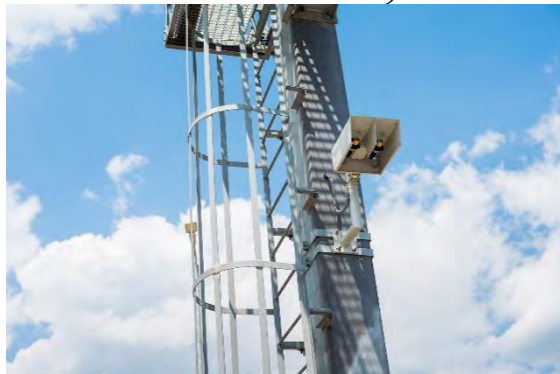
Uvođenjem ITS-a (Inteligentnih Transportnih Sistema) pored ostalih, instaliran je i sistem za mjerenje visine vozila. Prvi ovakav sistem je isprojektovan i ugrađen na dionici Zenica jug – Lašva, gdje je projektant odabrao princip mjerenja visine vozila neposredno ispred tunela 1.mart.Ovakav sistem iako skup, pokazalo se u praksi, nije polučio željene rezultate. Naime, do sada se dogodilo nekoliko saobraćajnih nezgoda koja su prouzrokovala vangabaritna (previsoka) vozila, načinivši veću materijalnu štetu na opremi u vlasništvu JP Autoceste F BiH, koja se mjeri u desetina hiljada maraka za svaki udes pojedinačno. Upravo u tunelu 1.mart je tri puta dolazilo do ulaska vozila koja su bila visočija od propisanog slobodnog profila tunela i koja su udarila u info displeje kao najniže tačke



tunela. Sistem je zabilježio i puno više vangabaritnih vozila koja su bila visočija od 4,5 metra (visina na kojoj ih sistem mjeri), ali nisu bila visočija od pozicije najniže tačke na kojoj se nalazi oprema tunela. Sistem je zamišljen da prepozna visoko vozilo prije ulaska u tunel i na vrijeme reaguje kako bi zaustavio vozilo. Sistem za mjerenje visine vozila se montira na produžetak portala prije proširenja platoa ispred tunela (prije okretišta). Detekcija visine vozila vrši se aktivnom infracrvenom tehnologijom na principu prekidanja dvostrukog laserskog snopa. Vozilo koje je visočije od 4,5 metara (slobodni profil u tunelima) se detektuje i u obliku alarma prosljeđuje operateru u kontrolnom centru dok istovremeno na narednom info displeju upozorava vozača da je vozilo previsoko sa obavezom zaustavljanja na dijelu trake za prinudno zaustavljanje koja je za ove potrebe išrafirana žutom bojom. Treba napomenuti, da inicijalno projektant sistema nije predvidio zaustavljanje vozila na ovu traku, nego je projektujući sistem prije lokacije spoja kolovoznih traka odjeljenih rampom, kojom se upravlja iz kontrolnog centra, predvidio da se vozilo okrene polukružno i vrati na suprotnu kolovoznu traku kojom se kreću vozila koja su izašla iz tunela. U toku gradnje, ovo je prepoznato kao vrlo loše rješenje i nešto što bi dodatno ugrozilo saobraćaj, pa je izvedeno rješenje sa upućivanjem vozila da se zaustavi u traku za prinudno zaustavljanje do dolaska interventnih ekipa i sigurnog provođenja vozila na suprotnu kolovoznu traku.



Slika 4. Portal sa laserima za mjerenje visine vozila i znakom izričite naredbe II-23 (Izvor: www.bstelecom.ba)



Slika 5. Izgled aktivnog lasera za mjerenje visine vozila (Izvor: www.bstelecom.ba)

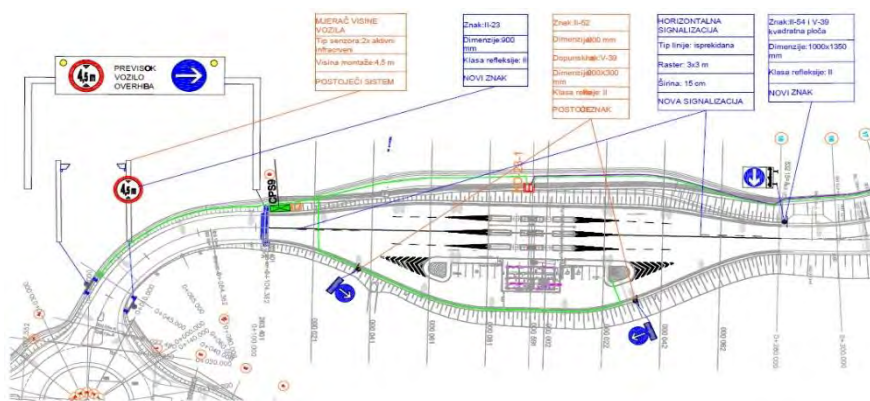
I ovakav sistem, u praksi je neefikasan, obzirom da ostavlja vozačima na volju da li će postupiti po saobraćajnom znaku sa displeja. Određeni napredak u mjerenju i praćenju kretanja vangabaritnih (visokih) vozila zabilježen je u projektu dionica Sarajevo zapad – Lepenica i Lepenica – Tarčin, gdje je projektant predvidio sistem mjerenja visine vozila prije naplatnih mjesta, opet sa alarmom u kontrolnom centru i upozorenjem na info displeju. Ovo jeste nešto bolji sistem, obzirom da daje više vremena i prostora da se odreaguje na postojanje visokog vozila na autocesti. Međutim, i pored ovakvog sistema desila se saobraćajna nezgoda u kojoj je uništeno dva i oštećeno dva info displeja. U okviru upravljanja autocestom izvršena je nadogradnja sistema sa dodatnom opremom na naplatnim mjestima Sarajevo zapad, Lepenica i Tarčin, sa alarmnom sirenom na objektu naplate koja upozorava vođu smjene naplatnog mjesta na dolazak visokog vozila. Nakon instaliranja ove opreme i datih uputa vođama smjene, nisu zabilježeni slučajevi visokih vozila na trasi autoceste, iako ih je bilo zabilježenih na sistemu za kontrolu visine vozila. Sistem se pokazao efikasnim, iako ni ovaj pristup ne nudi

potpunu garanciju da previsoko vozilo neće ući na autocestu i u tunele, prije svega zbog mogućnosti da vođa smjene ne uspije zaustaviti vozilo i uopšte zbog ingerencija ovog lica da zaustavi neko vozilo.

3. POBOLJŠANJE SIGURNOSTI KRETANJA IZVANREDNIH PRIJEVOZA NA AUTOCESTI A1 NA KORIDORU Vc

U uvodnom dijelu rada je navedeno da je izrađen „Elaborat poboljšanja sigurnosti prometa za prolaz izvanrednih/vangabaritnih transporta u zonama naplatnih mjesta na izgrađenom dijelu Autoceste A1 na Koridoru Vc“ kojim je analizirana sva zakonska i podzakonska regulativa, te izvršena analiza postojećeg sistema na autocesti sa svim svojim prednostima i manama, te izrađeno optimalno rješenje koje će povećati sigurnost kretanja izvanrednih prijevoza na autocesti i saobraćaja uopšte.

- U skladu sa Pravilnikom o utvrđivanju uslova za obavljanje izvanrednog prijevoza i visinu naknade za izvanrednu upotrebu ceste, članom 4. stav (3) *“Ako se izvanredni prijevoz treba obaviti na više javnih cesta kategorisanih kao: autocesta, brza cesta, magistralna, regionalna, odnosno lokalna cesta, odobrenje za izvanredni prijevoz donose Ceste FBiH.”* JP Autoceste F BiH do sada nisu izdavale Rješenja za obavljanje vanrednog prijevoza, pa samim tim imaju i manju kontrolu nad ovim prijevozima. Još uvijek, zbog ne tako velike kilometraže autoceste, niti jedan izvanredni teret ne počinje i ne završava na autocesti, nego se uvijek radi o više javnih cesta, pa Rješenja izdaju Ceste F BiH. Iako JP Autoceste F BiH imaju uvid u izdata Rješenja za prijevoze koji u svom itinereru imaju autocestu, svakako bolja kontrola bi bila kada bi sami izdavali Rješenja.



Slika 6. Pojednostavljen prikaz regulacije prolaska vangabaritnih vozila na naplatnom mjestu Lepenica (Izvor: Elaborat poboljšanja sigurnosti prometa za prolaz izvanrednih/vangabaritnih transporta u zonama naplatnih mjesta na izgrađenom dijelu Autoceste A1 na Koridoru Vc)

- Vežano za kršenje pravila prelaska preko pune linije u zoni naplatnih mjesta, rješenje bi bilo dogradnja druge vangabaritne trake na sva naplatna mjesta i time rješi kršenje propisa. Međutim, poznavajući realnu situaciju, ovo skupo rješenje ne bi bilo i ono optimalno, obzirom da kako je navedeno, većina vangabaritnih vozila (sa ili bez izdatog Rješenja) prolazi kroz “standardna” naplatna mjesta, obzirom da to gabariti dozvoljavaju. Jedino vozila koja su vangabaritna po dimenziji širine vozila, ne mogu fizički proći naplatno mjesto i prinuđeni su jedino po tom kriteriju da traže prolaz na vangabaritnu traku. To znači da dogradnja dodatne vangabaritne trake ne bi riješila prolaz i kontrolu većine izvanrednih prijevoza, a posebno ne onih “nelegalnih” bez izdatog Rješenja.
- Cilj Elaborata između ostalog je bio da reguliše prolaze gore navedenih vangabaritnih vozila po osnovu širine koji ne prolaze na standardnim naplatnim mjestima. S obzirom na postojeće stanje na naplatnim mjestima moguće je dodatnom vertikalnom i horizontalnom signalizacijom¹⁴ izvršiti regulaciju prolaska ovih vozila do trake za prolaz izvanrednih prijevoza. Ovdje se uglavnom radi o vozilima većih gabarita, odnosno izvanredni prijevozi dijelom I i II kategorije

¹⁴Neka od naplatnih mjesta na autocesti imaju reverzibilne trake, tako da je projektom tretiran i ovaj problem u smislu pravilnog obilježavanja pojedinih traka horizontalnom signalizacijom za slučaj kada se koriste reverzibilne trake.

sukladno članu 6. Pravilnika o utvrđivanju uslova za obavljanje izvanrednog prijevoza za koje je članom 9. Stav (3) predviđena policijska pratnja. Za očekivati je da će policija koja je ovlaštena za regulaciju saobraćaja izvršiti dodatnu regulaciju saobraćaja kod presjecanja traka na naplatnim mjestima.

- Kako je opisani trenutni sistem na dionici od Sarajevo zapada do Tarčina postigao visok nivo efikasnosti sprječavanja ulaska visokih vozila na autocestu i time je bitno povećana sigurnost prometa na ovoj dionici, isti model bi trebalo implementirati i na ostalim dionicama autoceste, dok je na svim naplatnim mjestima potrebno izvršiti dodatnu regulaciju putem horizontalne i vertikalne signalizacije. JP Autoceste F BiH trebale u narednim projektima unificirati ovaj sistem i imati isti kriterij i koncept rješavanja pitanja izvanrednih prijevoza i na budućim dionicama.
- Svakako bi jasno definisanje interne procedure sprječavanja ulaska visokih vozila na autocestu, doprinjelo efikasnosti čitavog sistema. Procedura bi nalagala vođi smjene da spriječi ulazak ovog vozila njegovim zaustavljanjem, eventualnim zatvaranjem trake na naplatnom mjestu. Kako se ovdje radi o teretnim motornim vozilima koja sprječavanjem ulaska treba vratiti unazad, a prostor niti sam saobraćajni projekat vertikalne i horizontalne signalizacije nisu prilagođeni ovom slučaju, svakako je najbolja opcija zaustavljanje vozila i pozivanje policije. Pozivanje policije je u tom slučaju i obaveza vođe smjene ili eventualno kontrolnog centra obzirom da takva vozila (ukoliko Rješenjem o vršenju izvanrednog prijevoza) ne mogu dokazati da legalno vrše prijevoz i jesu predmet policijskog nadzora, koji će u tom slučaju, a u skladu sa zakonom izvršiti adekvatno uklanjanje vozila.
- Dodatna ušteda u samom sistemu bez gubljenja na efikasnosti jeste izuzimanje iz projektnog rješenja nabavku i ugradnju portala za info displej kao i samog info displeja, koji nose najviše vrijednosti u novcu u čitavom sistemu. Kako je ranije opisano info displej jeste informacija vozaču, čije vozilo se očita kao previsoko, da se zaustavi i ne nastavi kretanje, ali iskustva su takva da se vozači obično ogluše na ovu informaciju. Dovoljno je, kako je to Elaboratom predviđeno postaviti znak ograničenja maksimalne dozvoljene visine vozila prije ulaska na autocestu.

ZAKLJUČAK

Izvanredni/vangabaritni prijevozi sa ili bez izdatog rješenja o obavljanju izvanrednog prijevoza nisu tako česti, odnosno njihov udio u ukupnom PGDS-u nije značajan. Međutim, njihov uticaj na opštu sigurnost saobraćaja jeste značajan i zato je ova vrsta prijevoza posebno zakonski uređena. Na Autocesti A1 u Federaciji BiH se desilo više saobraćajnih nezgoda sa vangabaritnim prijevozima. Svi zabilježeni slučajevi su ustvari vršili nelegalan prijevoz, te je stoga izvršena dodatna analiza i dat način da se u okviru zakonske regulative dodatno poveća sigurnost kretanja ove vrste prijevoza. Elaboratom su ustvari tretirana naplatna mjesta iz razloga što je osnovni cilj već na ulazima na autocesti spriječiti ulazak previsokih vozila, odnosno izvršiti bolju regulaciju kretanja izvanrednih prijevoza za koje je izdato rješenje. Uglavnom su tretirana vangabaritna vozila koja prijelaze gabarite po osnovu širine i visine. Ovo nije problem samo autocesta kao upravitelja nego svih upravitelja javnih cesta, što znači da upravitelji zajedno sa ministarstvom prometa i komunikacija kao donosiocem pravilnika te MUP-ovima, inspekcijom i stručnim licima iz oblasti prometa, trebaju zahtijevati i kontrolisati, shodno zakonskoj proceduri, adekvatan Elaborat o prijevozu izvanrednog prijevoza i na taj način pored inovativnih tehnoloških rješenja, rješavati probleme u praksi, a sve sa ciljem očuvanja javnih cesta i povećanja sigurnosti saobraćaja.

LITERATURA:

1. Elaborat poboljšanja sigurnosti prometa za prolaz vanrednih/vangabaritnih transporta u zonama naplatnih mjesta na izgrađenom dijelu Autoceste A1 na Koridoru Vc, NTSI Institut, Sarajevo, 2018.
2. Lindov, O., Omerhodzic, A., Tatarevic, A.. "Model of Evaluation and Assessment of Safety Parameters of Dangerous Places on Roads" Suvremeni Promet-Modern Traffic 34.3-4 (2014).
3. Lindov, Osman (2012) Sigurnost i zaštita u saobraćaju i transportu, pomoćni udžbenik, Sarajevo: Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu.
4. JP Autoceste F BiH, Analiza sigurnosti saobraćaja na autocesti A1, Mostar, 2018
5. Zakonska i podzakonska legislativa

**PRIKAZ KONCEPTA ORGANIZACIJE UPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA CESTOVNE INFRASTRUKTURE NA
PROSTORU JUŽNE HERCEGOVINE**
PRESENTATION OF THE ROAD INFRASTRUCTURE MANAGEMENT AND MAINTANENCE CONCEPT IN
THE SOUTHERN HERZEGOVINA REGION

Grgo Luburić*
Žarko Šantić*
Bojan Jovanović*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 656.1(497.6)

SAŽETAK: U radu je opisan koncept organizacije upravljanja i održavanja cestovne infrastrukture na području Federacije BiH s naglaskom na dionice koje održava poduzeće Ceste d.d. Mostar. U sklopu provedenih istraživanja, dat je osvrt kako na organizaciju i upravljanje cestovnom infrastrukturom u predratnom i ratnom razdoblju, tako i na iskustva razvijenih zemalja glede organizacije i upravljanja cestovnom infrastrukturom, kao i postojeće stanje sustava upravljanja i održavanja cestovne infrastrukture na području Federacije BiH. U zaključku su dati prijedlozi i smjernice za poboljšanje organiziranosti sustava za upravljanje i održavanje cestovne infrastrukture u Federaciji BiH.

KLJUČNE RIJEČI: Ceste, organizacija, upravljanje, održavanje, cestovna infrastruktura.

ABSTRACT: This paper describes the concept of organization, management and maintenance of road infrastructure in the South Herzegovina region, with an emphasis on the road sections maintained by Ceste d.d. Mostar company. A detailed review of the road infrastructure management and road maintenance system in the pre-war and war period, the experiences of some developed countries regarding organization and management of road infrastructure, as well as the existing state of road infrastructure organization and management in the territory of South Herzegovina is given. Based on determined shortcomings in the existing road management and maintenance system, the conclusions and guidelines for the restructuring and optimization of road infrastructure organization, management and maintenance system in the observed region are presented.

KEY WORDS: Roads, organization, management, maintenance, roadinfrastructure.

UVOD

Javne ceste imaju iznimno velik značaj za društveni, gospodarski i socijalni razvoj pojedinih područja s mnogo elemenata jedinstvenog tehničko-tehnološkog i ekonomsko-prometnog sustava za cijelu zemlju, pa i šire. Kao javna dobra u općoj uporabi, ceste imaju istinski poseban ili naglašen društveni značaj, što ih prati kroz njihov povijesni razvoj. Stoga je potpuno razumljivo da, pri kreiranju društveno-ekonomskih odnosa na cestama i statusu subjekata koji njima upravljaju, država putem određene zakonodavne regulative, također vodi brigu o tome da cjelokupna aktivnost na cestama u što većoj mjeri pruži jamstvo sigurnog, nesmetanog i ekonomičnog odvijanja prometa (Krupan et al., 2012). Događaji u bliskoj prošlosti ostavili su duboke tragove u svim segmentima života i rada, pa i u oblasti cesta. Daytonski ustroj Bosne i Hercegovine nametnuo je i novu organizaciju u ovoj oblasti usklađenu s ustavnim nadležnostima. Republički fond za putove prestao je funkcionirati, raspao se Holding Putovi BiH, a i mnoga predratna poduzeća specijalizirana za ceste doživjela su pretvorbu, podjele i razne druge promjene. Osobito velike promjene nastale su kroz proces privatizacije, jer novi vlasnici usmjeravaju razvoj i djelatnost poduzeća. Osim toga, na nekim područjima održavanjem cesta bave se novoosnovana privatna poduzeća. Aktualno zakonsko rješenje, organizacija i funkcioniranje upravljačke i izvođačke funkcije, kao posljedica navedenih događanja u prethodnim razdobljima, opterećeni su nizom anomalija i nedostataka pa je nužno pristupiti reorganizaciji i transformaciji u ovoj oblasti. Koncept upravljanja i organiziranja cestovne infrastrukture treba biti temeljen na

*Prof. dr. sc. Grgo Luburić, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska.

*Mr. sc. Žarko Šantić, Ceste d.d. Mostar, Bosna i Hercegovina.

*Bojan Jovanović mag. ing. traf., Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska.

*Priljeno / Received: 10. 06. 2019.

Prihvaćeno/Recenzirano /Accepted/ Reviewed: 17. 06. 2019.

saznanjima i pozitivnim iskustvima upravljanja javnim cestama drugih zemalja, posebno europskih, kao i vlastitim studijskim razmatranjima unapređenja oblika organiziranja te kritičkom sagledavanju dosadašnje prakse u ovom području.

1. ORGANIZACIJA I UPRAVLJANJE CESTOVNOM INFRASTRUKTUROM PRIJE I POSLIJE 1990.-IH GODINA NA PODRUČJU JUŽNE HERCEGOVINE

Ceste imaju izuzetan značaj za cjelokupni ekonomski i društveni razvoj, bez obzira na karakter društveno-ekonomskih i političkih odnosa koji u određenim razdobljima vladaju u društvu. Upravljanje cestovnom infrastrukturom u predratnom vremenu na području južne Hercegovine precizno je regulirano tada važećim Zakonom o cestama (Zakon o putovima 10/90). Prema odredbama ovog Zakona osnovan je i Republički društveni fond radi osiguranja materijalnih i drugih uvjeta za izgradnju, održavanje, zaštitu i upravljanje magistralnim i regionalnim cestama. Republički fond za ceste bio je izravno odgovoran za svoj rad republičkom resornom Ministarstvu, koje je pored inspekcijskog nadzora, nadzornu funkciju ostvarilo i kroz postupak davanja suglasnosti za godišnje i višegodišnje planove i programe radova na cestama, a koje je usvajala Vlada odnosno Skupština Bosne i Hercegovine. Za upravljanje lokalnim cestama bili su formirani općinski društveni fondovi za područje jedne ili više općina ili zajednički fondovi za lokalne i nekategorizirane ceste, ulice i naselja te druge srodne djelatnosti. Održavanje i zaštitu magistralnih i regionalnih cesta obavljala su isključivo poduzeća specijalizirana za ovu djelatnost koja su bila organizirana na regionalnom načelu te udružena u Holding poduzeće Putovi BiH. Republički fond za ceste i poduzeća za ceste (na razini Holdinga) ugovorom su regulirali uvjete i način obavljanja radova održavanja i zaštite magistralnih i regionalnih cesta, kao i druga vezana pitanja. Poduzeća za ceste bila su odgovorna za kvalitetno, stručno i pravovremeno izvršavanje ugovorenih poslova. Stvarna odgovornost poduzeća za održavanje cesta, posebno prema korisnicima cesta i široj javnosti, bila je i znatno veća. Odnosi Fonda i Holdinga bili su opterećeni brojnim problemima, primarno prouzrokovanih nedostatkom financijskih sredstava i posljedično, neprecizno definiranoj odgovornosti za stanje cesta ova dva subjekta. Obvezno angažiranje poduzeća na svim poslovima održavanja i zaštite cesta u znatnoj je mjeri eliminiralo tržišna načela poslovanja. Početkom rata u Bosni i Hercegovini izazvani su veliki poremećaji u sustavu upravljanja cestovnom infrastrukturom. Oštećene ceste i porušeni mostovi uslijed ratnih djelovanja, privremena okupacija i blokada pojedinih teritorija i gradova, kao i druge okolnosti, uvjetovali su nagle promjene u intenzitetu, strukturi i smjeru kretanja prometnih tokova. Pri tome su se prometni tokovi preusmjerili sa magistralnih pravaca na ceste manjeg značaja, odnosno regionalne, lokalne, pa i nekategorizirane (šumske) ceste i provizorije, koji sa svojim projektno-oblikovnim i građevinsko-tehničkim elementima nisu namijenjeni za prihvaćanje prometnih opterećenja većeg intenziteta. To je uzrokovalo da se promet odvija u veoma otežanim i nepovoljnim uvjetima sa smanjenom sigurnošću, uz stvaranje dodatnih, izuzetno velikih gubitaka u vremenu, potrošnji goriva i generiranju ostalih eksternih troškova. Početkom razdoblja ratnog stanja prestao je funkcionirati sustav financiranja cesta s razine Republičkog fonda za putove. U cilju rješavanja ili ublažavanja navedenih problema u cestovnom prometnom sustavu tijekom ratnog razdoblja, poduzimane su brojne aktivnosti radi poboljšanja stanja na cestama, osobito na glavnim humanitarnim koridorima. Poduzeća za održavanje cesta su kao organizacije od posebnog značaja, u ratnim uvjetima bila stalno angažirana na održavanju i osiguranju najnužnije prohodnosti ne samo magistralnih i regionalnih nego i značajnih lokalnih i ostalih nerazvrstanih cesta. Izuzetan doprinos procesu održavanja, osposobljavanja i izgradnji novih cestovnih pravaca dale su i inženjerske jedinice, i to neposrednim angažiranjem ili pružanjem logističke potpore u materijalno-tehničkim sredstvima, rezervnim dijelovima, gorivu, mazivu te stvaranjem sigurnih uvjeta za rad i ostalim sličnim aktivnostima. Na najznačajnijim humanitarnim koridorima odgovarajuću pomoć osigurali su UNPROFOR i UNHCR.

Općenito se može zaključiti da je na cjelokupnom teritoriju Bosne i Hercegovine došlo do svojevrstnog samoorganiziranja u sustavu upravljanja, izgradnje i održavanja cestovne infrastrukture, radi omogućavanja što uspješnijeg obavljanja poslova i zadataka na postojećoj cestovnoj mreži, na razini općina i regija. Cilj osiguranja optimalnog funkcioniranja prometa bio je podređen potrebama obrane te zadovoljenju osnovnih humanitarnih i komercijalnih potreba. Na teritoriju pod kontrolom hrvatskih postrojbi, Uredbom o cestama objavljenoj u Narodnom listu Hrvatske zajednice Herceg-Bosne (Narodni list, 8/93), osnovano je javno poduzeće pod nazivom Ceste Hrvatske zajednice Herceg-Bosne (poduzeće Ceste HZ HB). Sjedište Poduzeća je u Mostaru, a niže organizacijske jedinice tehničke su

ispostave (Mostar, Livno, Grude, Kiseljak i Orašje). Financijska sredstva za održavanje, zaštitu, rekonstrukciju i izgradnju javnih cesta osiguravaju se iz izvora kao i u predratnom razdoblju, a uplaćuju se Javnom poduzeću. Radovi na održavanju i osiguranju prohodnosti cesta obavljali su se u okvirima raspoloživih financijskih sredstava ustupajući prioritet glavnim humanitarnim koridorima („Ceste spasa“). U sklopu navedenih radova provedeni su mjestimični rekonstrukcijski zahvati, poput proširenja kolnika, ojačanja kolničke konstrukcije novim asfaltnim slojevima i slično, te su uspostavljeni novi prometni koridori. Republički fond za ceste nastavio je s radom i u ratnim uvjetima na području pod kontrolom Armije BiH sve do prosinca 1993. godine kada je Uredbom o ministarstvima i drugim tijelima državne uprave (Službeni list, 25/93) preoblikovan u Direkciju putova u sastavu Ministarstva.

2. ISKUSTVA RAZVIJENIH ZEMALJA VEZANA UZ ORGANIZACIJU UPRAVLJANJA CESTOVNOM INFRASTRUKTUROM

U državama Europe i diljem svijeta primjenjuju se različiti sustavi organiziranja i upravljanja javnim cestama, među kojima se jasno mogu uočiti određene zajedničke značajke. Razgraničenje nadležnosti koje se odnose na djelatnost iz oblasti cestovne infrastrukture između federalne (državne) razine i nižih federalnih jedinica (kantona, provincija, departmana i slično) je obično striktno definirano. U nekim zemljama ovo razgraničenje je regulirano ustavom. U pravilu, ceste više razine usluge (autoceste) i najznačajnije prometnice primarne cestovne mreže (magistralne, nacionalne ceste) nalaze se u zakonodavnoj i administrativnoj nadležnosti savezne države (federacije). Ostale ceste u nadležnosti su nižih federalnih jedinica i skupština općina. Izuzetak u tom pogledu vidljiv je u Njemačkoj gdje su, zbog izuzetno razvijene cestovne mreže, samo autoceste nalaze u nadležnosti savezne države. Institucionalni oblik organiziranja upravljačko-investicijskih funkcija na federalnoj razini, kao i obavljanje poslova i zadataka koji iz njega proizlaze, uspostavljen je postojanjem direkcija ili uprava za ceste u sastavu nadležnih ministarstava za cestovnu infrastrukturu. Istovjetni ili veoma slični organizacijski oblici postoje i na nižim federalnim jedinicama za obavljanje poslova iz njihovenadležnosti, opet u sastavu nadležnih administrativno-državnih tijela (kantona, općina i slično). Kapaciteti za održavanje i zaštitu cesta (specijalizirane organizacije za održavanje) nalaze se u sastavu direkcija ili uprava za ceste i dislocirani su po teritorijalnom načelu za racionalno utvrđenu mrežu cesta (tehničke ispostave, nadzorništva i slično). Poslovi održavanja i zaštite cesta obavljaju se prema jasno razrađenim planovima i programima radova po režijskom načelu (djelatnici na održavanju cesta u stvari su službenici). U većini zemalja sve su izražena nadmetanja između režijskog rada administracije i privatnih poduzetnika u cilju racionalnijeg i ekonomičnijeg obavljanja poslova održavanja cesta. Prema raspoloživim informacijama, oko 25-30% svih poslova tekućeg održavanja realizira se preko privatnih poduzetnika. Sagledavajući načine financiranja cestovne infrastrukture, može se utvrditi da se koriste kombinirani oblici u kojima se primjenjuju sredstva državnog proračuna, privatnih korporacija, poludržavnih ustanova te samofinanciranje. Ekonomski razvijene zemlje primjenjuju višestruke modele financiranja cesta, dok se manje razvijene zemlje pretežno oslanjaju na fiskalne izvore preko državnog proračuna. Jedna od najznačajnijih stavki proračunskih prihoda za razvoj cesta su tzv. naknade za ceste sadržane u maloprodajnoj cijeni tekućih goriva, koje uglavnom čine značajan udjel u maloprodajnoj cijeni naftnih derivata. Pri tome se osigurava integritet korištenja tih sredstava za utvrđenu namjenu. Sredstva za ceste formiraju se na državnoj, nižoj federalnoj i općinskoj razini po točno utvrđenim kriterijima. Zakonodavno-pravna regulativa, kao i odgovarajući zakonski akti koji se odnose na projektiranje, izgradnju i održavanje cesta, odnosno tehnički normativi i standardi u isključivoj su nadležnosti države. Na istoj razini donose se odluke o kategorizaciji federalnih (nacionalnih ili državnih) cesta teutvrđuju kriteriji za kategorizaciju cesta nižeg značaja. Sve aktivnosti na cestama zasnivaju se na rezultatima provedenih prometnih studija, znanstveno-istraživačkih radova i projektnim rješenjima. Za potrebe izrade studija i projekata osnovane su visoko profesionalne stručne organizacije s iskusnim stručnim kadrovima, koje se neprekidno razvijaju. Obično su to instituti, zavodi ili tome slično. Na toj razini najčešće se kreira i unapređuje cjelokupna djelatnost u svezi s cestama. Postoje brojni oblici suradnje i koordinacije institucija nadležnih za upravljanje cestovnom infrastrukturom, neovisno o razini organiziranja i upravljačke nadležnosti, u cilju usklađivanja razvojnih programa, kao i optimizacije svih ostalih aktivnosti. Ostvaruju se i mnogobrojni vidovi suradnje s drugim, naročito susjednim zemljama. Većina zemalja raspolaže visoko razvijenim informacijskim sustavima i sustavima obrade podataka, kao i detaljnim bazama podataka o cestovnoj infrastrukturi i cestovnim objektima.

