

Poboljšanje urbane mobilnosti redizajnom gradskih površina

Kovačić, Patricija

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:061812>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-04**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Patricija Kovačić

POBOLJŠANJE URBANE MOBILNOSTI
REDIZAJNOM GRADSKIH POVRŠINA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**POBOLJŠANJE URBANE MOBILNOSTI
REDIZAJNOM GRADSKIH POVRŠINA**

**IMPROVING URBAN MOBILITY BY REDESIGNING URBAN
AREAS**

Mentor: doc. dr. sc. Marko Slavulj

Student: Patricija Kovačić

JMBAG: 0135244163

Zagreb, rujan 2020.

SAŽETAK

Prekomjerna upotreba osobnih vozila u gradovima uzrokuje negativne posljedice kako za promet tako i za život u gradu. Rješenje tog kompleksnog zadatka mobilnosti urbanih sredina temelji se na stvaranju ravnoteže između potrebe za povećanom mobilnošću, ekonomskog prosperiteta i stvaranje urbane sredine po mjeri čovjeka i njegovih poslovnih i slobodnih aktivnosti koja nastaje kao rezultat pažljivog dizajna gradskih ulica.

U diplomskom radu opisan će se redizajn uličnih prostora na temelju čega su zadovoljene mnoge funkcije u urbanom kontekstu koje unapređuju kvalitetu života i okoliša, pružaju estetski užitak, mogućnost zdravijeg življenja, te jednostavno obogaćuju kvalitetu življenja ljudima. Količina uređenih i održanih javnih površina važni je čimbenik ugodnosti življenja i atrakcije za građane. Kod uređenja i održavanja gradskih površina potrebno je razvoj uskladiti sa potrebama stanovništva, mogućnostima ulaganja te raspoloživim resursima i znanjem.

Ključne riječi: *urbana mobilnost, redizajn prostora, gradske prometnice, smirivanje prometa*

SUMMARY

Excessive use of personal vehicles in cities causes negative consequences for both traffic and city life. The solution to this complex task of urban mobility is based on creating a balance between the need for increased mobility, economic prosperity and the creation of an urban environment tailored to man and his business and leisure activities resulting from the careful design of city streets.

The graduate thesis will describe the redesign of street spaces, based on which many functions in the urban context are met that improve the quality of life and the environment, provide aesthetic pleasure, the possibility of healthier living and simply enrich the quality of life. The amount of arranged and maintained public areas is an important factor of living comfort and attraction for citizens. When arranging and maintaining urban areas, it is necessary to harmonize development with the needs of the population, investment opportunities and available resources and knowledge.

Keywords: *urban mobility, space redesign, city roads, traffic calming*

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEORETSKE POSTAVKE ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI	3
2.1 O POJMU	3
2.2 PLANOVI URBANE MOBILNOSTI.....	3
2.3 RAZLIKE TRADICIONALNOG PRISTUPA PROMETNOM PLANIRANJU I PRISTUPA U IZRADI PLANOVA ODRŽIVE MOBILNOSTI.....	5
2.4 SMJERNICE ZA IZRADU PLANOVA ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI	6
3. DIZAJN GRADSKIH ULICA	16
3.1 ELEMENTI DIZAJNA ULICA	17
3.2 ULIČNI KRAJOLIK	22
3.2.1 <i>Hijerarhija ulica</i>	23
3.2.3 <i>Pasivni i proaktivni dizajn ulice</i>	24
4. PRIVREMENE STRATEGIJE DIZAJNA	26
4.1. POMICANJE RUBNJAKA.....	30
4.2. PRIVREMENO ZATVARANJE ULICA	31
4.3. PRIVREMENI JAVNI TRGOVI.....	33
5. PRINCIPI PROJEKTIRANJA RASKRIŽJA	36
5.1 IZBOR TIPA RASKRIŽJA	37
5.2 OBLIKOVANJE ELEMENATA RASKRIŽJA	40
5.2.1 <i>Priključci i raskrižja s pravilom desne strane</i>	41
5.2.1 <i>Priključci i raskrižja sa znakom prednosti prolaska</i>	41
5.2.3 <i>Trokutasti otoci</i>	42
5.2.4. <i>Vidna preglednost</i>	42
6. MODELI DIZAJNA ULICA	43
6.1. SMIRIVANJE PROMETA	44
6.1.1. <i>Reorganizacija postojeće cestovne mreže</i>	45
6.1.2. <i>Mjere za smirivanje prometa</i>	46
6.1.3. <i>Smirivanje prometa u Hrvatskoj</i>	49
6.2. "ZONA 30".....	50

6.3. SHARED SPACE.....	52
6.3.1. "WINNERF"	53
6.3.2. "DOM" zone.....	54
6.3.3. Zona susreta.....	55
6.3.4. Bernerov model.....	56
6.4. JEDNOSTAVNE MJERE.....	58
7. PRIMJERI REDIZAJNA GRADSKIH POVRŠINA.....	62
7.1. OPIS RASKRIŽJA DANKOVEČKE ULICE I ULICE MATE LOVRAKA.....	62
7.2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA.....	64
7.3. PRIJEDLOG RJEŠENJA.....	67
7.4. PRIMJER REDIZAJNA DANKOVEČKE ULICE	69
8. ZAKLJUČAK.....	73
LITERATURA	75
POPIS SLIKA.....	77
POPIS TABLICA.....	78

1. UVOD

Urbana mobilnost predstavlja jedan od najvažnijih preduvjeta razvoja urbanih sredina. Kreiranje prometne infrastrukture i urbane mobilnosti ima veliki značaj za svaku državu i njen ekonomski razvoj.

Današnji modeli mobilnosti imaju značajne, često i nepovoljne posljedice na gospodarski, ekološki i društveni aspekt života pojedinca. Kako bi se negativne posljedice svele na minimum, a promet u gradovima kreirao po mjeri čovjeka, potrebno je planom održive urbane mobilnosti isplanirati prometne aktivnosti i prometna rješenja.

Svrha diplomskog rada je ukazati na mogućnost povećanja kvalitete života kroz funkcionalna prometna rješenja koja omogućuju efikasnu urbanu mobilnost. Stvaranje efikasne urbane mobilnosti bitno utječe na količinu vremena provedenu u prometu kao i indirektno na kvalitetu života pojedinca kroz smanjenje emisija štetnih plinova zbog smanjenja upotrebe osobnih vozila, povećanje upotrebe nemotoriziranog prometa, povećanje korištenja usluge javnog gradskog prijevoza, smanjenje potrošnje energije i dr.

Također je cilj prikazati prenamjenu gradskih površina kojima prometuju osobna motorna vozila u biciklističko-pješačke površine, te pozitivan utjecaj na smanjenje prometnog zagušenja, poboljšanje urbane mobilnosti, te isto tako na kvalitetniji i zdraviji način života.

U izradi diplomskog rada korištena je metoda klasificiranja podataka prikupljenih iz sekundarnih izvora kao što su knjige, znanstveni i stručni članci te statistička izvješća i internet.

Diplomski rad je podijeljen u 7 glavnih cjelina:

1. Uvod
2. Urbana mobilnost
3. Dizajn gradskih ulica i definicija uličnog krajolika
4. Privremene strategije dizajna ulica
5. Principi projektiranja raskrižja

6. Modeli dizajna ulica

7. Primjeri redizajna gradskih površina

8. Zaključak

Drugo poglavlje obuhvaća pojmovno određenje urbane mobilnosti, koncept planiranja urbane mobilnosti, te razlike između tradicionalnog pristupa prometnom planiranju i prometnom planiranju uz izradu planova održive urbane mobilnosti.

Treće poglavlje pojašnjava koncept dizajna gradskog prostora i osnovne elemente dizajna ulica. Tu se također definira ulični krajolik i pojašnjavaju njegove najznačajnije karakteristike.

Četvrto poglavlje bazira se na analizi privremenih strategija dizajna ulica. Privremeni dizajn može poslužiti kao poveznica prema zajednici, pomaže u izgradnji podrške za projekte i testiranju funkcionalnosti prije samo gradnje.

U petom poglavlju iznose se principi projektiranja raskrižja, obuhvaćajući i analizirajući osnovna načela, najbitnija polazišta i parametre pri koncipiranju raskrižja. Također se navode tipovi raskrižja i opisuju ključni elementi raskrižja.

Modeli dizajna ulica kao naziv šestog poglavlja navodi inicijative za rekonstrukciju i usklađivanje središta grada i okolice. Također se detaljno obrađuju termini i modeli smirivanja prometa, „Shared Space-a“, Zone 30 i Bernerovog modela.

Sedmo poglavlje prikazuje mogućnosti i učinke redizajna gradskih površina na poboljšanje održive urbane mobilnosti na temelju istraženih primjera. Da bi upravljanje procesom redizajna gradskih površina bilo kvalitetno izvedeno, potrebno je poznavati oblik, veličinu i specifičnosti gradskih površina koje treba preurediti, uskladiti dodijeljeni proračun s normativima za učinkovitu realizaciju zadataka, te prezentirati dosadašnje postignuće i sposobnosti u redizajnu gradskih površina svim zainteresiranim dionicima.

2. TEORETSKE POSTAVKE ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI

2.1 O POJMU

Mobilnost je termin koji se odnosi na sposobnost, potencijal kretanja, odnosno prenošenja ljudi, robe i usluga korištenjem jednog ili više modova putovanja. Može se reći da mobilnost čini jednu od osnovnih ljudskih potreba.

Značajan razvoj mobilnosti veže se uz utjecaj industrijskih revolucija i novih mogućnosti prijevoza. Prva industrijska revolucija donosi razvoj željezničke industrije kao posljedicu izuma tehnologije parnog stroja. Drugu industrijsku revoluciju karakterizira masovna proizvodnja i razvoj automobilske industrije što za posljedicu ima ubrzani razvoj gradova. Sljedeća, treća revolucija u kojoj se pojavila digitalizacija je omogućila putovanja navođena satelitskim navigacijskim sustavima u vozilima različitih namjena.

Gradska mobilnost je pojam koji se referira na jednostavnost kretanja od jednog do drugog odredišta u gradskim područjima s pomoću dostupne prometne mreže i usluga. Mnogo je čimbenika koji utječu na obrasce gradske mobilnosti, kao što su demografija, uporaba zemljišta, strukture upravljanja, dostupnost javnog prijevoza, uporaba automobila i lokalno gospodarstvo.

2.2 PLANOVI URBANE MOBILNOSTI

Upravljanje gradskom mobilnošću važan je izazov za gradska područja. *„Projektanti i tvorci politika urbane mobilnosti, osim s neizbježnim financijskim ograničenjima, suočavaju se i s mnoštvom često suprotstavljenih zahtjeva: održavanje visoke kvalitete života uz istodobno stvaranje privlačnog okruženja za poduzeća, ograničavanje prometa u osjetljivim područjima a da se pritom ne ograničava potrebno kretanje robe i osoba“*.¹

Jedno od najtežih izazova gradske mobilnosti je prometno zagušenje. Postoje opsežna ekonomska istraživanja koja upućuju na to da je društveni trošak prometnog zagušenja visok (u EU-u se procjenjuje na 270 milijardi eura godišnje)² i da će vjerojatnost gospodarskog rasta

¹ Europska komisija (2013.) :Planning for People: Guidelines on developing and implementing a sustainable urban mobility plan

² https://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable-transport/internalisation-transport-external-costs_en,

biti veća u onim gradskim područjima u kojima je promet protočniji.³ Rezultati jedne studije pokazuju da je prometno zagušenje povezano i sa produktivnošću radnika, odnosno da bi se u regijama s visokom razinom prometnog zagušenja postizanjem slobodnog protoka prometa produktivnost radnika mogla povećati za čak 30 %⁴.

Gradska mobilnost ima značajan utjecaj i na gospodarski rast i na okoliš. Stoga EU promiče gradsku mobilnost koja je održiva. Održivost podrazumijeva razvoj strategija kojima se potiče približavanje čistim i održivijim vrstama prometa, poput pješaćenja, vožnje biciklom ili javnog prijevoza, i novim modelima upotrebe i posjedovanja automobila.⁵

Europska komisija je 2009. godine prepoznala potrebu izrade planova održive urbane mobilnosti kao značajnog dijela svoje prometne politike. Stvaranje planova održive urbane mobilnosti u Europi potiče se pružajući materijale, smjernice, promocijom najboljih praktičnih primjera, te potičući edukacijske aktivnosti za urbanu mobilnost. U lipnju 2010. godine, koncil Europske Unije je podržao navedeno za “razvoj planova održive urbane mobilnosti za gradove i gradska područja [...] te potiče razvoj poticaja kao stručnu pomoć i razmjenu informacija za stvaranje planova”.⁶

Europska unija je također donijela vodič za planove održive urbane mobilnosti⁷ u kojemu govori o koracima za definiranje politike mobilnosti. Koncept je baziran na najboljim primjerima Europe i govori o tome da građani trebaju biti u fokusu kao putnici, kao poslovni ljudi, kao korisnici ili nešto treće, ali sve u smjeru da plan održive urbane mobilnosti znači “planirati za ljude”.

Plan održive urbane mobilnosti može se promatrati kao strategijski plan koji je dizajniran tako da zadovolji poslovne i privatne potrebe mobilnosti ljudi u gradovima, kao i njihovoj okolini kako bi se time indirektno podigla i razina kvalitete života.

³ https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban-mobility/urban-mobility-actions/sustainable-urban_en

⁴ David Hartgen i Gregory Fields (2009.): Gridlock and Growth: The effect of Traffic Congestion on Regional Economic Performance”. Studija o politici organizacije *Reason Foundation* br. 371

⁵ Guidelines – Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, EU, January 2014

⁶ Council conclusions on Action Plan on Urban Mobility, Council of the European Union, 24 June 2010.

⁷ Action Plan on Urban Mobility, European Commission, 2009 (COM (2009) 490 final)

2.3 RAZLIKE TRADICIONALNOG PRISTUPA PROMETNOM PLANIRANJU I PRISTUPA U IZRADI PLANOVA ODRŽIVE MOBILNOSTI

Održivi plan urbane mobilnosti temelji se na dugoročnoj viziji za promet i razvoju mobilnosti za cijelu urbanu aglomeraciju, koja pokriva sve načine i oblike prijevoza, od javnih i privatnih, putnički i teretni, motorizirani i nemotorizirani, vozila u kretanju i u mirovanju. On sadrži plan za kratkoročnu provedbu strategija koja uključuje vremenski plan provedbe i plan proračuna, kao i jasnu podjelu odgovornosti i sredstava potrebnih za provedbu politika i mjera navedenih u planu.

Plan održive urbane mobilnosti ima koristi koje su vezane uz urbanu zajednicu, poput poboljšanja kvalitete života, podizanja zdravlja i kvalitete okoliša, financijske uštede, povećanja mobilnosti (dostupnost i pristupačnost), efektivnije korištenje ograničenih resursa (prostora, energije), bolju suradnju s građanima i slično.

U nastavku su navedene neke bitne razlike između tradicionalnog pristupa planiranju prometa u gradovima i planu održive urbane mobilnosti. Može se primijetiti kako je plan održive urbane mobilnosti bolje rješenje za urbane sredine.

Tradicionalno prometno planiranje :

- Fokus na prometu;
- Veći prometni tok i brzina;
- Fokus na modalitetima i infrastrukturi;
- Dokument područnog planiranja;
- Kratkoročni i dugoročni plan dostave;
- Povezanost s područjem administracije;
- Domena prometnih inženjera;
- Stručno planiranje;
- Ograničeni utjecaj na promjenu

Plan održive urbane mobilnosti obuhvaća sljedeće značajke :

- Fokus na ljudima;
- Pristupačnost i kvaliteta života;
- Ekvivalentnost svih raspoloživih modaliteta prometa;

- Integrirani način prijevoza kao jeftinije rješenje;
- Dokument područnog planiranja koji je komplementaran s politikom tog područja (u smislu korištenja zemljišta, prostorno planiranje, socijalne službe, zdravlje i dr.);
- Kratkoročni i dugoročni plan dostave ukomponiran u dugoročnoj viziji i strategiji;
- Povezanost s područjem funkcioniranja temeljeno na putovanju na posao;
- Interdisciplinarni timovi planiranja;
- Planiranje s uključenosti sudionika koristeći transparentan i participativni pristup;
- Redovito praćenje i ocjenjivanje utjecaja za informirano stručno učenje i poboljšanje pristupa⁸

2.4 SMJERNICE ZA IZRADU PLANOVA ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI

Smjernice za izradu planova održive urbane mobilnosti opisuju proces kako pripremiti plan održive urbane mobilnosti.

Svaki korak predstavlja informacije poput razloga aktivnosti, to jest temeljne razloge za provođenje aktivnosti, potencijalne probleme s kojima bi se mogao susresti, specifične ciljeve izvođenja plana, vremenski tijek zadataka, popis događaja koji se žele postići i slično. Ciklus SUMP sastoji se od četiri faze s dvanaest glavnih koraka koji su dalje podijeljeni u 32 aktivnosti. Sve četiri faze ciklusa započinju i završavaju s prekretnicom. Prekretnice su povezane s odlukom ili ishodom potrebnim za sljedeću fazu i označavaju završetak prethodne faze. Sve korake i aktivnosti treba poduzeti kao dio redovnog ciklusa planiranja u smislu kontinuiranog procesa poboljšanja.

Smjernice su primjeri dobre prakse, alati i reference za podršku korisnicima u razvoju i provedbe plana održive urbane mobilnosti. Napravljene su uz doprinos stručnjaka u gradskom prometu i osoba koje se bave prometnim planiranjem diljem Europe te predstavljaju tumačenje u lokalnom kontekstu, što može dovesti do razlike u pristupu kod različitih gradova. Rezultat razrade smjernica je sačinjen u takozvanom krugu mobilnosti koji je objašnjen u nastavku.

Izrađivanje plana održive urbane mobilnosti obuhvaća nekoliko faza razrađenih po koracima. To su:

⁸ file:///C:/Users/Renea/Downloads/jerak_damir_fpz_2015_diplo_sveuc.pdf

1. Dobra priprema
2. Racionalno i transparentno postavljanje ciljeva
3. Razrada plana
4. Implementacija plana

Slika 1. u nastavku prikazuje krug mobilnosti sa njegovim fazama, odnosno koracima.



Slika 1. Krug mobilnosti

Izvor: <https://www.eltis.org/mobility-plans/sump-process>

U nastavku su pojašnjene određene smjernice na temelju izdvojenih dopunskih vodiča i brifinga koji se također temelje na konceptu SUMP-a, ali detaljnije razrađuju određene aspekte planiranja, pružaju smjernice za određeni kontekst ili se usredotočuju na važna područja politike.

1. POVEZIVANJE TRANSPORTA I ZDRAVLJA U SUMP-U

Mnogi „kronični“ uvjeti zdravlja suvremene javnosti povezani su s prijevozom. Tu pripada izloženost zagađenju okolišnog zraka i buci, izloženost nesigurnim transportnim sustavima, nedostatak tjelesne aktivnosti i psihičke poteškoće zbog problema povezanih sa pristupom robi, uslugama i aktivnostima na društvenim mrežama. Transport ima ključne zdravstvene učinke, kako pozitivne, tako i negativne, ali i jedni i drugi nisu ravnomjerno raspoređeni između prostora i društvenih skupina. Mjere namijenjene poboljšanju prometnog sustava također imaju nejednako raspodijeljeni utjecaj na zdravlje.

