

UTJECAJ PJEŠAČKIH PRIJELAZA NA POBOLJŠANJE MOBILNOSTI PJEŠAČKOG PROMETA U GRADOVIMA⁴

SAŽETAK

U radu se tematizira problematika uređenja pješačkih prijelaza u funkciji mobilnosti pješačkog prometa. Pješaci se definiraju kao najugroženija skupina u prometu, što nosi visok rizik od mogućeg stradavanja te se radi povećanja sigurnosti primjenjuju brojni tretmani i mjere. U ovom radu prikazane su neke od mjera koje mogu pridonijeti mobilnosti pješačkog prometa, a samim time i sigurnosti. Aktualiziranje pitanja nemotoriziranog prometa te prednosti koje se ostvaruju njegovim poticanjem posljedica je povećanja motoriziranog prometa u urbanim centrima. Razina mobilnosti, važan dio u planiranju budućeg izgleda prometnice, postiže se pravilnim obilježavanjem pješačkih prijelaza i usmjerena je na povećanje razine sigurnosti pješaka. Neovisnost pješačkog prometa o ostalim vidovima prijevoza glavno je i najvažnije obilježje prilikom kojeg se ostvaruje znatna interakcija s okolinom, a kao čest nedostatak izgradnje pješačkih prijelaza ističe se nedovoljno analiziranje sigurnosti vidnog polja te psihološke percepcije pojedinca u prometu. Prema tome, u radu su prikazane mjere za povećanje sigurnosti pješačkih prijelaza koje dovode i do povećane mobilnosti pješaka. Svrha izrade ovog članka ukazati je na aktualna pitanja i probleme uređenja pješačkih prijelaza. Cilj je pokazati da se uvođenjem dodatnih mjera povećava sigurnost i atraktivnost pješačkih prijelaza, a time i utječe na povećanje razine mobilnosti pješačkog prometa.

Ključne riječi: pješački prijelaz, sigurnost pješaka, mobilnost pješačkog prometa

1. UVOD

Pješačenje predstavlja tradicionalni način kretanja ljudi te nosi visok rizik od mogućeg stradavanja. Pješaci predstavljaju najmanje zaštićenu skupinu u prometu i pritom zahtijevaju poseban tretman i mjere kako bi se broj stradalih čim više smanjio. Uurbanost gradske sredine te povećanje broja motornih vozila na prometnicama smanjuje mobilnost i aktualizira pitanje nemotoriziranog prometa i prednosti koje se ostvaruju njegovim poticanjem. Težnja za povećanjem brzina posljedica je urbanog načina življenja te se prednosti pješačkog prometa ogledaju u neovisnosti o ostalim vidovima prijevoza, neovisnost o gradskoj gužvi i visokim cijenama prijevoza. Tretiranje problema pješačkog prometa ogleda se u lošem razmatranju prometnih planera zbog nenametljivosti pješačkog prometa i lakom opsluživanju te u kratkom vremenu putovanja prilikom zadovoljenja određene želje ili potrebe. Kriteriji prema kojima se vrednuje sigurnost pješačkog prijelaza su podaci o prometnim nesrećama, stradale osobe, odnosno sigurnost pojedinog prijelaza koja se promatra kroz uspoređivanje čimbenika koji mogu spriječiti prometnu nesreću i ublažiti njene posljedice.

¹ Bacc.ing.traff., studentica. E-mail: jjanjato@veleri.hr

² Struč.spec.ing.traff., asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Hrvatska. E-mail: damir.pilepic@veleri.hr

³ Mag.ing.aedif, asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Hrvatska. E-mail: veljko.pevalek@veleri.hr

⁴ Datum primitka rada: 27. 2. 2015.; Datum prihvaćanja rada: 7. 4. 2015.

Zabrinjavajući podaci pokazuju da godišnje u Europi strada približno 8.000 pješaka, od kojih svaki četvrti strada na pješačkom prijelazu. Trogodišnje terensko istraživanje EuroTest partnera/klubova na čelu s ACI-jem obuhvatilo je testiranje ukupno 795 pješačkih prijelaza u 66 europskih gradova. Rezultat istraživanja pokazao je da pješački prijelazi zahtijevaju značajna poboljšanja s obzirom na sigurnost (<http://www.hak.hr>).

U ovom radu bit će prikazana spomenuta problematika i dat će se konkretan primjer mjera za povećanje sigurnosti i mobilnosti pješačkog prometa te je važno definirati svrhu istraživanja koja nastoji ukazati na aktualna pitanja i probleme koji se postavljaju prilikom uređenja pješačkog prijelaza. Uvođenje dodatnih mjera kojima bi se povećala sigurnost i atraktivnost pješačkih prijelaza i utjecaj na razinu mobilnosti predstavlja cilj istraživanja.

