

Primjena prometne signalizacije i opreme u funkciji povećanja sigurnosti oko škola

Turčinović, Matteo

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:681808>

Rights / Prava: [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Matteo Turčinović

PRIMJENA PROMETNE SIGNALIZACIJE I
OPREME U FUNKCIJI POVEĆANJA
SIGURNOSTI OKO ŠKOLA

Diplomski rad

Zagreb, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Diplomski rad

**PRIMJENA PROMETNE SIGNALIZACIJE I
OPREME U FUNKCIJI POVEĆANJA
SIGURNOSTI OKO ŠKOLA**

**APPLICATION OF TRAFFIC SIGNALING AND
EQUIPMENT IN THE FUNCTION OF
INCREASING SCHOOL AREA SAFETY**

Mentor: izv. prof. dr. sc. Darko Babić

Student: Matteo Turčinović

JMBAG: 0135242195

Zagreb, 2021.

Zagreb, 6. svibnja 2021.

Zavod: **Zavod za prometnu signalizaciju**
Predmet: **Prometna signalizacija**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6138

Pristupnik: **Matteo Turčinović (0135242195)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

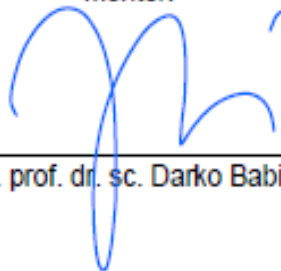
Zadatak: **Primjena prometne signalizacije i opreme u funkciji povećanja sigurnosti oko škola**

Opis zadatka:

Prometna signalizacija i oprema predstavljaju osnovna sredstva komunikacije između nadležnih za ceste i dionika u prometu, te tako daju konkretne i nedvosmislene vizualne informacije svim sudionicima, utječući na njihovo ponašanje. Dakle, prometna signalizacija i oprema povećava sigurnost na cestama, odnosno smanjuje broj prometnih nesreća. Prometna signalizacija osim za vozače, izrazito je važna i za sve ostale sudionike u prometu, kao što su pješaci i biciklisti. Ključan problem javlja se u zonama oko škola, pogotovo osnovnoškolskih ustanova, gdje djeca još nisu u potpunosti upoznata sa cjelokupnom prometnom signalizacijom, njezinom značenju pri reguliranju prometa i općenito važnosti glede sigurnosti u prometu. Djeca imaju pravo na mobilnost, koja sa sobom nosi određene rizike, a zbog vlastitih motivacijskih i razvojnih aspekata imaju različita ponašanja koja u momentu mogu biti nepredvidiva.

S obzirom na sve navedeno, cilj rada je analizirati na koji način kvaliteta prometne opreme i signalizacije utječe na sigurnost svih sudionika u prometu na cestama oko školskih ustanova.

Mentor:



izv. prof. dr. sc. Darko Babić

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

PRIMJENA PROMETNE SIGNALIZACIJE I OPREME U FUNKCIJI POVEĆANJA SIGURNOSTI OKO ŠKOLA

SAŽETAK

U posljednje vrijeme u cestovnom se prometu bilježi značajnija aktivnost u području povećanja sigurnosti djece oko škola. Prometna oprema i signalizacija predstavljaju osnovna sredstva komunikacije između nadležnih za ceste i dionika u prometu, te tako pružaju konkretne i nedvosmislene vizualne informacije. Dakle, kvalitetnim izvođenjem, održavanjem, korištenjem inovativnih i sofisticiranih prometno građevinskih i tehničko – tehnoloških rješenja, te mjerama i metodama za smirivanje prometa, moguće je preventivno i pro-aktivno djelovati u svrhu minimiziranja jednog od vodećih uzroka smrti djece i mladih.

Cilj istraživanja i rezultati ovog diplomskog rada odnose se ka utvrđivanju relacija primjene kvalitetne i prilagođene prometne opreme i signalizacije, s obzirom na povećanje sigurnosti na kritičnim točkama u prometu, gdje je prisutna velika koncentracija jedne od najranjivijih skupa u prometu, odnosno djece.

Ključne riječi: prometna oprema i signalizacija, sigurnost, cestovni promet, škola, djeca

SUMMARY

Recently, there has been an increase in road traffic activity in the area of increasing the safety of children around schools. Traffic equipment and signalization are the basic means of communication between road authorities and traffic participants, and thus provide concrete and unambiguous visual information. Therefore, with quality performance, maintenance, use of innovative and sophisticated traffic construction and technical – technological solutions, and measures and methods to calm traffic, it is possible to act preventively and pro-actively to minimize one of the leading causes of death of children and youth.

The aim of the research and the results of this master's thesis are to determine the relationship between the use of quality and customized traffic equipment and signalization, taking into consideration the increase in safety at critical points in traffic, where there is a high concentration of one of the most vulnerable groups in traffic, especially children.

Keywords: traffic equipment and signalization, safety, road traffic, school, children

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. OPĆENITO O PROMETNOJ OPREMI I SIGNALIZACIJI | 3 |
| 2.1. Vertikalna prometna signalizacija – prometni znakovi | 4 |
| 2.1.1. Opće propisane odredbe o prometnim znakovima | 5 |
| 2.1.2. Podjela prometnih znakova | 8 |
| 2.2. Horizontalna prometna signalizacija – oznake na kolniku i drugim površinama..... | 15 |
| 2.2.1. Uzdužne oznake na kolniku | 17 |
| 2.2.2. Poprečne oznake na kolniku..... | 18 |
| 2.2.3. Ostale oznake na kolniku i predmetima uz rub kolnika | 20 |
| 2.3. Svjetlosna signalizacija – prometna svjetla i svjetlosne oznake..... | 23 |
| 2.3.1. Prometna svjetla za upravljanje prometom | 24 |
| 2.3.2. Prometna svjetla za upravljanje prometom pješaka i biciklista | 25 |
| 2.3.3. Prometna svjetla za upravljanje javnim gradskim prometom | 26 |
| 2.3.4. Prometna svjetla za upravljanje prijelaza ceste preko željezničke pruge..... | 26 |
| 2.3.5. Svjetlosne oznake za obilježavanje radova i zapreka na cesti | 27 |
| 2.4. Prometna oprema na cestovnoj infrastrukturi..... | 28 |
| 2.5. Prometna oprema i mjere za smirivanje prometa | 35 |
| 3. ANALIZA PROMETNE OPREME I SIGNALIZACIJE U FUNKCIJI POVEĆANJA SIGURNOSTI | 39 |
| 3.1. Povijesni razvoj prometne opreme i signalizacije | 39 |
| 3.2. Pregled zakonske legislative iz domene prometne opreme i signalizacije..... | 40 |
| 3.3. Percepcija prometne opreme i signalizacije | 43 |
| 3.4. Materijali za izradu prometne signalizacije..... | 44 |
| 3.5. Utjecaj prometne opreme i signalizacije na povećanje sigurnosti u prometu | 45 |
| 4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI OKO ŠKOLA U REPUBLICI HRVATSKOJ..... | 47 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5. | ANALIZA PROMETNE SIGURNOSTI DJECE OKO ŠKOLA U SVIJETU | 52 |
| 6. | PROMETNA OPREMA I SIGNALIZACIJA U FUNKCIJI POVEĆANJA PROMETNE SIGURNOSTI OKO ŠKOLA | 55 |
| 6.1.1. | Projektiranje prometnih znakova prilagođenih djeci oko škola..... | 55 |
| 6.1.2. | Izvođenje oznaka na kolniku u zonama oko odgojno obrazovnih ustanova | 57 |
| 6.1.3. | Prometna oprema i građevinska rješenja za povećanje sigurnosti oko škola..... | 58 |
| 6.2. | Mjere i metode za poboljšanje sigurnosti prometa oko škola | 60 |
| 6.2.1. | Metodologija smanjenja broja prometnih nesreća – „6E“ | 60 |
| 6.2.2. | Hodajući školski autobus i školska prometna jedinica..... | 61 |
| 6.2.3. | Školski prijevoz djece i sigurne rute do škola..... | 63 |
| 6.2.4. | Zabrana prometovanja cestovnih prijevoznih sredstava oko škola | 65 |
| 6.3. | Društvene koristi od povećanja prometne sigurnosti oko škola | 66 |
| 7. | ZAKLJUČAK | 68 |
| | POPIS LITERATURE | 69 |
| | POPIS ILUSTRACIJA..... | 71 |
| | POPIS KRATICA | 73 |

1. UVOD

Cestovni promet je kao gospodarska djelatnost, od samih svojih početaka preuzeo primat i do dana današnjeg zadržao status najvažnije i najrasprostranjenije prometne grane, kojoj je glavna funkcija prijevoz robe i ljudi, kako u svijetu, tako i u Republici Hrvatskoj. Radi konstantnog, blago – linearnog povećanja broja cestovnih motornih vozila, te nagle urbanizacije i razvoja gradova, izrazito je značajno obratiti pozornost na sigurnost u odvijanju cestovnog prometa, kako bi se preventivno spriječile možebitne neželjene situacije. Na sigurnost prometa utječe veliki broj čimbenika, a od kojih se ističu njih pet, i to: čovjek, infrastruktura, vozilo, promet na cesti i incidentni čimbenik.

Prometna signalizacija i oprema jesu pojmovi koji obuhvaćaju vertikalnu, horizontalnu i svjetlosnu signalizaciju, cestovnu rasvjetu, te svu opremu i uređaje za sigurno vođenje i odvijanje cestovnog prometa. Pomoću prometne signalizacije, svi sudionici u prometu komuniciraju i dobivaju potrebne informacije od nadležnih tijela za upravljanje i odražavanje prometne infrastrukture, koji su neophodni za nesmetano odvijanje prometa. Pod prometnom opremom se podrazumijevaju sva sredstva i uređaji kojima se zaštićuje cestovna infrastruktura, omogućuje sigurno kretanje svih sudionika u prometu, te obavještava vozače o okolnostima na cesti.

Sigurnost djece i mladih u prometu predstavlja jedan od ključnih civilizacijskih problema današnjega društva i upravo je promet jedan od vodećih uzroka smrti djece i mladih u svijetu. Osim individualnih obiteljskih trauma i tragedija, nastale štete predstavljaju i ozbiljan društveni problem radi kojega se trpe ogromni i nemjerljivi gubici. Sigurnost djece u cestovnom prometu valja smatrati pitanjem od nacionalnog značaja, te je za optimalno rješavanje problema potrebno uključenje i djelovanje svih tijela državne vlasti, lokalne zajednice, te stručnih organizacija i svakoga pojedinca.

U ovom diplomskom radu, detaljno je analizirana sva prometna oprema i signalizacija, stanje sigurnosti djece u prometu oko škola u Republici Hrvatskoj i svijetu, te utjecaji, primjeri dobre prakse i inovativna tehničko tehnološka rješenja koja uključuju prometnu opremu i signalizaciju, kao sredstva za povećanje razine sigurnosti oko odgojnih i obrazovnih ustanova, a koje je moguće primijeniti na škole u RH.

Prema tome, rad se sastoji od sedam glavnih poglavlja:

1. Uvod
2. Općenito o prometnoj opremi i signalizaciji
3. Analiza prometne opreme i signalizacije u funkciji povećanja sigurnosti
4. Analiza stanja sigurnosti oko škola u Republici Hrvatskoj
5. Analiza prometne sigurnosti djece oko škola u svijetu
6. Prometna oprema i signalizacija u funkciji povećanja prometne sigurnosti oko škola
7. Zaključak

Drugo poglavlje analizira i opisuje općenite značajke i propisane odredbe o svojoj prometnoj opremi i signalizaciji u Republici Hrvatskoj. Podijeljeno je na pet manjih potpoglavlja, u kojima se detaljno analiziraju pojedine kategorije signalizacije i opreme definirane zakonom.

U trećem je poglavlju obavljena detaljna analiza prometne opreme i signalizacije u svrhu povećanja razine sigurnosti, počevši od njene povijesti, preko zakonskih regulativa, do njene vizualne percepcije i materijala za izradu.

Stanje sigurnosti i opće-prometni problemi oko odgojnih i obrazovnih ustanova u Republici Hrvatskoj, te broj i vrste prometnih nesreća s djecom i mladima, detaljno su obuhvaćeni i definirani u četvrtom poglavlju.

Petim poglavljem obuhvaćena je nekolicina svjetske znanstvene literature i baza podataka na području povećanja sigurnosti djece oko škola, sa naglaskom na statističke analize kojima se prikupljaju podaci o prometnim stradavanjima djece i mladih u svijetu.

U šestom poglavlju analizirana su tehničko tehnološka rješenja koja involviraju prometnu opremu i signalizaciju, te mjere i metode kojima se pokušava poboljšati razina sigurnosti djece oko školskih ustanova.

U sedmom poglavlju je donesen zaključak na temelju svih analiza provedenih ovim diplomskim radom. Na samome kraju rada nalazi se popis korištene literature, slika, tablica, te popis kratica.

2. OPĆENITO O PROMETNOJ OPREMI I SIGNALIZACIJI

Konstrukcijom i naglim razvojem motornih cestovnih vozila krajem 19. i početkom 20. stoljeća, znatno je porastao trend prijevoza ljudi i robe. Međutim, uza sve valjane i pozitivne učinke tog brzog procesa razvoja cestovno prometne grane, javljaju se određene poteškoće i problemi glede cjelokupnog funkcioniranja prometnih sustava. Povećava se broj prometnih nesreća, lakše se prelaze državne granice, te dolazi do nesuglasica u prometovanju po cestovnoj infrastrukturi, a upravo je nedostatak jasnih pravila i propisa, standardiziranih prometnih znakova, opreme i signalizacije, uvelike utjecao na nepravilno funkcioniranje ondašnjih prometnih sustava.

Već 1909. godine u Parizu je sklopljena prva međunarodna Konvencija o cestovnom i automobilskom prometu, u kojoj su definirani prvi međunarodni propisi glede ujednačavanja obilježavanja cestovne infrastrukture prometnom signalizacijom, te jedinstvenim sustavom prometnih znakova. Nakon ove konvencije, uslijedio je niz konvencija i međunarodnih dogovora u drugim gradovima. Navedene konvencije davale su preporuke državama strankama, u smislu propisivanja univerzalnih prometnih znakova bez tekstualnih oznaka, a poradi jezičnih barijera, što je dovelo ne samo do lakšeg snalaženja u prometu, već je i povećalo sigurnost svih sudionika prometnog procesa. [27]

Prometna oprema i signalizacija, pravilnim obilježavanjem i implementiranjem u cestovnu prometnu mrežu, mora osigurati te povećati protočnost i propusnu moć prometnica, kao i sigurnost svih dionika, kako bi se omogućilo pravilno, kontinuirano i nesmetano odvijanje prometa na cestama, što ju zapravo čini fundamentom komunikacije u cestovnom prometu. Jasno treba vršiti funkcije upravljanja, reguliranja, usmjeravanja i informiranja vozača, upozoravati na opasnosti na cesti, ukazivati na obaveze, zabrane i ograničenja, te pružati bitne obavijesti o dijelu ceste kojim se vozilo, odnosno vozač, kreće.

U Republici Hrvatskoj prihvaćeni su međunarodni standardi i norme, pa tako prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama – prometne znakove, signalizaciju i opremu na cesti čine: prometni znakovi, prometna svjetla i svjetlosne oznake, oznake na kolniku i drugim površinama, prometna oprema cesta, oprema i mjere za smirivanje prometa i cestovna rasvjeta, te posebnim Pravilnikom turistička i ostala signalizacija. [9]

2.1. Vertikalna prometna signalizacija – prometni znakovi

Vertikalna prometna signalizacija predstavlja skup posebno kodiranih oznaka u vertikalnoj ravnini s obzirom na cestovne površine, koje služe sudionicima prometa u smislu pravilnog vođenja i povećanja sigurnosti, a najčešće se poistovjećuje sa prometnim znakovima. Osnovna sredstva komunikacije između nadležnih za ceste i svih ostalih sudionika u prometu su upravo prometni znakovi, odnosno tehnička sredstva za reguliranje i usmjeravanje kretanja, te označavanja opasnih mjesta po mreži prometnica.

Da bi mogli učinkovito izvršavati svoju funkciju, prometni znakovi trebaju biti pravilno dizajnirani i projektirani, moraju zadovoljavati osnovne zahtjeve (čitljivosti, razumljivosti, jednostavnost, uočljivost, itd.), trebaju privlačiti pozornost vozača, prenositi jednostavne i nedvojbene informacije, pobuđivati kulturu poštivanja između vozača i ostalih sudionika u prometu (pješačka, djece i biciklista), te biti postavljeni tako da učesnicima daju dovoljno vremena za sigurnu i pravovremenu reakciju. [2]

S obzirom na dinamičnost izmjene veličina parametara prometnog toka, kompleksnosti uvjeta u kojima se promet odvija, stohastičkih vremenskih, atmosferskih i ostalih uvjeta, te međusobne interakcije i ponašanja pojedinih vozača, a glede sigurnosti cestovnog prometa, prometni znakovi moraju biti adekvatno postavljeni, održavani, uklonjeni ili nadopunjeni sukladno važećim zakonima, normama ili smjernicama.

Svi sudionici u prometnom procesu dužni su pridržavati se odredbi prometnih znakova. Znakovima je potrebno obilježiti i opasnosti privremenog karaktera, u slučaju nenadanog oštećenja ceste ili privremenih radova, koji odmah po okončanju razloga njihova postavljanja, moraju biti uklonjeni. [13]

Prilikom upravljanja motornim vozilom, vozač stvara vizualni kontakt sa prometnim znakom, kako bi nesmetano i sigurno mogao provoditi manevre u određenoj prometnoj situaciji. Stoga, važno je da su materijali od kojih je znak izrađen izuzetnih retroreflektirajućih svojstava, te indiferentne i bez sjajne sive podloge na poleđini, kako bi u dnevnim i u noćnim uvjetima mogli obnašati svoju zadaću, a ujedno ne ometati prometni tok koji dolazi iz suprotnog smjera. Prometni znakovi mogu biti izrađeni tako da je njihovo značenje stalno ili promjenjivo. Kromatične vrijednosti, minimalna retroreflektirajuća svojstva, svjetlosni faktor, oblici, boje, načini postavljanja i slično, detaljno su definirani Pravilnikom. [9]

2.1.1. Opće propisane odredbe o prometnim znakovima

Prometni znakovi, signalizacija i oprema na cesti, podliježu općim uvjetima, standardima i legislativi iz domene cestovnog prometa, i kao takvi trebaju se izrađivati, održavati i postavljati sukladno važećim odredbama, te moraju ispunjavati sve zahtjeve EU, odnosno imati CE oznaku. Postavljaju se na temelju prethodno izrađenog prometnog elaborata, tako da sudionik u prometu može na vrijeme uočiti i shvatiti njihovo značenje, bazirano na zaprimljenim informacijama.

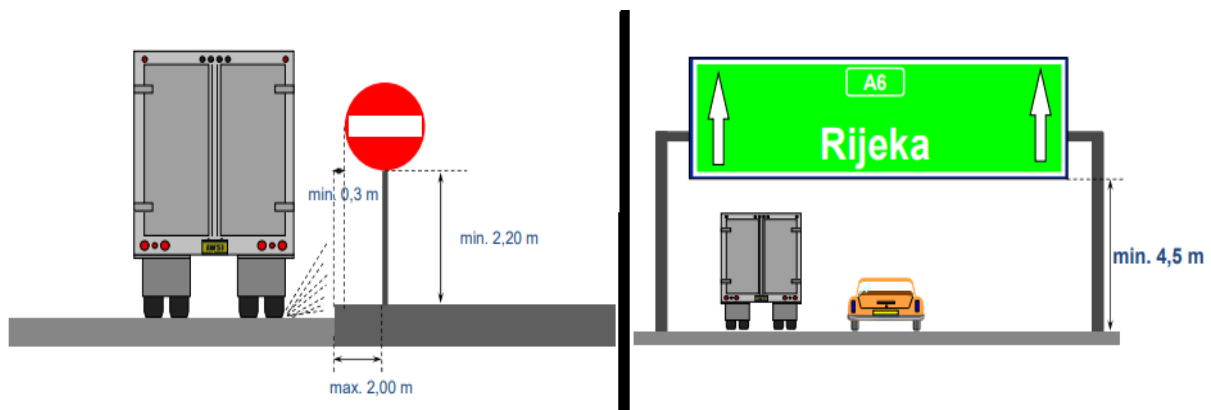
Osim na nazivima odredišta drugih država, dvojezičnim tablama na prostorima gdje je prisutna nacionalna manjina, te na transeuropskoj cestovnoj mreži, natpisi na prometnim znakovima se ispisuju latiničnim pismom na hrvatskom jeziku. Mogu biti izvedeni na način da imaju vlastito unutarnje osvjetljenje ili pak vanjski izvor svjetlosti, najčešće posebna svjetiljka izvana.

Površina nepromjenjivih prometnih znakova mora biti izrađena najmanje od retroreflektirajućih materijala koeficijenta retrorefleksije razreda RA1, dok se za autoceste i brze ceste namijenjene isključivo prometu motornih vozila, propisuje koeficijent retrorefleksije minimalno razreda RA2, kao i za prometne znakove postavljene s lijeve strane ili iznad kolnika gdje cesta nije osvijetljena javnom rasvjetom. Ukoliko je potrebno naglasiti značajnost nekog prometnog znaka, isti može biti izveden na kontrastnoj ploči bijele boje ili fluorescentnoj žuto – zelenoj ploči koeficijenta retrorefleksije razreda RA3. Kromatične vrijednosti i svjetlosni faktor novih prometnih znakova također mora odgovarati klasi CR2, sukladno hrvatskoj normi ili relevantnom europskom tehničkom normativu. Zahtijevane koeficijente retrorefleksije i kromatičnosti boja postavljenih znakova potrebno je provjeriti u roku od 10 godina, tj. prije isteka garantnog roka ili u bilo kojem slučaju utvrđivanja vizualnim pregledom, a mora se zamijeniti kada navedena reflektirajuća svojstva i/ili kromatične vrijednosti ne zadovoljavaju propisane razrede kvalitete.

Prometni znakovi postavljaju se tako da ne ometaju kretanje, odnosno prometni profil vozila i pješaka, s desne strane prometnice u smjeru kretanja vozila, osim ako postoji opasnost da ga sudionici neće moći pravodobno uočiti, i tada se postavlja na lijevoj strani ceste ili iznad kolnika. Na isti stup mogu se postaviti najviše dva prometna znaka i dvije dopunske ploče, jedan iznad drugoga, a radi bolje vidljivosti, prometni znakovi se mogu postaviti na bijelim kontrastnim pločama, na kojima je moguće ispisati tekst s objašnjenjem znaka. [9]

Na poledini, prometni znak mora biti obilježen dugotrajnom i vidljivom identifikacijskom oznakom koja mora sadržavati osnovne informacije, poput godine proizvodnje, naziva proizvođača, namjeravanu uporabu, usklađenu tehničku specifikaciju, simbol CE, referentni broj izjave o svojstvima, itd.

Znakovi se na cestama izvan naselja postavljaju na visini od 1,2 do 1,5 m, osim nekolicine zakonom navedenih znakova, koji se postavljaju na visini od 0,8 do 1,2 m. U naseljima se isti postavljaju na visini od 0,3 do 2,2 m, a u slučajevima postavljanja znaka iznad kolnika, minimalno na visini od 4,5 m, a najčešće 5 m. Horizontalni razmak između ruba prometnog znaka i ruba kolnika iznosi najmanje 0,3 m u naselju, odnosno 0,5 m izvan naselja, te 0,25 m od biciklističke staze, a najviše do 1,5 m na autocestama i brzim cestama, kako je i prikazano na slici 1. [9]



Slika 1. Načini postavljanja prometnih znakova

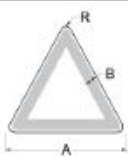
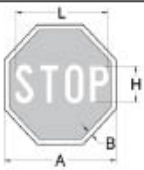

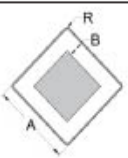
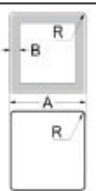
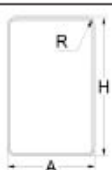

Izvor: [2]

Navedene zakonom propisane visine računaju se od površine kolničke konstrukcije do donjeg ruba prometnog znaka, odnosno donjeg ruba dopunske ploče. Iznimno, znak može biti postavljen na konzolni nosač, semaforski stup ili ostale stupove (primjerice javne rasvjete), ako je tako postavljen znak uočljiviji za sudionike u prometu.