Primjenom navedenih sustava, uz korištenje najsuvremenije opreme za dijagnosticiranje tehničkog stanja cesta i mostova, ostvaruje se načelo optimizacije ulaganja velikih društvenih sredstava za provođenje različitih aktivnosti u cestovnom prometnom sustavu. U većini razvijenih zemalja u svijetu cestogradnja i održavanje cesta predstavlja djelatnost koja ima poseban status i unatoč primjeni različitih modela upravljanja, osnovna načela uvijek su zadovoljena, a mogu se svesti na sljedeće:

Održavanje cesta povjerava se isključivo usko specijaliziranim poduzećima koja su osposobljena i opremljena za tu vrstu poslova;

Uglavnom ti subjekti ne mogu obavljati nikakve druge poslove;

Prema nekim modelima cestari su državni službenici. U pojedinim državama, ako se raspisuju natječaji za ovu vrstu poslova, ti natječaji su pregovaračkog karaktera jer se na njihjavljaju isključivo isti ponuđači odnosno izvođači, dok se u drugim državama osnivaju javna poduzeća za upravljanje javnim cestama sa vlastitom operativom.

3. POSTOJEĆE STANJE ORGANIZACIJE UPRAVLJANJA I ODRŽAVANJA CESTA NA PROSTORIMA JUŽNE HERCEGOVINE

Sukladno odredbama Zakona o cestama Federacije Bosne i Hercegovine (Zakon o cestama, 12/10, 16/10 i 66/13) u Federaciji BiH osnovano je JP – Javno Poduzeće Autoceste Federacije BiH za upravljanje autocestama i brzim cestama te JP – Javno Poduzeće Ceste Federacije BiH za upravljanje magistralnim cestama. Istim Zakonom uređuje se upravljanje regionalnim i lokalnim razvrstanim cestama koje su stavljene u nadležnost županijskih odnosno općinskih tijela. JP Ceste Federacije BiH za poslove redovitog održavanja cesta raspisuje natječaje koji u osnovi imaju konkurentski karakter. Unatoč pokušaju da se izmjenama Pravilnika unaprijedi postupak te zaštiti i valorizira djelatnost, još uvijek nisu postignuti očekivani rezultati. Tenderska dokumentacija koja definira količinu posla i zadanu vrijednost radova, uz nepoznat iznos jediničnih cijena, ne omogućuje realno nadmetanje pa se cijeli postupak čini apsurdnim.

*Tablica 1. Cestovna mreža, JP Ceste Federacije BiH**

Red br.	KANTON/ŽUPANIJA	DULJINA DIONICA
1.	UNSKO-SANSKIKANTON	334,752 km
2.	TUZLANSKI	224,508 km
3.	ZENIČKO-DOBOJSKI	141,721 km
4.	SREDNJOBOSANSKI	254,672 km
5.	BOSANSKO-PODRINJSKI	70,014 km
6.	HERCEGOVAČKO-NERETVANSKI	368,245km
7.	ZAPADNOHERCEGOVAČKI	117,626 km
8.	POSAVSKI	32,656 km
9.	SARAJEVSKI	119,637 km
10.	KANTON 10	345,545 km
	UKUPNO PODRUČJE FEDERACIJE BiH	2.037,159 km

*Izvor: Program održavanja magistralnih cesta Javno poduzeće Ceste Federacije BiH za 2016/17.

Određene su županije za potrebe odabira organizacije za održavanje regionalnih cesta provodile slične ili iste postupke. Neke su županije, pravilnim tumačenjem Zakona o javnim nabavama, ustupile radove održavanja cesta po pregovaračkom postupku i na temelju takve procedure zaključivale ugovore, na što im Agencija za javne nabave i Agencija za revizije nisu stavljale primjedbe, što je vidljivo i iz podataka navedenih u Tablici 1., u kojoj je prikazana ukupna duljina magistralnih cesta po županijama.

3.1. Redovito održavanje

Održavanje cesta je djelatnost specifičnog karaktera koja predstavlja kontinuirani, često nepredvidivi i teško mjerljivi posao na cestovnoj infrastrukturi koja je javno dobro u općoj uporabi, pa kao takva više ima narav „javne službe“ nego „fizičkog posla“. Budući da održavanje cesta predstavlja djelatnost od posebnog društvenog značaja, ovu djelatnost poznavatelji nazivaju službom i često je uspoređuju s drugim javnim službama, poput vatrogasnih, komunalnih i ostalih državnih službi. S druge strane, održavanje cesta uspoređuje se s poslovima domaćice u domaćinstvu jer su ti poslovi nužno potrebni, a uz to malo vrednovani i neprimjetni. Djelatnost održavanja cesta ima dvojaku funkciju:

- osiguravanje adekvatne zaštite cesta kao javnog dobra u općoj uporabi od propadanja i oštećivanja na razini projektiranog stanja;
- osiguravanje uvjeta za sigurno odvijanje prometa.

Održavanje i zaštita cesta obavlja se na temelju godišnjeg plana održavanja koji treba sadržavati prikaz stanja na početku planskog razdoblja te planirana ulaganja u održavanje cesta ovisno o zatečenom stanju, ciljevima i standardu održavanja (Kareš, 1999).

Osnovni ciljevi održavanja i zaštite cesta podrazumijevaju:

- sprječavanje propadanja cesta;
- omogućavanje sigurnog odvijanja prometa;
- smanjenje troškova korisnika cesta;
- dovođenje ceste u projektirano stanje uzimajući u obzir izmijenjene potrebe prometa;
- zaštitu cesta od korisnika i trećih osoba;
- zaštitu okoliša od štetnog utjecaja ceste i cestovnog prometa.

Postojeće stanje cesta, odnos prema održavanju, izdvajanje sredstava za te namjene, način ugovaranja radova redovitog održavanja, nadzor i praćenje, kao i organizacija funkcije održavanja nisu adekvatni te zahtijevaju reorganizaciju i promjene da bi se postojeća cestovna infrastruktura zaštitila od ubrzanog propadanja i na odgovarajući način stavila u funkciju prometa. Za postizanje ovih ciljeva neophodno je odrediti standarde, osigurati kontrolu, nadzor i praćenje te kontinuirane preglede cesta i cestovnih objekata. Za uspješno funkcioniranje službe održavanja nužno je ispuniti određene pretpostavke a prije svega uspostaviti referentni sustav označavanja cesta, adekvatnu bazu podataka te odgovarajući model odlučivanja u okviru tehnološkog jedinstva cijelog sustava gospodarenja i upravljanja cestama (Božičević i Topolnik, 1996). Važno je naglasiti da su poslovi održavanja cesta specifični, ponekad teško mjerljivi i zahtijevaju posebnu obučenos i opremljenost pa se kao takvi mogu povjeravati samo specijaliziranim tvrtkama. Zbog toga je potrebno preispitati količinski način obračuna osnovnih radova redovitog održavanja poput čišćenja cesta, košenje trave i sličnih aktivnosti. Postoje mnogi razlozi za implementaciju koncesijskog modela, primijenjenog u mnogim zemljama, prilikom odabira tvrtki za provođenje redovitog održavanja cesta, što sugerira i Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD), dok se za mjerljive aktivnosti pojačanog održavanja treba zadržati količinski model obračuna. Uz to bi trebalo predvidjeti i obvezu licenciranja tvrtki kojima će se ustupati radovi održavanja cesta s definiranim uvjetima tehničke opremljenosti, kadrovske osposobljenosti, uključenom ISO standardizacijom te dominantnim udjelom od realizacije osnovne djelatnosti.

3.2. Investicijsko održavanje

Sadašnji pristup poslovima pojačanog održavanja neprimjeren je jer se prioritete određuju na temelju anketa, pod političkim i drugim pritiscima i često bez adekvatne pripreme. Kao rezultat takvog načina rada ponekad se relativno mala sredstva angažiraju na dugim dionicama cesta, koje omogućavaju provođenje ograničenih i teško mjerljivih količina radova, sa kojima se ne ostvaruju značajni pozitivni učinci na stanje cestovne infrastrukture. Za kvalitetnu pripremu programa rekonstrukcije i modernizacije postojeće cestovne infrastrukture nužno je obaviti opsežna studijska istraživanja (Božičević i Legac, 2001). Pri tome treba voditi računa da su metodologija i analitički postupci u potpunosti u skladu s Uputom za izradu studija opravdanosti koje su prihvale međunarodne financijske institucije. S obzirom na postojeće loše stanje kolničke površine i cestovne infrastrukture, naglasak u studijskom istraživanju treba staviti na prioritetne dionice cestovne mreže, pri tome vodeći računa o značaju i općem stanju ceste te postojećim i budućim prometnim opterećenjima. Kroz

program rekonstrukcije i modernizacije cestovne infrastrukture treba posebno sagledati značaj, stanje i mogućnosti nastavka modernizacije već započetih cestovnih pravaca, odnosno mogućnosti poboljšanja dionica na kojima su ranije usvojena neadekvatna rješenja, sanacije „crnih točaka“ te izgradnje obilaznica naselja. Pri tome je prilikom rekonstrukcije i rehabilitacije postojeće cestovne mreže potrebno zadovoljiti zahtjeve navedene u važećim tehničkim propisima i pravilnicima, u kojima su navedeni uvjeti vezani uz:

- ispravljanje nivelete ceste;
- ispravljanje horizontalnih zavoja;
- sanaciju pokosa usjeka;
- proširenje bankine i berme;
- ispravljanje poprečnih nagiba;
- uređenje uzdužne i poprečne odvodnje;
- uređenje raskrižja, priključaka, autobusnih postaja i odmorišta;
- ojačanje kolničke konstrukcije;
- izgradnju posebnog traka za spora vozila;
- obnovu i dopunu horizontalne i vertikalne signalizacije te opreme ceste.

Studijskim istraživanjem trebaju se sagledati građevinski, prometni i ekonomski aspekti rekonstrukcije i modernizacije cestovne infrastrukture, radi utvrđivanja sveobuhvatne ocjene postojećeg stanja i definiranja prioriteta u provođenju odgovarajućih aktivnosti održavanja. Na temelju studijskog istraživanja za prioritetne dionice treba izraditi projektnu dokumentaciju kojom se obuhvaćaju građevinsko-tehnički i prometno-sigurnosni aspekti rekonstrukcije i modernizacije cestovne infrastrukture te definira namjena površina u cestovnoj okolini (Božićević i Legac, 2001). Ovakav pristup održavanju zahtijeva jasno definiranje upravljačke i izvođačke funkcije te strateški i planski pristup koji svakako u prvi plan stavlja cestu kao javno dobro u općoj uporabi od šireg društvenog interesa.

4. ULOGA I RAZVOJNE SMJERNICE DRUŠTVA CESTE D.D. MOSTAR

Glavni investitor za magistralne ceste u Federaciji BiH je J.P. Ceste Federacije BiH d.o.o Sarajevo, dok su Ceste d.d. Mostar i Sarajevoputevi d.d. Sarajevo poduzeća u većinskom državnom kapitalu, čija je isključiva djelatnost održavanje cesta. Navedena dva poduzeća predstavljaju okosnicu kapaciteta za održavanje cesta u Federaciji BiH i kao takva pojavljuju se kao subjekti preko kojih Vlada Federacije BiH provodi reformu u oblasti održavanja magistralnih cesta. Na razini Federacije BiH ova poduzeća dobivaju posao na temelju četverogodišnjeg okvirnog ugovora s JP Cesta Federacije BiH kao glavnim investitorom za magistralne ceste, a po sklopljenim godišnjim ugovorima sa županijama održavaju i mrežu regionalnih cesta. Sjedište Poduzeća Cesta d.d. Mostar, nalazi se u Mostaru, a njegove niže organizacijske jedinice tehničke su ispostave u Mostaru, Livnu, Grudama, Kiseljaku i Orašju. Ceste d. d. Mostar su, uz podršku Svjetske banke, provele pilot-projekt vezan uz aktivnosti održavanja postojeće mreže cesta na području Hercegbosanske županije, zasnovan na modelu održavanja cesta po kojem se ne mjere količine izvršenih radova, već se definiraju standardi održavanja, određuje visina sredstava za postavljene standarde i ocjenjuje izvršavanje ugovorenih obveza. Vlada Japana donirala je značajan kontingent opreme za održavanje cesta u Bosni i Hercegovini 2008. godine, pri čemu je cjelokupna donacija dodijeljena poduzeću Ceste d.d. Mostar. Realizacijom navedenog programa, poduzeće Ceste d.d. Mostar je potpuno opremljeno i osposobljeno za poslove održavanja cesta i kao takvo može učinkovito djelovati prema svim postavljenim ciljevima i zadacima. Potrebno je naglasiti da se pri tome donirana oprema od vlade Japana isključivo koristi za održavanje javnih cesta na određenim dionicama, kako je to predviđeno Projektom. Vlada Federacije BiH kao većinski vlasnik ima potpunu kontrolu nad radom ovog javnog poduzeća u svakom pogledu po pitanju vlasničkog ustroja i eventualnih promjena u tom smislu, pa i što se tiče njegova poslovanja, te tako može osigurati da se ostvarena dobit u ovom poduzeću isključivo usmjerava u njegov razvoj. U zemljama članicama Europske unije, u kojima posljednjih godina sve veći broj aktivnosti dobiva ekonomski značaj, Europska komisija (Glavna uprava za unutarnje tržište) jasno je definirala poduzeća koja pružaju usluge a nemaju ekonomski karakter. To su poduzeća koja zadovoljavaju sljedeće kriterije:

Glavni vlasnik ili većinski dioničar je javno tijelo, kao što je država, županija, općina itd.

Usluge se pružaju samo u zajednici u čijem je vlasništvu poduzeće ili skupini javnih poduzeća bez ekonomskog značaja.

Osnivački akt ili unutarnji propisi poduzeća ne dopuštaju djelatnosti koje imaju ekonomski značaj.

Potencijalna dobit poduzeća bit će reinvestirana za opće/zajedničke potrebe zajednice.

Dakle, u slučaju ispravljanja gore navedenih uvjeta, ugovorno tijelo može ugovor dodijeliti poduzeću koje je u njegovu vlasništvu putem pregovaračkog postupka bez objave obavijesti o nabavi sukladno članku 11. stavak 4. točka a) pod točka 3. Zakona kojim je određeno da „ugovorna tijela izuzetno mogu ugovore dodjeljivati putem pregovaračkog postupka bez objave obavijesti o nabavi kada zbog suštinskih, tehničkih, dokazivih ili umjetničkih razloga, ili zbog razloga koji se odnose na zaštitu ekskluzivnih prava, samo određeni dobavljači mogu izvršiti nabavu, pružiti usluge ili izvršiti radove i kada ne postoji druga mogućnost izbora.“ Ovdje iznesene činjenice ostavljaju mogućnost zakonodavcu i upraviteljima javnih cesta da na više načina urede i organiziraju održavanje cesta, što se onda izravno odražava na status ovog Društva.

5. PRIJEDLOG ZA TRANSFORMACIJU SUSTAVA ODRŽAVANJA I ZAŠTITE CESTA NA PROSTORIMA JUŽNE HERCEGOVINE

Okolnosti koje ukazuju na nužnost pokretanja aktivnosti za transformaciju postojećeg sustava održavanja cesta proizlaze iz činjenice da postojeći model održavanja cesta nije adekvatan i zahtijeva žurne promjene. Razlozi i uočene slabosti postojećeg stanja dijelom su već izneseni, a posljedice postojećeg stanja ogledaju se kroz izuzetno loše stanje cestovne infrastrukture, neadekvatnu zaštitu cesta, nenamjensko trošenje sredstava za ceste od državne do županijske i općinske razine, nedostatak koncepcije, stihijski i kampanjski rad, nedostatak adekvatne kontrole i slično. Zakon o cestama Federacije BiH afirmira održavanje cesta kao temeljnu aktivnost u oblasti cesta, a propisuje da, radi poboljšanja racionalnosti i učinkovitosti poslovanja, upravitelji javnih cesta mogu, uz suglasnost Utemeljitelja, za obavljanje poslova redovitog održavanja cesta razvijati vlastitu operativu ili se može pokrenuti inicijativa za osnivanje javnog poduzeća za ovu vrstu poslova. Ovaj bi se cilj mogao ostvariti i integriranjem poduzeća koja su u državnom vlasništvu a obavljaju poslove redovitog održavanja cesta (Ceste d.d. Mostar i Sarajevoputevi d.d. Sarajevo) s upraviteljima (JP Ceste Federacije BiH i JP Autoceste Federacije BiH). Navedeno je u skladu s trendovima u svijetu i regiji, kao i s instrukcijama međunarodnih financijskih institucija. Pri tome je sve prisutnija tendencija da se za redovito održavanje cesta primjenjuje model po kome se plaćanje poslova održavanja ne temelji na količinama radova nego na kvaliteti usluge. Sve analize koje su rađene u cilju komparacije različitih modela održavanja pokazuju opravdanost uvođenja novog načina ugovaranja održavanja cesta, budući da se istim osigurava racionalnost, ekonomičnost, kao i odgovorniji odnos prema cesti kao javnom dobru.

Konstatacija da se ovim modelom eliminira tržišno načelo ustupanja radova samo je djelom točna uzmu li se u obzir činjenice da se uobičajeno na natječaje za ovu vrstu poslova javljaju ista poduzeća i s istim se redovito zaključuju ugovori, pa su ti natječaji uglavnom formalne naravi. Taj nedostatak ovog modela kao negativnost zanemariv je u odnosu na ogromne prednosti koje pruža model koji u prvi plan stavlja cestu kao javno dobro (Malić et al., 2001). Osnovni preduvjet za odabir trebao bi biti da poduzeća zadužena za održavanje cestovne infrastrukture budu tehnički i kadrovski osposobljena za ovu vrstu poslova te organizirana tako da im u djelatnosti dominiraju poslovi redovitog održavanja ili da imaju usko specijaliziranu jedinicu za održavanje. Federalno ministarstvo prometa i komunikacija trebalo bi temeljito analizirati stanje organiziranja, ugovaranja i realizacije poslova održavanja javnih cesta te predložiti Vladi Federacije BiH model po kome će se osigurati kvalitetno i povoljno održavanje javnih cesta, iste zaštititi od raznih nasrtaja i propadanja, i kroz tu aktivnost definirati status dvaju poduzeća iz ove oblasti s većinskim državnim kapitalom ili predložiti Vladi Federacije da se preostala dva poduzeća koja se bave ovim poslovima privatiziraju.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je ukazivanje na potrebu transformacije postojećeg modela održavanja javnih cesta u Federaciji BiH. Kako JP Ceste Federacije BiH u svojstvu upravitelja magistralnih cesta u Federaciji BiH provode postupak za dodjelu poslova redovitog održavanja magistralnih cesta sukladno odredbama Zakona o javnim nabavama na način koji je istovjetan postupku za dodjelu ugovora na poslovima građenja, u tom su postupku u istom položaju poduzeća koja su u većinskom državnom vlasništvu, kao

i privatnapoduzeća. Ne dovodeći u pitanje opravdanost privatizacije pojedinih javnih funkcija, ukazuje se na činjenicu da je vlasnik, u ovom slučaju država, dužna štiti svoju imovinu i svoje interese, tim prije imaju li se na umu činjenice da redovito održavanje javnih cesta ima karakter javne djelatnosti, odnosno službe koja se može izjednačiti s komunalnim uslugama, vatrogastvom i ostalim javnim uslugama. Uostalom, i Zakon o javnim nabavama poznaje izuzetke u kojima naručitelj može neposredno dodijeliti ugovor. Istaknuta je činjenica da subjekti koji sudjeluju na natječajima za ovu vrstu poslova nisu ravnopravni, na štetu države. Da bi se otklonile navedene anomalije, predlažu se tri moguća rješenja: a) privatizacija poduzeća koja se bave poslovima redovitog održavanja javnih cesta, b) integriranje tih poduzeća koja su u državnom vlasništvu s upraviteljima, c) izmjena Zakona o cestama Federacije BiH na način da se Zakonom osnuje Javno poduzeće za održavanje javnih cesta.

LITERATURA:

1. Božičević J., Legac I. (2001), Cestovne prometnice, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti.
2. Božičević J., Topolnik D. (1996), Infrastruktura cestovnog prometa, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti.
3. Kareš B. (1999): Prijedlog strategije održavanja javnih cesta u odnosu na standard održavanja, Ceste i mostovi, godište 45, broj 5-8, Zagreb.
4. Keller M. (2000) Koncept gospodarenja održavanjem cesta, Ceste i mostovi, godište 46, br. 1-2., Zagreb.
5. Krpan, Lj., Štimac, M., Mrak-Taritaš, A. (2012), Cestovna infrastruktura u prostornim planovima uređenja općina/gradova, *Suvremeni promet, Vol. 32. Zagreb*, str.360-364.
6. Malić A., Topolnik D, Šantić Ž. (2001), Strategy of traffic connecting Croatian and Bosnia and Herzegovina, 5. međunarodno znanstveno-strukovno posvetovanje o prometni znanosti ICFS, Zbornik referatov, 27-30. october, 2001., Venezia-Patras-Venezia.
7. *Narodni list Hrvatske zajednice Herceg-Bosne (Narodni list HZ/H-B, broj: 8/93).*
8. *Službeni list R.BiH, broj: 25/93.*
9. *Zakon o cestama Federacije Bosne i Hercegovine (Službene novine Federacije BiH br.12/10, 16/10 i 66/13).*
10. *Zakon o putovima (Sl. list SR BiH, br. 10/90).*

**KATEGORIZACIJA AERODROMA U BIH I MOGUĆA UNAPRIJEĐENJA PREMA ICAO PLANU ZA RAZVOJ
NAVIGACIJE 2016-2030**
AIRPORT CATEGORIZATION AND POSSIBLE IMPROVEMENTS IN ACCORDANCE WITH ICAO GLOBAL
AIR NAVIGATION PLAN 2016-2030

Muharem Šabić*
Edvin Šimić*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper) *

UDK 656.71“2016/2030“(497.6)

699.7.072“2016/2030“(497.6)

SAŽETAK: *Prema Global Air Navigation Plan-u sve zemlje članice ICAO-a trebaju provoditi programe poboljšanja u sistemima zrakoplovne navigacije u cilju povećanja sigurnosti, smanjenje emisije štetnih plinova, i u konačnici smanjivanje troškova i povećanje sveukupne efikasnosti sistema. U radu je dat pregled trenutnog stanja aerodroma u BiH te pregled postojećih sistema i opreme za instrumentalni prilaz. BiH je specifična u smislu određenih ograničenja, prvenstveno zbog same geolokacije aerodroma i karakteristika okolnog terena, te zbog meteoroloških uslova kojisvi zajedno predstavljaju ograničenja za smanjivanje trenutnoj minimuma za pojedine procedure. Veliki broj članica ICAO-a rade na iznalaženju pojedinih rješenja koje bi doprijele povećanju kapaciteta i smanjivanju minimuma bez da se ugrozi sigurnost što će biti navedeno i u radu.*

KLJUČNE RIJEČI: *Globalni navigacioni plan ICAO, instrumentalni prilaz, ILS, procedure, minimumi.*

ABSTRACT: *According to the Global Air Navigation Plan, all ICAO member states should implement improvement programs in air navigation systems to increase safety, reduce emissions, and ultimately reduce costs and increase overall system efficiency. This paper presents an overview of the current state of the airport in BiH and a review of existing systems and equipment for instrument approach. BiH is specific in terms of certain conditions, primarily due to its airport geolocation and the characteristics of the surrounding terrain, as well as due to the meteorological conditions that together represent limitations for reducing the current minimum for certain procedures. A large number of ICAO members are working on finding specific solutions that will contribute to capacity improvement and decreasing minima without jeopardizing the safety, as it will be presented in the paper.*

KEY WORDS: *Global Air Navigation Plan, Instrument approach, ILS, procedure, minimums.*

UVOD

BiH, poredeći sa regijom nema veliki broj putnika, međutim geografski položaj zemlje predstavlja značajan potencijal koji bi omogućio razvoj BH zrakoplovstva. Prvi letovi na Sarajevski Butmir krenuli su 1930. godine na liniji Beograd-Sarajevo-Podgorica. Godine 1969. se otvara današnji aerodrom nedaleko od prijašnjeg uzletišta. Mostarski aerodrom otvoren je za civilni promet 1965. godine. Godine 1984, aerodrom Mostar je proglašena alternativnim aerodromom za Međunarodni aerodrom Sarajevo tijekom Olimpijskih Igara time stječući status međunarodnog aerodroma. Banjalučki aerodrom otvoren je 1976. godine. Iako je još početkom 1990. bilo civilnih letova iz tuzlanskog aerodroma, on je nakon rata za civilni promet otvoren tek 1998. BiH ima daleko najmanje zrakoplovnih putnika u regiji, tek 6,3% ukupnog broja putnika, prvenstveno u Banja Luci i Mostaru kao što možete vidjeti na Grafikonu 1.

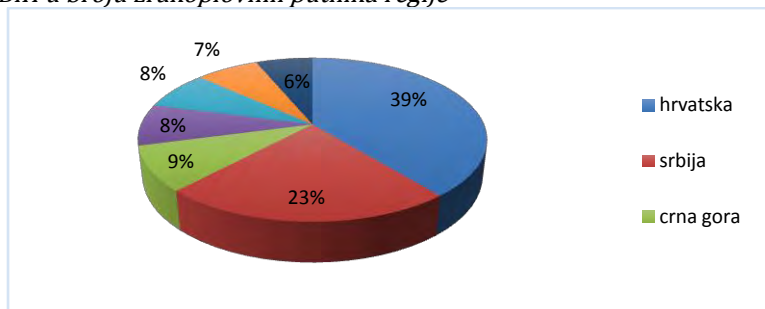
*Prof. dr. Muharem Šabić, Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu

*Edvin Šimić MA-dipl.inž.saobr., Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu

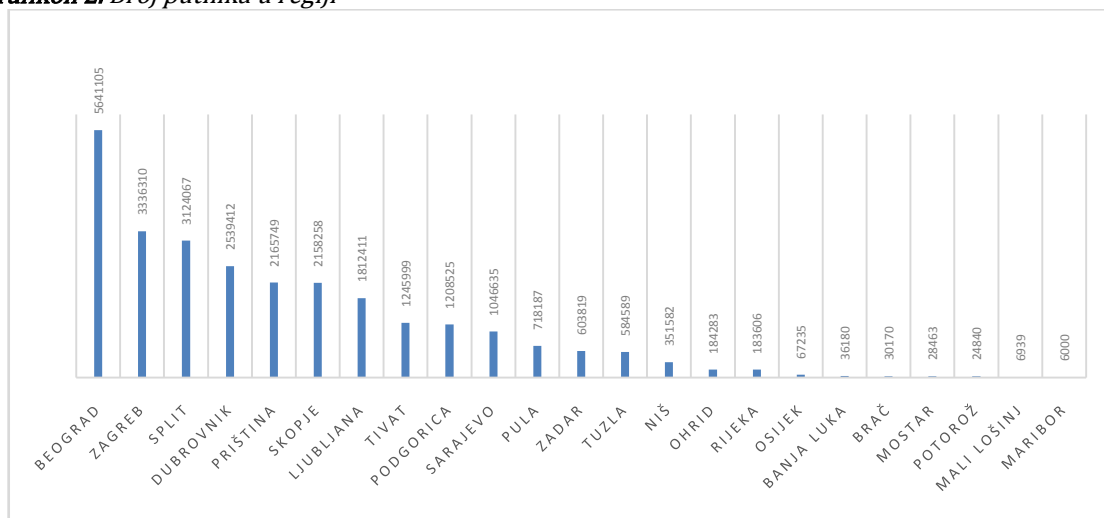
*Primitljeno / Received: 10. 06. 2019.

*Prihvaćeno/Recenzirano / Accepted/ Reviewed: 19. 06. 2019.

