

**ULOGA SAOBRAĆAJNIH INŽENJERA U PROJEKTOVANJU
SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE NA PRIMJERU GLAVNOG
PROJEKTA SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE: R-469 ŽIVINICE-
MEĐAŠ (TREĆA SAOBRAĆAJNA TRAKA)**

**THE ROLE OF TRAFFIC ENGINEERS IN THE DESIGN OF
TRAFFIC SIGNALIZATION ON THE EXAMPLE OF THE MAIN
PROJECT OF TRAFFIC SIGNALIZATION: R-469 ZIVINICE-
MEZASH (THIRD LANE)**

Stručni članak

Doc. dr. sc. Esad Mušanović, dipl.ing.saob.*

Amer Kudumović, dipl.ing.građ.*

Amila Mušanović, dipl.ing.građ.*

Sažetak

U radu je prikazan značaj i uloga inženjera saobraćaja u projektovanju saobraćajne signalizacije (horizontalne i vertikalne), rješavanje saobraćajnih tokova i ukrštanja puteva, na konkretnom primjeru izrade Glavnog projekta saobraćajne signalizacije R469 Živinice-Međaš (treća traka). Kroz rad se takođe, pokazuje uloga saobraćajne struke, te obavezno učestvovanje saobraćajnih inženjera u projektovanju saobraćajne signalizacije. Poznato nam je kroz dosadašnju praksu, da su do sada uglavnom inženjeri građevine radili projekte saobraćajne signalizacije, tako što projektuju građevinski dio projekta kao i projekte saobraćajne signalizacije koji su u sastavu projekata saobraćajnica koje se grade u našoj zemlji. Međutim, smatramo da veću pažnju posvećuju bezbjednosti učesnika u saobraćaju inženjeri saobraćaja, pri čemu vode više računa o preticajnoj i zaustavnoj bezbjednosti, kao i drugim poprečnim elementima ceste koji mogu bitno smanjiti nastanak saobraćajnih nezgoda, a što je u konačnici cilj svih koji rade projekte izgradnje, obnove i rekonstrukcije cesta u Bosni i Hercegovini.

* Visoka škola „CEPS – Centar za poslovne studije“ Kiseljak (www.ceps.edu.ba), E-mail: musanovicesad2@gmail.com

* Aik-Inženjering D.O.O. Banovići, E-mail: amer.kudumovic@gmail.com,

* Aik-Inženjering D.O.O. Banovići, E-mail: musanovicamila@hotmail.com

Ključne riječi: Glavni projekat, bezbjednost, revizija, saobraćajna signalizacija, kružna raskrsnica.

Abstract

This paper shows the importance and role of traffic engineers in designing traffic signaling (horizontal and vertical), solving traffic flows and road intersections, on a concrete example of designing the Main design of traffic signaling R469 Živinice-Međaš (third lane). The work also shows the role of the traffic profession and the mandatory participation of traffic engineers in the design of traffic signaling. We know from previous practice that until now mostly civil engineers have done traffic signal projects by designing the construction part of the project as well as traffic signaling projects that are part of the road projects being built in our country. However, we believe that traffic engineers are paying greater attention to the safety of road users, paying more attention to overtaking and stopping, as well as other transverse road elements that can significantly reduce the occurrence of traffic accidents, which is ultimately the goal of everyone doing construction projects , reconstruction and reconstruction of roads in Bosnia and Herzegovina.

Key words: Main design, security, audit, traffic signalization, roundabout.

1. UVOD

Putevi, kao osnova na kojoj se odvija saobraćaj, moraju se projektirati, izgrađivati, opremiti i održavati tako da odgovaraju svojoj namjeni i zahtjevima bezbjednosti saobraćaja.

Radi ispunjavanja zahtjeva bezbjednosti saobraćaja, nadležni organ za puteve dužan je projektovanje puteva podvrgnuti sistemu revizije bezbjednosti (RSA), a postojeće puteve sistemu provjere bezbjednosti (RSI).

Javni putevi, njihovi pojedini dijelovi i objekti na njima mogu se pustiti u saobraćaj tek pošto se utvrdi da u pogledu bezbjednosti saobraćaja

ispunjavaju tehničke normative, u skladu s odgovarajućim propisima.

Brz, siguran i efikasan saobraćaj na putevima nije moguć bez odgovarajućeg sistema signalizacije koja poseban značaj ima u gradovima. Sistem signalizacije služi za upravljanje kretanjem pojedinačnih vozila u mješovitom saobraćajnim toku.

Možemo reći, da je planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima veoma složen zadatak koji se treba rješavati na različitim nivoima, te da inženjeri saobraćaja mogu dati značajan doprinos u povećanju bezbjednosti ako lično projektuju saobraćajnu signalizaciju.

Saobraćajna signalizacija i oprema puta igra veoma važnu ulogu u saobraćajnom sistemu. Informisanje učesnika u saobraćaju o raznovrsnim opasnostima, obavezama, naredbama i obavještenjima, ali i aktivna i pasivna zaštita učesnika u saobraćaju, je jedan od najvažnijih zadataka saobraćajne signalizacije i opreme puta, a to je ujedno i misija saobraćajnih inženjera.

2. ZAKONSKA LEGISLATIVA ZA PROJEKTOVANJE SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE

Osnovna zakonska legislativa koja se mora poštivati u projektovanju i planiranju saobraćajne signalizacije je:

- Zakon o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u Bosni i Hercegovini,
- Pravilnik o saobraćajnim znakovima i signalizaciji na cestama, načinu obilježavanja radova i prepreka na cesti i znakovima koje učesnicima u saobraćaju daje ovlašćena osoba,
- Pravilnik o vođenju evidencije o javnim putevima i objektima na njima,
- Pravilnik o turističkoj i ostaloj signalizaciji na putevima i
- Pravilnik o postavljanju posebnih objekata na cesti radi smanjenja brzine kretanja vozila.

