

Promjenjivi prometni znakovi

Vukmirović, Dana

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:807457>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



Image not found or type unknown

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Dana Vukmirović

PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI

VARIABLE TRAFFIC SIGNS

Završni rad

Gospić, 2017.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Stručni studij cestovnog prometa

PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI

VARIABLE TRAFFIC SIGNS

Završni rad

MENTOR

dr. sc. Predrag Brlek, dipl.ing.

viši predavač

STUDENT

Dana Vukmirović

MBS:2961000362/11

Gospić, rujan 2017.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Prometni odjel

Gospić, rujan 2017.

ZADATAK

za završni rad

Pristupniku Dani Vukmirović, MBS: 2961000362/11 studentu stručnog studija cestovni promet izdaje se tema završnog rada pod nazivom:

PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI

Sadržaj zadatka :

1. Podjela promjenjivih prometnih znakova
2. Promjenjivi prometni znakovi u naseljima
3. Promjenjivi prometni znakovi izvan naselja
4. Promjenjivi prometni znakovi u gradu Gospiću

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: dr. sc. Predrag Brlek, dipl.ing.

(ime i prezime)

zadano: 11.11.2016., Predrag Brlek

(nadnevak)

potpis

Pročelnik odjela: Slađana Čuljat, prof

(ime i prezime)

predati do: 30. rujna '17., Čuljat

(nadnevak)

potpis

Student: Dana Vukmirović

(ime i prezime)

primio zadatak: 11.11.2016., D. Vukmirović

(nadnevak)

potpis

Dostavlja se:

-mentoru

-pristupniku

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom „**PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI**“ izradila samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora dr. sc. Predrag Brlek, dipl.ing.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Kincic", is written above a horizontal line.

(potpis studenta)

SAŽETAK

Prometni znakovi pružaju vozačima adekvatne i pravovremene informacije. Postoje i posebni slučajevi kad su potrebni dodatni podaci o stanju prometnog toka i meteorološkim uvjetima na cesti npr. preusmjeravanje prometnog toka zbog jakog vjetrova kod Maslenice ili ograničenje brzine kretanja zbog leda ili magle na dijelu prometnice koji prolazi kroz Liku. Takve situacije, koje nisu kontinuirane prirode nego se javljaju povremeno mogu se kontrolirati uz pomoć promjenjivih prometnih znakova. Cilj uvođenja promjenjivih prometnih znakova na prometnice visoke uslužnosti je povećana sigurnost prometa. Izgradnjom modernih autocesta donesene su i osnovne smjernice za primjenu promjenjivih prometnih znakova. Opisane su vrste i razine utjecaja na promet, definirani prometni i meteorološki kriteriji za primjenu promjenjivih prometnih znakova. Propisima i zakonima također je određen izgled i dimenzija znaka, kad se uz stalne prometne znakove postavljaju privremeni, kako se prometni znakovi moraju održavati, na kojoj visini se znak postavlja, na kojoj strani ceste se znak postavlja, te koja je udaljenost od kolnika.

Ključne riječi: prometni znakovi, promjenjivi prometni znakovi, sigurnost prometa.

SUMMARY

Traffic signs provide drivers with adequate and timely information. There are also special cases where additional data on the state of the traffic flow and the weather conditions on the road are required eg. redirecting the traffic flow due to the strong wind at Maslenica or speed limit due to fog or ice on the part of the road passing through Lika. Such situations, which are not permanent in nature, but occur occasionally, can be controlled with the help of variable traffic signs. The goal of introducing variable traffic signs on the roads of high serviceability is increased traffic safety. The construction of modern highways also introduces basic guidelines for the use of variable traffic signs. Describes the types and levels of impacts on traffic, defined traffic and weather criteria for the application of variable traffic signs. Regulations and laws also specify the appearance and dimension of a sign, when the temporary traffic signals are placed along with the permanent traffic signs, how traffic signs

need to be maintained, at which level sign is installed, on which side of the road sign is installed and the distance from the roadway.

Keywords: traffic signs, variable traffic signs, traffic safety.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet istraživanja	2
1.2. Svrha i cilj istraživanja	2
1.3. Istraživačke metode	2
Istraživačke metode korištene u radu:	2
1.4. Struktura rada	2
2. PODJELA PROMJENJIVIH PROMETNIH ZNAKOVA	4
3. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI U NASELJIMA	9
3.1. Prometna svjetla	9
3.2. Svjetlosni znakovi za upravljanje prometom.....	10
3.3. Svjetlosni znakovi za označavanje prijelaza ceste preko pruge	13
3.4. Obilježavanje pješačkog prijelaza kombinacijom konvencionalnih prometnih znakova i promjenjivih prometnih znakova	13
3.5. Mobilna signalizacija.....	14
3.6. Promjenjivi prometni znakovi u LED tehnologiji	15
3.7. Promjenjivi prometni znakovi upozorenja od opasnosti na prometnici	16
4. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI IZVAN NASELJA	17
6. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI U GRADU GOSPIĆU	22
6.1. Upotreba i obilježja radarskih pokazivača brzine.....	24
7. ZAKLJUČAK.....	26
LITERATURA	28
POPIS SLIKA	29

1. UVOD

U sve većem i bržem odvijanju pometanih tokova danas se u razvoju prometne infrastrukture postavljaju sve veći uvjeti. Infrastrukturu cestovnog prometa čine sve vrste i kategorije cesta i putova uključujući mostove, vijadukte, tunele, cestovne petlje te određena mjesta koja služe za proizvodnju prometnih usluga kao što su prometni terminali i distribucijski centru s pripadajućom prometnom signalizacijom. Zbog prometne sigurnosti sudionika u prometu podrazumijevaju se odgovarajuće mjere kako ne bi dolazilo do nezgoda u prometu ili da se one svedu na što manju brojku. Jedna od mjera svakako su i prometni znakovi koju mogu biti izvedeni djelomično ili u cijelosti kao promjenjivi znakovi. Promjenjivi prometni znakovi nastali iz potrebe reguliranja sve većih i složenijih prometnih tokova.

Promjenjivi prometni znakovi su znakovi kojima se sadržaj prema potrebama prometnog toka može mijenjati ili se mogu isključiti u slučaju kad nisu potrebni. Sadržaj promjenjivih prometnih znakova se mijenja prema potrebama prometnog toka a odnose se na upozorenja, naredbe, zabrane i obavijesti sudionicima u prometu. Promjenjivi prometni znakovi izrađuju se u skladu sa zakonskim propisima i uredbama. Pri izradi se koriste najsuvremenije tehnologije te primjenjivanje mogućnosti daljinskog upravljanja.