SUMP bi trebao sadržavati ciljeve, mjere i principe povezane sa zdravljem i dobrobiti, promovirajući čistu, sigurnu i zdravu mobilnost i prijevoz za podizanje kvalitete uvjeta života u gradovima i regijama. Omjer troškova i koristi ulaganja u javno zdravstvo povezano sa transportnim mjerama SUMP-a ima izuzetno pozitivan učinak, više nego ulaganje u infrastrukturu velikih razmjera. SUMP treba razvijati partnerstvo sa kolegama iz javnog zdravstva oslanjajući se na vrlo snažne znanstvene dokaze na tom polju. Osim toga, od velike je važnosti sudjelovanje nacionalnih i lokalnih vlasti, zajednica, tvrtki i civilnog društva. Rad sa kolegama iz javnog zdravstvenog sustava i poticanje zdravih ciljeva može otključati dodatne izvore financiranja mjera SUMP-a.

2. HARMONIZACIJA ENERGIJE I PLANIRANJE ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI

Harmonizacija znači rad na onim područjima koja se nadopunjuju kako bi planovi funkcionirali zajedno za postizanje općeg strateškog cilja. Ona pomaže različitim odjelima u lokalnoj vlasti da dijele istu viziju, rade zajedno i optimiziraju korištenje resursa. U pogledu upravljanja, četiri operativna načela vode ovaj proces :

- Zajednička vizija - svi odjeli koji sudjeluju u procesu (mobilnost, okoliš, energija, plan korištenja zemljišta) trebali bi dijeliti istu viziju i strategiju ciljeva
- Suradnja - svi odjeli koji sudjeluju u procesu (mobilnost, okoliš, energija, plan korištenja zemljišta) trebali bi raditi zajedno i aktivno surađivati

- Vodstvo – jedinstveni, kvalificirani i sposoban upravitelj projekta trebao bi voditi proces
- Tehnike upravljanja projektima – harmonizacija je složen zadatak koji zahtijeva koordinaciju različitih aktivnosti, multidisciplinarnih timova i ponekad izazova sa nekoliko proturječnih propisa i smjernica

Postupak harmonizacije obuhvaća slijedeće korake :

- Inicijacija koja podrazumijeva političku predanost i postavljanje tima za usklađivanje;
- Planiranje sadrži početnu procjenu, uključivanje partnera i sudionika, plan rada;
- Provedba obuhvaća usklađivanje vizija, usklađivanje referentnih godina i vremenskog okvira praćenja, usklađivanje djelovanja i aktivnosti i službeno odobrenje planova;
- Praćenje i nadzor postupka usklađivanja sadrži procjenu napretka u harmonizaciji te izradu izvješća
- Ažuriranje i kontinuitet

3. ODRŽIVO PLANIRANJE URBANE LOGISTIKE

Načela SUMP-a u kontekstu održivog plana urbane logistike :

- Načelo 1- Plan za održivu mobilnost u funkcionalnom gradu

Planiranje gradske logistike može se definirati kao proces za potpunu optimizaciju logistike i prijevoza koje provode privatne tvrtke s podrškama tehnologije i suradničkim operacijama, uzimajući u obzir sigurnost i uštedu energije u urbanim prometnom okruženju.

- Načelo 2 - Razvoj dugoročne i jasne vizije

Pristup grada održivoj gradskoj logistici koji je rezultat procesa razvoja SUMP-a treba biti u skladu s dugoročnom vizijom SUMP-a koji mora biti prilagođen za prijevoz tereta. Prateći definiciju vizije grada, SUMP će biti strukturiran oko kratkoročnih i srednjoročnih mjera te intervencija za postizanje provedbe strategija. Provedbeni plan identificirat će resursi i alati koji su potrebni za definiranje uloga i odgovornosti privatnih i javnih sudionika, te će odrediti plan i raspodjelu proračuna.

- Načelo 3 - Procjena trenutne i buduće izvedbe

Slično procesu SUMP-a razvoj SULP-a usredotočuje se na postizanje primarnog i sekundarnog cilja koje je grad postavio u skladu s vizijom mobilnosti i gradskog prijevoza tereta

- Načelo 4 - Integrirani način prijevoza

Cilj logističkog plana je poticanje najprikladnijeg modalnog rješenja koje će koristiti društvo uravnotežujući ekonomsku učinkovitost uz održivost okoliša. Prema tome, ugrađuje integrirani pogled na tradicionalna i netradicionalna modalna rješenja tereta (npr. Električni kombiji, teretni bicikli, tricikli, plovni putovi), ali također uzima u obzir potencijalni kapacitet dijeljenja suradnje između prijevoza tereta te bolje iskorištavanje gradskog logističkog autobusa i željezničke putničke usluge.

- Načelo 5 – Suradnja preko institucionalnih granica

Razvoj i primjena SULP-a zahtijeva usku suradnju i savjetovanje s različitim razinama vlade i relevantnih vlasti. Rast gradova se oslanja na učinkovitu i održivu urbanu logistiku sustava koji osiguravaju provođenje svakodnevnih aktivnosti za povećavanje atraktivnosti, ekonomskog razvoja i kvalitete života u njima.

- Načelo 6 – Uključivanje građana i relevantnih sudionika

Jedan od glavnih čimbenika za uspješnu provedbu učinkovitosti SULP-a je uključivanje svih aktera izravno u urbane logističke operacije (teretni otpremnici, prijevoznici, brodari, veleprodajni i maloprodajni objekti, vlasnici trgovina, lokalna ili regionalna uprava, istraživanja i akademska zajednica...) ili onih koji su djelomično na neki način zahvaćeni urbanom logistikom u procesu planiranja. S obzirom na pojavu e-trgovine i izravnog kupca, građanske ili potrošačke organizacije trebaju biti aktivno uključene.

- Načelo 7 – Organizacija za praćenje i provedbu

Provedbena tijela trebala bi pomno nadgledati napredak u ispunjavanju početnih ciljeva i postizanje postavljenih mjerljivih ciljeva. Ovaj postupak mogao bi se temeljiti na strukturiranom evaluacijskom okviru kako bi se olakšao postupak prikupljanja podataka, utvrđivanje najprikladnijih pokazatelja i konačni utjecaj procjena.

- Načelo 8 – Osiguravanje kvalitete

Na isti način s provedbom SUMP-a, slični mehanizmi poput vanjskog osiguranja kvalitete, mogu koristiti panel ili upotrebu alata za samoprocjenu kako bi se osigurala potrebna kvaliteta ishoda SUMP-a.

4. PLANIRANJE ELEKTRIČNOG CESTOVNOG PROMETA U KONTEKSTU SUMP-A

Planiranje i unaprjeđenje elektrifikacije prometa presječna je aktivnost koja se ne može dodijeliti niti određenom kvadrantu ciklusa SUMP-a niti određenim koracima. Ovaj postupak mora slijediti cjelinu ciklusa SUMP-a i njegovih koraka.

Prvi kvadrant ovog ciklusa obuhvaća pripremu i analizu. To podrazumijeva :

- Određivanje strukture rada;
- Određivanje okvira planiranja;
- Analiza situacije mobilnosti

Drugi kvadrant obuhvaća razvoj strategije. To podrazumijeva sljedeće korake:

- Razvoj i pristup zajedničkom scenariju;
- Usklađivanje vizije i strategije sa sudionicima;
- Postavljanje parametara i indikatora

Treći kvadrant obuhvaća operativno planiranje. To podrazumijeva :

- Pripremu za usvajanje i financiranje;
- Usklađivanje dogovorenih radnji i odgovornosti;
- Odabir paketa mjera sa sudionicima

I posljednji kvadrant unutar ove aktivnosti obuhvaća implementaciju i praćenje . To podrazumijeva sljedeće:

- Upravljanje provedbom;
- Nadzor, prilagodbu i komunikaciju;
- Pregled i učenje lekcija

5. JAVNA NABAVA MJERA ODRŽIVE URBANE MOBILNOSTI

Održiva javna nabava dobrovoljni je instrument koji ima za cilj :

- Minimiziranje negativnih socijalnih i okolišnih utjecaja odluka o kupnji;
- Olakšavanje širenja inovativnih tehnologija i usluga

Provedba održive javne nabave u urbanim i regionalnim upravama zahtijeva planiranje i pripremu. To pomaže u pojašnjenju vezanom za ciljeve održive nabave, kako bi se što bolje definirao opseg i odgovornosti. Pravni okvir EU nudi postupke za održivu javnu nabavu kao njezin dobrovoljni element. Omogućuje kvalitativne, socijalne, ekološke i inovacijske kriterije u svakoj fazi postupka nabave. Iako je većina pravila usklađena na razini EU, Europske su direktive prilagođene nacionalnom zakonu na specifične načine. Cilj smjernica je podržati nabavu stručnjaka iz ugovorenih tijela u Europskoj uniji koji su odgovorni za planiranje i isporuku, kupnju javnih radova, zaliha ili usluga.

Navedeni su sljedeći koraci u postupku nabave:

- Priprema i planiranje;
- Definicija specifikacija i standarda;
- Selekcija i evaluacija natječaja

6. GRADSKA SIGURNOST NA CESTAMA

Sigurnost na cestama nije nova tema ni na jednoj od relevantnih upravnih razina: lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj ili europskoj. Posebno se odnosi na sigurnost na cestama u naseljenim mjestima ili gradovima. To se može vidjeti u širokom rasponu mjera i tema koji se mogu prepoznati iz inicijativa za sigurnost cestovnog prometa u prošlim desetljećima u različitim područjima stručnosti kao što su : infrastruktura i dizajn, zakonodavstvo i provedba zakona, tehnologija vozila, obrazovanje itd.

Tijekom posljednjih godina došlo je do pomaka prema integriranijem pristupu sigurnosti na cestama gdje fokus nije bio samo na kombinaciji različitih vrsta mjera, već i na uključivanju različitih aktera u okviru šire sigurnosne aktivnosti. Svaka vizija sigurnosti cestovnog prometa trebala bi sadržavati „nultu viziju“ koja ima za cilj ukupno smanjenje broja smrtnih slučajeva na cestama na „nulu“. „Vision Zero“ se može smatrati polugom za generiranje i motiviranje promjena te mora biti dalekosežan i dugoročan, gledajući daleko dalje od onoga što je odmah ostvarivo.

Spomenuta vizija je polazište pristupa sigurnom sustavu koji su predložili mnogi stručnjaci za sigurnost na cestama i koju je Komisija usvojila na razini EU-a u trećem paketu mobilnosti

u svibnju 2018. godine kao snažan okvir za rješavanje različitih elemenata i stvaranje široke platforme sudionika koja pomaže u učinkovitom provođenju mjera i rješenja u praksi. Kao takvi, potporni ili sigurnosni elementi ovog sustava koji se mogu povezati s različitim sigurnosnim temama su : infrastruktura za sigurnost i transportne usluge, djelotvorno zakonodavstvo, podrška provedbi i pravosuđu, učinkovito hitno medicinsko upravljanje za skrb nakon sudara, razumijevanje sudara, obrazovanje i informiranje javnosti. U tom kontekstu sigurnost na cestama trebala bi biti integrirana unutar drugih područja kao što su zapošljavanje, okoliš i zdravlje.⁹

Tim GIZ-a za gradsku mobilnost dizajnirao je živopisan poster o 10 principa održivog gradskog prijevoza koji su opisani u nastavku rada. Sastoji se od gustih gradskih planiranja, poticanja pješaćenja i biciklizma, kao i javnog prijevoza, do promicanja čistih vozila i poboljšanja učinkovitosti prometnih operacija.

1. PLANIRANJE GUSTIH GRADOVA S LJUDSKIM RAZMJERIMA

Planiranje gustih gradova s ljudskim razmjerima treba imati na umu kao najbolji način garancije održivog prijevoza. Budući da će planiranje gustih gradova s ljudskim razmjerima pružiti prostor ljudima, a ne vozilima potrebno je planirati guste gradove s ljudskim razmjerima dizajnirajući gradske četvrti mješovite namjene sa školama, trgovinama i stambenim i životnim područjima bez automobila s urbanim zonama, infrastrukturom za smirivanje prometa i načinima prijevoza u ljudskom razmjeru.

2. RAZVOJ TRANZITNO ORIJENTIRANIH GRADOVA

Razvoj gradova orijentiranih na tranzit puno čini kad se cilja na održivi gradski prijevoz. Razvojem tranzitno orijentiranih gradova poboljšat će se gradska povezanost i smanjit zaobilaznice, a istodobno će se osigurati prikupljanje vrijednosti zemljišta oko tranzita. Pristupi su razvoj urbanih pod centrova, dodavanje trgovačkih objekata glavnim tranzitnim stanicama, postavljanje uredskog prostora u blizini tranzitnih stanica i planiranje i stvaranje stanova velike gustoće oko tranzitnih stanica. Poboljšanje kvalitete tranzitnih stanica osiguravaju parkirališta za bicikle i redizajn kritičnih raskrižja za pješake, bicikliste i javni prijevoz.

⁹ <https://www.eltis.org/mobility-plans/download-topic-guides-and-practitioner-briefings>

3. OPTIMIZACIJA CESTOVNE MREŽE I UPOTREBA

Dobro funkcionirajuća cestovna mreža i njezina optimizirana uporaba ključni su elementi održivog gradskog prijevoza. Cestovnu mrežu može se optimizirati osiguravajući poštivanje i provođenje prometnih pravila, poput smanjenog ograničenja brzine na 30 km / h ili nižeg u stambenim naseljima.

4. POTICANJE HODANJA I VOŽNJE BICIKLOM

Šetnja i biciklizam ključni su za održivi gradski prijevoz. Potrebno je razviti sveobuhvatne koncepte biciklizma i pješaćenja s visokokvalitetnim standardima dizajna ulica za nogostupe, biciklističke staze i kompletne ulice. To podrazumijeva ograničenje putnih prostora za automobile i poboljšanje sigurnosti pješaka i biciklista na raskrižjima. To bi također moglo uključivati biciklističke autoceste, pješačke zone s uklonjenim preprekama za pješake ili primjenu zelenih valova za bicikle. Stvaranje cjelovite urbane biciklističke mreže i imenovanje savjetnika za biciklizam i pješake u upravama za prijevoz i uvođenje javnog sustava dijeljenja bicikla također su dobri načini za poticanje više pješaćenja i biciklizma u gradu.

5. PROVOĐENJE POBOLJŠANJA U TRANZITU

Bez provedbe tranzitnih poboljšanja, gradski prijevoz vjerojatno će ostati nedovoljan. Potrebno je osigurati visoku kvalitetu usluga u javnom prijevozu na temelju pokazatelja uspješnosti i uspostaviti udruge za javni prijevoz kako bi integrirali vozne redove, cijene i karte. Opcije uključuju poboljšane autobusne usluge, BRT, vlakove i metroe. Lagan pristup i intermodalne integracije ključni su i uvijek bi trebali biti sastavni dio planiranja.

6. KONTROLA UPOTREBE VOZILA

Kontrola upotrebe vozila ključna je kako bi vaš gradski prijevoz bio održiv. Postoji mnogo pristupa kako se može kontrolirati upotreba vozila u gradu: Pored kontrole upotrebe vozila ograničenjima putovanja, može se pokušati i privatni sektor uvesti u održivi prijevoz u gradu kako bi bio od koristi građanima ,naprimjer s urbanim logističkim distribucijskim centrima ili samo s korporativnim politikama parkiranja. Ključ kontrole upotrebe vozila je pružanje mreža javnog prijevoza visokih performansi.

7. UPRAVLJANJE PARKINGOM

Gradovi su danas puni automobila. Stvarno vrijeme korištenja automobila je samo 5% njihovog životnog vijeka. U ostalih 95% slučajeva automobili su parkirani. Da bi se postigao održiv sustav gradskog prijevoza, potrebno je upravljati parkiralištem u gradu. To se radi pomoću propisa o parkiranju, maksimalnim zahtjevima za parkiranje i drugim pristupima poput ograničavanja dopuštenog trajanja parkiranja ili uspostavljanja naknada za parkiranje i jasnog označavanja parkiranja na ulici. Prilikom upravljanja parkiranjem i provedbi pravila parkiranja, treba se pobrinuti da su građani dobro informirani i da je određena osoba aktivna za rješenja s informacijama o parkiranju i uravnoteženom opskrbi parkingom.

8. PROMOVIRANJE ČISTIH VOZILA

Čista vozila ključna su za održivi gradski prometni sustav. Stoga ih treba prikladno promovirati, npr. nagradama za učinkovita vozila, kao što su naknade i zelena nabava za vozila s jedne strane. S druge strane, sheme otpada ili naknadne ugradnje starih vozila mogu pomoći u promicanju čistih vozila i zona s niskim emisijama. Također nije izuzeta mogućnost fokusiranja na politiku čistog goriva kako bi se promovirala čišća vozila, uključujući i električna. Daljnji pristupi su poticaji za čista taksi goriva i osiguranje stanica za vozila na alternativna goriva, kao i poboljšani pregled i održavanje.

9. KOMUNIKACIJSKA RJEŠENJA

Važno je dobro informirati građane i zainteresirane strane koji podržavaju te cjelovito priopćiti rješenja za održivi gradski prometni sustav. To se može provođenjem marketinških kampanja za bolji javni prijevoz i vožnju biciklom, pokazujući da je javni prijevoz u redu, prikladan i nudi puno pogodnosti. Dobri su primjeri kampanje usmjerene na promociju regionalnih proizvoda („manje potrebe za prijevozom“), na lokalne aktivnosti u slobodno vrijeme ili na programe vožnje. Također se mogu uvesti nagrade za isticanje prijateljskog ponašanja prema biciklima ili tvrtkama koje su prijateljske prema biciklima.

10. CJELOVITO PRISTUPANJE IZAZOVIMA

Treba stvarati javne institucije odgovorne za održivi gradski prijevoz, poput integriranog tijela za planiranje gradova i prometa ili savez za javni prijevoz.¹⁰

¹⁰ <https://www.sutp.org/publications/10-principles-for-sustainable-urban-transport/>

3. DIZAJN GRADSKIH ULICA

Generalna percepcija pojma dizajn najčešće se povezuje sa izgledom, estetikom i modom, promatrajući aktivnost dizajniranja kao aktivnost mijenjanja površine bez dubljih implikacija.

Ako se dizajn promatra sa aspekta dizajna gradskih ulica odnosno gradskih prostora, on predstavlja lanac aktivnosti koji započinje usvajanjem načela mobilnosti, razrađujući plan održive urbane mobilnosti i završava implementacijom konkretnih akcija za postizanje održive urbane mobilnosti. Stoga se može reći da je dizajn gradskih ulica rezultat lanca koji se sastoji od načela, plana i implementacije.

Dizajn gradskih ulica, počeo se razvijati unatrag 50-60 godina s ciljem usklađivanja velikih brzina i sigurnosti u prometu. Obzirom da prometnice zauzimaju gotovo 80 % javnog prostora u gradovima¹¹, cilj dizajniranja gradskih ulica je omogućiti prostor za sigurno odvijanje prometa za pješake, bicikliste, automobile ali i za socijalizaciju.