Pored navedenih propisa najvažniji stručni akt koji pri projektovanju puteva i saobraćajne signalizacije treba strogo primjenjivati su Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga I Projektovanje, Dio 1 Projektovanje puteva, Poglavlje 5 Saobraćajna signalizacija i oprema, Sarajevo/Banja Luka, 2005. godina.

Ovim smjernicama pored ostalog propisuju se vrsta, značenje, oblik, boja, dimenzije i postavljanje saobraćajnih znakova i saobraćajne opreme na javnim. Saobraćajna signalizacija i saobraćajna oprema na putevima upotrebljava se i na nekategoriziranim putevima datim na upotrebu za putni saobraćaj.

2.1. Saobraćajna signalizacija i saobraćajna oprema na putevima*

Saobraćajni znakovi

Znakovi opasnosti, znakovi izričite naredbe, znakovi obavještenja, dodatne table, koje preciznije određuju značenje znaka, kojem su dodate i sastavni su dio znaka pored kojeg se nalaze, oznake na kolovozu i drugim saobraćajnim površinama, drugi znaci za označavanje radova, drugih prepreka i oštećenja kolovoza, svjetlosni saobraćajni znakovi i svjetlosne oznake, znakovi sa promjenljivim sadržajem, trioptan (trostrana piramida) na kojoj mogu biti prikazani znakovi za opasnost, znakovi izričite naredbe i znakovi za obavještanje. Oblik znaka za obavještanje u tom slučaju može biti prilagođen površini triopana. Policija smije upotrebljavati triopan i za saopštavanje hitnih obavještenja učesnicima u putnom saobraćaju.

Turistička i druga obavještajna signalizacija

Znakovi za obavještanje o kulturnim, istorijskim i prirodnim znamenitostima spomenicima, znakovi za obavještanje o smjeru u ojem se nalaze kulturne, istorijske i prirodne znamenitosti i spomenici, te važniji objekti i postrojenja unutar područja znamenitosti ili naselja, znakovi za izraz dobrodošlice na ulazu u državu, region, pokrajinu, opštinu ili naselja, znakovi za pružanje saobraćajnih, turističkih i drugih informacija na saobraćajnim površinama izvan kolovoza puta (odmorišta, parkirališta) i na drugim površinama uz put, koje su određene za obavljanje pratećih aktivnosti pored puta.

* Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga I Projektovanje, Dio 1 Projektovanje puteva, Poglavlje 5 Saobraćajna signalizacija i oprema, str.4., Sarajevo/Banja Luka,2005. godina.

Saobraćajna oprema na putevima

Oprema za označavanje blizine ivice kolovoza odnosno ivice saobraćajne ili trake za spora vozila odnosno zaustavljanje, oprema za regulisanje i kanaliziranje saobraćaja na području radova na putu, drugih prepreka i oštećenja kolovoza, sigurnosne ograde, zaštitne ograde, montažne fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja na putu-ležeći policajci, ublaživači sudara, ograde za pješake, rampe i polurampe, oprema za naglašavanje toka autoputa ili brzog puta na području rascjepa, saobraćajna ogledala oprema protiv zaslepljivanja.

Natpisi na saobraćajnoj signalizaciji se u pravilu pišu malim slovima. Naziv pojedinog saobraćajnog cilja mora biti napisano u jednom redu. Kada je naziv saobraćajnog cilja dug, može biti napisan i u dva reda, i to tako da je u drugom redu manjim slovima napisan samo podređeni dio saobraćajnog cilja. Nazivi odredišta i druge informacije na saobraćajnoj signalizaciji ispisuju se na jeziku ćiriličnim (latiničnim) pismom.

Saobraćajni znakovi mogu biti izrađeni tako da je njihov sadržaj stalan ili promjenjiv. Površina saobraćajnih znakova mora biti izrađena od svjetlosno odsjernih materijala najmanje tipa I, izuzev na autoputevima i brzim putevima, kada mora biti izrađena od svjetlosno odsjernih materijala najmanje tipa II.

Saobraćajni znakovi mogu biti izrađeni i kao znakovi sa vlastitim izvorom svjetlosti (osvijetljeni iznutra) ili vanjskim izvorom svjetlosti (osvijetljeni izvana sa posebnim svjetiljkama). Kada su saobraćajni znakovi osvijetljeni izvana, površina saobraćajnih znakova može na autoputevima i brzim putevima biti izrađena od svjetlosno odsjernih materijala tipa I. Površina turističke ili druge signalizacije za obavještanje može biti izrađena od svjetlosno odsjernih materijala najviše tipa I, a sadržaj ne smije biti promjenjiv.

Površina saobraćajne opreme puteva, koja se upotrebljava za regulisanje i kanaliziranje saobraćaja na području radova, drugih prepreka i oštećenja kolovoza, mora barem djelimično biti izrađena od svjetlosno odsjernih materijala, a najmanje dodatno označena sa svjetlosno odsjernim tijelima.

Svijetlosni saobraćajni znakovi i znakovi sa promjenljivim sadržajem mogu biti izrađeni i od optičkih vlakana ili svjetlosnih tijela matričnog oblika (LED) na podlozi crne boje, i to tako da kod ispada izvora svjetlosti, saobraćajni znak ili dio saobraćajnog znaka ne izgubi značenje.

Saobraćajni znakovi koji se postavljaju na isti nosač moraju da budu jednoobrazni, bez obzira na to da li su obični, reflektujućii ili osvijetljeni sopstvenim izvorom svjetlosti.