Grafikon 1. Udio BiH u broju zrakoplovnih putnika regije

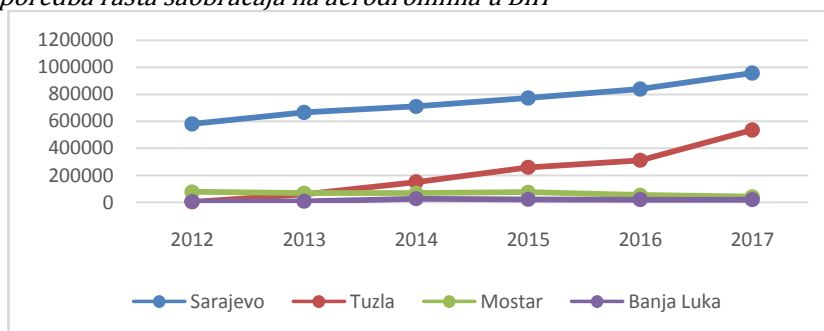


Grafikon 2. Broj putnika u regiji



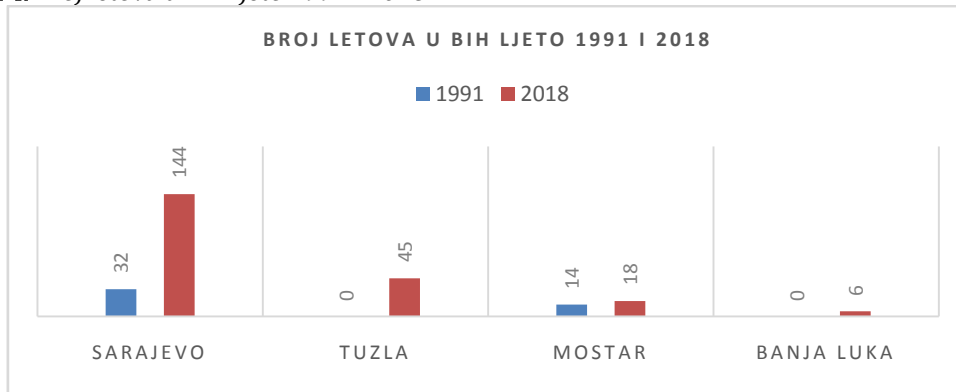
Na donjem grafikonu 3. možemo primjetiti značajan rast prometa na pojedinim aerodromima te stagnaciju drugih. U značajnom porastu su aerodrom Tuzla i Sarajevo. U posljednjih nekoliko godina broj putnika na aerodromu Tuzla se značajno povećava. U pet godina Tuzla je postigla broj od 530.000 putnika, dok je Sarajevo u istom tom periodu povećalo broj putnika za 378.000 putnika. Uzimajući u obzir ove podatke možemo reći da Tuzla zaista dostiže Sarajevo. Tako je u prošloj godini Sarajevo povećalo broj za 119.003 putnika, a Tuzla za 224.436 putnika. Prema ovim podacima Tuzla bih mogla dostići Sarajevo u naredne 4 godine kao što možete vidjeti na grafikonu ispod.¹⁵

Grafikon 3. Usporedba rasta saobraćaja na aerodromima u BiH



¹⁵BHDCA-Direkcija za civilno zrakoplovstvo/podaci o prometu aerodroma.

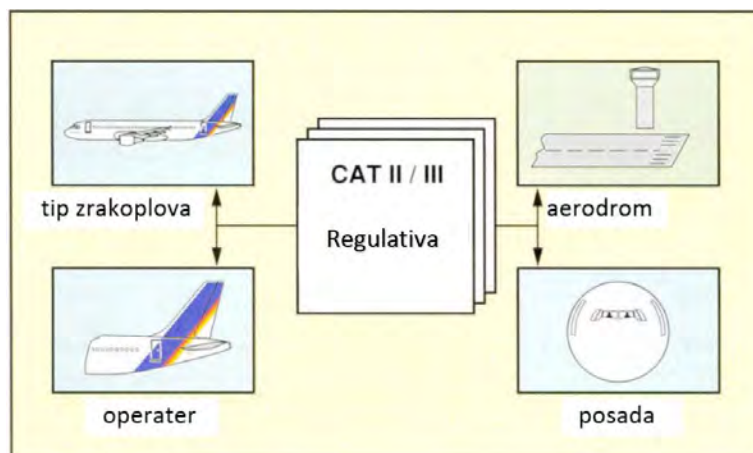
Grafikon 4. Broj letova u BiH ljeta 1991 i 2018



1. ZAHTJEVI U POGLEDU UVOĐENJA VEĆE KATEGORIJE PRILAZA

Jedna od osnovnih pretpostavki povećanja kapaciteta aerodroma jeste i uvođenja preciznih prilaza tj. Smanjenje minimuma za operacije sljetanje/poljetanje, što bi u velikoj mjeri spriječilo pad prometa u zimskim danima kada imamo veliki broj dana sa vidljivošću manjoj od dozvoljene. Trenutno su na svim aerodromima u BiH postavljeni uređaji za precizni prilaz ILS kategorije I. Po dokumentima ICAO postoji niz zahtjeva u pogledu uvođenja pojedinih kategorija. U nastavku ćemo obrazložiti pojedine kategorije te njihova ograničenja i predložiti moguća rješenja. Za uvođenje kategorije II i III postoje strožiji zahtjevi:

- potrebu za dodatnom, pouzdanijom zemaljskom opremom i sistemima u zraku koji su u stanju voditi zrakoplov s većom tačnošću prema DA/ H i, prema potrebi, prema daljnjem sljetanju prema PSS-u.
- posebne zahtjeve za kvalifikaciju i osposobljavanje letačke posade
- strožiji kriteriji u pogledu nadvišavanja prepreka
- stanje terena prije praga (zbog funkcionisanja radio visinomjera
- strožiji kriteriji prilikom zaštite signala
- opremljenost PSS-a i rulnih staza adekvatnim osvetljenjem
- potrebu za sveobuhvatnijim vođenjem i kontrolom kretanja na zemlju u uslovima smanjene vidljivosti
- adekvatna oprema za spašavanja i vatrogasne operacije¹⁶



Slika 1. Zahtjevi u pogledu uvođenja CAT II i III kategorije

¹⁶Manual of All-Weather Operations, third edition, 2013, chapter 5.



Operacije pojedinih sistema za automatsko sljetanje su zavisna o radio visinomjeru. Na profil i gradijent snižavanja zrakoplova kao i udaljenost od konačne tačke dodira može značajno utjecati teren koji se nalazi neposredno prijepraga PSS-a. Za kategoriju I ILS-a dovoljan je barometarski visinomjer, dok kategorija II i III zahtjevaju radarski visinomjer.

Kako bi se udovoljilo potrebama zrakoplova koji automatski prilaze i automatski slijeću (bez obzira na vremenske prilike), poželjno je izbjegavati promjene nagiba ili svesti ih na minimum, na pravougaonom području dugom barem 300 m ispred praga poletno-sletne staze s ugrađenim radarom za precizno prilaženje. Područje mora biti simetrično oko produžene središnje linije, širine 120 m. Kada to opravdavaju posebne okolnosti, širina se može smanjiti na minimalno 60 m ako aeronautička studija pokaže da takvo smanjenje ne bi utjecalo na sigurnost operacija zrakoplova. To je poželjno stoga što su ti zrakoplovi opremljeni radio visinomjerom za konačno navođenje po visini (leta) i poravnanja prije slijetanja. Kad je zrakoplov iznad terena netom prije praga, radio visinomjer započet će pružati informacije automatskom pilotu za automatsko poravnanje prije slijetanja. Kada se promjene nagiba ne mogu izbjeći, stopa promjene između dva uzastopna nagiba ne smije prijeći 2% na svakih 30 m.¹⁷

Međutim, pokazivanja radio visinomjera u preciznijim prilazima nekad će biti potreba kada je zrakoplov čak i 8 km (5NM) od tačke sljetanja. Ukoliko je ovaj teren neravnan radio visinomjer može pokazivati neželjena odstupanja. Ukoliko su karakteristike terena marginalne za pojedini tip zrakoplova trebaju se izvesti ispitivanja koja bi otklonila mogućnost greške pri automatskom vođenju zrakoplova. Obično se rade testni letovi ili aeronautičke studije i analize. Također se ovo odnosi na visinu vještačkih objekata koja može negativno utjecati na pokazivanje visinomjera.¹⁸

2. GLOBALNI ICAO NAVIGACIONI PLAN

U posljednjih nekoliko desetljeća, dogodila su se značajna poboljšanja u sustavu zrakoplovne navigacije, pri čemu su mnoge države i operateri počeli primjenjivati napredne satelitske procedure. Unatoč tim značajnim poboljšanjima pod nazivom navigacija temeljena na performansama (Performance-based navigation - PBN), značajan dio sustava globalne navigacije i dalje je ograničen konceptualnim pristupima koji su se razvili u 20. stoljeću. Rast zračnog prometa, kao i ograničeni kapaciteti zračnog prostora, odgovorni su za nepotrebno taloženje emisija plinova u atmosferi. Rješenje za ovaj problem jest potpuno usklađen globalni sustav zrakoplovne navigacije temeljen na suvremenim postupcima i tehnologijama.¹⁹ Iako su se na tehnološkom polju postigla razna važna otkrića, sustavi za navigaciju i dalje su u mnogim državama na razini rudimentarnih iz prošlog stoljeća. Kako bi bilo moguće unaprijediti navigacijske usluge u zračnoj plovidbi, potrebno je modernizirati postojeći tehnički sustav, ali isto tako i uvesti nove procedure koje će efikasno koristiti nove tehničke sustave. Kako bi državama članicama ICAO omogućio provođenje modernizacije navigacijskog sustava, donesena je metodologija unaprjeđenja avijacijskog sustava po blokovima (The Aviation System Block Upgrades - ASBU) koja zajedno sa svojim modulima jasno definira mogućnosti nadogradnje sustava prema stvarnim potrebama sustava, ovisno o kojoj se državi članici radi. Globalni navigacijski plan (Global Air Navigation Plan - GANP) izdan od ICAO-a, predstavlja smjernicu za postizanje vizije integriranog, harmoniziranog i globalno interoperabilnog sustava upravljanja zračnim prometom. Komponenta GANP-a su Blokovi unaprjeđenja sustava zračnog prometa (Aviation System Block Upgrade - ASBU) koji predstavljaju sveobuhvatni alat za planiranje implementacije novih tehnologija u zračnom prometu.²⁰ Članice ICAO-a provode aktivno istraživanja u pogledu unaprjeđenja navigacijskih usluga (SESAR u Evropi, NextGen u USA, CARATS u Japanu, SIRIUS u Brazilu) vode se po ASBU metodologiji. Korištenje navigacijskog sistema temeljenog na performansama (PBN) i sistema slijetanje (GBS) na zemlji, GLS procedure će povećati pouzdanost i predvidljivost pristupa pista, čime će se povećati sigurnost, pristupačnost i učinkovitosti. To je moguće kroz primjenu globalnog satelitskog navigacijskog sustava (GNSS), Baro-vertikalne navigacije (VNAV), satelitski sustav za poboljšanje kvaliteta pozicioniranja (SBAS) i procedura zasnovana na GBASU, GLS. Fleksibilnost svojstvena PBN pristupu može se iskoristiti za povećanje kapaciteta piste.

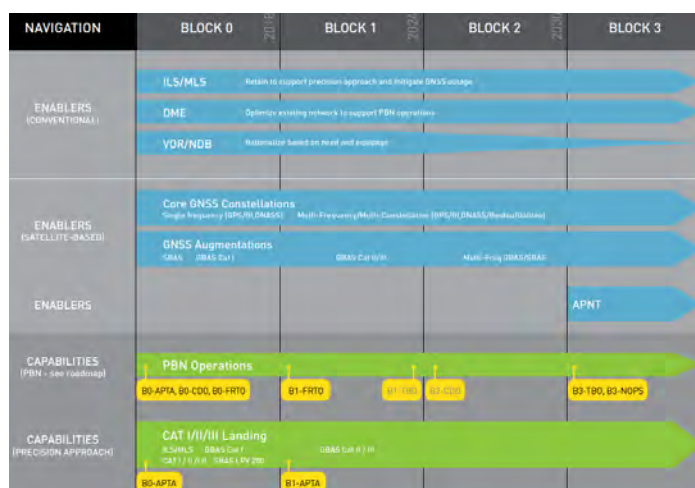
¹⁷Pravilnik o aerodromima BHDCA. Dostupno na: www.bhdca.gov.ba

¹⁸ICAO Doc 9365 Manual of All-Weather Operations, 2007, Fourth Edition.

¹⁹ICAO, Draft 2016-2030 Global Air Navigation Plan, Doc 9750-AN/963, Fifth Edition, 2016., Montreal, Canada.

²⁰Lutte, B. (2015). ICAO Aviation System Block Upgrades: A Method for Identifying Training Needs. International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace

Za razliku od sistema za instrumentalno sljetanje, prilazi zasnovani na GNSSu (PBN i GLS) ne zahtijevaju definisanje i upravljanje osjetljivim i kritičnim područjima koja u konačnici omogućavaju veći kapacitet poletno sletne staze. Zbog nižih minimuma također će doći do smanjivanja troškova: manje otkazivanja, kašnjenja, čekanja uslovima manje vidljivosti kao i fleksibilnost vođenja zrakoplova kako u vertikalnoj tako i u horizontalnoj ravni. Svaki operater zrakoplova tada može procijeniti koristi u odnosu na troškove potrebne za nadogradnju avionike. Međutim dok se ne uvede GBAS (CAT II / III) standardi, generalno GLS se ne može smatrati kandidatom za globalnu zamjenu ILS-a. SARP-ovi za GBAS CAT II / III su pod operativnom ispitivanjima. U toku su mnogobrojna istraživanja i razvojni projekti za uvođenje ovog standarda.²¹ Donja slika prikazuje očekivani razvoj navigacije infrastrukture i avionike kroz ICAO-v okvirni plan navigacije 2016-2030.



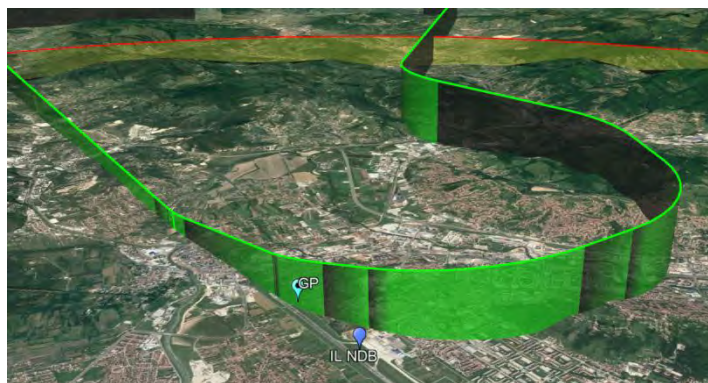
Slika 2. Razvoj navigacije, infrastrukture i avionike kroz ICAO-v okvirni plan navigacije 2016-2030

3. AERODROM SARAJEVO

Jedna od stvari koje ograničavaju BH aerodrome su svakako i vremenski uslovi koji značajno utičuna broj operacija, naročito na aerodromu Sarajevo, gdje u zimskom periodu se bilježi značajan pad operacija, naročito u jutarnjim i večernjim kada je najmanja vidljivost. Osim loše vidljivosti Sarajevski aerodrom ima i probleme sa ostalim meteorološkim pojava kao što su jake sniježne padavine, jak vjetar. 2018 je postavljen "anti-fog sistem" sistem za rasturanje tzv. pothlađene magle. Princip rada ovog sistema je da se nakon zamrzavanja, čestice rastu i povećavajući svoju težinu, potom padaju na zemlju u vidu kristala. Poznate metode razlikuju se po izboru reagensa i po tehnikama zasijavanja. Postoje dvije vrste tehnika zasijavanja, one kojima se zasijavanje radi iz zraka i one koje se sprovode sa zemlje. Zasijavanje iz zraka u većini slučajeva je efikasnije ali zbog složenog rada i visoke cijene koštanja, nije našlo širu komercijalnu primjenu. Sistem za rasturanje pothlađene magle koji je instaliran na MAS koristi se kao zasijavanje sa zemlje, te može postići zadovoljavajući efekt sistema. Ovaj sistem koristi za reagens tečni propan, jer ima niz prednosti u odnosu na druge poznate reagense koji se koriste u vještačkom utjecaju na vrijeme (srebrni jodid, tečni azot, suhi led. Međutim ovaj sistem se može koristiti samo u određenim uslovima tj. U određenom temperaturnom opsegu. Ovaj sistem se testirao u ranije u godinama od 82-84. Osim problema sa nepovoljnim meteo pojavama međunarodni aerodrom Sarajevo ima probleme sa procedurama odleta i doleta, koje su u velikom mjeri ograničene zbog nepovoljnog okolnog terena kao i značajne urbanizacije naročito u predjelu prije PSS-a. Trenutno Sarajevski aerodrom posjeduje CAT I kategoriju, tip ILS 381 frekvencije 110,70 MHz / antena GP: 330.2sa identifikacijom BHS ILS/DME i lociran je na glidepath anteni (Ch 44 X). Middle marker se nalazi na 900 m od praga staze 12 ugao poniranja je 3,2²²

²¹2016–2030 Global Air Navigation Plan, Doc 9750-AN/963 Fifth Edition – 2016.

²²Sarajevo ATC Local Operational Instruction



Slika 3. Simulacija ILS instrumentalnog prilaza stazi 12. sa go-around procedurom.

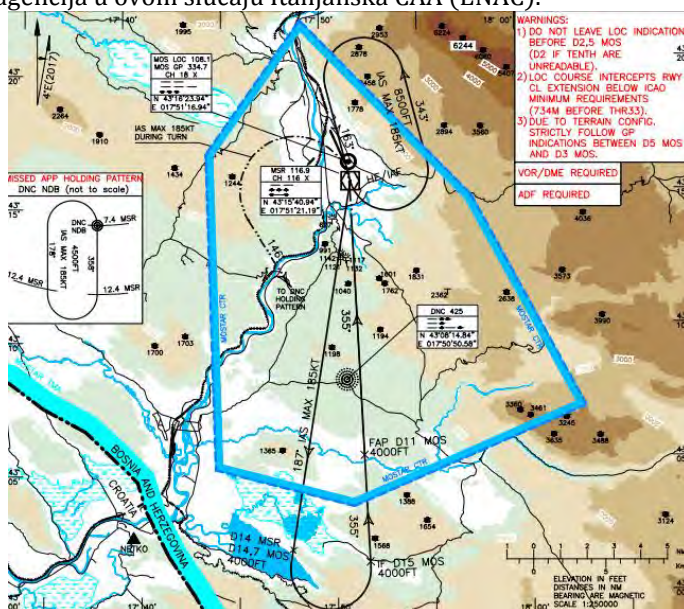
Planinski teren koji zahtijeva visoku preciznost prilaza i veliki ugao nagiba u postupku neuspješnog prilaza i slijetanja jedno je od važnijih ograničenja za Međunarodni aerodrom Sarajevo. Problemuvođenja većih kategorija je kompleksan, odnosno da nije samo jedan čimbenik uzrok nemogućnosti implementacije veće kategorije. Jedan od uzroka jeste teren prije praga. Postoji definirana udaljenost prije praga piste, koji mora biti ravan, zbog funkcionisanja radio visinometra, i na tom terenu bi se morao uraditi novi sustav prilaznih svjetala. U suštini svjetla bi se trebala graditi unutar naselja koje je ispred same poletno-sletne staze, što je još jedan ograničavajući faktor. Drugi bitan faktor su i procedure jer primjenom veće kategorije zrakoplovu se daje niži minimum ali problem bi nastao za Missed Approach proceduru jer bi tada MACG (kut penjanja u MA proceduri) morao odmah biti veći, što opet ograničavajuće jer imamo visok teren odmah nakon PSS-a tj u missed approach proceduri. Također jedan od problema Sarajevskog aerodroma jeste saobraćaj, poljetanja i sljetanja se provode u suprotnu stranu (polijeću sa staze 30 a sljedu na stazu 12) što značajno smanjuje kapacitet PSS-a. Slična situacija je na Slovenskom aerodromu Brnik, koji je izgledom jako sličan Sarajevu, te u studiji²³ koja je rađena uzeti su u obzir različiti tipovi zrakoplova. Studija je pokazala da pri slabijem intenzitetu saobraćaja kapacitet PSS-a nije ograničavajući faktor, te kapacitet naročito ovisi o kategoriji zrakoplova te o međusobnom vremenskomodnosui vremenskom rasporedu broja zrakoplova koji sljedu ili poljecu.

4. AERODROM MOSTAR

Aerodrom Mostar je smještena oko 7 kilometara jugoistočno od grada, gdje se nalazi poznati Stari Most, koji je upisan u listu svjetske baštine UNESCO-a zajedno sa starom jezgrom grada. Pored atraktivnog mosta i prirodnog toka rijeke Neretve uz koju se nalazi grad sa svojim teritorijem (broji preko 110 000 stanovnika), aerodrom ima puno veći potencijal kada se uzme u obzir vrlo važno religijsko odredište Međugorje, koje je udaljeno samo 16 km zračnom linijom. Agencija za pružanje usluga u zračnoj plovidbi BiH je zajedno za Zračnom Lukom Mostar 2010 godine pokrenula projekat instalacije sustava za instrumentalni prilaz i slijetanje (Instrument Landing System - ILS). Time se željelo povećati razina sigurnosti zrakoplovnih operacija, kao i ostvariti znatno povećanje operativnog kapaciteta (posebno u lošim meteo uvjetima) sa posebnim osvrtom na instrumentalne procedure prilaza. Dotadašnji operativni uvjeti zračne luke koja je okružena reljefom brda u smjerovima od 360° sa samo dvije atestirane procedure pružali su neprecizni instrumentalni prilaz uz pomoć nekoliko radio-navigacijskih uređaja (dva starija NDB uređaja i jedan DVOR/DME) što je rezultiralo značajnim ograničenjima u operativnom smislu zračne luke usprkos dobrim infrastrukturnim kapacitetima koji su bazirani na uzletno-sletnoj stazi (USS) 16/34 dimenzija 2400x49m uz rulnu stazu koja je paralelna sa uzletno-sletnom stazom cijelom dužinom (iako samo jedan dio rulnice ima dovoljnu širinu da zadovolji potrebe zrakoplova klase C). Kako bi se povećao instrumentalni kapacitet zračne luke, dovršena je instalacija potpuno novog ILS/DME uređaja (oznake "MOS" 108.1 MHz Ch 18X, firme Thales GmbH). Kompleksnost projekta implementiranja ILS sustava na mostarskoj zračnoj luci ogledalo se u tome što zbog složenog orografskog konteksta (brda u produžetku USS) nije bilo moguće elemente ILS sustava postaviti na uobičajeni način (da se zrakoplov vodi po putanji koja slijedi

²³A. Grebensek, S. Pavlin (2004). "Calculation of the Runway Capacity of Ljubljana- Brnik Airport". Promet - Traffic - Traffico (PROMET-ZAGREB).

produžetak USS), već se odlučilo na specifično rješenje – kolokacija sva tri elementa ILS sustava. Kako bi se projekt realizirao, bile su potrebne posebne intervencije na izradi specijalne letne procedure za čiju je izradu angažirana talijanska kompanija TecnoEngineering iz Rima, koja je odabrana zbog svog velikog sakupljenog iskustva u implementaciji sustava kod zračnih luka koje imaju jednako kompleksno orografskookruženje. Usluge su bile fokusirane ne samo na razvoj novih procedura za instrumentalno letenje, već i na preliminarnu identifikaciju arhitekture i lokacija već navedenih radio-sredstava, te specifično razvijene usluge kako bi se omogućio razvoj instrumentalnih procedura letenja uzimajući u obzir specifičan kontekst orografije zračne luke. Zbog toga su svi elementi novog uređaja (LLZ: Localizer – vodi zrakoplov po pravcu, GP: GlidePath – vodi zrakoplov po kutu poniranja/prilaza i DME (Distance Measuring Equipment) – mjeri i prikazuje u kabini zrakoplova udaljenost od praga piste) pozicionirani zajedno na otprilike 260 m istočno od ose piste i 60 m od praga piste koja se koristi za precizni instrumentalni prilaz. Ova konfiguracija elemenata ILS-a se razlikuje od standardne konfiguracije, kod koje se Lokalizer postavlja 300 metara izvan kraja sektora 'glideslope-a' i oko 300 metara iza praga (kraja) piste. Arhitektura koja je korištena je dakle gotovo jednaka onoj koju je TE2C usvojio za zračnu luku Aosta u Italiji (alpski dio sjeverne Italije), samo što je u mostarskom slučaju usvojeno odstupanje od 21° zapadno od smjera prilaza i centralne osi USS, te kutom poniranja od 3.2° slika 1. Na aerodromu AOSTA ravan prilaza odstupa od pravca staze za 4.54 stepena, te ugao prilaza je dosta strm oko 5 stepeni. Posada također mora biti obučena, kao i što i zrakoplov mora biti opremljen da bi se mogla izvesti ova procedura. U ovom slučaju dozvole izdaje lokalna regulatorna agencija u ovom slučaju Italijanska CAA (ENAC).



Slika 4. Prilaz Mostar IGS-X RWY33, specijalna procedura

Nove instrumentalne procedure su "precizne" (Instrument type Guided System - IGS) i "neprecizne" (LOC ONLY tip, koji se koristi u slučaju nedostupnosti ili kvara Glidepath sistema kada zrakoplov nema informaciju o uglu prilaza) koriste „racetrack“ ili „base turn“ putanje koje imaju različite početne tačke i proračunate su da omoguće ulazak zrakoplova u putanju procedura iz različitih pravaca a kako bi se optimizirao promet. U martu iste godine je uz tehnički nadzor proizvođača sustava Thalesa i TE2C na zemlji, agencija SMATSA (ATS agencija Srbije i Crne Gore) izvela kalibracijske testove u letu i certifikaciju nove opreme kao i letnu validaciju novih instrumentalnih prilaznih procedura, odnosno, aktivnosti za koje je TE2C pružio direktnu 'on board' tehničku pomoć prilikom radio-mjerenja.²⁴

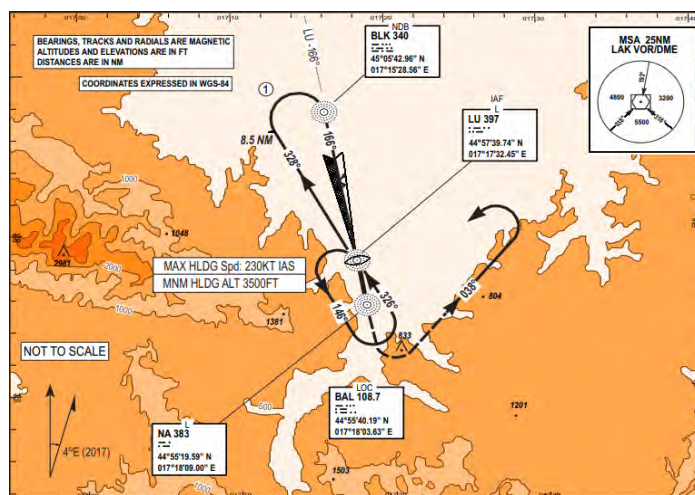
Osim što postoje neadekvatni orografski uslovi, prilaz za stazu 34 ne vodi direktno prema osi piste, nego je u uglu od 21 stepen o ose, te poslije VOR-a koji se nalazi u blizini praga piste nakon ostvarenog vizuelnog kontakta zaokreće u finalnu osu piste 34. Tome otežava također i činjenica da od sredine

²⁴Journal JP4 Mensile di Aeronautica e Spazio.

jeseni do proljeća na području aerodroma Mostar često postoji jak vjetar iz pravca sjeveroistoka. Također zbog svog položaja ne postoji instrumentalni precizni prilaz za stazu 16.

5. AERODROM BANJA LUKA

Aerodrom Banja Luka je aerodrom u Bosni i Hercegovini koja služi gradu Banjoj Luci. To je uz sarajevski i tuzlanski, najveći aerodrom u Bosni i Hercegovini. Nalazi se u Mahovljanima, 23 km od Banje Luke. Zbog toga se naziva i aerodrom Mahovljani. Izgradnja aerodroma započela je 1976. Izgrađen je za kapacitete koji su bili potrebni za zračno povezivanje teritorija bivše Jugoslavije. 90-ih godina 20. stoljeća dolazi do raspada SFRJ, te dolazi i do rata u BiH, koji završava potpisivanjem Daytonskog sporazuma. Time je osnovan entitet Republika Srpska, sa Banjom Lukom kao upravnim središtem. Time je porasla važnost ovog aerodroma. 18. novembra 1997. Aerodrom je otvoren za civilni promet. Na donjoj slici možemo vidjeti instrumentalni prilaz za stazu 17 koja je opremljena ILS sistemom kategorije 1 identifikacije BAL frekvencije 108,7. Banja luka ima jako dobru geografsku lokaciju po pitanju terena zajedno sa aerodromom u Tuzli, te ima najmanje minimume OCA/H od svih aerodroma u BiH, dok Sarajevo i Mostar imaju strožije zahtjeve po pitanju terena, te postoji mogućnost uvođenja većih kategorija preciznih prilaza.