Na prometne znakove obaveznog zaustavljanja (znak STOP), raskrižja sa cestom s prednošću prolaska (obrnuti trokut), te Andrijinog križa, ne smiju se postavljati drugi znakovi. Također, prometni znakovi se mogu izvesti kao oznake na kolniku ili nekoj drugoj prometnoj površini. [1]

Dimenzije i konstrukcije prometnih znakova zavise o kategoriji ceste i drugim uvjetima kojima se određuje minimalna razina sigurnosti. Dizajn znaka, odnosno njegove dimenzije, oblik i razrede veličina pojedinih elemenata samih prometnih znakova, s obzirom na vrstu prometnica i prometne površine, detaljno su definirani od strane Ministarstva nadležnog za poslove prometa, a najčešće korišteni znakovi su prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Razredi veličina, oblici i dimenzije pojedinih elemenata prometnih znakova

| Oblik prometnog znaka | Element znaka | Dimenzije pojedinih elemenata prometnog znaka (mm) | | | |
|---|---------------|--|--|----------------------------------|---|
| | | Autoceste i brze ceste | Ostale javne ceste i glavne gradske prometnice | Ostale ceste i prometne površine | Tuneli, galerije i javne garaže (minimalno) |
| Razred veličine | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | A | 1200 | 900 | 600 | 400 |
| | B | 108 | 81 | 54 | 36 |
| | R | 35 | 35 | 35 | 35 |
|  | A | 900 | 600 | 600 | 400 |
| | B | 36 | 24 | 24 | 16 |
| | H | 315 | 210 | 210 | 140 |
| | L | 680 | 450 | 450 | 330 |
|  | D | 900 | 600 | 400 | 300 |
| | B | 90 | 60 | 40 | 30 |
|  | A | 900 | 600 | 600 | 300 |
| | B | 162 | 108 | 108 | 54 |
| | R | 25 | 25 | 25 | 25 |
|  | A | 900 | 600 | 400 | 300 |
| | B | 100 | 66 | 44 | 33 |
| | R | 25 | 25 | 25 | 25 |
|  | A | 900 | 600 | 400 | 300 |
| | H | 1350 | 900 | 600 | 450 |
| | R | 25 | 25 | 25 | 25 |
|  | A | 900 | 600 | 400 | 400 |
| | R | 25 | 25 | 25 | 25 |

Izvor: [9]

2.1.2. Podjela prometnih znakova

Podjela prometnih znakova je mnogobrojna i različito vrednovana, a ovisi o njihovim osnovnim karakteristikama. Najčešće podjele su prema funkciji, veličini, obliku, boji, vrsti retroreflektirajućeg materijala, načinu izrade, itd. Ipak, u RH, najvažnija je podjela prometnih znakova prema njihovoj funkciji, i kao takva je definirana Pravilnikom, te se dijeli na:

- a) Znakove opasnosti
- b) Znakove izričitih naredbi
- c) Znakove obavijesti
- d) Znakove obavijesti za vođenje prometa
- e) Dopunske ploče
- f) Promjenjive prometne znakove [9]

- a) Znakovi opasnosti

Za označavanje blizine dijela ceste ili mjesta na kojem akterima u prometu prijete ugroza, postavljaju se znakovi opasnosti, na udaljenosti od 150 do 250 m ispred same opasnosti. Imaju oblik istostraničnog trokuta, čija se jedna stranica nalazi u vodoravnom položaju, dok je vrh nasuprot nje okrenut prema gore, osim znakova Andrijinog križa, te približavanja željezničko – cestovnom prijelazu. Osnovna boja ovakvih znakova je bijela, a simboli su crne boje sa rubovima trokuta crvene boje. s iznimkom znaka A25 čija je osnovna boja žuta.

Ukoliko se znakovi opasnosti postavljaju na udaljenosti manjoj od 150 m ili većoj od 250 m od opasnog mjesta ili dionice, što može zavisiti o okolnostima na dijelu ceste gdje se znak postavlja (primjerice zbog nepreglednosti ili većih dopuštenih brzina), tada radi sigurnosti u prometu moraju biti pridružene i dopunske ploče na kojima se označuje točna udaljenost od opasnog mjesta, tj. opasne dionice. [1]

Na slici 2. prikazani su zakonom determinirani znakovi opasnosti u cestovnom prometu na teritoriju RH.



Slika 2. Znakovi opasnosti

Izvor: [25]

b) Znakovi izričitih naredbi

Pomoću znakova izričitih naredbi, svim se sudionicima u prometu stavljaju na znanje zabrane, ograničenja i/ili obveze, direktno na dijelu ceste gdje započinje postupanje prema izričitoj naredbi, osim ako je zbog loše preglednosti ili inih razloga, drugačije navedeno dopunskom pločom. Znakovi izričitih naredbi moraju se ponovno postaviti nakon svakog raskrižja s nekom drugom cestom, ukoliko jedno te ista izričita naredba važi i nakon prolaska kroz takvo raskrižje.

Navedena je skupina znakova kružnog oblika, s iznimkom znaka obaveznog zaustavljanja (B02) i znaka raskrižja sa cestom s prednošću prolaska (B01). Osnovu znakova zabrana i ograničenja čini bijela boja, sa crvenim rubovima i simbolima crne boje, dok je osnovna boja znakova obaveze plava. uz bijelu simboliku, kako je i prikazano na slici 3. [1]

Izričita naredba izražena prometnim znakom zabrane, ograničenja ili obaveze, postavljenim na ulazu u naselje na istom stupu na kojem je postavljen i znak za obilježavanje naseljenog mjesta, vrijedi na cjelokupnom području naselja, ako na pojedinim cestama ili dijelovima ceste nije znakom izražena neka druga naredba, te se ujedno odnosi i na sve ostale cestovne građevine (tuneli, mostovi, podvožnjaci i sl.). Znakovi izričitih naredbi mogu se postavljati sa promjenjivim porukama i to uvijek iza stalnih znakova izričitih naredbi, ukoliko vrijede samo za određeno doba tijekom dana ili samo za određene dane. [25]



Slika 3. Znakovi izričitih naredbi

Izvor: [25]

c) Znakovi obavijesti

Potrebite informacije o cesti kojom se sudionici u prometu kreću, o nazivima mjesta kroz koja prometnica prolazi i udaljenostima do ostalih naseljenih mjesta, prestanku važenja znakova izričitih naredbi, te mnoge druge korisne obavijesti, iskazuju se upravo grupom znakova obavijesti. Postavljaju se tako da učesnicima prometnog procesa daju prethodne obavijesti, primjerice o prestrojavanju, skretanju ili smjeru kretanja, te da označe objekt, ulicu ili dijelove ceste na koje se odnose. Ako se objekt na koji se znak obavijesti odnosi, ne nalazi na prometnici na kojoj je postavljen, ta se obavijest može postaviti na dopunskoj ploči ili samome znaku tako da sudionicima omogući brzo i jednostavno pronalaženje objekta. [9]

Znakovi obavijesti imaju oblik kvadrata, pravokutnika, romba ili kruga, a osnovna boja znakova obavijesti jest:

- žuta sa simbolima i natpisima crne boje
- plava sa simbolima i natpisima bijele, crne, crvene ili zelene boje
- zelena sa simbolima i natpisima bijele boje
- bijela sa simbolima i natpisima crne, crvene ili plave boje

Iznimno, znakovi obavijesti mogu biti i narančaste boje ukoliko se primjenjuju za označavanje privremenog preustrojanja prometa obilaznim pravcima na putokazu, trakama za privremeno prekrivanje postojećih znakova ili predznaku za ručno upravljanje prometom.

Slikom 4. prikazani su neki od važećih prometnih znakova obavijesti u RH.



Slika 4. Znakovi obavijesti

Izvor: [25]

d) Znakovi obavijesti za vođenje prometa

Znakovi obavijesti za vođenje prometa obavješćuju sudionike u prometu o pružanju cestovnih smjerova, rasporedu odredišta i vođenju prometa prema tim odredištima, raskrižjima i čvorištima na određenom smjeru ceste i njihovim udaljenostima. Osnovne boje znakova obavijesti za vođenje prometa jesu:

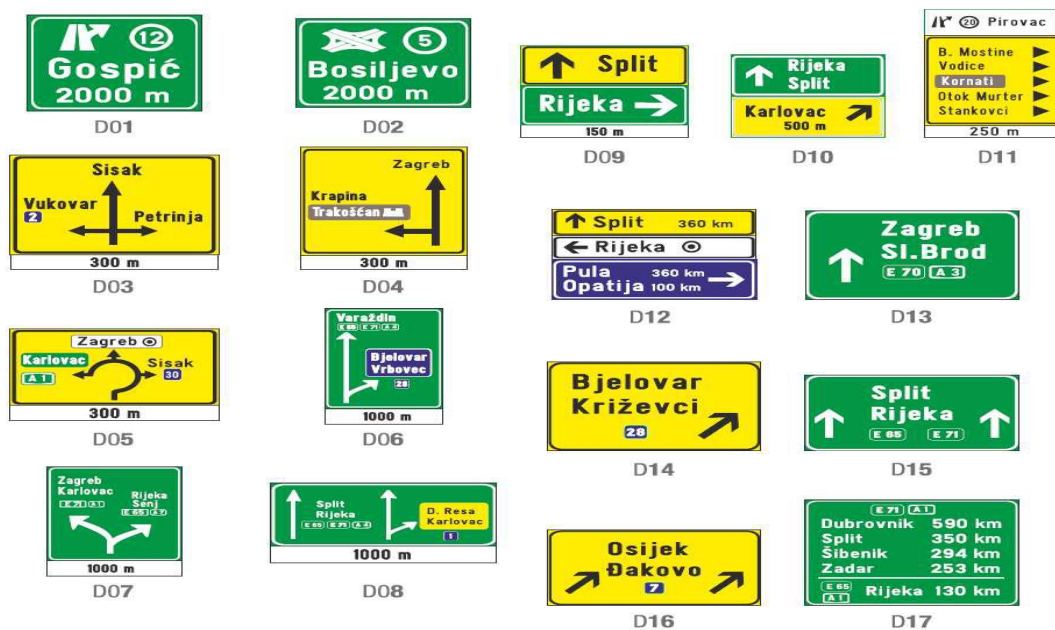
- na autocestama zelena sa simbolima i natpisima bijele boje
- na brzim cestama plava sa simbolima i natpisima bijele boje
- na državnim i ostalim cestama žuta sa simbolima i natpisima crne boje
- za dijelove gradova, naselja i značajne objekte, bijela sa simbolima i natpisima crne boje [9]

Obavješćavanje sudionika u prometu, prometnim znakovima obavijesti za vođenje prometa, provodi se u pet stupnjeva, i to:

- I. prethodno obavješćivanje
- II. obavješćivanje o smjeru kretanja
- III. obavješćivanje o prestrojavanju
- IV. obavješćivanje o skretanju
- V. potvrdno obavješćivanje

Svih se pet stupnjeva znakova obavijesti za vođenje prometa mora postaviti na autocestama, brzim cestama i cestama s raskrižjima u više razina. Na relevantnim raskrižjima državnih i županijskih cesta, ovisno o svrsi i cilju vođenja prometa, mora se postaviti najmanje drugi i četvrti stupanj, a i treći ukoliko je cesta s tri i više prometnih traka. Na mjerodavnim raskrižjima svih ostalih prometnica, mora se postaviti najmanje četvrti stupanj obavijesti. S obzirom na vrstu i kategoriju ceste, geometriju i oblik raskrižja, te udaljenosti između dvaju susjednih raskrižja, može se izostaviti ili dodati jedan od stupnjeva obavijesti za vođenje prometa, osim četvrtog stupnja, koji je obavezan. [9]

Na slici 5. prikazani su primjeri znakova obavijesti za vođenje prometa u RH.



Slika 5. Znakovi obavijesti za vođenje prometa

Izvor: [23]

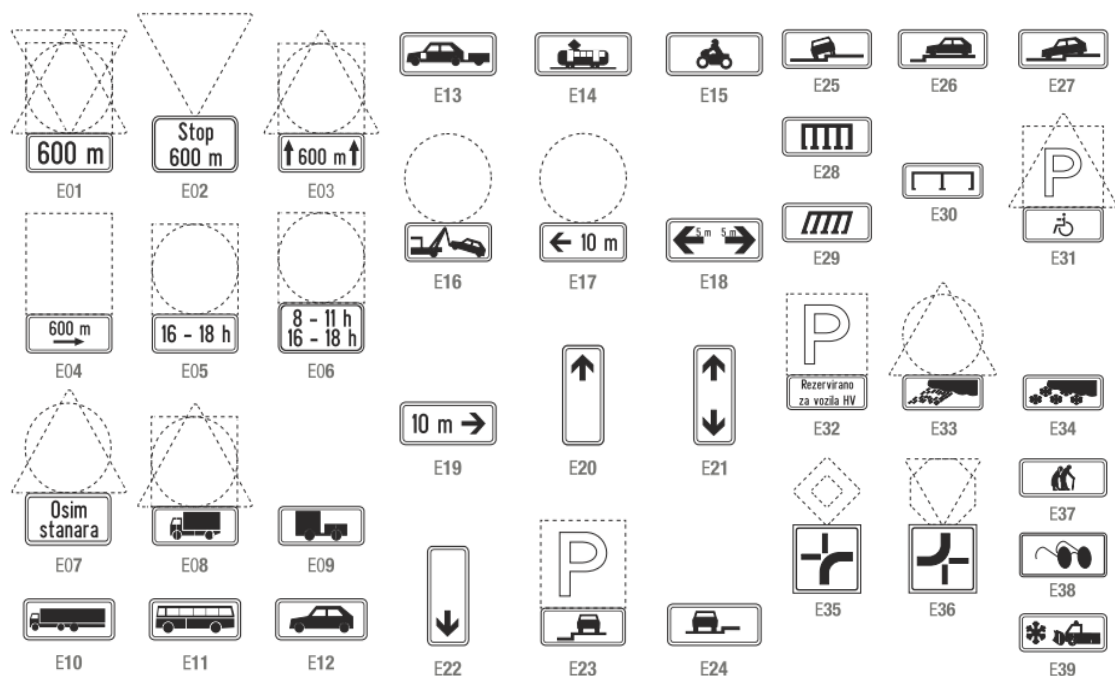
e) Dopunske ploče

Značenje prometnih znakova pobliže se određuje dopunskim pločama, koje mogu biti postavljene uz znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi, znakove obavijesti i znakove obavijesti za vođenje prometa. Iznimno, pravna osoba koja održava cestu, te policija, u određenim uvjetima mogu postavljati privremene dopunske ploče, koje se nakon prestanka pravovaljanog razloga postavljanja, moraju ukloniti. [1]

Osnovna boja dopunskih ploča je bijela, dok su natpisi i simboli na njoj crni, te se odnose na prometni znak s kojim se zajedno postavljaju, i to ispod donjeg ruba znaka. Izuzetno, na autocestama i brzim cestama, dopunske se ploče mogu postavljati i iznad gornjeg ruba prometnog znaka.

Širina dopunske ploče postavljene uz prometni znak na prometnici, ne smije biti veća od dužine one stranice znaka uz koji se ona postavlja. Ukoliko Pravilnikom nije određen simbol na dopunskoj ploči, dopuštena je uporaba međunarodnih simbola iz domene cestovnog prometa. [9]

Razni primjeri dopunskih ploča grafički su prikazani na slici 6. Crtkani dijelovi prikazuju osnovne oblike prometnih znakova, dok pune crte predstavljaju dopunske ploče.



Slika 6. Dopunske ploče

Izvor: [23]

f) Promjenjivi prometni znakovi

Prometni znakovi se djelomično ili u potpunosti mogu izvoditi kao promjenjivi prometni znakovi, ukoliko se time može povećati sigurnost u prometu. Njima se može vrlo učinkovito i brzo upravljati iz centra za nadzor prometa, i time adekvatno riješiti potencijalne poteškoće nastale prilikom odvijanja prometnog procesa. Prema načinu izvedbe, promjenjivi prometni znakovi mogu biti kontinuirani i nekontinuirani.

Kontinuirani su oni promjenjivi prometni znakovi koji su izgledom identični kao i stalni prometni znakovi, a razlika je u tome da uporabom elektromehaničkih sredstava mogu prikazivati različite poruke. Kod nekontinuiranih promjenjivih znakova, postoji mogućnost inverzije boja i simplificiran prikaz simbolike u usporedbi sa stalnim prometnim znakovima. Upotrebom pojedinačnih elemenata koji mogu biti u više stanja, moguće je oblikovati različite poruke na istoj površini znaka, a mogu se izvesti u tehnologiji: [13]

- 1) Optičkih vlakana („fiber optics“)
- 2) Svjetlosnih polja implementiranih na standardne znakove
- 3) Svjetlećih LED dioda
- 4) Tekućih kristala (LCD)

Promjenjivi prometni znakovi se po boji i veličini ne smiju diferencirati od stalnih prometnih znakova. U slučaju pregaranja izvora svjetlosti ili nekog drugog kvara, nekontinuirani promjenjivi prometni znakovi, ne smiju promijeniti svoje značenje, odnosno moraju biti bez signalnog pojma. Razredi retrorefleksije elektromehaničkih prometnih znakova moraju odgovarati razredu retrorefleksije za stalne prometne znakove, a sadržaj svjetlosnih prometnih znakova mora biti prepoznatljiv i čitljiv, te se mora prilagoditi svjetlosnim uvjetima okoliša i noćnom režimu rada. Slika 7. prikazuje primjer promjenjivih znakova. [9]



Slika 7. Promjenjivi prometni znakovi

Izvor: [31]

2.2. Horizontalna prometna signalizacija – oznake na kolniku i drugim površinama

Ispravno izrađena, sustavno odražavana i pravilno izvedena vodoravna signalizacija osnova je za sigurno i nedvojbeno odvijanje prometa. Oznake na kolniku i ostalim površinama koriste se za pravovremeno usmjeravanje, informiranje, vođenje i reguliranje sudionika u prometu. Istoga su ranga, odnosno imaju jednaku prometnu težinu, kao vertikalna i svjetlosna prometna signalizacija, te se mogu postavljati uz prometne znakove ili zasebno. Implementiraju se na cestama sa suvremenim kolnikom (asfaltnim ili betonskim), a sačinjene su od skupa kombinacija crta, natpisa i simbola.

Oznake na kolniku mogu biti stalne ili privremene. Privremene oznake namijenjene su za označavanje radova na cesti ili privremenih opasnosti na kolniku, te se po završetku radova ili opasnosti moraju ukloniti. Osnovna podjela oznaka na kolniku i drugim površinama jest:

- uzdužne oznake
- poprečne oznake
- ostale oznake na kolniku i objektima uz rub kolnika [5]

Osnovni zadaci oznaka na kolniku jesu:

- upozoravanje na stanje i situaciju u prostoru ispred vozila
- vođenje vozača do njihova cilja putovanja, identificirajući im sigurnu putanju vožnje
- osiguravanje sigurnog vođenja prometa na raskrižjima
- informiranje vozača o zakonskim ograničenjima
- pomoć pri reguliranju prometa na optimalan i siguran način
- upućivanje sudionika u prometu na tok ceste i označavanje ceste u odnosu na okruženje
- nadopuna informacija koje su dane pomoću prometnih znakova [2]

Oznake na kolniku i drugim površinama izvode se na način da se ucrtavaju, lijepe, ugrađuju ili utiskuju u kolnički zastor ili drugu prometnu površinu, te ne smiju biti više od 6 mm iznad razine kolnika niti povećavati sklizavost. Osnovna boja oznaka je bijela, ali postoje i iznimke. Žutom bojom obilježavaju se mjesta na kojima je zabranjeno zaustavljanje ili parkiranje, mjesta namijenjena za autobusna stajališta, taxi vozila ili parking za osobe s invaliditetom, crte za odvajanje traka JGP-a, itd. Zelenom bojom obilježavaju se mjesta primarno namijenjena za punjenje električnih vozila, a crvenom bojom se obilježavaju biciklističke prometne površine, evakuacijske crte na oblozi tunela i podloga pješačkog prijelaza u specifičnim uvjetima. Parkirališna mjesta za kraća zadržavanja s ograničenim vremenom korištenja i zone parkiranja s naplatom obilježavaju se plavom bojom. Crveno – bijelom bojom obilježavaju se elementi konstrukcije, opreme cesta i drugih objekata koji označavaju stalne prepreke unutar prometnog profila ceste, dok se crno – bijelom bojom obilježavaju stalne prepreke unutar slobodnog profila ceste. Prometni znakovi mogu također biti izvedeni kao oznake na kolniku i drugim površinama ceste.

U ovisnosti o retroreflektirajućim svojstvima, oznake na kolniku se dijele na Tip I i Tip II. Tip I se u pravilu izvodi bojom minimalne debljine suhog sloja od 220 μm , te se koristi za ceste klase prometnog opterećenja (PGDP-a) do 10.000 vozila u jednome danu. Tip II oznaka na kolniku, izvodi se bojom minimalne debljine suhog sloja od 330 μm , plastičnim materijalima minimalne debljine sloja 2.000 μm ili tvornički izrađenim trakama. Koriste se za označavanje cesta klase prometnog opterećenja (PGDP-a) iznad 10.000 vozila u danu, a uporaba istih preporuča se i na cestama koje karakterizira povećani broj prometnih nesreća, loša preglednost, učestala vlažnost, magla, i ostali specifični uvjeti. U tablici 2 prikazane su minimalne propisane vrijednosti za nove oznake na kolniku, poput koeficijenta retrorefleksije, faktora osvjetljenja i otpornosti na klizanje. [9]

Tablica 2. Minimalne propisane vrijednosti za oznake na kolniku unutar garancijskog roka

| Vrijednosti oznaka na kolniku | Boja | Autoceste i brze ceste | | Ostale ceste | | | |
|--|--------|------------------------|--------|----------------------|--------|---------------------|--------|
| | | Minimalna vrijednost | | Minimalna vrijednost | | | |
| | | Oznake Tip II | | Oznake Tip I | | Oznake Tip II | |
| | | mcd/lx ² | razred | mcd/lx ² | razred | mcd/lx ² | razred |
| Koeficijent retrorefleksije (Qd) dnevna vidljivost-suhi kolnik | Bijela | 100 | Q2 | 100 | Q2 | 100 | Q2 |
| | Žuta | 100 | Q2 | 80 | Q1 | 100 | Q2 |
| Koeficijent retrorefleksije (RL) noćna vidljivost-suhi kolnik | Bijela | 150 | R3 | 100 | R2 | 150 | R3 |
| | Žuta | 100 | R2 | 80 | R1 | 100 | R2 |
| Koeficijent retrorefleksije (Rw) noćna vidljivost-mokri kolnik | Bijela | 35 | RW2 | - | - | 35 | RW2 |
| | Žuta | 25 | RW1 | - | - | 25 | RW1 |
| Faktor osvjetljenja (β) | Bijela | 0,4 | B3 | 0,4 | B3 | 0,4 | B3 |
| Otpornost na klizanje (SRT) | / | 45 | S1 | 45 | S1 | 45 | S1 |

Izvor: [9]

2.2.1. Uzdužne oznake na kolniku

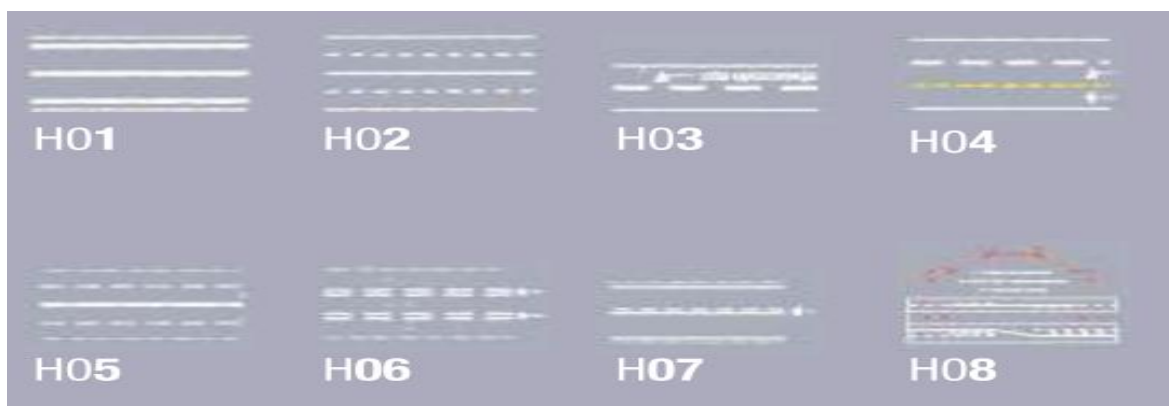
Uzdužne oznake na kolniku izvode se kao pune, isprekidane i dvostruke crte, koje mogu biti rubne, razdjelne ili crte upozorenja. Pune uzdužne crte označavaju zabranu prelaska vozila preko te crte ili zabranu kretanja po toj crti. Isprekidane crte označavaju prestanak zabrane prelaska ili kretanja vozila po toj crti. Dvostruka crta može biti izvedena kao puna, isprekidana ili kombinirana. Razdjelna crta koristi se za odvajanje dvosmjernih prometnih površina prema smjerovima vožnje, dočim se rubnom crtom obilježava rub vozne površine kolničkog zastora.