Saobraćajni znakovi se postavljaju s desne strane puta pored kolovoza, u smjeru kretanja vozila.

Ako s desne strane puta pored kolovoza, u smjeru kretanja vozila nije moguće postaviti saobraćajni znak, isti se postavlja iznad kolovoza ili s lijeve strane puta i ima isto značenje kao i kad je postavljen s desne strane puta ili iznad površine kolovoza.

Saobraćajni znakovi se postavljaju tako da ne ometaju kretanje vozila i pješaka. Natpisi na znakovima obavještenja ispisuju se, po pravilu, malim slovima.

3. SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA U FUNKCIJI BEZBIJEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Signalizacijom se obavještavaju i upozoravaju sudionici u saobraćaju o stanju na saobraćajnicama te se na taj način postiže sigurno i nesmetano odvijanje saobraćaja. Za svakog sudionika u saobraćaju saobraćajna signalizacija je od posebne važnosti. O jasnoći primljenih obavijesti ovisi bezbijednost, brzina i udobnost kretanja sudionika u saobraćaju. Veza između vozača i saobraćajne signalizacije obično se uspostavlja u nekoliko sekundi.

Signalizacija u saobraćaju mora biti jednostavna, jasna i čitljiva, vidljiva, istoznačna, univerzalna, kontinuirana, odgovarajućeg dizajna i postavljena u odgovarajućem opsegu.

Vidno polje vozača, formira se na osnovu mreže fiksacionih tačaka, a osnovna mu je karakteristika, da se ono povećanjem brzine sužava, što znači da je sa većom brzinom pažnja vozača skoncentrisana na uže polje.

Statistike pokazuju, da u ukupnom vremenu vožnje, koje se obično sastoji u kontrolisanju putanje vozila, za sagledavanje perspektive puta koristi se 43,2 % vremena, dok smatraju da sama signalizacija zauzima samo

4,8% ukupne aktivnosti vozača

Ovo jasno pokazuje da saobraćajni znakovi, koji se postavljaju van ivice kolovoza, moraju da budu kvalitetni, kako u pogledu primjene elemenata za njihovo projektovanje, tako i samog materijala za njihovu izradu.

4. PROJEKTOVANJE SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE

Za projektovanje uopšte, pa i projektovanje saobraćajne signalizacije postoje određeni standardi (pravilnici) i definisana pravila, odnosno moraju se primjeniti standardi iz Smjernica za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Sarajevo/Banja Luka, 2005. godina.

Posebno u slučaju kada se radi o putokaznoj signalizaciji, gdje se svaki znak posebno preračunava, na osnovu visine slova, koja su proračunata na bazi brzine kretanja, uzimajući u obzir svakako, unapred definisane elemente. Saobraćajni znakovi, signalizacija i oprema na cestama postavljaju se na osnovu saobraćajnog projekta. Poštovanje propisanih pravila, za projektovanje saobraćajne signalizacije, za svakog projektanta je obavezujuće, jer je to zapravo jedini način, da se informacije, koje se prenose vozačima, prenose uvijek na jedinstven način sa unapred utvrđenim elementima. Svako odstupanje od pravila, koja su kao što je već rečeno unapred propisana, dovodi korisnika sistema u inferioran položaj i situaciju, da na pravi način ne razumije određenu poruku, koju mu upravo ta signalizacija prenosi, a takođe predstavlja i uputstvo za njegovo dalje ponašanje. Zato je vrlo važno, da standardi budu kvalitetni i da se ne mijenjaju prema potrebama projekatanta, i u svakom slučaju ne bi smjelo da se improvizuje, tj. da se ne koriste nestandardizovani elementi, koji su u većini slučajeva, jasni samo projektantima.

Osnovni podaci koji predstavljaju ulazne podatke o tehničkim elementima puta , odnosno da bi se mogao uraditi projekta su sljedeći: broj dionice puta; broj poddionice puta; varijanta puta; dužina poddionice; izračunata brzina; dozvoljena brzina; vrsta puta; broj saobraćajnih traka; širina saobraćajnih traka; udaljenost od prepreka; stanje i vrsta zastora; usponi i padovi; horizontalna zakrivljenost trase; pregledna razdaljina; stanje kolovoza; i broj ograničenja usljed raskrsnica sa željeznicom u nivou, uskih objekata, itd.

4.1. Vrste projektne dokumentacija*

4.1.1. Projektna dokumentacija

U pogledu namjene upotrebe, projektna dokumentacija se razvrstava na:

- *Idejno rješenje (IDR)*, čija namjena je dobijanje projektnih uslova koje postavljaju relevantni organi za izdavanje saglasnosti – (op.p. donekle analogija u dijelu generalnog projekta);
- *Idejni projekat (IDP)*, čija namjena je izbor najprikladnije varijante za predviđeni put ili objekat kao i načina izvođenja, zatim utvrđivanje relevantnih organa i dobijanje njihovih projektnih uslova u toku određivanja projektnih smjernica;
- *Projekat za dobijanje građevinske dozvole (PGD)* – analogija glavni projekat (GP), čija namjena je dobijanje građevinske dozvole i izvođenje jednostavnih objekata, i dobijanje saglasnosti od strane relevantnih organa;
- *Projekat za tender (PZT)*, čija namjena je upućivanje poziva ponuđačima i odabir najuspješnijeg izvođača za izgradnju ili pružanje usluga.
- *Izvođački projekat (IP)*, čija namjena je izgradnja zahtjevnih ili manje zahtjevnih objekata.

