Planiranje i dimenzioniranje površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa

Bujan, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:119:019298

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Tomislav Bujan

PLANIRANJE I DIMENZIONIRANJE POVRŠINA ZA PARKIRANJE U FUNKCIJI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 22. ožujka 2019.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa III**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5038

Pristupnik: **Tomislav Bujan (1194023318)**
Studij: Promet
Smjer: Cestovni promet

Zadatak: **Planiranje i dimenzioniranje površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa**

Opis zadatka:

U radu potrebno je navesti značajke površina namijenjene za parkiranje vozila kao elementa koji utječe na sigurnosti cestovnog prometa. Analizirati osnovnu mrežu prometne infrastrukture namijenjene za parkiranje vozila. Prikazati utjecaj planiranja i dimenzioniranja površina za parkiranje na sigurnost cestovnog prometa kao i utjecaj nepropisno parkiranih vozila na povećanje broja prometnih nesreća. Odrediti plansku osnovu postupka planiranja i projektiranje površina za parkiranje vozila u svrhu smanjenja broja i uzroka prometnih nesreća zbog nepropisnog parkiranja.

Mentor:

doc. dr. sc. Rajko Horvat

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

Planiranje i dimenzioniranje površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa

Planning and dimensioning surface area for parking in function road traffic safety

Mentor: Doc. dr. sc. Rajko Horvat

Student: Tomislav Bujan, 1194023318

Zagreb, 2019.

SAŽETAK

Parkiranje vozila problem je u svim gradovima i urbanim sredinama u svijetu. Način planiranja i dimenzioniranje površina namijenjenih za parkiranje vozila, osim na prostor i okoliš može utjecati i na sigurnost cestovnog prometa.

Parkiranje je proces smještanja i mirovanje vozila, koje je vremenski ograničeno od dolaska do napuštanja odnosno odlaska vozila sa tog prostora, dok korisnik nastavlja sa obavljanjem aktivnosti koje su bile posljedica obavljanja prijevoza. Parkirališta su površine namijenjene za parkiranje vozila koja se sastoje od jednog ili više parkirnih mjesta. Garaže za parkiranje su prometne građevine kojima je osnovna namjena parkiranje vozila.

Problem parkiranja u gradovima i urbanim sredinama moguće je riješiti višekriterijskim pristupom i primjenom novih tehničko-tehnoloških rješenja. Izradom studija, uvođenjem Park&Ride sustava, povećanjem kvalitete javnog prijevoza, automatizacijom parkiranja i uvođenjem sustava video nadzora moguće je riješavati problem s parkiranja i smanjiti broj prometnih nesreća.

Ključne riječi: sigurnost cestovnog prometa, parkiranje, video nadzor

ABSTRACT

The purpose of this work is to analyze how planning and dimensioning surface area affect road traffic safety. Elements related to features, principles, rules, instruments, and problems in the planning and dimensioning of surface area have been addressed.

Parking means the process of locating and leaving a vehicle, which is limited by the time of arrival and departure of the vehicle, while the vehicle user continues the activities for which heiundertook the journey. Car parks are areas for parking vehicles consisting of one or more parking spaces. Garages for parking are traffic structures for the primary purpose of parking vehicles.

The problem of parking in cities and urban areas can be solved by a multi-criteria approach and the application of new technical and technological solutions. Making of study, introducing the Park & Ride system, increasing the quality of public transport, automating parking and introducing video surveillance systems can solve the problem of parking and reduce the number of traffic accidents.

Key words: road traffic safety, parking, video surveillance

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. TEMELJNE ZNAČAJKE PARKIRANJA I POVRŠINA ZA PARKIRANJE VOZILA 3
2.1 Definicija pojma parkiranja 3
2.2 Određivanje potreba za parkiranjem 4
2.3 Pojam i bitne odrednice parkirališta 8
2.4 Projektni standardi i elementi parkirališta 9
3. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA UZROKOVANIH ZBOG NEPROPISNOG PARKIRANJA VOZILA U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2012. - 2018. GODINE .. 14
4. UTJECAJ PARKIRANJA NA RAZVOJ GRADOVA 17
4.1 Definiranje problema prakiranja u gradovima 17
4.2 Utjecaj parkiranja na mobilnost u gradovima 19
4.3 Utjecaj parkiranja na ekonomiju u gradovima 20
4.4 Utjecaj parkiranja na ekologiju u gradovima 20
5. VRSTE PARKIRALIŠTA I PARKIRALIŠNIH POVRŠINA 22
5.1 Ulično parkiranje 22
5.1.1 Uzdužno parkiranje 23
5.1.2 Koso parkiranje 24
5.1.3 Okomito parkiranje 26
5.2 Pozicija uličnih mjesta za parkiranje u odnosu na os prometnice 27
5.3 Izvanulične površine za parkiranje 31
5.3.1 Pravokutno postavljanje 33
5.3.2 Koso postavljanje 35
5.3.3 Kombinirano postavljanje 36
6. GARAŽNO-PARKIRNI OBJEKTI U FUNKCIJI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 38
6.1 Osnovni prometni elementi garaža 40
6.1.1 Površina za parkiranje 41
6.1.2 Ulaz/izlaz 42
6.1.3 Rampe u parkirališnim garažama 42
6.1.4 Prometna oprema i signalizacija u garažama 43
6.2 Testiranje sigurnosti i kvalitete usluge parkirnih garaža 45
7. SUVREMENI KONCEPTI I TEHNOLOGIJE POVRŠINA ZA PARKIRANJE U FUNKCIJI POVEĆANJA SIGURNOSTI PROMETA 49
7.1 Inteligentni transportni sustavi 49

7.2 Park&Ride sustav 50
7.3 Povećanje kvalitete javnog prijevoza putnika 53
7.4 Automatizacija parkiranja 54
8. PRIJEDLOG NAČINA PLANIRANJA I DIMENZIONIRANJA POVRŠINA ZA PARKIRANJE U FUNKCIJI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 58
8.1 Studije o parkiranju 58
8.2 Prometna signalizacija u funkciji parkiranja 59
8.2.1 Prometni znakovi 59
8.2.2 Oznake na kolniku 65
8.3 Organizacija parkiranja kao čimbenik sigurnosti u cestovnom prometu 66
8.4 Sustav video nadzora u funkciji sigurnosti cestovnog prometa 68
8.4.1 Funkcija i temeljni koncept sustava 69
8.4.2 Analiza informacija 70
8.4.3 Sigurnosni učinci sustava 72
9. ZAKLJUČAK 73
POPIS LITERATURE 75
POPIS SLIKA, GRAFIKONA I TABLICA 76

1. UVOD

Planiranje i dimenzioniranje površina za parkiranje u današnjem suvremenom gospodarskom, ekonomskom, društvenom okruženju značajan je element koji između ostalog utječe i na sigurnosti cestovnog prometa. Naime u početnim fazama razvoja motornog prometa nije se pridodavao značaj planiranju i osiguranju prostora za parkiranje automobila jer je u toj početnoj fazi razvoja automobila u gradovima bilo dovoljno prostornih mogućnosti koje su zadovoljavale potrebe parkiranja. Porastom motorizacije stvorila se i dodatna potreba za parkirališnim površinama. Problem parkiranja u današnjem suvremenom svijetu sve je više izražen. Stoga je i tema diplomskog rada povezana uz način planiranja i dimenzioniranja površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa. Pravilnim i svrsishodnim načinom planiranja i dimenzioniranja površina za parkiranje može utjecati na smanje broja prometnih nesreća i sigurnost cestovnog prometa. Cilj istraživanja bio je usmjeren prema istraživanju značajki, načela, pravila, instrumente i probleme pri planiranju i projektiranju površina za planiranje te broja i uzroka prometnih nesreća koje se događaju zbog nepropisnog parkiranja vozila.

Diplomski rad sastoji se od slijedećih poglavlja:

1. Uvod
2. Temeljne značajke parkiranja i površina za parkiranje vozila
3. Analiza prometnih nesreće uzrokovanih zbog nepropisnog parkiranja vozila u Republici Hrvatskoj od 2012.–2018. godine
4. Utjecaj parkiranja na razvoj gradova
5. Vrste parkirališta i parkirališnih površina
6. Garažno-parkirni objekti u funkciji sigurnosti cestovnog prometa
7. Suvremeni koncepti i tehnologije površina za parkiranje u funkciji povećanja sigurnosti prometa
8. Prijedlog načina planiranja i dimenzioniranja površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa
9. Zaključak

Popis literature

Popis slika, grafikona i tablica

U drugom poglavlju istražene su temeljne značajke parkiranja i površina za parkiranje s obzirom da parkiranje i površine za parkiranje vozila utječu na prijevoznu potražnju i upotrebu prostora, pri čemu neadekvatan prijevoz i nedostatak prostora uzrokuju mnoge probleme među kojima se ističe i utjecaj na sigurnost cestovnog prometa

U trećem poglavlju obavljena je analiza prometnih nesreća uzrokovanih zbog nepropisnog parkiranja vozila u Republici Hrvatskoj od 2012. - 2018. godine.

U četvrtom poglavlju istražen je utjecaj parkiranja na razvoj gradova sa aspekta mobilnosti, ekonomije i ekologije.

U petom poglavlju pregledno su opisana vrste parkirališta i parkirališnih površina.

U šestom poglavlju analiziran je utjecaj garažno-parkirnih objekata u funkciji sigurnosti cestovnog prometa.

U sedmom poglavlju dan je pregled suvremenih koncepta i tehnologija površina za parkiranje u funkciji povećanja sigurnosti prometa.

U osmom poglavlju predložen je načina planiranja i dimenzioniranja površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa.

2. TEMELJNE ZNAČAJKE PARKIRANJA I POVRŠINA ZA PARKIRANJE VOZILA

Uvjeti i način parkiranja kao i površine namijenjene za parkiranje vozila dokazano određuju prijevoznu potražnju a što može biti uzrokom poremećaja u prometnom toku i sigurnosti cestovnog prometa. Intenzivan i ubrzan porast broja automobila na cestovnom mreži gradova i urbanih naselja, uvjetuje i potrebu za povećanjem prostora za parkiranje.

2.1 Definicija pojma parkiranja

Parkiranje podrazumijeva smještaj vozila na prometnoj površini na kojoj je vremenski ograničeno zauzimanje prostora od vremena dolaska vozila dok korisnik vozila nastavlja aktivnosti radi koje je poduzeo putovanje. [1]

Zakonska regulativa razlikuje pojmove parkiranje i zaustavljanje vozila. Parkiranje vozila je prekid kretanja vozila u trajanju dužem od tri minute, osim prekida koji se čini da bi se postupilo po znaku ili pravilu kojim se upravlja prometom dok je zaustavljanje vozila je svaki prekid kretanja vozila na cesti u trajanju do tri minute, osim prekida koji se čini da bi se postupilo po znaku ili pravilu kojim se upravlja prometom. [2]

Mjesto za parkiranje je prostor koji stvarno zauzima automobil, zajedno sa zaštitnim zonama. Posebno se obilježava na prostoru za parkiranje. Prostor za parkiranje sastoji se od mjesta za parkiranje i površine za manevriranje. Površina za manevriranje je površina potrebna za kretanje i manevriranje automobila. Parkirno mjesto odgovara dimenzijama mjerodavnog vozila kojemu se dodaje zaštitni razmak do prvih bočnih smetnji.

U svakom prometnom sustavu uz ceste i vozila postoji potreba za površinama i terminalima za parkiranje koji udovoljavaju kapacitetima prijevozne potražnje. Kako svaka vožnja završava parkiranjem automobila na duže ili kraće vrijeme, osiguranje

dovoljnog kapaciteta takvog prostora povezan je sa prostornim i organizacijskim zahtjevima koje uvjetuju različiti uzroci parkiranja. [3]

2.2 Određivanje potreba za parkiranjem

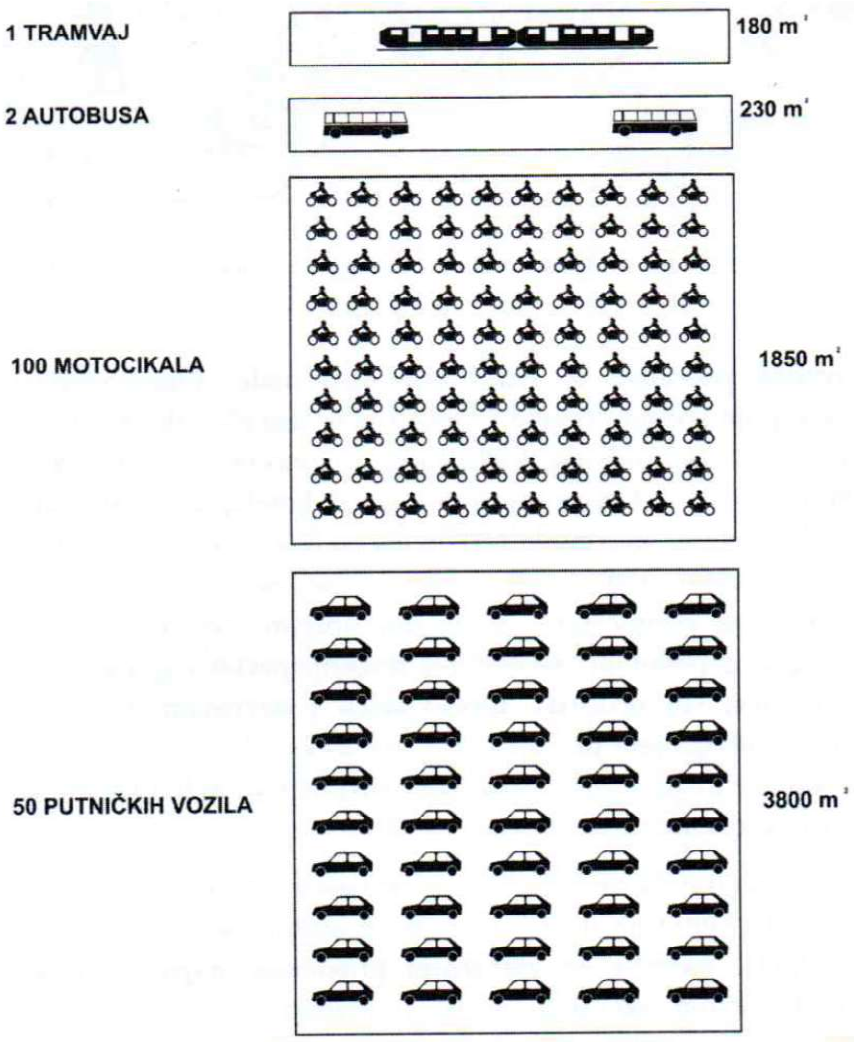
Ubrzani razvoj stupnja motorizacije uzrokovao je povećanje vremena putovanja, smanjena je protočnost a s tim u vezi i sigurnost prometa. Dodatno, navedeni problem apostrofira i potreba za parkiranjem vozila. Da bi se smanjio utjecaj navedenog, jedna od mjera je ograničavanje parkiranja vozila na kolniku te usmjeravati vozila na parkirališne prostore koji se nalaze izvan kolnika. Naime ograničenje parkiranja na kolniku nije i ne može biti učinkovito sve dok se ne pronađu mjesta izvan kolnika za tu svrhu.

Postojeće površine za parkiranje automobila često po kapacitetu i razmještaju ne zadovoljavaju postojeće i buduće potrebe i zato je potrebno posebnu pažnju posvetiti tom problemu i pronaći pogodne slobodne površine za nova parkirališta. Takve površine treba planirati na mjestima koja ne utječu na propusne moći ulica i raskrižja. Kako bi izbjegli duge prilaze, parkirališta i garaže treba smjestiti na lokacije gdje je pojačan intenzitet i promet automobila. Raskrižja su suka grla prometa i o njima ovisi propusna moć prometnica. Što se vozilo nalazi bliže raskrižju to ono više usporava i time narušava jednoličan tok prometa i smanjuje propusnu moć raskrižja. Ograničenjem ali i potpunom zabranom parkiranja automobila na ulicama treba osloboditi cestovne površine od prometa u mirovanju te površine treba prepustiti isključivo za slobodno kretanje svih vrsta vozila.

Potrebe za parkiranje proizlaze iz podatka da svaki automobil provede deset puta više vremena u mirovanju nego u pokretu. Stoga dolazi do velikog nerazmjera u vremenskom angažmanu parkirnih površina. Površine namijenjene za parkiranje čine 7% do 14% površine, odnosno 18% do 20% ukupne kolničke površine u gradovima. [4]

Potrebna površina za parkirni prostor jednog automobila iznosi oko 15 m^2, te ukoliko se uključi površina potrebna za manevar automobila pri ulasku i izlasku u površinu za parkiranje iznosi 22 do 30 m^2, a uključivši i potrebne komunikacije oko 30 do 45 m^2. Na tom prostoru moglo bi se postaviti deset bicikala, pet osoba bi tu moglo boraviti ili bi se mogla postaviti čekaonica za javni prijevoz.

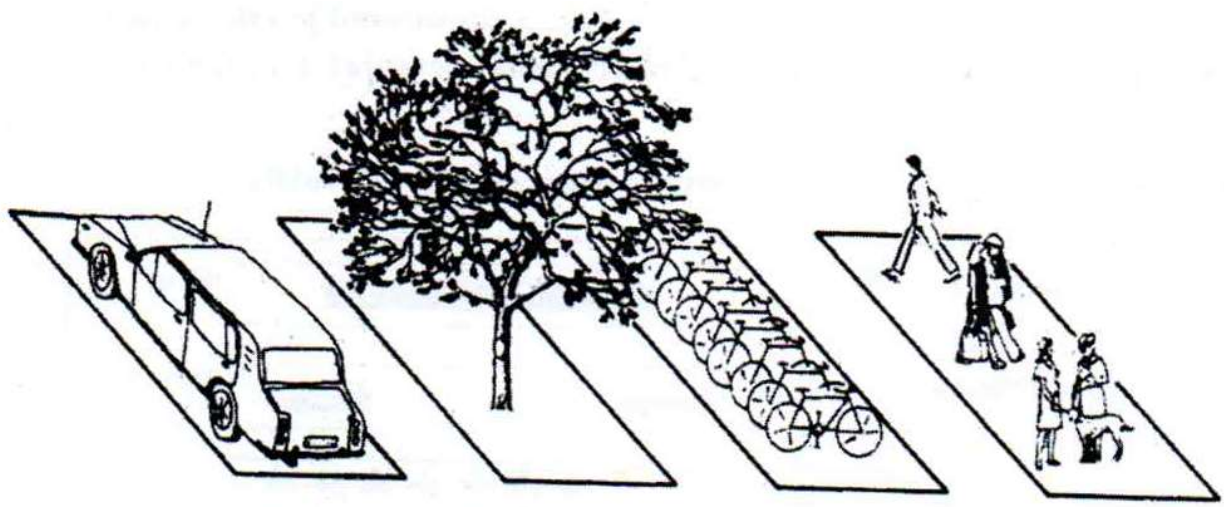
Automobil je neracionalan oblik prijevoza u usporedbi s drugim oblicima kretanja ukoliko se uzme u obzir prostor koji zauzima u kretanju i mirovanju što se vidi na Slika 1, utrošak energije po prevezenom putniku, zagađenje okoliša i prometne nesreće.