Crte upozorenja najavljuju blizinu početka ili završetka pune razdjelne crte na cestama koje karakteriziraju veće brzine vožnje od 80 km/h. Razdjelna i rubna crta mogu se izvesti i kao zvučna ili vibracijska traka. Širina im ovisi o kategoriji ceste, a u funkciji povećanja sigurnosti prometa, ukoliko geometrijski uvjeti prometnice to dozvoljavaju, širina crte na ostalim javnim i gradskim cestama može se povećati za širinu više, kako je i prikazano u tablici 3. Neke od važećih propisanih uzdužnih oznaka na kolniku prikazane su na slici 8. [9]

Tablica 3. Širine razdjelnih i rubnih uzdužnih oznaka na kolniku ovisno o kategoriji ceste

| Kategorija ceste | Širina crte | |
|--|---------------------|-----------------|
| | Razdjelna crta (cm) | Rubna crta (cm) |
| Autoceste i brze ceste | 20 | 20 |
| Ostale javne ceste i glavne gradske prometnice | 15 ili 12 | 15 ili 12 |
| Ostale ceste | 12 ili 10 | 12 ili 10 |

Izvor: [9]



Slika 8. Primjeri uzdužnih oznaka na kolniku

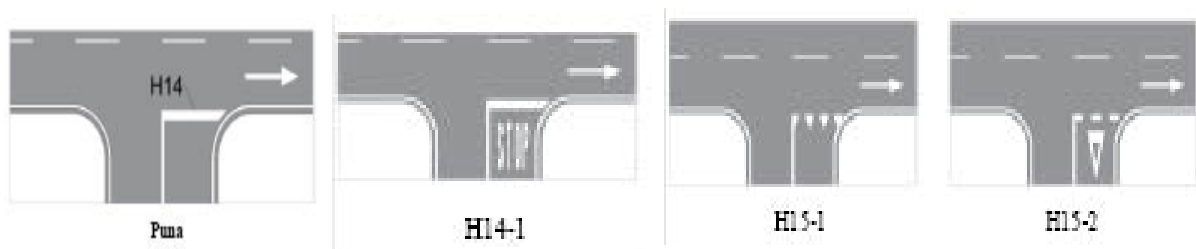
Izvor: [23]

2.2.2. Poprečne oznake na kolniku

U poprečne oznake na kolniku ubrajaju se crte zaustavljanja, kose i granične crte, pješački prijelazi i prijelazi biciklističkih staza preko kolnika. Poprečne se oznake na kolniku izvode kao pune ili isprekidane crte i mogu obuhvaćati jednu ili više prometnih traka.

Poprečne oznake moraju biti šire od uzdužnih s obzirom na kut gledanja od strane vozača. Poprečne crte za zaustavljanje vozila na cestama koje se križaju, moraju biti povučene na način da vozač nad raskrižjem ima dovoljan pregled na promet vozila i pješaka preko raskrižja tih cesta.

Crte zaustavljanja mogu biti pune ili isprekidane, a svrha im je označiti mjesto ispred kojeg vozač mora zaustaviti svoje vozilo, odnosno propustiti vozila koja se kreću na cesti s pravom prednosti prolaska, ukoliko je crta isprekidana. Ispred pune crte zaustavljanja može se na kolniku ispisati riječ „STOP“, a ispred isprekidane se može iscrtati obrnuti trokut upozorenja, kako je i prikazano slikom 9. [9]

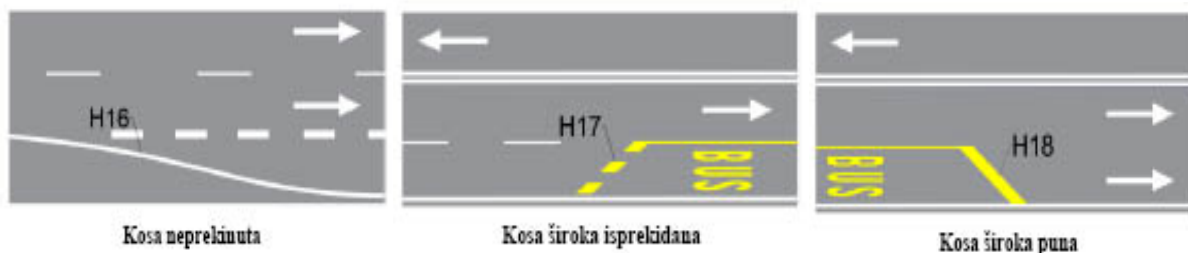


Slika 9. Prikaz varijanata poprečnih crta zaustavljanja

Izvor: [9]

Kosa neprekinuta crta označava mjesto otvaranja izlazne i zatvaranja ulazne prometne trake na autocestama i brzim cestama, te se izvodi u duljini većoj ili jednakoj od 60 m.

Široka kosa isprekidana crta obilježava mjesto početka prometne trake namijenjene za vozila JGP-a, taxi vozila, policiju i sl., dok široka kosa puna crta označava mjesto završetka iste, te su obje u pravilu žute boje, kako je i vidljivo na slici 10.



Slika 10. Prikaz kosih i graničnih poprečnih oznaka na kolniku

Izvor: [9]

Pješački prijelaz označava dio kolničke površine namijenjene za prijelaz pješaka preko ceste. Širina prijelaza ne smije biti manja od 3 m, a mora biti obilježen prometnim znakovima „pješački prijelaz – C02“ i „približavanje obilježenom pješačkom prijelazu – A21“, osim na mjestima na kojima se promet regulira svjetlosnim znakovima (semaforima). Uz pješački prijelaz koji se nalazi u blizini škole, mora stajati natpis „ŠKOLA – H65“, a u funkciji dodatnog povećanja sigurnosti, moguće je i dodati simbol „X“ ispred i iza natpisa „ŠKOLA“.

Biciklistički prijelaz označava dio površine kolnika koji se koristi za prijelaz biciklista preko ceste. Izvodi se crvenom bojom poprečno na smjer kretanja vozila, te u duljini od 5 m prije i poslije raskrižja. Biciklističko-pješački prijelaz također mora biti obilježen prometnim znakovima C02 i A21, ili dodatno znakom „pješačko-biciklistički prijelaz – C02-1“, izuzev mjesta na kojima se promet regulira svjetlosnom signalizacijom. [9]

Na slici 11., lijeva ilustracija prikazuje pravilno obilježeni pješački prijelaz, dok desna ilustracija prikazuje pravilno označen kombinirani biciklistički i pješački prijelaz preko ceste, koji su izvedeni pomoću poprečnih oznaka na kolniku.



Slika 11. Pješački i biciklističko-pješački prijelaz obilježeni poprečnim oznakama na kolniku

Izvor: [9]

2.2.3. Ostale oznake na kolniku i predmetima uz rub kolnika

U skupinu ostalih oznaka na kolniku i objektima uz rub kolnika spadaju horizontalne strelice, polja za usmjeravanje prometa, crte usmjeravanja, natpisi, oznake za označavanje prometnih površina za posebne namjene, oznake za obilježavanje mjesta za parkiranje i uzdužne oznake (oznake na predmetima uz rub kolnika).

Strelicama se na kolniku označava obavezan smjer kretanja vozila – puna crta, te se njima obavješćuju vozači o namjeni prometnih traka – isprekidana crta. Dužina strelica ovisi o maksimalnoj dopuštenoj brzini na predmetnoj dionici ceste. Njima se može definirati jedan ili dva smjera, prestrojavanje neposredno prije raskrižja, smjer kretanja u garažama, najava završetka dopuštenog pretjecanja itd., a neki od primjera prikazani su na slici 12. [1]



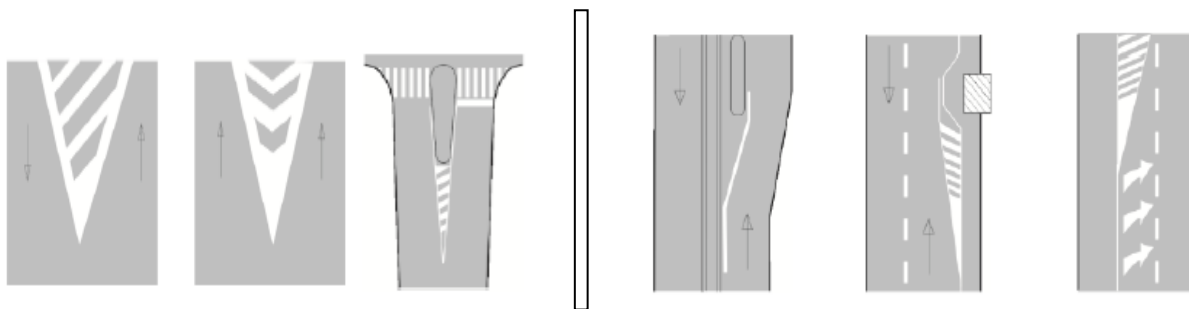
Slika 12. Primjeri oznaka strelica na kolniku

Izvor: [9]

Polja za usmjeravanje prometa označavaju prometnu površinu po kojoj se zabranjuje prometovanje i na kojoj nije dopušteno zaustavljanje niti parkiranje vozila između dva traka sa suprotnim smjerovima, istim smjerovima, na mjestu otvaranja posebne trake za skretanje, ispred otoka za razdvajanje prometnih tokova, te na ulaznom i izlaznom kraku autoceste.

Mjesto promjene površine kolnika ispred čvrstih prepreka na koje nailaze vozila ili na njezinim rubovima, označavaju se crtama usmjeravanja. One se mogu izvesti ispred otoka za prestrojavanje vozila JGP-a, za oblikovanje prepreke na rubu ceste, te za označavanje promjene korisne površine kolnika. [9]

Po tri primjera polja i tri primjera crta za usmjeravanje prikazani su na slici 13. Na lijevoj strani slike prikazana su tri primjera polja za usmjeravanje, a na desnoj strani slike su prikazana tri primjera crta za usmjeravanje prometa.

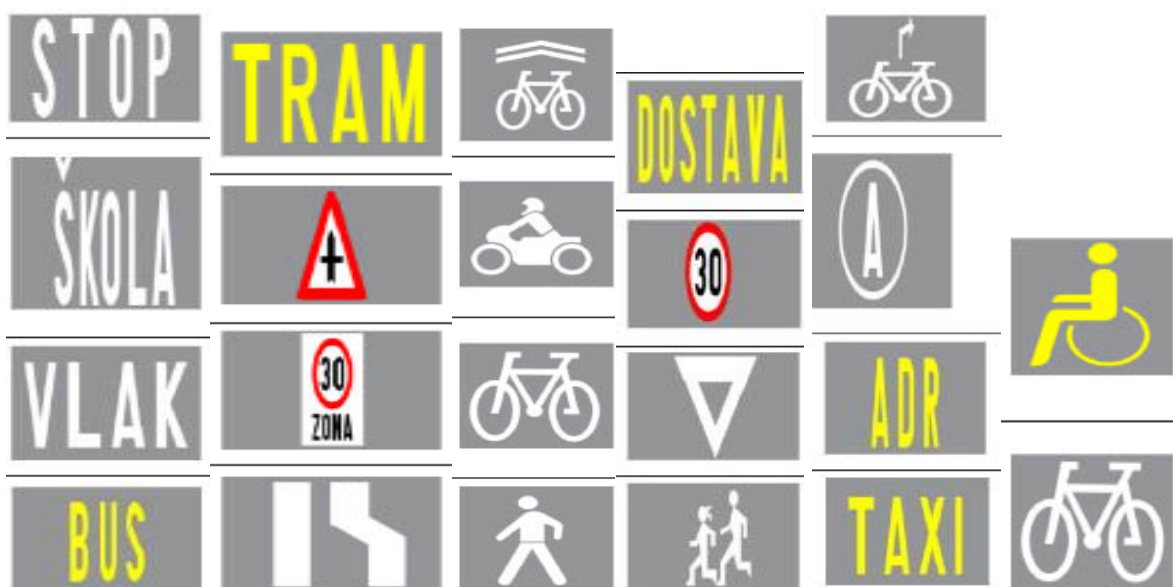


Slika 13. Prikaz primjera polja (lijevo) i crta (desno) za usmjeravanje prometa

Izvor: [9]

Za obilježavanje površina isključivo namijenjenih za posebne svrhe, koriste se oznake prometnih površina za posebne namjene. Prema tome, u ovu grupu, spadaju oznake na kolniku namijenjene za označavanje autobusnih stajališta, mjesta predviđena za taksi vozila, pješačkih prijelaza u blizini odgojno obrazovnih ustanova, mjesta isključivo namijenjena za osobe s invaliditetom, te mjesta na kojima je zabranjeno zaustavljanje i parkiranje.

Natpisi i simboli na kolniku se upotrebljavaju u slučajevima dodatnog tekstualnog ili simboličnog obavještanja sudionika u prometu. Mogu biti implementirani i kao umetnuti prometni znakovi, a poradi bolje percepcije vozača, natpisi i simboli se izvode izduženo u smjeru kretanja vozila, ovisno o dopuštenoj brzini. Važeći primjeri natpisa i simbola izvedenih kao oznake na kolniku, na teritoriju RH, prikazani su na slici 14. [9]



Slika 14. Natpisi i simboli izvedeni kao oznake na kolniku

Izvor: [9]

Obilježavanje mjesta za parkiranje vozila služi kako bi se označilo potrebno mjesto, tj. prostor za parkiranje. Parkirno mjesto, u odnosu na rub pružanja kolnika, može biti okomito, koso i uzdužno, kao što je i navedenim redoslijedom, prikazano na slici 15.



Slika 15. Prikaz oznaka za obilježavanje parkirnih mjesta (okomito, koso i uzdužno)

Izvor: [5]

Oznake na kolniku koje se koriste za označavanje mjesta za parkiranje bijele su boje, osim onih mjesta namijenjenih za osobe s invaliditetom i mjesta rezerviranih za posebna vozila, koja su žute boje, te mjesta sa zonom naplate parkiranja, koja se izvode u plavoj boji. Minimalne propisane dimenzije parkirališnih površina jesu standardizirane i Pravilnikom definirane, i to ponaosob za slučaj uzdužnog, okomitog te kosog parkirnog mjesta. Ovisno o vrsti vozila za koje se izvode, kako i prikazuje tablica 4. Navedena tablica podijeljena je u tri manje tablice, od kojih se gornja odnosi na slučaj uzdužnog parkiranja, središnja tablica za slučaj okomitog parkiranja, te donja za slučaj kosog parkiranja. [9]

Tablica 4. Minimalne propisane dimenzije za sve tri vrste parkirališnih mjesta

| Vozilo | Dužina parkirališnog mjesta | Širina parkirališnog mjesta | Širina prilaza parkirališnom mjestu |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Osobno vozilo | 5,50 m | 2,20 m | 3,50 m |
| Autobus | 16,00 m | 3,00 m | 4,50 m |
| Teretno vozilo | 18,00 m | 3,00 m | 4,50 m |
| Motocikl | 2,0 m | 1,00 m | - |
| Bicikl | 2,0 m | 0,50 m | - |

| Vozilo | Dužina parkirališnog mjesta | Širina parkirališnog mjesta | Širina prilaza parkirališnom mjestu |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Osobno vozilo | 5,00 m | 2,50 m | 5,40 m |
| Autobus | 12,00 m | 4,00 m | 14,50* m 9,50** m |
| Teretno vozilo | 16,00 m | 3,50 | 14,50* m 9,50** m |
| Motocikl | 2,00 m | 1,00 m | - |

| Vozilo | Kut parkiranja | Dužina parkirališnog mjesta | Širina parkirališnog mjesta | Širina prilaza parkirališnom mjestu |
|----------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Osobno vozilo | 30 | 4,30 m | 2,30 m | 2,80 m |
| | 45 | 5,00 m | 2,50 m | 3,00 m |
| | 60 | 5,30 m | 2,50 m | 4,70 m |
| Autobus | 45 | 12,00 m | 4,00 m | 7,00 m |
| | 60 | 13,00 m | 4,00 m | 10,00 m |
| Teretno vozilo | 45 | 17,00 m | 3,50 m | 7,00 m |
| | 60 | 18,00 m | 3,50 m | 10,00 m |
| Motocikl | 45 | 1,80 m | 1,00 m | |
| | 60 | 1,80 m | 1,00 m | |
| Bicikl | 45 | 1,80 m | 0,50 m | - |
| | 60 | 1,80 m | 0,50 m | |

Izvor: [9]

2.3. Svjetlosna signalizacija – prometna svjetla i svjetlosne oznake

U urbanim i metropolitanskim sredinama, te raskrižjima izvan naseljenog mjesta, zbog ogromnog broja cestovnih, ali i drugih (npr. šinskih) prijevoznih sredstava, kao i velikog broja raskrižja i prometnih tokova, često dolazi do zagušenja na prometnicama i prometnih nesreća.

U svrhu smanjenja broja konfliktnih točaka, osiguranja kapaciteta, odnosno propusne moći, te omogućavanja sigurnog prolaska vozila i pješaka kroz kritičnu točku na transportnoj mreži, primjenjuju se prometna svjetla i svjetlosne oznake.

Dakle, za upravljanje prometom u takvim situacijama, koriste se tehnički uređaji kojima se daju signali svjetlima crvene, žute i zelene boje. Prema tome, u prometna svjetla ubrajaju se: [5]

- prometna svjetla za upravljanje prometom
- prometna svjetla za upravljanje prometom pješaka i biciklista
- prometna svjetla za upravljanje javnim gradskim prometom
- prometna svjetla za upravljanje prometom na prijelazu ceste preko željezničke pruge
- prometna svjetla za upravljanje prometom i označavanje mjesta radova i zapreka na cesti

Svjetlosni znak koji se rabi za rukovođenje prometnim procesom, može biti neprekidno ili prekidano (treptajuće). Ukoliko postoji opravdani razlog, prometna se svjetla mogu postaviti na kontrastnu ploču bijele boje s rubom crne boje, kako bi vozači pravodobno mogli uočiti svjetlosne signale.

Prometna svjetla (semafori), postavljaju se s desne strane kolnika u smjeru vožnje, na visini od 2,2 do 3,5 m ili iznad kolnika na visini ne manjoj od 4,5 m niti višoj od 5,5 m. Uz prometna svjetla, može se postaviti i uređaj koji u sekundama odbrojava preostalo vrijeme trajanja crvenog ili zelenog svjetla. Raspoznavanje vremena trajanja zelenog ili crvenog svjetla na uređaju za odbrojavanje, vrši se tako da su brojevi zelene boje za vrijeme trajanja zelenog svjetla, odnosno crvene boje, za slučaj trajanja crvenog svjetla na semaforskom uređaju. [19]

2.3.1. Prometna svjetla za upravljanje prometom

Svjetlosni uređaji za koordiniranje prometa, mogu se rabiti za svaku prometnu traku posebno, ili na više prometnih traka istovremeno. Kada se upravlja prometom posebno za svaku prometnu traku, svjetla se postavljaju iznad trake na koju se odnose. Kada se prometna svjetla upotrebljavaju za upravljanje prometom na više prometnih traka i smjerova kretanja u različitim fazama, postavljaju se s desne strane kolnika, te s lijeve strane za lijeve skretače.

Crvenim se svjetlom daje na znanje zabrana prolaska vozila, dok se zelenim svjetlom označava slobodan prolaz vozila. Istodobno crveno i žuto svjetlo, pali se nakon samostalnog crvenog svjetla, a znači skorou obustavu zabrane prolaska, odnosno najavljuje pojavu zelenog svjetla. Samostalno žuto svjetlo, koje se pali nakon završetka zelenog, znači da vozilo ne smije ući u raskrižje, osim ukoliko se nalazi na takovoj udaljenosti od svjetlosnog uređaja da se ne može na siguran način zaustaviti.

Treptajuće žuto svjetlo obvezuje sve sudionike u prometu da se pridržavaju pravila prometnih znakova, te da nastave kretnju uz povećani oprez. Ovisno o kompleksnosti raskrižja, moguće je korištenje dopunske svjetleće zelene strelice, koja pokazuje mogućnost slobodnog prolaza vozila u određenom smjeru, a isto je moguće implementirati i samo za vozila JGP-a ili vozila žurnih službi. [9]

Slika 16. prikazuje oblik i boje za navedena prometna svjetla te za njihovo upravljanje prometom u RH. Također, na lijevoj ilustraciji prikazan je točan redoslijed paljenja pojedinih svjetala.



Slika 16. Prikaz oblika i boja prometnih svjetla za upravljanje prometom u RH

Izvor: [9]

2.3.2. Prometna svjetla za upravljanje prometom pješaka i biciklista

U skladnosti sa Zakonom o sigurnosti prometa na cestama, za upravljanje prometom pješaka i biciklista posebnim svjetlosnim uređajima, koriste se naizmjenično dvobojni svjetlosni znakovi crvene i zelene boje, koji ne smiju biti istovremeno upaljeni. Zelena boja na uređaju znači slobodan prolazak za pješake i bicikliste, dok crvena boja znači zabranjen prolazak za pješake i bicikliste. Uz takve semafore moguće je i postavljanje uređaja za davanje zvučnih signala, koji omogućuju sigurniji prolaz djece i osoba sa poteškoćama. Na isti način moguće je ugraditi i svjetlosni brojač vremena u sekundama, do kraja intervala zelenog, odnosno crvenog svjetla na svjetlosnom uređaju.

Svjetla moraju biti vertikalno postavljena, jedno ispod drugoga i to: crveno svjetlo gore, a zeleno dolje. Svjetla se sastoje od svjetleće površine crvene ili zelene boje na kojoj se nalazi tamna silueta pješaka, tj. biciklista, ili od tamne površine na kojoj se nalazi svjetleća silueta pješaka crvene ili zelene boje. Ako se svjetlosni znak odnosi samo za određene smjerove vožnje, tada se to mora posebno označiti strelicom smjera kretanja na crvenim i zelenim svjetlosnim poljima semaforskih uređaja. [19]

Na slici 17. prikazani su važeći oblici i boje za prometna svjetla kojima se upravlja prometom pješaka i biciklista.