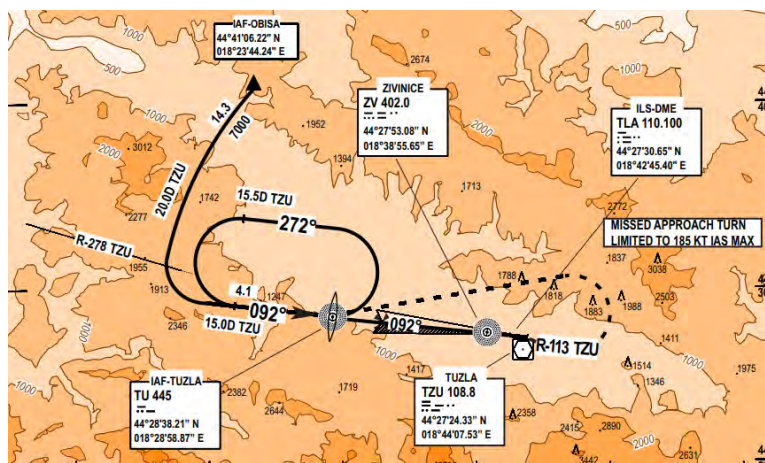
Slika 5. Prilaz ILSz RWY17

6. AERODROM TUZLA

JP Međunarodni Aerodrom Tuzla je osnovan od strane Skupštine Tuzlansko – Podrinjskog Kantona Zakonom o Osnivanju JP Međunarodni Aerodrom Tuzla – aerodrom Luka Dubrave 1998. godine. Na osnovu Daytonskog mirovnog sporazuma i Memoranduma o Razumijevanju potpisanog između Vijeća Ministara BiH i mirovnih snaga IFOR – a, iste godine aerodrom je otvoren za civilni zračni promet i služio je kao zajednički vojno / civilni aerodrom. U periodu od 10.10.1998 do 01.12.2006 godine, JP Međunarodni Aerodrom Tuzla je tri puta zatvaran za civilni zračni promet od strane međunarodnih vojnih mirovnih snaga koje su zračnu bazu Dubrave prioritarno koristile za vlastite zračne operacije. 01.12.2006 godine međunarodne mirovne vojne snage su u potpunosti napustile zračnu bazu Dubrave. Nakon odlaska međunarodnih mirovnih vojnih snaga, JP Međunarodni Aerodrom Tuzla je osigurao tehničke uslove za ispunjavanje ICAO (Međunarodna Organizacija za Civilnu Avijaciju) standarda i 05.06.2008. godine stekao privremeni Certifikat za Javnu Upotrebu aerodroma u međunarodnom zračnom prometu u trajanju od godinu dana. Sticanjem ovog Certifikata aerodrom je otvoren za civilni zračni promet. Provedbom inspeksijskog nadzora ovlaštenih institucija za civilnu avijaciju BiH, 05.06.2009. JP Međunarodni Aerodrom Tuzla je stekao Certifikat za javnu upotrebu u međunarodnom zračnom prometu na neograničeni period trajanja.²⁵ Jedna od velikih investicija je bilo ipostavljanje prilaznih svjetala koja omogućavaju slijetanje po smanjenoj vidljivosti CAT I za stazu 09. Svjetla su u funkciju puštena 2016. godine. Svjetla su postavljena u dužini od 720 metara, a nakon

²⁵www.tuzla-airport.ba. Dostupno na: <https://www.tuzla-airport.ba/o-nama/>.

rješavanja imovinsko-pravnih odnosa na jednom dijelu, predviđeno je širenje ove linije za još 160 metara.



Slika 5. ILS WRWY 09, MISSED APP 2.5%

7. UČINAK NAVIGACIJSKIH PERFORMANSI NA MINIMUME U SLIJETANJU

Tačnost, integritet i kontinuitet sustava za navođenje i upravljanje u zraku i na zemlji općenito određuju veličinu područja u kojem se moraju razmotriti prepreke. Precizniji sistem će zahtjevati manju površinu. Kao opće pravilo, manje područje znači da je potrebno razmotriti manje prepreka, što općenito rezultira manjim visinama nadvišavanja prepreka i manjim minimumima za sljetanje (npr manji DA/H ili MDA/H i vidljivost/RVR). Gdje prepreke nisu ograničavajuće, minimalna visina na koju se prilaz može nastaviti bez vanjske vizualne reference odredit će se performansom cjelokupnog sustava, a opće pravilo je da će to da će bolje performanse omogućiti manje minimume. Međutim, pojavili su se noviji sustavi, kao što su MLS i GLS, kao zamjene za ILS. Kontinualno razvijanje zemljanih i zračnih sistema dovodi do dinamičnih izmjena cjelokupnog sistema. Dolazi do razvijanja koncepta PBN-a koji je detaljno opisan u Priručniku za navigaciju baziranu na performansama zrakoplova (PerformanceBasedNavigation Manual) - ICAO Doc 9613. Apsolutna visina odnosno visina nadvisivanja prepreka, proračunava se na temelju prepreke u prilazu ili prepreke koja najviše zadire u površine neuspjelog prilaznja. U kartama za instrumentalno prilaznje apsolutna visina nadvisivanja prepreka utvrđena je u odnosu na srednju razinu mora (OCA), a visina nadvisivanja prepreka u odnosu na nadmorsku visinu aerodroma (OCH). Nadvisivanje prepreka je prva sigurnosna stavka koje seuzima u obzir prilikom izrađivanja instrumentalnih prilaznih procedura. Apsolutna visina, odnosno visina nadvisivanja prepreka, proračunava se na temelju prepreke u prilazu ili prepreke koja najviše zadire u površine neuspjelog prilaznja. U kartama za instrumentalno prilaznje apsolutna visina nadvisivanja prepreka utvrđena je u odnosu na srednji nivo mora (OCA-ObstacleClearanceAltitude), a visina nadvisivanja prepreka, u odnosu na nadmorsku visinu aerodroma (OCH-ObstacleClearanceheight).²⁶ U nastavku ćemo uporediti OCH/A za aerodrome u BiH za kategoriju zrakoplova C.

Tabela 1. Minimalna visina nadvišavanja prepreka aerodroma u BiH

Aerodrom	OCA	OCH(visina iznad aerodroma)
Mostar	1984	1830
Tuzla	1390	625
Sarajevo	2560	919
Banja Luka	620	244

²⁶Naredba o pravilima letenja, službeni glasnik BiH.

Normalne procedure rađene su na osnovu minimalnog gradijenta penjanja od 2.5 stepena. Uz odobrenje nacionalnih regulatora veći gradijenti mogu biti dozvoljeni te odnosi se na zrakoplove koji svojim performansama mogu ispuniti ove zahtjeve.²⁷

Na gornjoj tabeli možemo vidjeti minimalne visine nadvisivanja za pojedine aerodrome u BiH, u tabeli su uzete procedure gdje referentni gradijent penjanja 2.5 %. Možemo zaključiti da najpovoljnije uvjete u smislu nadvišavanja prepreka i terena jest aerodrom Banja Luka koji ima najmanju visinu nadvišavanja od 244 ft. Kod svih aerodroma koristi se CAT I kategorija, osim što u Mostaru imamo slučaj da je prilaza nazvanog IGS (Instrument GuidedSystem) što je zapravo klasični ILS sistem, osim što neki parametri nisu u standardu u ovom slučaju govorimo o laterlanom uglu prilaza koji nije u ravni produžene poletno sletne staze. Minimumi za IGS znatno su veći nego za ILS što možemo i vidjeti na tabeli.

Na sljedećoj tabeli možemo primjetiti udaljenosti i podatke o poljetno-sletnim stazama u BiH. Duljina uzletno-sletne staze određuje se prema karakteristikama mjerodavnog aviona za koji je planiran ili se planira aerodrome. Mjerodavan avion za utvrđivanje duljine staze je one avion za koji se planira da će se dovoljno često pojavljivati na određenom aerodromu da ulaganje bude isplativo, a čije su performanse takve da uz planirani plaćeni teret i potrebno gorivo za put iziskuje najdulju uzletno-sletnu stazu u odnosu na druge avione²⁸. To može biti i avion neke nove, očekivane generacije i tada je potrebno ostaviti mogućnost produljenja staze.

Tabela 2. Dužine poletno-sletnih staza u BiH

Aerodrom	Dimenzije PSS-a	TORA/LDA
Mostar	2400x49	2400/2400
Tuzla	2484x45	2464/2464
Sarajevo	2600x45	2600/2500
Banja Luka	2500x45	2500/2500

Tabela 3. Ugao ravni poniranja na BH aerodromima

Aerodrom	Ravan poniranja
Mostar	5,9%-3,4
Tuzla	5,2%-3,0
Sarajevo	5,6%-3,2
Banja Luka	5,2%-3,0

Alternativni aerodrom je izraz kojim se u aviosaobraćaju označava rezervni obližnji aerodrom na koji avion može da sleti u slučaju vanredne situacije. U komercijalnom smislu, za putnike, to je bilo koji izabrani aerodrom u blizini željene destinacije, a da nije glavni aerodrom. Zbog velikog broja maglovitih dana u jesenjim i zimskim mjesecima i smanjene vidljivosti, zrakoplovi često ne mogu slijetati na sarajevski aerodrom. S te strane promatrano, zrakoplovnim kompanijama koji lete prema sarajevu je potrebna alternativni aerodrom, međutim aerodromi ne mogu direktno utjecati na aviokompanije o odabiru alternativnog aerodroma, odnosno to je njihova odluka. Za svaki let svaka kompanija ima unapred određene alternacije. U najvećem broju slučajeva njihov je izbor da se zrakoplov u slučaju nemogućnosti spuštanja u Sarajevo, vraća na polaznu tačku. U rijetkim slučajevima alternativne su zračne luke u susjednim državama koje imaju veći promet. Prihvatanje saobraćaja u danima kada je smanjena vidljivost na Sarajevskom aerodromu znatno bi popravilo situaciju na ostalim aerodromima u BiH.

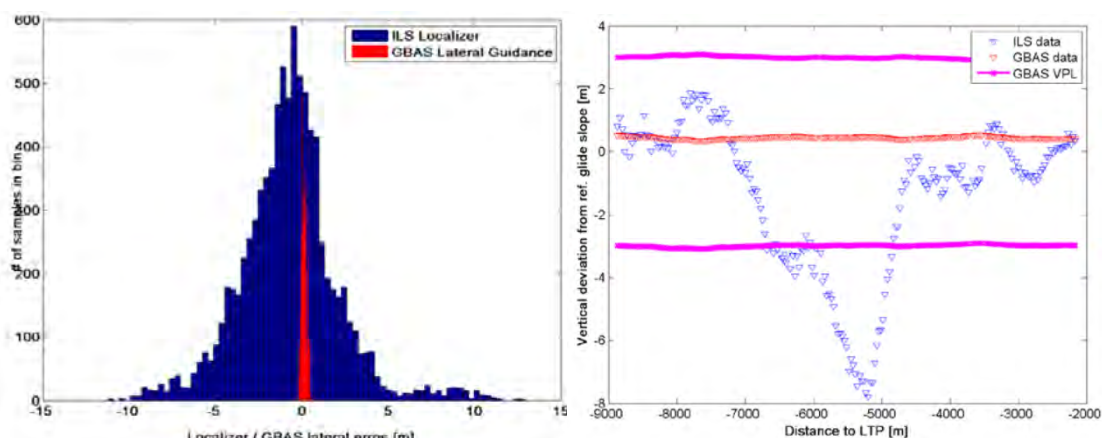
8. PRIJEDOG RJEŠENJA

Zemaljski sustav dopune (GBAS, engl. GroundBasedAugmentationSystem) pokriva lokalna područja na zemlji, a svoj rad temelji na signalima sa zemaljskih postaja. GBAS zemaljske postaje prate signale sa satelita na nekom aerodromu i odašilju poruke integriteta, ispravke pseudoudaljenosti i podatke za prilaz koje su značajne na užem lokalnom području, najčešće u radijusu 20 NM (37 km) od postaje.

²⁷Aircraft Operations. Volume I - Flight Procedures.

²⁸Pavlin, S.(2011) Aerodromi II,Sveučilište u Zagrebu.Fakultet Prometnih Znanosti.

Jedna takva postaja može osigurati istovremeno vođenje 49 zrakoplova u prilazu, opslužujući više uzletno-sletnih staza, a moguće i više od jednog aerodroma. Sastoji se od dva do četiri GNSS referentna prijamnika (GNSS Reference Receivers), VHF Data Broadcast (VDB) odašiljača čiji se raspon frekvencija kreće od 108.025 MHz do 117.950 MHz, sustava za nadzor (monitoring system) i bazu podataka prilaza (ApproachDatabase). GBAS sustav je osmišljen tako da omogućava precizni prilaz u blizini aerodroma gdje je instaliran (radius oko 23nm) na način da šalje poruku s ispravkama ili upozorenjem preko VHF stanice na zemlji. Svojom točnošću i dostupnosti je velika konkurencija ILS-u, pogotovo kategoriji I. Demonstrirana preciznost pozicije GPS-a sa GBAS proširenjem je 1 m u obje osi (vertikalnoj i horizontalnoj)²⁹Koristeći ove informacije koje je dobio od satelita, prijemnik vrši korekcije.Trenutno je GBAS certifikovan za CAT I precizni prilaz, međutim Single European Sky ATM Research (SESAR Programme) radi na razvoju GBAS sistema koji bi omogućio uvođenje kategorijeCAT II/III.Sistem kategorije I je već ugrađen na nekoliko aerodroma u Evropi: Bremen, Malaga, Frankfurt, Zurich. Ovaj sistem je planiran kao zamjena za ILS ili MLS sisteme, štaviše GBAS oprema se pokazala jeftinija od ILS kako u smislu nabave tako i održavanja i inspekcije³⁰Na aerodromuBraunschweig-Wolfsburg u sjevernoj njemčkoj rađena je studija u kojoj su poredili signale GBAS sistema i ILS-a te su ustanovili da je mnogo veća preciznost. U studiji je čak ILS nekada pokazivao i greške koje su veće od zaštitnih granica GBAS sistema,slika. U studiji nisu uzimane oscilacije u jonosferi.³¹



Slika 6. Mjerenja signala ILS i GBAS-a (lijevo- lateralna odstupanja, desno-vertikalna odstupanja)

Bitno je naglasiti da GBAS avionika koristi samo one GPS satelite za koje prima prikladne zemaljske korekcije. Ako zemaljska infrastruktura GBAS-a odredi da postoji potencijalni problem s nekim od satelita ili ako nije u mogućnosti pratiti satelit, prestaje slati ispravke za taj satelit sprječavajući tako GBAS avioniku da koristi ispravke tog satelita. Ažurirane ispravke se šalju dva puta svake sekunde i moguće su opskrbiti do 48 prilaza ili odleta u radijusu pokrivenosti.³²Još jedna prednost GBAS sustava je ta što snabdijeva zrakoplov informacijama od rutne faze kroz prostor terminala do prilaza i slijetanja. Jedna GBAS postaja može pokrivati više istih ili različitih smjerova piste i oba praga piste. Također ako postoji aerodrom u blizini aerodroma opremljenog GBAS sustavom, isti se može koristiti i za taj drugi aerodrom. Upotrebom GBAS-a jednostavno se mogu izmještatii pragovi piste. GBAS bi omogućio redukciju separacije u finalnim prilazima, te bi omogućio procedure koje bi smanjile zagađenje buke tako što bi se putanje leta mogle optimizirati i u lateralnom i vertikalnom smislu. Međutim trenutna verzija GBAS-a ima operativnu dozvolu samo za korištenje u vremenskim uvjetima s minimalnom visinom do 200 ft iznad zone dodira (touchdown). Ostali nedostaci GBAS-a su preciznost tj. ovaj sustav je precizniji od VOR-a ali trenutno ne od ILS kategorije III. Još jedna razlika između ILS-a i GBAS-a je u tome što ILS sustav predstavlja 3D ploha koja se sužava prema pragu tj.

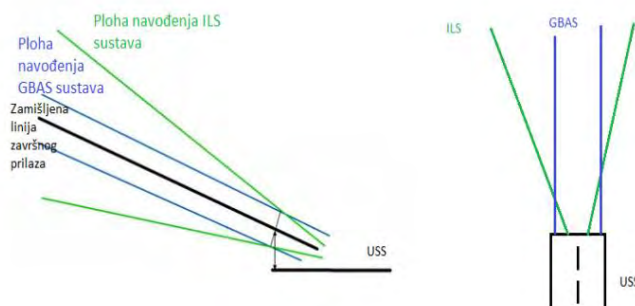
²⁹Ground Based Augmentation System (GBAS), Federal aviation Administration site. Dostupno na: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/laas/.

³⁰Ambrožová, Pleninger (2013): Implementation of GBAS system at the Václav Havel airport

³¹Felux et al.(2013):GBAS Approach Guidance Performance – A comparison to ILS. German Aerospace Center

³²Satellite Navigation – GBAS, Federal aviation Administration site. Dostupno na: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/laas/.

središnjici piste, dok je ploha GBAS sustava, gledano iz tlocrta, ravna tj. pravokutnog je oblika (Slika 10.).³³



Slika 7. Ravan navođenja ILS i GBAS sistema

9. ZAHTJEVI PRILIKOM IMPLEMENTACIJE

Odluka o postavljanju GBAS sustava utječe na pojedina područja aeronautičke zajednice te da bi postavljanje bilo uspješno mora se proći kroz niz analiza. Jedan od glavnih zahtjeva prilikom postavljanja je analiza omjera uloženog i dobivenog. U analizi tog omjera obavezne točke koje se uzimaju u obzir su:

- Broj zrakoplova operativno spremnih za GBAS sustav;
- Broj operatora zrakoplova obvezanih na sposobnost modernizacije GBAS sustava;
- Statistička analiza meteoroloških uvjeta;
- Procjena rasta zračnog prometa;
- NAVAIDs koji podržava instrumentalni prilaz;
- Planirane promjene postojećih NAVAIDs;
- Procjena stvarnih operativnih zahtjeva aerodroma.³⁴

Osim što je potrebno istraživanje utjecaja atmosfere na postavljanje GBAS sustava, za uspješnu implementaciju potrebno je provesti testiranja i trening osoblja. Prijelazak na GBAS sustav predstavlja značajne promjene za avijaciju i potreban je drugačiji pristup regulacijama usluga i operacija zrakoplova te za uspješnu implementaciju obuka osoblja je ključna i mora sadržavati:

- Regulatora koji su odgovorni za ažuriranje propisa uključujući GBAS operacije;
- Kreatore procedura koji su odgovorni za dizajn novih GBAS procedura;
- ATS (Air traffic services) usluge zračnog prometa koje su odgovorne za nadzor zračnog prostora;
- AIS (Aeronautical information services) zrakoplovne informacijske usluge, odgovorne za obavijest pilotima (NOTAM) i bazu podataka;
- Pilote;
- Operatora aerodroma koji je odgovoran za rad novog GBAS sustava i njegove infrastrukture;
- Standarde plovidbenosti koji služe za odobravanje avionske opreme;
- NAVAIDs osoblje održavanja koje je odgovorno za održavanje GBAS stanice.

GBAS poboljšanje je vrlo kompleksan sustav te zahtijeva uz, već navedene, još niz parametara koji moraju biti analizirani prije samog postavljanja. Prilikom nabavke i instalacije GBAS zemaljskog sustava ta faza sadrži pojedine aktivnosti koje uključuju:

- Identifikaciju GBAS proizvođača;
- Odobravanje informacije od proizvođača;
- Definiciju tehničkih i logističkih zahtjeva;
- Odobravanje prijedloga proizvođača;
- Izbor najboljeg prijedloga i potpisivanje ugovora;

³³Paulo Alexandre Ferreira Esteves (2007). Operational Evaluation of a GBAS system, Technical University of Lisbon.

³⁴ICAO: Guide for ground based augmentation system implementation, 2013.

- Instalaciju i konfiguraciju stanice;
- Test sustava na zemlji i u zraku;
- Puštanje u rad.

ZAKLJUČAK

Aerodromi u BiH po svojoj geolokaciji imaju jako velik značaj kako u regionalnom tako i širem smislu, te imamo porast saobraćaja iz godine u godinu. Aerodromi koji su postojali i koristili se kao vojni u SFRJ sada se transformišu u civilne aerodrome, koji imaju vrlo dobre fizičke karakteristike, te uz ne mnogo ulaganja mogu se napraviti uslovi za adekvatne usluge. Jedna od stvari na koju treba obratiti pažnju jeste i radionavigaciona rješenja koja bi za posljedicu dozvolila veći broj operacija u kompleksnim terenskim i meteorološkim uvjetima. Razvoj tehnologije značajno utiče na aviosaobraćaj i sve veći broj zrakoplova praktično autonomno vrše veliki broj operacija. Jedan od uvjeta za takvo vođenje jeste i visok stepen integriteta, tačnosti i pouzdanosti sistema kako na zrakoplovu tako i na zemlji. Jedan trenutnih primarnih sistema za precizno navođenje jeste ILS sistem, koji je dugo godina u upotrebi i ima veliku pouzdanost. Problem uvođenja novijih sistema koji već duži niz godina postoje u drugim oblastima u avijaciji predstavlja prepreku jer nemaju dovoljno veliku tačnost, preciznost te na kraju i sposobnost da se odbrane s smislu cyber zaštite što će sigurno biti meta napada. U radu možemo vidjeti trenutno stanje radionavigacionih sredstava i minimuma koje trenutno posjeduju međunarodni aerodromi u BiH. Iz teksta možemo zaključiti da Tuzla i Banja Luka imaju jako dobre potencijale za razvoj jer imaju značajno povoljnije terenske uvjete u odnosu na aerodrome Sarajevo i Banja Luka. Jedan od gore spomenutih sistema je i GBAS sistem koji ima značajne prednosti u odnosu na ILS što možemo i vidjeti na istraživanjima koja su spomenuta u radu.

LITERATURA:

1. BHDCA-Direkcija za civilno zrakoplovstvo/podaci o prometu aerodroma.
2. Manual of All-Weather Operations, third edition, 2013, chapter 5.
3. Pravilnik o aerodromima BHDCA. Dostupno na: www.bhdca.gov.ba
4. ICAO Doc 9365 Manual of All-Weather Operations, 2007, Fourth Edition.
5. ICAO, Draft 2016-2030 Global Air Navigation Plan, Doc 9750-AN/963, Fifth Edition, 2016., Montreal, Canada.
6. Lutte, B. (2015). ICAO Aviation System Block Upgrades: A Method for Identifying Training Needs. International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace
7. 2016-2030 Global Air Navigation Plan, Doc 9750-AN/963 Fifth Edition – 2016.
8. Sarajevo ATC Local Operational Instruction
9. A. Grebensek, S. Pavlin (2004). "Calculation of the Runway Capacity of Ljubljana-Brnik Airport". Promet - Traffic - Traffico (PROMET-ZAGREB).
10. Journal JP4 Mensile di Aeronautica e Spazio.
11. www.tuzla-airport.ba. Dostupno na: <https://www.tuzla-airport.ba/o-nama/>.
12. Naredba o pravilima letenja, službeni glasnik BiH.
13. Aircraft Operations. Volume I - Flight Procedures.
14. Pavlin, S. (2011) Aerodromi II, Sveučilište u Zagrebu. Fakultet Prometnih Znanosti.
15. Ground Based Augmentation System (GBAS), Federal Aviation Administration site. Dostupno na: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/laas/.
16. Ambrožová, Pleninger (2013): Implementation of GBAS system at the Václav Havel airport
17. Feluxet al. (2013). "GBAS Approach Guidance Performance – A comparison to ILS". German Aerospace Center
18. Satellite Navigation – GBAS, Federal Aviation Administration site. Dostupno na: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/laas/.
19. Paulo Alexandre Ferreira Esteves (2007). Operational Evaluation of a GBAS system, Technical University of Lisbon.
20. ICAO: Guide for ground based augmentation system implementation, 2013.

ODRŽAVANJE MANEVARSKIH POVRŠINA I UTICAJ NA SIGURNOST
MAINTENANCE OF MANEUVERING SURFACES AND IMPACT ON SECURITY

Nermin Zijadić*
Rejhana Numanović*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 656.71

SAŽETAK: Održavanje manevarskih površina aerodroma (u koje spadaju: poletno-slijetna staza, rulna staza, spojnice, mimoilaznice, okretnice- sve površine koje su namijenjene za polijetanje, slijetanje i kretanje aviona) vrši se u skladu sa preporukama ICAO-a, a koje usklađuju, nalažu i donose direkcije civilnog zrakoplovstva pojedinih zemalja. Održavanje manevarskih površina obuhvata preglede, u određenim vremenskim intervalima i uslovima, manevarskih površina, te njihove tekuće popravke i eliminisanje nedostataka. Osim toga, održavanje se odnosi i na čišćenje od stranih predmeta, snijega i leda kako bi bile sposobne za pružanje svih preduslova koji osiguravaju sigurno i nesmetano korištenje u zračnom saobraćaju. Radovi se moraju vršiti blagovremeno, na način koji neće ometati eksploataciju aerodroma u vrijeme kada je otvoren za saobraćaj. Za održavanje manevarskih površina propisana je posebna oprema i sredstva, pomoću kojih se radovi izvode efikasno, efektivno i u što kraćem vremenskom roku. Aerodrom je dužan posjedovati plan čišćenja manevarskih površina, te istreniran tim koji efektivno izvršava ovu operaciju koristeći potrebnu opremu i sredstva. Obaveza aerodroma je i da održava površine uz minimalan uticaj korištenih hemikalija na biljni i životinjski svijet, te da obezbijedi uslove za bezbjedno letenje bez obzira na meteorološke uslove.

KLJUČNE RIJEČI: Održavanje, sigurnost, pregled.

ABSTRACT: Maintenance of maneuvering areas at the airport (including: runways, taxiways, all surfaces intended for take-off, landing, and aircraft movement) is carried out in accordance with ICAO recommendations, which are coordinated, mandated and issued by the civil aviation departments of each countries. Maintenance of maneuvering areas includes examinations at certain time intervals and conditions, maneuvering surfaces, and their current repairs and elimination of deficiencies. In addition, maintenance also applies to cleaning of foreign objects, snow and ice to be able to provide all the preconditions that ensure safe and unobstructed use in air traffic. Works on maneuvering surfaces must be carried out in a timely manner in a way that will not interfere with the exploitation of the airport at the time it is open for traffic. Special equipment and resources are prescribed for the maintenance of maneuvering areas, by which the works are performed efficiently, effectively and in the shortest possible timeframe. The airport is required to have a plan of cleaning the maneuvering areas and a team that effectively performs this operation using the necessary equipment and resources. The airport's obligation is to maintain the surface with minimal impact of used chemicals on the plant and animal world and to provide conditions for a safety flight irrespective of meteorological conditions.

KEY WORDS: Maintenance, safety, overview.

UVOD

Održavanje manevarskih površina aerodroma (u koje spadaju: poletno-slijetna staza, rulna staza, spojnice, mimoilaznice, okretnice- sve površine koje su namijenjene za polijetanje, slijetanje i kretanje aviona) vrši se u skladu sa preporukama ICAO-a, a koje usklađuju, nalažu i donose direkcije civilnog zrakoplovstva pojedinih zemalja. U Bosni i Hercegovini to je obaveza Direkcije za civilno zrakoplovstvo Bosne i Hercegovine- BHDCA. Pravilnikom o održavanju i pregledavanju aerodroma i mjerama potrebnim za njegovu sigurnu upotrebu BHDCA utvrđuje način održavanja i pregledanja operativnih površina i načinu održavanja objekata, instalacija, uređaja, opreme i sredstava

* Nermin Zijadić MA-dipl.ing.saob. i kom.

*Rejhana Numanović BA ing. saob. i kom.

*Prilmljeno / Received: 10. 06. 2019.

*Prihvaćeno/Recenzirano /Accepted/ Reviewed: 20. 06. 2019.

aerodromskih službi koji omogućavaju sigurno polijetanje, slijetanje i boravak zrakoplova, kao i prihvat i otpremu zrakoplova, putnika i stvari u skladu sa uputstvima proizvođača uređaja i opreme. Održavanje manevarskih površina obuhvata preglede, u određenim vremenskim intervalima i uslovima, manevarskih površina, te njihove tekuće popravke i eliminisanje nedostataka. Osim toga, održavanje se odnosi i na čišćenje od stranih predmeta, snijega i leda kako bi bile sposobne za pružanje svih preduslova koji osiguravaju sigurno i nesmetano korištenje u zračnom saobraćaju. Radovi se moraju vršiti blagovremeno, na način koji neće ometati eksploataciju aerodroma u vrijeme kada je otvoren za saobraćaj. Za održavanje manevarskih površina propisana je posebna oprema i sredstva, pomoću kojih se radovi izvode efikasno, efektivno i u što kraćem vremenskom roku. Sastav opreme za čišćenje od snijega i leda se procjenjuje na osnovu potreba aerodroma, u skladu sa količinom meteoroloških pojava koje su javljaju u kritičnim mjesecima. Sredstva koja se koriste za odleđivanje manevarskih površina (hemijska sredstva i preparati, abrazivni materijal) moraju biti blagovremeno pripremljena i propisano skladištena na aerodromu i to minimalno u količini koja je potrebna za jedno čišćenje manevarskih površina i pristanišne platforme. Aerodrom je dužan posjedovati plan čišćenja manevarskih površina, te istreniran tim koji efektivno izvršava ovu operaciju koristeći potrebnu opremu i sredstva. Obaveza aerodroma je i da održava površine uz minimalan uticaj korištenih hemikalija na biljni i životinjski svijet, te da obezbijedi uslove za bezbjedno letenje bez obzira na meteorološke uslove. Preglede i održavanje manevarskih površina, instalacija i uređaja, te poslove zimske službe može obavljati samo osoba koja posjeduje potvrdu o osposobljenosti za obavljanje tih poslova. Operator aerodroma obavezan je voditi dokumentaciju o obavljenim pregledima koji mogu biti u obliku obrazaca, dnevnika, zapisnika ili izvještaja i iste je dužan čuvati najmanje pet godina u svojoj arhivi.

1. ODRŽAVANJE MANEVARSKIH POVRŠINA

Održavanje aerodroma može biti redovno i pojačano. Redovno održavanje obuhvata radove manjeg opsega, naročito:

- pregled operativnih površina, objekata, instalacija, uređaja, opreme i sredstava koji omogućavaju sigurno polijetanje, slijetanje i boravak zrakoplova, prihvat i otpremu zrakoplova, putnika i stvari,
- poduzimanje preventivnih mjera,
- popravke, otklanjanje nedostataka i čišćenje operativnih površina, objekata, uređaja, opreme i sredstava.

Pojačano održavanje obuhvata obnove operativnih površina i objekata, instalacija i uređaja kojima se osiguravaju njihova trajnost i pouzdanost, bez promjene tehničkih karakteristika. Ovo održavanje se obavlja periodično i po potrebi, a radovi se izvode na osnovu prethodno izrađene dokumentacije. O obavljenom pojačanom održavanju se vodi posebna dokumentacija koju je operator dužan čuvati u svojoj arhivi sve dok je predmet pojačanog održavanja u upotrebi.