Slika 1: Usporedba prostora prema vrstama cestovnih vozila [5]

Površine koje su potrebne za parkiranje automobila nisu male (Slika 2) i zavise o mnogo faktora, prije svega je li grad centralizirano izgrađen ili ne, zatim od širine ulica i rubnog parkiranja, o koncentraciji ustanova, hotela, kinematografa, tržnica, trgovačkih

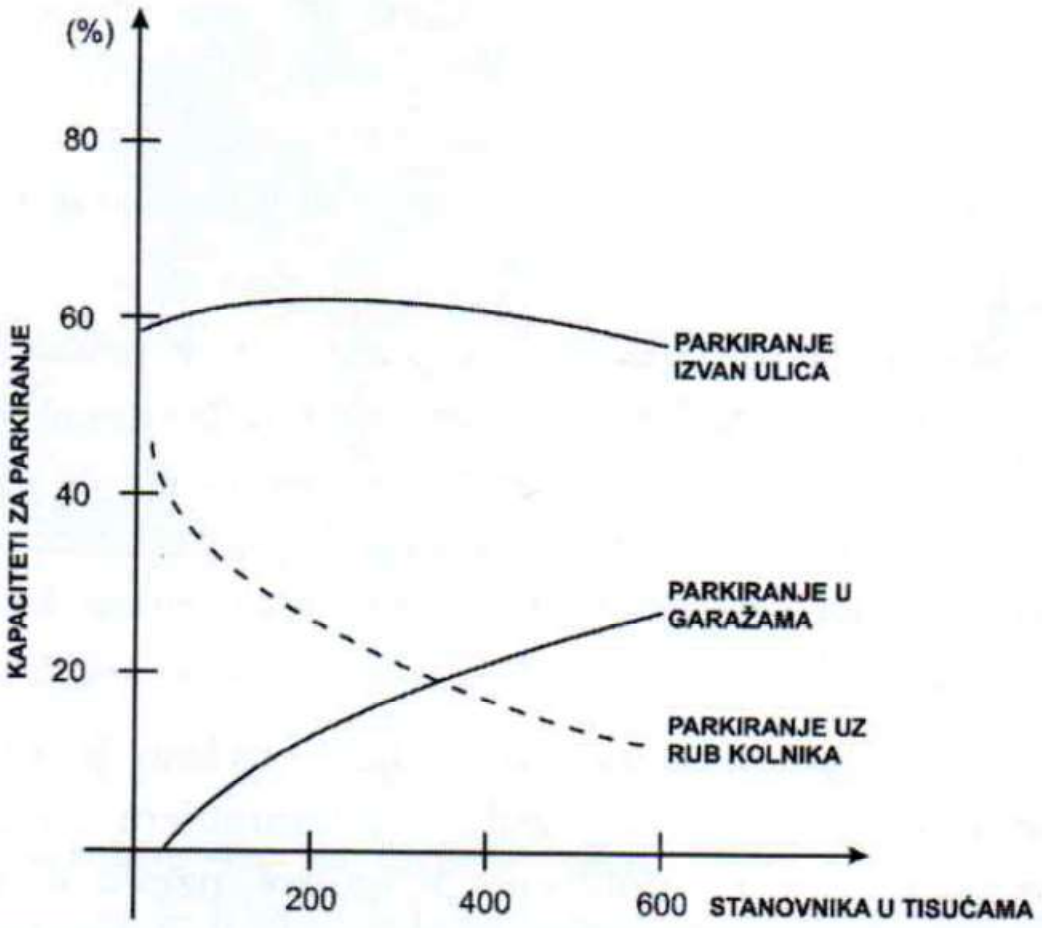
centara, kvartovskih trgovina, o sposobnosti javnih prometnih sredstava, o stupnju motorizacije, o privlačnosti za strane turiste i posjetitelje nekog gradskog područja te o mnogim drugim elementima. Posljedica je neorganiziranog parkiranja nestrpljivo traženje parkirnoog mjesta i smanjena pažnja vozača, što rezultira agresivnošću i nervozom vozača, odnosno nesigurnim odvijanjem prometa. Isti uzrok dovodi do povećanog zagađenja okoliša zbog emisije štetnih plinova koje vozilo emitira pri kruženju u potrazi za parkirnim mjestom.



Slika 2: Potreban prostor za parkiranje jednog automobila [5]

U središnjim dijelovima grad gdje se nalazi velika količina atrakatora vozila najveće su potrebe za parkiranjem, a prostora je premalo. U takvom prostorou potrebno je osigurati i parkirališta za stanovnike područja. Treba imati na umu podatak da je vrlo rijetko moguće naizjenično korištenje raspoloživih površina za parkiranje zbog većeg broja domicilnog stanovništva u području stanovanja, budući da svi vlasnici automobila (stanari) noću žele imati mjesto za prkiranje blizu stana. Dopušteno parkiranje na pješačkim stazama ne smije se u interesu pješaka dalje proširivati, a povrišne koje nisu potrebne za pješake treba preurediti u parkirališta te konačn prići odvajanju pješačkih staza od parkirnih mjesta, a sve s ciljem izbjegavanja situacije u kojoj vlasnici svoje automobile ostavljaju ili parkiraju na pješački stazama ili zelenim površinama. To se postiže jedino ako se kod izdavanja dozvola za izgranju individualnih stambenih objekata uvjetuje izgradnja parkirnog prostora.

Prema istraživanjima u SAD-u, na Grafikon 1 prikazana je struktura raspoloživih kapaciteta za parkiranje u središnjem području grada u odnosu prema veličini grada. Iz dijagarama uočava se da u većim gradovima opada kapacitet parkiranja uz rub kolnika, a garažni kaaciteti se povećavaju. Parkiranje izvan ulica ima približno istu vrijednost. [6]



Grafikon 1: Struktura raspoloživih kapaciteta za parkiranje u središnjem području grada [6]

Prije određivanja prostora za parkiranje potrebno je utvrditi postojeće stanje brojanjem parkiranih automobila i anketiranjem vozača. Na temelju dobivenih podataka, odnosno dobivene dijagnoze, uzevši u obzir dosadašnja iskustva, zatim broj domicilnog stanovništva, stupanj motorizacije, broj automobila domicilnog stanovništva i broj automobila turista tijekom cijele godine izrađuje se prognoza potrebnog broja mjesta za parkiranje.

Usporedbom potrebnih površina i broja parkirnih mjesta s kapacitetima prometnica dolazi se u pravilu do viška potreba prostrora za parkiranje koji se mogu rješavati izgradnjom većih površina na parkiranje i garažno parkirnih objekata na obodnom prstenu oko središta grada. Ovdje se postavlja nužnost osiguranja dobrih veza sa javnim prometnim sredtvima od tihprostora do gradkog središta. Svaku prometnu potražnju broja parkirnih mjesta treba usporediti s kapacitetom prometnica koji su funkciji punjenja i pržanjenja parkirnih površina i garažnih objekata, a sadrže u sebi i obveznu funkciju osigurnaja funkconiranja ostalog prolaznog prometa na njoj, nije poželjeno stvaranje prometnih gužvi i smanjenje protočnosti zbog automobila koji čekaju na prometnu traku za ulaz na površinu za parkiranje. [3]

2.3 Pojam i bitne odrednice parkirališta

Parkiralište je posebno izrađen ili određen prostor koji je prometnim znakom i oznakama na kolniku označen i namijenjen zaustavljanju i/ili mirovanju vozila, uglavnom automobila. Parkirališta ne bi trebalo smještati u blizini glavnih cestovnih prometnica, no u nedostatku raspoloživih prostora vrlo se često događaju upravo takve situacije. Pri planiranju izgradnje parkirališta važno je dobro riješiti način ulaska i izlaska automobila s parkirališnog mjesta. Osim toga, poželjno je osigurati mjesta parkiranje u blizini ulaza za automobile koji se zadržavaju kraće vrijeme, što uglavnom postoji samo kod izgradnje garažnih objekata.

Parkirališta su sa prometnog aspekta normalne i prirodne priključne točke za pristup prometnicama i gradskim ulicama. Međutim, ona se ne smatraju završnom točkom putovanja vozača. Naime, dolaskom na parkiralište i parkiranjem automobila vozač se u trenu pretvara u pješaka, koji očekuje siguran pješački put od parkirne lokacije do kolnika. Dakle, parkirališta moraju biti u potpunosti funkcionalna, kako s aspekta vozača, tako i s aspekta pješaka, uz ispunjavanje potreba oba sudionika prometa. Parkirališta ne samo da moraju osigurati dobru ulaznu već i izlaznu protočnost automobila.

Osnovni pokazatelji funkcionalno dobrog i uspješnog parkirališta su:

- da je parkiralište na dostupnoj lokaciji, u neposrednoj blizini svih većih interesnih sadržaja i atrakcija građana,
- da se na zatvorenom parkiralištu vozi uz dobru prometu protočnost te da postoji dobra preglednost unutar samog parkirališta, bez opasnosti od prometnih nezgoda
- da postoji mogućnost brzog i jednostavnog pronalaska slobodnog parkirnog mjesta uz pomoć sustava navođenja,
- da je prisutan visoki standard osvjetljenja tijekom noći, koji utječe na poboljšanje povjerenja i sigurnosti korisnika samog parkirališta,
- da se parkiralište redovito održava i brine o čistoći i slično [3]

Ovisno o vrsti parkirališta, parkirališta su u Republici Hrvatskoj u pravilu javna i privatna. Javno parkiralište može biti stalno ili privremeno te otvoreno (ulično) i zatvoreno (izvanulično), a parkiranje na javnom parkiralištu može biti s ograničenim ili neograničenim vremenom trajanja parkiranja. Javna parkirališta s naplatom uglavnom se razvrstavaju u parkirne zone. Stalno javno parkiralište je ono na kojem se parkiranje naplaćuje tijekom cijele godine, a osim stalnih postoje i privremena javna parkirališta odnosno parkirališta sezonskog tipa.

2.4 Projektni standardi i elementi parkirališta

Prilikom projektiranja parkirališta potrebno je posebno obratiti pozornost na shemu kretanja vozila na parkiralištu koja mora biti razrađena i mora odgovarati određenim tehnološkim principima. Sigurna shema kretanja na parkiralištu podrazumjeva što direktniji prilaz svakom parkirnom mjestu i što direktniji izlaz, što kraće vožnje kroz parkiralište, te jasno definirane i dobro označene smjerove kretanja automobila na parkiralištu, izbjegavanje kolizijskih točaka između različitih prometnih tokova na parkiralištu, izbjegavanje samopresijecanja prometnih tokova (osobito

ulaznog i izlaznog prometnog toka) i slično. Uz to je potrebno uračunati princip vožnje kroz parkirni prostor u svrhu traženja slobodnog mjesta. Optimalno je ugrađivanje sustava navođenja na slobodno parkirno mjesto budući da se na taj način smanjuje zadržavanje vozila na prometnim trakovima parkirališta a time je i vjerojatnost nezgoda manja.

Problem definiranja veličine parkirališnog stajališta proizlazi iz međusobno velikih razlika u dimenzijama automobila, te se stoga nameće potreba za uvođenjem mjerodavnog projektnog vozila koje svojim dimenzijama predstavlja najmanje 85% sastava voznog parka.

Dimenzioniranje parkirnih mjesta u Hrvatskoj i nadalje se provodi prema standardima JUS-u; Jugoslavenskom standardu s obvezom primjene od 1980. godine (Pravilnik br. 31-3529/2 od 1980-02-28 i Službeni list SFRJ br 17/80.) Prije 30-ak godina Savezni zavod za standardizaciju SFRJ donio je navedeni standard kojim je između ostalog propisao dimenzije mjesta za parkiranje automobila, motocikala i autobusa. U to vrijeme i za tadašnje automobile (Yugo 45, Zastava, Golf I) dimenzije parkirnih mjesta (2,80 m širine i 4,80 m dužine) bile su više nego dovolje i osim parkiranja automobila osiguravale su i dostatan prostor za neometano otvaranje vrata automobila. Dimenzije parkirnog mjesta danas propisuje Hrvatski zavod za norme, a norma koja se odnosi na obilježavanje mjesta za parkiranje nosi oznaku HRN U.S4.234.

Iako su u međuvremenu nastupile brojene promjene na području automobilske industrije koje su se naravno reflektirale i na dimenzije vozila u Hrvatskoj, osim prefiksa norme kojom su propisane dimenzije parkirnih mjesta u biti se ništa nije promjenilo. Upravo u toj činjenici leži jedan od problema parkiranja u Hrvatskoj.

Dimenzije standardnoga parkirnog mjesta za automobile u Hrvatskoj iznose:

- dužina:
    - 5,50 metara (uzdužno parkiranje)
    - od 4,80 do 5,00 metara (koso i okomito parkiranje)
- širina:
    - 2,00 metara (uzdužno parkiranje)
    - od 2,30 do 2,50 metara (koso i okomito parkiranje)

Pri korištenju navedenih dimenzija prilikom projektiranju parkirališta treba imati na umu kako se radi o polaznim geometrijskim standardima. Naime minimalna širina parkirnog mjesta proizašla iz uvjeta upravljanja automobilom i otvaranja vrata iznosi 2,25 m. Međutim kod projektiranja parkirališnih mjesta za objekte s većim koeficijentom izmjene preporuča se širina od 2,50 m. Kod parkirališta otvorenog tipa namjenjenih dugotrajnom parkiranju dužina parkirališnog mjesta može se smanjiti na 4,50 m. Pri projektiranju garažnih objekata bitno je obratiti pozornost i na visinu koja iz pješačkih razmjera ne bi trebala biti manja od 2,10 m.

S obzirom na planerske i tehničko-eksploatacijske karakteristike koji određuju programske uvjete za projektiranje razlikuju se tri osnovne grupe parkirališta:

- **Parkirališta uz mjesto stanovanja** - S obzirom na razmjere ove potrebe, izgradnja parkirališta uz mjesto stanovanja izaziva ozbiljne prostorne probleme. Oni su naročito izraženi u stambenim zonama velike gustoće (preko 300 stanovnika/hektaru), gdje je potrebno istražiti rješenja koja uključuju više tehničkih i prostornih mogućnosti. Optimalna je 1/3 potrebe za parkirnim mjestima ostvariti u garažnim objektima, a ostatak planirati na otvorenom prostoru. Kod novih stambenih naselja optimum se najracionalnije može ostvariti ako se garažni kapaciteti izgrade u sklopu stambenih naselja, a otvorena parkirališta realiziraju jednim dijelom kao samostalne parkirne skupine, a drugim dijelom kroz ulično parkiranje uz pristupne ulice. U zatvorenim strukturama starih naselja za organiziranje parkirališta uglavnom postoje samo dvije mogućnosti: sjedinjeni prostori unutar stambenog bloka i ulično parkiranje.

- **Parkirališta uz mjesta rada** - Planiraju se uz značajnije koncentracije radnih mjesta (industrija, administrativni kompleksi, bolnice i slično). Budući da je u pravilu riječ o dugotrajnom parkiranju određene vrste korisnika, ovi su objekti organizirani sa skromnijim projektnim elementima i većom udaljenosti od cilja putovanja. Parkirališta velikog kapaciteta za ove svrhe neopravdana su u središnjoj zoni grada i dijelovima koji su dobro opsluženi javnim gradskim prijevozom.
- **Parkirališta opće namjene** - Planiraju se uz atraktivne urbanističke sadržaje (trgovina, poslovanje, zabava i slično) kao i javne objekte (bolnice, škole..). Kako je najveća koncentracija atraktivnih sadržaja u središnjoj zoni gradova, gdje postoje i najoštrija prostorna ograničenja, ova vrsta parkirališta obično je organizirana u višeetažnim podzemnim ili nadzemnim objektima.

Unutar parkirališta mogući su i različiti načini kretanja, od kojih su dva reprezentativna, i to:

- kretanje s prolazom kroz cijelo parkiralište
- kretanje s direktnim ulazom na parkirno polje na kojem je prvo slobodno mjesto pri čemu je važno imati jednu povratnu stazu za eventualni ponovni krug parkiralištem bez izlaska s parkirališta na vanjsku prometnicu. [4]

Izbor načina kretanja kroz parkiralište, te samog načina parkiranja ovisi o raspoloživoj površini, broju manevara parkiranja te o namjeni parkirnih mjesta za stalne ili samo povremene korisnike. Općenito se razlikuju parkirališta koja omogućuju parkiranje uz jednosmjernu vožnju i uz dvosmjernu vožnju.

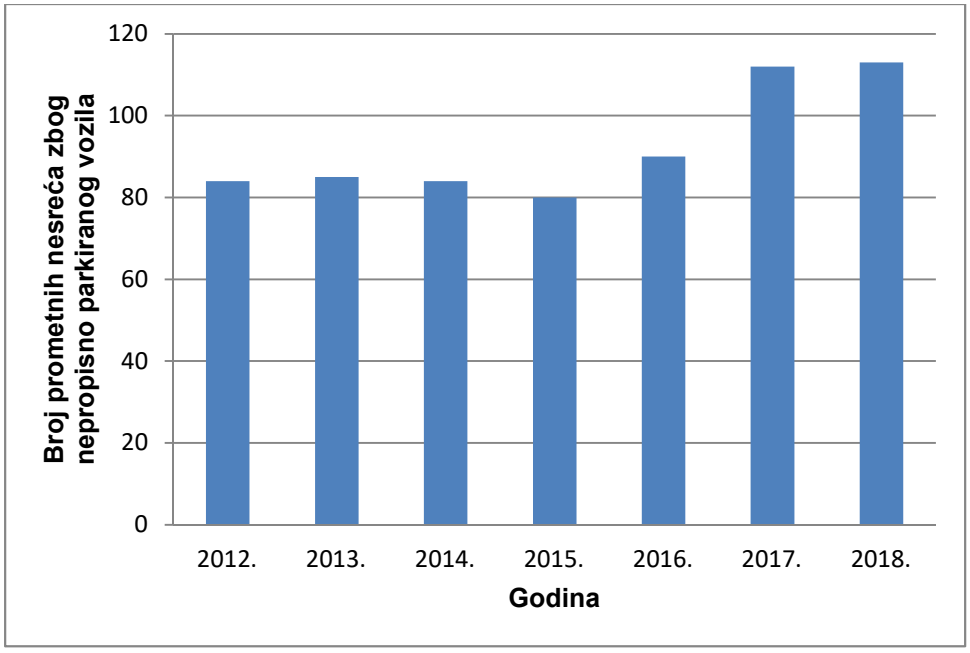
Parkirališta namijenjena dugotrajnom parkiranju (parkirališta uz mjesto stanovanja, radna mjesta, sportske i rekreativne objekte, stanice prometnih terminala i slično) projektiraju se za slobodan režim korištenja što podrazumijeva primjenu takve projektne sheme koja najbolje odgovara uvjetima lokacije, bez strogih ograničenja u pogledu broja parking-grupa, pozicije ulaza/izlaza, kao i bez posebne eksploatacijske opreme, ali uz racionalno korištenje raspoložive površine.