U Republici Hrvatskoj prometna signalizacija se proizvodi, postavlja i održava prema pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, zakonu sigurnosti prometa na cestama, zakonu o javnim cestama, pravilniku o održavanju i zaštiti javnih cesta, Pravilniku o turističkoj i ostaloj signalizaciji na cestama, te ostalim zakonskim odredbama i regulativama. Održavanje i kontrola stanja promjenjivih prometnih znakova se vrši radi održanja sigurnosti prometa, te produljenja trajanja znakova. Održavanje se vrši vizualnom inspekcijom, redovnim pranjem, te otklanjanjem uočenih nedostataka

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja završnog rada su promjenjivi prometni znakovi, njihovo korištenje te važnost u osiguranju što veće sigurnosti sudionika u prometnim tokovima.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Svrha i cilj istraživanja u završnom radu su prednosti koje pružaju promjenjivi prometni znakovi u povećanju sigurnost sudionicima u prometu. Brze tehnološke promijene kod prometnih sredstava i samih prometnica uvjetuju adekvatna istraživanja i stalna usavršavanja promjenjivih prometnih znakova.

1.3. Istraživačke metode

Istraživačke metode korištene u radu:

- Kompilacija,
- Sinteza,
- Analiza,
- Klasifikacija.

1.4. Struktura rada

1. UVOD – navede su značajke promjenjivih prometnih znakova,
2. PODJELA PROMJENJIVIH PROMETNIH ZNAKOVA – razvoj promjenjivih prometnih znakova u svijetu, osnovna načela, način instaliranja te njihova podjela,

3. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI U NASELJIMA – primjena promjenjivih prometnih znakova u naseljima i njihovo usavršavanje u odnosu na sve veće zahtjeve suvremenog prometa,
4. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI IZVAN NASELJA – primjena promjenjivih prometnih znakova izvan naselja te njihove pravovremene informacije sudionicima u prometu o nastalim promjenama na prometnici te utjecaj mikrokline,
5. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI U GRADU GOSPIĆU – opis raskrižja Zagrebačke i Budačke ulice te opis radarskog pokazivača brzine,
6. ZAKLJUČAK – sinteza predloženog gradiva i analiza završnog rada.

2. PODJELA PROMJENJIVIH PROMETNIH ZNAKOVA

Prvo moderno razvrstavanje prometnih znakova zabilježeno je u Italiji krajem 19. stoljeća, a prvi pokušaji standardizacije započeo je početkom 20. stoljeća u Francuskoj. Planiranje koncipiranje i projektiranje prometnica nezamislivo je bez planiranja i projektiranja promjenjivih prometnih znakova. Pri postavljanju promjenjivih prometnih znakova, opreme i signalizacije uvijek treba voditi računa o sljedećim načelima:

- uočljivost - korisnik mora uočiti znak na vrijeme,
- vidljivost - vidljivost znaka mora biti bez ikakvih barijera,
- čitljivost - mora biti zadovoljena odgovarajuća veličina slova i simbola,
- razumljivost - usklađenost sadržaja znaka s domaćim i međunarodnim propisima i normama,
- vjerodostojnost – znak opisuje i upozorava na stvarno, odnosno aktualno stanje.

Veliki nedostatak suvremenog cestovnog prometa je naglo povećanje broja motornih vozila, odnosno naglo povećanje opterećenja na prometnicama, što dovodi do smanjenja uslužnosti prometnica. Takvi neželjeni efekti povećavaju vrijeme putovanja, što dovodi do povećanog rizika nastanka prometnih nezgoda, povećane potrošnje goriva i buke. S ciljem smanjenja negativnih utjecaja tih čimbenika počinju se sve više koristiti promjenjivi prometni znakovi. Promjenjivi prometni znakovi se postavljaju po sljedećim principima:

- postavljaju se na mjesta na kojima su dobro uočljivi,
- moraju biti jednako protumačeni u dnevnim i noćnim uvjetima,
- ne smiju zaklanjati vidno polje sudionicima u prometu,
- ako se postavlja više znakova oni ne smiju zaklanjati jedni druge,
- ne smiju ometati kretanje pješaka i biciklista, niti smiju biti zaklonjeni od pješaka, drugih vozila, drveća, te stupova rasvjete,
- postavljaju se u slobodnom profilu prometnice.

Promjenjivi prometni znakovi su znakovi kojima se sadržaj može mijenjati prema potrebama ili se mogu isključiti. (<https://goo.gl/qEv6r2>, 20.06.2017.)

Promjenjivi prometni znakovi mogu biti:

- kontinuirani,
- nekontinuirani.

Kontinuirani promjenjivi prometni znakovi su znakovi izgledom jednaki stalnim prometnim znakovima dok je kod nekontinuiranih promjenjivih prometnih znakova moguća inverzija boja ili pojednostavljen prikaz simbola u odnosu na stalne prometne znakove.

Nekontinuirani promjenjivi prometni znakovi mogu se izraditi u tehnologiji:

- optičkih vlakana (optical fiber),
- svjetlosnih polja dodanih na obične znakove,
- svjetlećih dioda (LED),
- tekućih kristala (LCD). (<https://goo.gl/qEv6r2>, 20.06.2017.)

Kad su prometni znakovi izvedeni kao promjenjivi prometni znakovi oni se ne smiju razlikovati od prometnih znakova koji se svojim sadržajem ne mijenjaju. Promjenjivi prometni znakovi po izvedbi mogu biti:

- elektromehanički,
- svjetlosni.

Elektronički prometni znakovi su slični standardnim prometnim znakovima, a razlika je sto uporabom elektroničkih sredstava mogu prikazivati različite poruke. Svjetlosni znakovi su znakovi gdje je moguća promjena boja i pojednostavljen je prikaz simbola u odnosu na obične. Svjetlosni znakovi oblikuju poruke uporabom svjetlosnih elemenata čime mogu oblikovati različite poruke na istoj površini.

Ako tehnologija izvedbe promjenjivog prometnog znaka ne omogućuje propisanu boju onda se mogu koristiti:

- umjesto osnovne bijele i plave boje znaka crna boja bez refleksije,
- umjesto crnih i bijelih simbola, bijeli ili žuti simboli znaka,
- umjesto crnih rubova znaka, bijeli ili žuti rub znaka. (<https://goo.gl/qEv6r2>, 20.06.2017.)

Ako se znakovi prikazuju svjetlećim ili drugim diskretnim elementima prikaza onda su tehnički uvjeti pojednostavljena prikaza dopuštena samo uz uvjet da ostanu očuvani bitni elementi obilježja znakova. Promjenjivi nekontinuirani prometni znak u slučaju kvara ne smije mijenjati svoje značenje. Tijekom normalnih uvjeta vožnje signalni pojmovi na promjenjivim prometnim nekontinuiranim znakovima moraju biti ugašeni, odnosno kada nastane promjena normalnih uvjeta na prometnici uključuje se za to predviđeni signalni pojmovi koji moraju biti u funkciji do ponovne uspostave normalnih uvjeta na prometnici. Kada se promjenjivi prometni nekontinuirani znak odnosi na ograničenje brzine onda se uvijek postavljaju iza statičkog prometnog znaka u smjeru vožnje. Ako se svjetlosni prometni znakovi izvedu u tehnologiji optičkih vlakana, svjetlosnih polja, svjetlećih dioda (LED) ili tekućih kristala (LCD) moraju zadovoljiti sljedeće kriterije:

- značenje simbola mora biti jasno najmanje s udaljenosti od 150 metara,
- mora biti u cijelosti čitljiv na udaljenosti manjoj od 150 metara,
- svjetlosni intenzitet svjetlosnog prometnog znaka mora se prilagoditi svjetlosnim uvjetima okoliša,
- mora biti omogućen noćni model rada. (<https://goo.gl/qEv6r2>, 20.06.2017.)

