Mjere smirenja prometa

Vrban, Antonija

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:107:720928

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Antonija Vrban

MJERE SMIRENJA PROMETA

TRAFFIC CALMING MEASURES

Završni rad

Gospić, 2017.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Stručni studij cestovnog prometa

MJERE SMIRENJA PROMETA

TRAFFIC CALMING MEASURES

Završni rad

MENTOR

dr.sc. Predrag Brlek

STUDENT

Antonija Vrban

MBS: 0296015083/14

Gospić, rujan 2017.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću
Prometni odjel
Gospić, 11. studenog 2016.

Z A D A T A K
za završni rad

Pristupnici Antoniji Vrban, MBS: 0296015083/14 studentici Stručnog studija Cestovnog prometa izdaje se tema završnog rada pod nazivom:

„Mjere smirenja prometa“

Sadržaj zadatka:

Uvod

Počeci i potreba smirivanja prometa

Signalizacija i oprema za smirivanje prometa

Koncepcija smirivanja prometa

Metode i načini smirivanja prometa u Republici Hrvatskoj s osvrtom na Grad Gospić

Zaključak

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

Mentor: dr.sc Predrag Brlek, **zadano**: 11.studenog 2016. Predrag Brlek

Pročelnik odjela: Slađana Čuljat, predavač, **predati do**: 05. rujna 2017. Čuljat

Studentica: Antonija Vrban, **primila zadatak**: 11.studenog 2016. Antonija Vrban

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

I Z J A V A

Izjavljujem da sam završni rad pod nazivom **„MJERE SMIRENJA PROMETA“** izradila samostalno, pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora dr.sc. Predraga Brleka.

Antonija Urban

(potpis studenta)

SAŽETAK

Koncept “smirivanja prometa“ temelji se na zahtjevu povećanja sigurnosti prometa, a postiže se smanjivanjem brzine kretanja vozila u stambenim zonama i u blizini škola i dječjih vrtića te poboljšanju preglednosti. Smirivanjem prometa moguće je postići i povećanje udobnosti i sigurnosti kod pješaka te smanjenje neposrednih štetnih utjecaja na okoliš – smanjenje razine buke i onečišćenja zraka.Za postizanje postavljenog cilja treba provesti čitav niz postupaka koji se sastoje od preuređenja postojeće cestovne mreže, postavljanja posebne opreme i signalizacije za smirivanje prometa te uvođenja dosljedne i učinkovite regulative. U radu su prikazane različite mjere smirivanja prometa uvažavajući europska i domaća iskustva sa osvrtom na Hrvatsku zakonsku i tehničku regulativu iz ovog područja.

Ključne riječi: smirivanje, promet, sigurnost.

SUMMARY

Concept of *„Traffic calming“* is based on the demand for increased traffic safety and is mostly achieved by improved visibility and vehicle speed reduction in residential areas and near schools and kindergartens. By streamlining traffic, it is possible to increase the comfort and safety of pedestrians and reduce the immediate harmful effects on the environment - downsize the noise level and air pollution. To achieve the set goal, a whole series of procedures should be carried out, consisting of the reconstruction of existing road network, provision of special equipment and traffic signaling and the introduction of consistent and effective regulations. The paper presents various measures of traffic calming, taking into account European and domestic experiences with reference to Croatian legal and technical regulations in this area.

Keywords: calming, traffic, safety

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Svrha i cilj istraživanja 1

1.2. Hipoteza rada 1

1.3. Struktura rada 2

1.4. Znanstvene metode 3

2. POČECI I POTREBE SMIRIVANJA PROMETA 4

2.1. Ciljevi, uvjeti i namjena mjera za smirivanje prometa 4

2.2. Podjela mjera za smirivanje prometa 6

2.3. Zakonska i tehnička regulativa za smirivanje promet u RH 7

3. SIGNALIZACIJA I OPREMA ZA SMIRIVANJE PROMETA 11

3.1. Prometna signalizacija 11

3.2. Optičke bijele crte upozorenja 13

3.3. Trake za zvučno upozoravanje vozača 15

3.4. Vibracijske trake 16

3.5. Umjetne izbočine i uzdignute plohe na kolniku 17

3.6. Provedena istraživanja 19

4. KONCEPCIJA SMIRIVANJA PROMETA 21

4.1 Reorganizacija postojeće cestovne mreže 21

4.2 Mjere za smirivanje prometa 24

4.3. Psihološko smirivanje prometa u gradovima 27

5. METODE I NAČINI SMIRIVANJA PROMETA U RH S OSVRTOM NA GRAD GOSPIĆ 31

5.1. Osvrt na dosadašnja iskustva u smirivanju prometa 31

5.2. Opće preporuke za primjenu principa i osnovnih grupa smirenja prometa 37

6. ZAKLJUČAK 40

LITERATURA 41

POPIS SLIKA 42

1. UVOD

Razvitak prometa i visok stupanj motorizacije izaziva negativnosti, među kojima se posebno ističu prometne nesreće. S jedne strane, postavlja se zahtjev za pokretljivošću i što većom brzinom, a s druge strane velika brzina kretanja ugrožava sigurnost sudionika u prometu. U svrhu ostvarenja optimalne ravnoteže između pokretljivosti i sigurnosti sudionika u prometu, potrebno je pažljivo osmisliti način vođenja različitih oblika prometa, razdvojiti ih ili integrirati. U gradovima, pogotovo njihovim središnjim dijelovima, prednost se daje pješacima i nemotoriziranim sudionicima po mjerilu i zahtjevima koncepta *„smirivanja prometa“*. Koncept smirivanja prometa temelji se na zahtjevu povećanja sigurnosti prometa, odnosno na smanjivanju brzine kretanja vozila u stambenim zonama i u blizini škola i dječjih vrtića, poboljšanju vozačeve vidljivosti pješaka i povećanju opće preglednosti. Za postizanje postavljenog cilja treba provesti čitav niz postupaka koji se sastoje od preuređenja postojeće sekundarne, lokalne cestovne mreže, koju čine sabirne ulice, prilazne ulice i parkirališta, postavljanja posebne opreme za smirivanje prometa te uvođenja dosljedne i učinkovite regulative.

1.1. Svrha i cilj istraživanja

Svrha istraživanja je što detaljnije objasniti sam pojam *„smirivanje prometa“*, te utjecaj mjera za smirivanje prometa na povećanje sigurnosti prometa u Republici Hrvatskoj.

Cilj završnog rada je što preciznije objasniti koncept smirivanja prometa, odnosno mjere za smirivanja prometa koje imaju za cilj prisiliti vozače na smanjenje brzine kretanja motornih vozila te na taj način zaštititi sve ugrožene nemotorizirane sudionike prometa.

1.2. Hipoteza rada

U okviru predmeta istraživanja postavlja se i temeljna hipoteza rada - ovim radom želim objasniti i prikazati važnost mjera za smirivanje prometa ne samo kako bi se zaštitili ugroženi nemotorizirani sudionici prometa, već i kako je smirivanjem prometa moguće postići i povećanje udobnosti, osobito osjećaja sigurnosti kod pješaka, pješačkih

komunikacija te smanjenje neposrednih štetnih utjecaja na okoliš slijedom općenitog smanjenja brzine, ali i ujednačenijih prometnih tokova s obzirom na brzinu.

1.3. Struktura rada

Ovaj rad je objedinjen u šest međusobno povezanih tematskih cjelina poredanih prema logičnom redoslijedu i važnosti.

U uvodu je sadržan osnovni problem i predmet istraživanja, definirani su njegova svrha i cilj te je postavljena temeljna hipoteza. Obrazložena je struktura i znanstvene metode korištene prilikom izrade samog rada.

U drugom dijelu pod nazivom POČECI I POTREBE SMIRIVANJA PROMETA, govori se o ciljevima, uvjetima i namjeni mjera za smirivanje prometa, te početcima njihove primjene.

U trećem dijelu pod nazivom SIGNALIZACIJA I OPREMA ZA SMIRIVANJE PROMETA govori se o vrstama prometnih znakova i vrstama opreme, te o svrsi i načinu primjene istih.

U četvrtom dijelu pod nazivom KONCEPCIJA SMIRIVANJA PROMETA dati su uz prikaz primjeri i načini reorganizacije postojećih cestovnih mreža, primjeri mjera za smirivanje prometa i njihov konačni učinak.

Peta cjelina pod nazivom METODE I NAČINI SMIRIVANJA PROMETA U RH S OSVRTOM NA GRAD GOSPIĆ, osvrt je na dosadašnja iskustva i početke primjene mjera smirivanja prometa u RH, te su iznesene preporuke sa ciljem poboljšanja i povećanja primjene mjera za smirivanje prometa, sa ciljem što veće sigurnosti svih sudionika u prometu.

ZAKLJUČAK je završni dio i donosi sustavan i jezgrovit prikaz relevantnih spoznaja, činjenica i stavova koji su opširnije razrađeni u samom radu.

1.4. Znanstvene metode

U izradi ovog rada korištena je dostupna stručna literatura o navedenom predmetu istraživanja. Njezinim analiziranjem, nadopunjavanjem i uspoređivanjem izvelo se cjelokupno istraživanje. Prilikom izrade rada nastojalo se što objektivnije izložiti sve činjenice i informacije do kojih se došlo, vodeći pri tome računa o njihovoj pouzdanosti i točnosti.

2. POČECI I POTREBA SMIRIVANJA PROMETA

Brzi razvoj automobilizma, a naročito prometa osobnih vozila, prouzrokovao je neprekidno smanjenje površina namijenjenih pješacima i biciklistima. Potkraj sedamdesetih godina počinju se pojavljivati prve ideje o organiziranoj promjeni postojećeg stanja, iako su pojedinačni primjeri mjera za smirivanje brzina ili sprečavanje mogućih konflikata između različitih vrsta sudionika u prometu poznati već iz davnina. Po nekim izvorima, prve mjere za smirivanje prometa pojavljuju se u skandinavskim zemljama - 1970-te u Danskoj (http://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/, Prometna signalizacija, Smirivanje prometa), gdje ih okolina dobro prihvaća, pa je to razlog za njihovu intenzivnu upotrebu, a kasnije se prenose i u UK i u SAD.

2.1. Ciljevi, uvjeti i namjena mjera za smirivanje prometa

Proizlazeći od definicije da smirivanje prometa predstavljaju mjere - sustavne, regulativne, tehničke i dr., za uređenje prometne situacije u urbanoj okolini, dolazi se i do njihove osnovne namjene: (Ibidem)

- ⚠ promijeniti i preoblikovati postojeće prometne površine u urbanoj okolini,
- ⚠ onemogućiti prevelike brzine motornih vozila,
- ⚠ smanjiti broj motornih vozila na tom području,
- ⚠ poboljšati vidljivost pješaka od motoriziranih sudionika,
- ⚠ poboljšati preglednosti vozača.