2. PREGLED MANEVARSKIH POVRŠINA

Pregled manevarskih površina vrši se redovno i u vanrednim situacijama. Redovni pregledi se vrše najmanje dva puta na dan za aerodrome kodne oznake C ili D, a najmanje jednom dnevno za aerodrome kodne oznake A ili B u vrijeme u kojem se aerodrom koristi na način koji ne ometa promet. Redovni pregled se obavlja prije prvog jutarnjeg redovnog leta, a ako je vrijeme u kojem se aerodrom koristi za zračni promet manje od 24 sata prvi redovni pregled se obavlja prije otvaranja aerodroma za zračni promet. Drugi redovni pregled se obavlja neposredno prije nastupanajnoći. Osim navedenog, redovni pregled se obavlja i ako to zahtijeva nadležna kontrola zračnog prometa, odnosno zrakoplovni inspektor, odnosno uvijek kada operator posumnja u regularnost stanja objekta, opreme i instalacija. Osim redovnih pregleda, postoje i pregledi u vanrednim situacijama koji se obavljaju u kraćim vremenskim intervalima i koji su obavezni ako su manevarske površine pokrivene snijegom, ledom, bljuzgavicom, slanom, odnosno ako nastanu sljedeće promjene:

- promjena koeficijenta trenja od 0.5;
- promjena debljine sloja veća od 20 mm za suhi snijeg, veća od 10 mm za vlažni snijeg i veća od 3 mm za bljuzgavicu;



- promjena raspoložive dužine ili širine PSS-a od 10% ili više;
- bilo koja promjena u vrsti atmosferskog taloga ili površini;
- kada postoje snježni nanosi na jednoj ili obe ivice PSS-a, a desi se promjena u visini ili udaljenosti od centralne linije;
- bilo koja promjena intenziteta ili uočljivosti svjetala PSS-a;
- promjena bilo kojih drugih uvjeta za koje se na osnovu iskustva i poznavanja lokalnih uvjeta zna da su bitni.

Ako se na manevarskim površinama predviđa čišćenje ili drugi radovi, operator aerodroma je dužan, prije početka radova, obavjestiti nadležnu kontrolu zračnog prometa da će aerodrom biti zatvoren, odnosno prije završetka svih radova da će aerodrom biti ponovo otvoren ili bar prognozu završetka radova 30 minuta prije završetka. Izuzetno, aerodrom se može odmah zatvoriti ako nastanu iznenadne pojave zbog kojih bi bila ugrožena sigurnost obavljanja operacija polijetanja, slijetanja, kretanja zrakoplova po manevarskim površinama ili obavljanja operacija prihvata i otpreme. Zadatak nadležne kontrole zračnog prometa je da regulacijom prometa omogući normalno i sigurno obavljanje navedenih poslova. Pregled manevarskih površina se obavlja po dijelovima. Nakon pregleda svakog dijela piše se izvještaj. U sklopu pregleda manevarskih površina vrši se: *mjerenje atmosferskog taloga, pregled ivičnih površina, provjeravaju se uvjeti kočenja i mjeri koeficijent trenja.*

2.1. Uvjeti kočenja

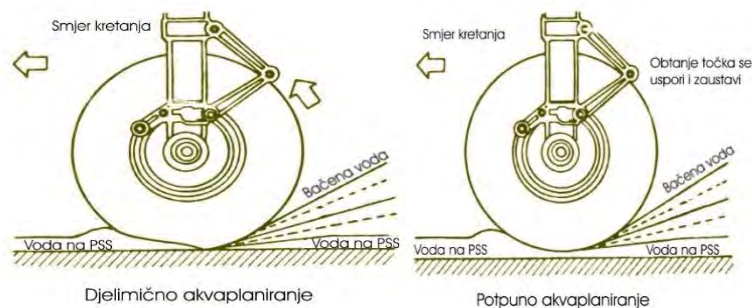
Uvjeti kočenja provjeravaju se uvijek kada nastanu okolnosti koje mogu uticati na promjenu koeficijenta trenja. Te okolnosti su: kada su manevarske površine djelimično ili u potpunosti pokrivena snijegom, ledom, bljuzgavicom. Uvjeti kočenja provjeravaju se najmanje jednom godišnje na aerodromima sa više od 5000 zrakoplovnih operacija, najmanje dvije godine na aerodromima sa 2000 do 5000 operacija i najmanje svake tri godine na aerodromima sa manje od 2000 zrakoplovnih operacija ili kada se za to ukaže potreba zbog promjene stanja na manevarskim površinama koje može dovesti do promjene koeficijenta trenja (promjene teksture površine kolovoza, naslage gume od pneumatika zrakoplova pri slijetanju i kočenju, nanosi ulja i maziva, mogućnost mulgiranja nanesenih čestica prašine i pepela idr.).

2.2. Mjerenje koeficijenta trenja

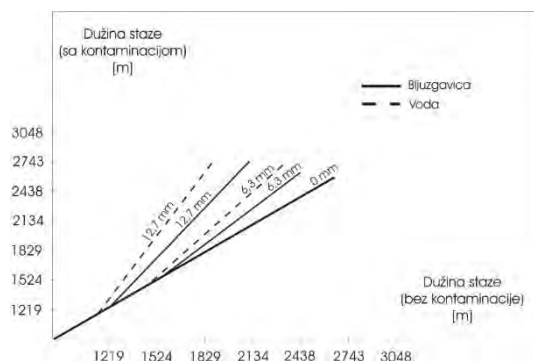
Trenje utiče na sigurnost prilikom slijetanja zrakoplova i njegovog kretanja po PSS-u. Sila trenja suprotstavlja se silama koje nastoje da utiču na zrakoplov i njihovim momentima. U slučaju da se ne pojavljuje sila trenja produžio bi se zaustavni put zrakoplova, što bi imalo katastrofalan učinak na sigurnost odvijanja operacija slijetanja i kretanja zrakoplova po manevarskim površinama. Od izuzetne je važnosti da se korektno i adekvatno vrši mjerenje trenja PSS i da pilotu budu poznate performanse kočenja kako bi on prilagodio tehniku slijetanja prema određenim korekcijama. Iz tog razloga, pilotu je potrebno dostaviti informacije o koeficijentu trenja na PSS na koju slijeće. Mnogi dokazi, prikupljeni analizirajući nesreće tokom historije zrakoplovnog saobraćaja, ukazuju na to da kada zrakoplov izleti sa PSS ili se ne uspije zaustaviti na PSS i prevaziđe dozvoljenu dužinu za slijetanje da je to zbog neadekvatnog i lošeg koeficijenta trenja. Karakteristike trenja su važne za tri slučaja:

- smanjenje brzine zrakoplova nakon slijetanja ili odgođenog polijetanja;
- održavanje smjera zrakoplova tokom polijetanja ili slijetanja i djelimično u prisustvu bočnog vjetra, nejednakog (asimetričnog) rada motora ili tehničkog kvara i
- okretanje točkova na samom dodiru sa PSS.

Kada se izgubi direktan kontakt između gume točka i površine poletno-slijetne staze to ima za posljedicu da u slučaju potrebe kočenja (kod prekinutog polijetanja ili kod slijetanja) neće doći do kočenja. Pritiskom na pedalu kočnice točak će se blokirati, a guma će nastaviti da "pliva" po sloju vode pri čemu se praktično ne stvara sila kočenja. Ovo dovodi da znatnog produženja dužine zaustavljanja zrakoplova pa može da dođe i do toga da zrakoplov ne uspije da se zaustavi (uz primjenu ostalih sredstava za kočenje) do kraja piste i da izleti van piste što sa sobom povlači mnoge probleme. Brzina pri kojoj dolazi do akvaplaniranja naziva se kritičnom brzinom akvaplaniranja.



Slika 1. Djelimično i potpuno akvaplaniranje



Slika 2. Korekcija potrebne dužine piste za polijetanje po Douglasovom metodu, zrakoplov DC-9

Za slijetanje proizvođač zrakoplova Douglas dozvoljava da maksimalna debljina kontaminacije poletno-slijetne staze iznosi 2,54 cm. Ako je kontaminacija veća od 2,54 cm onda nema slijetanja. Mjerenje koeficijenta trenja na PSS-u ovisi od sljedećih uslova:

- u slučaju kada je PSS suha, potrebno je rijetko mjerenje u cilju procjene teksture površine;
- u slučaju mokre PSS, zahtjevana su periodična mjerenja karakteristika trenja PSS zbog saznanja da li je trenje iznad planiranog nivoa odnosno iznad minimuma ili su uslovi minimalni;
- prisustvo značajne dubine vode na PSS-u, u tom slučaju potrebno je otkriti da li postoji tendencija akvaplaninga;
- u slučaju klizavosti na PSS-u;
- pojava snijega, bljuzgavice ili leda zahtijeva procjenu stanja PSS-a i
- prisustvo značajnog obima i dubine bljuzgavice ili mokrog snijega uzduž PSS-a.

Koeficijent trenja treba biti izmjeren ukoliko je PSS potpuno ili djelomično prekrivena snijegom ili ledom i ta radnja se treba ponavljati sa svakom promjenom uvjeta. Mjerenje trenja ili procjena kočenja na površinama PSS treba sprovesti kada se pretpostavlja da su nezadovoljavajući uslovi trenja na toj površini. Kada se mjeri koeficijent trenja na aerodromima u skladu sa ICAO (International Civil Aviation Organisation) procedurama u Aneksu 14 i srodnim dokumentima, izmjerena vrijednost koeficijenta trenja treba da bude **MAKSIMALNO TRENJE**. Ovakvo mjerenje je moguće samo sa određenim proklizavanjem. Maksimalni koeficijent trenja se mjeri između 10 i 20 % proklizavanja. Karakteristike trenje su jako uslovljene strukturom površine PSS-a. Postoji razlika između:

- makro teksture
- mikro teksture

Pod dobrom makro strukturom podrazumijevamo površine kod kojih je prosječna glavna dubina 1 mm ili više. Mikro struktura više ovisi od materijala koji su korišteni pri gradnji podloge. Npr u slučaju da je korišten krečnjak, ovakve PSS imaju veoma «klizave» osobine, posebno kada su mokre. Brzine imaju veliku ulogu na trenje na PSS-u, posebno kada su vlažne.



Ako su obje i mikro i makro karakteristike slabe i PSS je vlažna, klizavost isključivo ovisi od brzine. Postoji više različitih uređaja kojim se vrši mjerenje trenja, a mogu se u odnosu na korišteni metod u izračunavanju koeficijenta trenja, generalno smjestiti u sljedeće kategorije:

- a) Put zaustavljanja
- b) Usporenje
- c) Blokiran točak
- d) Bočna sila
- e) Konstantno proklizavanje
- f) Promjenljivo proklizavanje

2.3. Konstantno proklizavanje

Ovi uređaji rade sa proklizavanjem od 10 do 20 %. U ovu grupu spadaju:

1. **RunwayFrictionTester (RFT)** je minivan sa pogonom na prednje točkove, a na zadnjoj osovini putem zupčastog prenosa je dodat mjerni točak. Prenosni odnos je izabran tako da daje konstantno proklizavanje od 13%, i prikazan je na slici 3.



Slika 3. RunwayFrictionTester

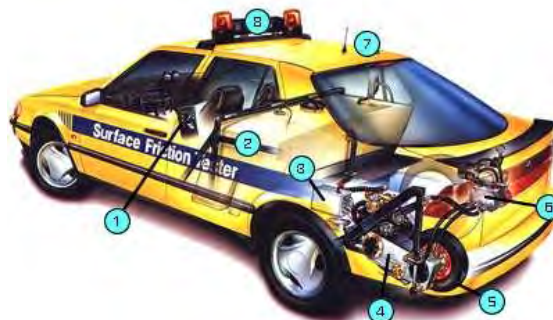
2. **AirportSurfaceFrictionTester (ASFT)**
Ovaj uređaj koristi vučenu prikolicu za mjerenje koeficijenta trenja i prikazan je na slici 4.



Slika 4. AirportSurfaceFrictionTester (ASFT)

3. **SurfaceFrictionTester ili SaabFrictionTester (SFT)**

Ovaj uređaj koristi princip petog točka i prikazan je na slici 5.



Slika 5. SurfaceFrictionTester ili SaabFrictionTester (SFT)

4. Skiddometer (BV-11)

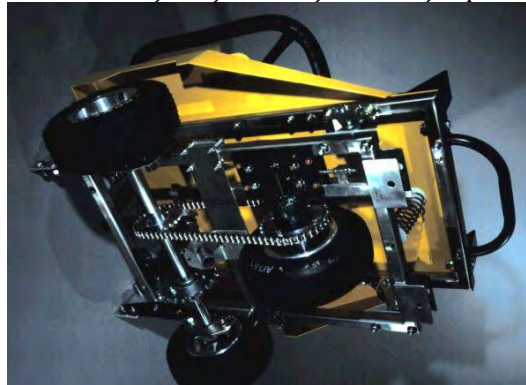
Ovaj uređaj koristi vučenu prikolicu za mjerenje koeficijenta trenja i prikazan je na slici 6.



Slika 6. Skiddometer (BV-11)

5. Griptester

Ovaj uređaj koristi vučenu prikolicu za mjerenje koeficijenta trenja i prikazan je na slici 7.



Slika 7. Griptester

Glavna karakteristika ovih uređaja da vrše mjerenje sa unaprijed određenim, fiksnim proklizavanjem. Brzina proklizavanja se ne podudara uvijek sa kritičnom brzinom proklizavanja, posebno kod površina prekrivenih sa snijegom i ledom.

1. Francuski IMAG

Ovaj uređaj koristi vučenu prikolicu za mjerenje koeficijenta trenja i prikazan je na slici 8.



Slika 8. IMAG

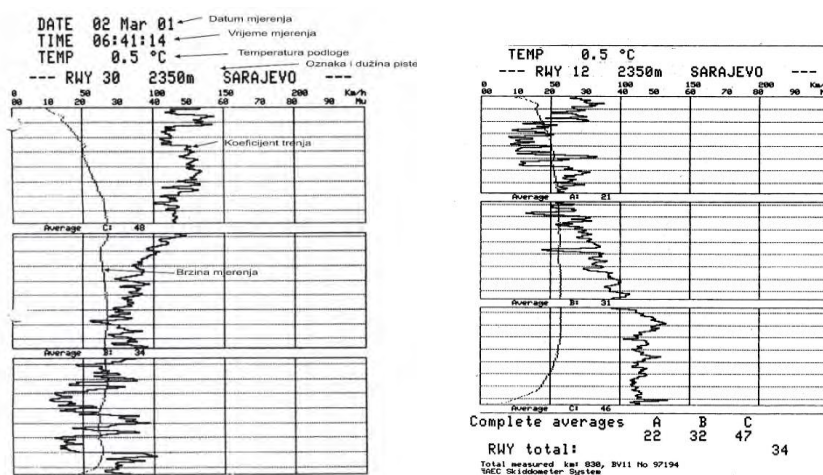
2. Norveški Nursemeter (RUNAR, ROAR i SALTAR)

Ovaj uređaj koristi vučenu prikolicu za mjerenje koeficijenta trenja i prikazan je na slici 9.





Slika 9. Nursemeter



Slika10. Grafički prikaz mjerenje piste

3. POPRAVKE I OTKLANJANJE NEDOSTATAKA

Ukoliko se prilikom pregleda manevarskih površina utvrdi da ima oštećenja na površinama u obliku:

- luskanja površine kolovoza;
- pukotina ili deformacija površine kolovoza;
- neravnina, stranih predmeta i sl.

a navedena oštećenja mogu ugroziti sigurnost zračnog prometa, takve površine se moraju isključiti iz upotrebe. Obavezno se u izvještaju o izvršenom pregledu manevarskih površina mora naglasiti da li su površine u upotrebnom stanju, odnosno naglasiti koji dio površine to nije.

Tokom redovnog održavanja operativnih površina moraju se odmah otkloniti svi nedostaci i izvršiti određene popravke, a naročito:

- popravak mjestimičnih površinskih oštećenja površine kolovoza i oštećenja duž spojnica i na uglovima ploča betonskog kolovoza;
- denivelacija sa zamjenom ili bez zamjene površine kolovoza na mjestima oštećenja;
- obnavljanje nedovoljno vidljivih oznaka;
- košenje trave i održavanje propisanih kota i nagiba površina osnovnih staza;
- zamjena dotrajalih kablskih instalacija sistema svjetlosnog obilježavanja i zamjena neispravnih svjetiljki;
- popravak oštećenja na ogradi;
- druge popravke kojima se sprečavaju nepravilnosti i oštećenja na operativnim površinama.

U razdoblju povoljnih vremenskih i drugih uvjeta moraju se planirati i određeni opsežni radovi utvrđeni redovnim i pojačanim održavanjem, a naročito:

- obrada i brtvljenje novih pukotina i zamjena dotrajale brtvljene mase spojnica i pukotina;
- popravci, zamjena ili pojačanja dotrajalih mjesta na kolovoznim površinama;
- zaštita asfaltnog zastora od isparavanja bitumenskog veziva;
- povećanje hrapavosti kolovoznih površina da bi se povećao učinak kočenja;
- uklanjanje drveća i drugog rastinja koje probija površine za ograničavanje prepreka;
- provjera ravnosti i nosivosti kolovozne konstrukcije.

Operator aerodroma dužan je utvrditi godišnji plan redovnog održavanja i osigurati mjere za popravak operativnih površina, objekata, instalacija, uređaja, opreme i sredstava koji omogućuju sigurno polijetanje, slijetanje i boravak zrakoplova, kao i prihvat i otpremu zrakoplova, putnika i stvari. Na operativnim površinama ne smiju se nalaziti strani predmeti, koji uključuju: izdvojene dijelove kolovoza, ostataka šljunka, pijeska, prašine, ostataka pokošene trave i sl. isti se moraju hitno uklanjati sa operativnih površina. Atmosferski talog sa stabiliziranih i zatravljenih operativnih površina uklanja se na načina se te površine ne oštete. Operator aerodroma obavezan je napraviti i plan uklanjanja snijega, leda, bljuzgavice i slane, sa razrađenim prioritetom, načinom čišćenja, postupcima, sastavom tima i radnim vremenom tima, odgovarajućom mehanizacijom i sredstvima. Oprema za čišćenje snijega, leda, bljuzgavice i slane mora biti ispravna prije početka sezone. Operator aerodroma mora najkasnije od 1. novembra svake godine obaviti pregled zimske opreme kojim će utvrditi ispravnost kao i obaviti obuku osoba koje će rukovati tom opremom. Čišćenje manevarskih površina započinje odmah poslije pokrivanja površine kolovoza padavinom, odnosno najkasnije kada pokrivač dosegne debljinu od 15 mm ako je bljuzgavica, 20 mm ako je snijeg vlažan i 50 mm ako je snijeg suh. Izuzetak ovome je da čišćenje mora započeti ranije ako su uvjeti kočenja loši. Za odleđivanje i zaštitu od zaleđivanja manevarskih površina koriste se ispitana hemijska sredstva koja ne utiču nepovoljno na okolinu, na materijal od kojeg je izrađen zrakoplov i koja ne proizvode značajna oštećenja kolovoza. Vozila i mašine za čišćenje manevarskih površina, kao i druga vozila koja se kreću po manevarskim površinama, moraju imati uključena rotacijska svjetla žute boje sve vrijeme dok se zadržavaju na tim površinama i moraju biti na stalnoj vezi sa rukovodiocem tima za čišćenje. Čišćenje manevarskih površina, za vrijeme dok je aerodrom otvoren za saobraćaj, može započeti nakon što se dobije odobrenje od nadležne kontrole zračnog prometa. Ako se čišćenje izvodi dok je aerodrom zatvoren za promet, odobrenje od nadležne kontrole zračnog prometa nije potrebno. Rukovodilac tima za čišćenje dužan je tokom i nakon čišćenja operativnih površina biti na radiovezi sa nadležnom kontrolom zračnog prometa, te pri završetku čišćenja obavjestiti kontrolu da su manevarske površine slobodne za zračni promet.

SNOWTAM (Snow version) 0022	
UNIFORM LOCATION INDICATOR	A) LOSA
QUALITY OF OBSERVATION (One or separation of measurement in UTC)	B) 1114/1512
WEATHER OBSERVATION	C) 12
CLEARED RUNWAY LENGTH IF LESS THAN PUBLISHED LENGTH (m)	D)
DEPOSITS OVER TOTAL RUNWAY LENGTH (Report only if reported at the station, during non-forecast periods to best runway designation number) NIL = CLEAR AND DRY	E) 35
1 - DAMP	
2 - WET or water patches	
3 - RIME OR FROST COVERED (depth normally less than 1 mm)	F) 5/5/5
4 - DRY SNOW	
5 - WET SNOW	
6 - SLUSH	
7 - ICE	
8 - COMPACTED OR ROLLED SNOW	
9 - FROZEN RUTS OR RIDGES	
MEAN DEPTH (mm) FOR EACH THIRD OF TOTAL RUNWAY LENGTH	G) 3/3/3
FRICITION MEASUREMENTS ON EACH THIRD OF RUNWAY AND FRICTION MEASURING DEVICE	H) SKH 4/4/4
MEASURED OR CALCULATED COEFFICIENT or ESTIMATED SURFACE FRICTION	
1.2 to 1.0	GOOD 3
0.8 to 0.6	MEDIUM 2
0.5 and below	POOR 1
0 - variable	UNRELIABLE 0
(When quoting a measured coefficient use the observed two figures, followed by the abbreviation of the friction measuring device used. When quoting an estimate use single digit)	
CRITICAL SNOWBANKS (If present, insert height (m); distance from the edge of runway (m) followed by "L", "R" or "B" as appropriate)	J)
RUNWAY LIGHTS (If present, insert "R" or "L" followed by "L", "R" or both "LR" if applicable)	K)
FURTHER CLEARANCE (If present, insert height (m) to be cleared or if no full dimensions, insert "TOTAL")	L)
FURTHER CLEARANCE EXPECTED TO BE COMPLETED BY (UTC)	M)
TAXIWAY (If no appropriate taxiway is available, insert "NO")	N) A F/S B F/NO C F/NO
TAXIWAY SNOWBANKS (If present, insert "YES" followed by distance apart, m)	P)
APRON (If present, insert "NO")	R) F/2
NEW PLANES' OBSERVATION MEASUREMENT IS FOR	S)
PLAIN LANGUAGE REMARKS (Including contaminated coverage and other operationally significant information, e.g. surface wetting)	T)
NOTES:	
1. This code is to be used in place of RWY (See 7015 Part 2)	
2. Information on other runways, water on taxiway	
3. See Appendix 1 for the legend	

Slika 11. SNOWTAM

ZAKLJUČAK

Pregled manevarskih površina neophodno je da se vrši blagovremeno i u određenim vremenskim intervalima. Izuzetno je važno da se na manevarskim površinama uoče i otklone sve nepravilnosti koje bi mogle ugroziti sigurnost odvijanja operacija. Podsjetimo se da je uzrok nesreće Konkorda upravo bio komad metala na PSS-u koji je otpao sa aviona koji je poletio ranije. Komad metala je probušio gume na avionu, a komadi guma su probušili rezervoare za gorivo što je izazvalo nesreću u kojoj je 113 osoba poginulo, a 12 teško povrijeđeno. Ukoliko se prilikom pregleda na manevarskim površinama uoči bilo kakva neispravnost, potrebno ju je prije sljedeće operacije na aerodromju otkloniti. Održavanje manevarskih površina ima ogroman uticaj na sigurnost na aerodromu, te zbog toga im je potrebno ozbiljno pristupiti sa posebnom pažnjom.

LITERATURA:

1. ICAO, Annex 14
2. ICAO, Airport Service Manual, Part 2
3. BHDCA, Pravilnik o održavanju i pregledanju aerodroma i mjerama potrebnim za njegovu sigurnu upotrebu

**UTICAJ PRIMJENE ZAKONA O JAVNIM NABAVKAMA BIH NA SIGURNOST UČESNIKA U SAOBRAĆAJU
PRILIKOM PODUZIMANJA MJERA HITNIH SANACIJA PUTEVA I OBJEKATA NA PUTU**
THE IMPACT OF THE APPLICATION OF THE LAW ON PUBLIC PROCUREMENT OF BOSNIA AND
HERZEGOVINA ON SECURITY OF PARTICIPANTS IN TRAFFIC BY THE APPROACH OF THE MEASURE
OF EMERGENCY RESTRAINING OF ROADS AND FACILITIES ON THE ROAD

Selmir Kovač*
Sead Tahirović*
Mirzet Sarajlić*
Amer Karičić*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 35.712:625.7(497.6)

SAŽETAK: Obavezu primjene Zakona o javnim nabavkama Bosne i Hercegovine imaju sve javne institucije, javna preduzeća te ostali pravni i privredni subjekti koji raspoložu javnim novcem. Svi upravitelji saobraćajne infrastrukture u Bosni i Hercegovini svrstani su u javna preduzeća ili su dio javnog organa uprave pa su stoga u obavezi da bez izuzetka primjenjuju Zakon o javnim nabavkama BiH. Prilikom događaja u kojem se traži hitnost rješavanja pojedinog problema na saobraćajnoj infrastrukturi a koja je u direktnoj vezi sa ugrožavanjem sigurnosti saobraćaja a u krajnjoj liniji i života i imovine ljudi – korisnika saobraćajne infrastrukture postoje velike poteškoće u primjeni istog. Ovaj rad opisat će postupke prilikom hitnih sanacija objekata i puteva a u skladu sa primjenom pomenutog zakona te će ukazati na nedostatke u smislu vremenskih rokova potrebnih da se predmetna procedura provede. S druge strane predložit ćemo izmjene pojedinih tačaka zakona i precizirati olakšanje postupka kada su predmetne stvari u pitanju uz obrazloženje ugrožavanja javne sigurnosti u saobraćaju. Ovaj rad bit će dostavljen nadležnim zakonodavnim tijelima a tretirat će i konkretan primjer izbora izvođača na hitnoj sanaciji objekta na putu kako bi bliže upoznao zakonodavca o ovom problemu.

KLJUČNE RIJEČI: Zakonski osnov, neizvjesnost, hitnost, rekonstrukcija, rehabilitacija, sanacija.

ABSTRACT: The obligation to implement the Law on Public Procurement of Bosnia and Herzegovina has all public institutions, public companies and other legal and business entities that have public money. All traffic infrastructure managers in Bosnia and Herzegovina are classified into public companies or are part of a public administration body and are therefore obliged to apply without exception the Law on Public Procurement of BiH. In the event of an urgent need to solve a particular problem in the traffic infrastructure, which is directly related to the endangering of traffic safety and in the final line and the life and property of people - users of the transport infrastructure there are great difficulties in applying it. This paper will describe procedures for urgent rehabilitation of facilities and roads in accordance with the application of the mentioned law and will point out the shortcomings in terms of the timeframes required to carry out the procedure in question. On the other hand, we will propose amendments to certain points of the law and to clarify the ease of the postponement when the subject matter concerned with the explanation of the threat to public safety in traffic. This paper will be submitted to the relevant legislative bodies and will be treated as a concrete example of the contractor's choice of an emergency rehabilitation facility on the way to bring the legislator closer to the problem.

KEY WORDS: Legal basis, uncertainty, urgency, reconstruction, rehabilitation, rehabilitation.

*Selmir Kovač, MA-dipl. inž. saob. i kom., Direkcija za puteve Kantona Sarajevo

*Sead Tahirović, dipl. ing. prom., Srednja tehnička škola Zenica

*Mirzet Sarajlić, MA-dipl. inž. saob. i kom., Direkcija za puteve Kantona Sarajevo

*Amer Karičić, MA-dipl. inž. saob. i kom., Direkcija za puteve Kantona Sarajevo

*Prilmljeno / Received: 12. 06. 2019.

Prihvaćeno/Recenzirano / Accepted/ Reviewed: 21. 06. 2019.

UVOD

Zakon o javnim nabavkama predstavlja obavezujući zakonski osnov za sve privredne subjekte koji raspolazu javnim novcem. Prepoznavajući značaj javnih nabavki i specifičnost primjene istog na saobraćajnu infrastrukturu a s obzirom na njihov sve veći udio u raspodjeli ukupne javne potrošnje, smatrali smo da je potrebno napraviti dodatni iskorak u shvatanju i razumijevanju područja javnih nabavki te jednim konstruktivnim tekstom ukazati na poteškoće njegove primjene u djelatnosti upravljana infrastrukturom. Razumijevanje procesa i principa javnih nabavki osnovni je postulat za smanjenje koruptivnih djelatnosti kojima je izložen postupak javnih nabavki, ali ujedno i bitan segment za profesionalno i odgovorno izvještavanje javnosti o ovim zahtjevnim procesima kojima upravljaju osobe uposlene u javnom sektoru, koje moraju konstantno iskazivati lični i profesionalni integritet u svom radu. Obeveznost primjene predmetnog zakona stavlja niz ograničavajućih faktora u smislu hitnih intervencija na cestovnoj saobraćajnoj mreži kojima se, ukoliko se hitno ne reaguje, bitno dovode u pitanje ljudski životi odnosno životi učesnika u saobraćaju. Opreznost rukovodstva kojem je ostavljeno na raspolaganje da reaguje dodatno je pojačana u momentima kada su zbog ne primjene ZJN pojedini službenici procesuirani i dodatno ispitani pa se tako operative uposlena na upravljanju cestama u objektima našla na sprezi između rizika ljudskih žrtava sa jedne te doslovnog provođenja zakona sa druge strane. U ovom radu nastojat ćemo opisati pojedine postupke javnih nabavki u okviru hitnih intervencija na pojedinim dijelovima cestovne mreže a koji su nastali usljed djelovanja više sile te koji se pod hitno ne saniraju dovode u pitanje sigurnost odvijanja saobraćaja na mreži saobraćajnica na kojima je evidentiran incident više sile.