Parkirališta s komercijalnim režimom eksploatacije projektiraju se po kriteriju efikasnosti obavljanja prometne funkcije budući da se radi o parkiralištima s kraćim zadržavanjem, odnosno visokim koeficijentom izmjene. Na takvim parkiralištima preporučaju se rješenja s dvije parking-grupe i jednosmjernim kretanjem spojenim ulazom i izlazom te naplatom prije preuzimanja vozila. Ovaj tip parkirališta zahtijeva horizontalnu i vertikalnu signalizaciju s detekcijom brojnog stanja korisnika. [3]

3. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA UZROKOVANIH ZBOG NEPROPISNOG PARKIRANJA VOZILA U REPUBLICI HRVATSKOJ OD 2012. - 2018. GODINE

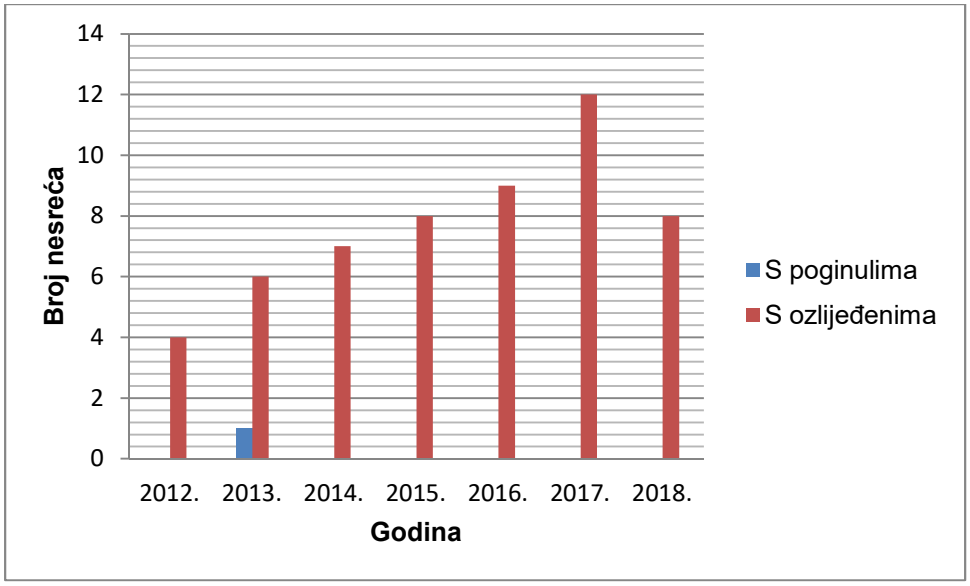
Automobili koji smanjuju brzinu radi parkiranja, automobili koji voze unatrag adi parkiranja, parkirani automobili uz rub, dvostruko (u dva reda) parkirani automobili na prometnici, automobili koji napuštaju parkiranje, nepropisno parkirani automobili mogući su uzročnici prometnih nesreća. Razne studije koje se iz godine u godinu izrađuju pokazuju da nesreće čiji je uzročnik parkiranje, odnosno parkirani automobili, iznose u prosjeku 10% svih nesreća. Nakon toga, najveći postotak nesreća je onaj u kojima sudjeluju automobili koji napuštaju mjesto na kojem su bili parkirani. Parkirani automobili uzrokuju i velik postotak smrtnih nesreća pješaka. Od 8 do 10% smrtnih slučajeva pješaka događa se osobama koje stupaju na kolnik ispred ili iza prkiranih automobila, a isti postotak ozlijeđenih pješaka nastaje pod istim okolnostima. Parkiranje uz rub ili preblizu raskrižja uzrokuje nesreće jer smanjuje preglednost vozaču. [3]

Koliko nepropisno parkiranje utječe na sigurnost cestovnog prometa moguće je utvrditi iz podataka o broju prometnih nesreća (Grafikon 2).



Grafikon 2: Broj prometnih nesreća zbog nepropisno propisanog vozila u Republici Hrvatskoj od 2012. do 2018. godine [7]

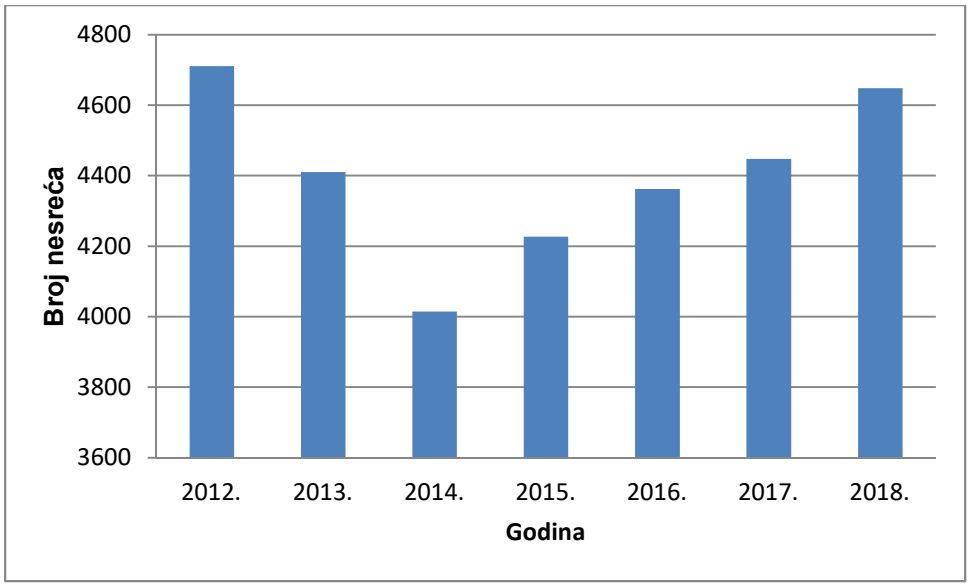
Analiza posljedica koje su izazvane zbog posljedica unatrag šest godina pokazuje da se dogodila samo jedna prometna nesreća sa smrtnim ishodom i to 2013. godine dok je broj ozlijeđenih osoba u porastu što je vidljivo u Grafikon 3.



Grafikon 3: Posljedice prometnih nesreća s poginulima i ozlijeđenima u Republici Hrvatskoj od 2012. do 2018. godine [7]

Iz navedenih podataka može se zaključiti da je nepropisno parkiranje u smislu ugrožavanja cestovnog prometa u odnosu na ostale greške kao što su nepropisna i neprilagođena brzina, nepoštivanje prednosti prolaza i slično gotovo minoran prekršaj.

Posljedica neorganiziranog parkiranja je nestrpljivo traženje parkirnog mjesta i smanjena pažnja vozača, što rezultira nesigurnim odvijanjem prometa, odnosno nervozu i agresivnost vozača. Iz navedenog se dolazi do zaključka da isto dovodi i do nesreća radi udara vozila u parkirano vozilo. Statistički podaci prikazani su u Grafikon 4.



Grafikon 4: Broj nesreća radi udara vozila u parkirano vozilo [7]

Parkiranje uz rub kolnika je neposredno povezano s prometnim nesrećama, a dopuštanjem parkiranja na sredini ili uz rub kolnika, bez obzira na brzinu kretanja vozila u pravilu povećava broj prometnih nesreća.

Nesreće radi udara vozila u parkirano vozilo posljedice rezultiraju čak i smrtnim posljedicama i stoga treba im obratiti posebnu pažnju (Tablica 1).

Tablica 1: Broj nesreća s poginulim i ozljeđenim osoba radi udara vozila u parkirano vozilo [7]

Godina	S poginulima	S ozlijeđenima
2012.	3	164
2013.	4	111
2014.	4	116
2015.	2	129
2016.	2	131
2017.	2	106
2018.	2	112

4. UTJECAJ PARKIRANJA NA RAZVOJ GRADOVA

Promjene u glavnim prometnim tokovima i prostorni porast užih i širih dijelova grada dogodile su se zbog strukturalnih promjena u poslovnim, stambenim, političkim, turističkim i gospodarskim uvjetima te zbog porasta prometa svih vrsta vozila. Navedene promjene utječu i na parkirne probleme koji se dugoročno ne mogu rješavati izgradnjom novih parkirališta, novih cesta, prometnom organizacijom ili represivnom kontrolom prometa. Takve probleme potrebno je rjašavati u njihovim temeljima, što znači adaptaciju gradova prometnom intenzitetu i reorganizaciju prometa. [1]

4.1 Definiranje problema prakiranja u gradovima

Parkiranje je značajan faktor koji povećava kvalitetu života u gradovima. Glavna karakteristika modernog grada je posjedovanje dovoljnog broja kvalitetnih parkirnih mjesta koja su dostupna korisnicima na različitim dijelovima grada. Problematika parkiranja u gradovima javlja se u drugoj polovini 20. stoljeća naglim porastom broja stanovnika u gradovima čime se povećava i broj automobila. Postojeća parkirališta nisu mogla zadovoljiti sve potrebe naglo naraslog prometa. Pokušaji rješavanja problema su bili naplaćivanje naknade za parkiranje na ograničenom području čime se problem nije riješio već se alocirao u susjedna područja. U početnoj fazi porasta motorizacije središnji gradski trgovi bili su pretvoreni u parkirališta.

Daljnji porast broja automobila promijenio stav prema parkiranju na gradskim trgovima koji su pretvoreni u pješačke zone. U gradu Rijeci je zabranjeno prometovanje i parkiranje automobila na glavnom gradskom trgu 1959. godine dok su u Zagrebu iste mjere uvedene 1967. godine. Pri rješavanju problema usvojeno je načelo da kratkotrajno parkiranje ima prioritet ispred dugotrajnog.

U većini slučajeva vlasnici automobila često žele stići automobilom do samog odredišta. Javni promet koji je učinkovit može u dobroj mjeri olakšati problem parkiranja, ali ne može ga riješiti. Parkiranje u gradovima pokušava se riješiti na četiri načina:

- osiguranjem dostatnog prostora za korisnike
- jeftinijom naknadom za kraće parkiranje i skupljom naknadom za dulje parkiranje
- zabranom ulaska osobnih vozila u središnji dio grada uz osiguranje jeftinog i učestalog javnog gradskog prijevoza
- osiguranjem jeftinog parkiranja na perifernom području i skupljeg parkiranja na središnjem području

Parkiranje u središtima gradova ne može dobiti prolaznu ocijenu jer ne zadovoljava ničije potrebe, a negativno utječe na kvalitetu života i rada u gradovima. Stalni porast potrebe za parkiranje generirao je i promjenu stava prema parkiranju u središtima gradova i ona je sada zasnovana na ograničavanju parkiranja s obzirom na maksimalno dopuštene omjere parkiranja u središnjim gradskim područjima. Pritom se primjenjuju različite strategije koje potiču intenzivnije korištenje zemljišta, smanjenje korištenja automobila, korištenje javnog gradskog prijevoza i pješačkog i biciklističkog prometa.

Problem parkiranja javlja se na oba kraja jednog putovanja. Problem se javlja na različitim lokacijima i u različitimrazdobljima tijekom dana. Najčešći karjevi putovanja su mjesto stanovanja i i druge aktivnosti kao posao,rekreacija, trgovina i slično. Parkiranje uz mjesto stanovanja je sastavni dio stana i stoga se treba graditi iz istih sredstava i pod ravnopravnim uvjetima stavljati na raspolaganje korisnicima. Korisnik gradskog prostora bi trebao osigurati parkirališta na dva načina: izgradnjom parkirialšta na vlastitoj lokaciji pod unaprijed definiranim urbanističkim uvjetima ili izdvajanjem sredtava korisnika gradskog prostora na osnovi zakonskih propisa i formiranjem posebnih fondova za izgradnju javnih parkirališta kojima upravlja posebna služba grada.

Nagli porast uloge koji automobili igraju u svakodnevnom životu ljudi dovodi do toga da bez parkirališta ljudi ne mogu kompletirati svoju vožnju na posao, školu, trgovinu ili rekreaciju stoga problemu parkiranja treba pristupiti vrlo oprezno. [3]

4.2 Utjecaj parkiranja na mobilnost u gradovima

Parkiranje je vezano sa mobilnošću zato što je parkiralište, kao i cesta, sastavni dio cestovne infrastrukture. Najčešće se samtra da su gradovi odgovorni za izgradnju parkirališta, a da se pri tome svi troškovi izgradnje ne prenose na korisnike parkirališta. Također, vozači smatraju da imaju pravo na mobilnost u što spada i mogućnost parkiranja u ciljnoj destinaciji. U vrlo gusto naseljenim područjima uvjet za ovu mobilnost je ograničen pa se raspoloživi parkirni prostor pokušava podijeliti na sve vozače. U takvoj distribuciji neke grupe prolaze bolje od drugih. Lokalna vlast utječe o tome tko, kada i gdje ima prvo pristupa do parkirnih mjesta. Plaćanje naknade za parkiranje u gradskim područjima je od izrazite važnosti za izradu djelotvornog i efikasnog prijelaza iz automobila do odredišta. Brzim i lakim pronalažanjem slobodnog parkirnog mjesta postiže se:

- smanjuje se broj automobila u prometu koji traže slobodno parkirno mjesto
- povećava se dostupnost i unaprijeđuje se gospodarski rast i održivi razvoj
- održava se protočnost prometa, smanjuje se buka i onečišćenje zraka

Naplata parkiranja je instrument koji se primjenjuje tamo gdje je prometna potražnja veća od ponude parkirnog prostora. Naplatom se regulira sve veća potražnja i ograničava korištenje osobnih automobila budući da su cijene parkiranja ekonomsko sredstvo za poticanje korištenja alternativnih sustava prijevoza.

Bez sustava nadzora i kažnjavanja za vozače koji ne poštuju pravila ponašanja nema modela mobilnosti koji je izvediv. [3]

4.3 Utjecaj parkiranja na ekonomiju u gradovima

Mogućnost parkiranja automobila i parkirna mjesta bitne su komponente prometnog sustava i prijevoza. Parkiranje je velik trošak za društvo i vlsnika automobila pri čemu se javljaju neusklađena i različita mišljenja između projektanata, urbanista, prometno-prostornih planera, ekologa i operatera. Uvijek se može naći logično opravdanje za uvođenje naplate parkiranja. Troškovi nastali u sklopu pružanja te usluge moraju se i nadoknaditi. Ispravna (prva, točna, pravedna, socijalna) cijena parkiranja obuhvaća sljedeće troškove:

- troškove ukupne prometne infrastrukturekoja osigurava dostupnosti mobilnost u gradskom području
- troškove izgradnje i operativne troškove parkirnog objekta, lokaciju i raspoloživost prostora
- troškove odvraćanja od korištenja automobila te treškove smanjenja negatvinih utjecaja na okoliš

Plaćanjem naknade za parkiranje doprinosi se stvaranju prihoda onima koji posjeduju garažni objekt, parkirino mjesto i vlasnicima trgovačkih objekata. Prihodi od parkiranja u većini slučajeva su veći od očekivanih. [3]

4.4 Utjecaj parkiranja na ekologiju u gradovima

Podatak da čak 7% do 14% gradskih površina čine parkirališta govori koliko su takve površine značajne zbog svog udjela u prostoru. Današnja parkirališta u gradovima su najčešće velike asfaltirane površinelišene svakog prirodnog oilježja ili humanog elemnta dorade.

Tržišna djelatnost parkiranja svakodnevno se suočava se s društvenim raspravama u svezi emisijom CO_2, smanjenjem potrošnje fosilnih goriva, sve većih dimenzija automobila, plaćanjaili neplaćanja parkiranja, korištenja javnog prijevoza,

osobnih sloboda, kvalitete života i održivog razvoja. Uz značajno smanjenje emisije CO_2 iz automobila poboljšanom tehnologijom, kao i uz poboljšana ili alternativna goriva, važne uštede mogu se postići učinkovitom protočnošću prometa u gradovima navođenjem na slobodne parkirne lokacije, čime se izbjegava dugotrajne kruženje i traženje slobodnih mjesta. Na promet u gradovima otpada 40% emisije CO_2 i 70% drugih emisija.

Plaćanjem usluge parkiranja destimulira se rast prometa, smanjuje broj automobila koja kruže tražeći parkirna mjesta i utječe na smireno i protočno odvijanje prometa. Konačni cilj je svesti broj prevaljenih kilometara u razumne granice. Ekološki utjecaj naplate parkiranja uključuje:

- kombinirane načine prijevoza uz alternativne oblike prijevoza (vlak, bicikl, pješačenje)
- politiku parkirnih cijena koja uključuje kompenzaciju za troškove parkiranja u području zaštičenog okoliša
- ograničavanje dužine putovanja usmjeravanjem preostalog prometa najkarćom rutom
- brigu o okolišu, pri čemu se parkirni objekti mogu graditi biranim ekološkim materijalima, opremom i dizajnom

Automobili ugoržavaju okoliš, a parkiranje tome pridonosi. [3]

5. VRSTE PARKIRALIŠTA I PARKIRALIŠNIH POVRŠINA

Parkirališta su površine za parkiranje vozila koja se sastoje od jednog ili više mjesta za parkiranje. Mjesto za parkiranje je površina određena za parkiranje vozila (automobila, autobusa, kamiona, motocikala, bicikala). Može biti smješteno na uređenim parkiralištima, na ulici ili u garažama.

Parkiranje vozila na otvorenom prostoru može se obavljati na ulicama s obilježenim ili neobilježenim parkirališnim površinama (ulično parkiranje), na površinama izvan ulica namijenjenim isključivo za parkiranje vozila (izvanulična mjesta za parkiranje). [1]

5.1 Ulično parkiranje

Ulična mjesta za parkiranje su površine na gradskim ulicama, i to na prostoru kolnika ili nogostupa. Ulična mjesta za parkiranje mogu biti projektirana za izvedbu novih prometnica ili se pak na postojećoj uličnoj mreži preprojektiranjem planira i organizira ulično parkiranje.