Promjenjiv prometni znakovi mogu se podijeliti i po stanju sadržaja. Stanje sadržaja može biti:

- nultio stanje odnosno promjenjivi prometni znak je bez ikakve obavijesti,
- temeljno stanje je početno jednoznačno obavijesno stanje, a uključuje nultio stanje,
- statično označavanje (nepromjenjivi znak),
- promjenjivo stanje (sadržaj znaka pokazuje jedno od definiranih promjena).

Promjenjivi prometni znakovi ne smiju se razlikovati od standardnih prometnih znakova ni po sadržaju ni po dimenzijama. To znači da se između statične signalizacije i promjenjivih prometnih znakova ne smije pojaviti konkurentska situacija s obzirom na sadržaj i prepoznatljivost. Za upravljanje prometnim tokom koriste se i uređaji kojima se daju svjetlosni znakovi (prometna svjetla) crvene, žute i zelene boje. Svjetlosni promjenjivi prometni znakovi su:

- svjetlosni znakovi za upravljanje prometom,

- svjetlosni znakovi za upravljanje prometnom koji su namijenjeni samo pješacima,
- svjetlosni znakovi za upravljanje javnim gradskim prometom,
- svjetlosni znakovi za obilježavanje prijelaza ceste preko željezničke pruge,
- svjetlosni znakovi za obilježavanje radova na cesti i obilježavanje eventualnih zapreka (npr. prometna nezgoda i odrona.). (<https://goo.gl/ve4Ed2>, 27.06.2017.)

Svjetlo upotrijebljeno kao svjetlosni prometni znak može bit postojano (neprekidno) ili trepćuće (prekidano) i mogu biti postavljena na kontrastne ploče (bijela ploča s crnim rubom). Svjetlosni niz žutih međusobno povezanih svjetala (bljeskalica), koje se izmjenično pale i gasu u smjeru vožnje upozorava da je jedan ili više prometnih tokova zatvoren i da se promet preusmjerava u smjeru (putovanja svjetla).

Svjetlosni znakovi za obilježavanje radova na cesti ili zapreka mogu biti ploča sa treptaćem, pokretna ploča sa treptaćima i znakovima kao i povremeni uređaji za davanje znakova prometnim svjetlima radi naizmjeničnog propuštanja vozila iz suprotnih smjerova. Također postoji signalna ploča s promjenjivim sadržajem koja upozorava na blizinu mjesta na cesti na kojem se izvode radovi ili gdje je zadan smjer i način preusmjeravanja prometa. Promjer takvog svjetla ne smije biti manja od 210 milimetara, razmak između svjetala ovisno o situaciji na terenu iznosi 5 do 10 metara. Crveno svjetlo se koristi na pločama za označavanje zatvorenog dijela prometnice a trepćuće žuto svjetlo se upotrebljava za naglašavanje prometnog znaka iznad kojeg je postavljeno.

U funkciji povećanja kvalitete sigurnosti u prometu koristi se i dinamička prometna signalizacija ili harmonizacija prometnog toka što prvenstveno znači ograničenja i upozorenja kojima se djeluje na prometni tok prije problematične dionice. Promjenjuje se prvenstveno u slučaju zagušenja prometa na određenoj dionici, pa se promet regulira odnosno usporava kako ne bi došlo do naleta vozila na kolonu. Na ovaj se način stvara vremenska pričuva koja omogućava eliminiranje ili smanjivanje zastoja, pa se vozila koja dolaze mogu kretati prihvatljivom brzinom ili sigurno zaustaviti.

Dinamička signalizacija se danas primjenjuje kod:

- mobilne signalizacije,
- promjenjivih prometnih znakova u LED tehnologiji,
- posebnih LED prometnih znakova,

- dinamičkog informacijskog displeja,
- LED oznake za parkirališta odnosno garaže,
- cestovnih prolaza (naplatne kućice).

Mobilna signalizacija se koristi na svakom tipu prometnice od lokanih cesta i putova do najmodernijih brzih cesta i autoputova. Glavno područje promjene mobilne signalizacije je:

- zaštita područja radova na prometnici,
- označavanje prepreka na prometnici,
- regulacija prometa u slučaju prometne nezgode.

Prednosti mobilne signalizacije su velika fleksibilnost, postavljanje i uklanjanje se izvršava u kratkom vremenskom periodu, mala potrošnja električne energije te osiguranje rada od 16 i više sati bez dodatnog punjenja izvora energije (akumulatora). Koriste se kod izvođenja radova na prometnici prilikom naizmjeničnog propuštanja vozila jednim prometnim trakom. Regulacija prometa se vrši pomoću svjetlosnih znakova a pogodna je za sve vrste i kategorije prometnica.

Promjenjivi prometni znakovi moraju pouzdano raditi unutar temperaturnih granica od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$, uz relativnu vlažnost od 95% i uz stupanj mehaničke zaštite IP 54. Karakter znaka kao znaka opasnosti, naredbe ili zabrane mora biti jasno prepoznatljiv s udaljenosti od minimalno 150 metara. Znak mora biti postavljen i izveden tako da pri približavanju ostane čitljiv pod velikim kutom promatranja do udaljenosti od minimalno 35 metara.

3. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI U NASELJIMA

Skup mreža prometnih infrastrukture za razne vrste prometa cestovni, tračnički, biciklistički i pješački spadaju u gradske prometnice. Povijesni razvoj naselja u najužoj je vezi s razvitkom prometne infrastrukture, kako u najužim jezgrama naselja tako u svojim prirodnim širenjima te međusobnim povezivanjima. U postupcima urbanističkog planiranja neophodno je imati na umu utjecaje koje oblici motornog prometa imaju na gradski prostor i životnu sredinu stanovništva. Prometni, osobni cestovni koridori u gradovima predstavljaju svojevrzne prometno-urbanističke sadržaje s motornim ili najčešće mješovitim prometnom. Planiranje prometnih tokova zahtjeva posebnu pozornost utemeljenu na iscrpnim višedisciplinarnim analizama.

Za razliku od regulacije prometa na brzim prometnicama u naseljenim mjestima posebnu pozornost treba posvetiti regulaciji prometa pješaka. Najprimjereniji oblik regulacije prometa promjenjivim prometnim znakovima u gradovima su svjetlosni znakovi. Promjenjivi prometni znakovi svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja definirani su prema pravilniku, Hrvatskim i Europskim normama. Za upravljanje prometom upotrebljavaju se uređaji kojima se daju prometni znakovi prometnim svjetlima crvene, žute i zelene boje.