Dizajniranje ulica bazira se na:

- kinetičkom efektu brzine i količine prometa
- mehanizmu ubrzavanja i usporavanja prometa
- odnosu brzine i geometrije ulica (radijus zakrivljenja, širina ulice i sl)

Pri dizajniranju ulica, ulica se promatra kao prostor koji povezuje dvije različite točke, ali i kao prostor koji mora objedinjavati funkcionalni, ekonomski, socijalni i estetski aspekt. Stoga se ulica promatra i kao aktivno-interaktivan prostor koji mora zadovoljiti potrebe svih korisnika. Posljedično, dizajniranje ulica se promatra kao proces koji mora objединiti i zadovoljiti kriterije iz različitih područja.

Dizajn gradskih ulica može bitno utjecati na odluku o korištenju javnog prostora. Dizajn ulica najčešće određuje koje prijevozno sredstvo koristiti na određenoj dionici, kao i koje slobodne aktivnosti prakticirati na danom području. Loš dizajn gradskih ulica rezultira minimalnom aktivnosti na tom području, dok dobar dizajn gradskih ulica nudi i širok spektar različitih aktivnosti – sam prostor poziva ljude da sjednu, druže se, igraju i sl.¹²

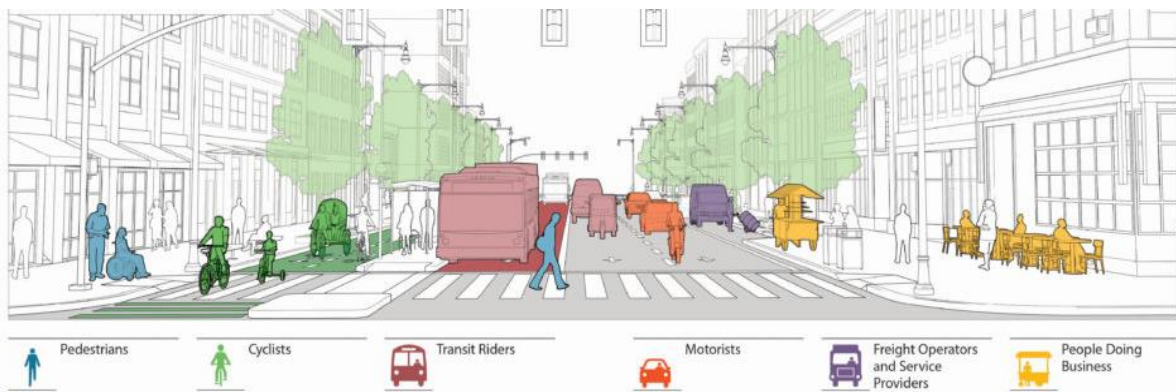
¹¹ <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>

¹² https://www.academia.edu/29430383/jan_Gehl_Life_Between_Buildings

3.1 ELEMENTI DIZAJNA ULICA

Dizajn ulica sastoji se od elemenata koji čine gradske ulice - od nogostupa do putnih traka kao i tranzitnih stajališta, biciklističkih staza, drvoreda i dr. Navedeni elementi međusobno su povezani i kao takvi se moraju i promatrati pri dizajniranju ulica. Pravilno planiranje ovih elemenata može optimizirati prednosti koje zajednica dobiva od svojih ulica.

1. Širina prometne trake jedan je od najvažnijih elemenata dizajna ulica. Pri planiranju širine prometne trake treba uzeti u obzir da taj prostor mora služiti svima. Stoga ona obuhvaća planiranje površine ceste, sigurnosnih otoka, biciklističkih staza, nogostupa, te mjesta za parkiranje. Primjer vozne trake prikazan je na slici 2.



Slika 2. Prikaz prometne trake i njenih korisnika

Izvor: <https://globaldesigningcities.org/press-packet/worldwide-launch-global-street-design-guide/>,

2. Nogostup

Nogostup je prostor namijenjen kretanju pješaka i ostalim aktivnostima i sadržajima namijenjenim pješacima. Obuhvaća prostor od rubnika ceste do zgrade, ograde ili bilja koje čini suprotnu stranu. Primjer nogostupa prikazuje slika 3.



Slika 3. Nogostup

Izvor: <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/street-design-elements/sidewalks/>

Kao što se može vidjeti na slici 3, nogostup se sastoji od nekoliko zona : efektivne zone koju pješaci koriste i bočnih dijelova. Dokazano je da se pješaci najčešće kreću centrom nogostupa¹³, pa se smatra da nogostup od 3 m ima efektivnu širinu od 1,8 m. To je ujedno i preporučena širina, jer se 1,8 m smatra širinom dovoljnom za nesmetani prolaz dvije osobe u invalidskim kolicima.

Nogostupi mogu biti izgrađeni od različitih materijala što utječe i na način odnosno težinu njihovog korištenja. Površina nogostupa može biti od asfalta, pločica, cigle, kamena i dr.

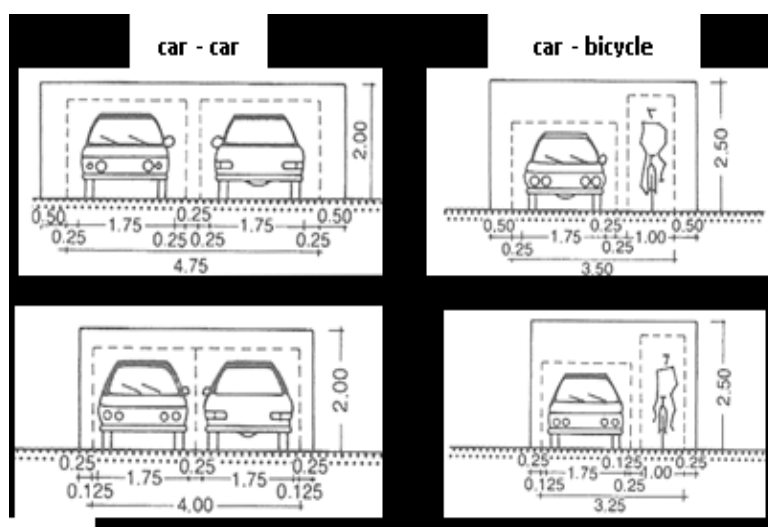
Važan dio nogostupa čini ivičnjak, koji služi da olakša prijelaz između ceste i pješačke zone. Ivičnjak se najčešće nalazi na pješačkim prijelazima.

3. Cesta

Cesta je dio prometnice koji zauzimaju vozila u pokretu, kao i parkirana vozila. Može se sastojati od jedne ili više prometnih traka. Širina ceste ovisi o najvećoj dozvoljenoj brzini, prometnim čvorovima te zakrčenosti. Najčešće se širina ceste kreće u rasponu od 3 -3.75 m, a uže ceste od 2,25-2,75 m omogućavaju prolaz automobila i nesmetano kretanje prometa.

Što je veća brzina prometa, treba biti veća širina ceste Važan dio ceste je i pješački prijelaz. To je dio ceste koji koriste pješaci dok prelaze preko ceste.

¹³ Street design, streetscape and transport calming, training module 5, The Association for Urban Transition – ATU, Lisbon,2020



Slika 4. Primjeri različitih širina ceste

Izvor: Street design, streetscape and transport calming, training module 5

4. Raskrižje

Raskrižje se može definirati kao točka u mreži prometnica u kojoj se prometni tokovi spajaju, razdvajaju, križaju ili prepleću. Raskrižje karakterizira mnoštvo prometnih radnji i posljedično mnoštvo mogućnosti za konfliktnu situaciju unutar raskrižja. Kod raskrižja su naglašeni problemi propusnosti i sigurnosti prometa. U mreži javnih cesta pojavljuju se u više oblikovnih modaliteta, a mogu se razvrstati na:

- raskrižja u razini
- raskrižja izvan razine
- raskrižja s kružnim tokom prometa
- kombinirana raskrižja.

Raskrižja u razini (RUR) u velikom su broju zastupljena u mreži javnih cesta, pri čemu su građevinska rješenja i prometni tokovi riješeni na istoj prometnoj plohi. To su klasična rješenja priključaka i križanja u užem smislu, a u novije vrijeme pridružuju im se i raskrižja s kružnim tokom u jednoj razini.¹⁴

¹⁴ Legac, I.(2008): Raskrižja javnih cesta/Cestovne prometnice II, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

Raskrižja izvan razine i sve kombinacije raskrižja izvan razina primjerenija su prostorima izvan naselja zbog velikih brzina i zauzimanja većeg dijela površine, no kada su u pitanju brza cesta i veliki kapacitet, raskrižje izvan razine radi se vrlo često i unutar naselja.¹⁵

Raskrižja s kružnim tokom prometa predstavljaju jedan od načina smirivanja prometa jer smanjuju brzinu kretanja automobila. Njihovom upotrebom smanjuje se rizik od prometnih nesreća, kao i razina zakrčenosti prometa.

Najvažniji korak pri koncipiranju raskrižja je pravilan odabir glavne ceste, odnosno ceste s dominantnim prometnim tokom. Raskrižja u razini udovoljit će uvjetima sigurne vožnje ako su u cijelosti ili djelomično:

- pravovremeno prepoznatljiva;
- pregledna;
- shvatljiva;
- provozna/prohodna;

Pravodobno uočavanje i jasno prepoznavanje stanja na raskrižju ključno je za prometnu sigurnost. Vozač treba pravovremeno prepoznati moguće konflikte i prosuditi na koje ih načine izbjeći. Stoga je za sigurno odvijanje prometa u raskrižju potrebno provjeriti različite kutove polja preglednosti. Prema Legac, to su prvenstveno polja za¹⁶:

- zaustavnu preglednost;
- preglednost kod približavanja;
- privoznu preglednost;
- preglednost za bicikliste i pješake.

Primjer raskrižja prikazan je na slici 5.

¹⁵ Legac, I.(2008) :Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

¹⁶ Legac, I.: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.



Slika 5. Raskrižje

Izvor: <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>

5. Medijani

Medijani se koriste za razgraničenje prometa, odnosno odvajanje prometa od lokalnog prometa. Njihova glavna funkcija je da proširuju pločnik i omogućuju pristup dograđenim svojstvima, ali su, za razliku od ostalih ulica, predviđene za razonodu i rekreaciju.

Postoje različite širine i oblici medijana. To mogu biti samo obložne trake na prometnici, a mogu sadržavati i nogostup, autobusni zaklon, biciklističke staze, svjetlosne stupove, reklamne panoe, police za bicikle, ulaze za parkiranje i dr.

6. Biciklističke staze

Nekoliko je načina za realizaciju biciklističkih staza na prometnice. One se mogu realizirati tako da se :

- dodaju na postojeće prometnice koje se tada sužavaju;
- izuzme jedna prometna traka;
- izuzmu parkirna mjesta na prometnici;
- staza za bicikliste dijeli sa stazom za autobuse;
- asfaltiranjem dodatka za bicikle

U prigradskim područjima, kao i u turističkim područjima, područjima za odmor ili ulazima u velike gradove, biciklističke staze su često dio ceste. Od ostatka ceste, razlikuje ih boja odnosno piktogrami koji označavaju stazu. U urbanim sredinama, biciklističke staze su dio cesta čija je maksimalna dozvoljena brzina kretanja 50 km/ h.

3.2 ULIČNI KRAJOLIK

Uređenjem uličnog krajolika moguće je pružiti:

- kreativan dizajn urbanih prometnica i sigurno smještanje različitih korisnika;
- živahna mjesta za interakciju i osjećaj zajednice;
- značajke prilagođene pješacima, biciklima i vozilima javnog gradskog prijevoza;
- kompletno poboljšanje ulice i pružanje osjećaja udobnosti i sigurnosti

Dobar dizajn ulične infrastrukture utječe na :

- pristupačnost;
- sigurnost;
- udobnost
- zaštitu i očuvanje;
- kvalitetu i vizualni izgled prometnica;
- atraktivnost same ulice¹⁷

Sredinom 20. st, francuski arhitekt Le Courbusier klasificirao je ulice u 7 kategorija, što je stvorilo bazu za daljnje formiranje mreže ulica i urbane strukture gradova. Prema Le Courbusier-u, ulice možemo podijeliti na :

V1 – ulice sa gustim prometom , protežu se čitavim nacionalnim teritorijem

V2 – glavna arterija za širenje gradova

V3 –ulice sa isključivo motoriziranim prometom, bez nogostupa

V4 – komercijalne ulice unutar određene destinacije, odnosno stanice

¹⁷ <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/a/390/files/2013/12/streetscape-ppt-1wc6ztd.pdf>

V5- ulice za motorizirani prijevoz unutar određene destinacije, odnosno stanice

V6- ulice malih brzina, za posluživanje rezidencijskog dijela, koriste ih pješaci i vozila

V7 – ulice uz zelene površine koje koriste pješaci i biciklisti

Prema svemu navedenom, vidi se da je navedena klasifikacija ulica povezana sa gustoćom prometa, širinom uličnog prostora i namjenom prometnica.

3.2.1 Hijerarhija ulica

Sintezu uličnog dizajna i hijerarhijskog mrežnog sustava izradio je Buchanan 1963. u "Prometu i gradovima". Pokazao je da se princip stanice ("okolišnog područja") i mreže kretanja mogu pretočiti u opću strategiju za redizajn naslijeđenog urbanog cestovnog sustava.



Slika 6. Hijerarhija ulica

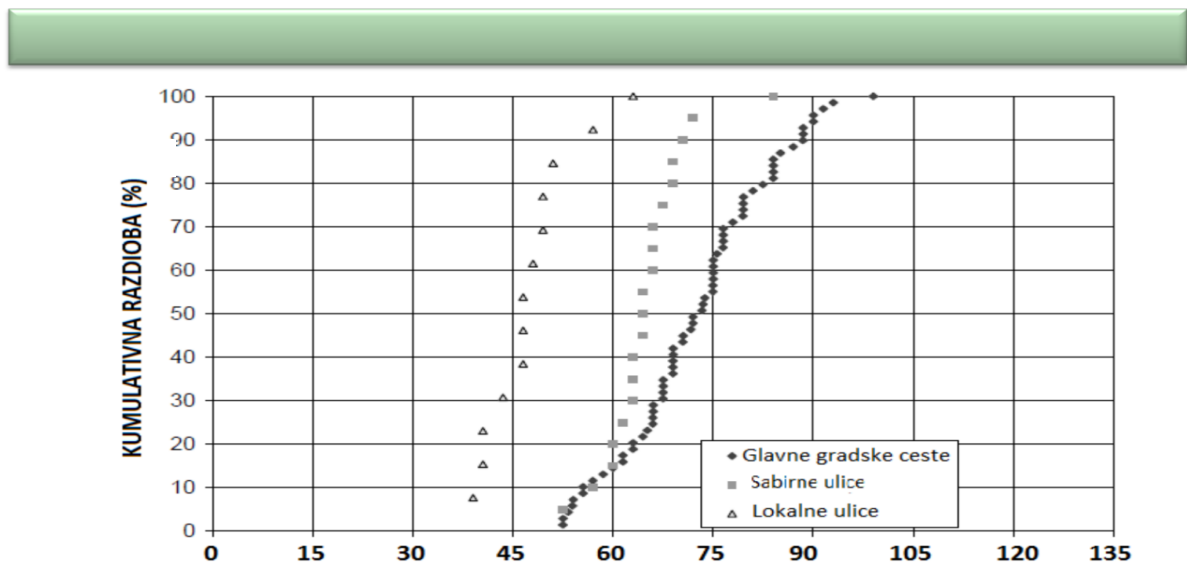
Izvor : file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7zO4750CC7E/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

Do sredine 1960.-tih razvio se sistem ulica koji se u potpunosti temelji na potpunom odvajanju mobilnosti i pristupačnosti. Ova klasifikacija ulice dijeli prema funkcijama ulica ,te se naziva funkcionalna klasifikacija gradskih prometnica. Osnovni kriterij za utvrđivanje ranga, odnosno tipa prometnice predstavlja njena namjena, a elementi ovise o prognoziranom prometnom opterećenju.

Dvije su osnovne funkcionalne razine gradske prometne mreže:

- **primarna mreža** – osnovna funkcija je osiguranje mobilnosti, odnosno protočnosti prometa
- **sekundarna mreža** - osnovna funkcija je osiguranje pristupačnosti lokacijama određenih urbanih sadržaja (sabrne ulice, lokalne ulice, okoliš)

Grafikon 1. u nastavku prikazuje odnose gradske cestovne mreže i brzine odvijanja prometa, dok tablica 2. prikazuje osnovne karakteristike primarne i sekundarne gradske mreže.



Grafikon 1. Gradska cestovna mreža - raspodjela prema brzinama

Izvor: Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

Tablica 2. Osnovne karakteristike gradskih prometnica prema funkcionalnoj klasifikaciji

mreža	KLASIFIKACIJA	FUNKCIJA	dužina putovanja	protok	brzina	kontrola pristupa	gustoća raskrižja	dužina u mreži
primarna	gradska autocesta	prometno povezivanje	↑	↑	↑	↑	↓	↓
	brza gradska cesta							
	glavna gradska cesta							
	gradska ulica							
sabirna ulica	opsluživanje lokacije	↑	↑	↑	↓	↓		
lokalna ulica		↑	↑	↑	↓	↓		
kolno -pješački pristupi parkiralište		↑	↑	↑	max	max		

Izvor: Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

Gradovi imaju priliku i odgovornost napraviti najučinkovitije korištenje uličnog prostora. Privremeni dizajn može poslužiti kao poveznica prema zajednici, pomaže u izgradnji podrške za projekte i testiranju funkcionalnosti prije samo gradnje.

3.2.2. Pasivni i proaktivni dizajn ulice

- *Pasivni pristup dizajna ulice*

Prikazan na slici 7 ovakav dizajn pretpostavlja i nastoji objasniti najgori scenarij, kako u pogledu ponašanja korisnika, tako i zagušenja prometa. Dugi niz godina ceste su dizajnirane s "pasivnim" pristupom, omogućavajući vozačima da nepredvidljivo putuju velikom brzinom. Iako je pasivan pristup dizajnu sustava zvučan u paralelnim poljima inženjerstva, poput upravljanja oborinskim vodama ili seizmičkim inženjeringom za potresne zone, njegove posljedice na obične gradske ulice bile su katastrofalne. Prekomjerno dizajnirani međuspremници, prozirne zone i zastoji namijenjeni objašnjavanju padova fiksnih objekata stvorili su ulice koje ne samo da uzimaju u obzir, već i potiču nesigurne brzine.



Slika 7 : Pasivni pristup dizajnu ulice

Izvor: https://nacto.org/wp-content/themes/sink_nacto/views/design-guides/retrofit/urban-street-design-guide/images/design-controls/walnut-creek.jpg

- *Proaktivni pristup dizajnu ulice*

Dok su oluje i potresi čimbenici okoliša čiji se utjecaj može ublažiti dizajnom, ljudsko ponašanje koje upravlja prometnim inženjeringom u osnovi je prilagodljivo, a ne fiksno. Ljudi

se prilagođavaju svojim uvjetima. Promjena ulica mijenja ponašanje, što znači da ulica dizajnirana za najbržeg i najgoreg vozača može vrlo dobro stvoriti više vozača koji se osjećaju ugodno bržim i nesigurnijim brzinama. Proaktivni pristup koristi dizajn kako bi utjecao na željene rezultate, vodeći ponašanje korisnika kroz fizičke i okolišne znakove što bolje pojašnjava sljedeća slika.