Prednosti uličnog parkiranja:

- omogućuje najbliži kontakt s objektima koji su cilj putovanja
- najmanji gubitak vremena za radnju parkiranja te dolazak od automobila do cilja putovanja pješačenjem.
- kratkotrajno zadržavaju na cilju putovanja

Nedostatci uličnog parkiranja:

- znatno smanjuje kapacitet, odnosno propusnu moć
- parkirana vozila na ulici smanjuju brzinu kretanja vozila
- povećanje troškova eksploatacije
- uzročnik čestih prometnih zastoja

- posredno uzrokuje povećanje emisije ispušnih plinova u gradovima
- negativan utjecaj na sigurnost prometa (opasnosti prilikom napuštanja parkirališnog mjesta, otvaranje vrata prilikom ulaska i izlaska u il i iz vozila, opasnost za pješake zbog vožnje unatrag koja je uvijek vrlo opasna za pješake)

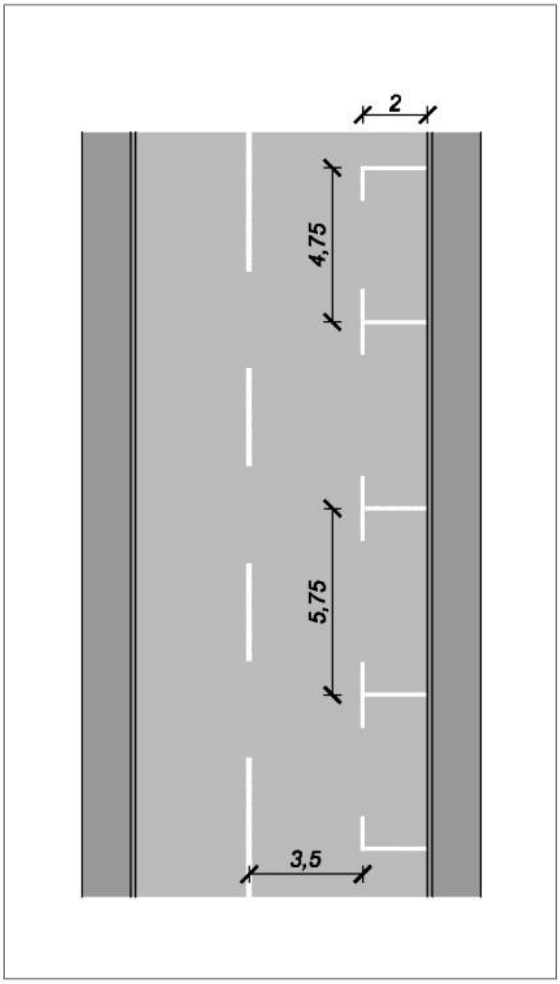
Ulično parkiranje moguće je projektirati i izvesti ovisno o kutu parkiranja i ovisno o poziciji parkirališta u odnosu na rub prometnice. [1]

5.1.1 Uzdužno parkiranje

Uzdužno parkiranje podrazumijeva parkiranje vozila paralelno s osi prometnice, odnosno paralelno sa smjerom kretanja vozila. Zahtijeva najmanju širinu prostora za parkiranje i najmanju širinu za manevriranje vozila prilikom parkiranja, ali zauzima najviše prostora po dužini.

Prednost uzdužnog parkiranja očituje se u dobroj preglednosti prilikom izlaska s parkirališnog mjesta što pozitivno utječe na razinu sigurnosti odvijanja prometa. Nedostatak uzdužnog parkiranja je u tome što je opet, u najvećem dijelu slučajeva, nužan ulazak na parkirališno mjesto vožnjom unatrag što uzrokuje zastoje u odvijanju prometa te ima negativan utjecaj na razinu sigurnosti odvijanja prometa.

Osnovna dimenzija uzdužnog parkirališnoga mjesta prema europskim normativima iznosi 5,75 x 2,00 m, a nužna širina manevarskog prostora uz parkirališno mjesto je 3,50 m. Iznimno se može primijeniti dimenzija parkirališnog mjesta 5,50 x 2,00 m što se ne preporuča zbog sve većih dimenzija novoproizvedenih vozila. Krajnja parkirališna mjesta na površinama za uzdužno parkiranje mogu se, ako nikakva prepreka ne ometa parkiranje, skratiti za 1,0 m, odnosno na duljinu 4,75 m. Primjer uzdužnih mjesta za parkiranje s naznačenim dimenzijama nalazi se na Slika 3.



Slika 3: Uzdužna parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama [1]

5.1.2 Koso parkiranje

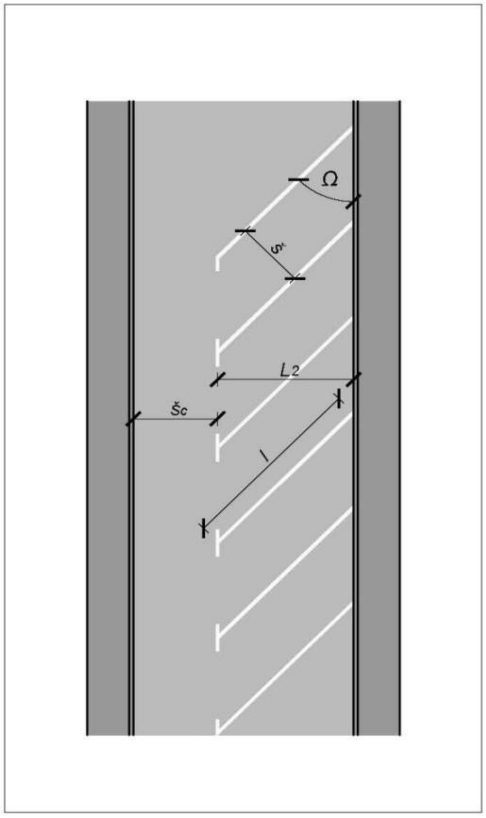
Pod pojmom koso parkiranje podrazumijeva se parkiranje vozila pod određenim kutom u odnosu na os prometnice, odnosno pod određenim kutom u odnosu na smjer kretanja vozila. Kut pod kojim je najbolje postaviti kosa parkirališna mjesta prema njemačkim smjernicama za projektiranje parkirališta može biti 45°, 54°, 63°, 72° i 81°. [1]

U slučaju specifičnih potreba određene lokacije na kojoj se planiraju kosa parkirališna mjesta moguće je postaviti parkirališno mjesto pod bilo kojim kutom između 30° i 90° uz prethodni proračun duljine i dubine parkirališnog mjesta.

Koso parkiranje zahtijeva veću širinu prostora u odnosu na uzdužno parkiranje, ali omogućuje bolju iskoristivost duljine prostora za parkiranje. Prednost kosog parkiranja je u tome što omogućuje jednostavno parkiranje vožnjom unaprijed što ne uzrokuje smetnje odvijanju prometa na ulici u kojoj se nalazi prostor za parkiranje.

Osim toga, zbog raznih mogućih kutova, koso parkiranje može se prilagoditi raznim poprečnim presjecima ulica. Nedostatak kosog parkiranja može se očitovati u tome što se u koso parkirališno mjesto može ući vozilom samo iz smjera kretanja vozila u odnosu na kut parkiranja.

Osnovna širina kosoga parkirališnog mjesta iznosi 2,50 m, duljina je ovisna o kutu postavljanja i iznosi od 5,00 m do 6,86 m, a dubina od 4,85 m do 5,35 m. Ako na kosom parkirališnom mjestu postoji mogućnost natkrivanja unutarnjeg ruba parkirališnog mjesta prevjesom, dubina parkirališnog mjesta može se skratiti za 0,70 m neovisno o kutu postavljanja. Primjer uzdužnih mjesta za parkiranje s naznačenim dimenzijama nalazi se na Slika 4. [1]



Slika 4: Kosa parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama [1]

5.1.3 Okomito parkiranje

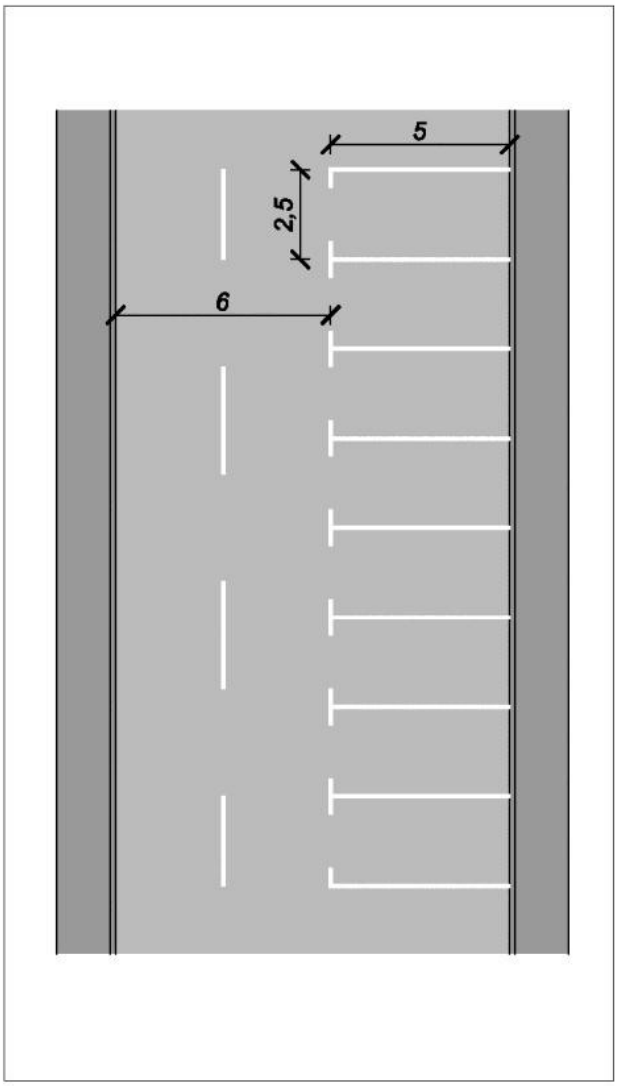
Okomito parkiranje podrazumijeva parkiranje vozila pod kutom od 90° u odnosu na os prometnice, odnosno pod kutom od 90° u odnosu na smjer kretanja vozila. Okomito parkiranje omogućuje smještaj najvećeg broja parkiranih vozila po dužnom metru površine za parkiranje, ali zahtijeva najveću širinu parkirališne površine i prostora za ulazak na parkirališno mjesto.

Prednost okomitog načina postavljanja mjesta za parkiranje odnosi se na omogućavanje ulaska na parkirališno mjesto iz oba smjera te, u odnosu na koso postavljanje, bolje iskorištavanje parkirališne površine.

Nedostatak okomitog parkiranja je u velikoj širini prostora za ulazak na parkirališno mjesto i izlazak s parkirališnog mjesta (min. ≈ 6,00 m) koja premašuje čak i širinu nekih gradskih dvosmjernih ulica što onemogućuje primjenu okomitih mjesta za parkiranje u takvim ulicama.

Preporučena širina okomitoga parkirališnog mjesta iznosi 2,50 m (min. 2,30 m), a dubina 5,00m. Ako na okomitom parkirališnom mjestu postoji mogućnost natkrivanja unutarnjeg ruba parkirališnog mjesta prevjesom, dubina parkirališnog mjesta može se skratiti za 0,70 m.

Primjer projektiranja okomitih mjesta za parkiranje prikazan je na Slika 5.



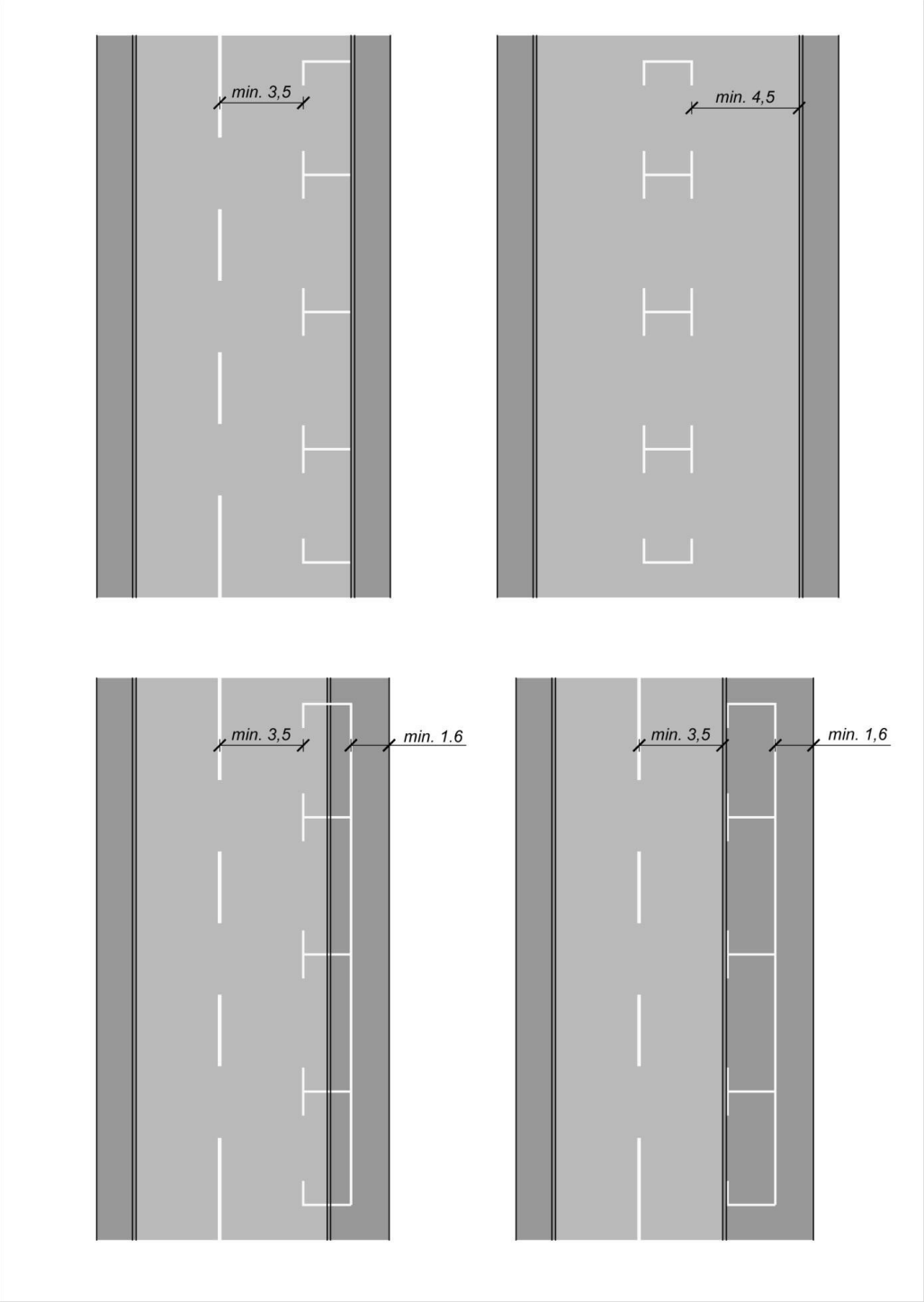
Slika 5: Okomita parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama [1]

5.2 Pozicija uličnih mjesta za parkiranje u odnosu na os prometnice

Parkirališta na ulici mogu se u odnosu na os prometnice postaviti na sljedeće načine:

- na kolniku uz rub kolnika
- na kolniku u sredini kolnika
- na nogostupu
- dijelom na nogostupu, dijelom na kolniku

Na Slika 6 dan je prikaz projektiranja parkirališta na ulici u odnosu na os prometnice.



Slika 6: Parkirališta na ulici u odnosu na os prometnice [1]

Postavljanje mjesta za parkiranje uz rub kolnika najprikladniji je način postavljanja jer ulazak na parkirališno mjesto i izlazak s njega nije ometan rubnim kamenom, odnosno vozilo prilikom parkiranja ostaje na kolniku uz njegov (u pravilu) desni rub. Takav način postavljanja je najprikladniji s aspekta sigurnosti pješačkog prometa jer vozila prilikom parkiranja ne ulaze na prostor gdje je moguće kretanje pješaka.

Nedostatak tog načina postavljanja mjesta za parkiranje je u tome što se za cijelu širinu, odnosno duljinu parkirališnog prostora zauzima kolnička površina. To u većini slučajeva nije moguće pri formiranju novih parkirališnih površina na postojećim gradskim ulicama jer zahtijeva prenamjenu voznih trakova u parkirališne površine čime se znatno smanjuje propusna moć prometnica.

Postavljanje mjesta za parkiranje na sredini kolnika moguće je na ulicama širokoga poprečnog presjeka. Prednosti takvog postavljanja su u tome što se takva parkirališna mjesta mogu jednostavno koristiti iz oba smjera vožnje, te što takve parkirališne površine razdvajaju prometne tokove iz suprotnih smjerova.

Negativnost takvog postavljanja mjesta za parkiranje je u tome što je vozačima otežan pristup od vozila do pješačkih površina i obrnuto, jer se moraju kretati središnjim dijelom kolnika do najbližega pješačkog prijelaza ili moraju prelaziti kolnik izvan pješačkog prijelaza.

Naglašena je negativna strana takvog postavljanja mjesta za parkiranje, pri uzdužnom postavljanju, u ulicama u kojima su parkirališna mjesta postavljena u sredini, a sa svake strane parkirališne površine postoji samo jedan prometni trak u jednom smjeru. U tom slučaju širina prometnog traka mora iznositi najmanje 4,50 metara radi ostvarenja minimalne širine kolnika između čvrstih prepreka iako je za ulazak na parkirališno mjesto i izlazak s njega dovoljna širina 3,50 m. Takvim dizajnom koristi se vrlo velika površina za ostvarenje relativno malog broja mjesta za parkiranje, odnosno najmanje je racionalna.

Postavljanje mjesta za parkiranje na nogostupu (na postojećim prometnicama) povoljan je način postavljanja mjesta za parkiranje s aspekta propusne moći, odnosno

kapaciteta prometnice za promet motornih vozila, jer takav način postavljanja ostavlja čitav prostor kolnika za kretanje vozila. Međutim, takav način postavljanja mjesta za parkiranje ima negativan utjecaj na razinu sigurnosti odvijanja prometa u odnosu na postavljanje mjesta za parkiranje cijelom širinom na kolniku.

Negativan utjecaj uzrokovan je time što vozači prilikom parkiranja napuštaju razinu kolnika, odnosno dijelom vozila moraju visinski savladati nogostup (ako nije prilagođen i skošen), što može ugroziti pješake. Također, parkiranje vozila na nogostup produljuje radnju parkiranja, odnosno vrijeme ometanja tekućeg prometa vozilima koja se parkiraju.