3.1. Prometna svjetla

Kako bi se odvijao siguran promet kroz određeni dio prometnice (cesta, ulica i raskrižje) svjetlosni znakovi moraju ispunjavati sljedeće uvjete:

- uspostavljanje i osiguravanje pravilnog i urednog toka prometa,
- povećanje sigurnosti prometa,
- uspostavljanje približno kontinuiranog toka prometa,
- prekidanje toka prometa u ulicama s velikim opterećenjem radi prolaska pješaka i vozila iz ulica manjeg značenja,
- davanje prednosti jednoj vrsti prometa pred drugom kada je to potrebno,
- usmjeravanje prometa u određene pravce i tokove,

- upozoravanje vozača na opasna mjesta (npr. prijelaz preko pruge).

Prometna svjetla koja se koriste u regulaciji prometnog toka u naseljima su:

- svjetlosni znakovi za upravljanje prometom,
- svjetlosni znakovi za upravljanje prometom namijenjeni samo pješacima,
- svjetlosni znakovi za upravljanje javnim gradskim prometom,
- svjetlosni znakovi za obilježavanje prijelaza ceste preko željezničke pruge,
- svjetlosni znakovi za obilježavanje zapreka i radova na prometnici.

Svjetlo upotrijebljeno kao svjetlosni prometni znak može biti postojano (neprekidno) ili trepćuće (prekidano). Svjetlosni prometni znak može se postaviti na ploče bijele boje s rubom crne boje (kontrasta ploča)

S ciljem povećanja sigurnosti u prometu, te poboljšanja kakvoće u odvijanju prometa u naseljima se promjenjivi prometni znakovi u izvedbi najčešće koriste kao semafori. U naseljima se semafori najčešće koriste na raskrižjima s tim da se ugradnja odvija u potpunom skladu s projektom, propisima i programom kontrole i osiguranja kakvoće usluge projektom organizacije građenja te zahtjevima nadzornog inženjera. Promjenjivi prometni znakovi se postavljaju prema prometnom projektu, a u skladu sa zakonom o sigurnosti prometa na cestama, pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama te odlukom o donošenju smjernicama za prometnu svjetlosnu signalizaciju na cestama. Svjetlosni uređaji semafora se postavljaju na stupove, konzole a u određenim slučajevima na portale. Jednom odabranu konstrukciju trebalo bi zadržati unutar pravca ceste odnosno ulice. Na semaforiziranom raskrižju prometni se tokovi vremenski razdvajaju i na taj se način povećava stupanj sigurnosti i propusna moć raskrižja.

3.2. Svjetlosni znakovi za upravljanje prometom

Svjetlosni znakovi s trobojnim svjetlima mogu se upotrebljavati za upravljanje prometnim tokom za svaki prometni trak posebno ili za više prometnih traka istodobno. Ako se uređajem upravlja za svaki trak zasebno svjetlosni znakovi se postavljaju iznad prometnih traka na koje se odnose. Ako se svjetlosni znakovi upotrebljavaju za upravljanje prometom na

više prometnih traka i smjerova kretanja istodobno, tada se svjetlosni znakovi postavljaju s desne strane kolnika. (<https://goo.gl/ve4Ed2>, 27.06.2017.)

U skladu sa zakonom o sigurnosti prometa na cestama, promjenjivim prometnim znakovima daju se izmjenično svjetlosni znakovi crvenim i zelenim svjetlom. Zeleno svjetlo može biti podešeno tako da trepće kratko vrijeme i prije same promjene. Crveno i zeleno svjetlo nikako ne mogu biti upaljeni istodobno. Na crvenim svjetlosnim poljima znaka strelica smjera je crna, a na zelenim svjetlosnim poljima znaka strelice se uvijek prikazuju kao zelene svjetlosne strelice na crnoj podlozi.



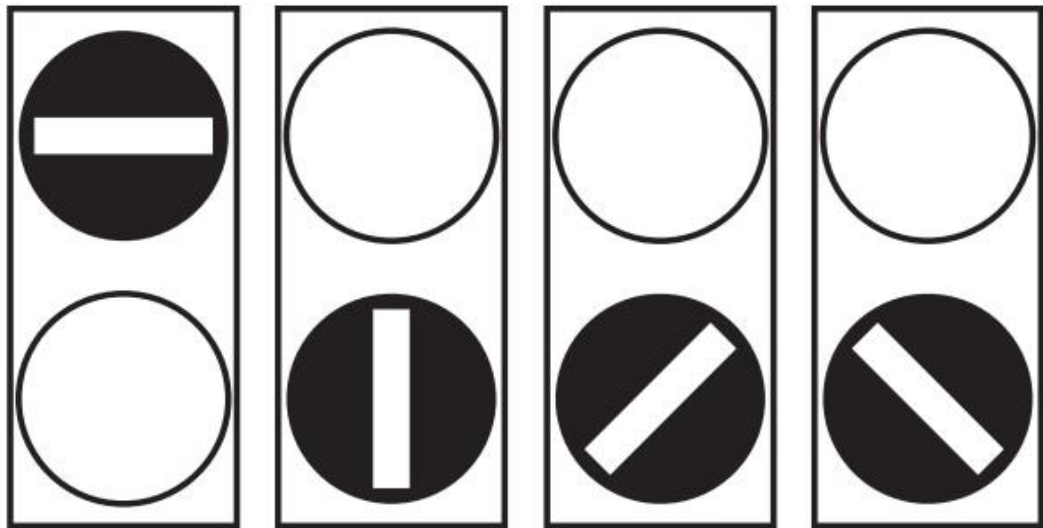
Slika 1. Prometna svjetla namijenjena pješacima

Izvor: <https://goo.gl/Rq2QDJ>, 05.07.2017.

Svjetla moraju biti postavljena jedno ispod drugog, crveno svjetlo gore te zeleno svjetlo dolje. U nekim slučajevima ta svjetla mogu biti izvedena i horizontalno, crveno svjetlo lijevo a zeleno svjetlo desno.

U naseljenim mjestima odnosno većim gradovima pojavljuje se još jedan vid prometa a to je tramvajski promet. Za upravljanje tramvajskim prometom upotrebljavaju se jednobojni svjetlosni prometni znakovi. Oni su u obliku svjetleće crte bijele ili žute boje a ona može biti položena, uspravna ili kosa. Položena crta znači zabranu prolaza tramvaja, dok uspravna i kosa crta znače slobodan prolaz tramvaja u odgovarajućem smjeru. Svjetlećim crtama kod reguliranja tramvajskog prometa označuje se:

- zabrana prolaza tramvaja,
- slobodan prolaz tramvaja u smjeru ravno,
- slobodan prolaz tramvaja u smjeru desno,
- slobodan prolaz tramvaja u smjeru lijevo.



Slika 2. Svjetlosni znakovi za upravljanje prometom tramvaja

Izvor: <https://goo.gl/Rq2QDJ>, 05.07.2017.

Svjetlosni prometni znakovi za upravljanje prometom na raskrižjima postavljaju se na stupu pokraj kolnika na visini 2 do 3.5 metara iznad površine kolnika. Ako se svjetlosni znakovi postavljaju da vise iznad kolnika donji rub svjetlosnog znaka ne smije biti na visini manjoj od 4.5 metara, ni na visini iznad 5.5 metara iznad kolnika. (<https://goo.gl/ve4Ed2>, 27.06.2017.)