Slika 8: Proaktivni pristup dizajnu ulice

Izvor: https://nacto.org/wp-content/themes/sink_nacto/views/design-guides/retrofit/urban-street-design-guide/images/design-controls/Seattle_NN.jpg

4. PRIVREMENE STRATEGIJE DIZAJNA ULICE

Uz ograničene tokove financiranja, složene procese odobravanja i regulacije, te s dugim rokovima gradnje, gradovi se često suočavaju s postizanjem rezultata koje zajednice zahtijevaju onoliko brzo koliko bi htjeli. Privremene strategije dizajna skup su alata i taktika koje gradovi mogu iskoristiti za kratkoročno poboljšanje svojih prometnica i javnih prostora. Uključuju jeftine privremene materijale, nove javne pogodnosti i kreativna partnerstva s lokalnim dionicima, što zajedno omogućuje bržu isporuku projekata i fleksibilniji i brži dizajn.

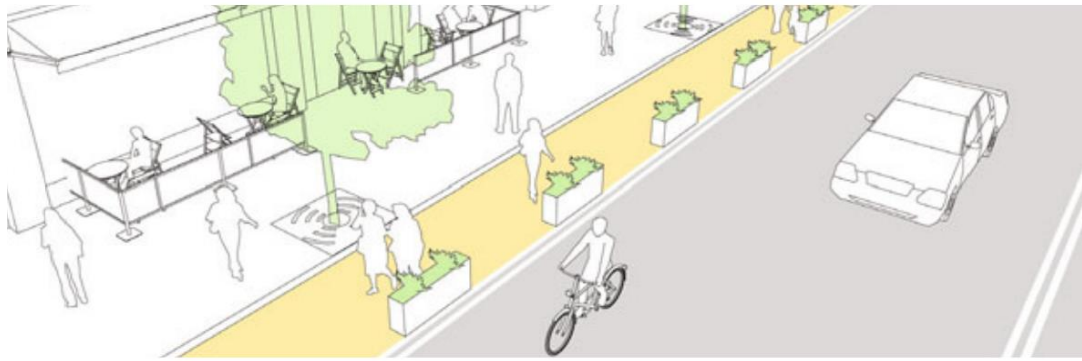
Bez obzira postavljaju li parklet uz rub kolnika, pješake uskim hodnikom ili preuređuju složeno raskrižje, gradovi imaju priliku i odgovornost na najučinkovitiji način iskoristiti dragocjeni ulični prostor. Privremeni dizajn može poslužiti kao most prema zajednici, pomažući u izgradnji podrške projektu i testiranju njegove funkcionalnosti prije nego što krenete u izgradnju.

4.1. POMICANJE RUBNJAKA

Dok je odvajanje ulice i pločnika generalno definirano kroz ulično parkiranje, ulični namještaj i fizičke elemente koji odvajaju pješake od vozača, rubnjaci imaju širok spektar iskoristivosti i koristi od samog parkiranja. Ulična parkirna mjesta ili prometne trake mogu se prenamijeniti u autobusne trake ili biciklističke staze. Dva do četiri parkirna mjesta mogu se zamijeniti s „parkletom“ ili držačem za bicikle. Vikendom ili u vrijeme ručka, rubnjaci mogu poslužiti za kamione s hranom ili dobavljače koji aktiviraju život ulice i stvaraju određene unutar nje.

- *Privremeno proširenje pločnika*

Kako se naselja i četvrti mijenjaju i razvijaju, intenzitet upotrebe ulice također se može promijeniti. Pločnici se mogu proširiti koristeći privremene materijale kao što su epoksidni šljunak i postolja za sadnju cvijeća što prikazuje slika 9 olakšavajući tako zagušenje pješaka prije potpune rekonstrukcije.

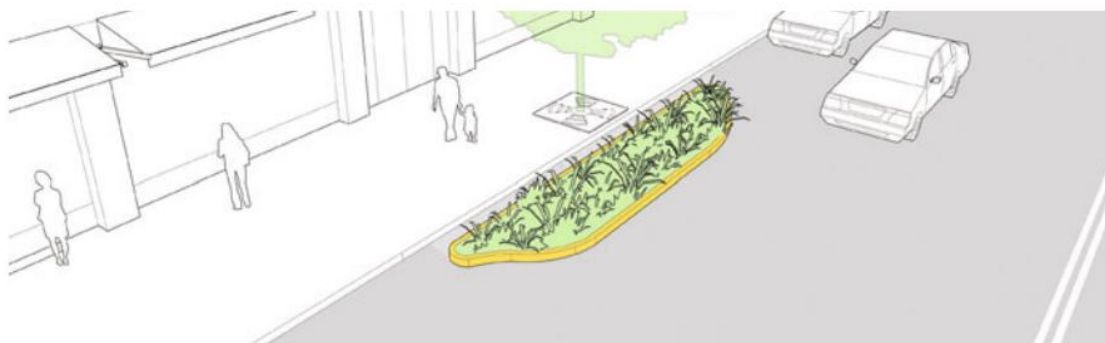


Slika 9 : Proširenje rubnjaka

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

- *Smirivanje prometa*

Privremeni uređaji za smirivanje prometa mogu se instalirati pomoću uskog odvodnog kanala. Ovakvi otoci pomažu pri usporenju brzine prije potpune rekonstrukcije što je vidljivo na sljedećoj slici.



Slika 10: Smirivanje prometa

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

- *Naprave za parkiranje bicikala*

Naprave za parkiranje bicikala su strukture koje podupiru stojeći bicikl. Radi se o raznim vrstama stalaka i držača, za jedan ili više bicikala, sa ili bez ugrađenog sustava zaključavanja. Držači za bicikle običnu zamjenjuju jedno parkirno mjesto na zahtjev lokalnog poduzetnika ili vlasnika nekretnine i mogu smjestiti od 12 – 24 bicikala. Najčešće se preporuča držač u obliku obrnutog slova „U“. Visina ovakvog držača može biti između 0.7 i 0.8 m. Okvir bicikla oslanja se na držač, a jednim lokotom/bravom mogu se pričvrstiti i kotač i okvir bicikla. Jednostavno ga je koristiti i prikladan je za sve vrste bicikala. Zbog jednostavnog i čvrstog oblika ugrađuje se lako i teško ga je oštetiti. Nije skup i gotovo da mu nije potrebno održavanje. Dodatna vodoravna prečka korisna je za manje bicikle. Povrh toga, više se ovakvih držača može postaviti

u nizu i natkriti. Oblikom je lako prilagodljiv komunalnoj opremi/drugoj urbanoj opremi i prikazan je na sljedećoj slici.¹⁸



Slika 11: Naprava za parking bicikala

Izvor : [http://www.rupprecht-](http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/12_PRESTO_Infrastruktura_SUSTAVI_ZA_PARKIRANJE_I_POHRANU_BICIKALA.pdf)

[consult.eu/uploads/tx_rupprecht/12_PRESTO_Infrastruktura_SUSTAVI_ZA_PARKIRANJE_I_POHRANU_BICIKALA.pdf](http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/12_PRESTO_Infrastruktura_SUSTAVI_ZA_PARKIRANJE_I_POHRANU_BICIKALA.pdf)

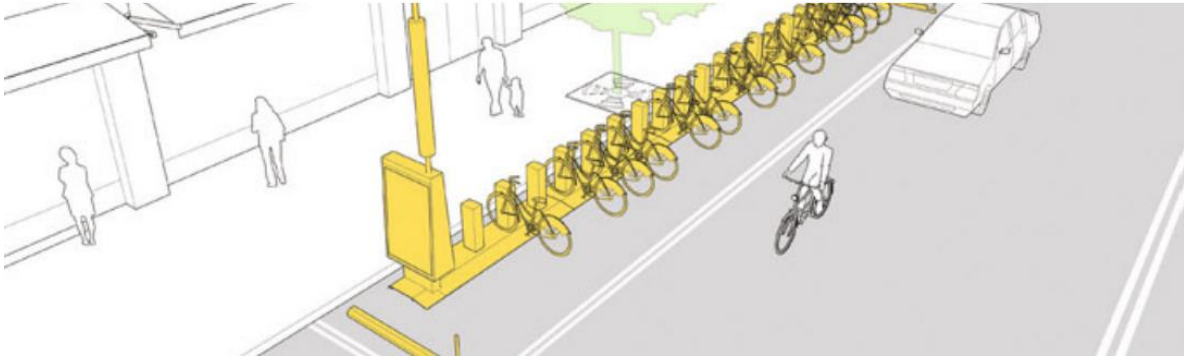
- *Bike Share*

Stanice za dijeljenje bicikala mogu poslužiti kao sastavni dio sustava javnog prijevoza. Bike Share je usluga u kojoj su bicikli dostupni za zajedničko korištenje pojedincima na temelju kratkoročnih po cijeni ili besplatno. Mnogi sustavi za dijeljenje bicikala omogućuju ljudima da posude bicikl s "doka" i vrate ga na drugo pristanište koje pripada istom sustavu. Dokovi su posebni nosači za bicikle koji zaključavaju bicikl i oslobađaju ga samo računalnim upravljanjem što prikazuje sljedeća slika. Korisnik unosi podatke o plaćanju, a računalo otključava bicikl. Korisnik vraća bicikl ostavljajući ga na određitu koji ga zaključava na mjestu.

Za mnoge sustave aplikacije za mapiranje pametnih telefona prikazuju bicikle u blizini i otvorene dokove u blizini. U srpnju 2020. Google Maps počeo je uključivati dijeljenja bicikla u svoje preporuke za rute.¹⁹

¹⁸ http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/12_PRESTO_Infrastruktura_SUSTAVI_ZA_PARKIRANJE_I_POHRANU_BICIKALA.pdf (28.08.2020.)

¹⁹https://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle-sharing_system



Slika 12: Stanica za Bike Share

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

- *Parkleti*

Parkleti su javne platforme za sjedenje koje pretvaraju ulična parakirališta u živahne prostore za druženje. Poznati kao i sjedala na ulici proizvod su partnerstva između grada i lokalnog poduzeća, stanovnika ili kvartovske udruge. Većina parketa ima prepoznatljiv dizajn koji uključuje sjedeću garnituru, zelenilo i stalke za bicikle. Obično se primjenjuju tamo gdje uski ili zagušeni pločnici sprječavaju postavljanje tradicionalnog nogostupa kafićima ili tamo gdje lokalni vlasnici imovine ili stanovnici vide potrebu za proširivanjem kapaciteta sjedala i javnog prostora na određenoj ulici.

Da bi se dobio parklet, vlasnik nekretnina sklapa ugovor s gradom, u nekim slučajevima kroz proces prijave u cijelom gradu, gdje se umjesto dogovora oko jednog ili više parkirnih mjesta vrši nabava sjedala.

Obično se primjenjuju kroz partnerstva sa susjednim poduzećima ili okolnim stanovnicima. Partneri održavaju i programiraju parklet, pazeći i osiguravajući taj prostor bez smeća i pukotina. Na mjestima gdje trenutno nema lokalnih partnera, moguće je postaviti parklet kojim upravlja grad kao tradicionalan park ili javni prostor.

Sjedala mogu biti integrirana u sam dizajn ili omogućena pomoću pomičnih stolova i stolica što je prikazano na slici 13. Parkleti bi trebali koristiti površinu otpornu na klizanje kako bi se umanjile opasnosti od ozljeda prilikom vremenskih neprilika i također razina parkleta treba biti dostupna na korištenje osobama u invalidskim kolicima.



Slika 13: Parklet

Izvor: :

https://www.google.com/search?q=parklet&sxsrf=ALeKk00jSkICHp2eoghHYf2Xc5gJvhJ2kA:1598883086719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj_67Tz8XrAhWDCOWKHaedAxwQ_AUoAXoECBEQAw&biw=1350&bih=640#imgrc=ye7N9ToRezLEMM

4.2. PRIVREMENO ZATVARANJE ULICA

Privremene strategije dizajna ulica odnose se i na privremena zatvaranja ulica, poput igraonica, kvartovskih zabava, uličnih sajмова i otvorenih ulica, pokazuju raspon i raznolikost načina na koji se ulice u gradu mogu iskoristiti. Bilo da je učinjeno kao prethodnica budućeg projekta ili kao sezonski ili tjedni događaj, privremena zatvaranja mogu aktivirati ulicu i prikazati tvrtke i zajednice koje sudjeluju u životu ulice. Ovisno o upotrebi i karakteristikama ulice, privremena zatvaranja ulica mogu biti u više oblika, u rasponu od naglaska na aktivnom odmoru, biciklizmu ili vježbanju, pa sve do poslovne aktivnosti, hrane ili umjetnosti.

Privremena zatvaranja ulica omogućuju gradovima da bolje iskoriste svoje prometnice, posebnu u vrijeme izvan sezone i tijekom vikenda. Prikupljanje podataka može podržati percepciju uspjeha privremene implementacije i posebno može biti korisno za stvaranje trajnog javnog prostora.

Prilikom tematiziranja aktivnog odmora i vježbanja, privremena zatvaranja ulica mogu se uskladiti s većim ciljevima javnog zdravlja u gradu i potaknuti stanovnike da iskoriste park-puteve i bulevare kao rekreacijske sadržaje.

Potrebno je koristiti uređaj za kontrolu prometa ili barijeru kako bo se osiguralo da vozila ne prilaze ovoj ulici. Dolazak policije nije poželjan, ali isto tako u većini slučajeva nije ni potreban. Na mjestima gdje je spomenuta strategija redovito zakazana, posebno ako je to na svakodnevnoj ili tjednoj razini, potrebno je objaviti regulatornu oznaku kako bi se naznačilo zatvaranje. Najveći uspjeh privremenog zatvaranja je prilikom izvođenja programa i aktivnosti u toku dana.

Privremena zatvaranja ulica često se primjenjuju u sljedećim scenarijima:

- *Ulice za igru*

Lokalne ulice manjeg volumena prikazane na sljedećoj slici zatvorene su određeni period podneva ili tokom vikenda za promet jer su namijenjene za igru i rekreaciju. Često su ovakve ulice organizirane u blizini dječjih igrališta, škola ili stambenih područja s ograničenim parkirnim prostorom.



Slika 14: Ulica za igru

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

- *Ulica za pješake*

Ove ulice uobičajeno su organizirane vikendima ili sezonski u susjedstvu glavnih ulica. Prema slici 15 može se zaključiti da je naglasak spomenutog scenarija na kulturnim i zajedničkim programima i događajima, a ne trgovačkoj aktivnosti ili uličnoj hrani.



Slika 15 : Ulica za pješake

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

- *Tržnica*

Slika 16 prikazuje ulice u blizini javnih parkova ili duž ključnih koridora koje mogu biti potpuno ili djelomično zatvorene za odvijanje sajma hrane ili kao sajam proizvoda iz lokalnog uzgoja . U principu je ovaj način tipičan za sezonski period i ovakve ulice su funkcioniraju tokom dana.



Slika 16: Tržnica

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

- *Otvorene ulice*

Glavni bulevari ili parkirališta obično budu zatvorena vikendom na određen broj sati. Otvorene ulice tipično uključuju pješake, bicikliste i druge rekreativne korisnike kao i limitirane statične aktivnosti u blizini rubnjaka što se može uočiti na sljedećoj slici.²⁰

²⁰ [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)



Slika 17 : Otvorene ulice

Izvor : [file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf)

4.3. PRIVREMENI JAVNI TRGOVI

Privremeni javni trgovi pretvaraju neiskorištene dijelove kolnika u javne prostore za okolne stanovnike i tvrtke. Koristeći jeftine materijale, poput epoksidnog šljunka, pokretnih žardinjera i fleksibilnih sjedala, privremeni javni trgovi rekonfiguriraju i revitaliziraju raskrižja koja u suprotnom mogu biti nesigurna ili premalo iskorištena. Poput parkića, privremeni javni trg rezultat je uspješnog partnerstva između grada i gradske četvrti ili poslovnog udruženja. Umjetničke instalacije, performansi, prodavači i tržišta mogu poboljšati kvalitetu i prepoznavanje javnog trga, istovremeno angažirajući lokalne umjetnike, zajednice i vlasnike tvrtki.

Privremeni javni trgovi najčešće se primjenjuju u sljedećim okolnostima:

- Predani partner, obično poslovna ili susjedska udruga ili zajednica s nezadovoljenom potražnjom za javnim prostorom, želi aktivirati, programirati i preuzeti vlasništvo nad nedovoljno iskorištenim cestovnim prostorom i može ga održavati tijekom cijele godine.
- Nedovoljno iskorišteni ulični segment ima mali promet vozila, potražnja za pješacima je nezadovoljna, a promet pješaka prelijeva se na kolnik.
- Sigurnosni ili operativni problemi s postojećim prometom zahtijevaju privremenu rekonfiguraciju raskrižja
- Sredstva su dodijeljena za trajnu instalaciju trga, ali kapitalna provedba ostaje još nekoliko godina.

Označeni brojevi na slici 18 opisuju sljedeće :

1. Parkiranje nije dopušteno i ne bi trebalo biti dopušteno na javnom prostoru. Parkiralište se može održavati u blizini ili paralelno s trgom, ali treba biti dizajnirano duž traga buduće kapitalne provedbe.
2. Na prijelazima se moraju graditi privremeni javni trгови s taktilnim trakama upozorenja u skladu s ADA (Americans with Disabilities Act). Dodatnu pažnju treba obratiti na to kako će se osobe s oštećenjem vida kretati ovim prostorima.
3. Plaze treba definirati pomoću jeftinih, izdržljivih materijala, poput epoksidnog šljunka, boje i termoplastike.. Klimatski čimbenici određenog prostora utječu na odabir određenih materijala i njihova dugoročna trajnost. Ovakve površine trebaju biti dizajnirane s jakim rubom i definirane kombinacijom pruga, zaslona i većih nepokretnih objekata, poput granitnih stijena i / ili sadnica.
4. Teške žardinjere, granitni blokovi, pokretna sjedala i drugi elementi uličnog namještaja mogu se ugraditi u privremeni dizajn. Stolovi i sjedeće garniture mogu biti pomični kako bi se omogućilo fleksibilno korištenje prostora i ograničili troškovi. Parkiralište za bicikle može se postaviti u koordinaciji s postavljanjem privremenog trga.



Slika 18: Privremeni javni trg

Izvor : <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/interim-design-strategies/interim-public-plazas/>

5. PRINCIPI PROJEKTIRANJA RASKRIŽJA

Jedna od glavnih karakteristika raskrižja je da je to mjesto gdje se prometni tokovi spajaju, razdvajaju, križaju ili prepliću. Na raskrižjima su izrazito naglašeni problemi propusnosti i sigurnosti prometa zbog prometnih radnji i konflikata, kojih nema na otvorenim dijelovima ceste.

Pri koncipiranju raskrižja potrebno je utvrditi najbitnija polazišta i parametre. Osnovna načela i okvire pri koncipiranju raskrižja čine:

- glavna cesta,
- projektna brzina u raskrižju,
- razmaci raskrižja,
- položaj raskrižja.

Glavna cesta je u pravilu s dominantnim prometnim tokom. Izbor glavne ceste s dominantnim prometnim tokom jedan je od važnijih koraka u koncipiranju raskrižja. Određivanje je glavne ceste tim je potpunije što je više navedenih pokazatelja na što duljoj dionici.

Projektna brzina u raskrižju obuhvaća određivanje brzine na privozima i u samom raskrižju (V_k) potrebno je zbog definiranja vozno-dinamičkih parametara i osnovnih geometrijskih elemenata.