2. OBILJEŽJA PJEŠAČKIH PRIJELAZA

Pješački prijelazi u razini kolnika su posebno signalizirane zone koje pješaci, nakon što napuste nogostup i stupe na kolnik, koriste za prelazak na drugu stranu ulice. Iznimno se pješački prijelazi ne moraju obilježavati u slučaju velikog broja pješaka, već se postave signalni znaci „zona 20, odnosno 30 km/h“ koji omogućavaju pješacima legalan prelazak ulice. Prijelaz preko ulice rješava se na nekoliko načina: pješačkim prijelazom (prioritet prolaska pješacima u odnosu na vozila), semaforom, školskim patrolama i prometnom policijom, koji vremenski razdvajaju pješake i vozila na pješačkim prijelazima. Prijelazi pješaka preko kolnika ostvaruju se izvedbom „zebri“ na mjestima velike koncentracije ljudi, odnosno na mjestima gdje dolazi do potencijalne incidentne situacije između vozila i pješaka. Obilježavanje pješačkog prijelaza na vidljiv način upozorava vozače na mogući nailazak pješaka. Pješački prijelaz postavlja se pod pravim kutom na os ceste da bi pješaci prelazili cestu najkraćim putem. U slučaju kada se ceste ne sijeku pod pravim kutom, pješački prijelaz se postavlja u smjeru kretanja pješačkog toka (Legac, 2011).

Osnovni cilj signalizacije (horizontalne i vertikalne) pravovremeno je obavještavanje svih sudionika u prometu o mogućim opasnostima. Svjetlosna signalizacija primjenjuje se u slučajevima velikog intenziteta prometa te se iskazuje kao osobito korisna sigurnosna mjera za pješake koji poštuju zakon, ali su loš izbor za one koji ne žele čekati zeleno svjetlo ili prelaze cestu izvan označenog pješačkog prijelaza (Legac, 2011).

3. POVEĆANJE SIGURNOSTI PJEŠAKA U FUNKCIJI MOBILNOSTI PJEŠAČKOG PROMETA

Mobilnost pješačkog prometa definira se kao udio pješačkog prometa u ukupnoj raspodjeli prometa, broj pješačkih putovanja u nekom vremenskom razdoblju te mogućnost pješačkih putovanja uz što manje prepreka ili bez njih.

Mobilnost pješačkog prometa smanjena je na mjestima koja nemaju uređene nogostupe i pješačke prijelaze jer se smanjuje sigurnost kretanja pješaka, a samim time i njegova atraktivnost.

Projektiranje, konstruiranje, rad i održavanje kvalitete pješačkih prijelaza bitan je element u stvaranju prijateljskog okruženja za pješake. Važan dio planiranja budućeg izgleda prometnica je predviđanje širine i broja prometnih trakova te ukupan obujam prometa koji može utjecati na razinu pješačke mobilnosti (Barović, 2010).

Zbog vlastite sigurnosti pješaci ne smiju: prelaziti kolnik izvan obilježenih pješačkih prijelaza ako u naseljenom mjestu nisu udaljeni više od 50 metara, a izvan naselja više od 100 metara od pješačkog prijelaza, stupiti na kolnik i prelaziti preko kolnika bez prethodne provjere da to mogu učiniti na siguran način, prelaziti kolnik na znak crvenog svjetla na semaforima, pretrčavati kolnik ispred nailazećih vozila. Pješaci imaju zakonsku obvezu kretanja po nogostupu. No, kretanje pješaka u naseljima gdje nema javne rasvjete i izgrađenih

nogostupa ili izvan naseljenih mjesta postiže se kretanjem uz lijevi rub kolnika u smjeru kretanja, a noću i danju u slučaju smanjene vidljivosti moraju biti osvijetljeni ili označeni reflektirajućim materijalom (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14).

Česte prometne nezgode koje se događaju u konfliktu s pješacima rezultat su pješačke nesmotrenosti, odnosno vozačeve nepažnje. Uzroci mogu biti razni: loša vidljivost zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta (slika 1), smanjena preglednost na cesti, nepravilno označeni pješački prijelazi, neprilagođena brzina, prijelaz kolnika izvan obilježenih pješačkih prijelaza itd. Povećanje sigurnosti pješaka ostvaruje se kroz smanjenje broja incidentnih mjesta, stresnih situacija za pješake i broja nezgoda (Šimunović et al., 2003).

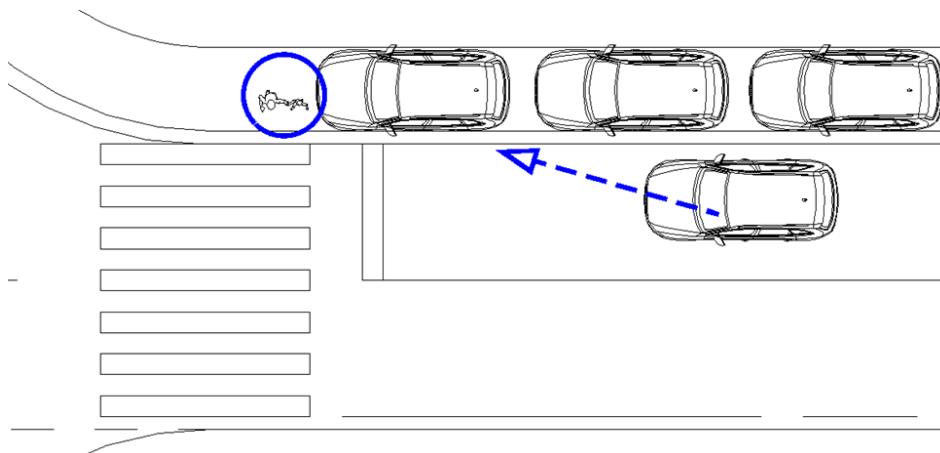
Slika 1. Loša vidljivost zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta



Izvor: <http://www.24sata.hr/image/oprez-gusta-magla-smanjuje-vidljivost-a-cesta-su-skliske-504x335-20110101-20110103093813-803dbcf53a2a02c2007e56195d0f4a3.jpg> (10. 2. 2015.)

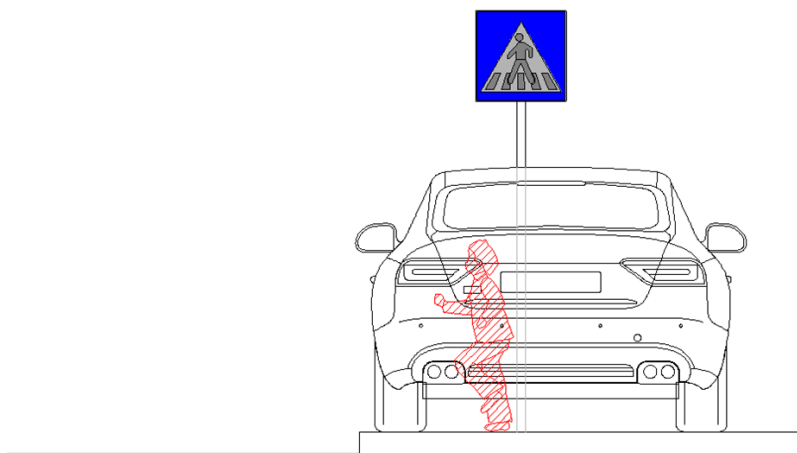
Tendencija rasta broja stanovnika praćena je rastom broja motornih vozila te rezultirala nedostatkom parkirališnih mjesta, što prisiljava vozače na ulično parkiranje koje smanjuje kapacitet prometnice, sigurnost i vidljivost pješaka te razinu vitalnosti. Problem predstavljaju vozila koja su parkirana ispred pješačkog prijelaza na udaljenosti manjoj od 5 metara te tako zaklanjaju pješake, a posebno malu djecu koja namjeravaju prijeći ulicu (slika 2; slika 3).

Slika 2. Problem parkiranja na maloj udaljenosti od pješačkog prijelaza



Izvor: obrada autora

Slika 3. Zaklonjeni pješaci ispred parkiranih vozila

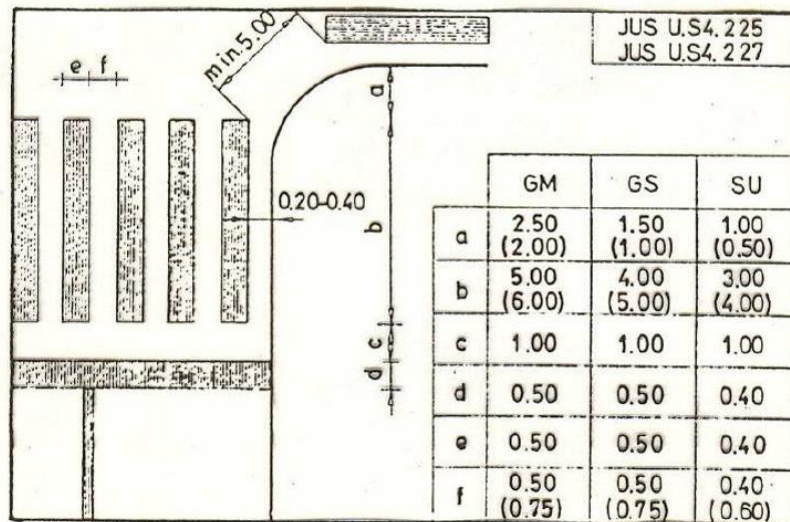


Izvor: obrada autora

Prethodno navedeni razlog uzrok je brojnih nesreća i u situacijama kada pješaci pravilno prelaze cestu, a vozači pravilno voze. Prema tome, potrebno je izračunati minimalnu udaljenost na kojoj se smije parkirati vozilo ispred pješačkog prijelaza, poštujući potrebnu vidljivost vozača radi pravovremenog reagiranja. Ključno je postaviti automobil na pravoj udaljenosti kako bi pješak bio pravodobno uočljiv prilikom prelaska ceste.