Potrebno je naglasiti da se dizajniranjem parkiranja na nogostupu (dijelom ili cijelom duljinom) oduzima projektirana površina pješacima i namjenjuje se za osobna vozila, što često može rezultirati negativnim efektom u ukupnom javnom mnijenju. Parkiranje na nogostupu treba u pravilu izbjegavati.

Postavljanje mjesta za parkiranje dijelom na nogostupu, a dijelom na kolniku dobar je način kako bi se optimalno iskoristili širina kolnika i nogostupa koju je moguće koristiti za parkiranje vozila. Na taj način moguće je parkirališna mjesta smjestiti na ulicu na način da se znatno ne smanji ni propusna moć prometnice za vozila ni propusna moć, odnosno udobnost kretanja pješaka na pješačkim površinama. Takav način postavljanja mjesta za parkiranje ima jednak negativan utjecaj na razinu sigurnosti odvijanja prometa kao i pri dizajniranju mjesta za parkiranje u cjelini na kolniku.

Pri postavljanju mjesta za parkiranje na kolnik potrebno je voditi računa o tome da se ostavi dovoljna širina prostora za kretanje pješaka koja iznosi min. 1,60 m. U visokourbaniziranim područjima i u starogradskim jezgrama gradova iznimno je moguće minimalnu širinu za kretanje pješaka smanjiti i na iznos manji od 1,60 m, ali uz posebno obrazloženje i analizu utjecaja takvog suženja na sigurnost odvijanja pješačkog prometa. [1]

5.3 Izvanulične površine za parkiranje

Izvanulične površine za parkiranje (parkirališta) su površine na otvorenom prostoru u razini izvan prometnice, a namijenjena su za parkiranje većeg broja vozila.

Broj mjesta za parkiranje na parkiralištu može iznositi od nekoliko mjesta za parkiranje pa sve do nekoliko stotina. Površina i oblik parkirališta ovise o površini i obliku prostora na kojemu se predviđa parkiralište, ako se ono predviđa u već izgrađenim područjima. Ako se parkiralište predviđa u planovima ili projektima novih naselja ili objekata, površinu je potrebno prilagoditi proračunatom broju mjesta za parkiranje uz poštivanje optimalnog rasporeda.

Parkiranje vozila na posebnim parkiralištima znatno je povoljnije za urbanu cjelinu od uličnog parkiranja jer eliminira sve negativne utjecaje uličnog parkiranja na propusnu moć i razinu usluge gradskih prometnica, te negativne utjecaje na sigurnost odvijanja prometa motornih vozila i pješaka.

Osim toga, u današnje vrijeme moderna urbana arhitektura preporuča uklanjanje mjesta za parkiranje s ulica u gradskim središtima, kako bi se na prostorima uličnih parkirališta osigurale dodatne površine za kretanje pješaka, biciklista ili neku drugu namjenu koja nije u funkciji motornog prometa. Međutim, u središtima većine gradova nema prostora za izgradnju ili obilježavanje novih parkirališta na površini, pa se u tom slučaju parkirališta s ulica izmještaju u podzemne ili nadzemne parkirališne objekte (garaže).

Posebnu pažnju smještaju i kapacitetu parkirališta treba posvetiti prilikom urbanističkog planiranja. Pri izradbi prostornih i urbanističkih planova potrebno je voditi računa o potrebama vozila u mirovanju, i tada, dok je još moguće odrediti optimalan smještaj i kapacitet parkirališnih površina.

Pri dizajnu i određivanju kapaciteta parkirališta u praksi postoje dva slučaja:

- parkiralište je potrebno dizajnirati na zadanoj površini gdje postoje čvrste granice prostora koji se može iskoristiti za parkiralište, a koji je manji od stvarnih potreba
- parkiralište nema prostornih ograničenja, a površina koja se može iskoristiti za dizajniranje parkirališta je veća od potrebne.

U prvom slučaju je na zadanoj površini potrebno utvrditi optimalan položaj i raspored mjesta za parkiranje i manevarskih površina kojim će se iskoristiti površina za najveći broj mjesta za parkiranje s obzirom na veličinu i oblik raspoložive površine. Dizajn parkirališta je moguće na taj način izraditi prostoručno uzimajući u obzir moguće položaje mjesta za parkiranje te minimalne dozvoljene dimenzije mjesta za parkiranje i manevarskih površina.

Osim prostoručne metode, dizajn mjesta za parkiranje, a time i proračun ponude mjesta za parkiranje, moguće je izraditi nekim od specijaliziranih računalnih programa za dizajn parkirališta. Ta metoda je brža, ali zahtijeva inženjerske sposobnosti i ekspertna znanja iz područja parkiranja i primjene programskih alata, kako bi se u programu zadali ispravni polazni parametri.

U slučaju kada je parkiralište potrebno dizajnirati na površini koja nema prostorno ograničenje, odnosno kada je moguće napraviti parkiralište s onoliko mjesta za parkiranje koliko je računski potrebno, prije početka dizajna parkirališta potrebno je precizno proračunati potreban broj mjesta za parkiranje. Kada se odredi potreban broj mjesta za parkiranje, određuje se njihov položaj i međusobni razmještaj na površini za parkiranje. Nakon što se na predviđenoj parkirališnoj površini postigne zadani broj mjesta za parkiranje, dizajniraju se vanjske granice parkirališta i oblikuju konačni izgled i veličina površine za parkiranje.

Oblikovanje parkirališta podrazumijeva razmještanje mjesta za parkiranje i unutarnjih prometnica na parkiralištu, ulaza na javne prometnice, odnosno izlaza s javnih prometnica, te organizaciju prometnih tokova na parkiralištu. Postoji nekoliko osnovnih tipova oblikovanja mjesta za parkiranje na parkiralištima. Osnovni tipovi su:

- pravokutno postavljanje
- koso postavljanje
    - obično koso postavljanje
    - postavljanje u obliku parketa
    - postavljanje u obliku riblje kosti
- kombinirano postavljanje.

Pri postavljanju mjesta za parkiranje na parkiralištu važno je što racionalnije iskoristiti raspoloživi prostor. Osnovno pravilo za racionalno iskorištavanje prostora kod svih tipova postavljanja podrazumijeva da jedan prolaz u pravilu opslužuje dva niza mjesta za parkiranje. [1]

5.3.1 Pravokutno postavljanje

Pravokutno postavljanje mjesta za parkiranje je postavljanje mjesta za parkiranje pod kutom od 90° u odnosu na os prolaza ili na rub parkirališne površine.

Osnovno pravilo pri pravokutnom postavljanju je prvi red mjesta za parkiranje postaviti prislonjeno na najdulju stranicu parkirališne površine. Uz prvi red se postavi prolaz. Sa suprotne strane prolaza postavlja se dvostruki red mjesta za parkiranje, nakon toga prolaz pa opet dvostruki red mjesta za parkiranje i tako dok se ne popuni ukupna širina površine predviđene za parkiralište.

Uz suprotni rub parkirališne površine postavlja se jedan red mjesta za parkiranje kao i uz početni rub. Širina dvaju redova mjesta za parkiranje i jednog prolaza definirana je kao modul parkiranja i ona se smatra osnovnim parametrom pri dizajniranju parkirališnih površina. Širina reda mjesta za parkiranje pri pravokutnom postavljanju iznosi 5,0 metara, a širina prolaza 6,0 metara iz čega proizlazi da je širina osnovnog modula 16,0 m. Širina jednog mjesta za parkiranje može biti u rasponu od 2,30 m do 2,50 m.

Kako bi se postigla optimalna iskoristivost prostora namijenjenog za parkiranje, širina navedenog prostora trebala bi, ako prostorne mogućnosti to dozvoljavaju, biti višekratnik osnovnog modula, odnosno broja 16. Uz rubove parkirališne površine okomite na osnovne rubove (dulje stranice parkirališne površine), parkirališna mjesta je također preporučljivo postaviti okomito uz sam rub na način da se postavi jedan red parkirališnih mjesta pa prolaz, a nakon prolaza počinju osnovni redovi mjesta za parkiranje. Za postavljanje ulaza, odnosno izlaza s parkirališta optimalan položaj je u nastavku krajnjih prolaza, i to na dijagonalno suprotnim stranama parkirališta.

Organizacija prometnih tokova na prometnicama parkirališta s pravokutnim postavljanjem, odnosno na prolazima preporuča se kao dvosmjerno odvijanje prometa jer je širina prolaza definirana minimalnom širinom manevarskog prostora za ulazak na okomito parkirališno mjesto i izlazak s njega, a iznosi 6,0 metara što je dovoljno za organizaciju dvosmjernog odvijanja prometa. Dvosmjernom organizacijom prometa na unutarnjim prometnicama parkirališta omogućuje se najjednostavniji dolazak od ulaza na parkiralište do slobodnoga parkirališnog mjesta te odlazak prema izlazu. Dvosmjerno odvijanje prometa na unutarnjim prometnicama parkirališta osigurava i najmanju duljinu putovanja na parkiralištima.

Prednost pravokutnog postavljanja parkirališta je najjednostavnija konstrukcija i najjednostavnije izvođenje. Dodatna prednost takvog postavljanja je i velika širina prolaza koji mogu biti jednosmjerni i dvosmjerni što pojednostavnjuje organizaciju prometnih tokova na parkiralištu te najjednostavniji dolazak i odlazak s parkirališnog mjesta uz najkraći prijeđeni put. [1]

5.3.2 Koso postavljanje

Koso postavljanje mjesta za parkiranje dobije se ako se kut postavljanja u odnosu na rub parkirališne površine, odnosno prolaza, smanji na vrijednost manju od 90°. Parkirališta je moguće postaviti u svim standardnim kutovima od 45° do 81°, a prema potrebi i pod drugim kutovima. Osnovno pravilo postavljanja je slično kao i kod pravokutnog postavljanja. Širina reda mjesta za parkiranje te širina prolaza ovisna je o kutu postavljanja mjesta za parkiranje pa je tako i širina osnovnoga parkirališnog modula varijabilna. Uz sporedne (kraće) rubove parkirališne površine, pri takvom rasporedu mjesta za parkiranje, ne postavljaju se kosa parkirališna mjesta nego okomita ili se prostor uz sporedni rub ostavlja za prolaz, odnosno internu prometnicu parkirališta.

Specifičnost takvog postavljanja mjesta za parkiranje je u tome što se na susjednim prolazima dobiva jednosmjerno kretanje prometnih tokova u suprotnim smjerovima što omogućuje dobru organizaciju prometnih tokova.

Pri dizajniranju parkirališta vrlo je važno voditi računa o pravilnom usmjeravanju jednosmjernih prolaza kako ne bi došlo do nepotrebnog presijecanja prometnih tokova unutar parkirališta. Jednosmjerni prolazi bi uvijek trebali biti postavljeni u paru i usmjereni na način da se uvijek vozi desnom stranom, odnosno red mjesta za parkiranje između dvaju tokova treba promatrati kao razdijelnu crtu na dvosmjernoj prometnici. Na taj način dobit će se optimalna organizacija prometnih tokova na parkiralištu uz najveću propusnu moć.

Prednost takvog načina postavljanja je mogućnost najbržeg pronalaženja slobodnog parkirališnog mjesta što je vrlo važno na velikim parkirališnim površinama. Nedostatak je u tome što se prolazi, u pravilu, moraju organizirati kao jednosmjerne prometnice što može produljivati putovanja prilikom ulaska na parkiralište i izlaska s parkirališta u odnosu na pravokutna postavljanja gdje su prolazi, u pravilu, dvosmjerne prometnice.

Postavljanje mjesta za parkiranje u obliku „parketa“ varijanta je kosog postavljanja mjesta za parkiranje. Takvo postavljanje ima sve pozitivne i negativne značajke kosog parkiranja. Prednost varijante postavljanja u obliku parketa u odnosu na obično koso postavljanje je bolje iskorištavanje površina parkirališta, odnosno na parkirališnoj površini je postavljanjem mjesta za parkiranje u obliku parketa moguće dobiti veći broj mjesta za parkiranje nego pri običnom kosom postavljanju.

Nedostatak takvog postavljanja je u tome što je projektiranje i izvođenje, odnosno iscrtavanje takvih mjesta za parkiranje nešto složenije u odnosu na klasično koso postavljanje. Međutim, ušteda u prostoru ili ostvarivanje većeg broja mjesta za parkiranje u većini slučajeva može kompenzirati složenije projektiranje i izvođenje te se preporuča, kada je god moguće, koristiti takav način postavljanja mjesta za parkiranje.

Postavljanje parkirališta u obliku riblje kosti je još jedna varijanta kosog postavljanja mjesta za parkiranje. Takvo postavljanje može se izvesti samo pod kutom od 45°. Posebnost takvog postavljanja je u tome što zahtijeva isti smjer kretanja na svim prolazima. Ovakva organizacija prometnih tokova na parkirališnoj površini može znatno povećati duljinu putovanja prilikom traženja parkirališnog mjesta. Iz tog razloga postavljanje mjesta za parkiranje u obliku riblje kosti nije povoljno za veće parkirališne površine. Prednost takvog postavljanja je u dobroj iskoristivosti parkirališne površine. [1]

5.3.3 Kombinirano postavljanje

Na ograničenim i definiranim prostorima na kojima je potrebno izgraditi parkiralište često nije moguće primijeniti jedan od tipskih primjera postavljanja mjesta za parkiranje, a da se iskoristi cjelokupni raspoloživi prostor. Budući da je u većini slučajeva pri organizaciji parkirališta na zadanim površinama jedan od glavnih uvjeta što bolja iskorištenost prostora, odnosno što veći broj mjesta za parkiranje po jedinici površine, nužno je u takvim slučajevima kombinirati različite varijante postavljanja mjesta za parkiranje i prolaza. Pritom je nužno pokušati postići dimenzije mjesta za parkiranje i prolaza što bliže minimalnim dopuštenim vrijednostima. Zbog

neograničenog broja, veličine i oblika površina za organizaciju mjesta za parkiranje, rješenje za konkretnu zadanu površinu često nije moguće naći u primjerima iz udžbenika i priručnika već u takvim slučajevima do izražaja dolazi kreativnost i sposobnost prometnog inženjera - projektanata parkirališnih površina.

6. GARAŽNO-PARKIRNI OBJEKTI U FUNKCIJI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Garaže za parkiranje su prometne građevine kojima je osnovna namjena parkiranje vozila. Garaže za parkiranje su najbolji način organizacije parkiranja na područjima na kojima je na malom prostoru potrebno omogućiti smještaj velikog broja vozila. Garaže omogućavaju višestruku iskoristivost površina za parkiranje u odnosu na klasična parkirališta jer mogu biti izrađene u nekoliko etaža (podzemnih ili nadzemnih).

U modernoj urbanoj arhitekturi današnjice postalo je pravilo da se podzemne etaže većih objekata, pa čak i ravni krovovi velikih objekata koriste kao prostori za parkiranje.

Garaže za parkiranje moguće je podijeliti prema više kriterija:

- u odnosu na razinu zemlje
    - garaže u razini zemlje
    - podzemne garaže
    - nadzemne garaže
- prema funkciji / mogućnosti korištenja
    - javne garaže za parkiranje
    - privatne garaže za parkiranje
    - privatne garaže za parkiranje s javnom namjenom
- prema vrsti usluge
    - samostalno parkiranje
    - parkiranje uz pomoć osoblja
    - automatizirano parkiranje
- prema vezi između razina
    - garaže s rampama
    - garaže s dizalima

Garaže za parkiranje omogućavaju znatno bolje iskorištenje prostora za parkiranje u odnosu na klasična parkirališta, ali je izgradnja takvih garaža višestruko skuplja u odnosu na izgradnju parkirališta ili uličnih parkirališnih površina. Radi

ekonomske racionalnosti, u garažama za parkiranje potrebno je osigurati dobru popunjenost u svim vremenskim intervalima tijekom dana i svim danima tijekom tjedna. Za ostvarivanje dobre popunjenosti ključnu ulogu ima lokacija garaže, vrsta ponude i tarifne odredbe.

Iz tog razloga potrebno je pri planiranju izgradnje garaža posebnu pažnju posvetiti odabiru lokacije. Za odabir lokacije garaže (u pravilu) se izrađuju prometne studije u kojima se analiziraju svi prometni parametri o kojima može ovisiti lokacija garaže za parkiranje:

- moguće lokacije za izgradnju garaža
- potencijalni objekti čiji će korisnici koristiti garažu
- postojeći prometni tokovi u zoni gravitacije
- procjena budućih prometnih tokova
- analiza prometne mreže i raskrižja
- analize pješačkih i biciklističkih tokova u zoni garaže.

Pri odabiru lokacije garaže za parkiranje potrebno je uzeti u obzir da se u garaže smješta velik broj vozila koja se na taj način uklanjaju s ulice, ali i da garaže za parkiranje privlače i generiraju dodatan prometni tok osobnih vozila. Garaže za parkiranje u gradskim područjima trebale bi biti što bliže gradskim središtima u blizini administrativnih, trgovačkih, poslovnih, smještajnih objekata te objekata razonode.

Ako prostorna konfiguracija grada to omogućuje, garažu je potrebno smjestiti na strani gradskog središta s koje dolazi najveći broj vozila, kako bi se promet, koji tranzitira kroz središte radi dolaska do garaže, sveo na najmanju moguću mjeru.

Ako pravac iz kojega u središte dolazi najveći broj vozila nije očigledan, potrebno je izvršiti analizu kretanja prometnih tokova na širem području grada i utvrditi koji je pravac dominantan. Istraživanje je najbolje napraviti izradbom izvorišno-odredišne matrice putovanja za područje grada.

S obzirom na kategoriju i značenje gradskih ulica, garažu bi trebalo, ako je moguće, smjestiti tako da ima ulaz sa sporedne ulice koja je u neposrednoj blizini

glavne ulice. Ako se ulaz u garažu smješta na glavnoj ulici, nužno je na toj ulici osigurati dodatni prometni trak za usporenje, odnosno ulazak u garažu.

Ako postoji mogućnost, vrlo je povoljno da garaža ima ulaz s dviju ulica. Na taj način se skraćuju putovanja prilikom ulaska u garažu i izlaska iz garaže, a u vršnim prometnim opterećenjima moguće je izlazne tokove iz garaže distribuirati na dvije točke što znatno povećava propusnu moć prometne mreže.

Pri određivanju lokacije garaže za parkiranje potrebno je voditi računa i o orijentaciji garaže, odnosno ulaza u garažu i izlaza iz garaže. Ulaze u garažu i izlaze iz garaže potrebno je orijentirati tako da omogućavaju glavnini prometnog toka ulazak u garažu i izlazak iz nje skretanjem udesno.