Ovisno o položaju u mreži i prostoru, te funkciji i uporabnoj vrijednosti raskrižja potrebno je odrediti hoće li se projekt koncipirati po načelu razdjeljivanja ili miješanja prometnih tokova, odnosno da li će se brzine unutar raskrižja smanjivati ili će ostajati iste kao i na otvorenim dionicama.

Načelo razdjeljivanja tokova prometa se u praksi provodi obično pomoću odgovarajućih konstrukcijskih rješenja za ceste određene kategorije npr. postavljanje izdignutih rubnjaka i sl., dok načelo miješanja prometa se provodi samo kod najnižih kategorija prometa.

Prijelazni oblici između ova dva načela mogu se primijeniti u onim slučajevima kada se na kolnicima ne dopušta miješanje prometa zbog prolaska posebnim zonama većih naselja poput starih povijesno važnih gradskih jezgri i četvrti. Također, važno mjerilo prilikom projektiranja raskrižja je vozna dinamika i provozna geometrija.

Razmaci između raskrižja važan su dio projektiranja raskrižja obzirom da raskrižja uvelike utječu na prometni tok i propusnost. Stoga je na cestama viših kategorija potrebno postaviti dovoljno velike razmake između raskrižja da ne dođe do narušavanja tijeka prometa.

Razmak između raskrižja ovisi o:

- području raskrižja;
- veličini prometnog toka;
- prometnom ustrojstvu;
- signalizaciji

Prilikom projektiranja razmaka između raskrižja na prometnicama s velikim brzinama, važno je voditi računa o dovoljnom razmaku da bi se postigla dostatna horizontalna preglednost za pretjecanje. Dakle, najmanje vrijednosti određuju se na temelju dostatne sigurnosti za pretjecanje, uplitanje, isplitanje, odnosno na temelju oblikovnih rješenja trakova za usporavanje i ubrzavanje. Dostatan razmak između raskrižja prikazan je u ovisnosti o brzini kroz raskrižje u tablici 3.

Tablica 3. Razmaci između raskrižja

Brzina u raskrižju (km/h)	50	60	70	80	90	100
Razmak između raskrižja (m)	140	170	205	235	270	300

Izvor : Legac, I. i sur, Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2011.

5.1 IZBOR TIPA RASKRIŽJA

Prilikom projektiranja raskrižja treba odabrati onaj oblik raskrižja koji najviše odgovara datoj prometnoj situaciji. Norme za određivanje budućeg oblika raskrižja određene su u ovisnošću o²¹:

- mjerodavnim funkcijama dvaju ulica koje se križaju;

²¹ Smjernice za projektiranje raskrižja u naseljima sa stajališta sigurnosti u prometu, Fakultet prometnih znanosti i HC, PGZ, Zagreb, 2004.

- broju kolničkih i prometnih trakova ;
- općenitoj formi raskrižja (u razini, izvan razine);
- očekivanim brzinama unutar raskrižja

Prije odabira oblikovnih elemenata potrebno je odrediti ciljeve prometne mreže, kakav geometrijski oblik raskrižja treba imati i da li postoji zahtjev za semaforizacijom raskrižja. Dakle, odabir oblika raskrižja ovisi o funkciji prometnice unutar cijele mreže, formi raskrižja, projektnoj brzini, količini prometa odnosno jakosti prometnog toka.

Izbor odgovarajućeg tipa raskrižja ovisi o funkciji prometnica koje se križaju, o gustoći prometa, učestalosti prometnih nesreća, kao i cjelokupnoj prostornoj i urbanističkoj situaciji područja gdje bi se raskrižje trebalo nalaziti. Nakon što se odredi tip raskrižja slijedi oblikovanje raskrižja i svih njegovih prometno-tehničkih elemenata.

Tablica 4. Tipovi raskrižja

RASKRIŽJA PRIKLJUČNIH ULICA	VEZNA RASKRIŽJA	RASKRIŽJA GLAVNIH ULICA
Raskrižje jednog ranga	Priključna i glavna ulica sa dva prometna traka	Dvije glavne ulice sa po dva prometna traka
Raskrižje različitog ranga	Priključna i glavna ulica sa 4 ili više prometna traka	Gl. ulica sa 2 p.t. sa gl. ulicom sa 4 ili više trakova
		Dvije gl. ulice sa 4 p. traka
		Glavne ulice sa rampama za autocestu

Izvor : Legac, I. i sur, Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2011.

U pravilu, dva ili više raskrižja mogu biti prikladni za izvedbu, te je potrebno ponajprije odvagati sve prednosti i nedostatke svakog pojedinog tipa raskrižja. Ako to nije dostatno za izbor optimalnog tipa raskrižja potrebno je kriterije konkretnije odrediti i vrednovati ciljana područja poput prometnih trakova za skretanje ili vođenja prometa unutar raskrižja. Kao

alternativni kriteriji mogu se uzeti u obzir i razmak između raskrižja ili očuvanje krajolika i okoline područja u kojem je raskrižje smješteno.

Raskrižja kod kojih je promet reguliran pomoću standardnog pravila desne strane provodi se u slučajevima kada:

- raskrižje je izvedeno u jednoj razini ;
- kod manjih brzina prometnog toka ;
- kada broj vozila na svim tokovima ne prelazi 800 voz/h.

Ovakav ustroj raskrižja sa pravilom desne strane u slučaju da postoji svakodnevni javni linijski promet dolazi u obzir samo kada je negativni utjecaj takvog načina upravljanja prometom na raskrižju neznatan ili opravdan. Također u slučaju da raskrižjem prometuje i tramvajski promet ovakav način upravljanja prometom je potpuno isključiv.

Priključci ili raskrižja kod kojih je promet reguliran sa znakom prednosti prolaska se upotrebljavaju kod sljedećih slučajeva:

- kada se na raskrižju susreću dvije prometnice različitog ranga ;
- kada postoji jasna razlika između broja vozila na pojedinim privozima raskrižja ;
- na jednoj prometnici prometuje javni gradski promet ;
- kada su na sporednoj prometnici predviđeni privozi sa samo jednim prometnim trakom kojim je onemogućeno pogodno postavljanje vozila koja čekaju na uključenje u raskrižje.

Također u sljedećim situacijama ovakvo uređenje i regulacija tokova unutar raskrižja nije prikladna:

- kada kod glavnog privoza postoji tako veliki kapacitet prometa da sporedni privoz mora koristiti pre kratke vremenske praznine za uključenje;
- kada na sporednom privozu postoji veliki broj vozila, a na glavnom privozu velike brzine prometnog toka ;
- kada se očekuje da će najveća dopuštena brzina vozila biti premašena za više od 15% vozila unutar prometnog toka.

Priključci i raskrižja sa svjetlosnom signalizacijom (u pravilu sa zaštitnim vremenima za lijeva skretanja) su prikladna u slučajevima:

- kada je već u fazi planiranja i izgradnje novog ili rekonstrukcije postojećeg raskrižja poznato da drugi oblici regulacije prometa na raskrižju ne bi bili dovoljni za ostvarivanje dovoljne razine sigurnosti na raskrižju ;
- ako se na postojećim raskrižjima događaju ili je za očekivati povećani broj prometnih nesreća posebice kod odabira smjera kretanja odnosno kod lijevih skretanja, te nesreće između motornih vozila i biciklista ili pješaka, a koje bi se mogle izbjeći upotrebom signalnog plana ili kada druge mjere ne pokazuju dostatne rezultate ;
- prilikom organizacije raskrižja s koordiniranim signalnim planom ;
- kada se žele poboljšati prijelazi za bicikliste i pješake ;
- za reguliranje i uvođenje prioritetnih tokova kretanja unutar raskrižja.

Kod oblikovanja raskrižja sa signalno-svjetlosnim uređajima potrebno je uvažiti odnos između signalnog plana i zemljišta odnosno kraći vremenski ciklusi kod pojedinih raskrižja zahtijevaju više kraćih trakova za postavljanje jednu kraj druge, dok duži vremenski ciklusi zahtijevaju manji broj trakova koje međutim moraju biti dulje u prostoru izvedene. Također, svaka pojedina dodatna faza za svaki smjer kretanja zahtjeva posebnu prometnu traku. Točnije smjernice za projektiranje ovoga tipa raskrižja dane su u posebnom izdanju smjernica za signalne planove (Richtlinien für Lichtsignalanlagen - RiLSA).

5.2 OBLIKOVANJE ELEMENATA RASKRIŽJA

Glavni uvjeti kojima raskrižja moraju udovoljavati su:

- moraju biti pravovremeno raspoznatljiva;
- moraju biti pregledna kako bi svi sudionici pravovremeno mogli odabrati smjer kretanja odnosno izbjeći konflikte s ostalim sudionicima;
- moraju biti shvatljiva odnosno svi sudionici moraju razumjeti ustroj raskrižja te način regulacije prometnih tokova i prednosti prolaska;
- moraju biti dobro i sigurno provozna.

Broj prometnih trakova unutar raskrižja ovisi o zahtjevima koji proizlaze iz prometnih dionica, broju vozila koja mijenjaju smjer kretanja, željenoj kvaliteti prometnog toka, posebnim zahtjevima za biciklistički i pješački promet, zahtjevima za javni prijevoz te okolini.

Broj provoznih trakova za ravno bi trebao u pravilu i posebice kod semaforiziranih raskrižja ostati nepromijenjen, te se ne smije unutar privoza raskrižja promijeniti u trak za promjenu smjera kretanja. U slučaju da određeni trak u prilazu raskrižju mijenja značenje odnosno smjer kretanja, to je potrebno izvesti na dovoljnoj udaljenosti od raskrižja, te s odgovarajućom signalizacijom. Dodatni provozni trakovi mogu unutar semaforiziranih raskrižja biti svrsishodni u slučaju potrebe da određena kvaliteta odvijanja prometnog toka na privozima bude održana kao i na ostalim dionicama ceste.

Provozni trakovi u raskrižju bi trebali imati širinu kao i na otvorenoj trasi ceste. Kod skućenih gradskih prostora mogu biti 0,25 m uži nego kod otvorenih dionica. Kod višetračnih privoza i pri najvećoj dopuštenoj brzini od 50 km/h širina može biti 3,00 m, a u iznimnim slučajevima kod unutrašnjih trakova 2,75 m, ako se jedino na taj način mogu izvesti prometni trakovi.

Prometni trakovi za skretanje mogu biti 0,25 m uži od onih provoznih za ravno, ali nikako uži od 2.75m, odnosno 3,00m u slučaju da raskrižjem prometuje i javni gradski promet.

5.2.1 Priključci i raskrižja s pravilom desne strane

Primjena pravila desne strane dolazi u obzir pretežno kod raskrižja priključnih ulica istoga ranga u zonama smirenog prometa. Kod ulica sa svakodnevnim linijskim autobusnim prometom, pravilo desne strane primjenjuje se samo u iznimnim slučajevima. Ovaj tip raskrižja mora biti pravovremeno raspoznatljiv i jasno shvatljiv, te svi oni elementi koji ugrožavaju shvatljivost raskrižja moraju biti izbjegnuti. Osim toga potrebno je zajamčiti dostatnu preglednost na raskrižju, te oblik raskrižja mora biti homogen, a uz određene pomake i smicanja privoza moguće je poboljšati shvatljivost raskrižja. Ovo je nužno u slučaju raskrižja priključnih cesta različitog ranga odnosno različite gustoće prometa.

5.2.1 Priključci i raskrižja sa znakom prednosti prolaska

Ovaj tip upravljanja tokovima na raskrižju se najčešće primjenjuje na raskrižjima priključnih cesta različitih rangova i na veznim raskrižjima priključnih ulica na dvotračne glavne ceste. Glavna međusobna razlika između ovakvih raskrižja je način izvedbe građevnog rješenja za skretanja u lijevo. Ovisno o broju vozila koja skreću u lijevo, te jakosti konfliktnih tokova biti će utvrđeno je li potreban posebni trak ili će se primijeniti oblikovno rješenje s

područjem za postavljanje vozila. Također da bi se provjerila opravdanost izvođenja dodatnog traka za lijevo skretanje.

U svrhu povećanja prometne sigurnosti moguća je izvedba prometnih trakova za lijeve skretače neovisno o prometnom opterećenju npr. kada brzina vožnje prelazi 50km/h. Ovakvi trakovi za lijevo skretanje izvedeni su iz područja za razvlačenje (IZ) i postavljanje (IA). Na raskrižjima glavnih prometnica u izgrađenim područjima dostatni su najčešće kraći trakovi za razvlačenje u dužini od 10 m do 20 m. Na prometnicama izvan izgrađenih područja duljina ovakvih trakova određuje se s obzirom na najveću dopuštenu brzinu vožnje i s obzirom na proširenja trakova u svrhu provoznosti.

Duljina za razvlačenje izvodi se od početne točke prostora namijenjenog za prijelaz, a također može biti izvedena uz pomoć područja za razvrstavanje i zone zatvorenog tipa prijelaza na kojem je širina 1,5 m. Ukupna duljina područja za razvlačenje je u tome slučaju maksimalno 30 m ($IZ-1N \geq |Z| \leq 30m$).

Duljina dijela za postavljanje započinje od kraja duljine za razvlačenje do linije za zaustavljanje. Ovisno o prostoru duljine trakova mogu varirati. Potrebna duljina se može odrediti iz analize jakosti konfliktnih tokova.

Širina traka za lijevo skretanje i područja za postavljanje može varirati ovisno o dostupnom području za izgradnju.

5.2.3 Trokutasti otoci

Na glavnim prometnicama unutar izgrađenih područja trebali bi se u iznimnim slučajevima primijeniti trokutasti otoci koji su izvedeni uz trakove za desno skretanje kao temelj za rješenja problematičnih tokova pješaka i biciklista.

Kada na raskrižju postoji izveden dodatni prometni trak za desno skretanje, u slučaju postojanja nogostupa i većeg pješačkog prometa trebalo bi se ići na rješenje izvedbe dodatnog vizualnog izbočenja da bi se naglasila prednost pješačkog prometa i smanjila brzina vožnje, te na taj način povećala sigurnost prometa.

Kada su kolnici odnosno trakovi za desno skretanje izvedeni bez dodatnih signalnih upozorenja, potrebno ih je izvesti sa što manjim polumjerima. U slučaju veće prostorne

potražnje za trajektoriju kretanja vozila većih gabarita može se izvesti širi trak kako bi se osigurala provoznost takvih vozila. Glavni polumjeri provoznosti dani su u tablicama.

Rubovi trokutastih otoka kod kraćih dužina mogu biti izvedeni i ravno bez zaobljenja ali isto tako ne smiju biti kraći od 5,00 m.

5.2.4. Vidna preglednost

Pravodobno uočavanje vozila predstavlja temelj sigurnosti prometa na cestama. Vozači motornih vozila uključujući i bicikliste i pješake trebaju na vrijeme raspoznati moguće konflikte i opasnosti, te ih uspješno izbjeći. Na raskrižjima te na biciklističkim i pješačkim prijelazima mora se omogućiti prostorna preglednost između visine od 0,80 m i 2,50 m zbog prepreka u tom dijelu vidnoga polja, parkiranih vozila i teških vozila većih gabarita, te okolnog raslinja. Drveća, signalni stupovi i svjetlosna rasvjeta su u tome području dopušteni, ali također ne smiju pridonositi umanjenju vidljivosti i raspoznatljivosti.

Kod istraživanja vidnog polja i preglednosti kao polazne veličine uzete su visina očiju vozača osobnog vozila od 1,00 m, visina očiju vozača teških vozila 2,00 m i visina za opažanje vozila koja imaju prednost prolaska od 1,00 m.

Vidna preglednost prvenstveno se odnosi na:

- zaustavnu preglednost ;
- privoznu preglednost ;
- preglednost za pješake i bicikliste.

Privozna preglednost označena je kao preglednost koju mora imati vozač vozila koji je na udaljenosti od 3,00 m od ruba kolnika. Taj uvjet biti će omogućen ako je osigurano dostatno polje preglednosti.

Također kod odmaknute biciklističke staze razmak mora biti povećan na 5 m. Krak sigurnog odmaka kod biciklističkih traka obično iznosi 30 m, dok kod skučenih prostora i konfiguracije trase može biti umanjen na 20 m. Ukoliko dostatnu preglednost nije moguće u dovoljnoj mjeri postići, preporučljivo je pristupiti ostalim mjerama za povećanje sigurnosti.

6. MODELI DIZAJNA ULICA

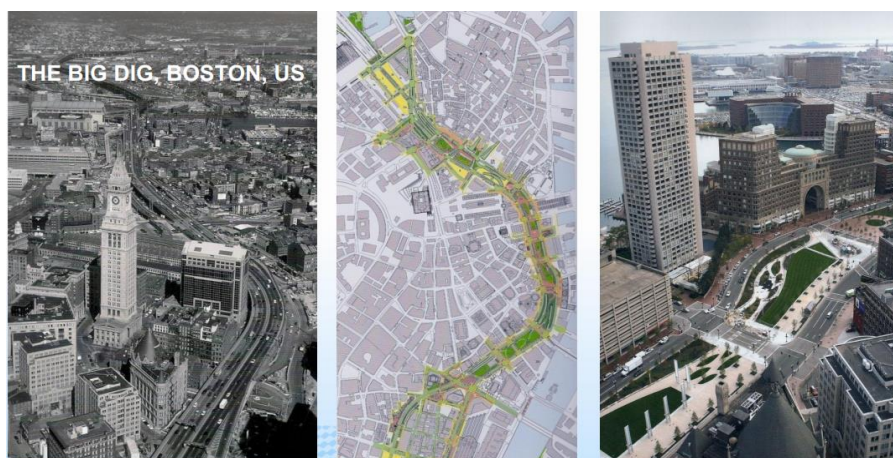
Ulična kriza koju je donijelo radikalno razdvajanje i hijerarhijska organizacija mreže ulica pronašla je odgovor u pokušajima da sve načine prijevoza stavi na „istu razinu „ miješanjem uličnih korisnika što je više moguće.

Prvi korak bio je „ponovno spajanje“ pješačkih površina s glavnim prometnicama i sastavljanje konvencionalne ulice s dva prometna puta, pješačkim stazama, raskrižjem, vanjskom tržnicom i komercijalnim aktivnostima. Otvaranje ove stambene enklave počiva na miješanju i smirivanju prometa kako bi se omogućio suživot automobila i ljudi.