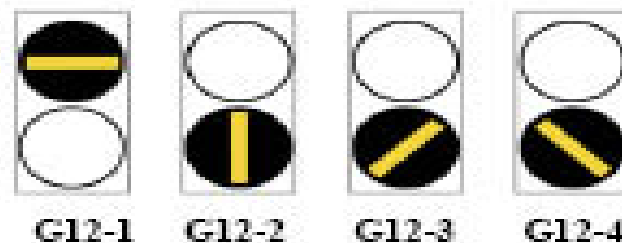
Slika 17. Oblici i boje svjetlosnih uređaja kojima se upravlja prometom pješaka i biciklista

Izvor: [9]

2.3.3. Prometna svjetla za upravljanje javnim gradskim prometom

Tramvajski promet upravlja se upotrebom jednoboynih svjetlosnih znakova, i to u vidu svjetleće crte žute ili bijele boje, na tamnoj podlozi. Svjetleća crta može biti položena uspravno, vodoravno ili koso. Vodoravna svjetleća crta ekvivalent je zabrani prolaska tramvaja, dok uspravna i kosa crta znače slobodan prolaz tramvaja u odgovarajućem smjeru vožnje. [9]

Na slici 18. prikazani su svjetlosni signali za upravljanje javnim gradskim prometom, i to redom s lijeva na desno: zabrana prolaska tramvaja (G12-1), slobodan prolaz tramvaja u smjeru ravno (G12-2), slobodan prolaz tramvaja u smjeru desno (G12-3) i slobodan prolaz tramvaja u smjeru lijevo (G12-4).



Slika 18. Oblik i boja svjetlosnih oznaka za upravljanje javnim gradskim prometom

Izvor: [9]

2.3.4. Prometna svjetla za upravljanje prijelaza ceste preko željezničke pruge

Svjetlosni znakovi za obilježavanje željezničko – cestovnih prijelaza u istom nivou, mogu biti znakovi kojima se najavljuje približavanje vlaka, odnosno zatvaranje prijelaza branicima ili polu-branicima, te znakovi za označavanje samih branika i polu-branika.

Osim označavanja prijelaza ceste preko željezničke pruge prometnim svjetlom, prelazak se mora osigurati i zvučnom signalizacijom, radi postizanja dodatne sigurnosti.

Ako se svjetlosnim znakovima na željezničko – cestovnom prijelazu u razini bez branika ili polu-branika najavljuje približavanje vlaka, odnosno spuštanje branika, ili ako se tim

znakovima informiraju sudionici u prometu o spuštenim branicima, ti se svjetlosni signali daju izmjeničnim paljenjem dvaju crvenih svjetala koji su kružnoga oblika, a nalaze se na ploči oblika istostraničnog trokuta s vrhom okrenutim prema gore. Također, poželjno je da branici i polu-branici budu označeni s najmanje tri reflektirajuća stakla, kako bi bili bolje uočljivi s gledišta vozača. Navedeni svjetlosni znak prikazan je na slici 19. [9]



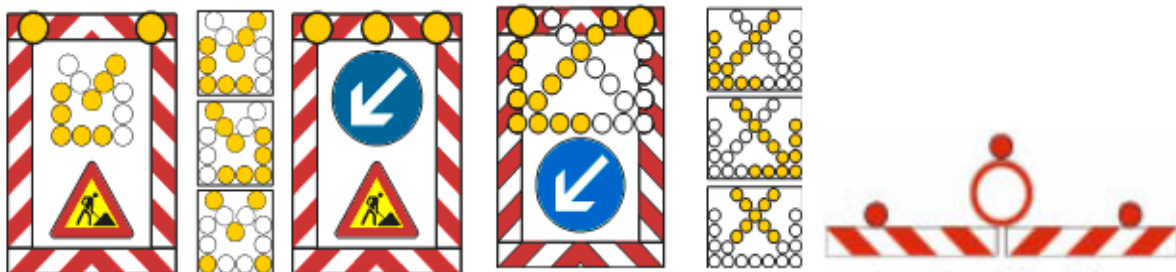
Slika 19. Svjetlosni znak za označavanje i upozoravanje na prijelaz ceste preko pruge

Izvor: [9]

2.3.5. Svjetlosne oznake za obilježavanje radova i zapreka na cesti

Svjetlosna signalizacija za označavanje radova i zapreka na cesti sastoji se od ploča za obilježavanje zapreka s treptačem, pokretna ploča s znakovima i treptačima, te privremeni uređaji za davanje svjetlosnih signala radi naizmjeničnog propuštanja vozila koja dolaze iz suprotnih smjerova.

Kada se vanjski rubovi kolnika na javnoj cesti obilježavaju svjetlosnim prometnim oznakama, desna strana kolnika, gledano iz smjera vožnje, označava se reflektirajućim oznakama crvene boje, a lijeva strana ne reflektirajućim oznakama bijele boje. U tunelima, rubovi kolnika moraju biti obilježeni istim takvim oznakama radi povećanja sigurnosti. [19]



Slika 20. Primjeri svjetlosnih znakova za obilježavanje radova i zapreka na cesti

Izvor: [9]

2.4. Prometna oprema na cestovnoj infrastrukturi

Prometnu opremu i zaštitu cestovne infrastrukture sačinjavaju sva sredstva i uređaji kojima se osigurava sigurno kretanje sudionika u prometu i informiranje vozača o okolnostima odvijanja prometa. Kvalitetnom se prometnom opremom povećava sigurnost svih dionika, a što je napose značajno kod velikih gustoća i brzina, te na mjestima gdje se izvode privremeni radovi ili gdje postoji velika koncentracija najranjivijih skupina u prometu, poput školske djece. [7]

Sukladno važećoj zakonskoj regulativi, prometnu opremu cesta čine:

- Oprema za označavanje ruba kolnika
- Oprema za označavanje vrha prometnog otoka
- Oprema, znakovi i oznake za označavanje zavoja, radova, zapreka i oštećenja kolnika
- Oprema za vođenje i usmjeravanje prometa u zoni radova na cesti, zapreka, privremenih opasnosti i oštećenja kolnika
- Branici i polubranici
- Prometna zrcala
- Zaštitne odbojne ograde
- Oprema protiv zasljepljivanja
- Zaštitne žičane ograde
- Pješачke i biciklističke ograde
- Ublaživači udara
- Oprema za ručno upravljanje prometom
- Pokazivači smjera vjetra
- Mjerni, upravljački i nadzorni uređaji [9]

a) Oprema za označavanje ruba kolnika

Smjerokazni stupići – služe za označavanje ruba kolnika. U smjeru vožnje s desne strane kolnika, stupići moraju imati reflektirajuću oznaku crvene boje, a s lijeve strane bijele boje, a na jednosmjernom kolniku reflektirajuća oznaka je s obje strane crvene boje. Kada je dionica ceste u pravcu, postavljaju se u razmacima od 50 m, odnosno kada je cesta u horizontalnom ili vertikalnom zavoju, u razmacima od 10 do 35 m, zavisno o radijusu zavoja.

Smjerokazne i retroreflektirajuće oznake – smjerokazne oznake (markeri), služe za razdvajanje smjerova vožnje, određivanja pješačkih i željezničko – cestovnih prijelaza te raskrižja s kružnim tokom prometa. Retroreflektirajućim oznakama označava se rub kolnika na mjestima na kojima nije moguće postaviti smjerokazne stupiće. Veličina, oblik i boja im ovise o mjestu postavljanja, a postavljaju se na istom razmaku kao i smjerokazni stupići.

Štapovi za snijeg – montiraju se uz rub ceste, s desne strane gledano iz smjera vožnje, na mjestima gdje su postavljeni smjerokazni stupići. Štapovi za snijeg na cestama, naizmjenice su obojeni u polja crvene i žute boje, a najviše polje mora biti premazano reflektirajućim materijalom. [9]

Slika 21. prikazuje prometnu opremu za označavanje ruba kolnika, odnosno smjerokazne stupiće, markere, retroreflektirajuće oznake i štapove za snijeg.



Slika 21. Prikaz prometne opreme za označavanje ruba kolnika

Izvor: [9]

b) Oprema za označavanje vrha prometnog otoka

Oprema za označavanje vrha prometnog otoka podrazumijeva ploče za označavanje prometnog otoka, koje označavaju vrh tog otoka na raskrižju, te vrh razdjelnog otoka na izlaznim krakovima autocesta i brzih cesta. Pločama se mogu obilježiti i mjesta na cesti na kojima su postavljene umjetne izbočine ili uzdignute plohe (slika 22.).



Slika 22. Prikaz opreme za označavanje vrhova prometnih otoka

Izvor: [9]

c) Oprema, znakovi i oznake za označavanje zavoja, radova, zapreka i oštećenja kolnika

Ovakvom se opremom označavaju zapreke, oštećenja ili radovi na cestama, posebno opasni zavoji, mjesta bočnog smanjenja, tj. suženja profila ceste, mjesta kratkotrajnih radova, te način preusmjerenja prometa. Nekoliko primjera navedene skupine prometne opreme, vizualno su prikazani i dani na slici 23. [9]



Slika 23. Oprema, znakovi i oznake za označavanje zavoja, radova, zapreka i oštećenja

Izvor: [9]

d) Oprema za vođenje i usmjeravanje prometa u zoni radova na cesti, zapreka, privremenih opasnosti i oštećenja kolnika

Ova se vrsta opreme postavlja privremeno dok se ne steknu uvjeti za normalno odvijanje prometa. U nju se ubrajaju montažni rubnjaci, markeri za razdvajanje smjerova vožnje, zavjesice ili trake, privremene razdvajajuće ograde, takozvane „New Jersey“ ograde i rastezljive i složive ograde, kako je i prikazano na slici 24.

U tu se svrhu mogu koristiti i smjerokazne oznake (markeri), a dijelovi opreme za koja su propisana retroreflektirajuća svojstva, moraju zadovoljavati najmanje retrorefleksiju razreda RA2. [9]



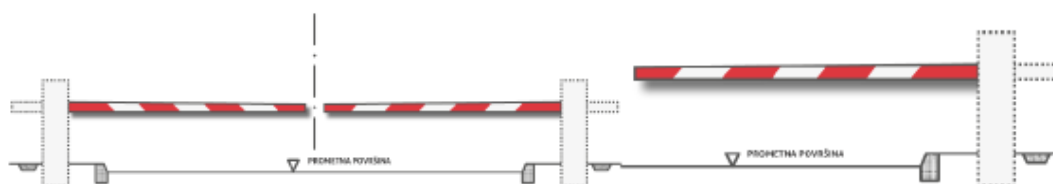
Slika 24. Oprema za vođenje i usmjeravanje prometa u zoni radova na cesti, zapreka, privremenih opasnosti i oštećenja kolnika

Izvor: [9]

e) Branici i polubranici

Branici i polubranici jesu naprave koje su namijenjene onemogućavanju prolaska vozila, pješaka i biciklista u smjeru na koji su poprečno postavljeni, a po cijeloj dužini moraju biti označeni crveno – bijelim poljima. Branici postavljeni na naplatnim kućicama ili prije ulaska u tunel, moraju se po površini izvesti sa retroreflektirajućim materijalom, kako bi pri većim brzinama i slabijim uvjetima vidljivosti, bili lakše uočeni od strane sudionika u prometu. Po potrebi, mogu biti izvedeni i sa treptajućim svjetlom na sredini branika, odnosno na kraju polubranika, koje trepti kada je ono u fazi spuštanja ili dizanja i kada je već spušten. [1]

Na slici 25., lijevi dio ilustracije prikazuje polubranike, dok desni dio ilustracije prikazuje branike.



Slika 25. Prikaz polubranika i branika

Izvor: [9]

f) Prometna zrcala

Prometna zrcala namijenjena su za sigurno uključivanje iz sporedne prometnice na glavnu prometnicu ili u drugim srodnim slučajevima gdje je smanjena preglednost, tako da proširuju vidno polje vozača. Zrcala mogu biti kružnog ili pravokutnog oblika, a vanjski rub zrcala mora biti naizmjenično obojen poljima crvene i bijele boje (slika 26.).



Slika 26. Prikaz prometnih zrcala kružnog i pravokutnog oblika

Izvor: [24]

g) Zaštitne odbojne ograde

Zaštitne odbojne ograde predstavljaju tehničko – sigurnosne konstrukcije kojima je osnovni cilj i svrha sprečavanje izlijetanja cestovnih vozila s kolnika ceste, odnosno zadržavanje vozila koja su skrenuta s kolnika. Zaštitne odbojne ograde moraju ispunjavati sve uvjete sukladno normama, a mogu biti izrađene od različitih materijala, kao što je čelik, drvo, beton, PVC, i slično.

Zaštitne odbojne ograde postavljaju se: u razdjelnom pojasu autocesta i cesta isključivo rezerviranih za promet motornih vozila, na cestovnim objektima, kada je cesta na nasipu višem od 3 m, te ispred mjesta na kojem postoji bočna opasnost. Zaštitne odbojne ograde postavljaju se na minimalnu udaljenost od 0,5 m od ruba kolnika ili u ravnini s rigolom, te moraju biti opremljene retroreflektirajućim ili svjetlosnim oznakama, veličine, razmaka i boje jednake kao i kod smjerokaznih stupića. [9]

U tablici 5. prikazane su minimalne duljine zaštitnih odbojnih ograda ispred i iza mjesta opasnosti, s obzirom na vrstu ceste.

Tablica 5. Minimalne duljine zaštitnih odbojnih ograda ispred i iza mjesta opasnosti

| Vrsta ceste | Ispred mjesta opasnosti (m) | Iza mjesta opasnosti (m) |
|--|-----------------------------|--------------------------|
| Autoceste i brze ceste | 60 | 16 |
| Državne ceste i ceste namijenjene isključivo za promet motornih vozila | 48 | 24 |
| Županijske ceste | 32 | 18 |
| Ostale ceste | 16 | 12 |

Izvor: [9]

h) Oprema protiv zasljepljivanja

Ograda za zaštitu vozača od zasljepljivanja jest građevinsko – tehnička konstrukcija s pomoću koje se onemogućuje zasljepljivanje vozača od prometa koji dolazi iz suprotnog smjera. Takve se ograde po potrebi postavljaju u središnjem pojasu ceste s dva odvojena kolnika, a pričvršćuju se na posebne nosače ili stupove zaštitne odbojne ograde, a izrađuju se od metala, plastike, drva, polimernih mreža, šiblja, drugih materijala ili kombinirano.

i) Zaštitne žičane ograde

Predstavljaju tehničko – sigurnosne konstrukcije čija je svrha zaštita prometa od divljači i drugih životinja, sprečavanja prijelaza vozila i pješaka sa okolnih putova i ispod nadvožnjaka. Sastoje se od stupa, žičanog pletiva, metalnih klinova i kuka za pričvršćivanje te sidra za osiguranje od rušenja. Prema tipu, razlikuju se pocinčane, plastificirane i polimerne, a visina im iznosi minimalno 2 m, a za potrebe održavanja od strane službenog osoblja, moraju se ugraditi i vrata.

j) Pješačke i biciklističke ograde

Kako bi se osigurao pad pješaka i/ili biciklista s površine koju smiju koristiti za kretanje, koriste se pješačke i biciklističke ograde. Smiju se upotrebljavati i za kanaliziranje pješaka i/ili biciklista na području raskrižja, prolaza, nathodnika, škola i sl. Visina ograda, prema Pravilniku, mora iznositi minimalno 1,2 m, a pješačka ograda treba onemogućavati provlačenje kroz ogradu te mora imati obavezan rukohvat.

k) Ublaživači udara

Ublaživači udara su naprave kojima se nastoji osigurati posebno opasna mjesta na cesti, gdje postoji ugroza od naleta vozila na tvrdi građevinu, poput razdjelnog otoka, konzolnog stupa, zida i dr., ili vozila za održavanje cesta. Ublaživači udara stavljaju se na čeonu dio krutog objekta i na početak zaštitnih ograda, kako bi se elastično apsorbirao nalet vozila sa frontalne i bočne strane, bez njegovog vraćanja na prometnu traku. [9]

l) Oprema za ručno upravljanje prometom

Minimalni propisani promjer prometnih znakova za privremeno ručno upravljanje i nadzor prometa iznosi 40 cm. U tu prometnu opremu ubrajaju se zastavice i okrugle ploče, kojima nadležne osobe ručno upravljaju prometom u specifičnim situacijama. Crvena zastavica, odnosno crvena strana okrugle ploče označava zabranu prometovanja, dok zelena zastavica i okrugla ploča znače dozvolu prometovanja, a ta je oprema prikazana slikom 27.



Slika 27. Prikaz oblika i boja opreme za ručno upravljanje prometom

Izvor: [9]

m) Pokazivač smjera vjetra

Pokazivač smjera i jačine puhanja vjetra, kako i sam naziv nalaže, služi za pokazivanje smjera i jačine puhanja vjetra, a postavlja se na objektima autocesta i brzih cesta na kojima je učestalo puhanje jakoga vjetra. Cilindričnog je oblika i treba biti izrađen od tkanine crveno – bijele boje, kako prikazuje slika 28.



Slika 28. Prikaz oblika i boja pokazivača smjera i jačine puhanja vjetra

Izvor: [9]

n) Mjerni, upravljački i nadzorni uređaji

Takvi su uređaji namijenjeni za mjerenje značajki prometnog toka te za prikupljanje i mjerenje podataka o atmosferskim i ostalim uvjetima na cesti. Najčešće se ti podaci prikupljaju pomoću brojača prometa, meteoroloških stanica, te videonadzora i videodetekcije. Mjerni uređaji mjere relevantne značajke, upravljački uređaji obrađuju prikupljene podatke i upravljaju signalizacijom, dok nadzorni uređaji nadgledavaju i upravljaju prometom. [9]

2.5. Prometna oprema i mjere za smirivanje prometa

Prometnom signalizacijom, opremom i mjerama za smirivanje prometa nastoji se povećati sigurnost u prometu, i to konceptom smanjenja brzine kretanja vozila, u stambenim i odgojno obrazovnim zonama, gdje je prisutan veliki broj djece, pješaka i biciklista. Smirivanjem prometa, osim smanjenja brzine, moguće je utjecati i na zagađenje okoliša, u smislu smanjenja buke i štetnih ispušnih plinova. [30]

U opremu i mjere za smirivanje prometa spadaju fizička, svjetlosna i/ili ostala pomagala te zapreke kojima se djeluje na ugroženom dijelu ceste, a izvode se na kolniku i površinama uz kolnik ceste kada se nastoji smanjiti brzinu vožnje, broj i posljedice prometnih nesreća, povećati prostor za nemotorizirane sudionike u prometu, smanjiti zagađenje, povećati upotrebu JGP-a i/ili promijeniti kulturu i navike vozača.

Prema tome, oprema i mjere za smirivanje prometa mogu biti:

- optičke bijele crte upozorenja
- trake za zvučno upozorenje
- vibracijske trake
- umjetne izbočine
- uzdignute plohe na kolniku
- stupići za zaprečivanje prolaza i usmjeravanje vozila
- preventivni radarski mjerač s pokazivačem brzine kretanja vozila

a) Optičke bijele crte upozorenja

Njima se nastoji upozoriti vozače na potrebu smanjivanja brzine vožnje. Izvode se serijskim postavljanjem minimalno četiri bijele retroreflektirajuće poprečne crte u smjeru vožnje, duž cijele širine prometne trake, a razmak im ovisi o početnoj i konačnoj brzini vozila. Postavljaju se ispred raskrižja, pješačkih prijelaza, graničnih prijelaza, škola, vrtića i drugih opasnih mjesta. [9]

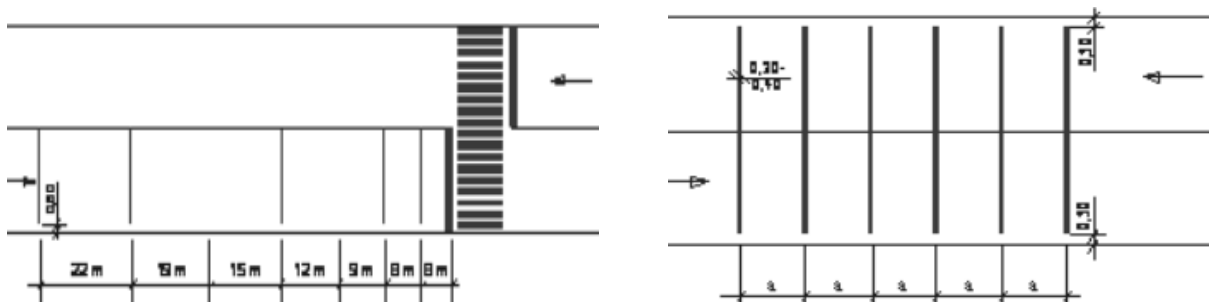
b) Trake za zvučno upozoravanje vozača

Zvučne trake, prilikom prijelaza vozila, proizvode tihe vibracije i zvučne efekte i time upozoravaju vozače da smanje brzinu vožnje. Izvode se hrapavljenjem ili glodanjem kolničke površine, nanošenjem kamene granulacije ili izvođenjem plastičnih oznaka, a razmak im također ovisi o brzini kretanja vozila. Mogu se postavljati na istim mjestima kao i optičke bijele crte upozorenja, te na željezničkim prijelazima, u opasnim zavojima gdje se razvijaju velike brzine i sl. (slika 29.).

c) Vibracijske trake

Vibracijske trake prilikom prelaska vozila proizvode jače vibracije i zvučne efekte, te na taj način upozoravaju vozače da smanje brzinu kretanja. Izvode se od kamene eruptivne granulacije ili plastičnih oznaka preko cijele širine kolnika, a razmak im ovisi o najvećoj dopuštenoj brzini. Kao i optičke i zvučne trake, postavljaju se na specifičnim opasnim mjestima gdje se želi preventivno djelovati u vidu povećanja sigurnosti u prometu. [9]

Na lijevoj strani slike 29. prikazan je način implementiranja traka za zvučno upozoravanje vozača, a na desnoj strani slike je prikazana implementacija vibracijskih traka.



Slika 29. Prikaz načina implementacije zvučnih i vibracijskih traka za upozoravanje vozača

Izvor: [9]

d) Umjetne izbočine

Umjetne izbočine su gotovi modularni proizvodi konveksnog profila, izrađeni od gume ili plastike, koji se postavljaju neposredno prije zone smirivanja prometa, preko polovine ili po cijeloj širini prometne trake, najčešće u stambenim i školskim zonama.

Moraju se po boji razlikovati od kolnika, tako da su pravodobno vidljive u dnevnim i noćnim uvjetima. Ovisno o ograničenju brzine, propisuje se širina, visina i međusobni razmak umjetnih izbočina (slika 30.).

e) Uzdignute plohe na kolniku

Uzdignute plohe jesu građevinski izvedene površine za prisilno smanjivanje brzine. Kao i umjetne izbočine, mogu se izvoditi pojedinačno ili u nizu, i to često na mjestima gdje se nalazi obilježeni pješački prijelaz. Trapeznog su profila, i također se moraju razlikovati od boje kolnika, na način da su dobro vidljive i danju i noću. Uzdignute plohe i umjetne izbočine postavljaju se na temelju provedenog prometnog elaborata i studije opravdanosti, a u skladnosti sa Zakonom o sigurnosti prometa na cestama. [13]

Na slici 30., lijevo je dan primjer umjetne izbočine načinjene od gume u noćnim uvjetima, a desno je prikazan primjer uzdignute plohe na kolniku s obilježenim pješačkim prijelazom i ogradama za usmjeravanje i zaštitu pješaka.

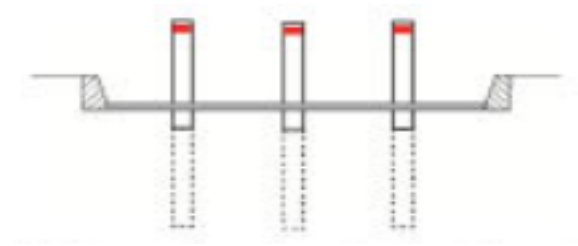


Slika 30. Primjer umjetne izbočine i uzdignute plohe kao mjera za smirenje prometa

Izvor: [13]

f) Stupići za sprečavanje prolaza i usmjeravanje vozila

Ova vrsta opreme za smirivanje prometa, fizički sprječava i/ili usmjerava prolaz cestovnih vozila. Stupići se mogu postaviti kao trajni (fiksirani) ili pokretni s mogućnošću podizanja i spuštanja. Trajno fiksirani stupići mogu se izvesti i kao elastični (savitljivi), a pokretni mogu imati crveno treptajuće upozoravajuće svjetlo i/ili upozoravajući zvučni signal. Stupići za sprečavanje prolaza i usmjeravanje vozila prikazani su na slici 31.