1. OBAVEZA PRIMJENE ZAKONA O JAVNIM NABAVKAMA

Zakon o javnim nabavkama definira da su ugovorni organi:

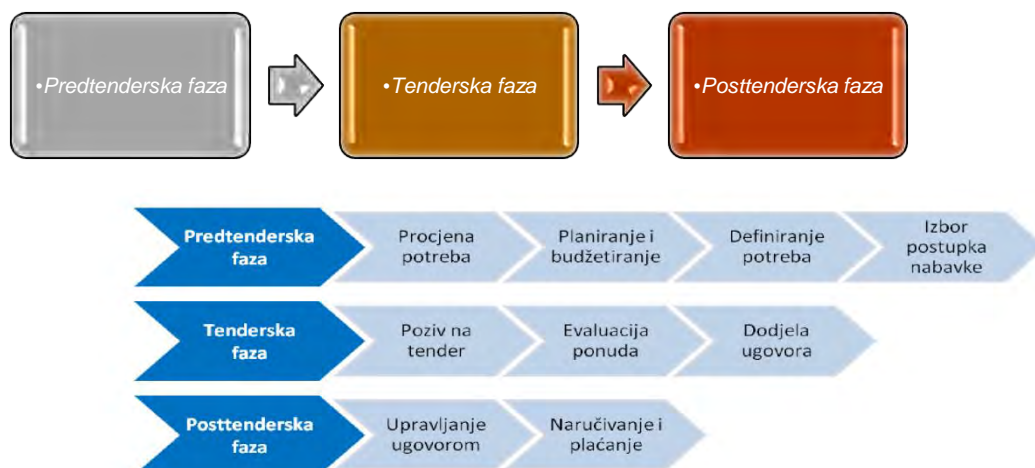
- sve institucije vlasti u Bosni i Hercegovini, entitetima, Brčko Distriktu BiH, na nivou kantona, grada ili općine;
- pravna lica koja su osnovana za određenu svrhu s ciljem zadovoljavanja potreba od općeg interesa, a koja nemaju industrijski ili komercijalni karakter i ispunjavaju najmanje jedan od sljedećih uslova:
 - finansirano je, najvećim dijelom, iz javnih sredstava;
 - nadzor nad upravljanjem vrši institucija vlasti ili pravno lice koje se ovdje definira;
 - više od polovine članova skupštine, upravnog ili nadzornog odbora su imenovani ili izabrani predstavnici institucija vlasti ili pravnog lica koje se ovdje definira.
- asocijacija koju su formirali jedna ili više institucija vlasti ili pravnih lica definiranih gore;
- sektorski ugovorni organi ukoliko obavljaju djelatnost u oblasti vodosnabdijevanja, energetike, prometa i poštanskih usluga (osim ako ne ispunjavaju uslove za izuzeće primjene zakona, kao npr. ukoliko je relevantno tržište za datu djelatnost otvoreno za konkurenciju).

Uvidom u gore nabrojano vidljivo je i jasno da svi upravitelji cestovne mreže u Bosni i Hercegovini za sve radove i usluge koje žele ugovoriti imaju obavezu primjene Zakona o javnim nabavkama BiH.

2. FAZE U POSTUPKU JAVNIH NABAVKI

U procesu svake javne nabavke identificirane su sljedeće faze:

- Predtenderska faza
- Tenderska faza
- Posttenderska faza

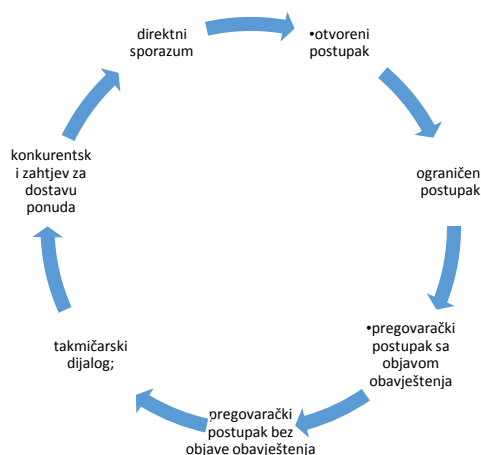


Hodogram 1. Aktivnosti u fazama javne nabavke

Ugovorni organi u prvoj fazi trebaju da procijene koje sve robe, usluge i radovi će im biti potrebni u određenom periodu (najčešće u narednoj godini), nakon čega se procjenjuje vrijednost potreba i u skladu s tim predviđa odgovarajući budžet za te nabavke. Potrebe se zatim preciznije definiraju, odnosno izrađuje se tačna specifikacija predmeta nabavke, kao i određuje najbolji postupak nabavke. U drugoj fazi, u skladu sa predviđenim planom, ugovorni organ objavljuje poziv za prijem ponuda, vrši njihovu evaluaciju na osnovu parametara koji su objavljeni u pozivu te nakon evaluacije dodjeljuje ugovor jednom ili više ponuđača u zavisnosti od postupka. Posljednja faza se tiče praćenja realizacije ugovora sa svim pravima i obavezama koji proističu iz potpisanog ugovora. Postupke javnih nabavki provode službenici ugovornog organa. Međutim, često administrativni kapaciteti, naročito u saobraćajnoj struci u oblasti javnih nabavki nisu zadovoljavajući ili službenici nisu dovoljno osposobljeni. Također, Zakon je dao nadležnost Agenciji za javne nabavke da obučava službenike za javne nabavke, ali nije eksplicitno predvidio da su ugovorni organi dužni u svojoj sistematizaciji predvidjeti radno mjesto službenika za javne nabavke. Ugovorni organ je dužan da u roku od 60 dana od usvajanja budžeta usvoji i objavi plan nabavki. Plan nabavki se sačinjava na osnovu iskazanih potreba organizacionih jedinica i u njemu se navode predmeti nabavke (robe, usluge i radovi), njihova procijenjena vrijednost, koji postupak javne nabavke se koristi, okvirni datumi pokretanja postupka i zaključenja ugovora, kao i izvor finansiranja. To znači da ugovorni organ u skladu sa iskazanim potrebama, na osnovu istraživanja tržišta, procjenjuje vrijednost nabavke te predviđa sredstva za nju. Naredni korak je definiranje tehničkih specifikacija predmeta nabavke kojima se mogu zadovoljiti potrebe i zahtjevi ugovornog organa. Tehničke specifikacije predstavljaju skup opisnih elemenata predmeta nabavke na osnovu kojih ugovorni organ predstavlja predmet nabavke potencijalnim ponuđačima. Predmeti nabavke ne bi trebali biti preusko ni suviše precizno opisani (npr. da se opisom ne upućuje na specifičan model vozila jednog proizvođača), ali ni suviše opširno kako bi se osiguralo da budu zadovoljene potrebe i zahtjevi ugovornog organa. Posljednji korak predtenderske faze je odabir postupka nabavke.

3. VRSTE POSTUPAKA PREMA ZAKONU O JAVNIM NABAVKAMA

Zakon o javnim nabavkama BiH prepoznaje sedam različitih postupaka:



Otvoreni i ograničeni postupak su osnovni i redovni postupci, **pregovarački postupak i takmičarski dijalog su izuzeci uz ispunjavanje određenih uslova**, dok su konkurentski zahtjev za dostavu ponuda i direktni sporazum postupci koji se koriste za nabavke manjih vrijednosti. Otvoreni postupak je postupak u kojem svaki zainteresirani ponuđač, koji ispunjava uslove lične, ekonomske i finansijske sposobnosti, može dostaviti ponudu. Za provođenje otvorenog postupka ugovorni organ:

- priprema tendersku dokumentaciju;
- objavljuje obavještenje o javnoj nabavci;
- stavlja na raspolaganje tendersku dokumentaciju privrednim subjektima;
- provodi javno otvaranje blagovremeno primljenih ponuda
- provjerava kvalifikaciju ponuđača prema uslovima učešća;
- ocjenjuje ponude prema unaprijed definiranim kriterijima;
- obavještava ponuđače o ishodu postupka;
- nudi ugovor najuspješnijem ponuđaču; i
- objavljuje obavještenje o potpisanom ugovoru.

Ograničeni postupak je postupak u dvije faze u kojem privredni subjekat na osnovu obavještenja o nabavci može zahtijevati učešće, a nakon obavljene kvalifikacije ugovorni organ poziva sve kvalificirane kandidate da podnesu ponude.

Pregovarački postupak je postupak u kojem ugovorni organ pregovara o uslovima ugovora s jednim ili više pozvanih ponuđača. Pregovarački postupak može biti sa objavom obavještenja ili bez objave obavještenja na osnovu uslova koji su navedeni u Zakonu.

Takmičarski dijalog je postupak u kojem svaki zainteresirani privredni subjekat može zatražiti da učestvuje u postupku, pri čemu ugovorni organ s učesnicima pozvanim u taj postupak vodi dijalog s ciljem razvijanja jednog ili više odgovarajućih rješenja koja mogu ispuniti njegove zahtjeve i na osnovu kojih su izabrani ponuđači pozvani da podnesu ponude.

Konkurentski zahtjev za dostavu ponuda se može koristiti ukoliko je procijenjena nabavka robe ili usluge manja od 50.000,00 KM, a u slučaju radova manja od 80.000,00 KM. U ovom postupku ugovorni organ upućuje zahtjev za dostavu ponuda određenom broju ponuđača (najmanje tri) i objavljuje obavještenje o nabavci na portalu javnih nabavki.

Direktni sporazum se koristi ukoliko je vrijednost nabavke procijenjena na iznos od 6.000,00 KM ili manje. Ugovorni organ nakon ispitivanja tržišta traži pismeno prijedlog cijene ili ponudu od jednog ili više ponuđača i pregovara ili prihvata cijenu, na osnovu čega se zaključuje ugovor.

Zakon o javnim nabavkama ne dopušta ugovornim organima da dijele predmet nabavke na više postupaka s namjerom izbjegavanja primjene odgovarajućeg postupka (npr. kupovina istog predmeta nabavke kroz više direktnih sporazuma kako bi se izbjeglo korištenje otvorenog postupka). S obzirom da je svaki ugovorni organ dužan da u roku od 60 dana od usvajanja budžeta objavi plan nabavki, tj. dokument u kojem su navedene sve planirane nabavke u budžetskoj godini, nabavka veće količine

istog predmeta nabavke se blagovremeno planira pod istim postupkom. Izuzetak predstavlja mogućnost da se u okviru istog postupka izvrši podjela na lotove.³⁵

Prilikom provođenja ograničenog postupka, postoje dvije faze:

- faza pretkvalifikacije i
- faza poziva za dostavljanje ponuda.

U fazi pretkvalifikacije, ugovorni organ poziva zainteresirane kandidate da se na osnovu dokumentacije dostupne za ovu fazu prijave za učešće u tenderu. Kvalifikovanim kandidatima se zatim u drugoj fazi dostavlja tenderska dokumentacija na osnovu koje dostavljaju svoje ponude.

Pregovarački postupak zahtijeva da se nakon odabira kvalificiranih kandidata isti pozovu da učestvuju u **pregovorima o tehničkim, ekonomskim, pravnim i drugim aspektima ugovora**. Ugovorni organ pregovara sa svakim kandidatom posebno, prilikom čega je dužan da im postavi iste zahtjeve i pruži iste informacije. Na osnovu pregovora, svim kandidatima dostavlja se tenderska dokumentacija za dostavljanje ponuda. Nakon javnog otvaranja blagovremeno primljenih ponuda, najuspješnijem ponuđaču, u skladu s kriterijima utvrđenim u tenderskoj dokumentaciji, nudi se ugovor.

Takmičarski dijalog se smije koristiti ukoliko je riječ o naročito složenom predmetu nabavke za koji nije moguće koristiti otvoreni ili ograničeni postupak. U takmičarskom dijalogu učestvuju najmanje tri kandidata, osim u slučaju da ne postoji dovoljan broj sposobnih kandidata. U pozivu za dostavljanje ponuda koji se dostavlja kandidatima, ugovorni organ je dužan da navede svoje potrebe i zahtjeve u vezi s predmetom nabavke. Poziv za učešće u takmičarskom dijalogu se dostavlja kandidatima koji su dokazali svoju sposobnost i s kojima ugovorni organ vodi razgovor s ciljem pronalaženja jednog ili više rješenja kojima se zadovoljavaju potrebe i zahtjevi ugovornog organa. Ugovorni organ dostavlja iste informacije svakom kandidatu, a razgovori se mogu voditi u više faza, dok se ne pronađe dovoljan broj rješenja da bi se osiguralo tržišno takmičenje. Na osnovu kriterija za dodjelu ugovora, ugovorni organ bira ekonomski najpovoljniju ponudu.

4. ŽALBA KAO FAKTOR OGRANIČENJA ZAKLJUČENJA UGOVORA O HITNOJ INTERVENCIJI NA PUTU ILI OBJEKTU NA PUTU

Svi privredni subjekti koji imaju ili su imali interes u predmetnom postupku javne nabavke, a koji smatraju da je prouzrokovana ili je mogla biti prouzrokovana šteta zbog postupanja ugovornog organa protivno odredbama Zakona o javnim nabavkama ili podzakonskih akata, mogu podnijeti **žalbu ugovornom organu**. Ugovorni organ je dužan blagovremenu i dopuštenu žalbu prosljediti Uredu za razmatranje žalbi (URŽ) ili može, prilikom razmatranja žalbe, postojeću odluku ili rješenje staviti van snage, zamijeniti je drugom odlukom ili rješenjem, ili čak poništiti postupak javne nabavke. Rokovi za izjavljivanje žalbi zavise od faze tokom koje se žalba izjavljuje i jasno su definirani zakonom. Za pokretanje žalbenog postupka, žalilac je dužan da uplati naknadu čiji iznos zavisi od procijenjene vrijednosti nabavke iz tenderske dokumentacije. Izjavljivanjem žalbe odgađa se nastavak postupka javne nabavke, zaključenja i/ili izvršenja ugovora ili okvirnog sporazuma do donošenja odluke URŽ. Protiv odluke URŽ ugovorni organ i učesnici u postupku mogu pokrenuti upravni spor pred Sudom Bosne i Hercegovine.



Dijagram 1. Tok aktivnosti u slučaju podnošenja žalbe

³⁵Lot (ili grupa) je dio predmeta nabavke nastao kao rezultat dijeljenja predmeta nabavke u posebne, srodne cjeline, koje se kao takve označavaju u tenderskoj dokumentaciji. Ponuđači mogu dati ponudu za jedan lot ili više lotova ili za sve lotove. Podjela na lotove ima za cilj da se osigura maksimalna konkurencija i da se smanje troškovi postupka. Veoma je bitno da predmeti unutar lota budu što sličniji, homogeni i da pripadaju istoj skupini (npr. kompjuteri i laptopi; a ne kompjuteri i klima uređaji).

5. PRIMJER OGRANIČENJA ODABIRA IZVOĐAČA I HITNE INTERVENCIJE NA CESTOVNOJ MREŽI

Nakon što smo ukratko opisali sve faze i postupke javne nabavke u zaključnom dijelu rada dat ćemo konkretnije primjere kako i na koji način se provodi postupak Javne nabavke u služaju vanrednog događaja na cesti te koliko predmetni postupak može potrajati.

5.1. Nepredviđeni događaj na cesti ili objektu

Uzrok nepredviđenog događaja na cesti može biti viša sila koja se mogla predviđjeti ili se ista nije mogla predviđjeti u prethodnom periodu, kao primjer možemo uzeti odron velike količine kamena sa zasjeka na saobraćajnicu ili blaži primjer događaja saobraćajne nezgode gdje je oštećena saobraćajna oprema npr pregledno ogledalo koje služi za lakše uključivanje u saobraćaj vozilima sa sporednog puta i dr. Ugovorni organ, u ovim slučajevima nadležni upravitelj ceste trebao bi imati sklopljen ugovor o redovnom održavanju saobraćajnica u kojem eksplicitno ima sadržanu ponudu kompanije angažirane za održavanje za uklanjanje kamena sa saobraćajnice ili zamjenu ogledala. Ista analogija je primjenjena i na objekte na putu kao što je tunnelska oprema, zaštitne ograde na mostovima i drugo. U slučaju da ugovorni organ nema ugovor za prethodno pomenute radove a koje je nužno izvesti isti mora pokrenuti proces javne nabavke kako bi iste radove ugovorio. Primjer je i saniranje odrona koji nemamo ugovoren, rušenje dijela objekta na putu i sl. Prema prethodno opisanim postupcima upravitelj ceste odabire način provođenja nabavke za hitnu sanaciju oštećene saobraćajnice ili objekta na putu. Prije odabira postupka javne nabavke ugovorni organ ima obavezu da donese posebnu odluku o pokretanju postupka javne nabavke jer prema definisanom planu rada nije mogao predviđjeti niti planirati vanredni događaj. Prema iskustvima koje imamo ovaj proces traje od jednog do tri dana.

5.2. Izbor izvođača za hitne radove putem pregovaračkog postupka

Prema gore opisanim postupcima za hitne slučajeve koristi se pregovarački postupak javne nabavke bez objave obavještenja koji je propisan Zakonom. Zakon je upropisao da za primjenu predmetnog postupka moraju biti ispunjeni i opšti i posebni uslovi. Opšti uslovi su:

- a) kada nijedna ponuda ili nijedna prihvatljiva ponuda nije dostavljena u otvorenom ili ograničenom postupku i kada uslovi za ugovor nisu bitno promijenjeni u odnosu na uslove iz prethodnog postupka;
- b) kada nijedan zahtjev za učešće u ograničenom postupku nije dostavljen ili nijedan kvalificirani kandidat nije zatražio učešće u ograničenom postupku i kada uslovi za ugovor nisu bitno promijenjeni u odnosu na uslove iz prethodnog postupka;
- c) kada se iz suštinskih, dokazivih tehničkih ili umjetničkih razloga, ili iz razloga koji se odnose na zaštitu ekskluzivnih prava, ugovor može dodijeliti samo određenom dobavljaču;
- d) **kada izuzetno, zbog dokazivih razloga krajnje hitnosti, prouzrokovane događajima nepredvidivim za ugovorni organ, ne mogu ispoštovati ovim zakonom utvrđeni minimalni rokovi za otvoreni, ograničeni ili pregovarački postupak s objavom obavještenja. Okolnosti kojima se opravdava izuzetna hitnost postupka ni u kom slučaju ne smiju se dovesti u vezu s ugovornim organom.**

Primjetno je da prilikom primjene ovog postupka na vanredni događaj na cesti ili objektu imamo ispunjen opšti uslov pod d) propisan članom 21 Zakona o javnim nabavkama.

Posebni uslovi su:

- a) u slučaju ugovora o javnoj nabavci radova za dodatne radove koji nisu uključeni u prvobitno razmatrani projekat ili u prvobitno zaključeni ugovor, ali koji usljed nepredviđenih okolnosti, postanu neophodni za izvršenje ili izvođenje u njima opisanih radova, i kada se takvi dodatni radovi ne mogu, tehnički ili ekonomski, odvojiti od osnovnog ugovora bez većih nepogodnosti za ugovorni organ. Takav ugovor može se zaključiti s dobavljačem kojem je dodijeljen osnovni ugovor, a ukupna vrijednost ugovora dodijeljenih za dodatne radove ne može preći 20% od vrijednosti osnovnog ugovora;
- b) za nove radove koji predstavljaju **ponavljanje sličnih radova povjerenih dobavljaču kojem je ugovorni organ dodijelio raniji ugovor, uz uslov da su takvi radovi u skladu sa osnovnim projektom za koji je bio dodijeljen osnovni ugovor, nakon provedenog otvorenog ili ograničenog postupka.** Na mogućnost provođenja ovog postupka ugovorni organ dužan je ukazati pri

provođenju otvorenog ili ograničenog postupka za osnovni ugovor, a ukupne procijenjene troškove novih radova ugovorni organ uzima u razmatranje prilikom procjenjivanja vrijednosti javne nabavke. **Ovaj postupak može se primijeniti samo u periodu od tri godine od dana zaključivanja osnovnog ugovora.**

Kako smo ispunili opšte uslove te smo u obavezi ispuniti i posebne nailazimo na član 24 Zakona koji nam propisuje da postupak hitnog odabira izvođača možemo koristiti samo kao dodatak na postojeći ugovor ili u slučaju novih radova možemo koristiti izvođača koji je ranije imao ugovor nakon otvorenog postupka i to da nije stariji od tri godine. Vraćamo se na našu situaciju odrona kamena ili rušenja dijela objekta na putu koji i dalje nije saniran dok ugovorni organ traži način kako da novac koji posjeduje uposli odnosno da sanira oštećenje i uspostavi sigurno odvijanje saobraćaja. Ovdje dolazimo do problema koji se ogleda u tome da ugovorni organ nema ponuđača koji ispunjava član 24 Zakona to jeste nema niti jednog izvođača koji je radio na hitnim interevencijama na objektima ili cestama u posljednje tri godine pa tako vanredni događaj na cesti nije moguće niti sanirati putem ovog postupka već se mora pokrenuti otvoreni postupak ili konkurentski zahtjev koji ima svoja pravila i logiku funkcioniranja.

5.3. Izbor izvođača radova putem drugog postupka ili nemogućnost izbora izvođača u primjeni ZJN

Kako je ranije konstatovana ne mogućnost primjene pregovaračkog postupka na nama je da pokrenemo otvoreni ili konkurentski zahtjev koji je javno dostupan na portalu javnih nabavki i koji traje od 15-20 dana za hitne slučajeve a zavisno od izbora postupka ili od iznosa potrebnih radova za ugovaranje. Napominjemo da je u toku provođenja postupka i dalje opasnost na putu odnosno da su životi ljudi i imovine u veliko ugroženi jer radovi na saniranju opasnosti nisu ni počeli, odnosno još uvijek nismo uspjeli izabrati izvođača koji će to sanirati. Mogućnost koja se ostavlja ponuđačima jeste da svojevoljno se odazovu odnosno jave na objavljeni tender ili da ukoliko nemaju interesa ne dostavljaju svoju ponudu. Nakon isteka perioda predviđenog zakonom dolazimo do moguće situacije da niti jedan ponuđač ne pokaže interes za predmet objavljene javne nabavke pa praktično dolazimo i do pozicije u kojoj nadležni upravitelj ceste nema nikakve zakonske mogućnosti da odabere izvođača na saniranju opasnosti na putu ili objektu na putu, jedina mogućnost u tom slučaju jeste da upravitelj ceste ponovo pokrene postupak javne nabavke. Ukoliko se međutim desi situacija da se na javni poziv prijavi dva ili više ponuđača te jedan od njih uputi žalbu ovaj postupak se može vremenski produžiti i do godinu dana.

ZAKLJUČAK

Kada je u pitanju saobraćajna infrastruktura u dijelovima opisanim u ovom radu primjenom Zakona o javnim nabavkama za hitne sanacije vanrednih događaja na cesti i objektima na putu dovodimo u opasnost sve učesnike u saobraćaju te ne postoji zakonska mogućnost za adekvatnu primjenu Zakona u ovakvim slučajevima.

Zakon tretira jednako radove koji ne dovode opasnost živore i imovinu ljudi i radove koji su od krucijalnog značaja za sigurno odvijanje saobraćaja na cestama.

Ovim radom nastoji se ukazati na nepovoljan položaj upravitelja ceste kada su u pitanju hitne intervencije na mreži saobraćajnica kako u dijelu donosioca odluke kod upravitelja ceste tako i saobraćajne sigurnosti objekta ili saobraćajnice. Predlažemo donošenje odluke o nadležnom tijelu koje će se ugraditi u ZJN i kojem će se dati ovlasti da kada se procjeni opasna situacija na putu ustupi ovlast da dadne ugovornom organu zeleno svjetlo za hitno rješavanje opasne situacije putem direktnog sklapanja ugovora sa izvođačem kako bi se spasili ljudski životi i rizik od nastanka veće štete smanjio.

LITERATURA:

1. Zakon o javnim nabavkama ("Sl. glasnik BiH", broj: 39/14),
2. Upustvo za primjenu Zakona o javnim nabavkama ("Sl. glasnik BiH", broj: 39/14)

**ZAVISNOST CESTOVNE SIGNALIZACIJE SA SVJETLOSNO-ZVUČNOM SIGNALIZACIJOM ŽELJEZNIČKO
CESTOVNOG PRIJELAZA KAO MJERA
POBOLJŠANJA BEZBJEDNOSTI SAOBRAĆAJA**
DEPENDENCE OF ROAD SIGNALIZATION WITH LIGHTING SOUND SIGNALIZATION TO THE
LEVEL CROSSING AS A MEASURE OF IMPROVEMENT OF TRANSPORT SAFETY.

Vahid Đozo*
Mustafa Kubat*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*

UDK 656.21(497.6)

656.216(497.6)

656.25(497.6)

SAŽETAK: Željezničko cestovni prijelazi su bezbjedonosno ranjivo mjesta željezničke i cestovne infrastrukture. Bez obzira na vrstu i nivo tehničke zaštite prijelaza, saobraćajne nezgode na željezničko cestovnim prijelazima su česta pojava. Sa ciljem poboljšanja bezbjednog korištenja prijelaza, za sve učesnike u kopnenom saobraćaju, na području FBiH, projektovana je i prvi put, kao jedinstvena cijelina, implementirana je tehnička zaštita prijelaza koju obezbjeđuje međusobno zavisna radsvjetlosne cestovne signalizacije na cesti to jest signalizacije na samom prijelazu i signalizacije na pruzi. Rezultat praćenje rada tehničke zaštite na ovom prijelazu i praćenje ponašanje učesnika u cestovnom saobraćaju prilikom korištenja prijelaza suhrabrujući. Čini se, da se vozači u drumskom saobraćaju odgovornije ponašaju i pravilno reagujkada pristupaju i koriste signalizaciju klasičnog trobojnog cestovnog semafora, nego što to čine kada pristupaju prijelazu koji je tehnički zaštićen samo sasvjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicama. Na primjeru cestovnog prijelaza „Alića Han“, koji se nalazi na mjestu ukrštanja magistralne pruge Zenica – Sarajevo i regionalne ceste R-445 Semizovac-Ilijaš-Visoko, opisano je implementirano projektno rješenje iprednosti koje ovakvo projektno rješenje pruža.

Ključne riječi: *Infrastruktura, signalizacija, bezbjednost.*

ABSTRACT: Level crossings are safety vulnerable places of railway and road infrastructure. Regardless of the type and level of technical protection of level crossing, traffic accidents at level crossings are frequent occurrences. In order to improve the safe use of the level crossings, for all participants in land transport in the FBiH area, the first time, as a unique whole, was implemented the technical protection of the level crossing provided by the interdependent work of light road signaling on the road, signaling at the level crossing and signaling on the line. The results of monitoring of the technical protection at this level crossing and monitoring the behavior of road users during the use of the passage are encouraging. It seems that road users in road traffic react more responsibly and correctly when they approach and use the signaling of a conventional three-color signal than when approaching a passage that is technically protected only by light signaling and bumpers. On the example of the "Alića Han" level crossing, located at the crossroads of the Zenica-Sarajevo railway line and the regional road R-445 Semizovac-Ilijaš-Visoko, an implemented project solution is described and the advantages that such a project solution provides.

Keywords: *Infrastructure, signaling, safety.*

UVOD

Projektna rješenja bezbjednog korištenja željezničko - cestovnog prijelaza trebaju uključivati niz faktora koji se odnose na željezničku i cestovnu infrastrukturu. Kao nepovoljan faktor iz oblasti cestovne infrastrukture od kojega zavisi bezbjedno korištenje prijelaza je i udaljenost prijelaza od

*Mr. sci. Vahid ĐOZO, dipl. ing. saob., Željeznice Federacije Bosne i Hercegovine.

*Mustafa Kubat, spec. str. ing. elek. i računarstva, Željeznice Federacije Bosne i Hercegovine

*Prilmljeno / Received: 13. 06. 2019.

*Prihvćeno/Recenzirano / Accepted/ Reviewed: 20. 06. 2019.

cestovne raskrsnice. Ukoliko se u blizini prijelaza nalazi raskrsnica, na udaljenosti manjoj od 25 metara³⁶, javlja se problem koji se odnosi na vremensko i prostorno obezbjeđenje bezbjednog napuštanja nesigurnog područja cestovnog prijelaza, a koji se odnosi na uključivanja i isključivanja cestovnih vozila sa raskrsnice. Za ovakve slučajeve, prilikom projektovanja prijelaza ili kroz rekonstrukcije, moraju se obezbjediti dodatni mjera, kao što su: pravo prvenstva vozilima koje napuštaju nesigurno područja prijelaza, međusobno ovisno povezivanje cestovne i željezničke signalizacije, izgradnja dodatnih uključivih i isključivih traka, izgradnja prijelaza van nivoa. Kada je u pitanju željeznička infrastruktura, važni faktori za projektovanje željezničkog prijelaza su, broj kolosjeka na prijelazu, položaj prijelaza na željezničkoj mreži, blizina susjednog prijelaza, tehničke karakteristike trase pruge, udaljenost od željezničkog službenog mjesta. Pošto se prijelaz „Alića Han“ nalazi blizu staničnog područja stanice Podlugovi, rad tehničkog sistema zaštite prijelaza mora biti ovisan o radu staničnog sigurnosnog sistema, odnosno putevi vožnje vozova u stanici Podlugovi moraju biti u zavisnosti sa stanjem sistema zaštite prijelaza. Vežano za navedeno uređaj prijelaza treba da se uključuje rad postavljanjem puteva vožnje u stanici Podlugovi za smjer vožnje prema Sarajevu, a za suprotni smjer uređaj prijelaza treba da uključuje nailazeći voz. Svi navedeni faktori cestovne i željezničke infrastrukture se vrednuju kod projektovanja i bezbjednog korištenja prijelaza „Alića Han“. Zakonsko rješenje uređenja prijelaza na mjestu ukrštanja pruge i regionalne ceste, predviđa da se cestovni prijelaz mora zaštititi najmanje sa uređajima koji učesnicima cestovnog saobraćaja najavljuju približavanje voza³⁷.