Ciljevi uvođenja mjera smirivanja prometa su:

- ⚠ smanjenje broja prometnih nezgoda,
- ⚠ smanjenje posljedica prometnih nezgoda,
- ⚠ povećanje površina za nemotorizirane sudionike u prometu,
- ⚠ smanjenje štetnog utjecaja na okoliš.

Što se tiče uvjeta za izbor mjera za smirivanje prometa, osnovna tri kriterija za izbor naprava i mjera za smirivanje prometa su:

- ⚠ funkcija ceste,
- ⚠ prometni uvjeti,
- ⚠ dodatni kriteriji.

Prometna funkcija cesta u naseljima dijeli se na funkciju povezivanja i funkciju dostupnosti i obje kao takve treba respektirati. U nastavku su navedene samo neke *osnovne funkcije*, koje je potrebno uvažavati prilikom svakog planiranja mjera za smirivanje na nekom području:

- ⚠ funkcija urbanističkog uređenja,
- ⚠ socijalna funkcija,
- ⚠ ekološka funkcija,
- ⚠ ekonomska funkcija.

Među ***dodatne kriterije*** za izbor naprava i mjera za smirivanje prometa ubrajaju se:

- ⚠ položaj ceste u prostoru – lokacija,
- ⚠ struktura vozila - promet autobusa i teretnih vozila,
- ⚠ štetne emisije,
- ⚠ opterećenje bukom,
- ⚠ kašnjenja interventnih vozila,
- ⚠ održavanje cesta,
- ⚠ urbanistički uvjeti.

Postupak pri uvođenju mjera za smirivanje prometa:

- ⚠ određivanje područja obrade na osnovi nacrta cestovne mreže naselja,
- ⚠ određivanje dopuštene brzine na dionici i selekciju mjera,

- ⚠ određivanje prometnih uvjeta i selekciju mjera,
- ⚠ provjeru dodatnih kriterija i selekciju mjera.

Zahtijevanih ***uvjeta*** za uvođenje pojedine mjere za smirivanje prometa je više:

- ⚠ brzina vozila danas,
- ⚠ željena brzina u budućnosti,
- ⚠ položaj područja obrade - stara gradska jezgra,
- ⚠ jakost i struktura prometnog toka,
- ⚠ horizontalni tok ceste,
- ⚠ prisutnost većeg broja biciklista,
- ⚠ linije gradskog autobusnog prometa.

2.2. Podjela mjera za smirivanje prometa

Mjere za smirivanje prometa, podijeljene u skupine po svojoj prirodi odnosno načinu djelovanja:

- ⚠ sustavne mjere,
- ⚠ regulativne mjere,
- ⚠ upozoravajuće naprave,
- ⚠ izbočine i platforme,
- ⚠ suženja i razgraničenja smjernih voznih trakova,
- ⚠ smicanje osi ceste. (Ibidem)

Sustavne mjere su određene prometnim uređenjem što ga za cestu ili njen dio odredi upravitelj ceste.

Prometno uređenje sadrži:

- ⚠ određivanje smjera koji ima prednost te načina vođenja prometa,
- ⚠ ograničenja uporabe ceste s obzirom na vrstu prometa,
- ⚠ ograničenje brzine,
- ⚠ uređenje prometa u mirovanju,
- ⚠ određivanju područja smirenog prometa, područja ograničene brzine i područja - zona za pješake,
- ⚠ određivanje drugih obveza sudionika u cestovnom prometu.

Regulativne mjere predstavljaju niz prometnih pravila koje definira "Zakon o sigurnosti prometa na cestama." (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_06_67_2224.html, Hrvatski sabor, Luka Bebić v.r., Zakon o sigurnosti prometa na cestama) U praksi se odražavaju u obliku primjerene prometne signalizacije. Ta vrsta mjera nema posebnog utjecaja na smirivanje, ali se pomoću njih mogu jasno definirati prometna pravila i za cestu ili njen dio, kao i za cijelo naselje ili njegov dio**.**

Među ***upozoravajuće naprave*** ubrajaju se optičke i zvučne naprave za upozoravanje. Njihova namjena je upozoravanje vozača da se približavaju području ograničene brzine.

Izbočine i platforme su namijenjene prisilnom smanjenju brzine motoriziranih sudionika. Ubrajaju se među oštrije mjere za smirivanje prometa i postavlja ih se na mjestima gdje se želi vozača motornih vozila fizički prisiliti na smanjenje brzine vožnje.

Suženje i razgraničenja smjernih voznih trakova pripadaju u linijske mjere za smirivanje prometa i veoma su upotrebljivi u slučaju kada dionicom ceste prolazi linija gradskog autobusnog prometa ili je na dionici veći postotak teretnih vozila.

Smicanje osi ceste je linijska mjere za smirivanje prometa, upotrebljiva u slučaju kada na dionici ceste teče linija gradskog autobusnog prometa ili veći postotak teretnih vozila. Veoma je učinkovita njihova upotreba u stambenim četvrtima jer omogućava povećanje broja parkirnih mjesta uzduž ceste.

2.3. Zakonska i tehnička regulativa za smirivanje promet u RH

Tehničke mjere namijenjene smirivanju prometa u našim uvjetima prisutne su u već spomenutom Zakonu o sigurnosti prometa na cestama i u Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/ 2005_03_33_662.html, Božidar Kalmeta, v.r., Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama). Na nacionalnoj razini, a niti na regionalnim ili lokalnim razinama, kod nas nažalost ne postoje programi primjene mjera smirivanja prometa kao što je to redovito slučaj u razvijenim zemljama - SAD, Kanada, Danska, Nizozemska, Njemačka, Švicarska i dr..

Zakon o sigurnosti prometa na cestama definira zonu smirenog prometa kao područje u naselju obilježeno propisanim prometnim znakom, u kojem se vozila ne smiju kretati brzinom većom od brzine hoda pješaka i u kojem je dječja igra svugdje dopuštena. (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/ 2005_03_33_662.html, Božidar Kalmeta, v.r., Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama). Prema navedenoj definiciji, ako je projektna brzina hoda pješaka 4,8 km/h, onda bi se u zonama smirenog prometa i motorna vozila trebala kretati tom brzinom, međutim u takvim je zonama istovremeno uvedeno ograničenje brzine kretanja najčešće 30 km/h. Isti zakon u članku 5. predviđa da predstavničko tijelo jedinice lokalne i regionalne samouprave, uz prethodnu suglasnost ministarstva nadležnog za unutarnje poslove, uređuje promet na svom području tako da određuje, između ostalog, i zone smirenog prometa.

Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama definira način označivanja naprava za smirivanje prometa te označivanja zona smirenog prometa. Prema članku 69. Pravilnika, naprave za smirivanje prometa, kao što su umjetne izbočine i uzdignute plohe, označuju se žutom bojom. U točki VI Pravilnika detaljno je opisana signalizacija i oprema za smirivanje prometa, a sastoji se od optičkih bijelih crta upozorenja, traka za zvučno upozoravanje, vibracijskih traka, umjetnih izbočina te uzdignutih ploha na kolniku.

Optičke bijele crte upozorenja postavljaju se ispred raskrižja, pješačkih prijelaza, opasnog dijela ceste, ploče s nazivom naseljenog mjesta, cestarskih naplatnih mjesta, graničnih prijelaza i slično, a izvode se serijskim postavljanjem najmanje četiri bijele refleksivne trake poprečno na smjer vožnje preko cijele širine prometnog traka, sve veće širine i na sve manjem razmaku. *Trake za zvučno upozoravanje* vozača zbog svoje hrapave teksture pri prijelazu vozila proizvode tihe vibracije i zvučne efekte i time upozoravaju vozača da

smanji brzinu. Postavljaju se ispred škola, vrtića, željezničkih prijelaza, pješačkih prijelaza, cestarskih naplatnih prolaza, križanja i opasnih zavoja. *Vibracijske trake* pri prijelazu vozila proizvode jače vibracije i zvučne efekte i time upozoravaju vozača da smanji brzinu. *Umjetne izbočine* se postavljaju preko polovine ili po cijeloj širini prometnog traka u stambenim ulicama, prije zona smirenog prometa, a njihova uporaba nije dopuštena u zoni bolnica, odnosno na cestama na kojima se češće kreću vozila Hitne pomoći. *Uzdignute plohe* se izvode pojedinačno ili u nizu, obično na mjestima gdje se nalazi obilježeni pješački prijelaz. Njihova površina mora biti od neklizajućeg materijala i označena stalnim reflektirajućim tvarima na onoj strani s koje se vozilo približava. Na mjestima ugradnje umjetnih izbočina i uzdignutih ploha postavljaju se žuto-crvene ploče i na taj način dodatno upozorava vozače.

Uz opremu za smirivanje prometa, Pravilnikom se definira i odgovarajuća vertikalna *prometna signalizacija* - znak *„zona u kojoj je ograničena brzina“ na 30km/h*, znak *„područje smirenog prometa“,* znak *„izbočina na cesti“* i dr..

Svaki od navedenih načina za prisiljavanje vozača na smanjivanje brzine ima svoje prednosti, ali i nedostatke. Provedena istraživanja su pokazala da odgovarajuća geometrijska struktura crta na kolniku, poput optičke bijele crte upozorenja, ne djeluju na svijest vozača i ne upozoravaju, nego djeluju nesvjesno, stvarajući iluziju kod vozača koji percipira sve manji i manji razmak između uzastopnih crta kao da povećava brzinu kretanja. Posljedica je automatska reakcija smanjivanja pritiska na papučicu gasa. Takva geometrijska struktura mora imati i odgovarajuću duljinu kako bi uopće bila učinkovita – oko 400 m, a ne kao što se kod nas izvode - ne više od 100 m duljine.

Istraživanja traka za zvučno upozoravanje pokazuju da su vibracije i zvukovi manji kada se preko njih prijeđe većom brzinom nego kod nižih brzina prolaza, jer to omogućuju napredni sustavi za amortizaciju i ogib kod suvremenih vozila.

Tehničke norme i standardi koji reguliraju područje smirivanja prometa su od 1991. godine do 31.12.2008. bili JUS-evi u području smirivanja prometa sukladno Zakonu o preuzimanju saveznih zakona iz oblasti prometa i veza koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao republički zakoni - NN 53/91. Tim normama bilo je predviđeno pet tehničkih mjera čija su konstrukcijska rješenja propisivali sljedeći standardi:

- ⚠ poprečne prepreke,

- ⚠ prepreke na raskrižjima,
- ⚠ suženja - „otoci“ kao jedna od mjera smirivanja prometa na dionici,
- ⚠ horizontalna skretanja - predviđene četiri moguće uzdužne devijacije na dionici prometnice i vertikalne prepreke - djelomičan plato na kolniku čija visina ne smije prelaziti 5 cm, ili puni plato na kolniku čija visina ne smije prelaziti 10 cm. (Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet u Osijeku, Osijek, 2012., str. 92.)