Kod posljednja tri nivoa dokumentacije predviđeni su samo izabrani sadržaji, koji su potrebni za konkretne faze postupaka, jer je sadržaj kao što je predviđen u važećem glavnom projektu preobsežan za različite nivo odlučivanja i u tom smislu nepotreban.

Kada se u projektnoj dokumentaciji, upravnom postupku i drugim zakonima za pojedine projekte koriste skraćenice, onda se moraju koristiti one skraćenice, koje su navedene u prethodnoj stavci.

Ostala dokumentacija kao na primjer projekat izvedenih radova (PIR) – po prof. Anđusu arhivski projekat-smatra se za tehničku dokumentaciju i bit će navedena u knjizi “nadzor”. Tehnička dokumentacija sadrži i projekat za

* *Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga I Projektovanje, Dio 1 Projektovanje puteva, Poglavlje 1, Planska, projektna i investiciona dokumentacija, str.60., Sarajevo/Banja Luka,2005. godina.*

održavanje i eksploataciju te projekat za upis u službene evidencije (katastar javne gospodarske infrastrukture, zemljišna knjiga,...).

4.2. Sadržaj projektne dokumentacije Glavnog projekta saobraćajne signalizacije: R – 469 - Živinice-Međaš (treća saobraćajna traka)

Sadržaj projekta predstavlja minimalan obavezan sadržaj projektne dokumentacije namijenjene za izgradnju svih vrsta zgrada i građevinsko inženjerskih objekata (cestogradnja obuhvata naime sve vrste građenja – takođe visoke zgrade)*.

Za posebne namjene moguće je posebnim propisima odrediti poseban ili dopunski sadržaj projekta.

Investitor i projektant se mogu dogovoriti o pripremi projekta sa dodatnim sadržajem i za drugačije namjene.

Bez obzira na gore navedeno, zahtjev za izdavanje građevinske dozvole mora da obuhvata onaj sadržaj projekta za izdavanje građevinske dozvole koji je određen Zakonom o građenju. Upravni organ koji je nadležan za izdavanje građevinske dozvole ima ovlaštenja da odbije ili da vrati dokumentaciju koja nije potrebna za donošenje odluke o određenom pitanju ili koja ne ispunjava zahtijevani sadržaj projekta za izdavanje građevinske dozvole.

Naslovna strana i vodeća mapa uvijek su ista, redosljed i oznake dokumenata se ne mjenjaju (može neki izostati ako nije potreban) a nacrti se stavljaju prema potrebi (zahjevnosti zahvata, vrsti objekata i tome slično). Na konkretnom projektu pod radnim nazivom Glavni projekat saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Međaš (treća saobraćajna traka), a koji su radili autori ovog rada sadržaj projekta se sastoji od*:

1. Opća dokumentacija

- Uvjerenje o upisu u jedinstveni registar obveznika indirektnih poreza

* *Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, Knjiga I Projektovanje, Dio 1 Projektovanje puteva, Poglavlje 1, Planska, projektna i investiciona dokumentacija, str.61-62., Sarajevo/Banja Luka, 2005. godina.*

* *Izvor: Glavni projekat saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Međaš (treća saobraćajna traka), Banovići, avgusta, 2019. godina.*

- Uvjerenje o poreznoj registraciji
 - Izvod iz sudskog registra
 - Ovlaštenje za obavljanje djelatnosti projektovanja niskogradnje
 - Rješenje o imenovanju odgovornog projektanta i unutrašnje kontrole
 - Uvjerenja odgovornog projektanta i unutrašnje kontrole
 - Potvrda o izvršenoj unutrašnjoj kontroli
2. *Revizija projekta*
 3. *Tehnički opis*
 - specifikacija vertikalne i horizontalne signalizacije
 4. *Predmjer radova*
 5. *Grafički prilozi*
 - a. Situacija saobraćajnog rješenja -TRASA (R=1:500)
 - b. Situacija saobraćajnog rješenja - KRUŽNE RASKRSNICE(R=1:250)
 - c. Detalji:
 - i. Postavljanje znakova
 - ii. Temeljenje znakova
 - iii. Postavljanje i temeljenje tabli
 - iv. Pješački prelazi
 - v. Strelice
 - vi. Razdjeljne linije
 - vii. Vibracione trake
 - viii. Uzdužne oznake na kolovozu
 - ix. Autobusko stajalište
 - x. Šema obezbjeđenja radova
 - xi. Table
 6. *PREDMET: PROJEKAT SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE DIJELA REGIONALNE CESTE R-469 ŽIVINICE-MEĐAŠ (IZGRADNJA TREĆE SAOBRAĆAJNE TRAKE) OD ST.KM. 4+490 (PODVOŽNJAK) DO ST.KM. 7+650 (SKRETANJE ZA MEĐUNARODNI AERODROM TUZLA)*
 7. *INVESTITOR: JU DIREKCIJA REGIONALNIH CESTA TK*
 8. *VRSTA DOKUMENTA: GLAVNI PROJEKAT*
 9. *NOSILAC IZRADE: „AIK-INŽENJERING“ d.o.o. ZA GRAĐEVINARSTVO, BANOVIĆI*

10. UČESNICI NA IZRADI:

11. *Odgovorni projektant: Dr.sc. Esad Mušanović dipl. ing. saob.*

12. *Saradnik: Kudumović Amer, dipl. ing. građ.*

13. *Saradnik : Amila Mušanović Bsc. ing. građ.*

14. *Unutrašnja kontrola: Karavdić Aziz, dipl. inž. građ.*

5. ULOGA INŽENJERA SAOBRAĆAJA U PROJEKTOVANJU SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE NA KONKRETNOM PRIMJERU

U nastavku ovog rada prikazna je uloga koju treba da ima inženjer saobraćaja u projektima saobraćajne signalizacije, a time i mogućnost doprinosa u kreiranju svih elemenata koji utiču na bezbjednost saobraćaja, kroz regulisanje saobraćajnih tokova postavljanjem horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije.