1. POZADINA

Prijelaz broj 14 „Alića Han“ nalazi se na mjestu ukrštanja magistralne pruge broj 12. Doboj – Sarajevo i regionalne ceste R-445 Semizovac – Ilijaš – Visoko, udaljen je od stanice Podlugovi 1,2 kilometra. Korištenje prijelaza od strane cestovnih učesnika u saobraćaju je vrlo intenzivno. Prema brojanju frekvencije cestovnih vozila koje je izvršilo ŽFBiH 2012. godine PDS, iznosi više od 10.000 vozila dnevno. Osim toga prijelaz u velikom obimu koriste i pješaci, posebno jer je u dane vikenda u blizini prijelaza locirana i gradska pijaca. Na samom prijelazu ili zoni prijelaza zabilježeno je više slučajeva saobraćajnih nezgoda koje su imale teške posljedice, a u kojima su učestvovala željeznička i cestovna vozila kao i pješaci. U vrijeme rada tehničke zaštite sa svjetlosno zvučnom signalizacijom, period 2001.-2012. na godišnjem nivou, dolazilo je do 10 lomova polubranika u prosjeku. Inače, ŽFBiH je vlastitim sredstvima 2001. godine implementirao tehničku zaštitu prijelaza sa uređajem svjetlosno-zvučne signalizacije sa polubranicima i on je bio u pogonu sve do 2013. godine. Zbog čestih lomova polubranika, otuđenja kablovske infrastrukture prijelaza, oštećenja pogona polubranika, uređaj tehničke zaštite više nije mogao popraviti kroz tekuće održavanje, praktično bio je u potpunosti devastiran i izgubio osobinu aktivne zaštite i samim tim postao je prijelaz sigurne pasivnom zaštitom. Poslije isključenja uređaja tehničke zaštite i primjene pasivne zaštite, u cilju povećanja bezbjednosti, svim vozovima koji saobraćaju na pruzi 12 Doboj – Sarajevo propisano je obavezno zaustavljanje vozova ispred cestovnog prijelaza, iako u principu šinska vozila imaju prednost korištenja prijelaza u svim situacijama. Primjenom ove mjere na žalost nisu izbjegnute situacije nastanka saobraćajnih nezgoda a istovremeno su porasli troškovi eksploatacije željezničkog saobraćaja.

Geografska lokacija mjesta prijelaza „Alića Han“ prikazana je a slici 1 i slici 2.

³⁶Pravilnik o putnim prijelazima, Sl. novine FBiH, br 42/06,

³⁷Član 93. Zakona o sigurnosti željezničkog prometa, Sl. list R BiH br.33/95.





Slika 1. Lokacija prijelaza „Alića Han“



Slika 2. Situacija prijelaza 2012. godine.



Slika 3. Situacija 2012., smjer kretanja prema Visokom



Slika 4. Situacija 2012., smjer kretanja prema Semizovcu

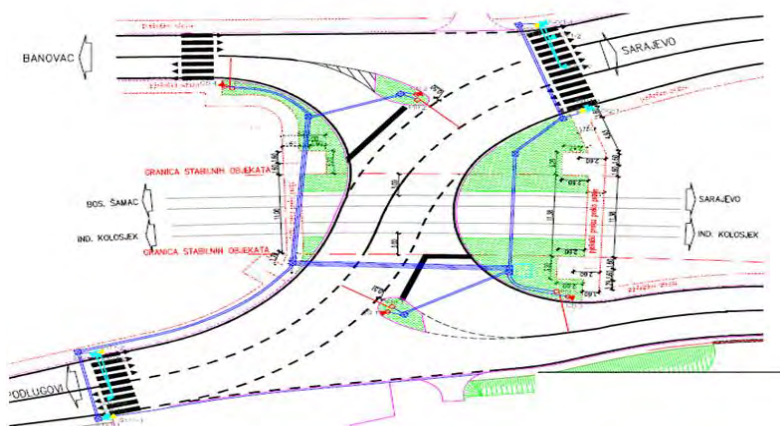
2. IZVEDENO TEHNIČKO RJEŠENJE OSIGURANJA PRIJELAZA „ ALIĆA HAN“

Prijelaz „Alića Han“ u periodu od 2013. do 2018. nije imao tehničku zaštitu i samim tim postao je prijelaz sa pasivnom zaštitom sa obaveznim zaustavljanjem svih vozova ispred prijelaza. Ovakvo stanje je sa aspekta željezničkog saobraćaja bilo neodrživo. Sa druge strane Općina Ilijaš i Kantonalna direkcija za puteve KS zbog povećane frekvencije cestovnih vozila i razvoja cestovne mreže imala su zahtjev za proširenje i povećanje broja saobraćajnica koje se povezuju sa regionalnom cestom R-455. Sagledavanjem svih zahtjeva i uvažavajući interese i željezničkog i cestovnog saobraćaja i bezbjednosti saobraćaja u cijelini, između JP ŽFBiH sa jedne strane i Kantonalne direkcije za puteve KS i Općine Ilijaš sa druge strane, 2017. godine sklopljen je sporazum o zajedničkom finansiranju izrade tehničke zaštite prijelaza. Sporazumom je definirano da 50% troškova snosi ŽFBiH a drugu polovinu u jednakom omjeru Kantonalna direkcija za puteve KS i Općina Ilijaš. Radovi shodno sporazumu su realizovani i prijelaz je pušten u rad koncem 2018. godine. Regionalna cesta R-445, kao i prilazne ceste koje se priključuju, su dodatno građevinski uređene i proširene prema potrebama cestovnog saobraćaja. Također proširena je i dodatno uređena kolovozna podloga na samom prijelazu i u zoni prijelaza, što se vidi na slikama 6, 7 i 8. Kratak opis izvedenog tehničkog rješenja je u narednom tekstu prikazan kroz separate koji se odnose na:

- Cestovnu signalizaciju u zoni prijelaza,
- Željezničku signalizaciju u zoni prijelaza i na pruzi,
- Stanični sigurnosni sistem stanice Podlugovi,
- Video nadzor prijelaza

2.1. Cestovna signalizacija

Ugao ukrštanja regionalne ceste R-445 Semizovac-Ilijaš- Visoko sa magistralnom prugom Doboј – Sarajevo i industrijskim kolosijekom za Željezaru Ilijaš je 50°. Pored navedenog, na regionalnu cestu, u neposrednoj blizini zone nesigurnog područja prijelaza, priključuju se lokalna cesta za Banovacna jednoj starni i lokalna cesta koja vodi u smjeru Željezare Ilijaš na drugoj strani. Zbog blizine priključaka cesta zoni prijelaza i onemogućavanje bezbjednog napuštanja nesigurnog područja prijelaza, neophodno je bilo instalirati i vertikalnu svjetlosnu signalizaciju koja treba raditi u korelaciji sa željezničkom signalizacijom. Vertikalnom svjetlosnom cestovnom signalizacijom upravlja automatski sigurnosni uređaj putnog prijelaza, koji je smješten u kućici prijelaza, izveden je sa udvojenim elementima, sistema 2x2. Na slici broj 5, prikazano je mjesto ugradnje: cestovnih semafora, svjetlosno – zvučne signalizacije sa polubranicima, pješački prijelazi.

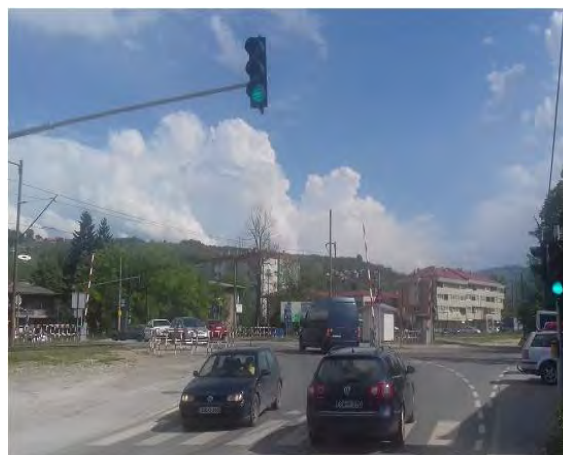


Slika 5. Šema saobraćajnog rješenja prijelaza Alića Han

Cestovni semafori supostavljeni na regionalnoj cesti, iz oba smjera približavanja prijelazu, dok je svjetlosno - zvučna signalizacija sa polubranicima ugrađena i na regionalnoj cesti i na lokalnim cestama koje se priključuju na regionalnu. Mjesta ugradnje cestovnih semafora, na slici 5, prilazana su svjetlo plavom bojom, a mjesta svjetlosno-zvučne signalizacije sa polubranicima crvenom bojom polubranika u vodoravnom položaju na cesti. Realna situacija odvijanja saobraćaja na prijelazu „Alića Han“ prikazana je naslikama koje slijede. Slika broj 6a i broj 6b pokazuje slobodno odvijanje saobraćaja, što znači nema približavanja voza prijelazu to je ujedno i redovno stanje. Slika 7, žuto svjetlo na semaforima, prijelaz se koristi oprezno, jer je pješak najavio korištenje prijelaza na taj način što je pritisnuo odgovarajući taster prije nailaska na prijelaz za pješke. Slika broj 8, crveno svjetlo na semaforu, što znači da je postavljen put vožnje izlaz voza iz stanice Podlugoviu smjeru Semizovac ili je voz koji se kreće iz smjera Semizovca za Podlugove naišao na uključnik kontak za aktiviranje cestovne svjetlosne signalizacije.



Slika 6a. Prijelaz koriste samo cestovna vozila



Slika 6b. Prijelaz koriste samo cestovna vozila



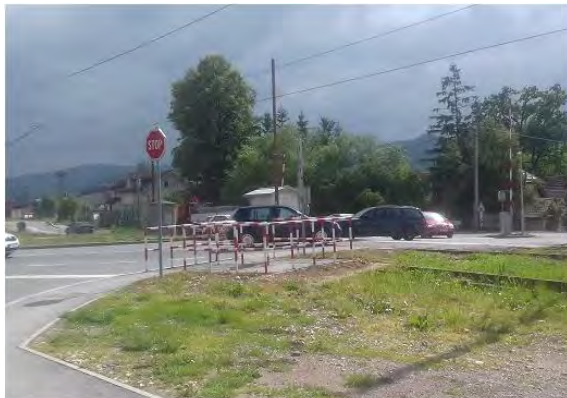
Slika 7. Prijelaz koriste cestovna vozila i pješaci



Slika 8. Prijelaz koriste željeznička vozila, nailazak voza

Zanči pojava crvenog svjetlosnog znaka na semaforu iz smjera Semizovca javlja se nailskom voza na šinski kontakt koji je od prijelaza udaljen 1723 metra. Zabrana kretanja za drumska vozila javlja se 10 sekundi prije nego što se aktivira uređaj zaštite cestovnog prijelaza – svjetlosno zvučna signalizacija sa polubranicima.

Na području prijelaza i u njegovoj neposrednoj blizini postoje i izražena kretanja pješaka, zbog toga je u toku izrade tehničke zaštite prijelaza izvršeno i prilagođavanje kompletne saobraćajnice namjenjeno za pješačke tokove. Tako su uređeni staze za pješake i pješački prijelazi. Na sljedećim slikama su prikazane staze za pješake, pješački prijelazi i taster najave za pješake koji prijelaze na pješačkom prijelazu na regionalnoj cesti.



Slika 9. Staze za pješake sa pješačkom prijelazu



Slika 10. Pozicija tastera kojeg aktiviraju pješaci, smeđa boja stuba semafora

2.2. Željeznička signalizacija

Cestovni prijelaz je osigurava elektronskim automatskim uređajem koji ujedno upravlja i sa cestovnim svjetlosnim signalima i polubranicima. Tehnička zaštita se automatski aktivira kod nailaska voza na uključno mjesto iz smjera Semizovca (aktivira se na uključnim elementima postavljenim na šine), a iz smjera Podlugova se automatski aktivira formiranjem izlazne vožnje iz Podlugova prema Semizovcu. Uređaj zaštite se isključuje se prelaskom preko samog prijelaza, odnosno nailaskom voza na isključne elemente. Uključenje uređaja prijelaza „Alića Han“ uzrokuje aktiviranje svjetlosnih signala i jako zvučnih zvona. Jako zvučna zvona zvone u trajanju od 32 sekunde (vrijeme predzvonjenja i vrijeme spuštanja motke, $22 + 10 = 32$ sekunde) čime se učesnicima u prometu najavljuje spuštanje polubranika. Kada motke polubranika zauzmu horizontalni položaj zvona se isključuju a svjetlosni signali ostaju da i dalje rade. Oni rade sve dok motke, nakon prevoženja pružnog vozila preko isključnog mjesta, ne zauzmu vertikalni položaj ($85 - 90^\circ$). Vrijeme predzvonjenja od 22 (s) je

odabrano na temelju proračuna početni uslov je vezan zacementovno vozilo, dužina 20 metara³⁸, brzina od 4 (km/h), prolazak ispod polubranika bez lomljenja. U slučaju potrebe (na primjer kod radova na pruži) uređaji cestovnog prijelaza se mogu aktivirati prekidačem koji se nalazi na ploči lokalnog rada koja je ugrađena u telefonski ormarić na kućici prileaza. Radi sigurnosti u radu uređaji se izvode s udvojenom automatikom (najmanje dva od dva), udvojenim uključnim granama te i udvojenim napojnim uređajem. Kako je uređaj udvojen to ispad jednog dijela u uređaju dovodi do pojave smetnje ali uređaj radi jer djeluje redutantni sklop, a pojava smetnje se javlja u posjednuto službeno mjesto (Podlugovi). U slučaju pojave kvara uređaj ne radi, a pojava kvara se javlja u posjednuto službeno mjesto tj. kod otpravnika vozova u stanici Podlugovi. Ispad jednog dijela napojnog uređaja je kvar. Na regulatoru događanja, koji se nalazi na stalku u kućici prijelaza, registriraju se vremenski sve radnje na uređaju i promjene stanja vanjskih elemenata po oba udvojene sistema za period od najmanje 30 proteklih dana. Služba održavanja pomoću prenosnog kompjutera može preuzeti podatke o radu uređaja u proteklom periodu. Uređaji cestovnog prijelaza su kompatibilni sa staničnim elektronskim uređajima stanice Podlugovi na taj način što će stanje uređaja prenositi u stanicu Podlugovi po jednoj parici pružnog signalno – telekomunikacionog kabla istosmjernim naponom 24 ili 48 V gdje će polaritet napona na parici biti „a“ = +, „b“ = - kod ispravnog prijelaza, „a“ = - a „b“ = + kod smetnje na uređajima a na parici neće biti napona kod kvara uređaja. Pošto se, u drugoj fazi, predviđa ugradnja MZ-a a kasnije APB-a između stanica Podlugovi i Semizovac, uređaj cestovnog prijelaza mora imati predviđen odgovarajući interfejs(na platformi APB uređaja Sbl5 - SEL) da bi se mogao uključiti u zavisnost sa signalima APB-a (APB25).

Osnovni vanjski elementi

- cestovni svjetlosni signali,
- pogon polubranika sa motkama,
- elementi za uključanje odnosno isključenje uređaja,
- kućica za smještaj uređaja,
- lokalni kabeli

Unutrašnji elementi uređaja su:

- automatika uređaja za osiguranje cestovnog prijelaza,
- uređaj za napajanje s akumulatorskim baterijama

Kod uređaja cestovnog prijelaza i u stanici Podlugovi postoje regulatori događanja koji bilježe slijedeća događanja:

- stanje prijelaza (ispravno, smetnja na prijelazu, kvar),
- uključanje prijelaza (prevoženje uključnog senzora, kontakta),
- isključenje prijelaza,
- dovođenje prijelaza u osnovno stanje,
- uključanje svakog pojedinog cestovnog signala,
- vrijeme predzvonjenja,
- početak spuštanja polubranika,
- polubranik u donjem položaju,
- početak dizanja polubranika,
- polubranik u gornjem položaju,
- „hladnu“ kontrolu sijalica cestovnih signala,
- ručno uključanje prijelaza,
- ručno isključenje prijelaza,
- otvaranje vrata na kućici preelazu.

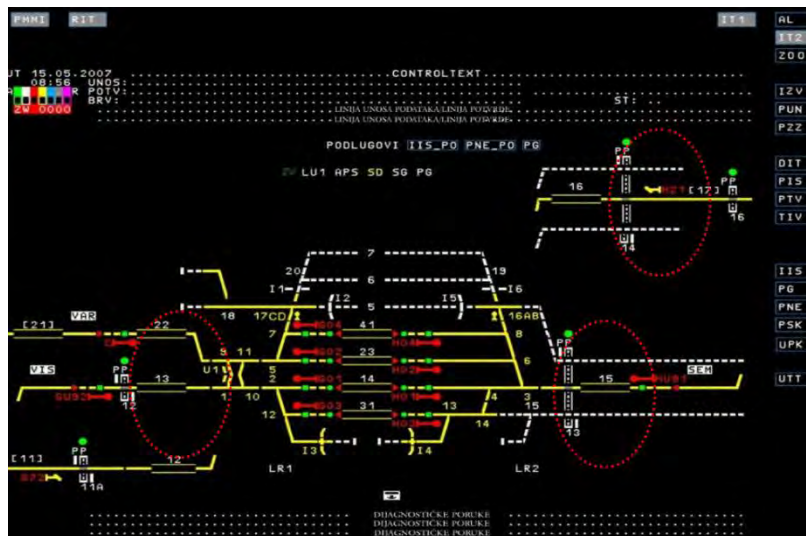
2.3. Povezanost sa staničnim sigurnosnim sistemom stanice Podlugovi

Stanica Podlugovi je opremljena elektronskim staničnim sigurnosnim sistemom ESTW L90_5BiH. Neposredno blizu stanice, odnosno staničnog područja, nalazio se pet prijelaza sa tehničkom zaštitom od kojih su četiri povezani i rade u sinergiji sa elektronskim staničnim sigurnosnim sistemom. Na slici broj 9, koja predstavlja komandni pult zapostavljanje puteva vožnje kroz stanicu

³⁸Član 5. Pravilnika o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati uređaji i oprema u prometu na cesti („Sl. Gl. BiH“, br 23/07) propisuje najveću dužinu od 18,75 metra.



Podlugovi prikazani su i odgovarajuće vidne i čujne indikacije za prijelaze to, PP 11A, PP 12, PP 13, PP 14 („Alicia Han“), PP 16. Prijelazna sli 11, koji su označeni crvenim krugom imaju direktnu zavisnostsa putevima vožnje vozova. Prijelaz „Alicia Han“ je na slici 11 obilježen kao PP 14. Zavisnost staničnog sigurnosnog sistema sa sistemom zaštite prijelaza „Alicia Han“ u najkraćem se ogleda u tome da seniti jedan put vožnje voza ne može ostvariti i time signalizovati slobodno kretanje voza ako nema pouzdanog rada uređaja na prijelazu ili staničnog uređaja. Sve smetnje i kvarovina prijelazu se vidno manifestuju na komandnom pultu. Na primjer ako je uređaj prijelaza „Alicia Han“ u kvaru, niti jedan put vožnje ulaza voza u stanicu iz smjera Semizovca ne može se postaviti i ulazni signali će pokazivati signalni znak „Stoj“, isto se odnosi i na izlazne vožnje vozova iz Podlugova u smjeru Semizovca. Praktično u ovakvo složenoj situaciji velikog broja gustine prijelaza vrlo važno je obezbjeđiti bezprijekornu pouzdanost rada prijelaza, jer svaka smetnja ikvar na prijelazu onemogućava rad staničnog sigurnosnog sistema, a što za sobom povlači velike vremenske gubitke u kretanju vozova kao i potrebu obezbjeđenja dodatnog broja željezničkih radnika za postavljanje puteva vožnje na klasičan način. Također, bezbjednost saobraćaja umjesto faktora uređaj zavisni isključivo od faktora čovjek.



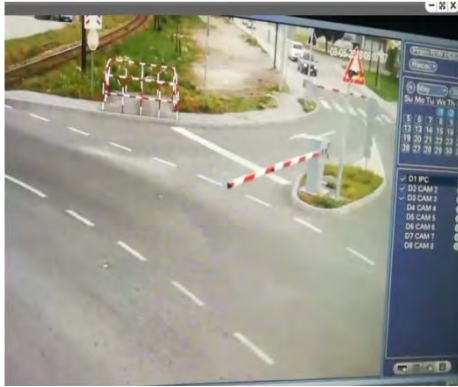
Slika 11. Izgled komandnog pulta stanice Podlugovi

Na komandnom pultu elektronskog signalno-sigurnosnog uređaja, slika 9, pokazivači za prijelaze su sljedeći:

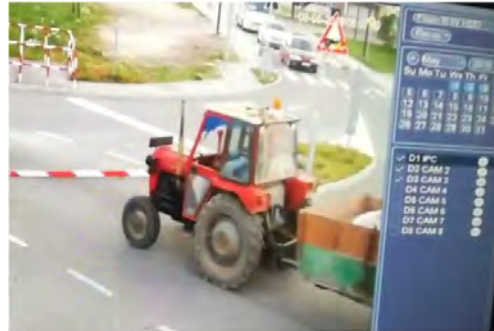
- ispravno stanje,
- smetnja (ako već postoji u uređaju cestovnog prijelaza)
- kvar,
- stanje vrata na kućici (ili vrata ormara u kome se nalazi uređaj)
- brojači stanja uređaja (smetnja, kvar)

2.4. Video nadzor prijelaza

U sklopu realizacije projekta tehničke zaštite prijelaza „Alicia Han“ implementiran je i video nadzor. Video nadzor pomoću postavljenih kamera vrši permanentno snimanje procesa odvijanja saobraćaja. Odmomenta puštanja u rad uređaja prijelaza, zabilježeno je samo jedno lomljenje polubranika, što je prikazano na slici 12 i slici 13.



Slika 12. Video nadzor, 03.05.2019. u 06 sati i 07 minuta



Slika 13. Video nadzor, 03.05.2019. lom polubranika

Kako je prikazano na slikama 12 i 13, kameravideo nadzor je zabilježila ispravno stanje polubranika na dan 03.05.2019. godine u 06 sati, 7 minuta i 57 sekundi. Dvije sekunde kasnije, 03.05.2019. godine, u 6 sati 7 minuta i 59 sekundi, slika 11, kamera je zabilježila lom polubranika, kojega je napravio traktor.

3. VREMENSKO PROSTORNI IZRAČUNI I PONAŠANJE UREĐAJA U EKSPLOATACIJI

Uređajem cestovnog prijelaza „Alića Han“, u redovnim situacijama, ne treba posebno rukovati. Uređaji prijelaza se automatski uključuju prevoženjem ključnog mjesta (kontakti, senzori). Automatsko vrijeme isključenja počinje da teče kada zadnja osovina voza preveze uključeno mjesto. Ukoliko se voz zaustavlja na samom cestovnom prijelazu isti će biti i dalje zatvoren iz razloga što se kontrolira sa zauzećem pružnog odsjeka (brojači osovina) ili zauzećem kontakata na području prijelaza. Uključeno mjesto (kontakti, senzori) treba raditi „jednosmjerno“ (kod punktualnih kontakata) kako bi se izbjegla mogućnost „povratnog“ uključivanja u slučaju da se voz duže zadrži u području između prijelaza, koji je isključen, i uključnog mjesta za drugi smjer vožnje. U slučaju prijelaza „Alića Han“ osnovni položaj stanja treba da se odmah dobije po isključenju prijelaza a uključna mjesta treba da budu „jednosmjerna“. Kontakti trebaju da budu aktivni za smjer vožnje Semizovac – Podlugovi. Uređaji se mogu uključiti i sa ploče za lokalni rad, rad na održavanju, a koja se nalazi u telefonskom ormariću koji je ugrađen u kućicu prijelaza. Kad je prijelaz uključen sa prekidačem sa ploče lokalnog rada tada se ne uključuje automatsko vrijeme isključenja nego on ostaje uključen sve dok se prekidač ne vrati u položaj „isključeno“. Proračun sigurnosnih vremena kod korištenja prijelaza „Alića Han“ urađen je po sljedećem.

Vrijeme približavanja voza prijelazu (T_{pr}) mora biti veće od vremena napuštanja zone putnog prijelaza najsporijeg cestovnog vozila (T_z). U praksi, što je definisano i Uputstvom 412, brzina najsporijeg vozila uzima se 4 (km/h), odnosno 1,11 (m/s). Vrijeme približavanja voza prijelazu je utvrđeno prema obrascu (1) koji je usvojenu prilogu IV Uputstva 412.³⁹

$$T_{pr} = t_b + t_s + t_r + t_d + t_{ps} \text{ (sekundi)} \quad (1)$$

$T_{pr} = 22 + 10 + 15 + 0 + 5 = 52$ sekundi, gdje je:

- t_b = vrijeme predzvonjenja 22 (sekunde),
- t_s = vrijeme spuštanja polubranika 10 (sekunde),
- t_r = rezervno vrijeme 15 (sekundi),
- t_d = vrijeme dva voza 0 (sekundi),
- t_{ps} = vrijeme rasterećenja raskrsnice 5 (sekundi).

Vrijeme napuštanja zone prijelaza T_z je dimenzionisano na bazi kretanja sporih cestovnih vozila, u proračunu korištena najmanje brzina kretanja od 4 (km/h), tako da spora cestovna vozila uredno i bezbjedno napuste zonu prijelaza, a to je udaljenost od cestovnog svjetlosnog signala do granice slobodnog profila pruge, izračunava prema obrascu (2).

$$T_z = 22 + 0,9 \times D_p \text{ (sekundi)} \quad (2)$$

Prema mikrolokaciji elemenata na cestovnom prijelazu „Alića Han“ utvrđeno je da je $D_p = 21,2$ (m) te je:

³⁹Uputstvo o opremanju putnih prijelaza električnim uređajima osiguranja.



$$T_z = 22 + 21,2 \times 0,9 = 22 + 17,1 = 39,1 \text{ (sekundi)}$$

Iz navedenoga se vidi da je vrijeme približavanja voza ($T_{pr}=52(s)$) veće od vremena napuštanja ($T_z=40(s)$) zone prijelaza.



Slika 14. Izgled prijelaza 2012. godine



Slika 15. Izgled prijelaza 2019. poslije rekonstrukcije

Izračun pređenog puta za vozila D_v koje vozilo može preći za vrijeme predzvonjenja od 22 sekunde, a koji se sastoji od zaustavnog puta $L_{zp}=3$ (m), udaljenosti polubranika od cestovnog signala ($L_{mp}=1,0$ m) i nepoznate dužine vozila Y (L_{pr}).

$$D_v = t_{pz} (s) \cdot V_{vz} (m/s) \quad (3)$$

$$= 22 (s) \cdot 1,11 (m/s) = 24,42 (m)$$

Dužina uključnog odsjeka određena je potrebnim minimalnim vremenom napuštanja zone cestovnog prijelaza i maksimalnom brzinom voza. Zaprugu 12. Doboj – Sarajevo, dionica Podlugovi-Semizovac, usvojena je brzina 100 (km/h). Dužina uključnog odsjeka (L) izračunata je prema obrascu (4)

$$L = T_z \times V_{max} / 3,6 \quad (4)$$

Prijelaz iz pravca Semizovca se uključuje na uključnim elementima koji se postavljaju tako daleko od prijelaza da voz, uz maksimalnu brzinu, do prijelaza ne stigne prije vremena približavanja T_{pr} tj. 52 sekunde. Dakle:

$$L = T_{pr} \times V_{max} / 3,6 = 52 \times 100 / 3,6 = 52 \times 27,78 = 1445 (m).$$

Udaljenost od 1444,56 metara voz pređe za 52 sekundi pa imamo: $52 > 40$ to jest $T_{pr} > T_z$

Ukoliko nailazeći voz iz smjera Semizovca izvrši vožnju, zbog zastoja kod kretanja voza ili bilo kojeg drugog razloga, da cestovni prijelaz nebi biopreviše dugo zatvoren za korisnike iz cestovnog saobraćaja, više od 300 sekundi ili više od 5 minuta, zaštita prijelaza se deaktivira i polubranici se podižu u vertikalni položaj.

Da se ne bi desio slučaj da se ispred voza koji se kreće minimalnom brzinom izvrši samo deaktiviranje zaštite prijelaza izvršena je provjera maksimalnog putovanja voza koji se kreće minimalnom brzinom od uključnog mjesta do prijelaza prema obrascu (5).

$$T_{mx} = L (m) / V_{min} (m/s) \quad (5)$$

V_{min} na ovoj pruzi je 20 (km/h) pa je vrijeme za koje prva osovina pružnog vozila pređe od uključnog mjesta do cestovnog prijelaza (za oba smjera). $T_{mx} = 1306(m) / 20 / 3,6 = 1306 / 5,55 = 235,32 (s)$

Vrijeme automatskog isključenja podešeno je na **300 (s)** i ono zadovoljava jer je $T_{mx}=235,32$ (s).

Uređaj svjetlosne signalizacije iz smjera Semizovca uključuju se 10 sekundi prije uređaja svjetlosne signalizacije prijelaza „Alića Han“. Početak ključnog odsjeka uređaja za osiguranje cestovnog prijelaza nalazi se **1445** metara prije prijelaza (iz smjera Semizovca) tj u km 235 + 744 dok se tačka ključnog odsjeka za semaforški uređaj (B1) nalazi 278 metara prije (uključuje se 10 s prije) na udaljenosti **1723** (m) u km 236 + 022. Za vožnje iz smjera Podlugova uređaji se uključuju ili komandom za uključivanje ili putem vožnje. Za sve semaforške uređaje cestovne signalizacije izvršen je proračun zaštitnih vremena prema signalnom planu.