Druga inicijativa imala je za cilj pokazati da je rekonstrukcija središta grada i okoliša reverzibilan postupak. Modernizacija je bila ključna riječ u intervencijama koje su zamijenile glavne prometnice za kretanje s ulicama dizajniranim za suživot parkiranih vozila, pješaka, biciklista i prometnih tokova različitih brzina. Intervencije su imale tendenciju :

- Prebaciti autoceste u podzemne tunele (najskuplji: Big Dig, Boston ; najspektakularniji: Betonski ovratnik, Birmingham)
- Obnoviti urbana područja i posebno spriječiti degradaciju i zatrpavanje pješačkih površina (Pariz, Barcelona, London)

Treći skup inicijativa koncentriran je na uklanjanje glavnog uzroka hijerarhije ulica i razdvajanja uličnih namjena, a to je brzina motornih vozila. Cilj je da se uvođenjem zona smirivanja prometa i zajedničkih prostora postigne smanjenje brzina i primjerena vožnja.²²



Slika 19: Big Dig, Boston; prije rekonstrukcije, projekt, poslije rekonstrukcije

Izvor : file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zOC3A87022/TL_module_05_Street_Design_EN_PPT.pdf

²²file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO06152549/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf, p.27



Slika 20: Područje trga stote obljetnice 1990. godine i poslije rekonstrukcije 2000. godine, Birmingham

Izvor : file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zOC3AF794F/TL_module_05_Street_Design_EN_PPT.pdf

6.1. SMIRIVANJE PROMETA

Razvitak prometa te visok stupanj motorizacije, uz sve važne prednosti u zadovoljenju potreba mobilnosti stanovnika u gradovima, uzrokuje i negativnosti među kojima se posebno ističu prometne nesreće. Brojna istraživanja potvrdila su vrlo usku vezu između brzine kretanja vozila i težine posljedica za pješake i bicikliste u prometnim nesrećama. Prema domaćim istraživanjima granična brzina pri kojoj nema težih posljedica za nezaštićene sudionike u prometu iznosi 30 km/h. Na temelju provedenih inozemnih istraživanja, graničnu brzinu između nastanka lakših i težih povreda pješaka i biciklista prilikom nalijetanja vozila čini brzina vožnje od 36 km/h.

Radi 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“. Na ovaj način se prometno integriraju osjetljive skupine građana poput pješaka, biciklista, djece i hendikepiranih osoba te se teži svojevrsnom kompromisu: ostvarenju ravnoteže između pokretljivosti, ekologije, energetike i sigurnosti.

Koncept smirivanja prometa temelji se na zahtjevu povećanja sigurnosti prometa: smanjivanju brzine kretanja vozila u stambenim zonama i u blizini škola i dječjih vrtića, poboljšanju vozačeve preglednosti iz vozila te 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.

6.1.1. Reorganizacija cestovne postojeće mreže

Sekundarnu (lokalnu) cestovnu mrežu čine lokalne 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 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.

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.

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 sljedećoj slici.²³

²³<http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf> (26.08.2020.)



Slika 21: Razdvajanje smjerova vožnje izvođenjem prometnih otoka

Izvor : <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf>

6.1.2. Mjere za smirivanje prometa

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

- 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 za smirivanje prometa

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

Uvjeti za izbor mjera

Osnovna tri kriterija za izbor naprava i mjera za smirivanje prometa su:

- funkcija ceste

- prometni uvjeti
- dodatni kriteriji²⁴

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 14) 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 13);
- projektiranje i izvođenje kružnih raskrižja, posebno raskrižja s vanjskim promjerima $D_v \leq 35\text{m}$ (mini i mala kružna raskrižja) u kojima je brzina vozila u kružnom toku $V \leq 30\text{ km/h}$, čime se bitno povećava prometna sigurnost;
- izdignuća kolnika na široj površini (slika 16), gdje se različitim materijalima postiže denivelacija razine kolnika od 7-12 cm, ovisno o vrsti vozila za koju se predviđa izdignuće. Ovo, najviše korišteno tehničko rješenje, 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 slici 15 prikazane su umjetne izbočine, popularnijeg naziva „ležeći policajci“, koje se izrađuju iz gumenih ili plastičnih masa i također se postavljaju na kolnik.
- 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

²⁴ <https://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/> (26.08.2020.)



Slika 22: Primjer suženja vozne i proširenja pješačke površine

Izvor : <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf>



Slika 23: Prikaz „ležećih policajaca“

Izvor :

https://www.google.hr/search?q=le%C5%BEE%C4%87i+policajac&tbm=isch&ved=2ahUKEwj0vJ_BicHrAhVKr6QKHaayDTAQ2-cCegQIABAA&coq=le%C5%BEE%C4%87i+policajac&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABggNQwaABwAHgAgAEAiAEAkGEAmAEAggEL_Z3dzLXdpei1pbWc&scient=img&ei=o6JKX7TfEMrekgWm5baAAw&bih=657&biw=1366



Slika 24: Izdignuće na kolniku izvedeno kombinacijom asfalta i betonskih elemenata

Izvor : <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf>



Slika 25: Smirivanje prometa uređajem za određivanje brzine vožnje

Izvor : <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf>

6.1.3. Smirivanje prometa u Hrvatskoj

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 Slavenskom Brodu, gdje kovinske kružne

kalote širine oko 30cm, postavljene preko čitave širine kolnika na različitim mjestima u gradu, prisiljavaju vozače na smanjivanje brzine .

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. Ovakav način umirivanja prometa bio je relativno jeftin i prilično učinkovit u dijelovima gdje su najčešći (i neoprezni) pješaci upravo djeca. Međutim, „ležeće policajce“ 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. 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 površinu, zamjena klasičnih raskrižja kružnima i slično, a sve radi prisiljavanja vozača na tzv. slalomsku vožnju i smanjenje brzine.

Tehničke mjere namijenjene smirivanju prometa u našim uvjetima prisutne su u Zakonu o sigurnosti prometa na cestama i u Pravilniku 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.)²⁵

6.2. „ZONA 30“

Gradovi su živahna mjesta, s velikom koncentracijom ljudi i "zanimljivim točkama", pa je sasvim logično da brzinu vozila prilagodimo aktivnostima u naselju, a ne obrnuto. U mnogim ulicama u prometu je velik udio pješaka i biciklista, pa bi smanjenje brzine s 50 na 30 km/h igralo veliku ulogu u povećanju njihove, ali i opće sigurnosti sudionika u prometu. ²⁶

„Zona 30“ predstavlja područje u kojem vozila ne smiju prijeći vrijednost brzine od 30 km/h. Svrha ograničenja brzine je prikazati ulice u ovim područjima udobnije i sigurnije za sve korisnike, ali posebno za pješake. U usporedbi sa pješačkim zonama, pješaci u ovim zonama

²⁵<http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf> (26.08.2020.)

²⁶ <https://voziulice.wordpress.com/2014/02/13/zona-30-2/> (26.08.2020.)

nemaju poseban prioritet nad ostalim načinima prijevoza (posebno automobili) i moraju koristiti pješačke staze. Međutim smanjena brzina vozila omogućava pješacima da iskoriste cijeli ulični prostor prelazeći ga sigurno i lako s bilo koje točke. Dakle, ako na mjestu određenom dijelu ili cijelom području nema pješačkih staza, pješaci mogu preći ulicu gdje žele, što im poboljšava slobodu kretanja na uličnom prostoru. Ako je glavni cilj „zone 30“ učiniti pješačka i biciklistička putovanja udobnijim i sigurnijim, nije potrebno posebno dizajnirati biciklističke staze ili trake koje odvajaju bicikle od prometa. U nekim zemljama (Nizozemska, Belgija, Francuska) na ulicama u zoni 30 omogućen je pristup biciklima u oba smjera, ali samo u jednom smjeru za motorizirani promet. Navedena zona je područje u kojoj se potiče nemotorizirani način prijevoza smanjenjem brzine motornih vozila.²⁷

Smanjivanje brzine sa sobom donosi buku, emisije, gužvu, opasnosti, stres, istovremeno povećavajući cijene nekretnina, ekonomsku vitalnost, osjećaj povezanosti unutar lokalne zajednice. Neki će vozači automobila izbjegavati rute koje sadrže „zone 30“ ili će odabrati češće hodanje ili vožnju biciklom kao način kretanja, što zajedno utječe na poboljšanje kvalitete unutar ovi zona i može imati pozitivan utjecaj na grad u cjelini.

Usvajanje i provedba „zone 30“ ne zahtijeva skup ili težak dizajn određene ulice ili veće površine. Klasična ulica može se lako integrirati u zonu sljedećim intervencijama:

- oznakama kojima se posebno informiraju vozači i općenito ulični korisnici prilikom ulaska i izlaska iz navedene zone što je vidljivo na sljedećoj slici;
- osiguravanjem udobnih i jasno označenih pješačkih staza;
- osiguravanjem da sadržaji, urbani namještaj i ostali prometni znakovi ne ometaju pješake pri prijelazu preko kolnika u bilo kojem trenutku;
- favoriziranjem pješačke atmosfere korištenjem posebnih površinskih materijala za pješačke i cestovne površine

²⁷ file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7z006152549/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf, p.34



Slika 26: Prikaz „zone 30“

Izvor :

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zOC3A3B17C/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

6.3. SHARED SPACE

Shared space (Zajednički prostor) je ulica ili mjesto projektirano kako bi omogućilo sigurnije kretanje pješaka i udobnost prostora smanjenjem dominacije vozila i omogućavanjem korisnicima da dijele prostor, umjesto da slijede jasno definirana pravila koja definiraju konvencionalne ulice i raskrižja. Shared space prostor je potpuno drugačiji pristup projektiranju raskrižja, ulica, protoka prometa i sigurnosti na cesti. Djeluje na principu da svi načini prijevoza moraju ravnopravno dijeliti ulični prostor i postati svjesni okolnog prometa. Suprotno mjeri kontrole prometa provedene 1980-ih, metoda Shared Space uključuje uklanjanje svih prometnih znakova, svjetala i ostalih uređaja za kontrolu prometa iz uličnog prostora. Forma je zamijenjena uličnim pejzažem koji vozaču „govori“ preko površinskih materijala, parkirališta na ulici, drveća i grmlja, umjetnosti i dekoracija.

Dakle, dnevni promet je reguliran neformalnim društvenim pravilima i odgovornim ponašanjem na putovanjima. Cilj ovog pristupa koji je razvijen od strane nizozemskog inženjera je mogućnost zajedničke upotrebe raspoloživog uličnog prostora. Iako određeni element poremećaja proizlazi iz ove metode, on neizbježno postaje poremećaj usporavanja i dovodi do drastičnog smanjenja prometnih nesreća. Koncept zajedničkog prostora počiva na ideji da oduzimanje elemenata regulacije prometa stvara određeni osjećaj za nesigurnost, što dovodi do više razine pozornosti, a time i do sigurnijeg ponašanja korisnika ulice. Kao što jedna procjena ove metode zaključuje: „*Jasno je da je Shared Space prvenstveno filozofija dizajna. Urbana područja trebala bi biti dizajnirana u participativnim procesima tako da su sve funkcionalnosti uravnotežene i da se vozači motornih vozila samo toleriraju kao 'gosti'*“

Shared Space pokušava jasno integrirati tri funkcije povezivanja, pristupa i boravka u jednom dizajnu povezanim s lokalnim okolišnim karakteristikama bez razdvajanja uličnog prostora na određene korisničke zone.

6.3.1. „WINNERF“

Winnerf je nastao početkom 1970-ih u stambenom naselju nizozemskog grada Delfta. Tijekom 1980-ih usvojen je na nacionalnu razinu nizozemskog Ministarstva prometa i javnih radova. Temelj ovog principa Shared Space-a obuhvaća reakciju protiv povećanog broja automobila na ulicama i povratak uličnih prostora za dječje igre i slobodne aktivnosti.

Kao glavna obilježja „Winnerf-a“ navodi se sljedeće:

- Pješaci imaju prioritet i mogu koristiti sav ulični prostor uključujući i kolnik;
- Mogućnost odvijanja dječjih aktivnosti na ulici;
- Volumen motoriziranog prometa ne bi trebao prelaziti 300 automobila na sat tijekom vršnog perioda

Dizajnerske karakteristike „Winnerf-a“ su:

- Dijeljenje uličnog prostora između vozila i pješaka. To se postiže uklanjanjem rubnih razlika između pješačkih staza i uličnog pločnika.
- Prenošenje dojma da kompletan ulični prostor mogu koristiti pješaci. Da bi se postigao ovaj efekt, uklanjaju se nagle promjene smjera i dizajnirani su vertikalni elementi, različite površine, ulični namještaj i razne biljke kao prepreke motornim vozilima.

Vozači unutar navedenog područja možda neće voziti brže od hoda pješaka. Mora se uzeti u obzir moguća prisutnost pješaka, djece u igri, neoznačenih predmeta, nepravilnosti na površini ceste i trase kolnika. Na sljedećoj slici vidljivo je kako je poluprivatni karakter presudan za izgled i poštovanje stambenog područja.



Slika 27: „Winnerf“ u Delft-u

Izvor :

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO06152549/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

Ovaj koncept stambenog područja, iako široko prihvaćen, mogao je izgubiti zamah jer:

- Porast prometa prijeti zaštićenim prostorima;
- Potreba za uličnim parkirnim mjestima iskrivljuje početni dizajn;
- Vlasti ponekad radije razvijaju „zone 30“ zbog razlike u troškovima i redizajna radova potrebnih za „winnerf“

6.3.2. „DOM“ ZONE

U Velikoj Britaniji koncept „home zona“ primijenjen je početkom 1990-ih. Lokalne uprave su zakonom ovlaštene za stvaranje zona sa striktnim ograničenjem brzine. Također mogu i postaviti propise koji ulicu čine dostupnom za sve osim za prolazak motoriziranog prometa. Ove zone imaju različit dizajn i karakteristike. Pješачke staze i ulični prostor mogu biti na istoj razini, a isto tako u nekim varijantama mogu biti i na različitoj razini. Ograničenja brzine također se razlikuju od jedne do druge zone. Nema promjene prioriteta kao u prethodnom slučaju „winnerf“. Pješaci ovdje nemaju priritet nad motoriziranim prometom.

Neke od relevantnih značajki „dom zona“ su :

- Zabranjen je javni prijevoz;
- Promet ne bi trebao biti veći od 100 vozila na sat u vrijeme vršnog perioda;
- Vidljivost je ograničena na 12 metara
- Rizik i nesigurnost koriste se kao uređaji za smirenje prometa

Važan aspekt kućnih zona je taj što se one ne doživljavaju samo kao alati za upravljanje ili smirivanje prometa, već također imaju ulogu alata urbane modernizacije.

Primjer domaće zone koja primjenjuje iste principe kao i winnerf i pretvara susjedne ulice u zajedničke prostore i sigurna područja za igru djece je poznati model iz Freiburga prikazan na slici 20.



Slika 28: Principi „winnerfa“ i Shared Space-a primijenjeni u Freiburg-u

Izvor: file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO844D6C30/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

6.3.3. Zona susreta

Zona susreta definirana je kao područje u kojem pješaci imaju prednost nad ostalim načinima prijevoza (osim tramvaja). U zoni susreta, pješaci imaju potpunu slobodu kretanja i stoga su u mogućnosti koristiti sav ulični prostor za aktivnosti poput igre. Gradska područja koja se mogu pretvoriti u ove zone su stambena, komercijalna, poslovna područja i područja u blizini stanica javnog gradskog prijevoza ili oko škola.

Da bi se osiguralo ravnomjerno dijeljenje prostora između svih korisnika, brzina vozila je ograničena na 20 km/h. Nadalje, osim u posebnim okolnostima, sve ulice u zoni susreta dvosmjerne su za biciklistički promet. Parkiranje nije dozvoljeno osim u posebno označenim područjima za tu svrhu. Iako pješaci u zonama susreta mogu prijeći ulicu u bilo kojem smjeru, ne bi smjeli ometati vozila dok prolaze.

Zona susreta je jedini model koji omogućuje potpuno miješanje korisnika uličnog prostora što prikazuje slika 21. Cilj samog dizajna je stvoriti urbanu atmosferu drugačiju od konvencionalne ulice i također uravnotežiti običaje i na kvantitativnoj i kvalitativnoj razini.

Navedena zona je ujednačena razina i njena površina prekrivena je vizualno kontrastnim materijalima. To upozorava vozače na činjenicu da više nisu u motoriziranom prometnom prioritetnom području. Ova zona može pokriti različita područja, od trga do ulice ili mreže ulica.

Dizajn zone susreta svodi se na sljedeće:

- Poticanje pješaka da uzmu u posjed cijeli ulični prostor. Njihovo ponašanje potpomognuto je raznim uličnim sadržajima, vegetacijom i urbanim namještajem.
- Održavanje prepoznatljive razlike između prostora, posebno između prostora za kretanje vozila i ostatka ulice, bez davanja važnosti prostoru rezerviranom za automobile



Slika 29: Zona susreta u Gleistaetten-u, Austrija

Izvor:

https://www.google.hr/search?q=%E2%80%93+Encounter+zone+in+Gleinstatten,+Austria&sxsr=AleKk03HAXxK5R6VAbkUTaHuJzmgEkR7BQ:1598799540424&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKewjE2LG1mMPrAhUix4sKHa7zBrgQ_AUoAXoECAsQAw&biw=1351&bih=640#imgrc=hSF4CYADpKHYiM

6.3.4. Bernerov model

Bernerov model razvijen je 1978. godine na temelju projekta u Zollikofenu. Bernsstrasse je glavna prometnica koja je središte grada podijelila na pola i koja je na dnevnoj bazi korištena od strane 20 000 automobila. Projekt je proveden u nekoliko koraka između 1991. i 1998. radi bolje integracije glavne prometnice s ukrštenim mjestima i uspostavljanja kompatibilnosti s okolnim sadržajem, ponajviše kroz redizajn prostora kolnika.

Glavne značajke modela su :

- Upravljanje prometom na raskrižjima bez primjene semafora, već korištenjem kružnih raskrižja koja omogućuju funkciju samoregulacije;

- Miješanje svih načina prijevoza konstrukcijom sveobuhvatnih prometnih traka umjesto odvajanja različitih korisnika ulice;
- Dizajniranje izgleda cijelog područja/ulice kako bi se umanjilo razdvajanje između različitih korisnika područja.

Da bi mogao funkcionirati, ovaj model zahtijeva ograničenja brzine vozila i karakteristika dizajna kako bi vozači bili svjesni da nemaju prioritet na tom teritoriju. Nakon uspjeha, principi Bernerovog modela primijenjeni su i na drugim ulicama, trgovima i raskrižjima u kantonu Bern. Ipak, napominje se da je za svaki novi slučaj ovaj model prilagođen lokalnoj situaciji i specifičnostima ograničenja koja su nametnuta od strane velikih prometnica.

Nakon svake faze ponovnog razvoja učinci i iskustva su bila analizirana u korist budućih koraka planiranja i razvoja prometa. U Zollikofenu su promjene napravljene dizajnom ulice analizirane iz perspektive prometnih emisija. Sveučilište Bern u Wabern-u analiziralo je prednosti za nemotoriziran promet i trgovine. Zaključilo se da dijeljenje uličnog prostora između svih korisnika poboljšava kvalitetu života i sigurnost cijelog područja, a ujedno se smanjuje buka i negativni učinci ispušnih plinova. Uz to, također su poboljšani uvjeti za shopping aktivnosti.

Kao poznati primjer ovog modela navodi se preuređenje središta Koniz-a u Bernu rekonstrukcijom ulice Schwarzenburgstrasse prikazano na sljedećoj slici. Koniz je jedan od perifernih gradova Berna s oko 38000 stanovnika. Uklanjanje prometa iz središnjeg područja pružilo je mogućnost cjelovitog preuređenja centra grada, uključujući izgradnju nove gradske vijećnice i trgovačkog centra prikazano na slici 31.



Slika 30: Načela Bernerovog modela primijenjena u gradu Koniz za središnje područje i Schwarzenburgstrasse (prije i poslije)

Izvor : file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7zO844D6C30/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf



Slika 31: Prikaz središta grada Koniz-a u Bernu prije (lijevo) i poslije (desno) rekonstrukcije

Izvor : Octavia, Stepan, Street design, streetscape and traffic calming, p.115

6.4. JEDNOSTAVNE MJERE

Na ulicama gdje se intenzivno nastoji osigurati kvalitetan prostor za pješaka i biciklista, dopuštena je slobodnija dizajnerska kreativnost.