3.3. Svjetlosni znakovi za označavanje prijelaza ceste preko pruge

Česti su slučajevi u naseljima da se željeznički promet i ostali vidovi prometa odvijaju u istoj razini. Ukoliko je to moguće i ekonomski opravdano sukob željezničkog i ostalih vidova prometa rješava se izvedbom prometa u više razina. Svjetlosni znakovi za označavanje ceste preko željezničke pruge u razini mogu biti znakovi za označavanje branika i polubranika ili znakovi kojima se najavljuje približavanje vlaka, odnosno zatvaranje prolaza branicima ili polubranicima. Pored svjetlosnih znakova takav prijelaz se mora osigurati i zvučnom signalizacijom ukoliko je prijelaz zatvoren sudionicima u prometu se takvo stanje signalizira izmjeničnim paljenjem dvaju crvenih svjetala. Ako je cesta zatvorena branikom ili polubranikom radi povećanja sigurnosti prometa još se mogu dati i svjetlosni znakovi. Radi se o izmjeničnom paljenju dvaju crvenih svjetala kružnog oblika promjera 300 mm. Svjetla se moraju nalaziti jedno pored drugog u vodoravnoj osi. Kad branik zatvara promet po cijeloj širini kolnika on mora noću osvijetljen s najmanje tri svjetlosna znaka narančaste boje, od kojih su dva na krajevima a jedan u sredini branika. Promjenjivi prometni znakovi za obilježavanje radova na cesti može biti ploča za označavanje zapreka sa treptaćem, kao i privremeni uređaji za davanje znakova prometnim svjetlima radi naizmjeničnog propuštanja vozila iz suprotnog smjera.

3.4. Obilježavanje pješačkog prijelaza kombinacijom konvencionalnih prometnih znakova i promjenjivih prometnih znakova

Radi povećanja sigurnosti pješaka i ostalih sudionika u prometu u naseljenim mjestima veća učinkovitost se postiže kombiniranjem uobičajenih prometnih znakova sa promjenjivom prometnom signalizacijom koja se priključuje na elektroenergetsku mrežu. Svi konvencionalni prometni znakovi moraju u potpunosti odgovarati normama i uvjetima iz pravilnika (kvaliteta i norma) u slučaju da promjenjivi prometni znakovi prestanu raditi zbog gubitka napajanja.

3.5. Mobilna signalizacija

Mobilna signalizacija se može promijeniti na svakom tipu prometnice. U naseljima se koristi uglavnom prilikom zaštite područja izvođenja radova na prometnici, označavanja prepreka na prometnici ili kod regulacije prometa u slučaju prometne nezgode.

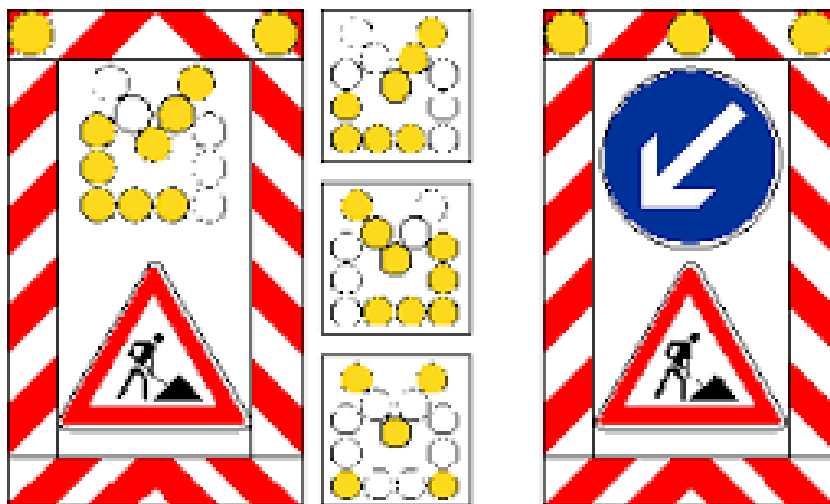


Slika 3. Pokretna signalna ploča s promjenjivim sadržajem , upozorava na blizinu mjesta na cesti na kojemu se izvode radovi ili gdje se preusmjeruje promet na jedan prometni trak

Izvor: <https://goo.gl/pUWW51>, 05.07.2017.

Prednosti mobilne signalizacije sadržane su u:

- velikoj fleksibilnosti odnosno postavljanje i uklanjanje u kratkom vremenskom razmaku,
- mala potrošnja električne energije odnosno omogućuje dug rad bez dodatnog punjenja,
- pogodnost primjene za sve vrste prometnica. (<https://goo.gl/ve4Ed2>, 30.06.2017.)



Slika 4. Pokretna ploča s treptaćima i znakovima označuje mjesto izvođenja radova ili oštećenja na cesti

Izvor: <https://goo.gl/pUWW51>, 05.07.2017.

3.6. Promjenjivi prometni znakovi u LED tehnologiji

Današnja tehnička tehnološka i informatička rješenja prometnih znakova omogućuju izmjenu većeg broja informacija i sadržaja za korisnike sustava. Cilj je jasnija i bolja informacija o stvarnom stanju na određenom dijelu prometne mreže ili dionici prometnice. Poboljšanje vizualizacije prometnih znakova veoma je značajan element LED tehnologije. Značajna prednost LED tehnologije je u niskim troškovima održavanja. Kvar pojedinačne tradicionalne žarulje dovodi do poremećaja čitavog svjetlosnog signalizacijskog slijeda, dok u LED tehnologiji kvar nekoliko svjetlećih dioda neće uzrokovati značajan poremećaj. Zamjena pojedinačne žarulje znači istovremeno i zamjensku regulaciju prometa za vrijeme popravka, dok LED prometna signalizacija zahtjeva samo redovno godišnje održavanje (čišćenje zaštitne leće). Promjenjivi prometni znakovi u led tehnologiji koriste se na mjestima frekventnog prometa, gdje postoji potreba za fleksibilnim odgovorom na promjenjive prometne situacije. Zbog visokog intenziteta promjenjivih prometnih znakova LED tehnologija osigurava jasan prikaz, odnosno dobru vidljivost u svim vremenskim uvjetima (kiša, snijeg, magla, sunce itd.) pa je njihova primjena prisutna na svim vrstama prometnica. U naseljima najčešća primjena odnosi se na posebne LED promjenjive prometne znakove. Takvi uređaji se koriste na kontrolnim stanicama, na parkiralištima i garažama u svrhu

izbjegavanja prometnih gužvi. LED oznake za parkiralište i garaže najčešće se upotrebljavaju u svrhu informiranja vozača o stanju u parkirališnoj garaži, broju slobodnih mjesta i broju etaža garaže. Veliku promjenu im osigurava i veliki rast novoizgrađenih parkirališnih garaža u velikim urbanim gradskim centrima. LED promjenjive prometne znakove moguće je regulirati ručno ili automatsko. Također je moguće i daljinsko upravljanje znakovima. Izvor napajanja energijom može biti iz solarnih panela, što dodatno osigurava trajnost izvora energije i njegovu pouzdanost.