Posebnom odlukom Hrvatskog zavoda za normizaciju ove norme su povučene iz primjene, a nisu zamijenjene nekim sličnim hrvatskim normama, tako da od 1. siječnja 2009. do danas iz područja smirivanja prometa nema važeće norme. (Ibidem., str. 92.)

Također, utvrđeno je da niti na jednoj razini ne postoje smjernice ili preporuke za primjenu mjera smirenja prometa kao ni kriteriji ili pregled raspoloživih mjera s načelnim ocjenama njihove učinkovitosti, odnosno povoljnosti primjene.

3. SIGNALIZACIJA I OPREMA ZA SMIRIVANJE PROMETA

Signalizacijom i opremom za smirivanje prometa utječe se na usporavanje brzine kretanja vozila na dopuštenu brzinu. Kao što je već navedeno, Pravilnikom je detaljno opisana signalizacija i oprema za smirivanje prometa, a sastoji se od:

- ⚠ prometne signalizacije,
- ⚠ optičkih bijelih crta upozorenja,
- ⚠ traka za zvučno upozoravanje,
- ⚠ vibracijskih traka,
- ⚠ umjetnih izbočina – naprava za smirivanje prometa, te
- ⚠ uzdignutih ploha na kolniku - naprava za smirivanje prometa. (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_06_67_2224.html, Hrvatski sabor, Luka Bebić v.r., Zakon o sigurnosti prometa na cestama)

Optičke bijele crte upozorenja izvode se s pomoću sredstava za izvođenje oznaka na kolniku, a zvučne ili vibracijske trake hrapavljenjem kolničkog zastora glodanjem ili nanošenjem tankih reljefnih slojeva na kolnik. Umjetne izbočine su konveksnog profila, a uzdignute plohe trapeznog profila, koje se moraju razlikovati od kolne površine ceste po materijalu i boji tako da su dobro vidljive danju i noću. (Ibidem)

3.1. Prometna signalizacija

Preporučeni *znakovi za označavanje* pojedinih vrsta pješačkih područja prikazani su na slici 1, a osobito su to znakovi za označavanje područja smirenog prometa i područja pješačkih zona:

C21 – „zona 30“ – ulični prostori u kojima e ograničena brzina,

C22 – završetak „zone 30“,

C23 – pješačka zona,

C24 – mjesto gdje prestaje pješačka zona,

C25 – područje smirenog prometa,

C26 – završetak područja smirenog prometa. (Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 22.)

Slika 1. Mjere prometne signalizacije



Izvor: Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 22.

Potrebno je uvijek imati na umu da se prometni znakovi ograničenja brzine ne poštuju od strane većine vozača, ako cesta nije uređena sukladno "*boravišnom"* karakteru - mobilijar i dr., ili na njoj nisu primijenjene građevinsko-arhitektonske mjere smirenja prometa. Ni mnogi drugi znakovi prometne signalizacije, kao što su to obvezni pravci na raskršćima,

zabrana prometa za motorna vozila s dopunskom tablom *"osim stanara"*, u znakovitoj se mjeri ne poštuju, te *nisu odlučujući instrument smirenja prometa.* Učinkovitije od očekivanja su dodatne oznake na kolniku, kao npr. *"djeca na cesti"* (Slika 2), *„ograničenje brzine" i „zona 30"* i dr., pa se predmetno preporuča njihova *intenzivnija primjena.*

Slika 2. Djeca na cesti

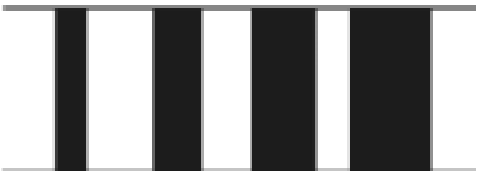


Izvor: Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 23.

3.2. Optičke bijele crte upozorenja

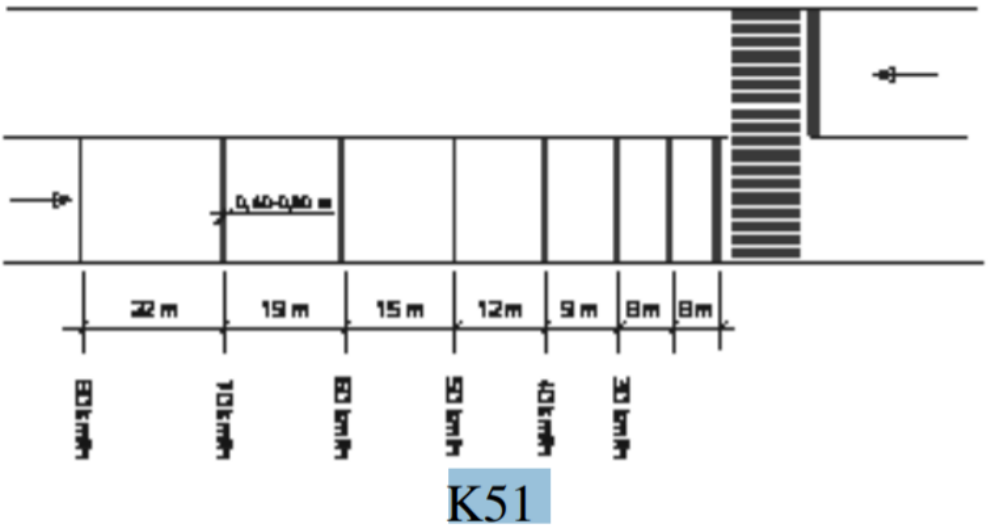
Optičke bijele crte upozorenja postavljaju se ispred raskrižja, pješačkih prijelaza, opasnog dijela ceste, ploče s nazivom naseljenog mjesta, cestarskih naplatnih mjesta, graničnih prijelaza i slično, a izvode se serijskim postavljanjem najmanje četiri bijele refleksivne trake poprečno na smjer vožnje preko cijele širine prometnog traka, sve veće širine i na sve manjem razmaku. Namjena crta je da upozore vozača na potrebu smanjivanja brzine. (http://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/, Prometna signalizacija, Smirivanje prometa) Crte se izvode serijskim postavljanjem najmanje 4 bijele retrorefleksivne trake poprečno na smjer vožnje preko cijele širine prometnog traka, sve veće širine i na sve manjem razmaku. Prva crta mora biti širine 20 cm, a sljedećim crtama se širina povećava za 10 cm (slika 3 - K50).

Slika 3. K50



Izvor: Pravilnik, čl. 102. st. 1.

Slika 4. K51



Izvor: Pravilnik, čl. 102. st. 1.

Optičke bijele crte upozorenja izvode se:

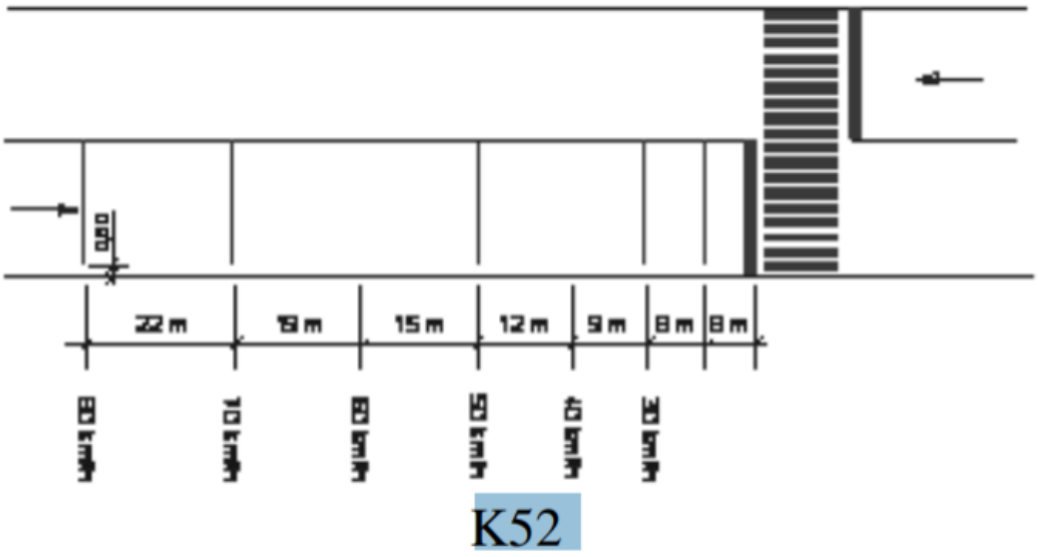
- ⚠ serijskim postavljanjem najmanje 4 bijele retrorefleksivne trake poprečno na smjer, vožnje i to preko cijele širine prometnog traka u smjeru vožnje,
- ⚠ prva crta je širine 20 cm, a slijedećima se širina povećava širina za po 10 cm,
- ⚠ razmak između crta ovisi o početnoj brzini, npr. 80 km/h, i konačnoj brzini, npr. 40 km/h, koju vozilo treba imati neposredno pred opasnim, štićenim mjestom na cesti.

Razmak između crta ovisi o početnoj brzini, npr. 80 km/h i konačnoj brzini, npr. 40 km/h, koju vozilo postiže prije opasnog dijela ceste (slika 4 - K51). Optičke bijele crte upozorenja se postavljaju ispred raskrižja, pješačkih prijelaza, ispred opasnog dijela ceste, ispred ploče C79 /naziv naseljenog mjesta, cestarinskih naplatnih mjesta, graničnih prijelaza i slično.