Lokacija garaže za parkiranje treba biti prikladna i s aspekta prometnih tokova pješaka. Garaža treba biti smještena tako da za većinu vozača koji parkiraju svoje vozilo u garaži pješačenje od garaže do odredišta putovanja bude u prihvatljivim granicama, odnosno do najviše pet minuta pješačenja, ili najviše 350 do 450 metara udaljenosti. Ako je garaža udaljenija od glavnih sadržaja za koje osigurava ponudu parkiranja, u zoni gravitacije garaže nužno je javni prijevoz putnika prilagoditi potrebama garaže. [8]

6.1 Osnovni prometni elementi garaža

Osnovni prometni elementi garaže za parkiranje su:

- površina za parkiranje
- ulaz/izlaz
- rampe između etaža
- prometna oprema i signalizacija [1]

6.1.1 Površina za parkiranje

Površina za parkiranje je osnovni funkcionalni dio svake garaže za parkiranje dok su ulazi i izlazi te rampe pomoćni elementi u funkciji parkirališne površine. Površina za parkiranje se, kao i kod parkirališta, sastoji od mjesta za parkiranje i prolaza. Površina za parkiranje, odnosno položaj i raspored mjesta za parkiranje uređuju se ovisno o raspoloživim dimenzijama i obliku prostora za izgradnju garaže za parkiranje.

Mjesta za parkiranje u garaži mogu se postavljati pod svim kutovima kao i kod parkirališta. Pri dizajniranju rasporeda mjesta za parkiranje vrlo je važno voditi računa o položaju konstruktivnih elemenata (stupova).

Pravilan postupak pri projektiranju garaže je najprije isplanirati raspored parkirališta na etažama te nakon toga izraditi statički proračun objekta, odnosno raspored nosivih stupova na način da što manje smetaju prostoru za parkiranje i prolazima. Na taj način moguće je najracionalnije iskoristiti površinu za parkiranje.

Pogrešan je način najprije projektirati pa čak i izgraditi objekt, a da se nakon toga izrađuje prometni projekt garaže. U takvim slučajevima nosivi stupovi gotovo uvijek predstavljaju smetnju optimalnom iskorištavanju prostora za parkirališna mjesta i prolaze te znatno smanjuju iskoristivost prostora, a time i isplativost cijele investicije.

Kada se napravi raspored mjesta za parkiranje i prolaza, nosive stupove najbolje je postaviti na krajevima lamela za parkiranje. Na taj način se, zbog nosivog stupa, ne ukidaju parkirališna mjesta nego se parkirališna mjesta, između kojih se postavlja stup, samo djelomično skraćuju te mogu poslužiti za parkiranje manjih vozila. Raspon stupova u takvom rasporedu iznosi 15,0 m do 20,0 m što je na današnjoj razini građevinske tehnike i tehnologije jednostavno izvesti. [1]

6.1.2 Ulaz/izlaz

Ulazi u garažu i izlazi iz garaže moraju biti projektirani i izvedeni na način da u najmanjoj mogućoj mjeri ometaju promet javnih prometnica na koji se priključuje garaža. Ulazi i izlazi mogu biti paralelni ili okomiti na javnu prometnicu na koju se priključuju.

Najbolji način priključivanja garaže na javnu prometnu mrežu je priključivanje na jednosmjernu ulicu rampama paralelnim s ulicom na način da u smjeru kretanja najprije bude ulaz, a zatim izlaz. Ako je ulaz postavljen okomito na javnu prometnicu, potrebno je, ako je ikako moguće, predvidjeti posebne prometne trakove za skretanje u garažu (trak za skretanje ulijevo i trak za skretanje udesno).

Ulaze u garažu i izlaze iz garaže potrebno je projektirati tako da budu dobro vizualno uočljivi pri promjeni smjera kretanja, i horizontalnog i vertikalnog. Također je potrebno voditi računa o kutu preglednosti pri ulasku vozila u garaže i izlaska iz garaže budući da pri izraženijim uzdužnim nagibima kakve imaju ulazne i izlazne rampe znatan utjecaj na ukupnu preglednost ima vertikalni kut preglednosti. Ako se zbog skučenosti prostora ne može postići dovoljna preglednost na ulazu u garažu ili izlazu iz garaže, potrebno je koristiti prometna zrcala.

Ispred ulaza u garažu i izlaza iz garaže potrebno je osigurati prostor za čekanje vozila kako se ne bi ometao tekući promet na ulici prilikom ulaska u garažu, odnosno promet po prometnicama garaže prilikom izlaska iz garaže. Duljina prostora za čekanje na bi smjela biti kraća od 30,0 metara (duljina potrebna za formiranje kolone od 5 vozila). Pri izlazu iz garaže dobro je predvidjeti prostor za čekanje putnika u vozilu jer iskustva pokazuju da suputnici u vozilu često čekaju vozača da obavi plaćanje parkiranja i isparkira vozilo upravo na prostoru u blizini izlaza. [1]

6.1.3 Rampe u parkirališnim garažama

Rampe u parkirališnim garažama dijele se na ulazno/izlazne i rampe između etaža garaže za parkiranje.

Ulazno/izlazne rampe služe za ulazak, odnosno izlazak iz garaže kada se prva parkirališna površina nalazi jednu razinu ispod ili iznad razine javne prometnice s koje se ulazi u garažu. Ulazno/izlazne rampe mogu biti natkrivene ili otkrivene. Nagib ulazno/izlazne rampe ne smije prelaziti vrijednost od 15%, a poželjno je da bude manji od 10%. U malim garažama iznimno se može koristiti nagib rampe do 20%. Budući da garaže za parkiranje koje se grade u gradskim središtima imaju ograničen prostor za smještaj ulazno/izlaznih rampi, često se koriste rampe najvećih dozvoljenih nagiba koje zauzimaju najmanju površinu prostora. Takve rampe moraju biti natkrivene ili imati uređaje za grijanje kako bi se spriječilo zaleđivanje u zimskim uvjetima.

Rampe između etaža služe za komunikaciju vozilima između etaža garaže za parkiranje. Takve rampe mogu biti postavljene s unutarnje i vanjske strane garaže. Rampe mogu biti dvosmjerne i jednosmjerne. Rampe između etaža u garažama dijele se na rampe u pravcu, rampe u zavoju i rampe za parkiranje. [1]

6.1.4 Prometna oprema i signalizacija u garažama

Javne garaže za parkiranje su javne prometne površine te ih je potrebno opremiti propisanom prometnom opremom i signalizacijom. Znakovima je potrebno regulirati način kretanja po garaži te postići zadovoljavajuću razinu sigurnosti odvijanja prometa. U garažama je važno postaviti i znakove za vođenje prometa prema etažama garaže te posebno naglasiti smjer kretanja prema izlazu iz garaže.

Na ulazu u garažu postavlja se znak za označavanje garaže za parkiranje, znak ograničenja visine vozila koja mogu koristiti garažu (u pravilu između 1,80 m i 2,50 m) te znak ograničenja brzine kretanja u garaži (u pravilu 20 km/h ili 30 km/h). Ako je u garaži organizirano jednosmjerno kretanje prometnih tokova postavljaju se znakovi koji označavaju jednosmjeran tok prometa te znakovi koji označavaju dozvoljene, odnosno zabranjene smjerove.

Na križanjima prolaznih prometnica u garažama postavljaju se znakovi kojima se regulira prednost prolaska ili se prednost prolaska regulira pravilom desne strane. Za vođenje prometa po garaži, prije mogućih promjena smjera kretanja, postavljaju se znakovi kojima se promet vodi prema etažama garaže (npr. razina -1) te znakovi kojima se promet vodi prema izlazu.

Znakovi kojima se promet vodi prema izlazu moraju biti dobro uočljivi, a poželjno je da budu i većih dimenzija od ostale signalizacije kako bi vozači bili što bolje obaviješteni o pravcima kretanja prema izlazu te najkraćom mogućom putanjom napustili garažu.

Ako garaža ima više izlaza, znakovima za vođenje prometa potrebno je označiti optimalne putanje prema svim izlazima. Osim znakova vođenja prometa za vozila, u garažama je potrebno postaviti i znakove za vođenje pješačkog prometa, odnosno označiti smjerove kretanja prema pješačkim ulazima u garažu i izlazima garaže.

Na kolniku u garažama iscrtava se horizontalna signalizacija. Horizontalnom signalizacijom označavaju se rubovi prolaza, središnja crta na dvosmjernim prolazima te strelice za označavanje smjerova kretanja. Na kolniku garaže, ako je potrebno, mogu se ucrtati i znakovi za reguliranje prednosti prolaska na križanjima.

U velikim je garažama za neke vozače posebno izražen problem pronalaženja mjesta na kojemu su ostavili vozilo. Taj problem posebno je izražen u garažama s većim brojem gotovo identičnih etaža. Iz tog razloga svaku etažu je potrebno obilježiti oznakom. Isto tako, svako parkirališno mjesto potrebno je označiti određenom oznakom.

Etaže se označavaju oznakama, npr. -1, -2, 0, +1 ili slično. Oznaku etaže potrebno je postaviti na prostorima pješačkih komunikacija između etaža, i to na ulazima u svaku etažu. Oznaka mora biti velikih dimenzija i dobro uočljiva. Ako postoji dizalo, etaže moraju biti logično i jednoznačno označene i na dizalima. Radi još preciznijeg označavanja etaža, svaka etaža može se označiti posebnom bojom na način da sve oznake za određenu etažu budu u jednoj boji, te da se pod ili zidovi etaže izvedu u toj istoj boji.

Parkirališna mjesta označavaju se jednom brojčanom oznakom ili kombinacijom brojčanih i slovno brojčanih oznaka. Ako se koristi jednostavna brojčana oznaka, parkirališna mjesta se označavaju brojevima od 1 do broja mjesta za parkiranje u cijeloj garaži po određenom redoslijedu (npr. 1, 2, …., 350). Ako se koristi kombinacija brojčanih oznaka ili slovno-brojčanih oznaka, parkirališno mjesto se može označiti oznakom etaže i brojem parkirališnog mjesta (npr -1/1, -1/2,…., - 1/50) ili oznakom lamele za parkiranje i broja parkirališnog mjesta (npr. A1, A2, …., A50).

Radi još lakšeg snalaženja i pronalaženja parkiranih vozila, na svakoj etaži ili uz svaku lamelu mjesta za parkiranje može se postaviti jednostavan blok listića s oznakom etaže i lamele koji vozači mogu otrgnuti i spremiti kao podsjetnik o lokaciji parkiranog vozila.

Od ostale prometne opreme, garaža mora imati uređaje za kontrolu ulaza i izlaza – pokretne barijere koje moraju biti usklađene sa sustavom naplate korištenja garaže.

Garaže, osim osnovne prometne opreme, mogu imati i mikroprocesorske uređaje koji olakšavaju korištenje garaže kao što su promjenjivi prometni znakovi koji upućuju vozila prema etažama na kojima ima slobodnih mjesta za parkiranje, zatim signalizatori koji se nalaze iznad parkirališnog mjesta uz sam rub prolaza, a koji signaliziraju slobodno parkirališno mjesto ako ono vozaču nije optički vidljivo i slične suvremene informacijske i komunikacijske sustave. [1]

6.2 Testiranje sigurnosti i kvalitete usluge parkirnih garaža

Hrvatski autoklub jedan je od 18 nacionalnih autoklubova udruženih u eurotest, a od 2004. godine u hrvatskoj je proveo 29 istraživačih projekata sustavno provjeravajući sigurnosne elemente i kvalitetu cestovne infrastrukture te kvalitetu i cijenu usluga za motorizirane građane ili pojedine urbane sustave. Najnoviji projekt javne garaže 2013. testiranje je sigurnosti i kvalitete usluge javnih parkirnih garaža. U Europi je ukupno testirano 60 garaža u 15 gradova i 11 zemalja, među kojima je bio i Zagreb. Procjena

kvalitete javnih garaža u Zagrebu obavljena je 26. i 27. lipnja u četiri javne garaže: Tuškanac, Langić, Cvjetni i Importanne Galleria. Mnogi vozači u Europi misle o javnim parkirnim garažama da su preuske, mračne, loše konstrukcijski izvedene, neprikladne i preskupe. Eurotest istraživanje javne parkirne garaže 2013. prvi je međunarodni projekt ovakve vrste koji je provjerio ove navode na terenu u 11 zemalja. Ukupno su četiri garaže testirane u 15 europskih gradova. Svih 60 testiranih javnih garaža bile su, uz plaćanje, blizu centra grada i pješačkih zona ili kolodvora, i to je uglavnom sve što su imale zajedničko. Razlikovale su se u arhitekturi (javne garaže na više razina, natkrivene parkirne površine ili podzemne javne garaže), godini gradnje, prema operaterima i broju parkirnih mjesta.

Metodološki, test je temeljen na sveobuhvatnom katalogu kriterija razvijenih od strane eurotesta i vanjskih stručnjaka u području važećih pravila i propisa. Kriteriji testa temelje se na primjerima najbolje prakse i odražavaju standarde poznate u industriji, prihvaćene od strane naprednijih operatera te se primjenjuju sve češće u svakodnevnoj praksi. kontrolna lista nastala iz ovog kataloga kriterija obuhvaća kategorije: sigurnost (40% ukupne ocjene), pristupačnost (30%), prikladnost za korisnike (20%) i cijene (10%). Inspekcijski nadzor se izvodio bez prethodne najave i pod normalanim radnim uvjetima. tijekom inspekcije. Ispitivači su se dovezli u parkirne garaže s automobilima opremljenim profesionalnim videokamerama, proveli su potrebna mjerenja i unosili jednu po jednu od gotovo 130 stavki na kontrolnoj listi. svaki test bio je dokumentiran fotografijama i videosnimkama. Nakon provedenog testa na terenu operateri su bili zamoljeni da pruže određene opće informacije, kao što su datum gradnje objekta i broj parkirnih mjesta.

Specifični kriteriji definirani su za ocjenivanje javnih parkirnih garaža poput: manje od 1.90 metara visine (vertikalni razmak), rampe s više od 15 posto nagiba, većina parkirnih mjesta manja od 2.30 metara širine, te znatno strukturalno propadanje i oštećenja koja bi vjerojatno mogla predstavljati akutnu prijetnju korisnicima. Ako je jedan od navedenih kriterija pronađen kod pregledanog objekta, rezultat je u startu sniženza dvije ocjene.

Na temelju postignutih rezultata, objekti su ocijenjeni opisnim ocjenama jako dobro, dobro i prihvatljivo na pozitivnoj strani te loše i jako loše na negativnoj. Većina od 60 testiranih javnih garaža nije se predstavila u dobrom svjetlu. Nije zabilježena ni jedna ocjena jako dobro, samo deset nominiranih ocijenjeno je ocjenom dobro, 39 garaža je jedva dobilo mršavu ocjenu prihvatljivo, devet su ispitivači ocijenili loše i dvije jako loše. [9]

Temeljem testiranja dane su preporuke za poboljšanja:

- potrebno je obojiti podove, stropove i zidove u svijetlim bojama kako bi se osiguralo više svjetla, uz poboljšani osjećaj osobne sigurnosti
- osigurati dobro osvjetljenje, uz primjenu učinkovitih energetskih sustava
- signalizacija mora biti jednostavna i svedena na minimum uz jasne i nedvosmislene simbole i znakove jednostavne za pamćenje
- potrebno je dizajnirati jednostavni i cjelokupni sustav vođenja prometa za vozače i pješake
- osigurati videonadzor svih osjetljivih područja
- osigurati jasno označena parkirna mjesta s minimalnom širinom od 3 metra za roditelje s djecom
- osigurati jasno označena i pristupačna parkirna mjesta za osobe s invaliditetom s najmanjom širinom od 3,50 metara u blizini izlaza i bez zapreka, odnosno automatskih vrata, staze bez stepenica i dovoljno širokim liftovima s dovoljno niskom kontrolnom pločom.
- preporučuje se spustiti kontrolnu ploču na barem dva uređaja za plaćanje
- osigurati lako razumljive tarife i prikladne intervale plaćanja (idealno je po minuti)
- omogućiti bezgotovinsko plaćanje
- osigurati dostupnost osoblja, po mogućnosti poželjno je osoblje pozicionirati na jasno prepoznatljivo mjesto ili prostoriju
- provesti sustavno upravljanje održavanjem s mogućnošću da se proaktivno spriječe strukturalna oštećenja

- pobrinite se da su sva parkina mjesta najmanje 2.50 metara širine, tako da vozači mogu jednostavno izaći i ući u svoja vozila
- prilikom gradnje novih parkirališta potrebno je osigurati minimalnu visinu (vertikalni razmak) od 2 metra na ulazima sukladno zahtjevima modernih vozila. poželjno je 2.10 metara visine
- trebalo osigurati maksimalni nagib rampe od 15 posto, tako da vozači koji su stali na rampi mogu komotno i bez ikakvog rizika od oštećenja krenuti dalje [9]

7. SUVREMENI KONCEPTI I TEHNOLOGIJE POVRŠINA ZA PARKIRANJE U FUNKCIJI POVEĆANJA SIGURNOSTI PROMETA

Planiranje sustava parkiranja jedna je od važnijih mjera za rješavanje prometnih problema u urbanim sredinama zbog činjenice što se broj vozila, ponajviše osobnih, sve više povećava. [10] Navedeni problem zahtjeva i primjenu novih tehničko-tehnoloških rješenja uz pomoć kojih se znatno ubrzava proces parkiranja vozila ali i sigurnost prometa koja je povezana sa parkiranjem. Rješavanje problema parkiranja obavlja se u sklopu znanstvenih istraživanja i raznih metoda i modela.

7.1 Inteligentni transportni sustavi

Inteligentni transportni sustav (ITS) jedna je od znanstvenih metoda za rješavanje problema parkiranja vozila a koja podrazumijeva primjenu novih informacijskih, komunikacijskih i senzorskih tehnologija u prometu i transportu. ITS je sustav koji pribavlja usluge korisnicima putem raspodijeljenog informacijskog sustava uz uporabu korisniku prilagođenih sučelja, bilo u okviru privatnog ili javnog sektora. Sustav ITS je prilagodljiv i otvoren i nudi s jedne strane primjenu različitih tehnologija interaktivnog i multimedijskog obilježja, i s druge strane jamčeći cjelovitost djelovanja po cijelom području, od mikrolokacije, ulice, grada, do regije, nacije i svijeta u cjelini.

Svrha izgradnje inteligentnog transportnog sustava je podići kvalitetu prometovanja i prijevoza, poboljšati iskustva vozača i putnika, poboljšati postupke vezane za putovanja ljudi, razmjenu dobara i usluga, te povećati sveukupnu informacijsku transparentnost.