Slika 5. LED oznake za parkiralište i garaže

Izvor: <https://goo.gl/fwbuJb>, 05.07.2017.

3.7. Promjenjivi prometni znakovi upozorenja od opasnosti na prometnici

Radi povećanja nivoa uslužnosti na prometnicama, odnosno povećanja sudionika u prometu promjenjivi prometni se koriste i kod najave opasnosti na prometnici. Klasični stacionarni znakovi ne mogu zadovoljiti tu potrebu jer se incidentni čimbenici javljaju nesustavno. U uvjetima iznenadne pojave vjetra, magle, kiše, poledice, snijega, izvanrednih radova na cesti, zastoja ili prometnih nezgoda na promjenjivim prometnim znakovima se automatski uključuju signalni pojmovi uz nastalu promjenu uvjeta prometovanja na prometnici. Na taj način sudionici u prometu bivaju na vrijeme obaviješteni o opasnosti kako bi na vrijeme mogli reagirati na nastalu promjenu u odnosu na normalne uvjete vožnje.

4. PROMJENIVI PROMETNI ZNAKOVI IZVAN NASELJA

Ciljevi instalacije promjenjivih prometnih znakova su dvostruke prirode, upozoravaju vozače na uvjete na prometnici i uvjete okoliša odnosno na meteorološke uvjete. U zapadnoj Europi i Sjevernoj Americi promjenjivi prometni znakovi se koriste uglavnom u gradovima, te na autocestama van gradova. U Sjedinjenim Američkim uvjetima promjenjivi prometni znakovi se koriste duže od 40 godina.

Pravovremena informacija omogućava vozaču da na vrijeme poduzme određene radnje s ciljem sprečavanja negativnih utjecaja na sigurnost prometa, ali i sprečavanje negativnog utjecaja prometa na okoliš (npr. smanjenje potrošnje goriva). Takve informacije imaju važnu ulogu u povećanju sigurnosti prometa, naročito na autocestama gdje se prometni tokovi kreću pri velikim brzinama. S ciljem povećanja sigurnosti u prometu promjenjivi prometni znakovi imaju veliki utjecaj na odvijanje prometnog toka na dionici prometnice. Dionica prometnice može biti most, vijadukt, tunel, ili raskrižje. Na dionici prometnice promjenjivi prometni znakovi se odnose na ograničavanje brzine, zabranu pretjecanja, upozorenja na zagušenja prometnice, upozorenja na posebne opasnosti, obavezna prometna traka, opasnost zbog vremenskih uvjeta te zatvorena prometna traka. Na autocestama su naročito važni znakovi upozorenja na promjene u odvijanju prometnog toka uzrokovane mikroklimom.

Utjecaje mikroklimе na dionici autoceste A1 koja prolazi dolinom rijeke Gacke iznimno je velik s promjenom godišnjeg doba. Izlaskom iz tunela Plasina (iz smjera Splita) i tunela Brinje (iz smjera Zagreba) , zbog velikog broja dana s maglom vozači moraju biti upozoreni na takvu mogućnost kako bi na vrijeme mogli poduzeti odgovarajuće radnje. U zimskim mjesecima na istoj dionici česta je i pojava leda na kolniku a to može biti veliko iznenađenje za vozače prilikom izlaska iz tunela Sveti Rok (iz smjera Splita) ukoliko za to na vrijeme nisu upozoreni odgovarajućim promjenjivim prometnim znakom. Na dionici ceste A1 (Sveti Rok – Zadar) sudionici prometa moraju primiti adekvatna upozorenja zbog čestih udara bure. Uglavnom su to upozorenja na obavezno ograničenje brzine kretanja vozila u prometnom toku, a često i obavijesti o preusmjeravanju prometa na druge prometnice kad su udari bure orkanske jačine.



Slika 6. Najava opasnosti na cesti

Izvor: <https://goo.gl/ve4Ed2>, 05.07.2017.

Republika Hrvatska je značajna turistička destinacija na svjetskoj razini, stoga je za vrijeme turističke sezone posebno u srpnju i kolovozu na svim prometnicama prisutan velik broj vozila. U tim mjesecima u vrijeme smjene turista često dolazi do pojave dugih kolona na svim prometnicama. Da bi se izbjegla dugotrajna čekanja koriste se alternativni pravci, odnosno preusmjeravanje prometa. Tada promjenjivi prometni znakovi omogućavaju organizaciju i upravljanje prometnim tokovima na svim autocestama diljem Republike Hrvatske. Iz tog razloga je neophodno u dogledno vrijeme osigurati zadovoljavajuću situaciju što se tiče zaobilaznica kako bi one mogle rasteretiti glavni tok prometnice. Preusmjeravanje prometa može se izvršiti promjenjivim prometnim znakovima u slučaju zatvorene ceste na čitavoj dionici ili djelu dionice.

Preusmjeravanje prometnog toka radi se najčešće pomoću svjetlosnog niza. Niz žutih svjetala međusobno povezanih koja se naizmjenično pale i gase u smjeru vožnje. (<https://goo.gl/ve4Ed2>, 30.06.2017.) Svjetlosni niz upozorava da je jedan ili više prometnih trakova zatvoren i da je promet preusmjeren u smjeru „putovanja svjetla“. Promjenjivi prometni znakovi se koriste i kod križanja prometnica s ciljem reguliranja i povećanja sigurnosti sudionika prometa. Kako bi se održao kontinuitet glavnog prometnog toka i poboljšalo povezivanje dolazećih tokova promjenjivi prometni znakovi se koriste za kontrolu protoka pri pristupu autocesti. Radi lakšeg spajanja ulaznih tokova u raskrižje na glavnom protoku se ugrađuju graničnici brzine a cilj im je održavanje kontinuiteta prolaza kroz raskrižje.



Slika 7. Upozorenje da je jedna ili više prometnih traka zatvorena i da je promet preusmjeren »putovanjem svjetla«

Izvor: <http://www.signalizacija.org/>, 05.07.2017.

Preduvjeti za instaliranje promjenjivih prometnih znakova na dionici autoceste ostvaruju se u slučaju iznadprosječnog broja prometnih nezgoda ili iznadprosječne gustoće prometa. U slučaju prometne nezgode i zatvorene prometnice moguće je održati kontinuitet u kontroli prometa ograničenjem brzine i preusmjeravanjem prometa na drugu prometnicu. Promjenjivi prometni znakovi mogu se instalirati i na vrlo kratkim dionicama (kraće od 250 metara). Sustavi promjenjivih prometnih znakova se postavljaju na takvim dionicama u slučaju čestih pojava prometnih nezgoda, a nije moguće izvršiti rekonstrukciju prometnice. To se odnosi uglavnom na ulaze u naseljena područja ili na mjestima gdje je utjecaj mikroklima iznimno velik. S ekonomske točke gledišta instalacija promjenjivih prometnih znakova treba biti ograničena na ona područja gdje se na temelju lokalnih uvjeta može očekivati njihov optimalan učinak. Promjenjivi prometni znakovi se instaliraju na mjestima gdje se lako uočavaju i prepoznaju te pritom mora biti osigurana dobra horizontalna i vertikalna vidljivost znaka. Nakon uočavanja znaka vozač mora imati dovoljno vremena za pripremu i reagiranje prema uputama promjenjivog prometnog znaka. Izvan naseljenih mjesta promjenjivi prometni znak mora biti tako postavljen i dizajniran da su njegove poruke vidljive vozaču na udaljenosti od najmanje 35 metara od mjesta postavljanja znaka. Istraživanjem uvjeta prometnih tokova i prometne strukture, kao i uvjeta prisutnih na cestovnom pravcu vrši se odabir tipa primjenjivog prometnog znaka koji će adekvatno utjecati na sigurnost u odvijanju prometnog toka. Na temelju analiza prikupljenih podataka (projektne dokumentacije i raspoložive studije) odrediti će se mjere ili više mjera koje će utjecati na promet. Promjenjivi prometni znakovi se mogu instalirati u fazama ili u cijelosti ako je to potrebno. Sve vrste