Dobiveni rezultati odnose se na pješačke prijelaze bez svjetlosne signalizacije jer su u suprotnom uvjeti i način prelaska osigurani dobrom vidljivošću signala. Sljedeći problem koji umanjuje vidljivost pješaka posljedica je malog razmaka između dvaju susjednih pješačkih prijelaza. Prema hrvatskim propisima ta udaljenost iznosi 5 metara (slika 4).

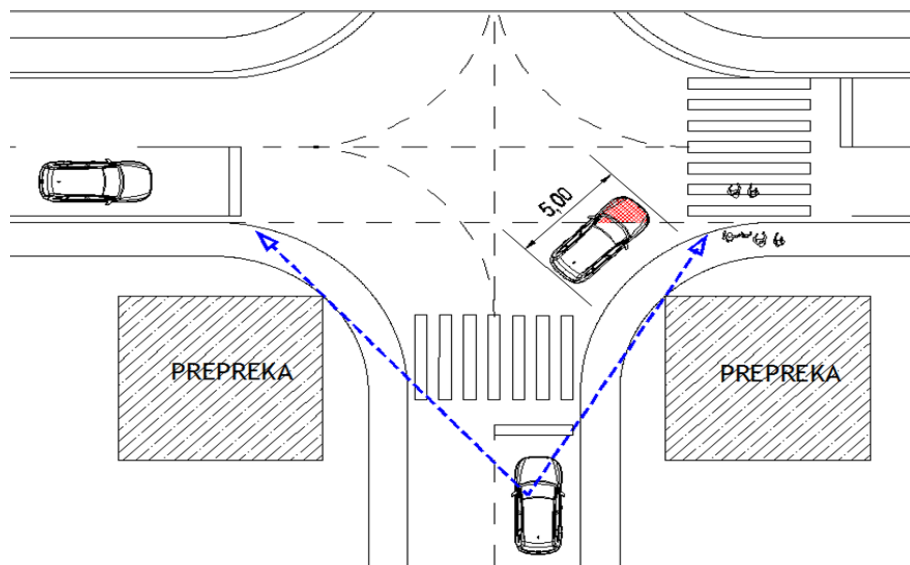
Slika 4. Osnovne dimenzije i položaj pješačkih prijelaza na gradskim prometnicama



Izvor: Priznata tehnička pravila HRN U.S4.225 i HRN U.S 227

Problem reakcije vozača nastaje prilikom desnog skretanja, jer iz vozila kojim skreće ne može istovremeno pratiti prijelaz pješaka preko pješačkog prijelaza i nailazak vozila s lijeve strane koje ide ravno (slika 5). Zbog blizine prijelaza i nepravovremenog uočavanja pješaka vozač često nema dovoljno vremena za ispravnu reakciju.

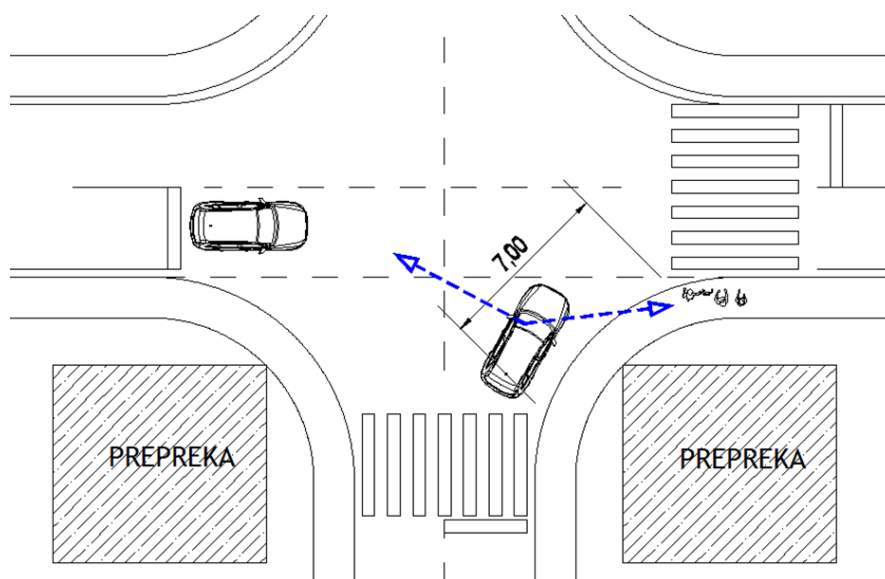
Slika 5. Problem reakcije prilikom desnog skretanja



Izvor: obrada autora

Rješenje predstavlja pomicanje pješačkog prijelaza na udaljenost od 7 metara (slika 6) kako bi se povećala sigurnost pješaka i spriječilo zaustavljanja vozila na glavnoj cesti (Šimunović et al., 2003).