ZAKLJUČAK

Na primjeru „Alića Hana“, tehničko rješenje zaštite prijelaza s međusobnim sadejstvom željezničke i cestovne signalizacije daje ohrabrujuće rezultate. Za protekli period rada tehničke zaštite prijelaza „Alića Han“, rad u periodu od 6 mjeseci, zabilježeno je samo jedno lomljenje jednog polubranika naprijelazu, što je kamerom video nadzora i zabilježeno i dokumentovano. Čini se da vozači kao korisnici prijelaza iz cestovnog saobraćaja imaju veći oprez i pravilnije ponašanje i razumjevanje saobraćajnih znakova kada prije zauzimanja zone prijelaza uočavaju trobojnu cestovnu svjetlosnu signalizaciju za regulisanje kretanja cestovnih vozila, nego što to čine kada nailaze na svjetlosnu saobraćajnu signalizaciju označavanja mjesta prijelaza preko željezničke pruge. Doprinos pravilnijem i bezbjednijem ponašanju vozača, osim trobojne cestovne svjetlosne signalizacije, vjerovatno daje i prisustvo video nadzora, građevinsko uređenje pristupnih cesta i zone prijelaza i dobra preglednost signalizacije. Ugradnja trobojne svjetlosne signalizacije na prijelazima koju upravlja željeznička signalizacija je mjera koja poboljšava bezbjednost saobraćaja i bezbjedno korištenje prijelaza za sve učesnike u cestovnom i željezničkom saobraćaju. Bez obzira što ugradnja trobojne svjetlosne signalizacije neznatno poskupljuje projekat tehničke zaštite prijelaza, primjer realizacije tehničke zaštite prijelaza „Alića Han“ je dobra praksa koju treba i nastaviti kroz unapređenje zaštite prijelaza u FBiH i BiH. Interes za realizaciju ovakve vrste tehničke zaštite trebaju podjednako imati inadležni upravljači cesta i željeznica.

LITERATURA:

1. Pravilnik o putnim prijelazima (Sl. Novine FBiH br.42/06).
2. Pravilnikom o saobraćajnim znakovima i signalizaciji na cestama, načinu obilježavanja radova i prepreka na cesti i znakovima koje učesnicima u saobraćaju daje ovlašćena osoba (Službeni Glasnik BiH br. 16/07).
3. Pravilnik o dimenzijama, ukupnoj masi i osnovnom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati uređaji i oprema u prometu na cesti („Sl. Gl. BiH“, br. 23/07)
4. Uputstva za opremanje prijelaza u nivou električnim uređajima osiguranja (Uputstvo 412)
5. Signalni pravilnik (Pravilnik I)
6. Smjernice za projektovanje, gradanje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga I: Projektovanje, Projektovanje puteva, Poglavlje 4 – Funkcionalni elementi i površina puta, Poglavlje 6 – Put i životna sredina, Sarajevo/Banja Luka 2005.
7. Zakon o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u BiH („Sl. Glasnik BiH“ br.06/06; 75/06; 44/07; 84/09; 48/10; 18/13; 8/17; 89/17; 9/18)
8. Zakon o sigurnosti željezničkog prometa („Sl. List RBiH“ br. 33/95)
9. <http://www.networkrail.co.uk/asp/5269.aspx>,
10. <http://www.selcat.com/apprentice.htm>
11. http://www.multitel.be/image/public/.../2007_SELCAT.pdf
12. <http://www.uic.org> › Safety, <http://www.levelcrossing.com>
13. <https://www.google.com/earth/>
14. <http://www.zfbh.ba>

ZNAČAJ I ULOGA PROJEKTOG ZADATKA PRI IZRADI SAOBRAĆAJNIH PROJEKATA
THE IMPORTANCE AND THE ROLE OF THE PROJECT TASK IN THE CONSTRUCTION OF TRAFFIC
PROJECTS

Nedžad Dautović*

Kemal Čakar*

Adnan Tatarević*

Kategorizacija rada: Stručni rad (Professional paper)*
UDK 351.712.4:65

SAŽETAK: *Potcjenjivanje značaja i uloge projektnog zadatka ogleda se u mnogobrojnim primjerima u svim fazama, počevši od pisanja tenderske dokumentacije, postupka javnih nabavki, preko projektovanja i izrade tehničke dokumentacije, pa do izvođenja radova. U dosadašnjoj praksi na izradi projekata saobraćajne signalizacije i opreme ceste susrećemo se sa problemima oko sadržaja saobraćajnih projekata. Obično u projektnim zadacima samo stoji da treba uraditi: projekat saobraćajne signalizacije i opreme ceste i elaborat (projekat) odvijanja saobraćaja za vrijeme izvođenja radova dok se za ostale projekte (građevinski, elektro, projekat odvodnje...) prilično precizno definiše sadržaj. Ova oblast je veoma slabo definisana i važećim propisima i uredbama u BiH. Svako potcjenjivanje uloge i značaja projektnog zadatka direktno utiče na smanjenje nivoa saobraćajne usluge. Posljedice ovakvog stanja su: velike razlike u cijeni usluge, nivou i kvalitetu saobraćajnih projekata. U radu se analiziraju pristupi prema projektnom zadatku, te dajemo: Prijedlog sadržaja projekta saobraćajne signalizacije i opreme ceste i Prijedlog sadržaja elaborata odvijanja saobraćaja za vrijeme izvođenja radova.*

KLJUČNE RIJEČI: *Projektni zadatak, projekat, zakonska regulativa.*

ABSTRACT: *The underestimation of the significance and role of the project task is reflected in numerous examples in all phases, starting with the writing of tender documentation, public procurement procedures, through design and production of technical documentation, to the execution of works. In the previous practice in the design of traffic signaling and road equipment projects we are facing problems with the content of traffic projects. Usually in the project tasks it is only necessary to do: the project of traffic signalization and road equipment and the elaborate (project) of carrying out traffic during the execution of works, while for other projects (construction, electro, drainage project...) it is rather precisely defined the content. This area is very poorly defined in the current regulations and regulations in BiH. Any underestimation of the role and significance of the project task directly affects the reduction in the level of the traffic service. The consequences of this situation are: big differences in price of services, level and quality of traffic projects. The paper analyzes the approaches to the project task and gives: Proposal of the contents of the project of traffic signalization and road equipment and Proposal of the content of the elaboration of the traffic flow during the execution of the works.*

KEY WORDS: *Project assignment, project, legislation.*

UVOD

Svrha rada je da se analizom slabosti i nedostataka u pristupu prema projektnom zadatku istaknu moguće posljedice kako bi se uticalo na postupke Investitora na neophodnost promjena u načinu pisanja projektnih zadataka za izradu saobraćajnih projekata. U dosadašnjoj praksi na izradi projekata saobraćajne signalizacije i opreme ceste susrećemo se sa problemima oko sadržaja saobraćajnih projekata. Obično u projektnim zadacima samo stoji da treba uraditi: projekat saobraćajne

Nedžad Dautović, dipl.ing.saob. DIVEL d.o.o. Sarajevo Društvo za projektovanje cesta i mostova

Kemal Čakar, dipl.ing.saob. DIVEL d.o.o. Sarajevo Društvo za projektovanje cesta i mostova

Adnan Tatarević, MA - dipl.ing.saob. Institut za saobraćaj i komunikacije d.o.o. Sarajevo

*Primljeno / Received: 13. 06. 2019.

*Prihvaćeno/Recenzirano /Accepted/ Reviewed: 23. 06. 2019.

signalizacije i opreme ceste i elaborat (projekat) odvijanja saobraćaja za vrijeme izvođenja radova dok se za ostale projekte (građevinski, elektro, projekat odvodnje...) prilično precizno definiše sadržaj. Ova oblast je veoma slabo definisana i važećim propisima i uredbama u BiH.

1. ANALIZA PROBLEMA I ZNAČAJ PROJEKTOG ZADATKA

Da bi došlo do realizacije nekog projekta u cestovnoj infrastrukturi, cijeli proces treba da prođe kroz slijedeće faze:

- Izrada tenderske dokumentacije;
- Izrada projektne dokumentacije;
- Revizija projektne dokumentacije;
- Izvođenje radova;
- Nadzor na izvođenju radova;
- Projektantski nadzor;
- Tehnički prijem.

U okviru tenderske dokumentacije vrlo često se ne zahtjeva odgovarajuća stručnost osoba koje će raditi projektnu dokumentaciju. Pisanje projektnih zadataka kao ključne aktivnosti, radi se bez učešća saobraćajnih inženjera, a njihovu ulogu redovno preuzimaju građevinski inženjeri, mašinski inženjeri, arhitekti i dr., a koji nemaju odgovarajuće reference u pogledu stručnosti i radnog iskustva. Postoje slučajevi u kojima se za izradu projekta saobraćajne signalizacije i opreme, u pogledu stručne osposobljenosti kadrova traže dilomirani inženjeri građevine s položenim stručnim ispitom iz oblasti građevine. Ne postoji nikakva kontrola (revizija) stručnog dijela tenderske dokumentacije. Izrada kvalitetnih projektnih zadataka koji su sastavni dijelovi tenderske dokumentacije predstavlja ključni faktor izrade kvalitetnih projekata. Činjenica je da većinu projektnih zadataka iz ove oblasti rade osobe koje nemaju odgovarajuću stručnost i iskustvo iz ove oblasti. Projektni zadaci su često površni, neargumentovani i nejasni tako da se izrada projekata svodi na lični odnos projektanata prema ovom poslu a najčešće cijena ponude diktira kvalitet projekata. Nažalost stanje u ovoj oblasti se pogoršava a često se svodi na prepisivanje projektnih zadataka a da se pri tom ne ulazi u problematiku svakog projekta posebno. Potcjenjivanje važnosti projektnog zadatka ogleđa se mnogobrojnim primjerima u svim fazama, počev od postupka javnih nabavki i tendera preko projektovnja i izrade tehničke dokumentacije, pa do isporuke saobraćajno-tehničke opreme pa do izvođenja radova. Problemi se mogu grupisati:

- Nepostojanje projektnog zadatka;
- Nepotpuni ili djelomično postavljeni projektni zadaci;
- Nejasno ili neprecizno definisani projektni zadaci;
- Uniformni projektni zadaci.

Moguće posljedice lošeg projektnog zadatka su:

- Neefikasno sprovođenje postupka javnih nabavki;
- Omogućavanje zloupotrebe pri sprovođenju postupka javnih nabavki;
- Neodgovarajuća projektna dokumentacija koja je u najboljem slučaju samo djelomično upotrebljiva. Potrebe za ispravkama ili novim izborom ponuđača i dodatno izdvajanje sredstava predstavljaju vremenske i ekonomske gubitke na koje se nadovezuju direktni materijalni i vremenski gubici u saobraćaju, ako se polazi od stanovišta da je projektni zadatak iniciran zbog konkretnog saobraćajnog problema;
- Neodgovarajuća saobraćajna oprema koja zbog nekompatibilnosti prouzrokuje probleme tokom svog rada;
- Povećan, neplaniran utrošak sredstava se javlja kao posljedica u svim navedenim slučajevima.

Analiza problema, njihovih karakteristika i uzroka data je u slijedećoj tabeli:

Problem	Karakteristike	Uzrok	Korektivna mjera
Radno mjesto za dipl.ing.saob. nije predviđeno	Zaduženja za poslove u nadležnostidipl.ing.saob. dodate inženjerima drugih struka (najčešće dipl.ing.građ.)	-Nepostojanje adekvatnih zakonskih regulativa u radu Javnog sektora; -Loša sistematizacija radnih mjesta	-Izmjene, dopune zakonskih regulativa; -Promjena sistematizacije
Radno mjesto za dipl.ing.saob. nepopunjeno	Zaduženja za poslove u nadležnostidipl.ing.saob. dodate inženjerima drugih struka (najčešće dipl.ing.građ.)	-Nezainteresovanost za popunom radnog mjesta; -Neodgovarajuća zarada ili uslovi rada	-Stroga primjena zakonskih regulativa u radu Javnog sektora; -Povremeno honorarno angažovanje dipl.ing.saob.; -Povećanje zarade ili poboljšanje uslova rada
Radno mjesto za dipl.ing.saob. popunjeno neadekvatnim stručnim profilom	Zaduženja za poslove u nadležnostidipl.ing.saob. dodate inženjerima drugih struka (najčešće dipl.ing.građ.)	-Nezainteresovanost za popunom radnog mjesta; -Naslijđen problem zapošljavanja iz prošlosti;	-Stroga primjena zakonskih regulativa u radu Javnog sektora; -Sistemska rješenja na nivou države; --Povremeno honorarno angažovanje dipl.ing.saob. kao prijelazno rješenje;
Propusti i slabosti u radu odgovornog lica (dipl.ing.saob.)	-Nesistematičnost; -Neodgovornost; -Netručnost; -Slijeđenje zatečenih metoda i pristupa u radu utemeljenih na „prihvatljivoj praksi“;	-Problemi u sistemu obrazovanja; -Neiskustvo; -Nepoznavanje djelokruga rada; -Zanemarivanje značaja terenskog i istraživačkog rada; -Ne arhiviranje podataka;	-Sistemska rješenja na nivou države; -Strogi kriterijumi u okolnostima dobrog odziva kandidata; -Obaveza probnog rada; Primjena stimulativnih mjera prema odgovornom licu;
Pristupi vezani za stručno usavršavanje odgovornih lica (dipl.ing.saob.)	-Nestručnost -Gubljenje koraka sa savremenim trendovima u oblasti rada;	-Zanemarivanje značaja stručnog usavršavanja zaposlenih; -Nedostatak novčanih sredstava; -Visoki iznosi kotizacija i naknada; -Nezainteresovanost odgovornih lica;	-Osigurati mogućnostredovnog usavršavanja zaposlenih; -Kordinacija sa agencijama, asocijacijama i udruženjima radi nalaženja modela finansiranja i organizacije stručnih usavršavanja; -Smanjenje naknada ili uvođenja fleksibilnih modela plaćanja; -Primjena stimulativnih i destimulativnih mjera prema odgovornim licima;
Nepostojanje ili nesprovođenje kontrole i praćenja rada odgovornih lica	-Prevelika samostalnost; -Moguća pojavanemotivisanosti ili nezainteresovanosti;	-Nedostatak ili neopštovanje adekvatnih mjera, postupaka i metoda za praćenje i kontrolu;	-Promjene u organizaciji i funkcionisanju sistema kontrole i praćenja rada
Nedovoljno angažovanje usko specijalizovanih stručnjaka konsultanata	-Ozbiljni propusti pri definisanju projektnih zadataka za veće i značajne projekte;	-Nezainteresovanost ili ne sagledavanja mogućnosti unapređenja efikasnosti rada i uštede	-Neophodnost promjena stava uz pomoć prezentacija, stručnih skupova i seminara, itd
Nedostatak savremenih pomoćnih sredstava za rad	-Notebook računari, softverski alati, gps uređaj, kamere i fotoaparati visoke rezolucije su neizostavni alati savremenog rada;	-Nezainteresovanost ili ne sagledavanja mogućnosti unapređenja efikasnosti rada i ušteda; -Nedostatak novčanih sredstava;	-Neophodnost promjena stava uz pomoć reklamnog materijala i oglašavanja, komercijalnih prezentacija, stručnih skupova, seminara itd – postepena nabavka sredstava po utvrđenim prioritetima
Nedostatak savremenih sredstava za prikupljanje podataka sa mreže	-Bez primjene brojača saobraćaja i video nadzora ne može se zamisliti konstantno prikupljanje podataka;	-Nezainteresovanost ili ne sagledavanja mogućnosti unapređenja efikasnosti rada i ušteda; -Nedostatak novčanih sredstava;	-Neophodnost promjena stava uz pomoć reklamnog materijala i oglašavanja, komercijalnih prezentacija, stručnih skupova seminara itd – postepena nabavka sredstava po utvrđenim prioritetima

2. PROJEKTNI ZADATAK U ZAKONSKOJ REGULATIVI

Prema članu 14 Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investicijsko-tehničke dokumentacije (Službene novine FBiH 13/10),. Projektni zadatak, kao polazna osnova za izradu projekta, sadrži:

- 1) Ciljeve i svrhu izrade projekta;
- 2) Podatke o uslovima iz odgovarajuće prostorno-planske dokumentacije;

- 3) Opći podaci o građevini (lokacija, namjena, dimenzije, kapacitet, zahtijevani materijali i način obrade, veze sa okruženjem i dr.);
- 4) Podatke o tehničkim podlogama za projektovanje u skladu sa posebnim propisima (raspoloživa geološka dokumentacija, geodetske podloge, i dr.);
- 5) Podatke o zahtijevanom nivou instalacija i opreme;
- 6) Podatke o tehnološkim procesima, štetnostima i opasnostima koji potiču od tih procesa;
- 7) Specifične zahtjeve (unutrašnje i vanjsko uređenje, termička zaštita, zaštita od buke);
- 8) Rok za izradu projekta;
- 9) Potpis i ovjera investitora;
- 10) Drugi sadržaji ovisno o specifičnosti građevine.

Projektni zadatak sadrži i potrebne geodetske podloge, geološku i seizmološku dokumentaciju raspoloživu u momentu izrade projektnog zadatka kao i ostale podloge, odnosno elaborate zavisno od vrste građevine i projekta (hidrološke, hidrometeorološke i dr.). Prema članu 64 Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investicijsko-tehničke dokumentacije (Službene novine FBiH 13/10),

Glavni građevinski projekat saobraćajnice: Tehnički opis iz glavnog građevinskog projekta saobraćajnice sadrži sve relevantne tehničke podatke o projektovanoj saobraćajnici, definiciju osovine trase i trupa ceste, rješenje donjeg i gornjeg stroja, rješenje odvodnje površinskih voda, dimenzije pojedinih elemenata, nagibe i uslove oblikovanja, izbor materijala za nosivu konstrukciju, opis tehničkih rješenja za prijelaze preko vodotoka, drugih prepreka i ukrštanja van nivoa, detaljan opis izvođenja pojedinih elemenata i radova, uslove kvaliteta za primijenjeni materijal i način rada, metodologiju i obim kontrole, detaljan opis tehnološkog procesa izgradnje, opis probnog opterećenja ako je provođenje istog potrebno. Ukoliko postoje raskrsnice, građevinski projekat saobraćajnice sadrži i saobraćajnu analizu u okviru koje je potrebno analizirati tipove raskrsnica (funkcionalnost), nivo usluge, lokaciju raskrsnice i druge relevantne parametre. Tehnički proračun iz glavnog građevinskog projekta saobraćajnice sadrži proračune kolovozne konstrukcije, propusta i drugih građevina i opreme za zaštitu kosina osim potpornih zidova. Grafički dio glavnog građevinskog projekta saobraćajnice sadrži slijedeće elemente:

- 1) za javne ceste:
 - situaciju građevine u razmjeri 1:1000 ili većoj na katastarskoj podlozi sa ucrtanom ogradom, konturom građevine (nasipi i usjeci) s osi trase i stacionažama, granicom potrebnog cestovnog pojasa,
 - uzdužne profile u razmjeri 1:2000/200 ili većoj,
 - poprečni profili u razmjeri 1:200 ili većoj,
 - tlocrt u razmjeri 1:500 ili većoj,
- 2) za podzemne konstrukcije:
 - situacija s položajem, ulazom i izlazom, skloništima, nišama i drugim elementima u razmjeri 1:1000,
 - uzdužni profil u razmjeri 1:2000/200,
 - poprečni presjek u razmjeri 1:50,
 - geometrija obloge u razmjeri 1:50,
 - situacija ulaznog i izlaznog portala sa stacionažama u razmjeri 1:200,
 - tlocrti, presjeci i pogledi ulaznog i izlaznog portala u razmjeri 1:50,
 - tlocrti i presjeci tunelskih i drenažnih niša u razmjeri 1:50,
 - način prihvata i kaptiranja podzemnih voda u razmjeri 1:50.

Prema članu 65 Uredbe o vrsti, sadržaju, označavanju i čuvanju, kontroli i nostrifikaciji investicijsko-tehničke dokumentacije (Službene novine FBiH 13/10),

Glavni saobraćajni projekat: Tehnički opis iz glavnog saobraćajnog projekta, mora sadržavati sve relevantne tehničke podatke o projektovanom dijelu građevine, načinu izvođenja radova i ugrađenim proizvodima, a naročito:

- 1) Opis saobraćajne signalizacije - horizontalne i vertikalne (statičke i dinamičke ukoliko je predviđena),
- 2) Opis mjernih i upravljačkih uređaja - sistema za mjerenje saobraćajnog toka, vremenskih uslova, lokalnih uređaja, opis opreme - stubići, reflektirajuća tijela, zaštitna odbojna ograda,
- 3) Opis građevinskih proizvoda za horizontalno označavanje, zahtjeve koje moraju ispuniti u pogledu trajnosti izaštite okoliša shodno evropskim standardima



4) Način ugradnje građevinskih proizvoda i iskaz o upotrebi građevinskih proizvoda koji ispunjavaju evropske norme zaštite okoliša.

Grafički dio glavnog saobraćajnog projekta sadrži slijedeće elemente:

- 1) Situacija u razmjeri 1:5000,
- 2) Situacija saobraćajne signalizacije u razmjeri 1:1000.

1. PRIJEDLOG PROJEKTNI ZADATAK ZA ELABORAT ODVIJANJA SAOBRAĆAJA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA

Prijedlog sadržaja:

1. OPĆI DIO

Osnovni podaci o projektu;

- Sastav projektnog tima;
- Registracija, potvrde i izjave;
- Potvrda o upisu u sudski registar;
- Ovlaštenje za projektovanje;
- Potvrda o imenovanju projekatanta;
- Potvrda o imenovanju kontrolora ispravnosti projekta;
- Potvrda o izvršenoj unutrašnjoj kontroli ispravnosti projekta;
- List za ovjeru organa nadležnog za izdavanje odobrenja za građenje;
- Lista općih i posebnih uslova, lista standarda i propisa za građevine.

2. TEKSTUALNI DIO

2.1 Tehnički izvještaj

Tehnički izvještaj treba da sadrži: uzrok izmjene režima saobraćaja, vrste radova iz kojih se vidi njihov uticaj na odvijanje saobraćaja, saobraćajno opterećenje na mjestu izvođenja radova, spisak cesta po kojima će se odvijati saobraćaj, opis faza privremenog odvijanja saobraćaja, dimenzije privremene saobraćajne signalizacije, privremeni saobraćajni znaci i mjere na postojećim saobraćajnim znacima (privremeno uklanjanje, prekrivanje i sl.), minimalna širini saobraćajnih traka po kojima će se odvijati saobraćaj na području gradilišta, popis standarda i propisa za projektovanje i tekstovi za objavu u sredstvima javnog informisanja.

1.2 Opis tehničkih uslova saobraćajne signalizacije

Dati pregled propisanih tehničkih uslova i normativa koji su bitni za proizvodnju, nabavku, ugradnju i eksploataciju saobraćajne signalizacije i opreme: vertikalna, horizontalna i svjetlosna saobraćajna signalizacija, nosači saobraćajnih znakova i druga saobraćajna signalizacija i oprema koja je dio projektnog rješenja.

1.3 Dokaznice radova privremene saobraćajne signalizacije

Dokaznice radova prikazati tabelarno sa podacima: lokacija postavljanja znaka, broj znaka, izgled znaka, vrsta radova (nabavka i postavljanje, premještanje, prekrivanje, uklanjanje), količine radova.

2.4. Predmjer radova privremene saobraćajne signalizacije

Predmjer radova privremene saobraćajne signalizacije treba biti u skladu sa propisima „Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima“ (Službene novine BiH broj 13/07) a količine radova usklađene sa dokaznicama radova.

2. GRAFIČKI DIO

3.1. Pregledna karta sa označenim cestama na kojima će se odvijati saobraćaj u razmjeri 1:25000 (1:50000).

3.2. Karakteristični poprečni profili u zoni preusmjeravanja saobraćaja

Dati nacрте karakterističnih poprečnih profila na kojima je prikazano projektno rješenje saobraćajne signalizacije i opreme koja će se ugraditi na cesti u razmjeri 1:100 (1:50).

3.3 Situacioni planovi

Situacioni planovi razmjere 1:1000 za otvorene dionice i razmjere 1:500 (1:250) za raskrsnice. Na planovima moraju biti ucrtane sve saobraćajne površine, postojeća saobraćajna signalizacija, privremena saobraćajna signalizacija sa označenim lokacijama postavljanja za sve faze regulisanja saobraćaja. Tipska šema se može upotrijebiti samo u slučaju kada na posmatranoj dionici puta nema stalne saobraćajne signalizacije što se navodi u tehničkom izvještaju.

4. Detalji i prilozi

U ovom prilogu projekta trebaj priložiti: šeme privremene regulacije saobraćaja, izvođačke nacрте saobraćajne signalizacije i opreme u razmjerama od 1:10 do 1:100, proračune, fotografije i dr.

3. PRIJEDLOG PROJEKTNI ZADATAK ZA IZRADU PROJEKTA SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE I OPREME CESTE

Prijedlog sadržaja:

1. OPĆI DIO

Osnovni podaci o projektu:

- Sastav projektnog tima;
- Registracija, potvrde i izjave;
- Potvrda o upisu u sudski registar;
- Ovlaštenje za projektovanje;
- Potvrda o imenovanju projekatana;
- Potvrda o imenovanju kontrolora ispravnosti projekta;
- Potvrda o izvršenoj unutrašnjoj kontroli ispravnosti projekta;
- List za ovjeru organa nadležnog za izdavanje odobrenja za građenje;
- Lista općih i posebnih uslova, lista standarda i propisa za građevine.

2. TEKSTUALNI DIO

2.1 Tehnički izvještaj

Tehnički izvještaj treba da sadrži: Opis lokacije u odnosu na postojeću i planiranu saobraćajnu infrastrukturu, opis zaključaka prethodnih projekata ili studija, sve relevantne tehničke podatke o projektovanoj saobraćajnici, opis projektnog rješenja saobraćajne signalizacije i opreme ceste, način izvođenja radova, popis standarda i propisa za projektovanje i sve druge relevantne podatke bitne za nabavku, ugradnju i eksploataciju saobraćajne signalizacije i opreme.

2.2 Opis tehničkih uslova saobraćajne signalizacije i opreme ceste

Dati pregled propisanih tehničkih uslova i normativa koji su bitni za proizvodnju, nabavku, ugradnju i eksploataciju saobraćajne signalizacije i opreme: vertikalna, horizontalna i svjetlosna saobraćajna signalizacija, nosači saobraćajnih znakova, smjerokazni stubići, reflektujuća tijela, sigurnosne ograde, zaštitne ograde i druga saobraćajna signalizacija oprema koja je dio projektnog rješenja.

3. Dokaznice radova saobraćajne signalizacije i opreme ceste

3.1 Dokaznice radova vertikalne saobraćajne signalizacije

Dokaznice radova prikazati tabelarno sa podacima: lokacija postavljanja (stacionaža), vrsta znaka, (broj i izgled), vrsta radova (nabavka i postavljanje, premještanje, prekrivanje, uklanjanje i dr.) i količina.

3.2 Dokaznice radova horizontalne saobraćajne signalizacije

Dokaznice radova prikazati tabelarno sa podacima: lokacija ugradnje (stacionaža), vrsta horizontalne oznake (broj i izgled), vrsta radova (nabavka i ugradnje, prekrivanje, uklanjanje i dr.) i količina.

3.3 Dokaznice radova saobraćajne opreme ceste

Dokaznice radova prikazati tabelarno sa podacima: lokacija ugradnje (stacionaža), vrsta saobraćajne opreme (opis), vrsta radova (nabavka i ugradnja, demontaža, uklanjanje i dr.) i količina.

3.4 Predmjer radova saobraćajne signalizacije i opreme ceste treba biti u skladu sa propisima „Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima“ (Službene novine BiH broj 13/07) a količine radova usklađene sa dokaznicama radova.

5. GRAFIČKI DIO

5.1 Pregledna karta sa označenim cestama u užem i širem okruženju predmetne saobraćajnice u razmjeri 1:25000 (1:50000).

5.2 Karakteristični poprečni profil

Dati nacрте karakterističnih poprečnih profila na kojima je prikazano projektno rješenje saobraćajne signalizacije i opreme koja će se ugraditi na cesti u razmjeri 1:100 (1:50).

5.3 Situacioni planovi

Situacioni planovi razmjere 1:1000 (1:500) za otvorene dionice i razmjere 1:500 (1:250) za raskrsnice. Na planovima moraju biti ucrtane sve saobraćajne površine, postojeća i projektovana saobraćajna signalizacija i oprema sa označenim lokacijama postavljanja. Na situacionim planovima mora biti prikazan referentni sistem – poprečni profili sa stacionažom. Lokacije ugradnje saobraćajne signalizacije i opreme moraju biti opisane (kotirane) sa svim podacima potrebnim za ugradnju na terenu. Projektno rješenje treba biti u skladu sa važeći propisima i standardima. U slučaju da su korišteni neki drugi propisi onda to obavezno navesti u tehničkom izvještaju.

5.4 Detalji i prilozi

U sadržaju ovog priloga trebaju biti: izvođački nacrti saobraćajne signalizacije i opreme u razmjerama od 1:10 do 1:100, fotografije, proračuni i drugi prilozi bitni za ugradnu saobraćajne signalizacije i opreme.

ZAKLJUČAK

Priprema i izrada projektnih zadataka je izuzetno važna u procesu izrade tehničke dokumentacije. Sadržaj projektnih zadataka za izradu saobraćajnih projekata nije precizno definisan u važećoj zakonskoj regulativi u BiH. U praksi se ovom problemu ne pridaje dovoljan značaj i obično se podcjenjuje uloga projektnog zadatka. Posljedica se manifestuju kroz loš kvalitet saobraćajnih projekata i loše izvedene radove na ugradnji saobraćajne signalizacije i opreme. Krajnji rezultati ovakvog stanja je smanjenje nivoa saobraćajne usluge a posebno nivoa sigurnosti saobraćaja. Cilj ovog rada jeste da se ovaj problem istakne i da se daju konkretni prijedlozi sadržaja projektnih zadataka. Nadamo se da će se prijedlozi u ovom radu prihvatiti od strane kreatora projektnih zadataka kao dobra namjera projektanata saobraćajnih projekata u cilju poboljšanja opšteg stanja sigurnosti saobraćaja u BiH.