3.3. Trake za zvučno upozoravanje vozača

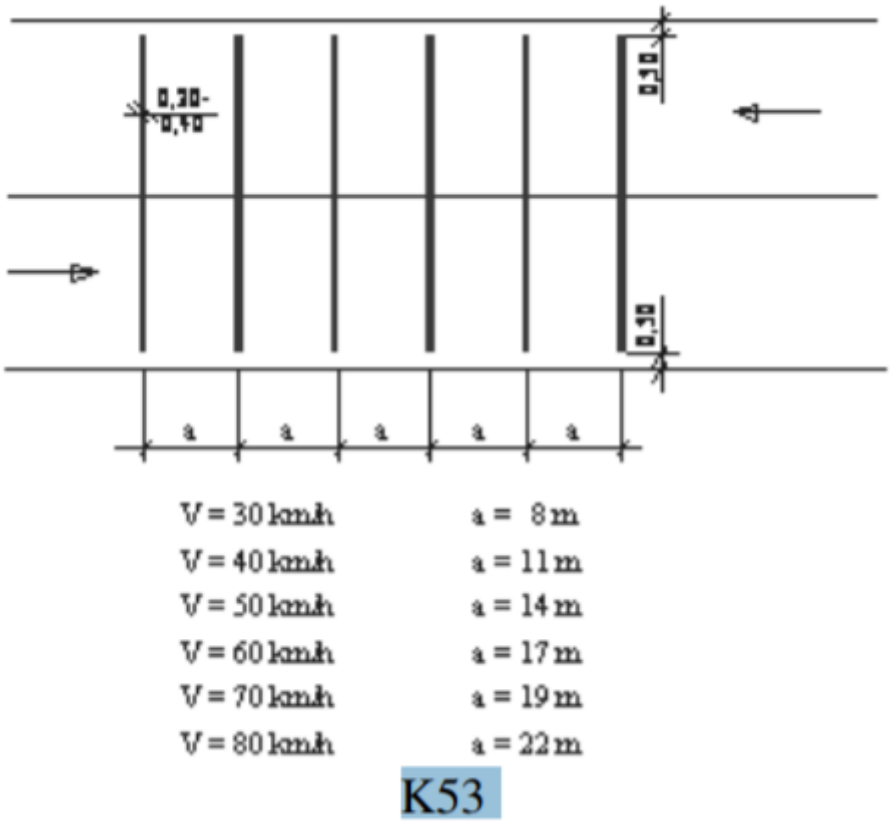
Trake za zvučno upozoravanje vozača – „zvučna traka“, koje pri prijelazu vozila proizvode tihe vibracije i zvučne efekte i time upozoravaju vozača da smanji brzinu, (slika 5 - K52). Trake se izvode hrapavljenjem kolničkog zastora površinskim sredstvima, glodanjem ili nanošenjem eruptivne kamene granulacije veličine 8 do 12 mm. Zvučne trake se izvode u paru na udaljenosti 1.8 m (2.0 m), preko prometnog traka, širine 15 do 40 cm i visine 5 do 12 mm na međusobnom razmaku koji ovisi o početnoj, npr. 80 km/h i konačnoj brzini, npr. 40 km/h, koju vozilo postiže prije opasnog dijela ceste. Zvučne trake mogu se postavljati ispred škola, vrtića, željezničkih prijelaza, pješačkih prijelaza, cestarskih naplatnih prolaza, križanja i opasnih zavoja gdje su velike brzine kretanja i gdje se želi zvukom i malim vibracijama vozila, upozoriti vozača na smanjivanje brzine prema propisanom ograničenju na cesti.

Slika 5. K52



Izvor: Pravilnik, čl. 102. st. 2.

Slika 6. K53



Izvor: Pravilnik, čl. 102. st. 3.

3.4. Vibracijske trake

Vibracijske trake koje pri prijelazu vozila proizvode jače vibracije i zvučne efekte i time upozoravaju vozača da smanji brzinu. Trake su položene u paru na međusobnoj udaljenosti 1.8 m (2.0 m) (slika 6 - K53). Vibracijske trake izvode se od kamene eruptivne granulacije preko cijele širine kolnika, širine 20 do 40 cm i visine 18 do 25 mm. Razmak para traka „a“ ovisi o najvećoj dopuštenoj brzini, što, u pravilu, predstavlja vremenski prolaz od jedne sekunde, odnosno dvije sekunde. Vibracijske trake postavljaju se na mjestima gdje se želi upozoriti vozača na vožnju prema propisanom ograničenju brzina na cesti.

3.5. Umjetne izbočine i uzdignute plohe na kolniku

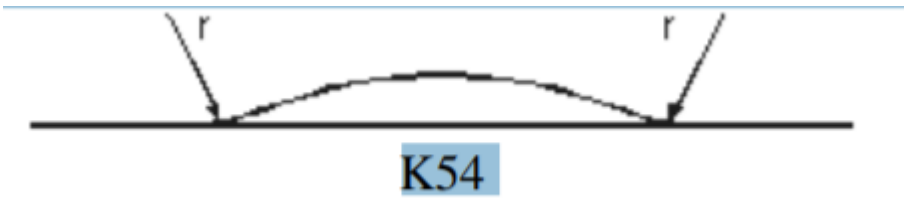
Umjetne izbočine su građevinski elementi koji se postavljaju prije zone smirivanja prometa, većinom u stambenim ulicama, obilježenim prometnim znakom C21 - zona u kojoj je ograničena brzina ili znakom C25 - područje smirenog prometa (slika 7 - K54). Izbočine se postavljaju preko polovine ili po cijeloj širini prometnog traka. Ako se postavljaju u nizu međusobna udaljenost izbočina može iznositi od 20 do 60 m ovisno o situaciji.

Ovisno o ograničenju brzine, sljedećih su dimenzija :

- ⚠ Za 50 km/h ili manje, njihova širina ne smije biti manja od 60 cm, a visina ne smije prelaziti 3 cm,
- ⚠ Za 40 km/h ili manje, njihova širina ne smije biti manja od 90 cm, a visina ne smije prelaziti 5 cm,
- ⚠ Za 30 km/h ili manje, njihova širina ne smije biti manja od 120 cm, a visina ne smije prelaziti 7 cm. (http://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/, Prometna signalizacija, Smirivanje prometa)

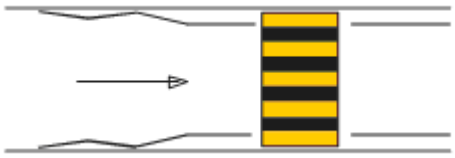
Prva dva tipa moraju se izvoditi od modularnih elemenata (gume ili plastične mase), a treći tip može se izvoditi i od asfaltne mase. Izbočina poprečno na smjer vožnje na spoju s kolnikom ne smije imati rubove.

Slika 7. K54



Izvor: Pravilnik, čl. 102. st. 4.

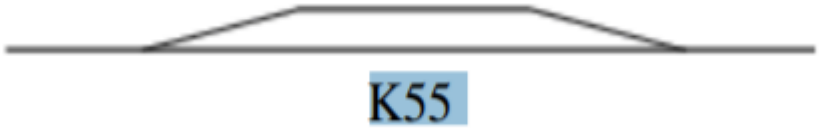
Slika 8. Obilježavanje umjetne izbočine na kolniku



Izvor: Pravilnik, čl. 78. st. 8.

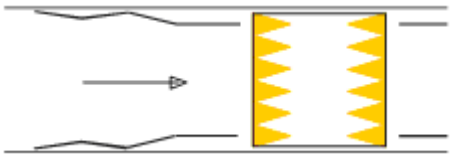
Uzdignute plohe su građevinski izvedene površine za prisilno smanjivanje brzine. Izvode se pojedinačno ili u nizu obično na mjestima gdje se pojedinačno ili u nizu većinom nalazi obilježeni pješački prijelaz (slika 9 - K55). Visina plohe je 7 do 12 cm. Nagib prilaznih rampi iznosi između 1:10 do 1:20, a dužina prilaznih rampi rampi ovisi o visini plohe i minimalno je dužine od jednog metra.

Slika 9. K55



Izvor: Pravilnik, čl. 102. st. 5.

Slika 10. Obilježavanje uzdignute plohe



Izvor: Pravilnik, čl. 78. st. 8.

Umjetne izbočine i uzdignute plohe mogu se postavljati samo na cestama u naselju, odnosno stambenim četvrtima, kojima se prilazi zonama u kojima je nužno usporavanje brzine kretanja vozila radi sigurnosti prometa, a na temelju prometnog projekta i analize

opravdanosti, uz prethodnu suglasnosti po članku 44. Zakona o javnim cestama „Narodne novine“ broj 180/04. Uporaba umjetnih izbočina i uzdignutih ploha nije dopuštena na cestama kojima se češće kreću vozila Hitne pomoći - prilazi bolnicama. (http://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/, Prometna signalizacija, Smirivanje prometa)

Na mjestima ugradnje *umjetnih izbočina i uzdignutih ploha* postavljaju se žuto-crvene ploče i na taj način dodatno upozorava vozače. Svaki od navedenih načina za prisiljavanje vozača na smanjivanje brzine ima svoje prednosti, ali i nedostatke. *Umjetne izbočine i uzdignute plohe* moraju biti označene *dopunskom pločom E44* uz prometni znak A34 – „djeca na cesti“, B31 - „ograničenje brzine“, C04 - „djeca na cesti” i *prometnim znakovima C10 - izbočina na cesti, K17 i K18 - ploča za označivanje bočne zapreke i oznakama na kolniku.* Njihova površina mora biti od neklizajućeg materijala i označena stalnim reflektirajućim tvarima na onoj strani s koje se vozilo približava. Umjetne izbočine moraju biti dobro usidrene u kolnički zastor kako bi se spriječilo odvajanje pojedinačnih elemenata ili njihovih dijelova. U zoni umjetnih izbočina i uzdignutih ploha moraju se provesti primjerene mjere odvodnje. (Ibidem)

3.6. Provedena istraživanja

Provedena istraživanja su pokazala da odgovarajuća geometrijska struktura crta na kolniku poput optičke bijele crte upozorenja, ne djeluju na svijest vozača i ne upozoravaju, nego djeluju nesvjesno, stvarajući iluziju kod vozača koji percipira sve manji i manji razmak između uzastopnih crta kao da povećava brzinu kretanja. Posljedica je automatska reakcija smanjivanja pritiska na papučicu gasa. Takva geometrijska struktura mora imati i odgovarajuću duljinu kako bi uopće bila učinkovita – oko 400 m, a ne kao što se kod nas izvode - ne više od 100 m duljine. (Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet u Osijeku, Osijek, 2012., str. 92.)

Istraživanja *traka za zvučno upozoravanje* pokazuju da su vibracije i zvukovi manji kada se preko njih prijeđe većom brzinom nego kod nižih brzina prolaza, jer to omogućuju napredni sustavi za amortizaciju i ogib kod suvremenih vozila. Tehničke norme i standardi koji reguliraju područje smirivanja prometa su od 1991. godine do 31.12.2008. bili JUS-evi

u području smirivanja prometa, sukladno Zakonu o preuzimanju saveznih zakona iz oblasti prometa i veza koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao republički zakoni NN 53/91.

Tim normama bilo je predviđeno pet tehničkih mjera čija su konstrukcijska rješenja propisivali sljedeći standardi - poprečne prepreke, prepreke na raskrižjima, suženja - „otoci“ kao jedna od mjera smirivanja prometa na dionici, horizontalna skretanja - predviđene četiri moguće uzdužne devijacije na dionici prometnice i vertikalne prepreke- djelomičan plato na kolniku čija visina ne smije prelaziti 5 cm, ili puni plato na kolniku čija visina ne smije prelaziti 10 cm. Posebnom odlukom Hrvatskog zavoda za normizaciju ove norme su povučene iz primjene, a nisu zamijenjene nekim sličnim hrvatskim normama, tako da od 1. siječnja 2009. do danas iz područja smirivanja prometa nema važeće norme.