Slika 6. Rješenje prilikom desnog skretanja



Izvor: obrada autora

Nalet bilo koje vrste vozila na pješaka završava teškim stradavanjem (tablica 1). Prema istraživanjima najviše pješaka strada zbog pogreške vozača, a kao najčešći uzrok se spominje neprilagođena brzina. Pješački prijelaz mora biti tema stručnih procjena i ocjene sigurnosti. Dobra očuvanost i kvalitetno održavanje zahtijevaju upotrebu suvremenih materijala hrapave površine. Ako je potrebno, prilikom izrade projektnih rješenja važno je izbjegavati ona koja ograničavaju preglednost pješaka. Povećanje sigurnosti pješačkih prijelaza teži prema omogućavanju sigurnog prijelaza za sve skupine u prometu korištenjem odgovarajućih uređaja i opreme. Posebno se to odnosi na pristupačnost za osobe s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, postavljanjem taktilnih površina i metalnih stupova za sprječavanje parkiranja vozila u blizini pješačkih prijelaza itd. (<http://www.hak.hr>).

Tablica 1. Stradali pješaci u prometu na području RH

Godina	Poginuli na PP	Poginuli na nogostupu	Ukupan broj poginulih pješaka	Ukupno poginuli	Udio poginulih pješaka
2004.	2	0	111	540	20,56 %
2005.	1	1	97	530	18,30 %
2006.	4	0	121	551	21,96 %
2007.	4	0	122	548	22,26 %
2008.	7	1	129	585	22,05 %
2009.	6	1	98	493	19,88 %
2010.	7	1	96	402	23,88 %
2011.	4	1	65	385	16,88 %
2012.	3	0	66	393	16,79 %
2013.	5	1	64	368	17,39 %
2014.	7	0	73	308	23,70 %
Ukupno	50	6	1042	5103	20,41 %

Izvor: obrada autora prema analizi podataka s <http://www.mup.hr/> (10. 2. 2015.)

Prema provedenoj analizi na području Republike Hrvatske u razdoblju od 2004. do 2014. godine ukupno su poginule 5.103 osobe, a udio poginulih pješaka u ukupnom broju poginulih osobama iznosi 20,41 %, odnosno 1.042 pješaka.

Obradom podataka proizlazi da je najviše pješaka poginulo 2008. godine, ukupno 129, ili 22,05 % u ukupnom udjelu poginulih. Od 2008. godine vidljivo je kontinuirano smanjenje ukupnog broja poginulih, iako se broj ukupno poginulih osoba u razdoblju od 2012. do 2014. godine smanjuje, udio poginulih pješaka u ukupnom broju poginulih se povećava. Samo u 2014. godini je zabilježen porast od 6,31 % poginulih pješaka u ukupnom udjelu poginulih u odnosu na 2013. godinu.

U skladu s ciljem *Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa RH 2011. - 2020.* godine koji je usklađen s 4. akcijskim programom za sigurnost cestovnog prometa zemalja članica EU-a i Desetljećem akcije Ujedinjenih naroda, definirana je vizija, a to je smanjenje broja poginulih u odnosu na 2010. godinu za 50 % (www.mup.hr). Ako se ostvari cilj *Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa RH 2011. - 2020.* godine i smanji se ukupan broj poginulih za 50 %, udio stradalih pješaka u ukupnom broju poginulih i dalje će biti u stalnom porastu.

Zanimljivi su analizirani podaci o poginulim pješacima na području Grada Zagreba koji kažu da se u većini slučajeva neovisno o ukupnom broju poginulih broj poginulih pješaka ne smanjuje (tablica 2).

Tablica 2. Poginuli pješaci na području Grada Zagreba

Godine	Ukupan broj poginulih	Poginuli pješaci	Udio poginulih pješaka (%)
2008	95	22	23,16
2009	74	14	18,92
2010	64	24	37,50
2011	62	13	20,97
2012	61	20	32,79
2013	49	10	20,41
Ukupno	405	103	25,43

Izvor: www.dzs.hr (26. 3. 2015.)

Prema analizi na području Grada Zagreba u vremenskom periodu od 2008. do 2013. godine ukupno je poginulo 405 osoba, a udio poginulih pješaka u ukupnom broju poginulih iznosi 25,43 %, odnosno 103 pješaka.

Prema iskazanim podacima slijedi da je najviše pješaka poginulo 2010. godine, ukupno 24 pješaka ili 37,50 % u ukupnom broju poginulih.

Analizirajući podatke zaključuje se da je potrebno posvetiti više pažnje sigurnosti pješačkog prometa kroz uvođenje dodatnih mjera koje imaju za cilj povećati sigurnost, a samim time i mobilnost pješačkog prometa.