utjecaja na promet promjenjivim prometnim znakovima moraju bit su skladu s kriterijima vidljivosti te prometnim i meteorološkim kriterijima.

Na raskrižjima međuregionalnog i interregionalnog karaktera gdje se kontroliraju glavni i sekundarni prometni tokovi većeg intenziteta potrebno je instalirati kontinuirane odnosno neprekinute tipove promjenjivih prometnih znakova. Neprekidni promjenjivi prometni znakovi koriste se prvenstveno na mostovima i vijaduktima autoceste. Postavljeni su na portal koji je montiran najmanje 250 metara od objekta. Duljina objekta bi trebala biti veća od 250 metara kako bi se mogla primjetniji takva vrsta utjecaja na prometni tok. Odstupanje od ovih kriterija je moguće onda kada je objekt okružen takvom mikroklimom da je instalacija promjenjivih prometnih znakova nužna. Kriteriji koji utječu na odabir promjenjivih prometnih znakova koji će biti instalirani na prometnicu mogu biti prometni i meteorološki.

Prometni kriteriji uključuju tok prometa koji je dostigao 40% kapaciteta usluge, česta zagušenja, teško spajanje prometa na dionici prometnice, udio teških tereta kada prelaze 25% ukupnog prometa (npr. ubacuje se treća traka za spora vozila), uzdužni nagib veći od 3,6%, duljina pojedinih objekata, usporavanje prometa zbog radova na prometnici ili usporavanje zbog smanjenja buke. Meteorološki kriteriji uključuju česte pojave bočnih udara vjetrova, smanjena vidljivost, česte padaline, zona čestih pojava leda na kolniku te kada koncentracija ispušnog plina CO premašuje dopuštenu razinu. Promjenjivi prometni znakovi na takvim kratkim razmacima svojim informacijama povećavaju razinu sigurnosti prometa.

Upravljanje tokovima prometa na dionicama npr. kod tunela može biti instalirano prije ulaska u tunel ili u samoj tunelskoj cijevi kod tunela dužih od 500 metara. Ograničenje brzine kretanja postavlja se na 200 do 250 metara prije tunelskog portala. Sustav prometa SOS sustav i drugi sustavi u tunelskoj cijevi mogu biti spojeni u integrirani upravljački sustav.

Prvenstveni cilj promjenjivih prometnih znakova na kratkim dijelovima autoceste leži prvenstveno u povećanju razine sigurnosti prometa. Kontrola kratkog dijela prometnice može se povezati sa prometnim informacijskim sustavom ili može biti i autonomna. Na autocestama se primjenjuju na naplatnim kućicama, na graničnim prijelazima, opasni mjestima (zone dužine do 250 metara). Kada se primjenjuju kao autonomni promjenjivi prometni znakovi koji utječu na opasno mjesto obavezno se daje i informacija na koji dio dionice se znak odnosi odnosno na koji dio dionice se znak primjenjuje. Prioritete pri postavljanju određenih

promjenjivih prometnih znakova uvijek treba odrediti prema stupnju opasnosti. Kada se zadovolji nekoliko kriterija situacija se uključuje s najnižim ograničenjima brzine. U slučaju da su prisutne dvije ili više situacija s istim ograničenjem brzine postavlja se prometni znak koji opisuje opasniju situaciju.

U razvoju prometnog rješenja uvijek je potrebno obratiti pažnju na to da li se ograničenja odnose na jedan ili oba smjera. Drugi prometni signali prvenstveno trajni vertikalni prometni signali moraju biti u regulativnom smislu u skladu s promjenjivim prometnim znakovima. Promjenjivi prometni znakovi mogu biti opremljeni i dodatnim promjenjivim podpodručjima, dodatnim promjenjivim informacijama koji detaljnije opisuju opasnost. Dodatna informacija može biti na kojoj udaljenosti se može očekivati opasnost ili koja je dužina dionice koja može predstavljati opasnost. Mogu se dati i dodatne informacije o temperaturi zraka, temperaturi kolnika te brzini vjetra.

6. PROMJENJIVI PROMETNI ZNAKOVI U GRADU GOSPIĆU

Raskrižje Zagrebačke i Budačke ulice u gradu Gospiću je trokrako raskrižje. Budačka ulica je jedna od najopterećenijih ulica u gradu Gospiću. Ima tri privoza. Glavna ulica je Budačka ulica dok je Zagrebačka sporedna ulica. Budačka ulica sadrži dvije prometne trake, koje se ispred raskrižja granaju na traku namijenjenu za kretanje vozila ravno i prometnu traku za kretanje vozila u lijevo gledano iz smjera juga, odnosno u desno gledano iz smjera sjevera. Zagrebačka ulica sadrži dvije prometne trake, koje se ispred raskrižja granaju u traku namijenjenu za kretanje vozila u lijevo i prometnu traku za kretanje vozila u desno. Promet u navedenom raskrižju reguliran je uređajima za davanje svjetlosnih signala u prometu (semaforima), dok u slučaju isključenja semafora promet je reguliran prometnim znakovima.



Slika 8. Smjer 1 Zagrebačka ulica

Izvor: <https://goo.gl/BmjwrQ>, 07.09.2017.



Slika 9. Smjer 2 Budačka ulica

Izvor: <https://goo.gl/1zvAQ9>, 07.09.2017.



Slika 10. Smjer 3 Budačka ulica

Izvor: <https://goo.gl/b8iPpK>, 07.09.2017.

Na ulazu u grad Gospić, prije raskrižja Budačke i Zagrebačke ulice nalazi se promjenjivi prometni znak koji mjeri brzinu kretanja vozila te ju prikazuje vozačima. Radarski pokazivač brzine je interaktivni znak, obično izrađen od niza LED dioda, koji prikazuje brzinu vozila dok se vozači približavaju. Svrha ovog promjenjivog prometnog znaka je spriječiti vozila tako što će vozači biti svjesni kada voze brzinom iznad dozvoljenih granica. Koriste se kao sredstvo za smirivanje prometa uz ili umjesto fizičkih uređaja kao što su umjetne izbočine, vibracijske trake te trake za zvučno upozoravanje vozača.