U projektovanju saobraćajne signalizacije na Projektu dijela regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake) od st.km. 4+490 (podvožnjak) do st.km. 7+650 (skretanje za Međunarodni aerodrom Tuzla), učestvovala je inženjer saobraćaja kao Glavni projektant. Takođe, u izradi i Glavnog građevinskog projekta puta je učestvovala su dva saobraćajna inženjera sa položenim stručni ispitom, jer je to propisano zakonom.

Međutim, do sada je bila praksa, da građevinski inženjeri sami projektuju građevinski dio kao i saobraćajnu signalizaciju bez učešća inženjera saobraćaja, iako je zakonska obaveza da u projektovanju treba uključiti i saobraćajne inženjere. Tako da je ovaj primjer pokazao, da je dobro a i obavezno učešće inženjera saobraćaja u projektovanju i planiranju saobraćaja.

Dakle, cijenimo, da potrebno, da se saobraćajna struka aktivno uključi u budućoj izgradnji puteva u fazi planiranja, kao i u fazi projektovanja gornjeg stroja puta i saobraćajne signalizacije, jer se na taj način sigurno povećava pažnja elementima koji naročito utiču na bezbjednost učesnika u saobraćaju i smanjuje broj saobraćajnih nezgoda.

5.1. Glavni projektat saobraćajne signalizacije na dijela regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake) od st.km. 4+490 (podvožnjak) do st.km. 7+650 (skretanje za Međunarodni aerodrom Tuzla)

Na osnovu Ugovora sklopljenog između JU „Direkcija regionalnih cesta TK“ i firme "AIK- INŽENJERING" d.o.o. Banovići pristupljeno je vršenju usluge izrade tehničke dokumentacije - " Projekta saobraćajne signalizacije dijela regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake) od ST.km. 4+490 (podvožnjak) do ST. km. 7+650 (skretanje za Međunarodni aerodrom Tuzla)", i to u svemu prema zahtjevima investitora.

Predmetni projekat je urađen i realizovan u dvije faze:

- ✓ *Idejno rješenje*
- ✓ *Glavni projekat za usvojenu varijantu u saglasnosti sa Investitorom a nakon terenske revizije Idejnog rješenja*

Ovaj projekat je dopuna građevinskom projektu "Rekonstrukcija dijela regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake), dd ST.km. 4+490 (podvožnjak) do ST.km. 7+650 (skretanje za Međunarodni aerodrom Tuzla)", te se u svemu i u potpunosti oslanja na isti.

5.2. Opis projektnog rješenja

U naprijed pomenutom Glavnom građevinskom projektu koji je rađen od strane firme "Beauty" d.o.o. Gradačac u kojem su takođe učestvovali inženjeri saobraćaja, formiran je sledeći koncept saobraćajnog rješenja:

- ✓ *Za dionicu regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš od PP193 (st. 4+490,00 Podvožnjak) do PP293 (st. 6+810,00 prva kružna raskrsnica kod benzinske pumpe) usvojena je jedna saobraćajna traka prema Kalesiji a dvije saobraćajne trake istog smjera prema Tuzli.*
- ✓ *Za dionicu regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš od PP293 (st. 6+810,00 prva kružna raskrsnica kod benzinske pumpe) do PP301 (st. 6+970,00 druga kružna raskrsnica-skretanje za rudnik Dubrave) usvojene su dvije saobraćajne trake suprotnih smjerova.*

- ✓ Za dionicu regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš od PP301 (st. 6+970,00 druga kružna raskrnica-skretanje za rudnik Dubrave) do PP338 (st. 7+650,00 kružna raskrnica za skretanje prema aerodromu) *usvojena je jedna saobraćajna traka prema Tuzli a dvije saobraćajne trake istog smjera prema Kalesiji.*

Dvije saobraćajne trake u istom smjeru usvojene su za dionicu od Kružne raskrsnice kod benzinske pumpe POLO prema Živinicama iz razloga što je ova kružna raskrnica sabirna u smislu gravitiranja stanovništva prema Živinicama a i Tuzli kao centru kantona. Razlog ovog rješenja je i u Aerodromu Tuzla, obzirom da prilikom slijetanja aviona svi putnici u isto vrijeme žele napustiti aerodrom pri čemu dolazi do zakrčenja saobraćaja (putnici koji dolaze na let ipak prikupljaju se na aerodrom u dužem vremenskom intervalu i na saobraćajnici usljed toga nemamo značajne gužve).

Između kružnih raskrnica usvojene su dvije saobraćajne trake suprotnih smjerova i nije uvedena treća traka iz sigurnosnih i praktičnih razloga a sve zbog njihove međusobne blizine od cca 120m, praktički uvođenje treće trake na ovoj dionici je neizvodljivo.

Prilikom izrade glavnog projekta saobraćajne signalizacije dodatno je analizirano u saradnji sa Investitorom gore pomenuto rješenje i ono je kao takvo usvojeno i zadržano te obrađeno na nivou Glavnog projekta.

Svi tehnički elementi projektovane ceste (širine saobraćajnih traka, projektovane brzine i ostale) definisani su u glavnom pomenutom građevinskom projektu.

Širine saobraćajnih traka definisane su i kotirane na Detaljnim poprečnim profilima koji su dati u sklopu glavnog građevinskog projekta.

Projektant je obratio naročitu pažnju na pozicioniranje prelaska sa tri trake na dvije u početnoj zoni projekta iz smjera Živinica, a sve da izbjegne koliziju sa nadvožnjakom.