Slika 31. Prikaz oblika stupića za sprečavanje prolaza ili usmjeravanje vozila

Izvor: [9]

g) Preventivni radarski mjerači s pokazivačem brzine kretanja vozila

Predstavljaju opremu za smirivanje prometa sa kojom se preventivno i pro-aktivno utječe na ponašanje vozača, odnosno ukazuju na potrebu povećanja opreza glede brzine vožnje, napose na mjestima u neposrednoj blizini škola i vrtića kao i svim ostalim lokacijama na kojima su utvrđena frekventna prekoračenja dopuštene brzine i/ili na kojima se često događaju prometne nesreće poradi neprimjerene brzine.

Preventivni radarski mjerač s pokazivačem brzine izvodi se u LCD, LED i sl. tehnologiji, a izmjerenu brzinu vozila prikazuje u km/h. Po potrebi se mogu prikazivati i adekvatne tekstualne poruke, te mogu imati ugrađene treptajuće žute svjetlosne oznake, kako je i prikazano slikom 32. [9]



Slika 32. Preventivni radarski mjerač s pokazivačem brzine i adekvatnom porukom za vozače

Izvor: [29]

3. ANALIZA PROMETNE OPREME I SIGNALIZACIJE U FUNKCIJI POVEĆANJA SIGURNOSTI

Odvijanje prometnog procesa predstavlja vrlo kompleksnu pojavu, pri kojoj dolazi do mnogih neočekivanih i konfliktnih situacija. U svrhu povećanja sigurnosti prometa, potrebno je definirati mnoge propise i regulative, provesti brojne edukativne i tehničko – sigurnosne mjere i slično, kako bi se u konačnici smanjila opasnost za sve sudionike.

Opasnost od nastanka prometnih nesreća i ostalih neželjenih situacija, u cestovnom se prometu može razmatrati kroz funkcije čimbenika kao što su: čovjek, vozilo, cesta, promet na cesti i incidentni čimbenik, od čega se smatra da je za oko 85% nezgoda kriv čovjek, a za 15% svi ostali čimbenici. [22]

3.1. Povijesni razvoj prometne opreme i signalizacije

Enorman razvoj motorizacije u svijetu, uvjetovao je ubrzanom i naglom razvoju prometa, posebno cestovnog. Značenje cestovnog prometa i u sadašnjem trenutku prednjači ispred svih ostalih grana prometa, i to radi konstante potrebe za prijevozom veoma velikih količina robe i putnika. Od pojave prvog automobila na parni pogon 1769. godine, a napose nakon puštanja u promet prvog automobila na benzinski pogon 1886. godine, u kontinuitetu se bilježi stalno povećanje broja cestovnih vozila.

U 19. stoljeću ujedno započinje i povijesni razvoj cestovnih propisa, prometne opreme i signalizacije. Problemi su započeli 1831. godine u Londonu, kada se dogodila prva zabilježena prometna nesreća, nasreću samo sa materijalnom štetom i lakšim ozljedama. Nedugo nakon toga, u Glasgowu se dogodila prometna nesreća u kojoj je parni omnibus sa 18 putnika oborio konjska kola i pregazio seljaka. Poslije mnogo prepirki u Engleskom parlamentu, 1836. godine je izglasan, a 1865. godine nadopunjen zakon naziva „Locomotive Acts“ i on se može smatrati najstarijim prometnim propisom, koji je ograničavao brzinu svakoga parnoga stroja na 3,2 km/h u naseljima, odnosno 6,5 km/h izvan naselja. [8]

Osim navedenog, zakon je obvezivao svakog vozača da na 100 m ispred vozila ima jahača koji će mahati crvenom zastavom (slika 33.) i na taj način upozoravati sudionike na dolazeću opasnost. Zakonom se predviđalo da u slučaju bilo kakve nezgode, odgovornost snosi vozač parnog vozila, a taj je zakon ukinut tek 1896. godine. Prvo reguliranje prometa, zabilježeno je 1722. godine u Londonu kada su trojica prometnih policajaca svojim tijelima davali prednost prolaska, a 1868. u Londonu se pojavljuje i prvi semafor, koji je nakon godinu dana eksplodirao i smrtno ozlijedio prometnog policajca koji je njime upravljao.

Početak 20. stoljeća javlja se i potreba za međudržavnim prelaskom granica motornim vozilima, što je dovelo do težnje za utvrđivanjem prvih međunarodnih propisa, kojim bi se standardizirala pravila ponašanja na cestama. Prva međunarodna Konvencija o cestovnom i automobilskom prometu donesena je 1909. godine u Parizu, a najvažniji sporazum o prometnim znakovima, koji između ostalog čini osnovu europskog sustava o prometnim znakovima, donesen je pod okriljem UN-a 1949. godine u Ženevi. Bečka konvencija, koja je danas osnova u većini zemalja, temeljena je na uporabi simbola bez tekstualnih znakova, a preporuka je bila da sve države koriste jednake prometne znakove, kako ne bi došlo do jezičnih barijera ili nerazumijevanja. [8]



Slika 33. Zakon crvene zastave

Izvor: [28]

3.2. Pregled zakonske legislative iz domene prometne opreme i signalizacije

Prometna signalizacija predstavlja temelj sredstva komunikacije između vozača i nadležnih za upravljanje cestama, te mora biti projektirana, izrađena i postavljena tako da svi sudionici u prometu mogu jednostavno prepoznati, tumačiti i postupiti sukladno njenom značenju, dakle ona mora biti propisno zakonski definirana i regulirana.

Prometnice moraju biti pravilno obilježene opremom i signalizacijom u skladu sa zakonom, kako bi na vrijeme upozoravale i obavještavale o svim možebitnim opasnostima, ograničenjima i obvezama koje će osigurati nesmetano odvijanje prometa. Prema tome, način projektiranja i postavljanja prometne opreme i signalizacije u RH jasno je definiran pravilnicima i zakonima iz područja tehnologije prometa.

a) Zakon o sigurnosti prometa na cestama

Ovim se zakonom utvrđuju osnovna načela ponašanja sudionika u prometu i drugih objekata na cesti, te osnovni uvjeti kojima ceste moraju udovoljavati glede sigurnosti. Sustav prometnih znakova, svjetlosnih oznaka i ostalih znakova koje daju nadležne osobe, dužnosti u slučaju nastanka nesreća, osposobljavanje vozača, način polaganja ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje, obavezni uređaji, oprema i ostale tehničke specifikacije koje moraju zadovoljavati cestovna vozila u prometu na cestama, definirani su unutar ovog zakona. [19]

b) Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama

Ovaj Pravilnik propisuje vrstu, oblik, značenje, boje, dimenzije i način izvođenja odnosno postavljanja prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama. Pravilnik je usuglašen i donesen na temelju Zakona o sigurnosti prometa na cestama, a bazira se na općim odredbama, prometnim znakovima, svjetlosnim znakovima i oznakama, oznakama na kolniku i drugim površinama, prometnoj opremi cesta, signalizaciji i opremi za smirivanje prometa te cestovnoj rasvjeti. [9]

c) Zakon o cestama

Tim se zakonom uređuje pravni status javnih i nerazvrstanih cesta, način njihova korištenja i upravljanja, klasifikacija, planiranje građenja i održavanje, te mjere za zaštitu prometa na njima, kao i uvjeti o koncesiji, financiranju i nadzoru javnih i nerazvrstanih cesta. Ovim se zakonom propisuje i postavljanje opreme i signalizacije koje mora biti temeljeno na prometnom elaboratu, koji treba biti izrađen prema smjernicama, a u odnosu na postojeće stanje. [18]

d) Pravilnik o turističkoj i ostaloj signalizaciji na cestama

Ovaj je pravilnik također donesen na temelju Zakona o sigurnosti prometa na cestama, a njime se u prvom redu propisuju vrsta, oblik, boja, značenje, dimenzije i način postavljanja turističke i ostale signalizacije na prometnicama. Turistička i ostala signalizacija namijenjena je obavještanju sudionika u prometu o turističkim, prirodnim, kulturnim i povijesnim baštinama, objektima te sadržajima u naseljenim mjestima. U ovu signalizaciju spadaju znakovi obavijesti o znamenitostima, znakovi za usmjeravanje, znakovi za pružanje relevantnih informacija, znakovi za izraz dobrodošlice, te znakovi obavijesti o važnim objektima i sadržajima koji zbog svoje namjene privlače veliki broj ljudi. [10]

Prethodno navedeni zakoni i pravilnici predstavljaju temelj legislative vezane uz prometnu opremu i signalizaciju, a između ostalog, na snazi su te vrijede još i sljedeći pravni akti, uredbe, odluke i pravilnici:

- Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama
- Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi
- Pravilnik o održavanju cesta
- Pravilnik o autobusnim stajalištima
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa
- Pravilnik o korištenju cestovnog zemljišta i obavljanju pratećih djelatnosti na javnoj cesti
- Pravilnik o označavanju autocesta, njihove stacionaže, brojeva izlaza i prometnih čvorišta te naziva izlaza, prometnih čvorišta i odmorišta
- Naputak o prometno – tehničkim pravilima i uvjetima za daljinsko usmjeravanje i vođenje prometa na državnim cestama
- Bilten o sigurnosti cestovnog prometa
- Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030. godine [20]

3.3. Percepcija prometne opreme i signalizacije

U cestovnom prometu, čovjek putem osjetila vida prima 90% svih informacija. Generalno, percepcija je složeni, kontinuirani i nesvjesni proces aktivnog prikupljanja, organiziranja i interpretiranja zaprimljenih informacija na temelju poredbe s već postojećim informacijama (znanje, iskustvo, spoznaje, emocije,...), koji omogućuju pojedincu prepoznavanje predmeta, pojava i događaja u okolini. Obrada vizualnih informacija započinje podražajem, odnosno ulaskom svjetla u oko, gdje se onda pretvara u električne impulse koji idu do mozga. Najvažnije funkcije percepcije jesu prepoznavanje i lokalizacija. Prepoznavanje znači utvrđivanje značenja predmeta koji se uočava (npr. automobil, pas, drvo, itd.), a lokalizacija znači određivanje udaljenosti predmeta, je li predmet blizu ili daleko, da li se udaljava ili približuje i sl. Ključni elementi vizualne percepcije jesu vizualna jasnoća, periferni vid, percepcija dubine, noćni vid, te razlikovanje boja.

Da bi prometna oprema i signalizacija, uspješno ispunjavala svoj zadatak, sudionici u prometu ih moraju pravovremeno uočiti, prepoznati i iščitati, neovisno o dobu dana i uvjetima vidljivosti na cesti. Uočavanje prometne opreme i signalizacije započinje registracijom najmanje površine koje ljudsko oko može percipirati s obzirom na okolinu. U drugoj fazi, nakon uočavanja, slijedi prepoznavanje i raspoznavanje opreme i signalizacije prema simboli, boji, obliku i vrsti poruke koja se upućuje sudionicima prometa. Posljednja faza, ujedno i najvažnija faza, podrazumijeva čitanje i prepoznavanje poruke, te saznanje i razumijevanje poruke nakon čega je vozač u mogućnosti poduzeti akciju, odnosno reagirati i postupati prema dobivenim informacijama. Proces vizualne percepcije vertikalne signalizacije prikazan je na slici 34.

Tijekom životnog ciklusa, odnosno eksploatacije, prometna oprema i signalizacija se troši, radi atmosferskih utjecaja, prljavštine, gubitka unutarnjih svojstva, i sl., što uvelike utječe na pravodobnu vidljivost, te cjelokupni proces percepcije prometne opreme i signalizacije. Upravo zbog toga, potrebno je kod prometne opreme i signalizacije, periodički provjeravati kvalitetu retrorefleksije, kutnost, usmjerenost i trajnost, kako bi se održala optimalna razina sigurnosti za sve sudionike u prometu. Naročita važnost svojstva retrorefleksije kod opreme i signalizacije, očituje se u uvjetima otežane vidljivosti, u kojima je vidno polje vozača smanjeno i suženo, a percepcija prometne opreme i signalizacije je narušena. [2]



Slika 34. Proces vizualne percepcije prometnog znaka

Izvor: [2]

3.4. Materijali za izradu prometne signalizacije

Kako bi vertikalna i horizontalna signalizacija mogle ispunjavati svoje zadaće, nužno je da se njihova konstrukcijska svojstva prilagode zahtjevima okoline i uvjetima eksploatacije. Dakle, moraju biti otporni na sve uvjete koji dolaze iz okoline i prolaz vremena, te moraju zadovoljavati minimalne propisane koeficijente i snage retrorefleksije, kako danju tako i noću. Upravo retroreflektirajuća svojstva materijala za izradu imaju važnu ulogu u povećanju prometne sigurnosti, a prvi takvi materijali izrađeni su 1937. godine u SAD-u. Danas se u svakodnevnoj primjeni nalaze tri tipa retroreflektirajućih materijala za izradu prometnih znakova, i to:

- materijal Klase I – Engineer Grade (od 1959. godine)
- materijal Klase II – High Intensity Grade (od 1971. godine)
- materijal Klase III – Diamond Grade (od 1990. godine)

Horizontalna signalizacija sastavljena je od međusobno povezanih materijala, poput pigmentata, punila, specijalnih kemikalija, otapala, retroreflektirajućih kuglica ili perli i veziva, ovisno o odgovarajućim prometnim, klimatskim i geografskim uvjetima na cesti. Prema tome, osnovni materijali koji se koriste jesu boje, hladna i termo plastika, te trake, a za povećanje sigurnosti, potrebno je dodatno nanošenje staklenih perli, kako bi se povećala retrorefleksija, odnosno kako bi signalizacija bila vidljiva u svim uvjetima vožnje. [2]

3.5. Utjecaj prometne opreme i signalizacije na povećanje sigurnosti u prometu

Nesreće u prometu, unatoč svim sofisticiranim unapređenjima kod motornih vozila i cestovne infrastrukture, i dalje predstavljaju jedan od glavnih uzroka smrtnosti u svijetu, odnosno vodeći je uzrok smrti djece i osoba između 5 – 25 godina starosti. Godišnje, globalno, oko 1,35 milijuna ljudi pogine u prometnim nesrećama ili od posljedica istih, dok između 20 – 50 milijuna ljudi pretrpi lakše ili teže tjelesne ozljede.

Prema suvremenim prometnim analizama i znanstvenim istraživanjima, pokazuje se da se edukacijom djece i mjerama sigurnosti cestovnog prometa vezanih uz prometnu opremu i signalizaciju, postižu troškovno i korisno najefikasnije i najefektivnije mjere za povećanje sigurnosti svih dionika u prometu na cestama. Dionice s opremom i signalizacijom koje imaju optimalnu razinu retrorefleksije, za rezultat daju manji broj prometnih nesreća, te imaju pozitivan utjecaj na sigurnost prometa u noćnim i otežanim uvjetima vidljivosti. [2]

Primjera radi, u EU na cestama anualno život izgubi oko 40 000 ljudi, od čega je preko 700 djece mlađe od 15 godina, a istovremeno se ozlijedi više od 1 000 000 ljudi, od čega oko 100 000 djece. Od početka 21. stoljeća, u EU, broj poginulih na cestama blagonaklono se smanjuje, ali se smanjuje i broj novorođene djece. Za usporedbu, u Domovinskom ratu u RH smrtno je stradalo gotovo 16 000 osoba, dok je u razdoblju od 1991. – 2019. godine u prometu u RH smrtno stradalo nešto više od 16 000 osoba. [16]

Prema podacima i statistici MUP-a RH, odnosno prema Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa, u 2019. godini je na cestama u RH smrtno stradalo 297 ljudi, čime se nastavio pozitivan trend smanjenja broja poginulih u odnosu na prijašnje godine, a od čega je smrtno stradalo 11 djece u dobi mlađoj od 18. godina. Prema podacima za istu godinu, na prometnicama se ukupno dogodilo 31 367 zabilježenih prometnih nesreća, u kojima je lakše ili teže stradalo 12 885 osoba.

Na hrvatskim cestama je 1979. godine bila stopa od 34 poginula na sto tisuća stanovnika, a danas je taj broj smanjen na 7,3 poginula na sto tisuća stanovnika, što je enorman napredak, ali i dalje nedovoljan za pariranje sa najrazvijenijim europskim zemljama, koje znatno više ulažu u sigurnost cestovnog prometa, i koji imaju stopu od 4 poginula na sto tisuća stanovnika. [4]

Na slici 35. na lijevoj strani ilustracije prikazana je crna točka, odnosno raskrižje s velikim brojem prometnih nesreća, a na desnoj strani ilustracije je prikazano vrlo jednostavno prometno rješenje, u vidu fluorescentnog prometnog znaka sa retroreflektirajućim materijalom Klase III – Diamond grade. Sanacijom ove crne točke, u narednih osam mjeseci, nije zabilježena niti jedna prometna nesreća.



Slika 35. Sanacija crne točke pomoću adekvatne prometne signalizacije

Izvor: [2]

Na slici 36. prikazan je način povećanja sigurnosti na pješačkom prijelazu u blizini škole. Prometni znakovi izrađeni su od retroreflektirajućih materijala s dodatkom treptajućih svjetlosnih oznaka, a oznake pješačkog prijelaza imaju ugrađene bljeskalice u asfaltu, kako bi se vozače dodatno upozorilo na opasnost.



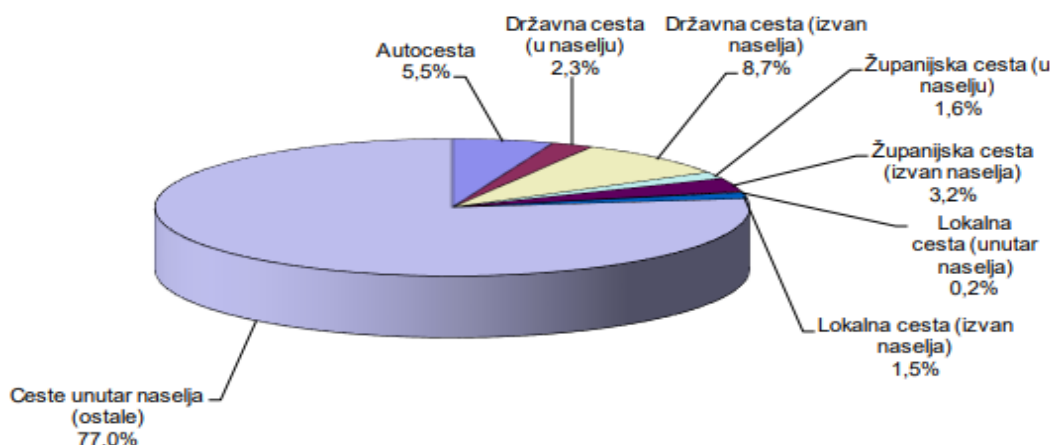
Slika 36. Povećanje sigurnosti na pješačkom prijelazu prometnom opremom i signalizacijom

Izvor: [13]

4. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI OKO ŠKOLA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Sigurnost jedne od najranjavnijih skupina u prometu, djece, predstavlja jedan od ključnih civilizacijskih problema modernog društva. Prometne nesreće, kada je riječ o stradavanju djece, imaju posebnu težinu, traumu i nemjerljivu štetu za cjelokupno društvo. Optimizaciju prometne sigurnosti po tom pitanju, moguće je postići isključivo u timskom okruženju i radu svih relevantnih struktura, te kolektivnoj odgovornosti društva, što se u razvijenijim dijelovima svijeta već afirmiralo kao standardni oblik rada.

Znakovit je podatak iz MUP-a RH, prema kojem se najveći dio prometnih nesreća, događa upravo na prometnicama unutar naselja, njih čak 77 %, dakle upravo na cestama uz koje se nalaze odgojno – obrazovne i obrazovne institucije, kao što je i prikazano na slici 37. [4]



Slika 37. Razdioba prometnih nesreća po kategorijama cesta u 2019. godini

Izvor: [4]

Dostupni podaci o stradavanju djece i mladih u prometnim nesrećama, unatoč pozitivnim trendovima na području sigurnosti u prometu, ukazuju na to da je i dalje potrebno provoditi jasne, koncizne i konkretne mjere za zaštitu djece. Stanje prometnica oko školskih ustanova u RH, u prometno tehničkom smislu, variraju od odličnih do katastrofalnih primjera, gdje je moguće ustvrditi čitav niz nedostataka, iz čega se može zaključiti da se pravilnim uređenjem, implementiranjem i održavanjem cestovne infrastrukture, prometne signalizacije i opreme, te drugih površina može značajno utjecati na povećanje sigurnosti djece u prometu.

Tablica 6. prikazuje dobnu strukturu nastradale djece i mladih do 24. godine života, u 2019. godini, iz čega je jasno vidljivo da je ukupno u RH smrtno stradala 61 mlada i malodobna osoba, a ukupno teško ili lako ozlijeđenih mladih osoba do 24. godine života, bilo je 3 656 osoba.

Tablica 6. Dobna struktura nastradale djece i mladih do 24. godine u RH u 2019. godini

| Dob sudionika | Poginuli | | Ozlijeđeni | | | |
|---------------|----------|------|------------|------|-------|------|
| | ukupno | % | teško | % | lakše | % |
| do 6 godina | 3 | 1,0 | 23 | 0,9 | 251 | 2,4 |
| 7-13 godina | 4 | 1,3 | 67 | 2,7 | 424 | 4,1 |
| 14-17 godina | 11 | 3,7 | 112 | 4,5 | 425 | 4,1 |
| 18-24 godine | 43 | 14,5 | 368 | 14,8 | 1.986 | 19,1 |

Izvor: [4]

Iz baze podataka MUP-a RH, u tablici 7. prikazan je ukupan broj nastradale djece do 13. godine, prema svojstvu u prometu, u 2019. godini, dok su u tablici 8. prikazani ukupni brojevi nastradalih maloljetnika (14-17 godina), također prema svojstvu u prometu za 2019. godinu.

Tablica 7. Nastradala djeca do 13 godina u 2019. godini u RH

| Svojstvo djeteta u prometu | Poginuli | | Ozlijeđeni | | | |
|----------------------------|----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | ukupno | % | teško | % | lakše | % |
| Vozači | 1 | 14,3 | 19 | 21,1 | 69 | 10,2 |
| Putnici | 2 | 28,6 | 26 | 28,9 | 439 | 65,0 |
| Pješaci | 4 | 57,1 | 45 | 50,0 | 166 | 24,6 |
| Ostali | | | | | 1 | 0,1 |
| UKUPNO | 7 | 100,0 | 90 | 100,0 | 675 | 100,0 |

Izvor: [4]

Tablica 8. Nastradali maloljetnici od 14-17 godina u 2019. godini u RH

| Svojstvo maloljetnika u prometu | Poginuli | | Ozlijeđeni | | | |
|---------------------------------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | ukupno | % | teško | % | lakše | % |
| Vozači | 1 | 9,1 | 53 | 47,3 | 105 | 24,7 |
| Putnici | 8 | 72,7 | 39 | 34,8 | 228 | 53,6 |
| Pješaci | 2 | 18,2 | 20 | 17,9 | 92 | 21,6 |
| Ostali | | | | | | |
| UKUPNO | 11 | 100,0 | 112 | 100,0 | 425 | 100,0 |

Izvor: [4]

Upravo najveći broj djece kao sudionika u prometu, može se sresti na prometnicama u blizini vrtića i škola. Poznata je činjenica da djeca nemaju dovoljno razvijen osjećaj za brzinu kojom im se vozilo približava, u odnosu na vrijeme koje im je potrebno da mogu sigurno prijeći cestu. Također, djeca nemaju dovoljan osjećaj odgovornosti glede poštivanja prometnih pravila, pa često prelaze ulicu izvan obilježenog pješačkog prijelaza, te na nepreglednim i opasnim mjestima.