Također, utvrđeno je da niti na jednoj razini ne postoje smjernice ili preporuke za primjenu mjera smirenja prometa kao ni kriteriji ili pregled raspoloživih mjera s načelnim ocjenama njihove učinkovitosti, odnosno povoljnosti primjene. (Ibidem)

4. KONCEPCIJA SMIRIVANJA PROMETA

Razvitak prometa i visok stupanj motorizacije izaziva negativnosti, među kojima se posebno ističu prometne nesreće. S jedne strane, postavlja se zahtjev za pokretljivošću i što većom brzinom, a s druge strane velika brzina kretanja ugrožava sigurnost sudionika u prometu. (http://www.istrazime.com/prometna-psihologija/smirivanje-prometa-u-gradovima/, Smirivanje prometa u gradovima)

4.1. Reorganizacija postojeće cestovne mreže

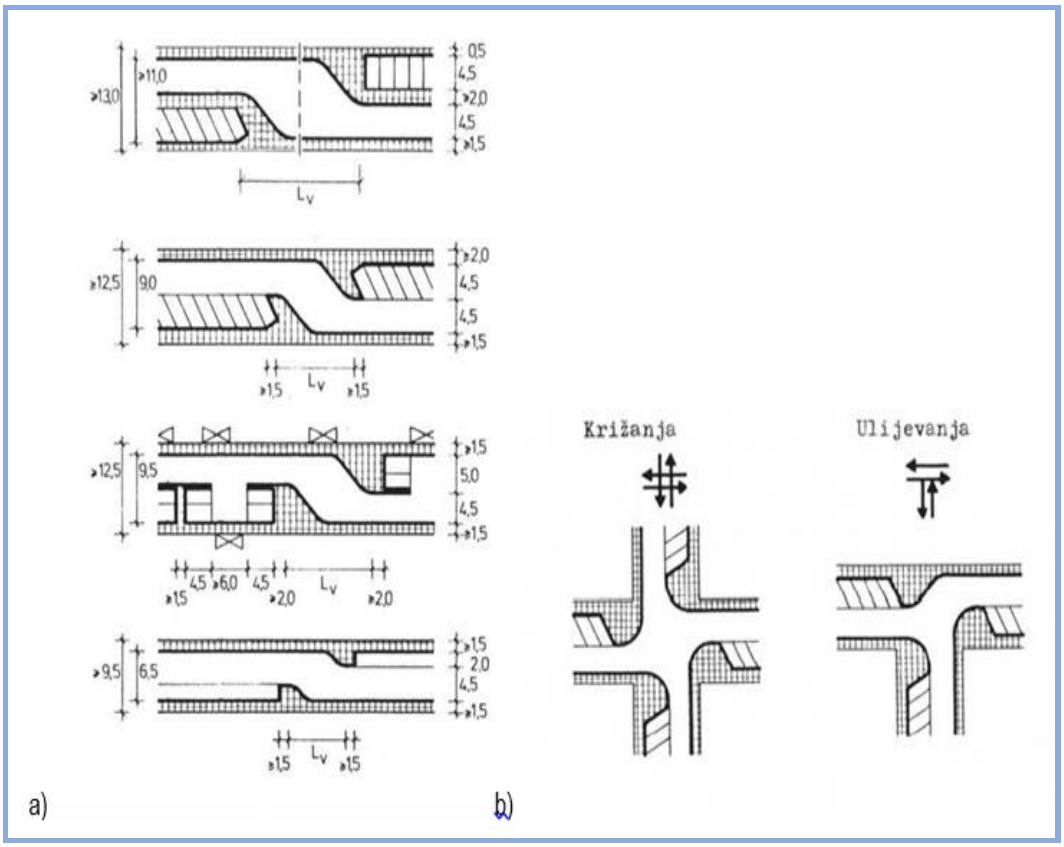
Sekundarnu, lokalnu cestovnu mrežu čine sabirne ulice, prilazne ulice i parkirališta s osnovnom zadaćom omogućavanja pristupa stambenim zonama, različitim urbanističkim sadržajima te zonama mirovanja vozila. Na ovoj mreži događa se značajan broj prometnih nesreća u kojima dominiraju konfliktni pješak-vozilo i/ili biciklist- vozilo, a posljedice kojih mogu biti tragične. Za postizanje konačnog cilja smirivanja prometa u posebno osjetljivim dijelovima gradova poput stambenih naselja, područja škola ili dječjih vrtića i slično, osim uvođenja dosljedne i učinkovite regulative potrebno je (tamo gdje je to moguće napraviti) i reorganizirati postojeću mrežu pristupnih cesta.

Iskustvo je pokazalo da se smirivanje prometa na razini brzina kretanja 30 km/h ili 40 km/h ne može postići apeliranjem niti prisilom vozača. Ograničenja brzine zahtijevana prometnim znakovima vozači poštuju vrlo slabo ili nikako. Brzinu kretanja vozači ostvaruju prema drugim cestovnim uvjetima i uvjetima okoliša, a ne prema prometnim znakovima, pa čak i ako takva ograničenja strogo i učestalo nadzire policija. Tako npr. kolnik veće širine, dulji ravni potezi, veći polumjeri zavoja i šira raskrižja vozače potiču na veće brzine vožnje. (Ibidem)

Pješaci i vozila u kretanju i mirovanju mogu se djelomično razdvojiti uz ograničenje brzine kretanja vozila ($v \leq 30$ km/h) ili potpuno integrirati na način zajedničkog korištenja prometne površine, ali pod uvjetima koji su prihvatljivi pješacima i koji ih štite. Poprečni presjek pristupne ulice mora sadržavati funkcionalne elemente koji uvjetuju male brzine vožnje i zadovoljavaju potrebe vozila u mirovanju. U postupku reorganizacije poprečnog presjeka postojeće pristupne ulice, ograničavajući parametar je regulacijska

širina same ulice, što uvjetuje organizaciju prometa - jednosmjerni, dvosmjerni, te sheme parkiranja.

Slika 11. Smirivanje prometa reorganizacijom postojeće cestovne mreže



Izvor: Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek, 2012., str. 87.

Glavni je zahtjev pristupnih ulica brzina kretanja koja iznosi 30 km/h ili manje, te se svi granični elementi situacijskog plana tome moraju prilagoditi. U situacijskom planu svjesno se formira diskontinuitet kako bi vozači bili prisiljeni prilagoditi brzinu krivinskim oblicima ulice ili raskrižja. Takav primjer vidljiv je na slici 9. gdje su prikazane mogućnosti smirivanja prometa izvođenjem pomaka u vođenju osi ceste i naizmjeničnim parkiranjem koji ograničavaju pravocrtno protezanje dionice ulice (Slika 9a) te primjer izvođenja pomaka na raskrižjima (Slika 9b).

Svi elementi diskontinuiteta pristupnih ulica moraju biti posebno označeni tako da se vozačima na vrijeme skrene pozornost na ono što ih očekuje. To se izvodi sadnjom drveća, označivanjem kolnika, prometnim znakovima, osvjetljenjem i slično. Kako bi se dodatno smanjile brzine kretanja vozila, u području diskontinuiteta situacijskog plana izvodi se izdizanje kolnika. Kod projektiranja novih lokalnih mreža, dobar učinak ima i razdvajanje suprotno usmjerenih tokova u područjima mimoilaženja, a što je prikazano na slici 10.

Slika 12. Primjer razdvajanja smjerova vožnje izvođenjem prometnih otoka



Izvor: Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Granevinski fakultet Osijek, Osijek, 2012., str. 88.

Sva rješenja problema ugroženosti nezaštićenih sudionika u prometu trebaju biti, u danim uvjetima, tehnički izvediva i jeftina te ne smiju ići na štetu ograničavanja propusne moći prometnice i pokretljivosti svih sudionika. Naime, ako je rješenje neudobno, motorizirani

sudionici bi mogli početi izbjegavati određenu dionicu, a u tom slučaju bi svako smirivanje prometa izgubilo smisao jer bi postalo zabrana, nikako rješenje uvjetovanog kretanja.

4.2. Mjere za smirivanje prometa

Koncepcija smirivanja prometa kompromisno je rješenje nastalo iz potrebe za povećanjem sigurnosti sedamdesetih godina u zapadnoj Europi. Prije toga su inženjeri projektirali i gradili prometnice samo kako bi osigurali dobru pokretljivost, ali nisu se toliko obazirali na činjenicu da gradska prometnica nije namijenjena samo motornim vozilima već i svim ostalim oblicima prometa i sudionicima u njima.

Prvi organizirani planski pristup takve koncepcije bio je u Nizozemskoj u gradu Delftu predstavljen je pod nazivom *Woonerf model,* a cilj je bio promijeniti navike vozača i učiniti stambene ulice sigurnijima za djecu, pješake i bicikliste. Iako su čekali vladino odobrenje na program mjera gotovo čitavo desetljeće, koncepcija smirivanja prometa je uspješno provedena; postavljene su vreće s pijeskom, klupe te izgrađeni otoci za parkiranje. Na taj način je smiren promet, ali i smanjena buka koja nastaje prilikom kretanja vozila i direktno ovisi o brzini vozila. Slijedom prihvaćenih mjera do 1990. godine je preoblikovano 3.500 ulica u nizozemskim gradovima, a do 2000. godine 10% od ukupnog broja ulica u naseljima. Nizozemski koncept se pokazao vrlo uspješnim i ubrzo se proširio po cijeloj Europi. U postupak planiranja i projektiranja koncepta smirivanja prometa uključili su se dizajneri i inženjeri kako bi svojim idejama vizualno i tehnički poboljšali početnu zamisao.

U želji da se koncepcija primijeni i na gradske ulice, koje su opterećenije prometom nego pristupne ulice unutar naselja, u Engleskoj je nastala ideja *humpova* ili izbočina za kontrolu brzine kretanja. Vrlo brzo su osmišljeni i izvedeni različiti oblici smirivanja prometa, od djelomičnih primjena u pojedinim slučajevima, do primjera preoblikovanja cijelih gradskih zona - petnaest gradskih zona diljem Nizozemske, među kojima s najvećim opsegom zahvata gradovi Rijswijk i Eindhoven, pokrajina Nordrhein-Westfalen u Njemačkoj, ukupno 223 km cesta u zoni stanovanja u više gradova u Danskoj, primjena programa *„Sigurniji grad, četvrti bez nezgoda“* u dvadeset i šest gradova Francuske, gradovi London, Winchester i Lytham u Engleskoj. Danas je moguće

primijeniti čitav niz različitih rješenja koja prisiljavaju vozače na smanjivanje brzine te povećavaju sigurnost ugroženih sudionika u prometu.