Također, Projektant je obratio naročitu pažnju na pozicioniranje prelaska sa tri trake na dvije u završnoj zoni projekta iz smjera Živinica, obzirom da cca 40 metara od zatvaranja treće trake se predviđa pješački prijelaz. Zbog krivine vrlo je mala preglednost za pješake i vozače.

Pješački prelazi su pozicionirani na očekivanim sabirnim mjestima pješaka i svi su prilagođeni invalidnim osobama.

Obilježeni su odgovarajućom i vertikalnom i horizontalnom signalizacijom .

Autobuska stajališta su po zahtjevu investitora locirana su na mjestima gdje je bilo slobodnog zemljišta (ekspropijacija nije dolazila u obzir).

Sva signalizacija i horizontalna i vertikalna urađena je u skladu sa važećim pravilnikom: „Pravilnik o saobraćajnim znakovima i signalizaciji na cestama, načinu obilježavanja radova i prepreka na cesti i znakovima koje učesnicima u saobraćaju daje ovlašteno lice (Službeni Glasnik BiH, broj 16/07).“

Horizontalna signalizacija, odnosno uzdužne oznake na kolovozu usvojene su širine 15 cm za širinu saobraćajne trake 3-3,5m.

Dimenzije vertikalne saobraćajne signalizacije usvojene su za širine kolovoza 7 i više metara a u skladu sa važećim pravilnikom.(širina kolovoza je 9 i više metara).

Svi znakovi saobraćajne signalizacije su II klase.

Na situaciji saobraćajnog rješenja locirani su svi vertikalni saobraćajni znakovi gdje je data oznaka znaka, šema znaka, dimenzije, osnovna boja, klasa, broj stubova te stacionaža postavljanja stubnog mjesta, a sve u skladu sa važećim pravilnikom.

Na situaciji saobraćajnog rješenja ucrtana je sva horizontalna signalizacija, te je obilježena u skladu sa važećim pravilnikom.

U sklopu projekta dati su svi neophodni detalji za dobro ugrađivanje i postavljanje saobraćajne signalizacije.

Nabavka, isporuka i ugradnja table standardnog saobraćajnog znaka sa sljedećim karakteristikama: proizvod usklađen sa evropskim standardom BAS EN 12899-1, (posjeduje "EC" oznaku, odnosno sertifikat o usaglašenosti proizvoda sa standardom EN 12899-1), sa elementima dimenzionisanim za vjetrovnu zonu WL=2, - izrađen od aluminijumskog lima,

5.3. Revizija projekta

U toku izrade projekata u svim fazama projekti podliježu revizijama koje vrše ovlaštene institucije koje imaju licencu za vršenje revizija projektne dokumentacije.

Ova praksa je veoma bitna, jer se dešava da se naprave tehničke greške

u toku projektovanje, ili se ne ispoštuju svi zahtjevi investitora dati u projektom zadatku. Na zahtjev Investitora i revidenta, projektant je dužan da otkloni eventualne nedostatke ukoliko ne narušavaju elemente bezbjednosti koje je ugradio projektant i koje ne smije mijenjati ali ih mora odbraniti pred revizorom. U ovom projektu koji je uzet kao primjer, revidenti i investitor su u fazi idejnog rješenja imali određene primjedbe koje su otklonjene u glavnom projektu a koji je prihvaćen i revidovan. *Važno je prikazati jedan primjer na koji način se daju primjedbe i kako na njih odgovaraju projektanti u toku izrade projekta.*

Primjer primjedbi date od Investitora:*

Predmet: Revizija dostavljene projektne dokumentacije saobraćajnog projekta regionalne ceste R-469 Živinice-Dubrave-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake)

Naručilj: JU Direkcija regionalnih cesta Tuzlanskog Kantona

Projektna organizacija:

Voditelj projekta:

Projektant: Dr. sc. Esad Mušanović, dipl. ing. saob

Vrijeme izrade projekta: august 2019. godine

Nakon detaljnog pregleda dostavljene projektne dokumentacije, izvršene provjere i analize predloženih rješenja na predmetnoj dionici daje se sljedeći:

IZVJEŠTAJ

Primjedbe na izradu Saobraćajnog projekta:

- ✓ Nedostaju imena projektantske kuće i projektanata, kao i uslovi za projektovanje;
- ✓ Nedostaje Tehnički izvještaj i tehnički opis projekta;
- ✓ S obzirom da se u zoni od 4+600 do 4+865 nalaze obostrane autobuske stanice i pješački prijelaz potrebno je na istoj ograničiti brzinu na 40 km/h uz znakove opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.
- ✓ Pješački prijelaz na 5+830 obilježiti na prilazima dodatno sa znakovima opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.

** Izvor: Izvještaj revizora za Projektat saobraćajne signalizacije na dijela regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake).*

- ✓ Pješački prijelaz na 6+190 obilježiti na prilazima dodatno sa znakovima opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.
- ✓ Ograničenje brzine 50 km/h sa 6+405 lijevo premjestiti na 6+320 lijevo (nakon pješačkom prijelaza)
- ✓ Znakove „zona 40 km/h“ i I-20 premjestiti sa 6+445 desno na 6+355 desno (prije pješačkog prijelaza)
- ✓ Pješački prijelaze na 7+330 i 7+420 obilježiti na prilazima dodatno sa znakovima opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.