Međutim, problem nije isključivo vezan uz djecu, koja često od svojih roditelja, drugih vozača, ali i odgajatelja i ostalih djelatnika odgojnih i obrazovnih ustanova, svjedoče nepoštivanju i nekulturi u prometu. Iskustva i primjeri iz razvijenih zemalja koje ulažu u prometni odgoj od najranije dobi, nedvojbeno potvrđuju da je sustavna naobrazba u poznavanju prometnih propisa, pokazala najbolje učinke u sprječavanju stradavanja mladih u prometu.

Osim toga, velika većina te djece će jednog dana i sama postati vozači cestovnih motornih vozila, stoga su rad i edukacija s djecom, roditeljima i vozačima, kampanje iz medija i ostalih ovlaštenih tijela, poput prometne policije i škole, definitivno među najjednostavnijim, najjeftinijim i najefikasnijim mjerama za zaštitu najranjivije skupina u prometu. [13]

Radi učinkovitoga smanjenja broja prometnih nesreća, potreban je sveobuhvatan plan i program sigurnosti koji obuhvaća mjere prometnog planiranja, obrazovanja, inženjerske mjere, te mora uključivati rad svih sudionika, od izvršne i zakonodavne vlasti, ministarstva znanosti, obrazovanja, prometa, zdravlja, i sl., nadležnih tijela koja skrbe o cestovnoj infrastrukturi, škola, autoprijevoznika, pa sve do samih vozača i djece. Dakle, potrebno je podići kolektivnu svijest i odgovornost u društvu kako bi se ublažile posljedice stradavanja, napose djece i mladih u prometu oko škola.

Za poduzimanje pravilnih i svrsishodnih intervencija, s ciljem sprječavanja takvih vrsta prometnih nesreća, neophodno je stvoriti bazu točnih podataka prikupljenih od strane MUP-a, osiguravajućih društava, prometnih poduzeća i bolnica, sa svim detaljnim atributima koji su potrebni za dubinsku analizu nesreća. [16]

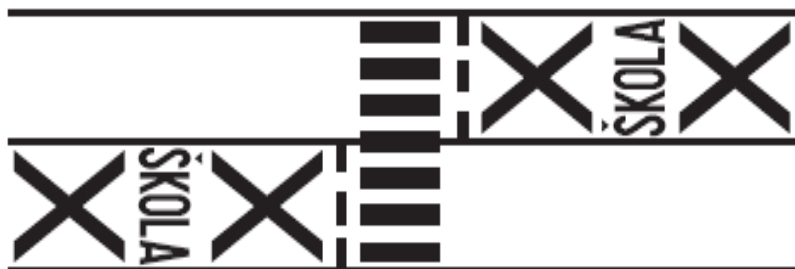
Na slici 38. prikazana je i ukratko pojašnjena prometna signalizacija i oprema, koja je implementirana i prilagođena cestama koje se nalaze u neposrednoj blizini škola u RH, a kojom se nastoji povećati sigurnost prometovanja u tim kritičnim zonama.

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|--|--|
| | A01 Opća opasnost | | C02 Obilježen pješački prijelaz | | C25 Područje smirenog prometa |
| | A23 Nailazak na prometna svjetla | | C04 Djeca na cesti | | C31 Školska patrola |
| | A32 Pješaci na cesti | | C10 Izbočina na cesti | | C44 Stajalište autobusa |
| | A33 Obilježen pješački prijelaz | | C21 Zona u kojoj je ograničena brzina | | Bez oznake Ovi znakovi dimenzija 90 × 60 cm često se mogu vidjeti na našim prometnicama i preporuča se njihovo korištenje |
| | A34 Djeca na cesti | | C23 Pješačka zona | | |
| | | | | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | H42 Natpis škola – izvodi se bijelom bojom na habajućem asfaltnom sloju ili od posebnih PVC materijala s retroreflektivnim svojstvima | | H45 Znak „Ograničenje brzine“ – izvodi se posebnim bojama na habajućem asfaltnom sloju ili od PVC materijala s retroreflektivnim svojstvima |
| | H46 Znak „Djeca na cesti“ – izvodi se posebnim bojama na habajućem asfaltnom sloju ili od PVC materijala s retroreflektivnim svojstvima | | H47 Znak „Zona smirenog prometa“ – izvodi se posebnim bojama na habajućem asfaltnom sloju ili od PVC materijala s retroreflektivnim svojstvima |



| | |
|--|--|
| | B21 Zabrana prometa za pješake |
| | B31 Ograničenje brzine (stvarna vrijednost prema potrebi) |
| | B39 Zabrana zaustavljanja i parkiranja vozila |



Slika 38. Vertikalna i horizontalna signalizacija prilagođena za mjesta oko škola u RH

Izvor: [13]

Problemi s kojima se školska djeca u RH svakodnevno susreću jesu mnogobrojni, te ih je često vrlo teško sve zajedno sumirati. Ukoliko se prometni znakovi koji upozoravaju na blizinu škole i pješački prijelazi bez semafora u blizini škole, nalaze na dugačkim, ravnim, širokim i brzim prometnicama, tada nisu dovoljno sigurni za školsku djecu. Poseban problem predstavljaju i nepregledna desna skretanja na raskrižjima u blizini odgojnih ustanova, na kojima postoji zastarjela, izbljedjela ili loše postavljena vertikalna i horizontalna signalizacija, kako za vozače, tako i za pješake.

Nepregledne prometnice i zavoji, sa loše riješenom signalizacijom i bez adekvatne opreme za smirivanje prometa, predstavljaju izrazite probleme za djecu koja nemaju razvijene osjećaje za brzinu u odnosu na vrijeme, te za snalaženje u kaotičnim prometnim situacijama. Kvarovi svjetlosne signalizacije mogu biti veliki problem, čak i za vozače i djecu koji svakodnevno prolaze tim dionicama, upravo iz razloga jer su navikli na postojanje te signalizacije. Nepostojanje kvalitetno zaštićenih pješačkih nogostupa i/ili biciklističkih staza, pokazao se kao jedan od većih problema s kojima se školska djeca svakodnevno susreću, posebice pokraj većih prometnica. Česta je praksa da se u školama održavaju edukacije za djecu, ali ne i za roditelje i ostale vozače, kako bi se podignula kolektivna svijest.

Svojevrsan problem predstavlja i loše izveden parking oko škola. Vozači ne smiju ulaziti u školska dvorišta, pa često ostavljaju djecu na dvosmjernoj cesti, gdje se stvaraju i zaobilaze kolone, a djeca pretrčavaju cestu na neobilježenim prijelazima. Postojanje primjerenog postavljenog signalizacije, ne znači ništa ako postoji nemar i nekultura kod vozača. Čest je problem kada vozači koriste mobilne uređaje, puše ili jedu u automobilu, te nepropisno ostavljaju djecu da izlaze iz vozila. Veća prisutnost prometne policije oko škola također može povećati razinu sigurnosti, međutim naglasak i cilj bi trebao biti na kvalitetnoj infrastrukturi, opremi i signalizaciji, te osviještenju i povećanju prometne kulture kod svih sudionika u prometu. Nekada se male i jednostavne korekcije u regulaciji prometa oko škola, mogu pokazati kao vrlo učinkovita rješenja, napose za djecu. Najgori scenarij događa se kada je sigurnosni problem oko škola, rezultat kombinacije nekoliko već navedenih razloga.

Dakle, ključni segmenti, kada je riječ o sigurnosti školske djece u prometu, jesu: signalizacija i regulacija prometa u blizini škole, ponašanje vozača i ponašanje djece u prometu oko škola, te ponašanje roditelja prilikom dovoženja djece u školu. Samo se sinergijom svih kritičnih segmenata može osigurati veća razina sigurnosti djece u cestovnom prometu u blizini školskih ustanova. [26]

5. ANALIZA PROMETNE SIGURNOSTI DJECE OKO ŠKOLA U SVIJETU

Ovo poglavlje bazirano je na proučavanju svjetskih, a napose europskih baza statističkih podataka, te znanstvene literature i članaka, s ciljem provođenja detaljne analize primjera dobre prakse, kojima je moguće na preventivan i pro-aktivan način djelovati na području sigurnosti djece u prometu oko školskih ustanova.

Prema statističkim podacima Europskog vijeća za sigurnost prometa iz 2018. godine, u prethodnih deset godina na cestama u EU, život je izgubilo 8 100 djece u dobi do 14 godina, od čega je pola njih poginulo u svojstvu pješaka ili biciklista. Jedna od trinaest smrtno stradale djece u EU, rezultat je prometne nesreće u cestovnom prometu.

Uz ogromne napore, edukacije i financijska sredstva koji se posljednjih desetljeća ulažu u domenu povećanja sigurnosti djece u prometu oko škola, može se prema validnim statističkim podacima zaključiti i odgovorno ustvrditi kako su djeca u prometu oko škola sigurnija danas, nego što su to bila unazad 20-30 godina. No isto tako, potrebno je i u narednim desetljećima nastaviti sa ulaganjima i pozitivnim trendovima, kako u RH, tako i u svijetu, kako bi se što više iskorijenio jedan od vodećih uzorka smrti djece i mladih.

Prema istim bazama podataka o stradavanju djece u prometu na cestama u Europi, vidljiva je velika oscilacija po pojedinim državama. Najmanji broj smrtno stradale djece je u skandinavskim zemljama, Norveškoj koja nije članica EU i Švedskoj koja jest članica, dok je najviše stradale djece u Bugarskoj i Rumunjskoj, a RH ima prostora za daljnje djelovanje i smanjenje broja stradale djece u prometu, posebice oko škola. [21]

U tablici 9. prikazano je rangiranje vodeća četiri uzroka smrtnosti djece prema dobnim strukturama na globalnoj razini. Iz tablice je vidljivo da su prometne nesreće glavni uzrok smrti mladih od 15-17 godina, a treći po redu uzrok za djecu od 10-14 godina. Za djecu od 5 do 9 godina, iz tablice se da iščitati da je to četvrti vodeći uzrok stradavanja u svijetu.

Tablica 9. Rangiranje vodećih uzroka smrtnosti prema dobnim strukturama djece u svijetu

| Rang | < 5 godina | 5 – 9 godina | 10 – 14 godina | 15 – 17 godina |
|------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1. | Komplikacije s prijevremenim rođenjem | Bolesti probavnoga sustava | HIV/AIDS | Prometne nesreće |
| 2. | Respiratorne infekcije | Respiratorne infekcije | Bolesti probavnoga sustava | Samoubojstvo |
| 3. | Smrt pri porodu | Meningitis | Prometne nesreće | Međuljudsko nasilje |
| 4. | Bolesti probavnoga sustava | Prometne nesreće | Respiratorne infekcije | HIV/AIDS |

Izvor: [32]

U tablici 10. prikazan je ukupan broj poginule djece u prometu do 14. godine života, u EU za razdoblje od 2006. – 2016., a tablicom 11. je prikazan ukupan broj teže ili lakše ozlijeđene djece za to isto razdoblje. Podaci obje tablice za RH označeni su plavom zvjezdicom.

Tablica 10. Broj smrtno stradale djece u prometu do 14. godina, za 2006.-2016. godine u EU

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| LT | 31 | 31 | 19 | 12 | 7 | 13 | 11 | 7 | 15 | 5 | 4 |
| EL | 36 | 42 | 35 | 43 | 30 | 22 | 21 | 17 | 10 | 6 | 19 |
| HU | 42 | 37 | 24 | 22 | 20 | 12 | 20 | 7 | 11 | 11 | 9 |
| HR | 28 | 26 | 20 | 24 | 12 | 14 | 8 | 10 | 8 | 14 | 4 |
| NO | 9 | 10 | 8 | 8 | 3 | 7 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 |
| ES | 109 | 99 | 83 | 61 | 79 | 43 | 53 | 46 | 37 | 25 | 28 |
| RS | 40 | 29 | 36 | 19 | 25 | 20 | 16 | 11 | 10 | 14 | 12 |
| PT | 22 | 27 | 23 | 22 | 18 | 19 | 13 | 11 | 8 | 13 | 7 |
| UK* | 147 | 96 | 110 | 69 | 42 | 52 | 56 | 41 | 50 | 52 | n/a |
| IE** | 15 | 15 | 18 | 10 | 6 | 7 | 3 | 6 | 12 | 3 | 9 |
| DK | 13 | 20 | 19 | 10 | 9 | 9 | 7 | 13 | 6 | 6 | 6 |
| LV | 14 | 11 | 12 | 7 | 9 | 5 | 6 | 7 | 7 | 11 | 2 |
| BE | 32 | 30 | 35 | 22 | 23 | 35 | 16 | 18 | 10 | 19 | 15 |
| NL* | 37 | 36 | 23 | 23 | 16 | 18 | 24 | 8 | 19 | 20 | n/a |
| PL | 151 | 156 | 146 | 128 | 112 | 102 | 90 | 91 | 80 | 70 | 72 |
| IT | 110 | 95 | 85 | 71 | 70 | 61 | 52 | 55 | 62 | 39 | 49 |
| SI | 9 | 6 | 4 | 2 | 2 | 6 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| AT | 23 | 13 | 12 | 15 | 10 | 13 | 8 | 10 | 8 | 11 | 7 |
| SE | 16 | 10 | 6 | 9 | 10 | 10 | 7 | 4 | 7 | 7 | 6 |
| RO* | 145 | 117 | 137 | 125 | 95 | 83 | 90 | 76 | 91 | 76 | n/a |
| CZ | 32 | 25 | 19 | 16 | 17 | 12 | 15 | 11 | 14 | 18 | 14 |
| DE | 136 | 111 | 102 | 90 | 104 | 86 | 73 | 58 | 71 | 84 | 66 |
| IL | 46 | 28 | 34 | 25 | 40 | 22 | 23 | 23 | 30 | 24 | 25 |
| CH | 16 | 14 | 10 | 21 | 8 | 10 | 31 | 12 | 9 | 7 | 12 |
| BG | 22 | 30 | 40 | 30 | 18 | 10 | 16 | 14 | 16 | 21 | 36 |
| EE | 6 | 6 | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| FR | 120 | 150 | 114 | 122 | 130 | 128 | 115 | 97 | 112 | 101 | 108 |
| FI*** | 5 | 14 | 8 | 6 | 7 | 8 | 7 | 6 | 10 | 14 | 10 |
| CY | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| LU | 0 | 2 | 0 | 6 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| MT | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

Izvor: [21]

Tablica 11. Broj ozlijeđene djece u prometu do 14. godine, za 2006.-2016. godine u EU

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DK | 137 | 190 | 149 | 126 | 113 | 113 | 104 | 67 | 68 | 78 | 70 |
| CY | 34 | 36 | 24 | 31 | 30 | 15 | 31 | 15 | 18 | 12 | 16 |
| IE**** | 54 | 66 | 52 | 40 | 36 | 33 | 33 | 35 | 64 | n/a | n/a |
| HR | 324 | 320 | 255 | 259 | 207 | 201 | 164 | 156 | 158 | 143 | 137 |
| SI | 78 | 73 | 53 | 31 | 46 | 43 | 39 | 27 | 30 | 29 | 38 |
| PT | 198 | 206 | 190 | 155 | 125 | 134 | 111 | 90 | 97 | 108 | 97 |
| HU | 393 | 431 | 324 | 295 | 279 | 202 | 203 | 216 | 176 | 208 | 207 |
| EL | 64 | 66 | 50 | 64 | 64 | 64 | 42 | 53 | 24 | 37 | 15 |
| PL | 1,219 | 1,217 | 1,192 | 1,079 | 956 | 904 | 814 | 782 | 705 | 653 | 700 |
| ES | 764 | 605 | 591 | 489 | 410 | 457 | 373 | 410 | 351 | 355 | 385 |
| RS | 363 | 351 | 369 | 326 | 256 | 255 | 233 | 241 | 214 | 205 | 216 |
| BE | 397 | 337 | 364 | 312 | 309 | 301 | 268 | 256 | 223 | 219 | 226 |
| IL | 331 | 290 | 259 | 231 | 227 | 152 | 178 | 210 | 183 | 186 | 175 |
| CH | 326 | 310 | 274 | 309 | 262 | 257 | 279 | 226 | 189 | 182 | 193 |
| NO | 63 | 56 | 36 | 49 | 27 | 35 | 33 | 37 | 20 | 41 | 35 |
| UK | 2,810 | 2,646 | 2,418 | 2,371 | 2,265 | 2,179 | 2,029 | 1,811 | 1,872 | 1,750 | n/a |
| LU | 9 | 11 | 10 | 18 | 11 | 14 | 19 | 14 | 10 | 12 | 3 |
| CZ | 189 | 209 | 177 | 180 | 153 | 147 | 164 | 154 | 142 | 120 | 138 |
| FR | 2,747 | 2,440 | 2,312 | 2,389 | 2,166 | 2,014 | 1,930 | 1,785 | 1,883 | 1,834 | 1,832 |
| LV | 61 | 30 | 46 | 42 | 42 | 42 | 45 | 37 | 35 | 30 | 34 |
| DE | 5,694 | 5,521 | 4,872 | 4,906 | 4,477 | 4,990 | 4,564 | 4,406 | 4,472 | 4,253 | 4,195 |
| SE**** | 532 | 532 | 478 | 460 | 364 | 371 | 375 | 426 | 403 | 378 | 411 |
| NL* | | | | | | | | | | | |
| RO* | 563 | 629 | 813 | 764 | 753 | 801 | 771 | 788 | 684 | 705 | n/a |
| MT | 10 | 20 | 7 | 10 | 9 | 7 | 23 | 16 | 14 | 25 | 18 |

Izvor: [21]

U tablici 12. prikazane su proporcije ukupnog broja smrtno stradale djece, s obzirom na vrstu ceste (urbane ceste, ceste izvan naselja, autoceste i nepoznato), za RH (plava zvjezdica) i nekolicinu ostalih zemalja iz EU. Iz tablice je vidljivo da se u RH 67 % nesreća događa u urbanim sredinama, a u svim ostalim zemljama je taj broj u intervalu 50 – 75 %.

Tablica 12. Proporcije smrtno stradale djece u prometu u EU, prema vrsti ceste

| | Total number of child road deaths (0-14 years) by road type | | | | Proportion (%) of child road deaths (0-14 years) by road type | | | |
|-----|---|--------------------|----------|---------|---|--------------------|----------|---------|
| | Urban | Rural non-motorway | Motorway | Unknown | Urban | Rural non-motorway | Motorway | Unknown |
| RO* | 59.7 | 19.7 | 1.7 | 0.0 | 74% | 24% | 2% | 0% |
| HR | 6.0 | 2.3 | 0.7 | 0.0 | 67% | 26% | 7% | 0% |
| IL | 17.3 | 8.3 | 0.7 | 0.0 | 66% | 32% | 3% | 0% |
| PT | 6.0 | 2.7 | 0.7 | 0.0 | 64% | 29% | 7% | 0% |
| RS | 7.7 | 4.3 | 0.0 | 0.0 | 64% | 36% | 0% | 0% |
| CH | 5.0 | 3.0 | 1.3 | 0.0 | 54% | 32% | 14% | 0% |
| UK* | 23.3 | 22.7 | 1.7 | 0.0 | 49% | 48% | 3% | 0% |
| EL | 5.7 | 5.3 | 0.7 | 0.0 | 49% | 46% | 6% | 0% |
| PL | 35.0 | 38.3 | 0.7 | 0.0 | 47% | 52% | 1% | 0% |
| CZ | 7.0 | 7.3 | 1.0 | 0.0 | 46% | 48% | 7% | 0% |

Izvor: [21]

6. PROMETNA OPREMA I SIGNALIZACIJA U FUNKCIJI POVEĆANJA PROMETNE SIGURNOSTI OKO ŠKOLA

Diljem svijeta, na razne inovativne načine pokušava se djelovati u svrhu povećanja sigurnosti djece u prometu oko škola. U ovom poglavlju, sažeti su neki od globalnih primjera tehničko – tehnoloških inovacija na tom predmetnom području, zaključno sa analizom rezultata ovog istraživanja glede društvenih koristi.

6.1.1. Projektiranje prometnih znakova prilagođenih djeci oko škola

Prometnim znakovima prenose se određene poruke i značenja, uglavnom simbolički, koji ukazuju na pojedine objekte, situacije ili događaje koji slijede. Ideja i smisao dizajniranja prometnih znakova prilagođenih za povećanje sigurnosti djece u prometu, nije namijenjena samo za komunikaciju, već i za proizvodnju trenutne reakcije kod vozača, ali i djece, kao i svih ostalih sudionika u prometu.

Provedena je studija čitavog niza stručnjaka, iz područja razvoja i psihologije djece, obrazovanja, komunikologije i prometa, nad gotovo 800 dječjih crteža sigurnosnih znakova, i to znakova obavezne radnje, znakova zabrane i znakova upozorenja. Dosta crteža je bilo vizualno jedva razumljivo, ali u tom slučaju su analizirani na temelju djetetova objašnjenja i opisa vlastitog crteža, kao i ostali vizualno razumljivi crteži.

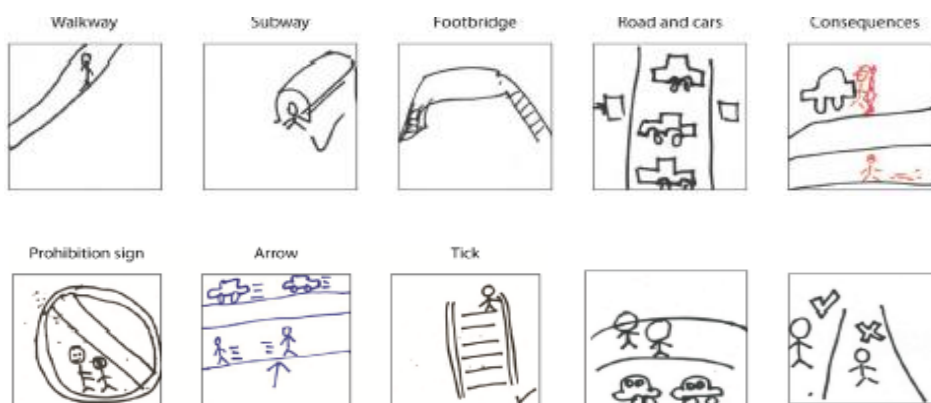
Gotovo 70 % svih crteža znakova, imali su nacrtanu ljudsku figuru (muškarca, žene, djeteta, grupe ljudi), i ostalu simboliku koja karakterizira određene radnje, ovisno o svrsi znakovlja. Najčešće su crtani znakovi kružnog oblika koji su ukazivali na prohibiciju, na način da su bili prekriženi, ali jedna trećina svih znakova zabrane, bila je napravljena na način da su nacrtane posljedice eventualnog nepoštovanja znakova.

Znakovi obavezne radnje također su u gotovo svim slučajevima imali simboliku obavezne radnje (korištenje pothodnika, nathodnika, pješačkog prijelaza, i sl.) sa ljudskom siluetom. Za razliku od znakova obaveze i znakova zabrane, znakovi upozorenja, osim ljudskih figura i ostale simbolike, sadrže i tekstualne poruke, kako bi dodatno istaknuli upozorenje. [15]

Studija je pokazala da razlike između zakonom propisanih znakova i dječjih crteža, ukazuju na to da djeca trebaju imati dodatne informacije, u obliku simbola ili tekstualne poruke, kako bi učinkovitije razumjeli značenje znaka s kojim se susreću. Iako se mnoštvo informacija mogu učiniti pretjeranima, oni bi se postavljali na mjestima i sredinama gdje se nalazi veliki broj djece, kojima je važno da u potpunosti razumiju i shvate značenje pojedinog prometnog znaka, kako bi mogli sigurno postupati i ne ugroziti ostale sudionike u prometu, a istovremeno mogu pobuditi snažniju reakciju kod odraslih osoba. Također se može zaključiti, kako nisu sva djeca jednako razvijena, niti imaju jednaka shvaćanja i tumačenja, a postojeći znakovi nisu svoj djeci dovoljno jasni i konkretni. Zaključak studije daje osnovu prijedloga dizajna prometnih znakova, tako da oni sadržavaju ljudske figure, indikatorske simbole, okoliš, sugestiju mogućih konzekvenca, te specifičnosti određene situacije.