Rješenja su sljedeća:

- ⚠ proširenje nogostupa u odnosu na kolnik - slika 11, čime se izaziva učinak „uskog grla“ za vozače, a pješacima skraćuje prijelaz preko kolnika i smanjuje vrijeme njihove izloženosti,
- ⚠ izbjegavanje vođenja osi ceste u pravcu, namjerno projektiranje „loma“, što prisiljava vozače na tzv.“slalomsku vožnju“ gdje je neophodno smanjivanje brzine. Moguće rješenje je i kombinacija izbočina na kolniku s organiziranim parkirališnim prostorom pri čemu parkirana vozila predstavljaju daljnju zapreku i uvjetuju kretanje vozila,
- ⚠ prometni otoci za usmjeravanje vozila - slika 10,
- ⚠ projektiranje i izvođenje kružnih raskrižja, posebno raskrižja s vanjskim promjerima $D_V \leq 35m$ - mini i mala kružna raskrižja, u kojima je brzina vozila u kružnom toku $v \leq 30$ km/h, čime se bitno povećava prometna sigurnost,
- ⚠ izdignuća kolnika na široj površini - slika 12, gdje se različitim materijalima postiže denivelacija razine kolnika od 7-12 cm, ovisno o vrsti vozila za koju se predviđa izdignuće. Ovo je najviše korišteno tehničko rješenje, a pojavljuje se u brojim modalitetima i izvedbama. Izdignute plohe kolnika izvode se čitavom širinom, najčešće od asfaltne ili betonske mase, moraju biti označene odgovarajućim prometnim znakovima i prometnom opremom, a svojom bojom se moraju razlikovati od površine na koju se ugrađuju. Na kolniku se postavljaju i umjetne izbočine, popularnijeg naziva *„ležeći policajci“,* koje se izrađuju iz gumenih ili plastičnih masa,
- ⚠ povećana uporaba kamenih kocaka na čitavom zastoru ili njegovim pojedinim dijelovima, a koje svojom teksturom stvaraju veće vibracije i buku te na taj način prisiljavaju vozača na smanjivanje brzine vožnje,
- ⚠ uporaba vibracijskih traka prijelazom kojih se stvaraju vibracije neugodne za vozača te posredno djeluju na smanjenje brzine kretanja vozila,
- ⚠ povećana uporaba različitih boja u oznakama prometnih površina, stupova, žardinjera, ograda,

⚠ postavljaju se uređaji za snimanje podataka o brzini vožnje koji skreću pozornost vozačima na brzinu kojom se kreću. (Ibidem)

Slika 13. Primjer suženja vozne i proširenja pješačke površine



Izvor: Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek, 2012., str. 89.

Slika 14. Izdignuće na kolniku izvedeno kombinacijom asfalta i betonskih elemenata



Izvor: Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek, 2012., str. 9.

Uz sve navedene mogućnosti smirivanja prometa, i dalje se razmišlja o učinkovitim i jeftinim načinima smirivanja prometa pa je tako jedno neuobičajeno, a zanimljivo rješenje moguće vidjeti u manjim austrijskim mjestima, gdje se ispred pješačkih prijelaza i škola postavlja dvodimenzionalni lik policajca u pravoj veličini.

(Ibidem) Međutim, ovakvo rješenje nije dugo djelotvorno jer nakon što se vozači naviknu na njega, vraćaju se ranijem ponašanju.

4.3. Psihološko smirivanje prometa u gradovima

Poznato je kako velike brzine kretanja motornih vozila stvaraju probleme, posebice u gradovima i selima, a posljedica je velik broj prometnih nesreća s lakše ili teže ozlijeđenima. Sedamdesetih godina počeo se primjenjivati koncept smirivanja prometa kako bi se riješio ili barem umanjio ovaj problem.

Smirivanje prometa, kako je već navedeno, odnosi se na smanjivanje brzine kretanja vozila u stambenim zonama i u blizini škola i dječjih vrtića, poboljšanje vozačeve vidljivosti pješaka i povećanje opće preglednosti. Međutim, manje poznate, ali sve popularnije postaju mjere i prijedlozi psihološkog smirivanja prometa, (http://www.istrazime.com, Anić I., Prometna psihologija, Psihološko smirivanje prometa u gradovima, članak objavljen 31.08.2014.) nazvanog i *drugom generacijom smirivanja prometa. Relativno novi koncept psihološkog smirivanja prometa temelji se na sjedinjavanju* prometnog - standardiziranog, brzog i efikasnog i socijalnog svijeta - vođenog običajima i interpersonalnim kontaktom, a pretpostavka je da će vozači biti prisiljeni obratiti više pažnje na čin vožnje, ako vožnju prati nesigurnost i neizvjesnost.
1980-te *DonaldAppleyard* definira razliku između fizičkih i psiholoških mjera za smirivanje prometa. (Ibidem) Iako se pokazalo da su fizičke mjere za smirivanje prometa vrlo učinkovite, njih prate i određeni nedostaci poput povećane emisije ispušnih plinova, zagađenja bukom, oštećivanja vozila, trošak konstrukcije, vizualna intruzija i nepopularnost kod nekih korisnika, npr. motorista.

Cilj psiholoških mjera za smirivanje prometa poticanje je intrinzične kontrole korištenjem vizualne okoline kao psihološkog utjecaja na izbor brzine. Također, psihološko smirivanje prometa veliku pažnju poklanja kontekstu, prilagođavanju izgleda ceste povijesti, kulturi, stilu i duhu grada. Odnosno, cilj je prometni svijet unutar gradova približiti ili podrediti socijalnom svijetu.

Koristeći se iskustvom i dobivenim rezultatima istraživanja unutar područja osjeta, percepcije i kognicije predlažu se sljedeći psihološki principi smanjenja brzine:

⚠ Povećati kognitivni napor

Što je zadatak kompleksniji, potrebno je uložiti dodatan kognitivni napor za obavljanje zadatka, u protivnom, izvedba na određenom zadatku opada. Povećanjem kompleksnosti zadatka vožnje povećao bi se i kognitivni napor, a pretpostavka je da će vozači smanjiti brzinu kako bi mogli adekvatno obraditi informacije.

⚠ Korist - smanjivanje percipirane dobiti vozača koji brzo voze

Ljudi prije izvedbe ponašanja važu pozitivne i negativne posljedice koje bi to ponašanje moglo imati te će izabrati ono ponašanje koje će voditi pozitivnom ishodu. Primjerice, mjere za smanjenje brzine, npr. znakovi, često nisu efikasne jer vozači znaju da mogu proći nekažnjeno. Prijedlog je da se koriste mjere koje povećavaju fizičku neugodu, stres, percipiranu razinu rizika.

⚠ Povećanje percipiranog rizika

Osjećaj opasnosti primorava vozača da vozi opreznije; vozač će usporiti na brzinu u kojoj može pravovremeno i adekvatno reagirati, bit će koncentriraniji, pažljiviji.

⚠ „Retinalno strujanje“

Poznato je da objekti u perifernom vidnom polju utječu na ljudsku percepciju brzine vožnje. Vertikalni objekti, npr. stabla, znakovi, daju dojam brzine, što tih objekata ima više, tj. što su gušće raspoređeni i što je kontrast među njima veći, to se čini da je brzina vožnje veća. Pretpostavka je da bi se manipulacijom objekata na periferiji vidnog polja mogla stvoriti iluzija brze vožnje, što bi rezultiralo smanjenjem brzine.

⚠ Ostalo

Poznato je da objekti u perifernom vidnom polju utječu na ljudsku percepciju brzine vožnje. Vertikalni objekti, npr. stabla, znakovi, daju dojam brzine, što tih objekata ima više, tj. što su gušće raspoređeni i što je kontrast među njima veći, to se čini da je brzina

vožnje veća. Pretpostavka je da bi se manipulacijom objekata na periferiji vidnog polja mogla stvoriti iluzija brze vožnje, što bi rezultiralo smanjenjem brzine.

Bolje poznavanje vlastite brzine kretanja jer je uz današnju tehniku lako prekoračiti ograničenje brzine, a da vozač toga nije svjestan, npr. uređaji koji upozoravaju vozača na brzinu kretanja. Također, ceste bi se mogle urediti na način da same podsjećaju na ograničenje brzine, tj. da razlike u izgledu cesta odmah podsjećaju vozače o kakvoj se cesti radi i kojom je brzinom dopušteno voziti. Nadalje, strah od posljedice/kazne motivirat će vozače da voze opreznije, npr. korištenje znakova koji upozoravaju na prisutnost kamera, iako kamera nema. Međutim, vozači bi nakon nekog vremena shvatili „prijevaru" i vratili se uobičajenom obrascu ponašanja.

Stoga, među mjere za smirivanje prometa koje proizlaze iz navedenih psiholoških principa možemo pribrojati rubna obilježja koja vizualno sužavaju cestu, a smanjenje brzine najvjerojatnije je na području gdje se tekstura ceste čini neprikladnom za vožnju. Nadalje, blizina zgrada cesti, smanjenje širine prometne trake, stavljanje prepreka unutar prometne trake i brisanje centralne linije. Također, primjenjuje se koncept *„zajedničkog prostora"* kada se cesta otvara za sve sudionike prometa, a motorna vozila moraju prilagoditi brzinu i prednost dati pješacima i biciklistima.

U Nizozemskoj je popularan radikalni koncept *Hansa Mondermana, „gole ulice",* u kojima se miče sva prometna regulativa - znakovi, semafori, centralna linija, pješački prijelazi. Tako se ljude primorava na međusobnu interakciju, pregovaranje, a nesigurnost i neizvjesnost smiruju promet. Međutim, psihološke mjere koje se koriste povećanjem kognitivnog napora ili stresa u svrhu smirivanja prometa mogu biti učinkovite, ali ne moraju biti i sigurne. Primjerice, povećan kognitivni napor može dovesti do većeg broja prometnih nesreća i ugrožavanja osjetljivih sudionika prometa - biciklista i pješaka. Stres ovisi o zahtjevu situacije i percepciji osobe u kojoj se mjeri s tim zahtjevom može nositi. Stoga, osoba može procijeniti da je u mogućnosti dobro riješiti određenu situaciju i tada mjera za smirivanje prometa ima kontraproduktivan učinak jer osoba može povećati brzinu vožnje umjesto da je smanji.

Laboratorij za istraživanje prometa *TRL – Transport researchlabaratory,* proveo je istraživanje koristeći se simulatorom vožnje kako bi testirao učinkovitost psiholoških mjera za smirivanje prometa. Rezultati su pokazali da rubne oznake koje vizualno sužavaju cestu

učinkovito smanjuju brzinu. Nadalje, obojene površine samostalno nisu učinkovite i potrebne su kontinuirane ili ponavljane mjere kako bi se održalo smanjenje brzine. Također, istraživanje je pokazalo da je kombinacija fizičkih i psiholoških mjera najefikasnija, npr. sužavanje cestovne površine crvenom ciglom, u kombinaciji s pomacima za smanjivanje frontalne vidljivosti. (Ibidem)

No ipak, dok su u nekim zemljama poput Danske, Nizozemske, Češke i dr., psihološki principi i prijedlozi za smirivanje prometa priznati, istraživani i prakticirani, u Hrvatskoj se ne primjenjuju ili se za njih ni ne zna. Stoga, potrebno se educirati i početi razmišljati o uvođenju psiholoških mjera za smirivanje prometa uz one fizičke. Psihološke mjere mogu potaknuti sudionike u prometu na komunikaciju, vratiti estetski ugođaju gradu, a u kombinaciji s fizičkima osigurati sigurnost.