Izvještaj je sačinio: Muamer Suljević, dipl. ing. saob

Primjer odgovora na primjedbe revizije:*

Predmet: *ODGOVOR PROJEKTANTA NA REVIZIJU DOSTAVLJENE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE SAOBRAĆAJNOG PROJEKTA REGIONALNE CESTE R-469 ŽIVINICE-DUBRAVE-MEĐAŠ (IZGRADNJA TREĆE SAOBRAĆAJNE TRAKE)*

Naručilac: JU Direkcija regionalnih cesta Tuzlanskog Kantona

Projektna organizacija: „AIK-INŽENJERING“ d.o.o. BANOVIĆI

ODGOVOR PROJEKTANTA NA REVIZIJU

- ✓ Nedostaju imena projektantske kuće i projektanata, kao i uslovi za projektovanje;

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ Nedostaje Tehnički izvještaj i tehnički opis projekta;

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ S obzirom da se u zoni od 4+600 do 4+865 nalaze obostrane autobuske stanice i pješački prijelaz potrebno je na istoj ograničiti brzinu na 40 km/h uz znakove opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ Pješački prijelaz na 5+830 obilježiti na prilazima dodatno sa znakovima opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.

* Izvor: *Odgovor Projektanta na Izvještaj revizora za Projektat saobraćajne signalizacije na dijela regionalne ceste R-469 Živinice-Međaš (izgradnja treće saobraćajne trake).*

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ Pješački prijelaz na 6+190 obilježiti na prilazima dodatno sa znakovima opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ Ograničenje brzine 50 km/h sa 6+405 lijevo premjestiti na 6+320 lijevo (nakon pješačkog prijelaza)

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ Znakove „zona 40 km/h“ i I-20 premjestiti sa 6+445 desno na 6+355 desno (prije pješačkog prijelaza)

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

- ✓ Pješački prijelaze na 7+330 i 7+420 obilježiti na prilazima dodatno sa znakovima opasnosti I-19 „obilježeni pješački prijelaz“.

Primjedba se prihvata i otklonjena je na odgovarajući način.

Odgovorni projektant: *Dr. sc. Esad Mušanović dipl. ing. saob.*

6. ZAKLJUČAK

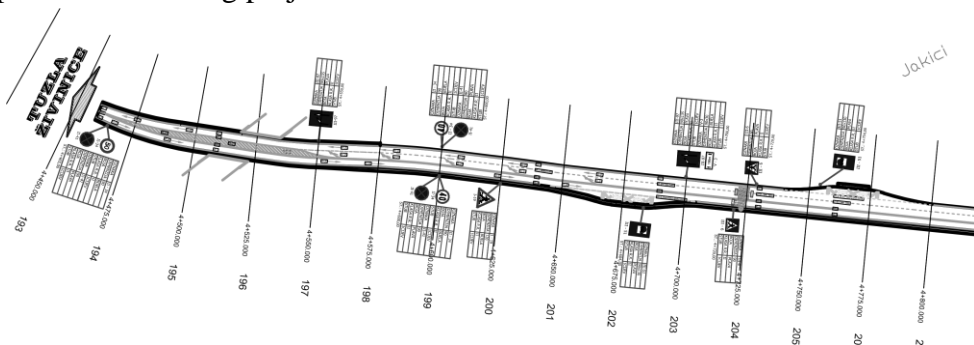
Razlog pisanja ovog rada je želja da se poveća uloga inženjera saobraćaja u projektovanju saobraćajne signalizacije, te rješavanju saobraćajnih tokova, konfliktnih mjesta i ukrštanja cesta, na konkretnom primjeru izrade Glavnog projekta saobraćajne signalizacije R469 Živinice-Međaš (treća traka).

Kroz rad se takođe, na praktičnom primjeru pokazuje značajna uloga saobraćajne struke, odnosno inženjera u projektovanju saobraćajne signalizacije, a što se vidi kroz sažetak projekta, gdje saobraćajni inženjer na osnovu urađene kapacitivne analize, određuje iz kojeg pravca treba da idu dvije saobraćajne trake za različite saobraćajne uslove na dionici projektovanog puta koja iznosi 3350 metara. Poznato nam da su kroz dosadašnju praksu, uglavnom inženjeri građevine radili projekte saobraćajne signalizacije, tako što projektuju građevinski dio projekta kao i projekte saobraćajne signalizacije koji su u sastavu projekata saobraćajnica koje se grade u našoj zemlji. Međutim, cijenimo da zbog ukupne bezbjednosti veću pažnju posvjećuju saobraćajni inženjeri saobraćajnim znakovima pomoću kojih se upravlja saobraćajem, pri čemu vode više računa i o preticajnoj i

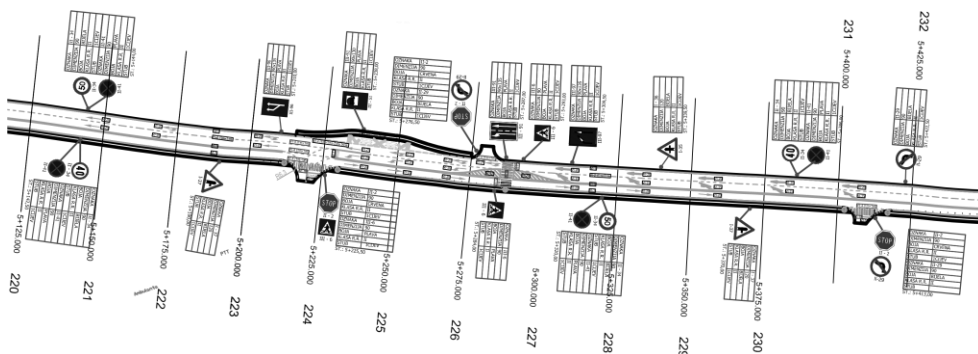
zaustavnoj bezbjednosti, kao i drugim poprečnim elementima gornjeg stroja puta, a koji mogu bitno smanjiti nastanak saobraćajnih nezgoda, a što je u konačnici cilj svih koji planiraju, i rade projekte izgradnje, obnove i rekonstrukcije puteva u Bosni i Hercegovini. Nadamo, se da smo kroz ovaj rad probudili buduće inženjere saobraćaja, da se aktivnije uključe u planiranje i projektovanje saobraćaja, i time daju veći doprinos ukupnoj bezbjednosti saobraćaja.