Stručnjaci su unatoč provedenoj studiji složni oko toga da se preporučuje i daljnje provođenje studija na ovom području, kako bi se postigli optimalni rezultati univerzalnim prometnim znakovima oko škola i da se utvrdi u kojim slučajevima bi bilo bolje imati ovakve znakove naspram onih standardnih, te da se u dizajniranje više uključe oni na koje se ti znakovi prvenstveno i odnose. Studija je ostala limitirana, pošto je sprovedena samo u teoriji, a ne i u praksi, ali otvara nove mogućnosti i daje prijedloge za daljnje unapređenje i povećanje prometne sigurnosti u zonama oko škola. [15]

Na slici 39. prikazani su neki od dječjih crteža kojima se želi napraviti prilagodba, te povećati samosvijest i shvaćanje prometnih znakova od strane djece, a istovremeno pobuditi reakciju kod odraslih.



Slika 39. Dječji crteži prometnih znakova namijenjenih za područja oko škola

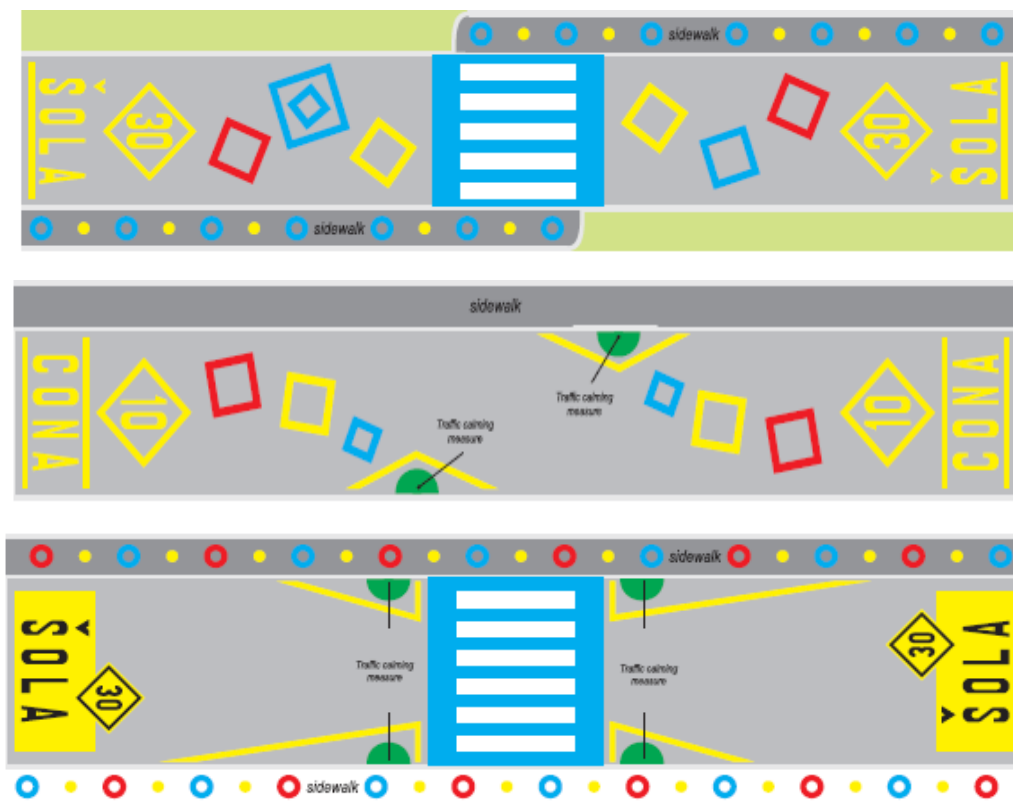
Izvor: [15]

6.1.2. Izvođenje oznaka na kolniku u zonama oko odgojno obrazovnih ustanova

Početak školskih ili vrtićkih zona, treba biti dodatno označeno urbanim elementima u vidu oznaka na kolniku, te prilagođenoj opremi. U naseljima je brzina vožnje ograničena na 50 km/h, iz razloga što prilikom naleta vozila na pješaka pri brzinama do 45 km/h, u većini slučajeva neće doći do pogibije pješaka, međutim zbog tjelesne građe djece, u zonama oko škola preporučuju se što manje brzine.

U RH, te su zone uglavnom ograničene na 30 km/h, ali države poput Austrije i Slovenije, imaju ograničenje u tim zonama na 20 km/h ili čak 10 km/h. Oznakama na kolniku, u kombinaciji sa uzdignutim plohamama ili umjetnim izbočinama, može se dodatno naglasiti ograničenje brzine, prisutnost škole ili vrtića i sl. Dizajn treba prilagoditi funkciji i specifičnosti prometnice i površine okolo prometnice, prema stvarnim potrebama. [12]

Na slici 40., prikazana su tri primjera oznaka na kolniku i drugim površinama u zonama oko škola i/ili vrtića u Republici Sloveniji, kojima se nastoji dodatno povećati razinu sigurnosti za djecu, te probuditi reakciju i svijest kod vozača.



Slika 40. Primjeri oznaka na kolniku u svrhu povećanja sigurnosti oko škola

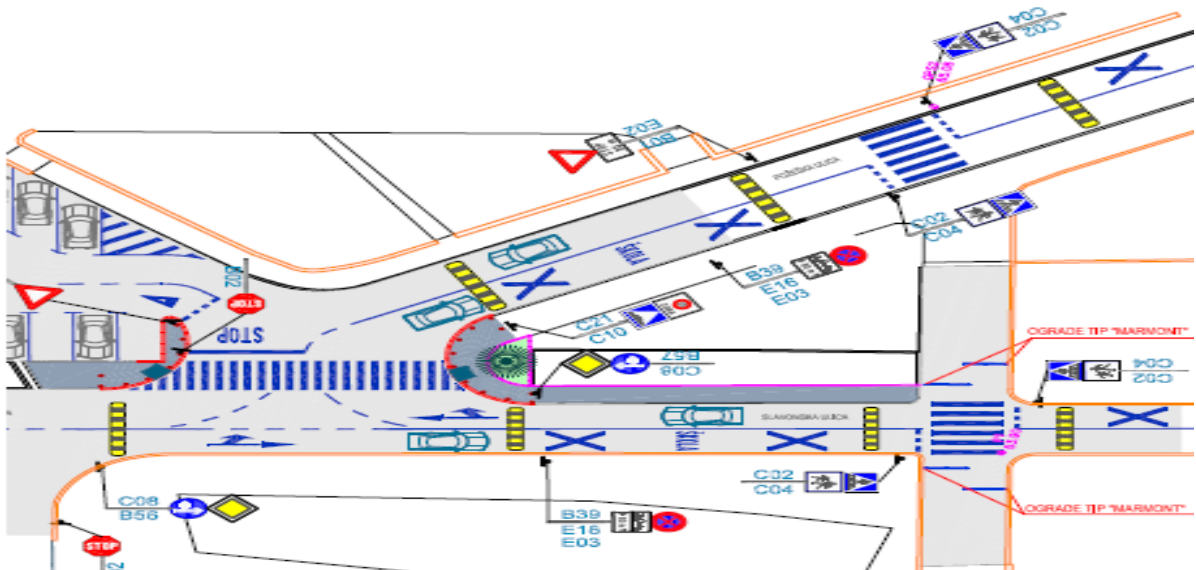
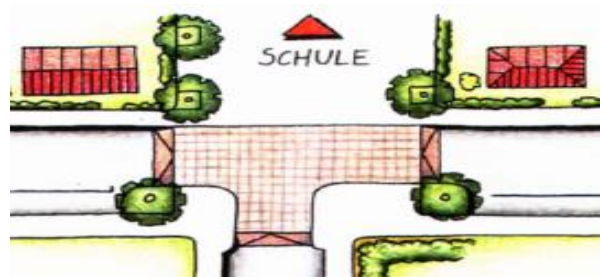
Izvor: [12]

6.1.3. Prometna oprema i građevinska rješenja za povećanje sigurnosti oko škola

Svaka lokacija na kojoj postoji veća koncentracija nemotoriziranog prometa, a posebice djece u blizini igrališta, vrtićkih i školskih ustanova, zahtijeva poseban projektno – analitički pristup. U centralnim ili starijim urbanim sredinama, nije uvijek moguće postići optimalne prometno – građevinske uvjete, poput vertikalne i horizontalne duljine preglednosti, duljinu zaustavne preglednosti, odnosno zaustavnog puta za oba smjera vožnje, širine nogostupa i visine ivičnjaka, zabranu parkiranja i sl. [10]

Neki od građevinsko – prometnih rješenja i rješenja koja involviraju prometnu opremu, za takve situacije, prikazani su na slici 41. i mogu biti projektirani kao:

- smanjenje radijusa zavoja, čime se smanjuje brzina prolaska kroz isti
- hortikulturno suženje ceste, kako bi se spriječilo parkiranje ili zaustavljanje vozila
- prometni pješački otok na sredini kolnika za zaštitu i sigurniji prijelaz pješaka
- uzastopne vodoravne devijacije na početku zone u kojoj se želi smanjiti brzina
- mala i mini kružna raskrižja kao jeftina i učinkovita za smirivanje prometa
- obostrano suženje kolnika pomoću građevinskih rješenja
- prisilno smanjenje brzine u dva ili više koraka neposredno prije zone oko škola
- smanjenje broja prometnih trakova i odstranjivanje objekata koji smanjuju preglednost
- uvođenje pješačko biciklističkih ulica, te vertikalna ili horizontalna blokada ceste
- proširenje nogostupa s izvedenim pješačkim ogradama
- prenamjena prometne trake u površinu namijenjenu za ulaz ili izlaz djece iz vozila
- svjetlosni treptajući stupić koji upozorava na dolazak školskog autobusa i pretrčavanje djece preko ceste
- optička, vibracijska i/ili zvučna najava susreta sa školskom zonom
- umjetne izbočine ili uzdignute plohe sa stupićima za razdvajanje smjerova kretanja
- kombinacija više predloženih prometno – građevinskih rješenja i sl. [3]



Slika 41. Prometno – građevinska rješenja i oprema za povećanje sigurnosti djece oko škola

6.2. Mjere i metode za poboljšanje sigurnosti prometa oko škola

Mobilnost je zajamčeno pravo svakoga čovjeka, a koje djeci omogućuje istraživanje svijeta oko sebe, ali ih izlaže i određenim rizicima. Školska djeca se suočavaju sa opasnostima na svim mjestima na kojima se kreću motorna vozila, stoga je potrebno različitim načinima smanjiti mogućnost njihova stradavanja.

6.2.1. Metodologija smanjenja broja prometnih nesreća – „6E“

Sredinom prošloga stoljeća, otkako se intenzivno i sustavno počelo analizirati prometne nesreće i njihov utjecaj na društvo, prezentirana je metodologija „3E“. Krajem stoljeća, u metodologiju je integrirano još jedno „E“, a u današnjem su se vremenu u metodologiju anektirala još dva „E“. Sinergijom tih 6 elemenata, može se uspješno smanjiti broj ili ublažiti posljedice svih prometnih nesreća, pa tako i onih oko odgojnih i obrazovnih ustanova. Prema tome, današnja metodologija „6E“ predstavlja:

- **E**ducation – obrazovanje
- **E**ngineering – inženjerstvo
- **E**nforcement – kontrola i kažnjavanje
- **E**ncouragement – ohrabrenje
- **E**valuation – vrednovanje
- **E**mergency – hitna medicinska skrb

Edukacija je primaran i ključan utjecaj na ponašanje sudionika u prometu oko škola. Svatko treba naučiti odgovorno koristiti javne ceste, a obrazovanjem se oblikuje stav, ponašanje i kultura svih sudionika u prometu. Edukacija uključuje direktnu naobrazbu u školama, autoškolama, radionicama, ali može predstavljati i državnu prometnu politiku. [16]

Inženjerstvo se koristi za fizičku oblikovno funkcionalnu svrhu u cestovnom okruženju, u smislu poboljšanja sigurnosti na cesti. Dakle, ono se odnosi na planiranje budućeg razvoja ili promjene već postojeće školske infrastrukture, kako bi se osigurala učinkovitost i sigurnost prometa oko škola. Kontrola i kažnjavanje krucijalan je segment za podršku i tehniku promjene ponašanja u prometu. Ostali segmenti ove metodologije nadopunjuju se zakonima koji su na snazi, kako bi se održala sigurnost na cestama oko škola. Tjera sudionike u prometu da se pridržavaju bitnih ograničenja za sigurno odvijanje cestovnog prometa, posebno glede brzine ili nepropisnog parkiranja u zonama oko škola.

Ohrabrivanje se fokusira na promjenu navika kod ljudi, prvenstveno u smislu korištenja alternativnih metoda putovanja u školu, odnosno da se ljudi ohrabre i donesu odluku o načinu putovanja svoga djeteta u školu. Vrednovanje pojedinih mjera iznimno je važno u pogledu zadržavanja istih ili promjene, tj. nadopune postojećih, a sve kako bi se povećala opća sigurnost u prometu oko škola. Hitna medicinska skrb važna je za segment ublažavanja eventualnih posljedica već nastale prometne nesreće, kada je potrebno što žurnije djelovati. Da bi ova metodologija funkcionirala, mora djelovati kao kohezivna cjelina svih šest segmenata, i njih ne treba razmatrati izolirano. [11]

6.2.2. Hodajući školski autobus i školska prometna jedinica

Hodajući školski autobus predstavlja grupu djece koja zajednički hodaju u školu i iz škole, u pratnji jedne ili više odraslih osoba. Potrebna je interaktivnost djece, te strukturirani program djelatnika škola i predstavnika lokalne zajednice. Prednosti organiziranja hodajućega školskog autobusa, donose direktnu korist za djecu, roditelje, školu i zajednicu.

Djecu se potiče na pješaćenje, upoznavanje djece iz susjedstva, zdrave navike, zabavu i socijaliziranje, te usvajanje pravila sigurnog hodanja u pratnji odrasle osobe. Roditeljima se omogućuje upoznavanje sa drugim roditeljima, štedi se gorivo i vrijeme potrebno za vožnju djece u školu, te se stvara osjećaj sigurnosti jer su njihova djeca pod nadzorom odrasle osobe. Korist za školu je u obliku smanjenja prometnog zagušenja i potrebe za prijevozom, a za zajednicu to znači manje automobila i opasnosti za djecu i vozače, smanjenje zagađenja okoliša, te poticanje djece na kompaktnost i zajedništvo. (slika 42.) [16]



Slika 42. Primjer hodajućeg školskog autobusa

Izvor: [16]

Školska prometna jedinica može se uvesti u svrhu poboljšanja sigurnosti djece u zonama oko škola. Zadatak te jedinice jest obavještanje vozača o mjestima na kojem pripadnici prometne jedinice osiguravaju prijelaz djece preko kolnika ili obilježenog pješačkog prijelaza. Školske prometne jedinice djeluju u okviru nadležne policijske uprave prema unaprijed definiranom planu i programu, a jedinicu vodi učitelj – voditelj. Voditelj školske prometne jedinice, s pomoću policijskih službenika, organizira osposobljavanje budućih pripadnika jedinice, određuje lokacije i vrijeme rada, te organizira predavanja i druge preventivne aktivnosti koje su vezane uz sigurnost prometa na cestama oko škola. Prema podacima iz 2018. godine, u Gradu Zagrebu, od 162 osnovnoškolskih ustanova, njih samo 19 ima organiziranu školsku prometnu jedinicu. Razlog tomu jest nedovoljno razvijena svijest i uključenost cjelokupne zajednice o sigurnosti cestovnog prometa i zaštite djece oko škola. (slika 43.) [16]



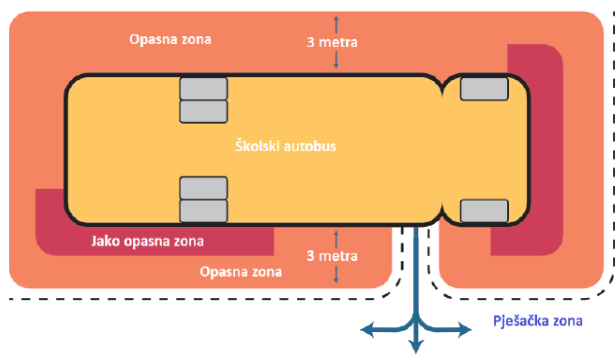
Slika 43

Izvor: [6]

6.2.3. Školski prijevoz djece i sigurne rute do škola

Školski prijevoz djece do i od škole organizira se za učenike koji žive na udaljenosti većoj od tri km od škole. Ukoliko dijete putuje u škole iz naselja u kojem nema prisutnosti javnog prijevoza ili nogostupa uz prometnice, prijevoz se radi povećanja sigurnosti može organizirati neovisno o udaljenostima od odgojnih ustanova. Prijevoz se također osigurava za pratitelja i učenike s poteškoćama u razvoju. Autobusi kojima se prevoze djeca moraju imati postavljenu oznaku izvedenu od retroreflektirajuće materije, koja se postavlja na prednju i stražnju lijevu stranu autobusa. (slika 44.)

Autobusno stajalište za školski prijevoz djece koje se nalazi u neposrednoj blizini škole, mora biti izvedeno prema Pravilniku o autobusnim stajalištima, a napose površina na koju djeca ulaze ili izlaze iz autobusa, iz razloga pojave opasnih zona, koje su prikazane na slici 44. Djelatno osoblje škole bi trebalo ispratiti odnosno otpratiti djecu pri ulasku i izlasku iz školskog autobusa, a kako bi taj prijevoz bio što sigurniji, potrebno je izraditi prometni elaborat što sigurnije trase do škole. [16]



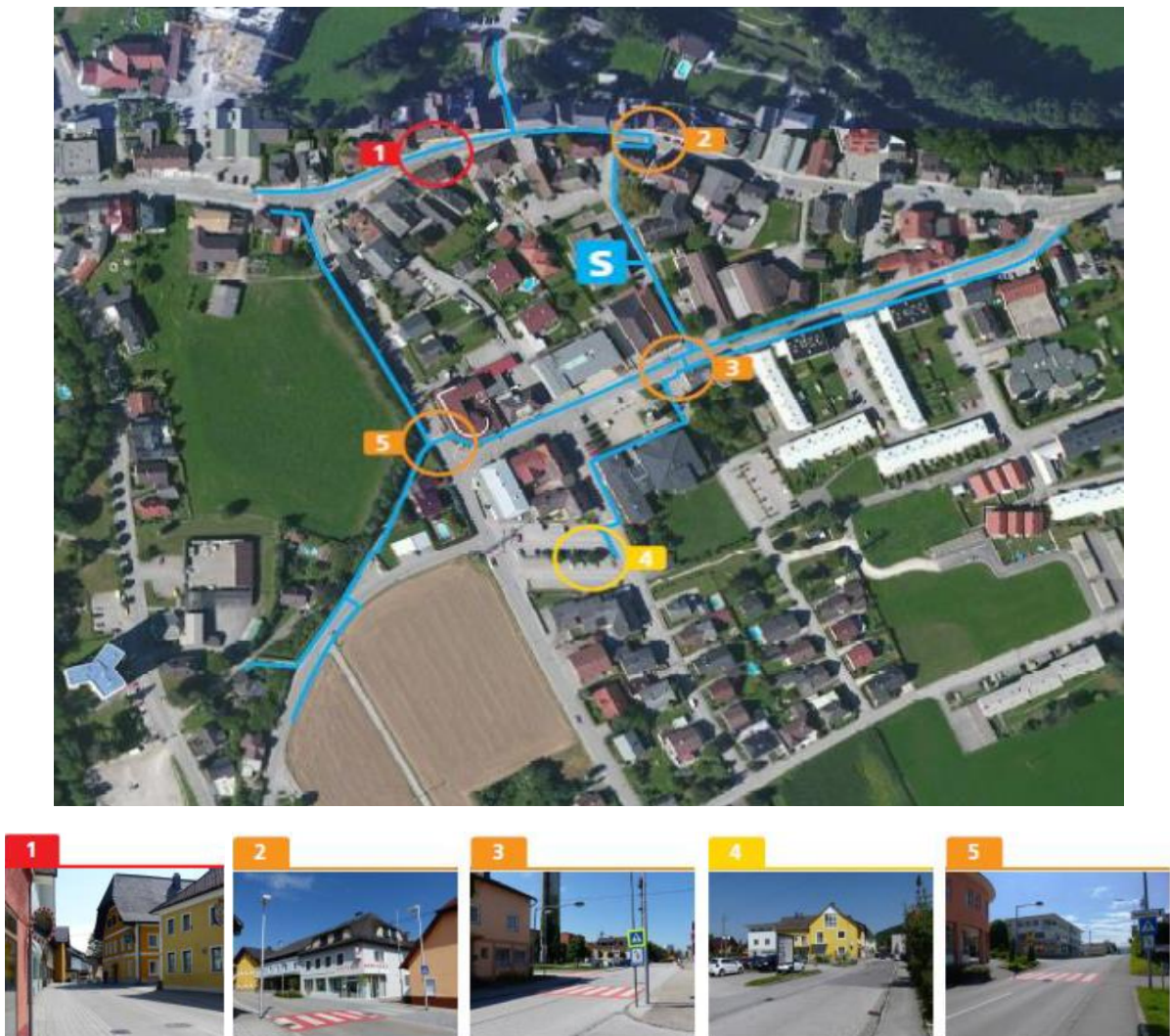
Slika 44. Prikaz školskog autobusa i zona oko autobusa pri izlasku/ulasku djece

Izvor: [16]

Sigurna ruta do škole je put kojim djeca pješake ili putuju u školu i iz nje, sa zadovoljavajućom razinom sigurnosti u prometu. Temeljena je na izradi plana, programa i elaborata na već postojećim najsigurnijim rutama, a s ciljem dodatnog povećanja razine sigurnosti na mjestima gdje to infrastruktura i omogućava. U vidu optimalnog izvršavanja ove zadaće, potrebno je uključenje prometnih stručnjaka i planera, lokalne uprave, roditelja, nastavnog osoblja, policije i ostalih udruga, koje moraju djelovati kao cjelina. [14]

Sigurne rute odlično funkcioniraju u skladu sa ostalim mjerama i metodama za povećanje sigurnosti djece u prometu, kao što su hodajući školski autobus i školske patrole, a neminovne su pri izradi trase putovanja djece školskim autobusom i vozilom za prijevoz djece s poteškoćama u razvoju, kao i mnogim drugim mjerama. Nakon ucrtavanja sigurnih školskih ruta na karte, omogućeno je prepoznavanje potencijalno opasnih mjesta, poput neodržavanih pješačkih prijelaza i nogostupa ili loše rasvjete, te primjena i evaluacija implementiranih mjera, koje će poboljšati sigurnost djece na putu do ili od škole. [17]

Slika 45. prikazuje primjer ucrtanih sigurnih ruta do škole, slovom „S“ je na karti označena škola, a brojevima od 1 – 5 potencijalno opasna mjesta, i to žutom bojom manje opasna mjesta, narančastom više opasna mjesta, a crvenom vrlo opasna mjesta, a koja su detaljnije i poblje prikazana na dnu slike.