Slika 11. Radarski pokazivač brzine

Izvor: <https://goo.gl/gkYVNg>, 07.09.2017.

6.1. Upotreba i obilježja radarskih pokazivača brzine

Radarski pokazivači brzine često se koriste na lokacijama gdje je potrebno zaštititi pješake od brzih automobila. Lokacije na kojima postavljaju ovakvi promjenjivi prometni

znakovi su područja škola, vrtića, staračkih domova te na svim mjestima gdje se događaju prekoračenja dozvoljene brzine kretanja.

Radarski pokazivači brzine obiluju stilom i značajkama od osnovnog modela znaka do sofisticiranih znakova s bezbroj značajki za analizu prikupljenih podataka i poboljšanje rezultata. Znakovi postavljeni na stupove koji kombiniraju prikaz brzine i promjenjive poruke često se koristi u školskim zonama. Standardni znakovi imaju nepomična blok slova koja prikazuju riječi „vaša brzina“. Napredni modeli uključuju promjenjive poruke kao što su „vaša brzina“, „ograničenje brzine“ i „uspori“ što se može programirati na temelju brzine kretanja vozila. Mnogi proizvođači nude opciju solarnog napajanja, što omogućava napajanje prometnog znaka putem solarne energije također su uključene baterije koje omogućuju rad tokom noći. Neke od značajki koje nude znakovi na visokom nivou uključuju fokusiran sustav gledanja kako bi se izbjegle smetnje kod vozača u drugim trakama, prikupljanje podataka o vozilu, programski softver koji vam omogućuje određivanje ponašanja znakova te pristupa putem bluetooth-a. Mnogi znakovi pružaju mjere za sprečavanje neovlaštenog rukovanja i vandalizma ugrađene u znakove, kao što su izolirajuće polikarbonatne i aluminijske ploče.

7. ZAKLJUČAK

U svijetu se promjenjivi prometni znakovi primjenjuju više od 40 godina. Koristili su se promjenjiv prometni znakovi s mehaničkim promjenama i aktivnim svjetlosnim simbolima. U Republici Hrvatskoj promjenjivi prometni znakovi su se počeli instalirati zadnjih 10 godina, uglavnom na temelju inozemnih iskustava i smjernica, uvažavajući kriterije i smjernice specifičnih obilježja prometnica u Republici Hrvatskoj. Naglo povećanje broja motornih vozila na prometnicama uvjetovao je i brzi razvoj prometne infrastrukture. Trebalo je hitno poboljšati uvjete protočnosti prometnica i time skratiti vrijeme putovanja, povećati udobnost putovanja a naročito povećati njegovu sigurnosti. Konstantni porast prometnih nesreća te sve teže povrede sudionika u nesrećama tražio je poduzimanje mjera koje bi smanjile broj i posljedice tih nesreća. Prometna signalizacija općenito pa tako i promjenjivi prometni znakovi jedni su od čimbenika koji znatno utječu na sigurnost prometa. Pravovremena najava opasnosti na prometnici, te poboljšanje uvjeta protočnosti, odnosno povećanje razine usluge sve su više interes znanstvenih i stručnih tijela, kao i čitave javnosti. Nove tehničko tehnološke mjere u prometu te bolja vizualizacija promjenjivih prometnih znakova znatno je povećala sigurnosti prometa, a posebno na opasnim mjestima. Primjenom tehničko- tehnoloških i informatičkih rješenja omogućeno je prikupljanje većeg broja podataka i informacija, njihova brza obrada te pravovremena, jasna i bolja informacija sudioniku u prometu. Uvođenje takve promjenjive prometne signalizacije omogućuje se sudionicima u prometu pravovremena informacija o svim bitnim promjenama i uvjetima koji vladaju na prometnici. Na taj način se po potrebi kroz određena ograničenja i upozorenja prvenstveno upozorava na sve eventualne opasnosti na prometnici. Na taj način se znatno povećava razina usluge odnosno sigurnost sudionika u prometu.

Kako je promet u svom sustavu vrlo dinamičan i kompleksan razvoj i uvođenje tehničko-tehnoloških novina i rješenja kod promjenjivih prometnih znakova imperativ je koji trebaju uvažavati svi subjekti zaduženi za planiranje, izgradnju i održavanje prometnog sustava. Primjenom promjenjivih prometnih znakova osiguravaju se nesmetani prometni tokovi na cestovnoj mreži uz znatno povećanu razinu sigurnosti prometa. Instaliranje promjenjivih prometnih znakova mora biti rezultat projekta prometa tj. potrebno je provesti cjelovite planove prikupiti sve potrebne podatke o prometnici koja će biti opremljena

promjenjivim prometnim znakovima. Moraju biti zadovoljeni svi prometni i meteorološki kriteriji za instalaciju promjenjivih prometnih znakova kako bi oni imali ispravan i potpun utjecaj na sigurnost prometa. Sve faze instalacije promjenjivih prometnih znakova se moraju povezati u jedinstven sustav kako bi se mogla vršiti kontrola i održavanje sustava. Sve poduzete mjere, tehničko-tehnološka rješenja i novine imaju za cilj povećanje sigurnosti prometa, povećanje uslužnosti te bolju organizaciju prometnih tokova.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dukinovic', is written above a horizontal line.

(potpis studenta)

LITERATURA

1. Legac Ivan i koautori, Gradske prometnice, Zagreb 2011.
2. I. Dadic, G. Kos, P. Brlek: Application of Changeable Message Signs in Traffic
3. <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/314289.htm>
4. <http://www.prometna-signalizacija.com/vertikalna-signalizacija/promjenjiva-signalizacija/>
5. [http://www.ss-tehnicka-prometna-st.skole.hr/upload/ss-tehnicka-prometna%20st/images/static3/1495/File/prometni znakovi - promjenjivi.pdf](http://www.ss-tehnicka-prometna-st.skole.hr/upload/ss-tehnicka-prometna%20st/images/static3/1495/File/prometni_znakovi_-_promjenjivi.pdf)
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Radar_speed_sign

POPIS SLIKA

Slika 1. Prometna svjetla namijenjena pješacima.....	11
Slika 2. Svjetlosni znakovi za upravljanje prometom tramvaja	12
Slika 3. Pokretna signalna ploča s promjenjivim sadržajem , upozorava na blizinu mjesta na cesti na kojemu se izvode radovi ili gdje se preusmjeruje promet na jedan prometni trak.....	14
Slika 4. Pokretna ploča s treptaćima i znakovima označuje mjesto izvođenja radova ili oštećenja na cesti	15
Slika 5. LED oznake za parkiralište i garaže.....	16
Slika 6. Najava opasnosti na cesti	18
Slika 7. Upozorenje da je jedna ili više prometnih traka zatvorena i da je promet preusmjeren »putovanjem svjetla«	19
Slika 8. Smjer 1 Zagrebačka ulica	22
Slika 9. Smjer 2 Budačka ulica.....	23
Slika 10. Smjer 3 Budačka ulica.....	23
Slika 11. Radarski pokazivač brzine.....	24