7. PRILOG

U prilogu se nalaze primjeri grafičkih prikaza detalja građevinske situacije trase i elemenata saobraćajne signalizacije koji su urađeni za potrebe navedenog projekta.



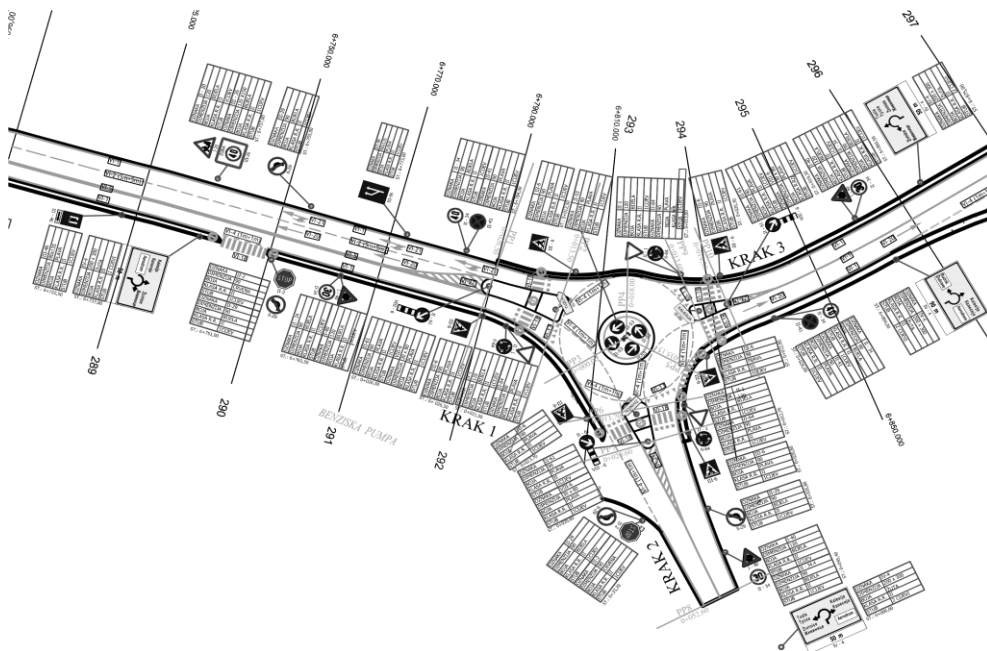
Slika 1. Početak projektovane dionice puta *



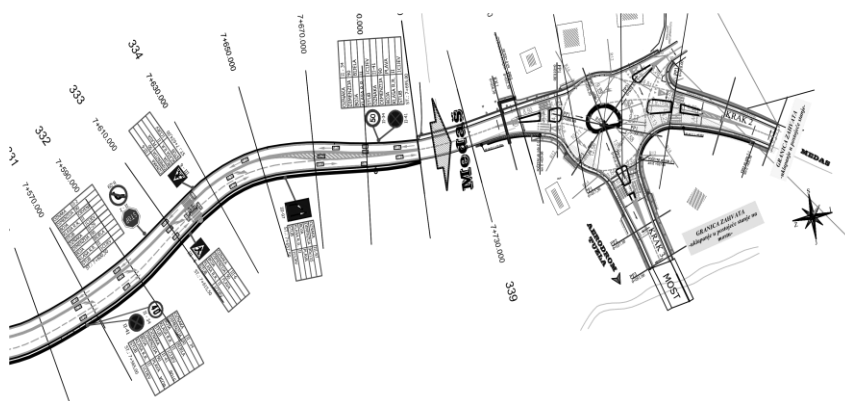
Slika 2. Sljedeći dio projektovane dionice puta *

* Izvor: Glavni projekat saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Medaš (treća saobraćajna traka), Banovići, avgusta, 2019. godina.

* Izvor: Glavni projekat saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Medaš (treća saobraćajna traka), Banovići, avgusta, 2019.godina.



Slika 3. Sredina projektovane dionice puta sa kružnom raskrsnicom*



Slika 4. Kraj projektovane dionice puta uklapanje sa urađenom kružnom raskrsnicom za Aerodrom Tuzla*

* Izvor: Glavni projekt saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Međaš (treća saobraćajna traka), Banovići, avgusta, 2019.godina.

* Izvor: Glavni projekt saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Međaš (treća saobraćajna traka), Banovići, avgusta, 2019.godina.

LITERATURA

1. Glavni projekat saobraćajne signalizacije: R-469: Živinice-Međaš (treća saobraćajna traka)“, Banovići, august, 2019.godina.
2. Mušanović, E., 2015. Gradske prometnice, Visoka škola "Logos centar" Mostar,
3. Pravilnik o saobraćajnim znakovima i signalizaciji na cestama, načinu obilježavanja radova i prepreka na cesti i znakovima koje učesnicima u saobraćaju daje ovlašteno lice („Sl.glasnik BiH“, broj 16/07).
4. Zakon o cestama Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine FBiH“, broj: 12/10);
5. Zakon o osnovama bezbjednosti saobraćaja na putevima u BiH („Sl.glasnik BiH“, broj 6/06,75/06,44/07,74/09,48/10).