Moguće su dvije vrste intervencije:

1. Mjere koje manje ili više mijenjaju fizički izgled ulice
2. Mjere koje na kratak period mijenjaju atmosferu i izgled ulice, kao što su određeni događaji ili kad se ulica koristi za određene aktivnosti

Efekt trajne i pozitivne promjene na ulicama može biti aktivan pomoću jednostavne metode poput dodavanja boja i ukrasnih predmeta na ulični prostor:

- Stavljanje različitog namještaja ili umjetničkih djela na određenu gradsku površinu;
- Viseći transparenti;
- Slikanje dizajna ili uzoraka na ulici

Zanimljiva skulptura ili trodimenzionalno umjetničko djelo na sredini gradske površine dotičnu će ulicu učiniti zanimljivijom za pješaka, biciklista i vozača te će se isto tako osigurati znatiželja da vozač uspori (slika 32).



Slika 32: Privremene promjene u dizajnu ulice

Izvor :

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO844D6C30/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

Sljedeća kategorija intervencija uključuje :

- Dane bez automobila – na kratak period (od 2 dana do nekoliko tjedana) ulica je zatvorena za promet i posvećena drugim aktivnijim i interaktivnijim mjerama poput uličnih festivala, aktivnih putničkih aktivnosti i natjecanja za različitu dobnu skupinu ljudi (djeca, mladi, stariji);
- Privremene promjene u korištenju parkirnih mjesta što prikazuje slika 33 – tijekom Tjedna mobilnosti, Dana zaštite okoliša ili drugih gradskih događaja, parkiranje na ulici privremeno se uklanja i to područje prekriva se umjetnom travom ili drugim šarenim materijalima

Iako ove promjene nisu trajne, stanovnici susjedstva postaju svjesni mogućnosti da se dobiju atraktivnije, manje bučne i manje zagađene ulice i okoliš. Svrha ovih privremenih promjena je skretanje pozornosti na ulični potencijal kao zajednički prostor, zona smirivanja prometa, zona susreta ili pješaka zona.²⁸

²⁸file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zOC593CD16/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf, p.28.-43.



Slika 33: Privremene promjene u korištenju svrhe parkirnih mjesta u Berlinu

Izvor:

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zOC593CD16/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

7. PRIMJERI REDIZAJNA GRADSKIH POVRŠINA

7.1. OPIS RASKRIŽJA DANKOVEČKE ULICE I ULICE MATE LOVRAKA

Raskrižje Dankovečka ulica – Ulica Mate Lovraka se nalazi u Gornjoj Dubravi u gradu Zagrebu. U blizini raskrižja nalaze se stambene zgrade, osnovna škola, igralište, tržni centar, pekara. U zoni obuhvata nalaze se vertikalne i horizontalne signalizacije. Vertikalna signalizacija u užoj zoni obuhvaća prometne znakove, a od horizontalne signalizacije nalaze se uzdužne i poprečne oznake na kolniku, natpisi na kolniku, pješačke staze. Širu zonu obuhvata prikazuje slika 26, a u njoj se nalaze još i oznake ugibališta autobusa, parkirališna mjesta i prometni znakovi.

Promatranjem prometa na samom raskrižju te brojanjem prometa na glavnom (sjever-jug) i sporednom privozu (istok) utvrđena su veća prometna opterećenja u vršnim periodima, zastoji, niska protočnost raskrižja, dulji repovi čekanja, veće vrijeme kašnjenja autobusnih linija koje prometuju na tom području, niska razina usluge, nedostatak biciklističke trake i pješačkih prijelaza.



Slika 34 : Prikaz šire zona obuhvata raskrižja

Izvor : <https://www.google.hr/maps>

7.2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Analizom postojeće prometne infrastrukture utvrđeno je da raskrižjem prolazi glavna prometnica koja je dvotračna s jednom prometnom trakom za svaki smjer kretanja vozila.

Sporedni privoz sastoji se od dvije trake od kojih jedna predstavlja izlaz na glavnu prometnicu mogućnost lijevog i desnog skretanja ili prolaska ravno, a druga traka ulazak u tu ulicu za suprotni smjer, odnosno Ulica Mate Lovraka je dvosmjerna ulica sa jednom trakom za svaki smjer kao i Dankovečka ulica (glavni privoz) što je vidljivo na slici mikrolokacije raskrižja. U raskrižju se nalazi jedan pješački prijelaz na sporednom privozu, prometni znakovi za oznaku sporedne ceste i ograničenja brzine, autobusna stanica na sporednom i južnom glavnom privozu.



Slika 35 : Mikrolokacija raskrižja

Izvor : <https://www.google.hr/maps>

Sljedeće slike prikazuju svaki privoz posebno kako bi se bolje dobio uvid u postojeće stanje.



Slika 36 : Glavni privoz smjer jug- sjever, Dankovečka ulica

Izvor : Autor



Slika 37 : Zapadni privoz, Klinčaselska ulica

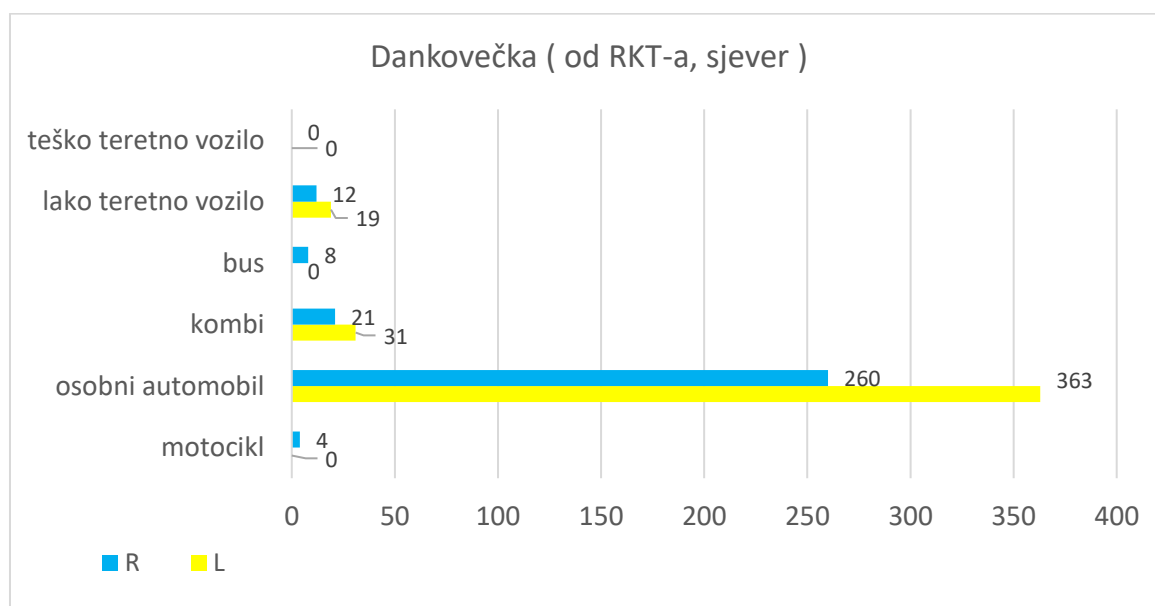
Izvor: Autor



Slika 38 : Istočni privoz, Ulica Mate Lovraka

Izvor: Autor

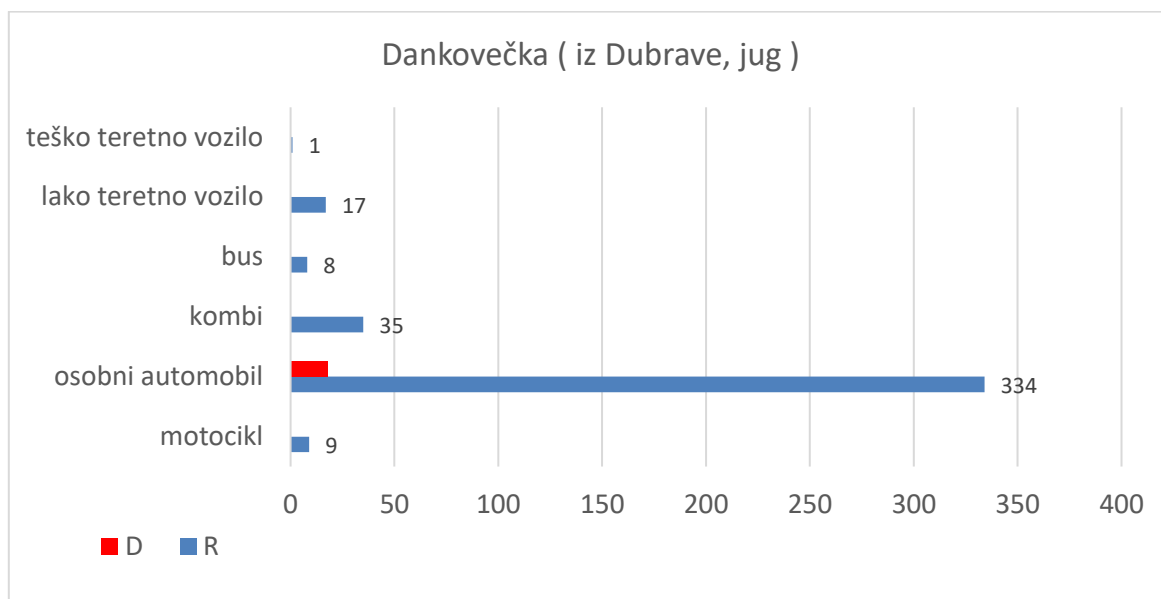
Napravljena je analiza prometnih tokova odnosno ručno brojanje prometa u vršnom periodu od 16 – 17 sati na temelju čega su utvrđena sljedeća razmatranja :



Grafikon 2 : Rezultati brojanja prometa na sjevernom privozu

Izvor: Autor

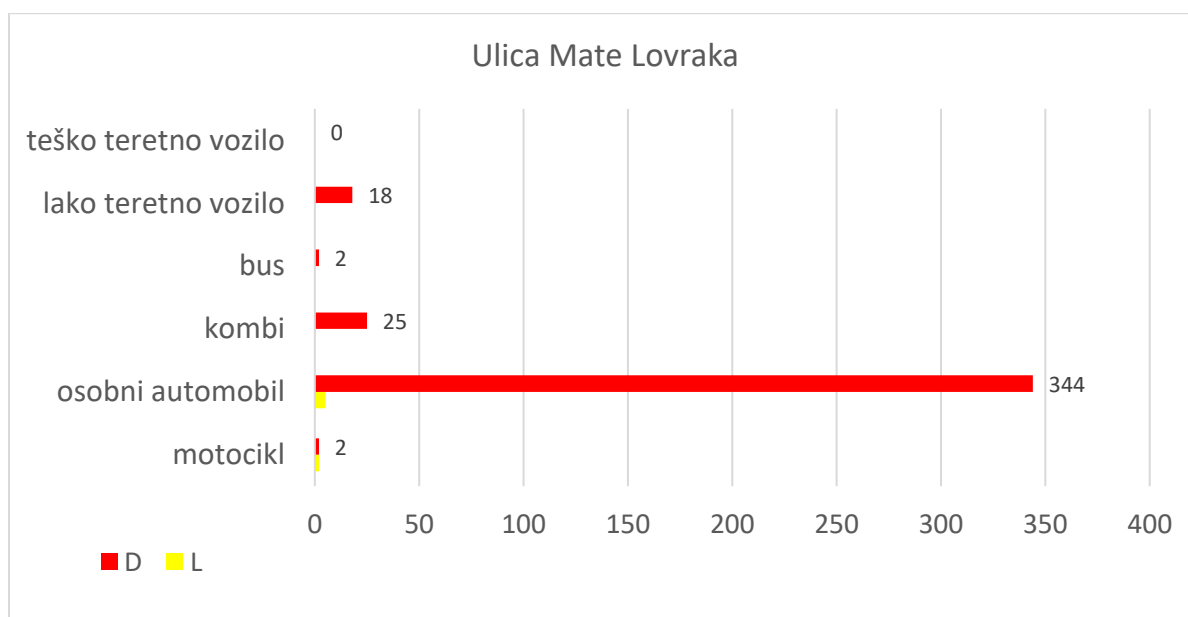
Ukupan broj lakih vozila koja prolaze privozom je 579 vozila, 94,6 %, dok je ukupan broj teških vozila 19, dakle 5,4 %.



Grafikon 3 : Rezultati brojanja na južnom privozu

Izvor: Autor

Ukupan broj lakih vozila iznosi 393, 93,3 %, dok ukupan broj teških vozila iznosi 31, što znači 6,7%.



Grafikon 4 : Rezultati brojanja prometa na sporednom privozu

Izvor: Autor

Ukupan broj lakih vozila koja prolaze raskrižjem iznosi 378, 94,3 %, a ukupan broj teških vozila iznosi 7, 5,7 %.

Tijekom jednosatnog promatranja raskrižja u vršnom periodu uočena su 33 pješaka kroz područje cijelog raskrižja. U ovom periodu brojanja nije zabilježeno ni jedno vozilo pri izlazu ili ulazu u Klinčaselsku ulicu (nasuprot Ulice Mate Lovraka).

Zbog velikog broja lijevih skretača na sjevernom privozu i desnih skretača na sporednom privozu, potrebno je proširenje raskrižja.

7.3. PRIJEDLOG RJEŠENJA

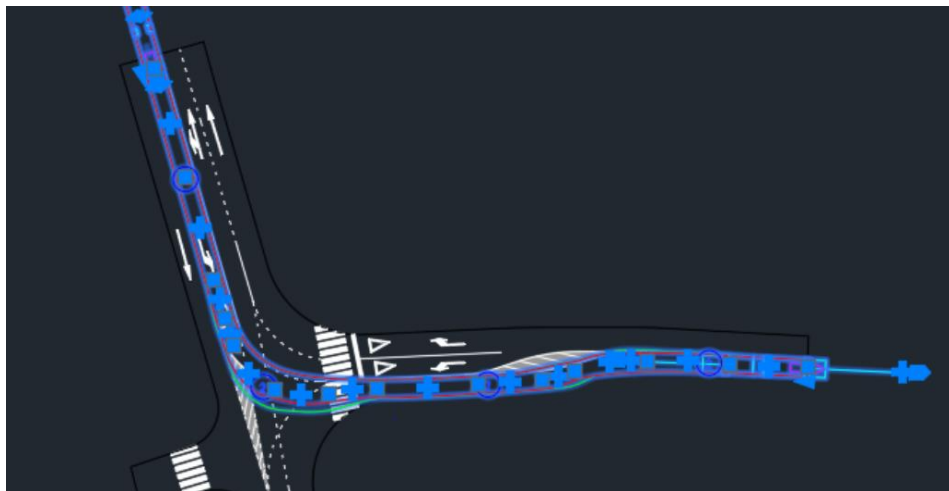
Prijedlog idejnog rješenja optimizacije prometa Dankovečke ulice i Ulice Mate Lovraka izrađen je u programu AUTOCad 2017.

Kao optimalno rješenje predlaže se uvođenje posebne lijeve trake za lijeve skretače na glavom sjevernom privozu , uvođenje trake za ravno i desno skretanje na južnom glavnom privozu , te uvođenje odvajanja trake za desno i lijevo skretanje na sporednom privozu. Također se predlaže uvođenje biciklističke trake i dodavanje pješačkih prijelaza na sporednom i južnom privozu. Izgled optimalnog rješenja prikazan je na sljedećoj slici. Isto tako na slici 40 i 41 prikazani su trajektoriji na temelju zglobnog autobusa, jer ovdje prometuju čak tri autobusne linije. Linija 210 koja skreće desno (iz Ulice Mate Lovraka u Dankovečku ulicu) i ostale dvije linije 209 i 223 koje prolaze glavnim privozom. Dodatnim trakom za desne skretače iz Lovrakove ulice i dodatnom trakom prema kružnom toku repovi čekanja svedeni su na minimum. Dobra propusnost ovog priključka uvelike utječe na prometni tok u kružnom toku koji se nalazi na oko 150 metara iznad samog raskrižja u smjeru sjevera. Uz navedene izmjene na raskrižju koje nisu popraćene visokim troškovima može se utjecati na promjene u smislu poboljšanja navedenih problema spomenutog raskrižja.



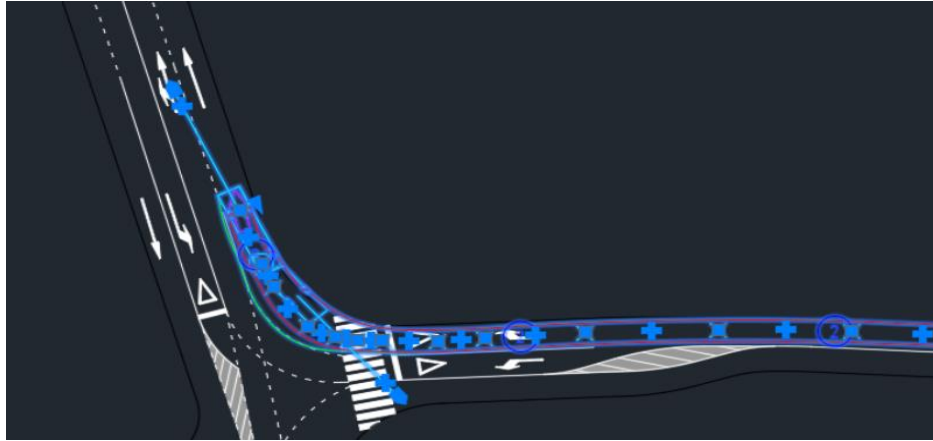
Slika 39 : Prijedlog optimalnog rješenja raskrižja

Izvor : Autor



Slika 40: Trajektorij linije 210 pri skretanju iz Dankovečke na Lovrakovu

Izvor : Autor

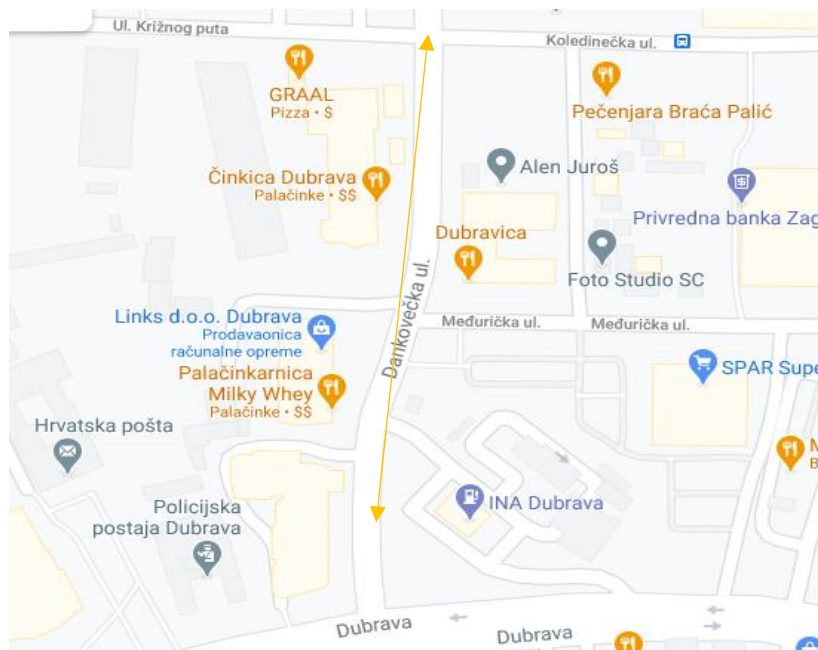


Slika 41: Trajektorij linije 210 pri skretanju iz Lovrakove na Dankovečku

Izvor: Autor

7.4. PRIMJER REDIZAJNA DANKOVEČKE ULICE

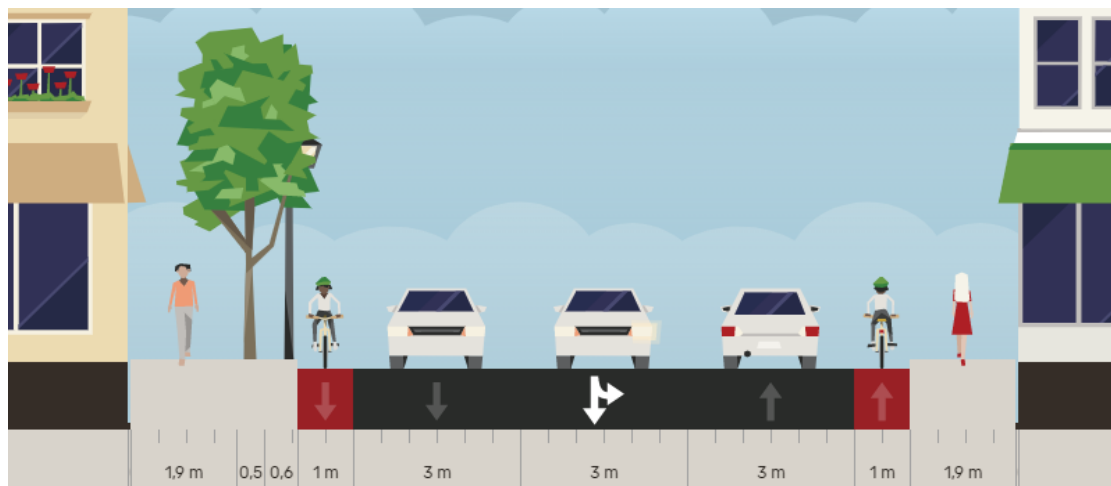
Dankovečka ulica nalazi se u Donjoj Dubravi u gradu Zagrebu. Ulicom prometuju tri autobusne linije (linija 208 Dubrava – Vidovec; linija 209 Dubrava – Čučerje; linija 223 Dubrava – Trnovčica). Slika 42 prikazuje područje od raskrižja Dankovečke ulice s Avenijom Dubravom do raskrižja te iste ulice s Ulicom Križnog puta. Tu se nalaze ugostiteljski objekti, tržnica, ljekarna, manje i veće trgovine i benzinska postaja.