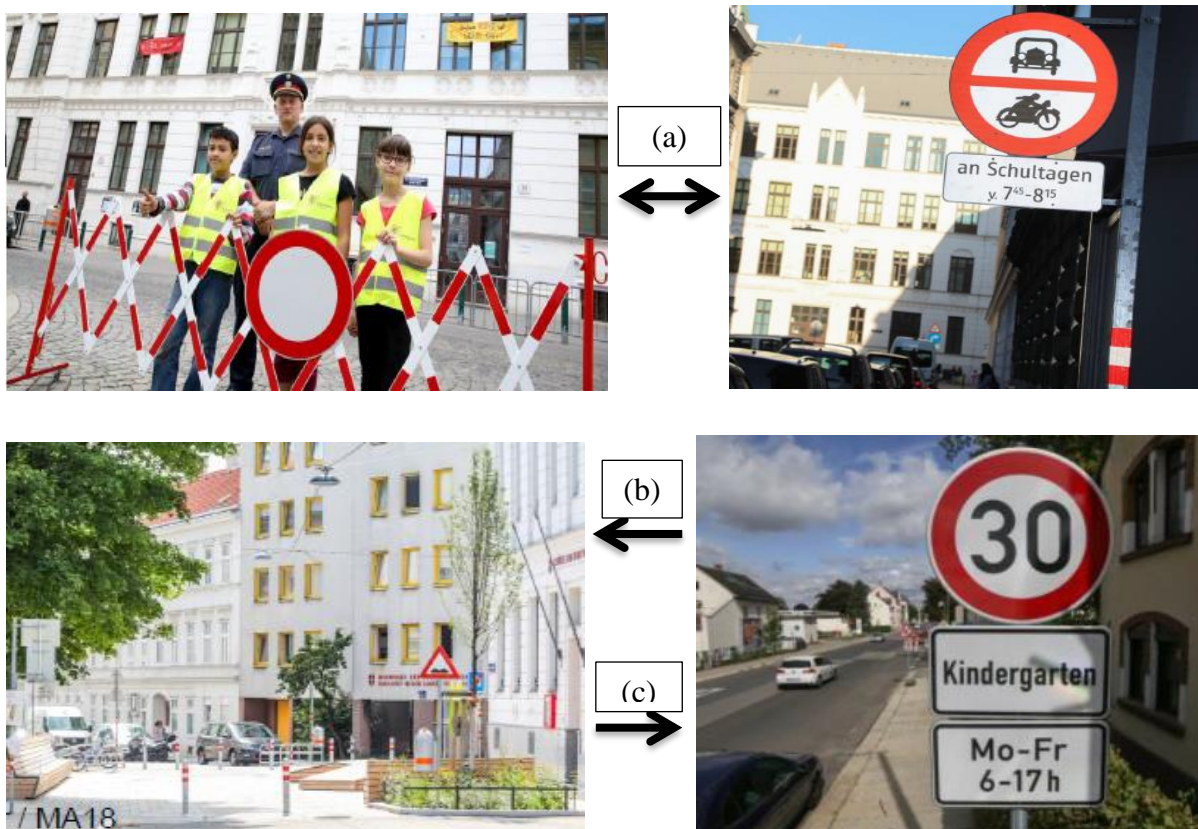
Slika 45. Prikaz sigurnih ruta do škole i potencijalno opasnih mjesta

Izvor: [14]

6.2.4. Zabrana prometovanja cestovnih prijevoznih sredstava oko škola

Sigurnost prometa oko školskih područja može predstavljati problem ukoliko se cestovni promet odvija istodobno kada djeca pješake ili voze biciklom u ili iz škole. Posebno problematično može biti kada djeca trebaju prijeći preko kolnika, kada se u blizini škola promet odvija velikim brzinama, kada roditelji voze svoju djecu u školu ili kada je jaki volumen (gustoća) prometa oko škola. Prema tome, moguće je razviti nekoliko modela kojima se može postići solucija za navedenu problematiku, a koji su prikazani slikom 46., i to:

- a) privremena zabrana prometovanja u satima kada počinje ili završava škola
- b) potpuna zabrana prometovanja cestovnih vozila u zoni oko škole
- c) privremena regulacija i ograničenje brzine vožnje u satima kada djeca ulaze/izlaze iz škole [6]



Slika 46. Metode privremene ili potpune zabrane prometovanja oko škola

Izvor: [14]

6.3. Društvene koristi od povećanja prometne sigurnosti oko škola

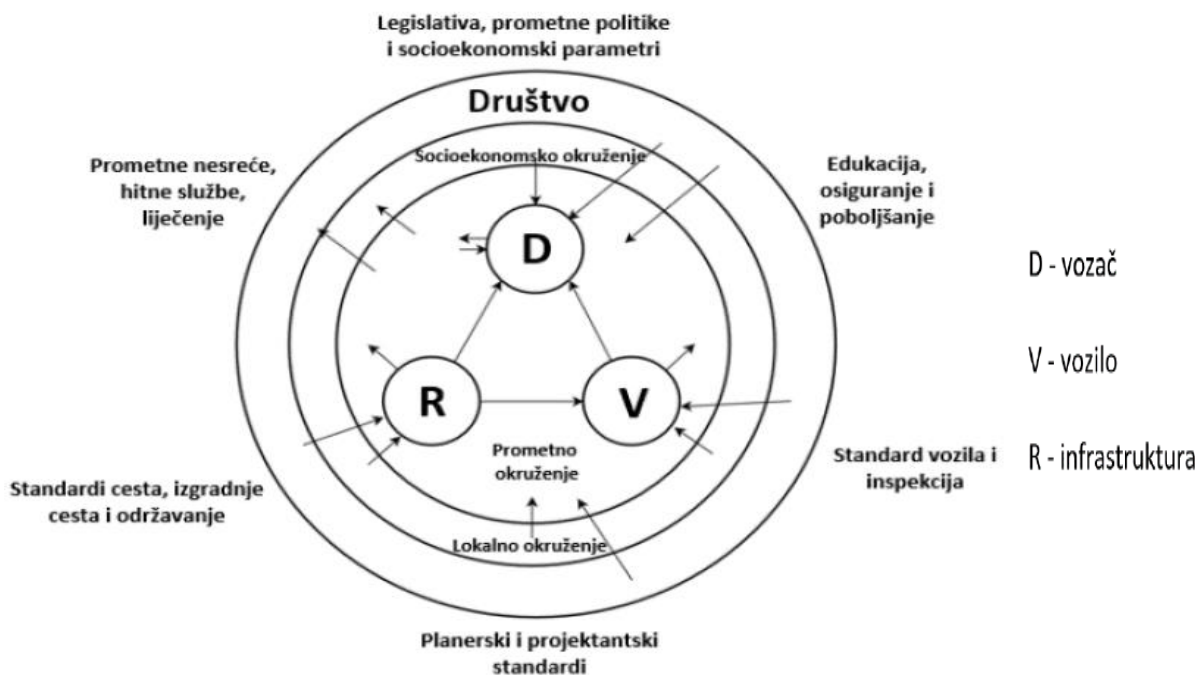
Ovom se metodologijom istraživanja nastojalo ukazati na momentalno stanje po pitanju sigurnosti djece kao pješaka oko odgojnih i obrazovnih ustanova u RH i svijetu, te detaljnom analizom dati temeljne osnovne smjernice i pokazati primjere dobre prakse, s ciljem preventivnog i pro-aktivnog djelovanja glede smanjenja broja smrtno stradale i ozlijeđene djece. Ovim diplomskim radom obuhvaćeni su samo neki od mnogobrojnih primjera i načina djelovanja na području sigurnosti djece u prometu oko škola, koji se još od prošlog stoljeća, konstantno usavršavaju, iz razloga što je promet postao jedan od vodećih uzroka smrti mladih.

Cilj ovog istraživanja je detaljno analiziranje i sumiranje relevantnih baza podataka, znanstvene literature i dobrih primjera iz svijeta, u svrhu poboljšanja institucionalne kompetentnosti upravljanja sa sigurnošću u cestovnom prometu, neposredno u zonama gdje je prisutan veliki broj djece. Prema tome, o razini sigurnosti djece u prometu, ovisi i kvaliteta života svih građana u RH.

Neke razvijenije zemlje imaju manje problema na tom području, shodno ulaganjima s ciljem prevencije najtragičnijih događaja, a RH nije među najboljima po tom pitanju, te se kvalitetnim primjerima iz svijeta može napraviti veliki iskorak u smanjenju broja nastradale djece. Širom svijeta, u cestovnom prometu godišnje pogine oko 180 000 djece, odnosno njih oko 500 na dan. [32]

Dakle, prometna nesreća predstavlja složen i iznenadan događaj na cesti koji u pravilu ima više uzroka. Iako sva kvalitetna prometna oprema i signalizacija, sigurna vozila i „oprašajuće“ sigurne ceste, predstavljaju ogroman napredak u domeni sigurnosti cestovnog prometa, to ništa ne vrijedi ako su vozači, koji su u velikoj većini krivci ili sukrivci za nastanak prometne nesreće, ne poštuju pravila i obaveze, te zanemaruju prometnu kulturu i edukaciju.

Osim čimbenika vozača, infrastrukture, vozila, prometa na cesti i incidentnog čimbenika, često se u izučavanjima nastajanja prometnih nesreća, zanemaruju čimbenici poput: psihosocijalne nadgradnje vozača, lokalno fizičko okruženje, atmosferski uvjeti, društveno – kulturalni sustav, prometna politika i legislativa, te kultura i edukacija, kako je i prikazano na slici 47. Neupućenim osobama prometne nesreće se mogu dogoditi jer ne znaju kako ih spriječiti, međutim, one se također događaju jer se ne koristi znanje koje je dostupno. [16]



Slika 47. Makro razina kategorija čimbenika sigurnosti u cestovnom prometu

Izvor: [16]

Svrha inovativne i prilagođene prometne opreme, signalizacije i građevinsko – tehničkog dizajna prometnih objekata i površina, mora omogućiti svim sudionicima u prometu prijateljsko okruženje i upozorenje o ograničenjima brzine, načinu prometovanja i/ili prisutnosti djece kao jedne od najranjivijih skupina. Takva oprema, signalizacija i arhitektura, dokazano ima utjecaj na pozornost i psihu vozača, te smanjenje broja nastradalih oko zona škola.

Urbane mjere i metode za smirivanje prometa, osmišljene su tako da svojim očitim značajkama ili dizajnom utječu na vozača i njegovo vidno polje, te da stvore samoobjašnjenje ceste u područjima gdje se nalaze odgojno obrazovne institucije i njihova okruženja. Na taj način, efikasno, efektivno i troškovno vrlo prihvatljivo, mogu se postići značajni iskoraci u povećanju sigurnosti djece oko škola.

Takve tehničko tehnološke inovacije i mjere, vizualno prenose jasne informacije vozačima, ali i djeci kojima se prilagođavaju, te na taj način podsvjesno utječu na brzinu i kulturu ponašanja u zonama oko škola. Cestovna infrastruktura na taj način, njezinim izgledom i oblikom, samorazumljivo i samo očito komunicira i stimulira vozače na povećani oprez prilikom prometovanja kroz zone u kojima je prisutan veliki broj djece. [12]

7. ZAKLJUČAK

Nagla urbanizacija i razvoj gradova imala je za posljedicu simultani razvoj cestovnog prometa i povećanje broja motornih vozila u prometu, što je u konačnici utjecalo na protočnost i uvjete odvijanja prometa na cesti, vremena putovanja, komfor i sigurnost. Porast broja prometnih nesreća i nastradalih sudionika u prometu, povod je dubljih i pojačanih analiza znanstvenih i stručnih institucija, koje započinju sa sustavnim ekspertizama te planiranjem i poduzimanjem svih relevantnih mjera koje za cilj imaju smanjenje broja i posljedica prometnih nesreća.

S obzirom na činjenicu da su prometna signalizacija i oprema jedni od čimbenika koji uvelike utječu na cjelokupan sustav sigurnosti prometa na cestama, njihov način izrade, implementacije, održavanja i primjene novih tehnologija, predstavlja neophodan prioritet prilikom planiranja i projektiranja cesta, odnosno povećanja sigurnosti na njima. Naime, na kritičnim i potencijalno opasnim mjestima, poput zona oko škola, gdje je prisutan veliki broj djece, moguće je djelovati upravo primjenom novih saznanja i dostignuća u tehnologiji, a koje su povezane uz bolju percepciju i vizualizaciju prometne opreme i signalizacije. Dokazano je da se time, kao i inim mjerama i metodama, omogućuje znatno povećanje razine sigurnosti prometa oko škola, s ciljem jasnog i pravovremenog informiranja svih sudionika o stvarnom stanju određenog dijela prometnice.

Cestovni prometni sustav je kompleksan, dinamičan i stohastičan, a pošto i dalje predstavlja najrazvijeniju i najrasprostranjeniju prometnu granu, razvoj i primjena novih sustava, mjera i metoda koja uključuju prometnu opremu i signalizaciju, moraju biti imperativ prilikom izrade svakoga prometnog rješenja, jer zahtijevaju relativno malena ulaganja, naspram koristi u vidu smanjenja broja nastradale djece. Istraživanja pokazuju da razvijene zemlje koje se najviše bave i ulažu u tu delikatnu problematiku, postižu i najbolje rezultate, te mogu biti uzor svim ostalim zemljama, pa i Republici Hrvatskoj, koje još uvijek nisu postigle željenu razinu sigurnosti u prometu na cestama oko škola.

Za optimalno i uspješno povećanje sigurnosti prometa i djece u zonama oko škola, te smanjenja broja i posljedica prometnih nesreća, mora postojati kolektivna svijest i svoj doprinos moraju dati prometni stručnjaci, te sva ostala tijela državne i lokalne vlasti, tj. školstvo, zdravstvo, policija, politika, mediji, autoprijevoznici, ali i djeca, pješaci i vozači bez čije savjesti i percepcije nije moguće postići željene rezultate.

POPIS LITERATURE

Popis knjiga, stručnih i znanstvenih članaka, te pravnih propisa:

- [1] Alispahić, S., Zuber, N., Šmuk, Z., Hmelina, D.: „Priručnik za osposobljavanje i polaganje vozačkog ispita A1, A2, A, B i B+E kategorije vozila“, Hrvatski autoklub, Zagreb, 2010.
- [2] Autorizirana predavanja i materijali iz kolegija: „Prometna signalizacija“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2020./21.
- [3] Bernd, S.: „Vulnerable Road Users – Guidelines, Measures, Implementation“, RADAR, Beč, 2019.
- [4] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa, Ministarstvo unutarnjih poslova RH, Zagreb, 2020.
- [5] Cerovac, V.: „Tehnika i sigurnost prometa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1997.
- [6] Koucky M.: „Safe school areas – traffic safety around schools“, Sunrise, 2018.
- [7] Legac, I.; „Cestovne prometnice I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
- [8] Pašagić, S.: „Vizualne informacije u prometu“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2004.
- [9] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama NN 92/19
- [10] Pravilnik o turističkoj i ostaloj signalizaciji na cestama NN 64/16
- [10] Rahman MH, Abdel-Aty M, Lee J, Rahman MS. „Enhancing traffic safety at school zones by operation and engineering countermeasures: A microscopic simulation approach. Simulation Modelling Practice and Theory“. 2019;94:334-348.
- [11] Road Safety Around Schools Strategy 2018-2021, Knowsley Partnership
- [12] Safer to school: Guidelines for installing urban equipment and architectural design of traffic areas to improve road safety for school children, Ministry of infrastructure, Ljubljana, 2019.
- [13] Sigurne školske ceste: Priručnik o uporabi prometnih znakova i cestovne opreme u funkciji povećanja sigurnosti cestovnog prometa u blizini škola, Prometni projekti, Split, 2014.
- [14] Specific and general solutions for school and VRU safety: Safe-way-to-school maps, PediBus, encounter zones, RADAR, Beč, 2019.

- [15] Siu KWM, Lam MS, Wong YL. Designing signs for children: a study of children's drawings for safety signs. *Communication Design*. 2015;3(2):106-123.
- [16] Šimunović, Lj.: Sigurnost djece pješaka u zonama osnovnih škola, FPZ, Zagreb, 2018.
- [17] Winkelbauer, M.: School Roads, RADAR, Beč, 2019.
- [18] Zakon o cestama NN 110/19
- [19] Zakon o sigurnosti prometu na cestama NN 42/20

Popis Internet izvora:

- [20] <https://arhitekti-hka.hr/hr/zakoni-propisi/popis/promet/cestovni-promet/> (18.7.2021.)
- [21] https://etsc.eu/wp-content/uploads/PIN-FLASH_34.pdf (23.7.2021.)
- [22] <https://files.fpz.hr/Djelatnici/gluburic/Luburic-predavanja-v3.pdf> (14.7.2021.)
- [23] http://signalsistem.hr/wp-content/uploads/2015/01/katalog_mali.pdf (29.6.2021.)
- [24] <https://sio.hr/signalizacija-i-oprema/prometna-ogledala-zrcala/10> (3.7.2021.)
- [25] <http://www.autoskola.com.hr/ucilica-prometni-znakovi-in.shtml> (26.6.2021.)
- [26] <https://www.hak.hr/datoteka/1499/hak-gfk-prometno-istrazivanje-djeca-sigurnost.pptx> (20.7.2021.)
- [27] <https://www.prometna-zona.com/povijest-prometnih-znakova/> (28.6.2021.)
- [28] <http://www.samyoung.co.nz/2015/12/what-might-2016-hold-think-transport.html> (17.7.2021.)
- [29] <https://www.sphere.hr/products/svjetlosna-prometna-signalizacija/> (10.7.2021.)
- [30] http://www.ss-tehnicka-prometna-st.skole.hr/upload/ss-tehnicka-prometna-st/images/static3/1495/File/signalizacija_i_oprema_za_smirivanje_prometa.pdf (8.7.2021.)
- [31] <https://www.vecernji.hr/auti/> (2.7.2021.)
- [32] <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684> (24.7.2021.)

POPIS ILUSTRACIJA

Popis slika:

| | |
|---|----|
| Slika 1. Načini postavljanja prometnih znakova | 6 |
| Slika 2. Znakovi opasnosti | 9 |
| Slika 3. Znakovi izričitih naredbi | 10 |
| Slika 4. Znakovi obavijesti | 11 |
| Slika 5. Znakovi obavijesti za vođenje prometa | 12 |
| Slika 6. Dopunske ploče | 13 |
| Slika 7. Promjenjivi prometni znakovi | 14 |
| Slika 8. Primjeri uzdužnih oznaka na kolniku | 17 |
| Slika 9. Prikaz varijantna poprečnih crta zaustavljanja | 18 |
| Slika 10. Prikaz kosih i graničnih poprečnih oznaka na kolniku | 19 |
| Slika 11. Pješački i biciklističko-pješački prijelaz obilježen poprečnim oznakama na kolniku | 19 |
| Slika 12. Primjeri oznaka strelica na kolniku | 20 |
| Slika 13. Prikaz primjera polja (lijevo) i crta (desno) za usmjeravanje prometa | 21 |
| Slika 14. Natpisi i simboli izvedeni kao oznake na kolniku | 21 |
| Slika 15. Prikaz oznaka za obilježavanje parkirnih mjesta (okomito, koso i uzdužno) | 22 |
| Slika 16. Prikaz oblika i boja prometnih svjetla za upravljanje prometom u RH | 24 |
| Slika 17. Oblici i boje svjetlosnih uređaja kojima se upravlja prometom pješaka i biciklista | 25 |
| Slika 18. Oblik i boja svjetlosnih oznaka za upravljanje javnim gradskim prometom | 26 |
| Slika 19. Svjetlosni znak za označavanje i upozoravanje na prijelaz ceste preko pruge | 27 |
| Slika 20. Primjeri svjetlosnih znakova za obilježavanje radova i zapreka na cesti | 27 |
| Slika 21. Prikaz prometne opreme za označavanje ruba kolnika | 29 |
| Slika 22. Prikaz opreme za označavanje vrhova prometnih otoka | 30 |
| Slika 23. Oprema, znakovi i oznake za označavanje zavoja, radova, zapreka i oštećenja | 30 |
| Slika 24. Oprema za vođenje i usmjeravanje prometa u zoni radova na cesti, zapreka, privremenih opasnosti i oštećenja kolnika | 31 |
| Slika 25. Prikaz polubranika i branika | 31 |
| Slika 26. Prikaz prometnih zrcala kružnog i pravokutnog oblika | 32 |
| Slika 27. Prikaz oblika i boja opreme za ručno upravljanje prometom | 34 |
| Slika 28. Prikaz oblika i boja pokazivača smjera i jačine puhanja vjetra | 34 |
| Slika 29. Prikaz načina implementacije zvučnih i vibracijskih traka za upozoravanje vozača | 36 |
| Slika 30. Primjer umjetne izbočine i uzdignute plohe kao mjera za smirenje prometa | 37 |
| Slika 31. Prikaz oblika stupića za sprečavanje prolaza i usmjeravanje vozila | 38 |
| Slika 32. Preventivni radarski mjerač s pokazivačem brzine i adekvatnom porukom za vozače | 38 |
| Slika 33. Zakon crvene zastave | 40 |
| Slika 34. Proces vizualne percepcije prometnog znaka | 44 |

| | |
|--|----|
| Slika 35. Sanacija crne točke pomoću adekvatne prometne signalizacije | 46 |
| Slika 36. Povećanje sigurnosti na pješačkom prijelazu prometnom opremom i signalizacijom | 46 |
| Slika 37. Razdioba prometnih nesreća po kategorijama cesta u 2019. godini | 47 |
| Slika 38. Vertikalna i horizontalna signalizacija prilagođena za mjesta oko škola u RH..... | 50 |
| Slika 39. Dječji crteži prometnih znakova namijenjenih za područja oko škola | 56 |
| Slika 40. Primjeri oznaka na kolniku u svrhu povećanja sigurnosti oko škola | 57 |
| Slika 41. Prometno – građevinska rješenja i oprema za povećanje sigurnosti djece oko škola | 59 |
| Slika 42. Primjer hodajućeg školskog autobusa | 62 |
| Slika 43..... | 62 |
| Slika 44. Prikaz školskog autobusa i zona oko autobusa pri izlasku/ulasku djece | 63 |
| Slika 45. Prikaz sigurnih ruta do škole i potencijalno opasnih mjesta | 64 |
| Slika 46. Metode privremene ili potpune zabrane prometovanja oko škola | 65 |
| Slika 47. Makro razina kategorija čimbenika sigurnosti u cestovnom prometu | 67 |

Popis tablica:

| | |
|--|----|
| Tablica 1. Razredi veličina, oblici i dimenzije pojedinih elemenata prometnih znakova..... | 7 |
| Tablica 2. Minimalne propisane vrijednosti za oznake na kolniku unutar garancijskog roka . | 16 |
| Tablica 3. Širine razdjelnih i rubnih uzdužnih oznaka na kolniku ovisno o kategoriji ceste... | 17 |
| Tablica 4. Minimalne propisane dimenzije za sve tri vrste parkirališnih mjesta | 22 |
| Tablica 5. Minimalne duljine zaštitnih odbojnih ograda ispred i iza mjesta opasnosti..... | 32 |
| Tablica 6. Dobna struktura nastradale djece i mladih do 24. godine u RH u 2019. godini | 48 |
| Tablica 7. Nastradala djeca do 13 godina u 2019. godini u RH..... | 48 |
| Tablica 8. Nastradali maloljetnici od 14-17 godina u 2019. godini u RH | 48 |
| Tablica 9. Rangiranje vodećih uzroka smrtnosti prema dobnim strukturama djece u svijetu . | 53 |
| Tablica 10. Broj smrtno stradale djece u prometu do 14. godina, za 2006.-2016. godine u EU | 53 |
| Tablica 11. Broj ozlijeđene djece u prometu do 14. godine, za 2006.-2016. godine u EU..... | 54 |
| Tablica 12. Proporcije smrtno stradale djece u prometu u EU, prema vrsti ceste..... | 54 |

POPIS KRATICA

CE – oznaka europske usklađenosti

cm – centimetar

EU – Europska unija

JGP – javni gradski prijevoz

km/h – kilometara na sat

LCD – zaslon tehnologije temeljene na tekućim kristalima

LED – svjetleća dioda

m – metar

mm – milimetar

MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova

PGDP – prosječni godišnji dnevni promet

Pravilnik – Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama

RH – Republika Hrvatska

SAD – Sjedinjene Američke Države

UN – Ujedinjeni narodi

µm – mikrometar



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom Primjena prometne signalizacije i opreme u funkciji povećanja
sigurnosti oko škola

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 06.09.2021 _____

Student/ica:

(potpis)