4. MJERE ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI I MOBILNOSTI NA PJEŠAČKIM PRIJELAZIMA

4.1 Pješački prijelaz u funkciji sigurnosti

Pješačka površina trebala bi biti stabilna i čvrsta, otporna na klizanje i ne bi trebala sadržavati rešetke i poklopce. Svakako bi se trebala osigurati dobra preglednost koja bi omogućila pravovremenu reakciju vozača koji bi prilagodio brzinu vozila ovisno o uvjetima na cesti i pješacima koji bi na vrijeme uočili nadolazeće vozilo te procijenili njegovu brzinu. Stvarne brzine vozača veće su od izraženih ograničenja na predviđenom mjestu, a reakcija pješaka ovisi o starosnoj dobi, fizičkom stanju i pješačkoj gustoći. U cilju bolje vidljivosti u blizini pješačkih prijelaza može se postaviti intenzivnija rasvjeta, kako bi prijelazi bili primjetljiviji vozačima (<http://www.nzta.govt.nz>).

Može se zaključiti da su za sigurnost pješačkog prijelaza važni sljedeći elementi: pravilno projektiranje i izgradnja, pravilno obilježavanje i što veća razina uređenja pješačkog prijelaza.

4.2 Pješački prijelazi u funkciji mobilnosti

Različite vrste prometa mogu se vrednovati s obzirom na mobilnost, pristupačnost i ekološku prihvatljivost. Putovanje osobnim automobilom omogućuje veliku mobilnost, a pješak ima ograničen polumjer kretanja, manji utrošak energije i manje zagađenje okoliša. Cilj je razvijati grad na svrhovit i smislen način, a promet uklopiti u zajedničke potrebe i mogućnosti (Legac, 2011).

Mobilnost ljudi svakako ne bi smjela biti ograničena nepravilno postavljenim pješačkim prijelazima. Navedeno se posebno odnosi na postavljanje taktilnih površina za slijepce i slabovidne osobe koje koriste lice pločnika kao taktilni znak za pješački rub (<http://www.nzta.govt.nz>).

Najvažnije obilježje pješačkog prometa je njegova neovisnost o ostalim vidovima prijevoza te se njime ostvaruje najbolja interakcija s okolinom i urbanim okruženjem, a s ekološkog aspekta je najbolje rješenje mobilnosti u urbanim centrima.

4.3 Mjere za povećanje sigurnosti i mobilnosti

Preporuke za što sigurnije pješačke prijelaze trebaju biti u funkciji pravilnog planiranja budućih aktivnosti koje bi trebale biti usmjerene na pronalaženje odgovarajućih rješenja za pješačke sigurnosne potrebe.

Pravilno postavljanje pješačkih prijelaza direktno utječe na razinu sigurnosti. Brzina prelaska preko pješačkog prijelaza utječe na ponašanje pješaka, odnosno, brzina i vrijeme preduvjet su za poboljšanje konfiguracije i dizajna pješačkog prijelaza. Neke od mjera za povećanje sigurnosti i mobilnosti pješačkih prijelaza su:

- pješački otok
- LED prometna svjetla
- podno osvijetljeni pješački prijelazi
- odvajanje tokova pješačkog prometa.

4.3.1 Pješački otoci

Pješački otok je uzdignuta ili na drugi način obilježena površina koja se nalazi na kolniku i koja je određena za privremeno zadržavanje pješaka koji prelaze preko kolnika ili u vozilo i izlaze iz vozila javnog prijevoza (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14).

Pješački otoci, poznati i kao centralni otoci, otoci za utočište ili središnje točke, otoci su koji se nalaze na sredini ulice ili raskrižja kako bi zaštitili pješake koji prelaze ulicu od motornih vozila. Centralni pješački otoci omogućavaju pješacima da se postepeno suočavaju s prometom samo iz jednog smjera. Svrha otoka je zaštititi pješaka prilikom prelaska na drugu stranu ulice (slika 2). Pješački otoci promatraju se kao dopuna pješačkom prijelazu i oni se postavljaju na mjestima gdje su volumen i brzina prometnog toka veliki, odnosno na mjestima gdje pješak mora prijeći tri ili više prometnih traka u jednom smjeru (Barović, 2010).

Slika 2. Pješački prijelaz s uređenim pješačkim otokom



Izvor: obrada autora

Ulice koje imaju tri ili više prometnih trakova i nisu uređene prometnom signalizacijom predstavljaju opasnost za pješake jer nemaju mogućnost postepenog suočavanja s prometom iz samo jednog smjera, već odjednom moraju prijeći ulicu što nosi visok rizik od naleta vozila (slika 3).

Slika 3. Pješački prijelaz bez uređenog pješačkog otoka



Izvor: obrada autora

Pri postavljanju pješačkih otoka ne smiju se zanemariti osobe s invaliditetom i osobe smanjene pokretljivosti, o kojima se brinu pravila postavljanja propisana u *Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti*, koja kažu da se razina pješačkog otoka mora spustiti na razinu kolnika da bi se omogućila što veća mobilnost osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti.

4.3.2 LED prometna svjetla

LED prometna svjetla postavljaju se s ciljem upozorenja vozača na nailazak pješačkog prijelaza. Svrha uređenja pješačkih prijelaza s LED prometnim svjetlima je povećanje sigurnosti pješaka i podizanje razine mobilnosti (<http://cdn.tapcoapps.com/>).