Poseban cilj ITS-a je povećavanje sigurnosti putovanja i parkiranja. Prevencija i smanjivanje nesreća i šteta u sudarima, smanjivanje utjecaja ljudskog čimbenika u postupcima upravljanja vozilima, kao i povećanje sigurnosti putnika po svim načinima i sredstvima prijevoza doprinose ukupnoj sigurnosti putovanja. Aspekti sigurnosti trebaju

biti uključeni u sve usluge ITS. Najveća razina sigurnosti se očekuje od uvođenja automatizirano upravljanih vozila i sustava sigurnosti.

ITS omogućava vozaču da prije dolaska u neku grad, gradsku četvrt ili primjerice na aerodrom, raspolaže inforrnacijom gdje može parkirati vozilo. Vozaču se ove informacije stavljaju na raspolaganje posredstvom sustava davatelja informacijsklh usluga koji informacije distribuira prema vozačima putem radio veze, putem informacijskih zaslona postavljenih duž, prometnice ili na neki drugi način. Infomacije o stanju na parkirališnim prostorima bitne su za upravljanje pa se distribuiraju i prema sustavu za upravljanje prometom. [11]

7.2 Park&Ride sustav

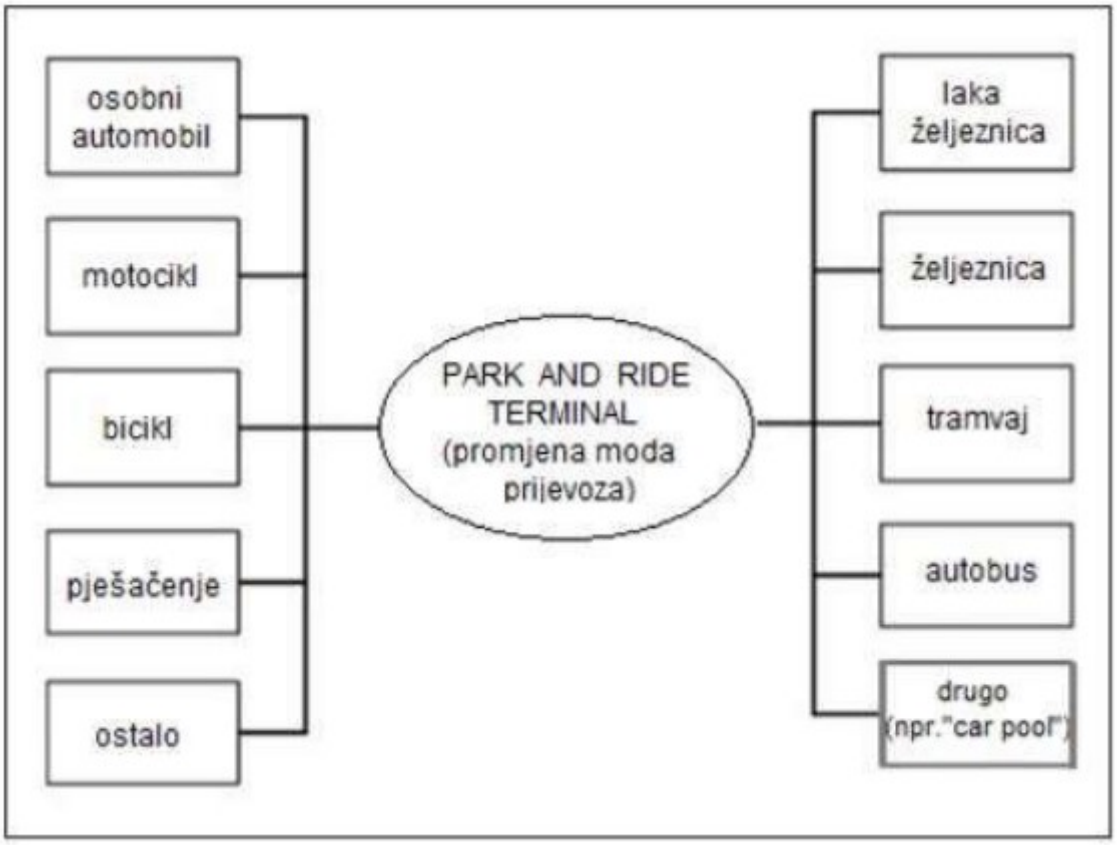
Park&Ride sustav efektivan je način smanjenja broja individualnih putovanja u uže gradsko područje i okolicu, kao i problem parkiranja u urbanim područjima. Osnovna koncepcija sastoji se u tome da korisnik parkira svoje vozilo na Park&Ride lokaciji, te nastavlja svoje putovanje koristeći usluge javnog prijevoza.

Prve P&R lokacije pojavljuju se u dvadesetim godinama prošlog stoljeća u SAD-u, na početku uvijek u nekom spontanom obliku, a kasnije planski, kada nadležne uprave za promet nastoje uspostaviti cjeloviti P&R sustav. Planski pristup desetljećima je primjenjivan u SAD-u i Kanadi. U isto vrijeme europske su zemlje na različit način tretirale ovaj kombinirani način prijevoza. Razloge tomu treba tražiti i u činjenici da su u razvoju američkih gradova prostorna ograničenja bila znatno manje izražena nego kod europskih gradova pa se oni nisu u toj mjeri susretali s problemima nedostatka slobodnih površina za izgradnju većih P&R objekata, navodi se u radu Planiranje Park & Ride objekata. [12]

P&R sustav je jedan od najjednostavnijih načina smanjenja broja vozila koja dolaze u središte grada. Princip je sljedeći: uz terminale javnog prijevoza, kao i uz njihova glavna stajališta izgradi se parkiralište na kojem vozači, dolazeći iz okolice

grada ili iz perifernih naselja, parkiraju svoje automobile, te javnim prijevozom nastavljaju put do središta grada. Tako se direktno utječe na smanjenje broja automobila u centru grada, te se samim time rješava i problem uvjetnog nedostatka parkirnih mjesta u gradskim jezgrama. [13] Automobil se prvo koristi kako bi se došlo do P&R lokacije koja bi trebala biti smještena u blizini terminala javnog prijevoza. Tamo se vozilo parkira i prelazi na sredstvo javnog prijevoza. Željeni cilj korisnika ne mora samo biti središte grada, ono također može biti mjesto za prelazak na sljedeći oblik prijevoza. Oblici javnog prijevoza koji se koriste su brza željeznica, metro, tramvaji ili gradski autobusi. Koristeći javni prijevoz broj putovanja smanjio bi se na dva (u središte i iz središta grada). Također, rješenja terminala moraju biti dobro povezana s javnim prijevozom kako bi smanjili vremena putovanja i ukrcaja i iskrcaja putnika. [3]

Glavni cilj P&R sustava je smanjiti broj automobila i parkirališnih mjesta u središtu grada, te time i smanjiti broj zagušenja cestovne mreže. Da bi se to postiglo korisniku se mora pružiti jednostavniji i brži način odlaska u središte korištenjem javnog prijevoza umjesto automobila. P&R sustav povezan je s automobilom, motociklom, biciklom, pješacima, lakom željeznicom, željeznicom, tramvajem, autobusom i drugim oblicima prijevoza. Na Slika 7 dan je prikaz povezanosti P&R sustava



Slika 7: Povezanost P&R sustava [10]

Potencijalne koristi od P&R sustava:

- smanjenje broja vozila i zagušenja u gradskim središtima
- smanjenje potrošnje goriva i smanjenje prijeđenog puta osobnih automobila
- smanjenje zagađenja okoliša, te smanjenje buke
- kraća vremena putovanja
- smanjenje broja incidenata
- smanjenje stresa kod vozača i veća udobnost javnog prijevoza
- predvidivost dolazaka odnosno odlazaka vozila javnog prijevoza
- efikasna upotreba prometne infrastrukture
- smanjenje potražnje za parkirališnim mjestima u gradovima
- smanjenje broja „parkiranja na duže vrijeme
- oslobađanje centra za ostale korisnike (pješaci, biciklisti, itd.)
- nove poslovne prilike na P&R lokacijama (banke, dućani, itd.) [10]

7.3 Povećanje kvalitete javnog prijevoza putnika

Javni prijevoz putnika temelj je kvalitetnog prometnog sustava svakog grada. Obavljanje prijevozne usluge upotrebom osobnog automobila kao individualnog oblika prijevoza vrlo često je primarni oblik prijevoza. Upotreba osobnog automobila za obavljanje prijevozne usluge između ostalog uzrokovan je neodgovarajućim voznim redom, duljim vremenom putovanja, čestim zastojima, nedostatak udobnosti i nemogućnosti planiranja dnevnih obaveza u skladu sa individualnim vremenskim planom. Bolja, pouzdanija i udobnija organizacija javnog prijevoza putnika znatno bi smanjila ovisnost o individualnoj upotrebi osobnih automobila kao oblika prijevozne usluge. Ujedno znatno bi se smanjilo prometno opterećenje posebno gradskih i urbanih središta kao i zagađenje zraka i okoliša.

Da bi se navedeno osiguralo potrebno je da čelnici lokalnih zajednica i gradskih uprava potenciraju planiranje i razvoj javnog gradskog prometa i to prema plansko-razvojnim projektima pojedinog područja, a koji su povezani sa razvojem gospodarsko-ekonomskim planovima.

Takav pristup odredio bi oblike i vrste prijevozni sustava i sredstva te njihova međusobna povezanosti i prijevozna ekonomičnost.

Učinci navedenog uzrokovale bi poboljšanje kvalitete prijevoza s čime se povećava konkurentnost te broj korisnika takvog oblika prijevoza u odnosu na individualni prijevoz. Posljedično povećanjem kvalitete javnog prijevoza smanjuje zagušenja cestovne mreže i vrijeme putovanja, a samim time i stres korisnika. [14]

7.4 Automatizacija parkiranja

Automatizacija parkiranja podrazumijeva sve mjere u kojima se smanjuje udio ljudskog rada čime se posljedično smanjuje i mogućnost pogreške te se ostvaruje viša razina sigurnosti. Kod standardnih garaža, u kojima vozač obavlja smještanje vozila na parkirno mjesto, potrebno je osigurati i do 15 m^2 po mjestu za manevarski prostor, prolaze i ulazno/izlazne rampe između etaža. Upravo taj prostor moguće je uštediti prilikom odabira automatizirane garaže te se mogu graditi nadzemno (Slika 8), podzemno (Slika 9) ili mogu biti kombinacija podzemnih i nadzemnih etaža.



Slika 8: Nadzemna automatizirana garaža [15]



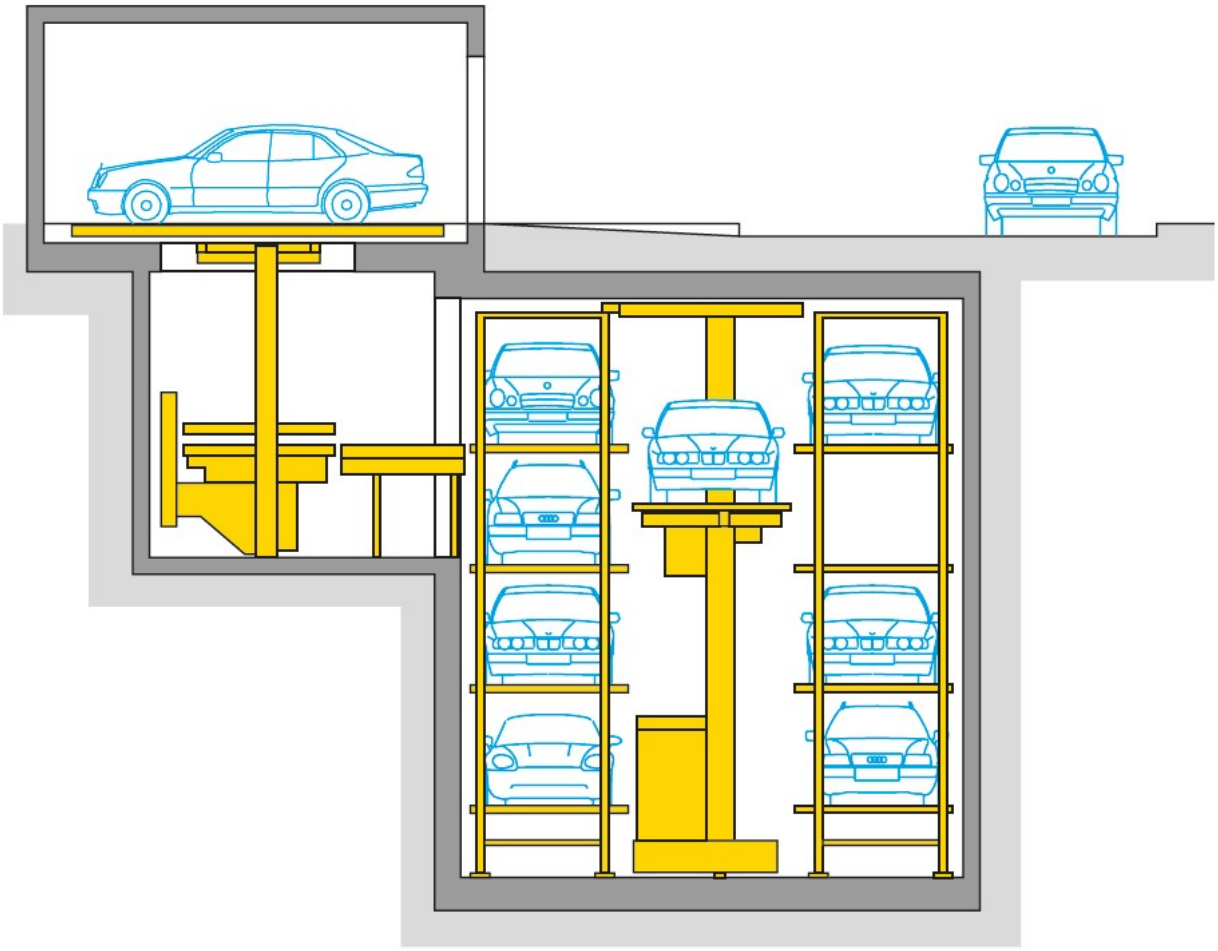
Slika 9: Podzemna automatizirana garaža [15]

Automatizirane garaže su jako dobro rješenje u slučajevima dugog zadržavanja vozila na parkiralištu, u protivnom, velika izmjena može uzrokovati velike probleme i ometati rad garaže stoga se takva rješenja ne izvode na mjestima poput središta gradova ili nekih objekata (kazališta, kina ili sportski objekti). [1]

Automatski sustavi imaju velike ekološke prednosti pred konvencionalnim garažama. Činjenica da je motor vozila ugašen pri transportu i parkiranju unutar garaže nije jedina prednost takvog sustava. Uz to što se smanjuje emisija ispušnih plinova, automatizirana garaža zahtijeva dvostruko manji obujam za parkiranje istog broja vozila jer nema prometnica, stuba i dizala. Uz to što se smanjuje obujam same građevine, financijski su takvi sustavi, gledajući na dulji rok, također isplativiji jer nije potrebna rasvjeta, ventilacija i slično što smanjuje troškove održavanja.

Posebno je bitno naglasiti utjecaj na sigurnost prometa. Sustav vozila pri ulasku u garažu skenira i prepoznaje njihove dimenzije te ih smješta na najbolje mjesto. Jedino što korisniku preostaje jest postaviti auto u odgovarajući položaj, izaći iz njega i preuzeti

parkirališnu kartu, a istodobno se vozilo spušta razinu niže i automatski parkira. Princip rada automatizirane garaže prikazan je na sustavu Multiparker 740 tvtke WÖHR (Slika 11).



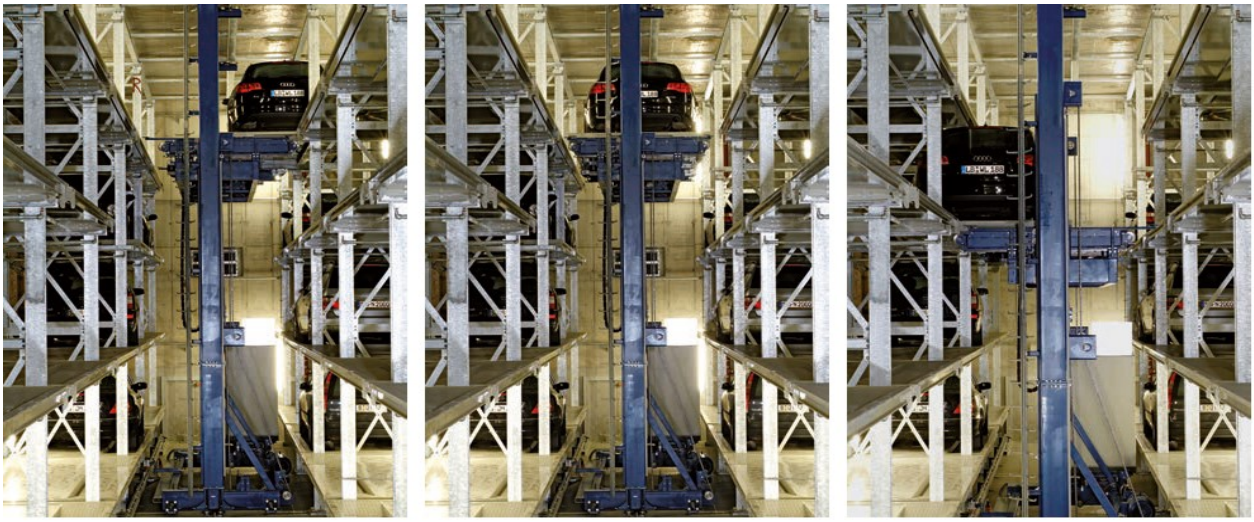
Slika 10: Multiparker 740

Na Slika 11 prikazan je ulaz u garažu koji je potrebno postaviti u razini prometnice s koje s pristupa garaži. Nakon što vozilo uđe u garažni prostor i parkira se na označeno mjesto skeneri i senzori provjeravaju dimenzije vozila te započinje proces automatskog smještanja vozila u parkirnom objektu.



Slika 11: Prikaz sustava Multiparker 740 [16]

Sustav za smještanje vozila ima mogućnost kretanja po osima X, Y i Z te smješta vozilo na prvo slobodno mjesto u parkirnom prostoru (Slika 12).