Slika 42: Dankovečka ulica

Izvor : <https://www.google.com/maps/@45.8308845,16.0565716,17.5z>

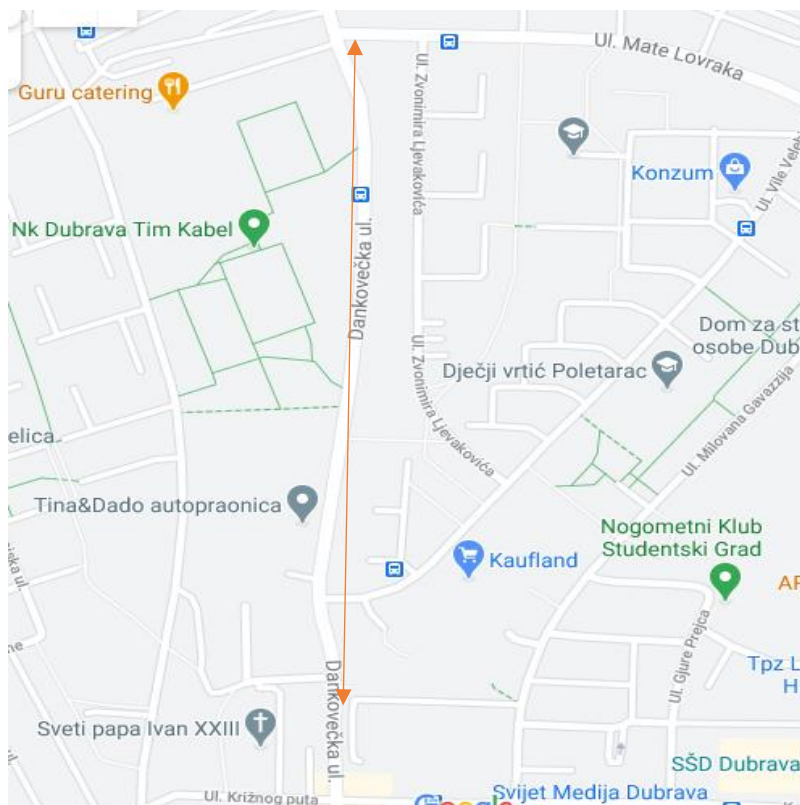
Primjer uređenja opisanog dijela Dankovečke ulice napravljen je u programu Streetmix i može se vidjeti na sljedećoj slici. Radi poboljšanja urbane mobilnosti i atraktivnosti samog područja iskorišten je slobodan prostor na lijevoj i desnoj strani ulice za dodavanje i usklađivanje elemenata dizajna ulice. Gledajući poprečni presjek ulice na slici 40 vidi se postavljen nogostup širine 1,9 metara na lijevoj i desnoj strani; također biciklistička traka širine 1 metar; drveće na lijevoj strani širine pola metra te ulična svjetiljka širine 0,6 metara. Prometne trake nisu preuređene i na temelju analize postojećeg stanja utvrđeno je kako je postojeći način odvijanja motoriziranog prometa zadovoljavajuć.



Slika 43: Prikaz redizajna u programu Streetmix

Izvor : Autor

U preostalom dijelu Dankovečke ulice, točnije na području od raskrižja navedene ulice s Ulicom Križnog puta pa do križanja sa Ulicom Mate Lovraka pretežito se nalaze sportski i stambeni objekti što je vidljivo na slici 44.

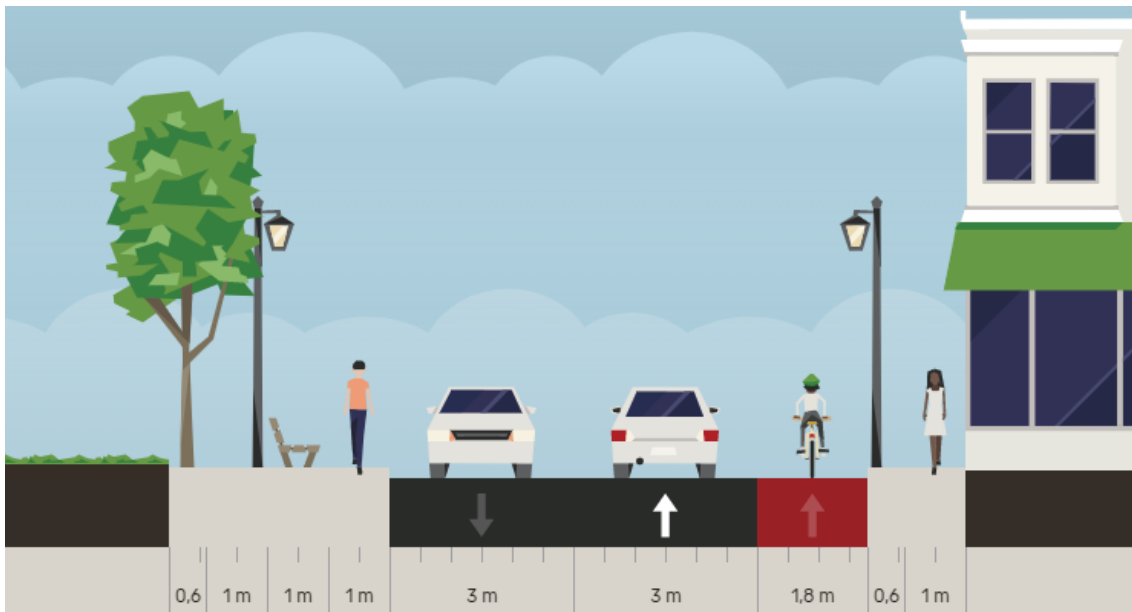


Slika 44: Dankovečka ulica

Izvor : <https://www.google.com/maps/@45.8362556,16.05791,16z>

Analizom postojećeg stanja utvrđeno je da se spomenuti dio Dankovečke ulice sastoji od 2 prometne trake, svaka za jedan smjer i nogostupa sa lijeve i desne strane ulice. Na temelju promatranja i analize utvrđena je mogućnost redizajna spomenutog dijela Dankovečke ulice prikazanog na slici 44.

Gledajući poprečni presjek ulice na slici 45 vidljivo je kako je postavljen nogostup sa lijeve i desne strane ulice širine 1 metar; dodana je dvosmjerna biciklistička staza širine 1,8 metara; postavljeno je drveće čije je deblo širine 0,6 metara, postavljene su klupe koje obuhvaćaju širinu 1 metar i ulične svjetiljke širine 1 metra na lijevoj strani radi krošnje drveća i širine 0,6 metara na desnoj strani.



Slika 45: Prikaz redizajna u programu Streetmix

Izvor : Autor

ZAKLJUČAK

Može se zaključiti kako plan održive mobilnosti iznosi koristi koje su vezane uz urbanu zajednicu, poput poboljšanja kvalitete života, podizanja zdravlja i kvalitete okoliša, financijske uštede, povećanja mobilnosti (dostupnost i pristupačnost), efektivnije korištenje ograničenih resursa (prostora, energije), bolju suradnju s građanima i slično.

Ulice čine velik dio javnog prostora u gradovima, ali često okolnim zajednicama ne omogućuju prostor u kojem ljudi mogu sigurno hodati, voziti bicikl, voziti se, prolaziti i družiti se. Prilika da se osmisle načini koji ispunjavaju javne ciljeve, uključujući stvaranje same zajednice jednako je uzbudljiva koliko i izazovna. Gradovi vode pokret za redizajn i reinvestiranje na ulice kao dragocjeni javni prostor za ljude, ali kao i kritične žile za promet. Primjenjujući dobro zamišljene principe dizajna, zajednice ne samo da uljepšavaju svoje ulice, već potiču svoje kvartove da rade bolje, sigurnije i učinkovitije

Uz ograničene tokove financiranja, složene procese odobravanja i regulacije, te s dugim rokovima gradnje, gradovi se često suočavaju s postizanjem rezultata koje zajednice zahtijevaju onoliko brzo koliko bi htjeli. Bez obzira postavljaju li parklet uz rub kolnika, pješače uskim hodnikom ili preuređuju složeno raskrižje, gradovi imaju priliku i odgovornost na najučinkovitiji način iskoristiti dragocjeni ulični prostor. Privremeni dizajn može poslužiti kao most prema zajednici, pomažući u izgradnji podrške projektu i testiranju njegove funkcionalnosti prije nego što krenete u izgradnju.

Na temelju modela dizajna ulica kao što su smirivanje prometa, Shared Space, zona 30 i zona susreta formira se princip da svi načini prijevoza moraju ravnopravno dijeliti ulični prostor i postati svjesni okolnog prometa. Zbog povećanja sigurnosti prometa: smanjivanje brzine kretanja vozila u stambenim zonama i u blizini škola i dječjih vrtića, poboljšanja vozačeve preglednosti iz vozila te povećanju opće preglednosti napravljen je koncept smirivanja prometa. Ostali spomenuti modeli na temelju svog pristupa uspješno pružaju prednost nemotoriziranom načinu prometa. Svrha je ujediniti funkcije povezivanja, pristupa i boravka u jednom dizajnu povezanim s lokalnim okolišnim karakteristikama bez razdvajanja uličnog prostora na određene korisničke zone.

Osvrnuvši se na primjer redizajna Dankovečke ulice u gradu Zagrebu može se zaključiti da bi ulični krajolik trebao biti okruženje koje potiče ljude da se izraze, uključe, odluče što žele i sudjeluju u skladu s tim. Broj pješaka i biciklista ovisi o atraktivnosti gradske površine

temeljene na njenom dizajnu. Mnoge strategije koje se koriste u svijetu kao što su ulice za igru, ulice za pješake, otvorene ulice neke su od ideja kako se gradska površina može prenamijeniti i na temelju toga stvoriti živahno urbano okruženje.

Za bolje funkcioniranje motoriziranog i nemotoriziranog prometa na raskrižju Dankovečke ulice i Ulice Mate Lovraka u gradu Zagrebu predloženo je optimalno rješenje raskrižja. Rješenje se temelji na uvođenju posebne lijeve trake za lijeve skretače na glavom sjevernom privozu , uvođenje trake za ravno i desno skretanje na južnom glavnom privozu , te uvođenje odvajanja trake za desno i lijevo skretanje na sporednom privozu. Također se predlaže uvođenje uređene biciklističke i pješačke trake te dodavanje pješačkih prijelaza na sporednom i južnom privozu čime se nastoji privući i poboljšati nemotorizirani promet. Dodatnim trakom za desne skretače iz Lovrakove ulice i dodatnom trakom prema kružnom toku repovi čekanja svedeni su na minimum. Dobra propusnost ovog priključka uvelike utječe na prometni tok u kružnom toku koji se nalazi na oko 150 metara iznad samog raskrižja u smjeru sjevera.

POPIS LITERATURE

1. Europska komisija (2013.) :Planning for People: Guidelines on developing and implementing a sustainable urban mobility plan
2. https://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable-transport/internalisation-transport-external-costs_en, (pristupljeno srpanj 2020.)
3. https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban-mobility/urban-mobility-actions/sustainable-urban_en (pristupljeno kolovoz 2020.)
4. David Hartgen i Gregory Fields (2009.): Gridlock and Growth: The effect of Traffic Congestion on Regional Economic Performance”. Studija o politici organizacije *Reason Foundation* br. 371
5. Guidelines – Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, EU, January 2014
6. Council conclusions on Action Plan on Urban Mobility, Council of the European Union, 24 June 2010.
7. Action Plan on Urban Mobility, European Commission, 2009 (COM (2009) 490 final)
8. <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/> (pristupljeno kolovoz 2020.)
9. https://www.academia.edu/29430383/jan_Gehl_Life_Between_Buildings (pristupljeno kolovoz 2020.)
10. Street design, streetscape and transport calming, training module 5, The Association for Urban Transition – ATU, Lisbon,2020
11. Legac, I.(2008): Raskrižja javnih cesta/Cestovne prometnice II, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb
12. Legac, I.(2008) :Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb
13. Legac, I.: Gradske prometnice, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
14. <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/a/390/files/2013/12/streetscape-ppt-1wc6ztd.pdf> (pristupljeno kolovoz 2020.)
15. http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/12_PRESTO_Infrastruktura_SUSTAVI_ZA_PARKIRANJE_I_POHRANU_BICIKALA.pdf (pristupljeno kolovoz 2020.)
16. https://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle-sharing_system
[file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PATRIC~1/LAP/AppData/Local/Temp/7zO475FDCAC/Urban_Street_Design_Guide%20(1).pdf) (pristupljeno kolovoz 2020.)

17. Smjernice za projektiranje raskrižja u naseljima sa stajališta sigurnosti u prometu, Fakultet prometnih znanosti i HC, PGZ, Zagreb, 2004.

18.

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO06152549/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf (pristupljeno kolovoz 2020.)

19. <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf> (pristupljeno kolovoz 2020.)

20. <https://www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/smirivanje-prometa/> (pristupljeno kolovoz 2020.)

21. <http://e-gfos.gfos.hr/app/storage/protected/42-09-06-2017-11-11-36-smir-prom-u-grad.pdf> (pristupljeno kolovoz 2020.)

22. <https://voziulice.wordpress.com/2014/02/13/zona-30-2/> (pristupljeno kolovoz 2020.)

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zO06152549/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf

23.

file:///C:/Users/PATRIC~1.LAP/AppData/Local/Temp/7zOC593CD16/TL_module_05_Street_Design_EN_reader.pdf, p.28.-43. (pristupljeno kolovoz 2020.)

POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

Slika 1: Krug mobilnosti

Slika 2: Prikaz prometne trake i njenih korisnika

Slika 3: Nogostup

Slika 4: Primjeri različitih širina ceste

Slika 5: Raskrižje

Slika 6: Hijerarhija ulica

Slika 7: Pasivni pristup dizajnu ulice

Slika 8: Proaktivni pristup dizajnu ulice

Slika 9: Proširenje rubnjaka

Slika 10: Smirivanje prometa

Slika 11: Naprava za parking bicikala

Slika 12: Stanica za Bike Share

Slika 13: „Parklet“

Slika 14: Ulica za igru

Slika 15: Ulica za pješake

Slika 16: Tržnica

Slika 17: Otvorene ulice

Slika 18: Privremeni javni trg

Slika 19. Big Dig, Boston; prije rekonstrukcije, projekt, poslije rekonstrukcije

Slika 20. Područje trga stote obljetnice 1990. godine i poslije rekonstrukcije 2000. godine, Birmingham

Slika 21: Razdvajanje smjerova vožnje izvođenjem prometnih otoka

Slika 22: Primjer suženja vozne i proširenja pješačke površine

Slika 23: Prikaz „ležećih policajaca“

Slika 24: Izdignuće na kolniku izvedeno kombinacijom asfalta i betonskih elemenata

Slika 25: Smirivanje prometa uređajem za određivanje brzine vožnje

Slika 26 : Prikaz „zone 30“

Slika 27: „Winnerf“ u Delft-u

Slika 28: Principi „winnerfa“ i Shared Space-a primijenjeni u Freiburg-u

Slika 29: Zona susreta u Gleistaetten-u, Austrija

Slika 30: Načela Bernerovog modela primijenjena u gradu Koniz za središnje područje i Schwarzenburgstrasse (prije i poslije)

Slika 31: Prikaz središta grada Koniz-a u Bernu prije (lijevo) i poslije (desno) rekonstrukcije

Slika 32 : Privremene promjene u dizajnu ulice

Slika 33: Privremene promjene u korištenju svrhe parkirnih mjesta u Berlinu

Slika 34 : Prikaz šire zona obuhvata raskrižja

Slika 35 : Mikrolokacija raskrižja

Slika 36: Dankovečka ulica

Slika 37: Klinčaselska ulica

Slika 38: Ulica Mate Lovraka

Slika 39 : Prijedlog optimalnog rješenja raskrižja

Slika 40: Trajektorij linije 210 pri skretanju iz Dankovečke na Lovrakovu

Slika 41: Trajektorij linije 210 pri skretanju iz Lovrakove na Dankovečku

Slika 42: Dankovečka ulica

Slika 43: Prikaz redizajna u programu Streetmix

Slika 44: Dankovečka ulica

Slika 45: Prikaz redizajna u programu Streetmix

POPIS TABLICA

Tablica 1: Osnovne karakteristike gradskih prometnica prema funkcionalnoj klasifikaciji

Tablica 2: Razmaci između raskrižja

Tablica 3: Tipovi raskrižja

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Gradska cestovna mreža - raspodjela prema brzinama

Grafikon 2 : Rezultati brojanja prometa na sjevernom privozu

Grafikon 3 : Rezultati brojanja na južnom privozu

Grafikon 4 : Rezultati brojanja prometa na sporednom privozu