Potencijalne prednosti navedene mjere su:

- povećanje vidljivosti pješačkog prijelaza (ne samo noću, nego i u uvjetima smanjene vidljivosti)
- bolja uočljivost pješaka
- u zavojima gdje je ograničena preglednost LED prometna svjetla pravovremeno obavještavaju vozače o nailasku na pješački prijelaz
- stvaranje osjećaja sigurnosti za pješake prilikom prelaska
- povećanje atraktivnosti
- povećanje svijesti vozača o postojanju pješačkih prijelaza (slika 4).

Slika 4. Obilježavanje pješačkog prijelaza LED prometnim svjetlima



Izvor: <http://www.jimonlight.com/wp-content/uploads/2009/03/crosswalk11.jpg> (11. 2. 2015.)

Budući da vozači gotovo ne primjećuju standardne znakove koji se koriste za obilježavanje pješačkih prijelaza u RH, trebalo bi uvoditi nestandardne znakove kao što je žuti znak u obliku romba s dodanim LED bljeskalicama (slika 5).

Slika 5. Nestandardni znak s LED bljeskalicama



Izvor: http://www.xwalk.com/images/TS40/300-pixel-new/TS30_MAIN_HR.jpg (11. 2. 2015.)

4.3.3 Podno osvjetljeni pješački prijelazi

Sve raširenija pojava današnjice je da sve više automobila ne staje na označenim pješačkim prijelazima kako bi propustili pješake koji namjeravaju prijeći ulicu, iako je upravo to svrha pješačkih prijelaza. Da bi se izbjegle restriktivne metode rješavanja navedenog problema, IBM razvio je eksperimentalni pješački prijelaz koji ima podno osvjetljena bijela polja (slika 6).

Slika 6. Prelazak pješaka preko podno osvjetljenog pješačkog prijelaza



Izvor: <http://editorial.designtaxi.com/news-ibm2012/1.jpg> (11. 2. 2015.)

Način rada navedenog pješačkog prijelaza je da bijela polja na kolniku počnu svijetliti kada se pješak nalazi u poziciji s koje kreće u prelazak na drugu stranu ulice te tako pješački prijelaz postaje vidljiviji vozačima i naglašava namjeru pješaka. Nakon što je pješak prešao na drugu stranu ulice, bijela polja pješačkog polja se gase te na neki način prelaze u stanje

mirovanja, dok se ponovno ne detektira prisutnost pješaka koji ima namjeru prijeći ulicu (<http://designtaxi.com/>).

Implementacija ovakvog tipa pješačkog prijelaza u urbanim središtima podiže sigurnost i atraktivnost, a samim time utječe na razinu mobilnosti pješačkog prometa.

4.3.4 Pješački prijelazi s odvojenim tokovima prometa

Mnogi smatraju kako brzina prelaska preko pješačkog prijelaza ne ovisi o broju pješaka koji prijelaze ulicu, ali nailaskom većeg broja pješaka brzina prelaska opada. Razlog tomu je jednosmjernan tok pješačkog promet uslijed kojeg dolazi do međusobne interakcije pješaka koji za posljedicu ima smanjenje brzine prelaska. Rješenje navedenog problema je u ravnomjernom usmjeravanju pješačke struje kako bi protok pješaka bio jednak u oba smjera. Navedeno se postiže postavljanjem pješačkih prijelaza s odvojenim tokovima pješačkog prometa (slika 7). Posebnost ovog pješačkog prijelaza je da se pješaci istovremeno kreću u odvojenim trakama, što rezultira njihovom manjom međusobnom interakcijom (Alhajyaseen, Nakamura, 2009).

Slika 7. Pješački prijelaz s dvosmjernim tokom prometa



Izvor: <http://srilankanewsonline.com/wp-content/uploads/2011/08/zebra-road-crossing.jpg> (11. 2. 2015.)

Usmjeravanje toka pješaka posebno je važno u većim urbanim centrima kako bi se u što kraćem vremenu kolnik ispraznio od pješaka. Prilikom postavljanja pješačkog prijelaza s dvosmjernim tokom prometa važno je obratiti pažnju na osobe s invaliditetom i osobe smanjene pokretljivosti te je u sredini pješačkog prijelaza moguće urediti taktilnu površinu kako bi se takvim osobama olakšao prijelaz.

5. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da se za poboljšanje mobilnosti pješačkog prometa u gradovima mora obratiti pažnja na važne elemente kao što su: pravilno projektiranje, obilježavanje i uređenje pješačkih prijelaza, koje moraju biti usmjerene na zadovoljavanje pješačkih potreba. U konačnici nikako se ne bi smjele zanemariti potrebe osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti kojima neke većini lako premostive prepreke predstavljaju problem.

Broj poginulih na cestama u Republici Hrvatskoj posljednjih 6 godina kontinuirano se smanjuje, dok je udio pješaka u tom broju u posljednje tri godine u stalnom porastu, što dovoljno govori o tome kako je potrebno s više pažnje pristupiti rješavanju problema sigurnosti pješačkog prometa. Kada se pješak osjeća sigurno i zaštićeno te kada njegovo kretanje nije otežano loše uređenim pješačkim prijelazima, njegova želja za mobilnošću raste.