5. METODE I NAČINI SMIRIVANJA PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ S OSVRTOM NA GRAD GOSPIĆ

Korijene principa i mjera smirenja prometa u RH nalazima u koncepciji novih naselja i gradova i u odgovarajućim urbanističkim planovima, koja su se nakon II svjetskog rata slijedom procesa industrijalizacije i urbanizacije, gradila različitim dijelovima bivše Jugoslavije - Velenje, Zenica, Split II i Split III, dijelovi Novog Zagreba, Rijeke i dr. (Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 12.) Pri tom se prvenstveno u žarištu nalazi temeljna predmetna jedinica urbanističkog planiranja, tj. stambena zajednica ili mikrolokacija, kao prostor stambenih sadržaja i sadržaja socijalnih službi, raznih radnji, servisa i sl. Principi, poput povezivanja tih sadržaja najkraćim putovima koji moraju biti pješački, kao i smanjivanje tranzitnog prometa na najmanju mjeru nisu u dovoljnoj mjeri poštivani.

5.1. Osvrt na dosadašnja iskustva u smirivanju prometa

U Republici Hrvatskoj ne postoji duga i sustavno izgrađivana tradicija u smirivanju prometa kao što je to slučaj u ostalim europskim zemljama. Intenzivnije bavljenje problematikom smirivanja prometa započinje u razdoblju od 1980.-1990. godine publiciranjem više radova različitih autora - Brozović, Gledec, Mirić, Golubić, Divić i dr., kojima se ukazalo na potrebu uvođenja područja smirenog prometa i mjera smirenja prometa. (Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek, 2012., str. 90.)

Prve mjere za smirivanje prometa bile su različitih oblika i izvedbe, a i uspjesi koji su postignuti takvim mjerama bili su različiti. Prva praktična primjena smirivanja prometa u našim uvjetima bila je primjena izbočina za kontrolu brzine u mjestu *Cista Provo 1990.* godine na raskrižju državnih cesta D 60 i D39, inače raskrižju na kojemu su se prosječno 10 puta godišnje događale prometne nesreće sa smrtnim posljedicama ili teškim povredama pješaka. Nakon uvođenja ove mjere smanjila se učestalost i prometnih nesreća i ozljeda. Slijedi mjera smirivanja prometa, originalna i jedinstvena, u

Slavonskom Brodu, gdje *kovinske kružne kalote* širine oko 30 cm, postavljene preko čitave širine kolnika na različitim mjestima u gradu, prisiljavaju vozače na smanjivanje brzine. (Ibidem)

Prvi primjeri *umjetnih izbočina*, tzv. *"ležeći policajci",* postavljeni su u Zagrebu, a ubrzo je u svim većim gradovima uslijedila njihova masovna primjena, posebno na cestama u blizini škola ili dječjih vrtića. (Ibidem) Ovakav način umirivanja prometa bio je relativno jeftin i prilično učinkovit u dijelovima gdje su najčešći, a ujedno i neoprezni pješaci upravo djeca. Međutim, *„ležeće policajace"* se postavljalo bez prethodne analize opravdanosti i prometnog projekta, što je rezultiralo brojnim nedostacima i primjedbama - prolaz vozila preko izbočina bio je vrlo neudoban jer su vrlo visoke i neprimjerene ograničenju od 40 km/h, udarci su bili oštri čak i pri brzinama od samo 5 ili 10 km/h. Praksa primjene montažnih izbočina na kolniku ipak se u najvećoj mjeri zadržala do današnjih dana, praktično u svim sredinama.

Slika 15. „Ležeći policajci" kao mjera smirenja prometa - Gospić



Izvor: https://www.gspress.net (20.08.2017.)

„Ležeći policajci" postavljeni na ključnim prometnicama u centru grada Gospića svakako su dobro došla zapreka zbog malo „življe" vožnje mnogih vozača automobila. S druge strane ovakvi „ležeći policajci" ne mogu djelovati na vožnju motociklista jer vozači istih jednostavno prođu kroz sredinu postavljenih zapreka, odnosno preko razmaka. Budući su „ležeći policajci" i postavljeni na mjestima gdje upravo neki motociklisti pokazuju svoje vratolomije brze i opasne vožnje, a poglavito vožnje na zadnjem kotaču, dobra ideja sa ovakvim zaprekama ima ipak samo polovični učinak. Kao rješenje ovog problema mogu

pomoći samo kazne za (pre)brzu vožnju, ili „ležeći policajci“ postavljeni preko kolnika *u punoj širini*.

Iako su izbočine na kolniku vrlo popularno rješenje, zbog više razloga preporuča se da se već u postupku planiranja razmišlja o ostalim načinima smirivanja prometa kao što su suženje kolničkih površina, razdvajanje prometnih trakova otocima, prenamjena dijela vozne površine u parkirnu, zamjena klasičnih raskrižja kružnima i slično, a sve radi prisiljavanja vozača na tzv. slalomsku vožnju i smanjenje brzine.

Slika 16. Smirivanje prometa uređajem za određivanje brzine vožnje



Izvor: Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet Osijek, Osijek, 2012., str. 91. (20.08.2017.)

Učinkovito rješenje smirivanja prometa u gradovima prikazano je na slici 13. Kontrola i smirivanje prometa u ulici, u blizini osnovne škole, postignuta je postavljanjem *uređaja za snimanje podataka o brzini vožnje* koji skreće pozornost vozačima na brzinu kojom se kreću. Ako je ta brzina veća od 50 km/h, na semaforu koji se nalazi iza uređaja, a ispred škole, pali se crveno svjetlo i tako vozača prisiljava na zaustavljanje vozila. U gradu Gospiću uređaj za snimanje podataka o brzini vožnje postavljen je na samom ulazu u grad Gospić, u Budačkoj ulici, te u Kaniškoj ulici prije Opće bolnice Gospić s ciljem upozorenja vozača na ulazak u gradsku zonu kao i približavanje području s povećanim brojem pješaka

(javne ustanove, trgovi i sl.), kako bi na vrijeme prilagodili brzinu vožnje na potrebno ograničenje.

Slika 17. Uređaj za snimanje podataka o brzini vožnje, Grad Gospić

Kaniška ulica - Gospić	Budačka ulica - Gospić
	

Izvor: Vlastita izrada (20.08.2017.)

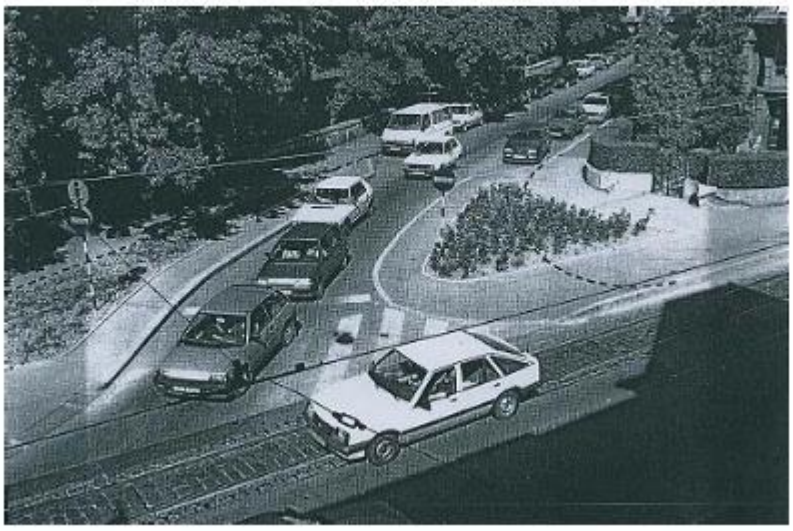
Od 1993. na dalje bilježe se pokušaji sustavne primjene mjera smirenja prometa kod nas, prvenstveno u Zagrebu, zatim u drugim većim gradovima, te nerijetko i na priključcima sporednih na glavne ceste u vangradskim prostorima. (Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 12.) Jeftina rješenja izbočina postupno su napuštana, a sve su se više, osobito u Zagrebu, etablirala rješenja *standardnih izbočina i uzdignutih ploha* od elemenata koji su precizno tvornički izrađeni od umjetnih materijala s velikom količinom reciklirane gume. Osim navedenih mjera korištene su i druge mjere, primjerice *vodoravni posmak i suženje ulice,* za što se primjer može vidjeti na slici 14. i 15.

Slika 18. Vodoravni posmak i suženje



Izvor: Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 15. (20.08.2017.)

Slika 19. Suženje s jednostranim parkiranjem



Izvor: Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 14. (20.08.2017.)

Početkom ***2003.*** u Zagrebu su na 320 mikrolokacija bile postavljene različite mjere smirenja prometa s tim da je u isto vrijeme egzistiralo 100 novih zahtjeva za postavljanjem mjera. Na području Primorsko-goranske županije u ***2006.*** evidentirano je 118

mikrolokacija.[1] Od toga je na području grada Rijeke utvrđeno 47 mikrolokacija i dva suvremena kružna raskršća, a 71 preostale ostala lokacije i 6 suvremenih kružnih raskršća nalazi se na ostalim dijelovima Primorsko-goranske županije.

Analizom postupka primjene uvođenja mjera smirenja prometa konstatirano je da niti na nacionalnoj razini niti na regionalnim ili lokalnim razinama ne postoje programi primjene mjera smirenja prometa, kao što je redovito slučaj u razvijenim zemljama - SAD, Kanada, Danska, Nizozemska, Njemačka, Švicarska i dr.. Utvrđeno je isto tako da niti na jednoj razini ne postoje *preporuke za primjenu mjera smirenja prometa,* (Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 13.) a kamoli diferencirani kriteriji ili pregled raspoloživih mjera s načelnim ocjenama njihove učinkovitosti odnosno povoljnosti primjene, unatoč vrlo pozitivnim iskustvima s mjerama smirenja prometa u svijetu. Sukladno navedenom, jedini poticaj za moguće uvođenje mjera smirenja prometa u nas kreće od lokalnih stanovnika koji žive u neposrednoj blizini incidentnih mjesta ili su ta mjesta po njihovoj subjektivnoj ocjeni incidentna, odnosno od korisnika pojedinih institucija, a to su u najvećoj mjeri roditelji školske djece ili učitelji i ravnatelji škola.

Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama iz 2005. utvrđeno je dodatno da se *umjetne izbočine i uzdignute plohe* mogu postavljati samo temeljem *prometnog projekta i analize opravdanosti,* uz prethodnu suglasnost nadležnog ministra za državne ceste, te Službe nadležne za djelatnost prometa Županijskog ureda državne uprave za županijske i lokalne ceste. Slijedno tome podrazumijeva se da se za nerazvrstane ceste zahtjev za prethodnu suglasnost upućuje na upravni odjel nadležan za poslove prometa u općinama i gradovima, a što je najvećim dijelovima dodatno utvrđeno Odlukama općina i gradova o uređenju prometa na njihovim područjima – prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama. (Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 13.)

[1]Mikrolokacija - potez ulice prije i nakon pješačkog prijelaza na kojem su postavljene zvučne ili vibracijske trake ili mjesto pojedinačne primjene mjera: suženje, vodoravni posmak, umjetna izbočina, uzdignuta ploha ili slično s razmakom većim od 50 m.

5.2. Opće preporuke za primjenu principa i osnovnih grupa smirenja prometa

Osnovni *principi* smirenja prometa jesu:

- ⚠ *stvaranje odgovarajućeg prometnog sustava* i primjena građevinskih i drugih mjera koje destimuliraju ili čak onemogućuju tranzitni promet u promatranom području,
- ⚠ ograničenje brzine na 20 do 40 km/h,
- ⚠ uvođenje "čistih" pješačkih prostora - trgovi i dijelovi ulica, na za to pogodnim odnosno poželjnim mjestima ili pješačkih zona manjih površina - lokacije centralnih sadržaja i sl.,
- ⚠ svođenje buke i ispušnih plinova na zadovoljavajuću razinu poštujući zakonske norme za stambeno područje,
- ⚠ sustav pješačkih i biciklističkih putova ne smije biti prekidan jačim tokovima vozila,
- ⚠ javni gradski promet mora učinkovito opsluživati promatrano područje, a pješački putovi do njegovih stajališta valja da su direktni i sigurni,
- ⚠ dobar dio ulica u području treba tako urediti odnosno oblikovati da optički doprinose utisku prostora ugodnog za boravak i zadržavanje ljudi odnosno da pospješuju koegzistenciju motornog i pješačkog prometa (Slika 18.),
- ⚠ parkirališna mjesta lociraju se na za to posebno uređenim površinama, ili uz rub ulice, ali tada naizmjenično, samo na jednoj strani ceste radi preglednosti za pješake, a ako se parkirališne površine nalaze u razini partera treba ih urediti tako da u odsutnosti vozila budu sastavni dio pješačkih površina,
- ⚠ u cjelokupnom procesu: pripremi, provođenju i praćenju funkcioniranja mjera smirenja prometa mora sudjelovati stanovništvo predmetnoga područja. (Ibidem)

Te mjere obvezne su za zemlje članice EZ, dok za ostale europske zemlje vrijede kao preporuka. (Golubić J., FUNKCIJA CESTE U IZGRAĐENOM ODRUČJU S POSEBNIM OSVRTOM NA MJERE SMIRIVANJA PROMETA, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1991., str. 155.)

Prvi princip - stvaranje odgovarajućeg prometnog sustava temelji se na koncepciji ostvarenja hijerarhijske mreže prometnica, kojim se čuvaju uvjeti pojedinih gradskih

područja - stambena područja, regulirana pješačka područja, pješačke zone, centralna gradska područja i sl., od nepoželjnih „vanjskih" utjecaja, prije svega tranzitnog prometa i svega onog što on sobom donosi.

Ostvarenjem toga koncepta moguće je nadalje primijeniti mnoge druge principe i mjere smirenja prometa, povećati opću sigurnost, posebice sigurnost pješaka i znakovito doprinijeti kvaliteti gradskog života.

Varijacije stvaranja pojedinih područja odnosno zaokruženih prostornih ili „ekologijskih" jedinica moguće su primjenom prometne pristupačnosti izvana - mreža vanjskog prstena, prometne pristupačnosti iznutra - mreža unutrašnjeg prstena i njihovim kombinacijama - mreža u obliku kliješta, razgranata mreža i sl..

Posljednje spomenuti princip – „*u cjelokupnom procesu: pripremi, provođenju i praćenju funkcioniranja mjera smirenja prometa mora sudjelovati stanovništvo predmetnoga područja"* moguće je ostvariti temeljem 3 osnovna načela participacije stanovništva, od kojih su prema preporukama EU, najvažniji:

- ⚠ informacije = jednosmjerni proces pružanja informacija građanstvu o razlozima moguće implementacije i bitnim mjerama za smirenje prometa – putem lokalnih novina, radio – poruka i emisija, pamfletima i sl.,
- ⚠ konzultacije = proces s povratnom vezom: obično putem izložbi, predavanja, diskusija odnosno javnih rasprava s manjim grupama građana iz predmetnog područja,
- ⚠ neposredna participacija – između stručnjaka (ev. političara) i građanstva, gdje stanovnici neposredno utječu odnosno suodlučuju o detaljima implementacije mjera i sl., osobito nakon određenog razdoblja. (Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 17.)

Slika 20. Kombinacije mjera smirenja prometa



Kombinacije mjera smirenja prometa prema vrsti i prema količini › učinkoviti doprinos smirenju prometa i isticanju «boravišnog» karaktera promatranog područja:

- ⚠ *uzdignute plohe: na ulazima u pješačko područje i na drugim mjestima postavljene u razini pločnika (pješačka razina),*
- ⚠ *djelomično taraciranje područja raskršća i drugih prostora,*
- ⚠ *cjelovito taraciranje pješačke ulice,*
- ⚠ *naizmjenično parkiranje – samo na jednoj strani ulice,*
- ⚠ *ostvarenje vodoravnog posmaka,*
- ⚠ *ostale mjere.*

Izvor: Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012., str. 50.

6. ZAKLJUČAK

Principi i mjere smirenja prometa zadnjih su desetljeća uobičajeni urbanističko-prometni instrumentarij u gradovima širom svijeta, osobito u europskim gradovima. Korijene principa i mjera smirenja prometa nalazimo već u koncepcijama novih naselja i novih gradova krajem 19. stoljeća. Temeljni cilj primjene principa i mjera smirenja prometa je povećanje sigurnosti u cestovnom prometu, osobito povećanje stupnja sigurnosti pješaka kako bi se smanjio broj nezgoda s pješacima, a naročito broj teže povrijeđenih pješaka. Dobro zamišljena i godinama usavršavana koncepcija smirivanja prometa primjenjuje se u većini zemalja EU. Osim građevinskih zahvata kojima je moguće reorganizirati postojeću sekundarnu mrežu prometnica, smirivanje prometa postiže se i *čitavim nizom mjera* kojima se ne djeluje samo na svijest i savjest vozača, već ih se potiče na nesvjesno smanjivanje brzine kretanja u susretu s različitim oblicima cestovnih barijera. Sve mjere za smirivanje prometa imaju prvenstveno cilj prisiliti vozače na smanjenje brzine kretanja motornih vozila te na taj način zaštititi sve ugrožene nemotorizirane sudionike prometa, posebno u stambenim zonama i zonama škola i dječjih vrtića. Osim ovog osnovnog cilja, smirivanjem prometa moguće je postići povećanje udobnosti, osobito osjećaja sigurnosti kod pješaka, pješačkih komunikacija, te smanjenje neposrednih štetnih utjecaja na okoliš slijedom općenitog smanjenja brzine, ali i ujednačenijih prometnih tokova s obzirom na brzinu. Smanjenjem brzine smanjuje se razina buke te onečišćujući sastojci ispušnih plinova i čestica kao što su sumporni spojevi, ugljični oksidi, dušični oksidi, olovni spojevi, čađa i dim i slično. Za razliku od većine europskih zemalja u kojima postoji dobra zakonska i tehnička regulativa za primjenu mjera smirivanja prometa, u Republici Hrvatskoj je situacija nešto drugačija. Normativni okvir za smirivanje prometa je vrlo skučen, smjernica ili preporuka za primjenu mjera smirivanja prometa nema, kao ni tehničke norme koja bi regulirala ovo područje. Sukladno svemu iznesenom, jedini poticaj za povećanje primjene *mjera smirivanja prometa* kod nas kreće od samih stanovnika koji žive u neposrednoj blizini incidentnih mjesta, odnosno od korisnika pojedinih institucija kao što su roditelji djece koja polaze škole ili vrtiće, učitelji ili ravnatelji škola. U svrhu osiguranja boljih uvjeta stanovanja i zaštite nezaštićenih sudionika u prometu, posebno onih najmlađih najneopreznijih, svakako je potrebno intenzivirati rad na tehničkoj regulativi iz područja smirivanja prometa u RH.

Antonija Vrban

(potpis studenta)

LITERATURA

Knjige:

[1] Brozović I., PROMET I URBANIZAM, Sustavi prometnih mreža u gradovima, promet u području stambene zajednice i mjere smirenja prometa, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2012.

[2] Golubić J., FUNKCIJA CESTE U IZGRAĐENOM ODRUČJU S POSEBNIM OSVRTOM NA MJERE SMIRIVANJA PROMETA, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1991.

[3] Lukač R., Dimter S., Smirivanje prometa u gradovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski fakultet u Osijeku, Osijek, 2012.

Internet:

[1] Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, na snazi od 11.06.2015., http://narodne-novine.nn.hr/_clanci/sluzbeni_/2008_06_67_2224.html

[2] Prekršajni zakon, NN 107/07, 39/13, 157/13, 110/15, na snazi od 21.10.2015., https://www.zakon.hr/z/52/Prekr%C5%A1ajni-zakon

[3] Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama, NN 33/2005., http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_03_33_662.html

[4] Anić I., Prometna psihologija, Psihološko smirivanje prometa u gradovima, članak objavljen 31.08.2014., http://www.istrazime.com

[5] Prometna signalizacija, Smirivanje prometa, http://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/

POPIS SLIKA

Slika 1. Mjere prometne signalizacije 12
Slika 2. Djeca na cesti 13
Slika 3. K50 14
Slika 4. K51 14
Slika 5. K52 15
Slika 6. K53 16
Slika 7. K54 17
Slika 8. Obilježavanje umjetne izbočine na kolniku 18
Slika 9. K55 18
Slika 10. Obilježavanje uzdignute plohe 18
Slika 11. Smirivanje prometa reorganizacijom postojeće cestovne mreže 22
Slika 12. Primjer razdvajanja smjerova vožnje izvođenjem prometnih otoka 23
Slika 13. Primjer suženja vozne i proširenja pješačke površine 26
Slika 14. Izdignuće na kolniku izvedeno kombinacijom asfalta i betonskih elemenata 26
Slika 15. „Ležeći policajci“ kao mjera smirenja prometa - Gospić 32
Slika 16. Smirivanje prometa uređajem za određivanje brzine vožnje 33
Slika 17. Uređaj za snimanje podataka o brzini vožnje, grad Gospić 34
Slika 18. Vodoravni posmak i suženje 35
Slika 19. Suženje s jednostranim parkiranjem 35
Slika 20. Kombinacije mjera smirenja 39