Uvođenjem navedenih mjera (pješački otok, LED prometna svjetla, podno osvijetljeni pješački prijelazi, odvajanje tokova pješačkog prometa), ali i općenito sličnih mjera povećala bi se sigurnost pješaka, a samim time i atraktivnost pješačkog prijelaza, što bi potaknulo veću mobilnost pješačkog prometa.

LITERATURA

- Alhajyaseen, W., Nakamura H. (2009) "Effects of Bi-directional Flow and Different Pedestrian Age-Groups on Capacity of Signalized Crosswalks", *Proceedings of Infrastructure Planning*, Vol. 39. (Preuzeto sa: http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/200906_no39/pdf/79.pdf (12. 2. 2015.))
- Barović, D. (2010) „Mere za unapređenje bezbednosti pešaka u saobraćaju“, Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad, br. 5/2010, 1134-1137.
- <http://www.hak.hr/datoteka/1213/igor-novacipreporuke-za-institucije-vozace-i-pjesake-temeljem-eurotest-programa.pdf> (10. 2. 2015.)
- <http://www.mup.hr/> (10. 2. 2015.)
- <http://www.nzta.govt.nz/resources/pedestrian-planning-guide/docs/chapter-15.pdf> (5. 2. 2015.)
- <http://cdn.tapcoapps.com/pdfs/TBR/solar/1005-00004-Pedestrian-Solutions.pdf> (8. 2. 2015.)
- http://designtaxi.com/news/354868/IBM-Builds-A-Flashing-Pedestrian-Crossing-To-Emphasize-Crosswalk-Safety/faq/?interstitial_shown=1 (9. 2. 2015.)
- <http://www.24sata.hr/image/oprez-gusta-magla-smanjuje-vidljivost-a-ceste-su-skliske-504x335-20110101-20110103093813-803dbcf53a2a02c2007e56195d0f4a3.jpg> (10. 2. 2015.)
- <http://www.jimonlight.com/wp-content/uploads/2009/03/crosswalk11.jpg> (11. 2. 2015.)
- http://www.xwalk.com/images/TS40/300-pixel-new/TS30_MAIN_HR.jpg (11. 2. 2015.)
- <http://editorial.designtaxi.com/news-ibm2012/1.jpg> (11. 2. 2015.)
- <http://srilankanewsonline.com/wp-content/uploads/2011/08/zebra-road-crossing.jpg> (11. 2. 2015.)
- Legac, I. (2011) Gradske prometnice, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti
- Priznata tehnička pravila HRN U.S4.225 i HRN U.S 227
- Šimunović, Lj., Jerneić, B., Fuček, Z. (2003) „Povećanje sigurnosti pješaka prilagođavanjem regulativnih elementa na pješačkim prijelazima“, *Suvremeni promet*, br. 1-2, 143-147.
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama, (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14) (3. 2. 2015.)

THE IMPACT OF PEDESTRIAN CROSSINGS ON THE IMPROVEMENT OF PEDESTRIAN MOBILITY IN URBAN TRAFFIC⁸

ABSTRACT

The topic of this paper is the problem of organizing pedestrian crossings with the aim of ensuring pedestrian traffic mobility. Pedestrians are defined as the most vulnerable group in traffic which carries high risk for possible casualties and many actions and measures have been introduced to ensure safety. This paper proposes practical measures that can improve mobility and safety of pedestrian traffic. Non-motorised traffic issues have become topical again and the advantages that are gained by their revisiting are the consequences of the growth of motorised traffic in urban centres. The level of mobility is an important part of planning future road layout, which is achieved by accurate marking of pedestrian crossings aimed at increasing the level of pedestrian safety. The independence of pedestrian traffic from other means of transport is the main and the most important feature when considerable interaction with the environment is established. Insufficient analysis of the visual field safety as well as the psychological perception of the individual in traffic have been frequently argued as the main disadvantage of pedestrian crossing construction. Therefore the paper proposes measures which enhance the safety of pedestrian crossings that lead to increased mobility of pedestrians. The purpose of this paper is to point out to current issues and problems in planning pedestrian crossings. The aim is to show that the introduction of additional measures increases safety and attractiveness of pedestrian crossings which has positive effects on mobility of pedestrian traffic.

Key words: pedestrian crossing, pedestrian safety, mobility of pedestrian traffic

⁵ Bacc.ing.traff., Student. E-mail: jjanjato@veleri.hr

⁶ Struč.spec.ing.traff., Assistant, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia. E-mail: damir.pilepic@veleri.hr

⁷ Mag.ing.aedif., Assistant, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia. E-mail: veljko.pevalek@veleri.hr

⁸ Received: 27. 2. 2015.; Accepted: 7. 4. 2015.