Slika 12: Smještanje vozila [16]

Automatizirane javne garaže zaslužne su za revolucioniziranje pojma parkiranja. Njihov najveći adut svakako je optimalna iskoristivost prostora kojeg zauzimaju i povećanje sigurnosti prometa. Jedna takva garaža može primiti dvostruko veći broj automobila od klasične garaže iste veličine. Ovakve garaže potpuno su automatizirane, a sve što vozač treba učiniti je parkirati automobil na platformu i ugasiti ga. Ostatak posla se obavlja mnoštvom senzora i sofisticiranim strojevima. Vozila bivaju smještena, odnosno isporučena, za svega nekoliko minuta. Veliki plus ovakih objekata je i potpuna sigurnost od provala i ostalih šteta.

8. PRIJEDLOG NAČINA PLANIRANJA I DIMENZIONIRANJA POVRŠINA ZA PARKIRANJE U FUNKCIJI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Optimizacija gradskih parkirnih kapaciteta predstavlja važan predmet istraživanja. Nedovoljna istraženost rezultira potkapacitiranošću ili prekapacitiranošću parkirališta. Optimalnim dimenzioniranjem parkirališta moguće je riješiti navedene probleme kao i sigurnosne zahtjeve. Prije svega potrebno je napraviti studiju o parkiranju, uspostaviti prometnu signalizaciju i organizirati promet, te na kraju uvesti sustav video nadzora prometnica u funkciji povećanja sigurnosti prometa.

8.1 Studije o parkiranju

Rješavanje problema parkiranja prije svega treba započeti sa izradom studije. Pri tom je važan pristup načinu prikupljanja, analize i obrade, podataka. Između ostalih važni podaci koje bi trebalo prikupiti u postpku izrade studije su podatci o mjestima i načinima parkiranja pojedinih korisnika, o duljini vremena parkiranja te o njihovom odredištu nakon parkiranja. Važnost izrade studije sadržana je i u činjenici da su potrebne površine za potrebe prometa u kretanju i mirovanju često veće od ukupnog raspoloživog prostora u središtu grada zbog čega je potrebno iznaći optimalno rješenje u odnosu na zahtjeve korisnika za osiguranjem parkirališnog prostora.

Polizana osnova za rješavanje problema parkiranja je snimanje prometnih tokova s utvrđenim ciljevima i izvorima putovanja. Potrebno je analizirati potrebe za parkiranjem prema svim dostupnim sadržajima, a zbroj njihovih potreba dati će pregled potreba za parkiranjem određenog područja.

Brojanje prometa u mirovanju obuhvaća sve automobile koji se nalaze u stanju mirovanja. Cilj je dobivanje slike o zauzetosti određene ulice ili dijela ulice, odnosno zone, s obzirom na broj automobila i mjesto koje zauzima na ulici, te se može ocijeniti koliko je koja ulica zauzeta parkiranim automobilima.

Cilj studije o parkiranju je ustanoviti:

- uzroke zagušenja prometnog toka, njegove fluktuacije tokom dana i evidenciju protoka
- utvrđivanje kapaciteta, lokacija, tipova i karakteristika postojećih sustava za parkiranje
- stupanj iskorištenja postojećih sustava parkiranja
- karakteristike parkiranja mopeda i motocikala i koncentraciju nepropisno parkiranih automobila
- utjecaj većeg nastanka prometa, deficitarnost raspoloživog prostora
- lociranje i obujam potreba prostora za parkiranje
- koliko postojeći zakonski propisi o parkiranju odgovaraju sadašnjem stanju
- status lokalne administrativne odgovornosti
- moguće izvore financiranja [3]

8.2 Prometna signalizacija u funkciji parkiranja

Parkirališne površine na ulici ili na posebnim parkiralištima potrebno je adekvatno označiti prometnom signalizacijom. Isto tako, potrebno je označiti prostore na kojima nije dozvoljeno parkiranje i zaustavljanje ili je ono ograničeno. U Republici Hrvatskoj je prometna signalizacija definirana Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN. 33/05, 64/05 155/05, 14/11). U tom dokumentu definiran je izgled, veličina i značenje svih prometnih znakova pa tako i onih u funkciji parkiranja. [1]

8.2.1 Prometni znakovi

Vertikalni prometni znakovi u funkciji parkiranja su:

- C35 – znak „parkiralište“



Slika 13: Znak C35 [17]

Označuje prostor koji je određen ili posebno uređen za parkiranje vozila. Znak može biti postavljen za označavanje uličnih mjesta za parkiranje ili posebnih parkirališnih površina.

Znak se postavlja na lokaciju na kojoj će vozaču dati pravovremenu informaciju o lokaciji parkirališne površine. Lokaciju je potrebno odrediti za svaki pojedinačni slučaj.

- C36 – znak „garaža“

Označuje natkriveni prostor ili objekt (podzemni ili nadzemni) koji je određen ili posebno uređen za parkiranje vozila.



Slika 14: Znak C36 [17]

Dimenzije znakova C35 i C36 iznose:

- 90x90 cm kada se postavlja na autocestama, cestama namijenjenim isključivo za promet motornih vozila i na cestama koje nisu ulice, širine kolnika sedam i više metara;
- 60x60 cm kada se postavlja na cestama širine kolnika 5,0 do 7,0 m i glavnim gradskim prometnicama (ili ulicama);
- 60x60 cm kada se postavlja u tunelima i galerijama;

- 40x40 cm kada se postavlja na svim ostalim cestama i gradskim ulicama i kad je umetnuti znak (navedena dimenzija za ovaj slučaj je najmanja dopuštena te se može koristiti i znak većih dimenzija).

Znak se postavlja na lokaciju na kojoj će vozaču dati pravovremenu informaciju o lokaciji parkirališne površine. Lokaciju je potrebno odrediti za svaki pojedinačni slučaj.

- C37 – znak „vremensko ograničenje parkiranja“

Označuje prostor koji je određen ili posebno uređen za parkiranje vozila uz vremensko ograničenje trajanja parkiranja. Znak može biti postavljen za označavanje uličnih mjesta za parkiranje ili posebnih parkirališnih površina.



Slika 15: Znak C37 [17]

Znak se postavlja na lokaciju na kojoj će vozaču dati pravovremenu informaciju o lokaciji parkirališne površine. Lokaciju je potrebno odrediti za svaki pojedinačni slučaj.

Dimenzije znaka C37 iznose:

- 90x135 cm kada se postavlja na autocestama, cestama namijenjenim isključivo za promet motornih vozila i na cestama koje nisu ulice, širine kolnika sedam i više metara;
- 60x90 cm kada se postavlja na cestama širine kolnika 5,0 do 7,0 m i glavnim gradskim prometnicama (ili ulicama);
- 60x90 cm kada se postavlja u tunelima i galerijama;

- 40x60 cm kada se postavlja na svim ostalim cestama i gradskim ulicama i kad je umetnuti znak (navedena dimenzija za ovaj slučaj je najmanja dopuštena te se može koristiti i znak većih dimenzija).

Na znaku C35 ili na dopunskoj ploči može se odgovarajućim simbolima ili natpisima označiti način parkiranja, smjer u kojemu se nalazi parkiralište, udaljenost u metrima do parkirališta, kategorije vozila kojima je parkiralište namijenjeno, a i moguće vremensko ograničenje parkiranja C37.

Širina dopunske ploče postavljene uz znak na cesti ne smije biti veća od dužine one stranice znaka uz koji se dopunska ploča postavlja, odnosno od projekcije krajnjih točaka znaka. Preporučljivo je da širina dopunske ploče bude jednaka dužini one stranice znaka uz koji se dopunska ploča postavlja, odnosno od projekcije krajnjih točaka znaka.

Visina dopunske ploče koja se postavlja uz znakove kojima se regulira parkiranje, u pravilu, ne smije iznositi više od polovice njezine dužine.

Umjesto dopunske ploče simbol koji bi se nalazio na dopunskoj ploči moguće je aplicirati neposredno na znak C36 na način da se visina znaka poveća na 90,0 cm ako je znak dimenzija 60x60 cm, odnosno na 60,0 cm ako je znak dimenzija 40x40 cm.

Osim znakova obavijesti kojima se vozača obavješćuje o položaju i namjeni parkirališta te načinu rasporeda mjesta za parkiranje na parkiralištima, u području parkiranja postoje još četiri prometna znaka kojima se zabranjuje ili ograničava parkiranje. Ti znakovi pripadaju u znakove izričitih naredbi. To su:

- B39 - znak „zabrana zaustavljanja i parkiranja“

Označuje zabranu zaustavljanja i parkiranje vozila od znaka do prestanka važenja znaka. Zabrana se odnosi samo na stranu prometnice na kojoj je znak postavljen.



Slika 16: Znak B39 [17]

- B40 - znak „zabrana parkiranja“

Označuje zabranu parkiranja vozila od znaka do prestanka važenja znaka. Zabrana se odnosi samo na stranu prometnice na kojoj je znak postavljen.



Slika 17: Znak B40 [17]

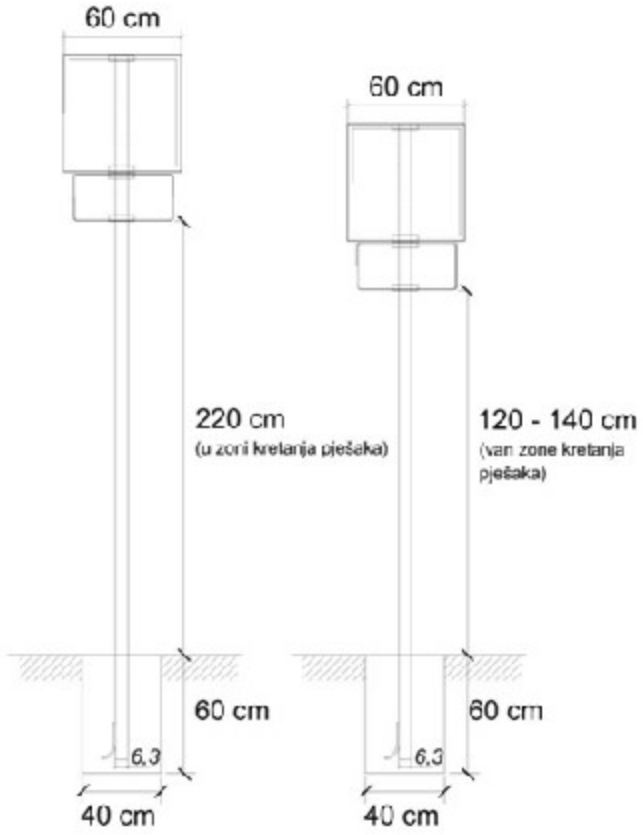
Znak B40 ima još dvije dodatne varijante (B41 i B42) kojima se regulira naizmjenična zabrana parkiranja u parne ili neparne dane. Iako se parkirna politika zabrane parkiranja na parne ili neparne dane danas rijetko primjenjuje, znakovi B41 i B42 se još uvijek nalaze u pravilniku:

Znakovi od B39 do B42 mogu imati i dopunsku ploču s ucrtanom strelicom koja se postavlja ispod znaka usporedno s uzdužnom osi ceste, a koja upućuje na to da se zabrana, odnosno ograničenje označeno prometnim znakom, odnosi samo na dio ceste koji se proteže u smjeru označenom strelicom i na udaljenosti koja je označena uz strelicu.

Širina dopunskih ploča koje se postavljaju ispod znakova B39 do B42 ne smije biti veća od dužine one stranice znaka uz koji se dopunska ploča postavlja, odnosno od projekcije krajnjih točaka znaka. Preporučljivo je da širina dopunske ploče bude jednaka dužini one stranice znaka uz koji se dopunska ploča postavlja, odnosno projekciji krajnjih točaka znaka. Ako se dopunska ploča postavlja vertikalno, visina ploče ne smije biti veća od širine znaka.

Svi znakovi kojima se regulira parkiranje postavljaju se na samostalni stup – nosač prometnog znaka ili na drugi primjereni objekt ako postoji na prostoru gdje je potrebno postaviti znak (stup javne rasvjete, semaforski stup, portal garaže, itd.).

Visina postavljanja znaka iznosi 120 cm do 140 cm (od kote prometnice do donjeg ruba znaka, odnosno dopunske ploče). Ako se znak postavlja u zoni kretanja pješaka, visina postavljanja iznosi 220 cm. Način postavljanja znakova prikazan je na Slika 18.

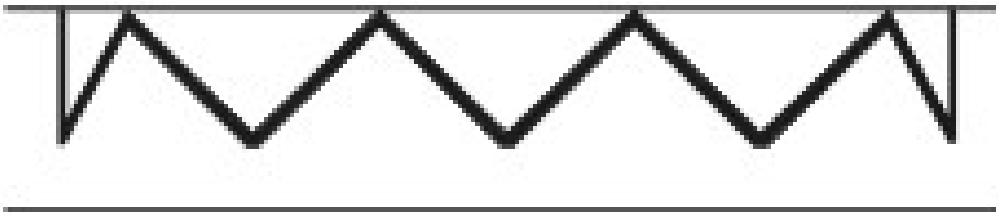


Slika 18: Način postavljanja znakova [1]

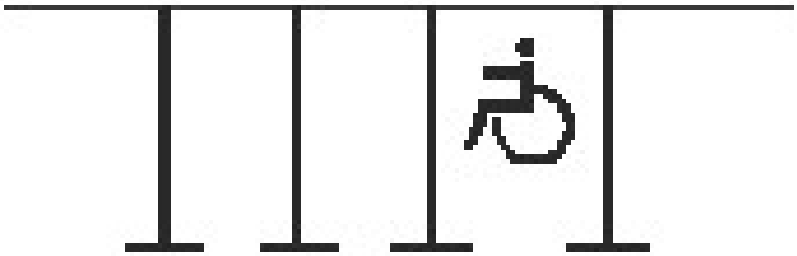
U gradskim područjima s velikom koncentracijom pješaka znak se preporučuje postaviti na visini 220 cm iako nije u neposrednoj zoni kretanja pješaka, kako bi se znak izdignuo iznad dohvata ljudske ruke te na taj način spriječilo njegovo namjerno uništavanje znaka. [1]

8.2.2 Oznake na kolniku

Prometne oznake na kolniku su uzdužne oznake, poprečne oznake i ostale oznake na kolniku i predmetima uz rub kolnika. Oznake na kolniku ucrtavaju se, lijepe, ugrađuju ili utiskuju u kolnički zastor i ne smiju povećavati klizavost kolnika. Također oznake na kolniku ne smiju biti više od 0,6 cm od razine kolnika. Oznake na kolniku bijele su boje, a iznimno se žutom bojom označavaju oznake na mjestima na kolniku i nogostupu na kojima je zabranjeno parkiranje (Slika 19), crta za odvajanje trake za kretanje vozila javnog prijevoza, oznake parkirnog mjesta za osobe sa invaliditetom (Slika 20), oznake kojima se obilježavaju mjesta za određene namjene, naprave za smirivanje prometa i oznake kojima se privremeno preusmjerava i promet. [3]



Slika 19: Oznake na kolniku i nogostupu na kojma je zabranjeno zaustavljanje i parkiranje [17]



Slika 20: Obilježavanje mjesta namijenjenim isključivo osobama s invaliditetom [17]

Ostale oznake na kolniku i predmetima uz rub kolnika su strelice, polja za usmjeravanje prometa, crte usmjeravanja, natpisi, oznake za označavanje prometnih površina za posebne namjene, oznake za obilježavanje mjesta za parkiranje i uzdužne oznake. Strelicama na kolniku se obilježava obvezan smjer kretanja vozila. [3]



Slika 21: Strelica za obilježavanje smjera kretanja u garažama [17]

Polja za usmjravanje prometa označavaju površinu na kojoj je zabranjen promet i na kojoj nije dopušteno zaustavljanje i parkiranje.



Slika 22: Oznaka zabrane parkiranja između dva traka sa suprotnim smjerovima [17]

8.3 Organizacija parkiranja kao čimbenik sigurnosti u cestovnom prometu

Manevriranje automobilom, odnosno postupak parkiranja je vrlo važan element sigurnosti svih sudionika u prometu zato jer je u neposrednoj blizini s glavnim prometnim tokom zbog radnji koje ga čine (uključivanje i isključivanje iz prometnog toka). Postoje provjereni postupci i mjere organiziranog načina zadovoljenja potreba kojim se u danim prostornim i finanacijskim može postići zadovoljavajuća kvalitativno-kvantitativna razina usluge. Značajka tih postupaka i mjera je prostorna i vremenska progresija parkirne pristojbe približaanjem središtu s ciljem eliminacije dugotrajnih parkiranja uz istovremeno povećanje obrtaja automobila. Osim doprinosa sigurnosti u prometu, na taj način se povećava i ponuda parkirnih mjesta. [3]

Kada se govori o organizaciji parkiranja kao čimbenika sigurnosti prometa, mjesta na kojima se ne smije zaustaviti ili parkirati automobil propisuje se da se ne smije parkirati:

- na obilježenom pješačkom prijelazu i na udaljenosti manjoj od 5 metara od tog prijelaza i na prijelazu biciklističke
- na raskrižju i na udaljenosti manjoj od 5 metara od najbližeg ruba poprečnog kolnika
- na nogostupu i pješačkoj zoni (u ovom slučaju može se parkirati ako je to dopušteno prometnim znakom i ako je za kretanje pješaka ostavljeno najmanje 1,6 metara širine, s time da ta površina ne može biti uz rub kolnika) [2]

Obvezne udaljenosti su propisane zbog čvrstih i opravdanih sigurnosnih razloga. Ukoliko je automobil parkiran do pješačkog prijelaza velika je vjerojatnost da vozač koji nailazi neće vidjeti dijete koje namjerava prijeći na drugu stranu kolnika. Poznata je činjenica da djeca vrlo često istrčavaju na kolnik da se prije toga ne uvjere nailazi li vozilo, pa je jasno je u kolikoj su opasnosti ako ih vozač zbog parkiranog automobila do pješačkog prijelaza može vidjeti tek kad je sasvim blizu tog prijelaza. Automobil koji je parkiran u neposrednoj blizini poprečnog ruba kolnika može bitno smanjiti trokut preglednosti koji vozi kroz raskrižje. To može dovesti u opasnost i njega i ostale vozače koji dolaze s bočne strane. Odredba o obveznih 1,6 metara širine po površini za kretanje ješaka propisana je da bi se omogućilo sigurno kretanje pješaka nogostupom. Vrlo su posebne situacije u kojima bi žena s dječjim kolicima morala silaziti na kolnik da bi nastavila kretanje.

Sprečavanje opasnosti i nastanka prometnih nesreća uzrokovanih nepropisnim i nepravilnim parkiranjem postiže se kontrolom prometa, premještanjem automobila na druga mjesta i osiguravanjem adekvatnog prostora za parkiranje. Kontrolu prometa, automobila i vozača neposredno obavljaju ovlaštene osobe ispred ovlaštenih institucija. Osobito je važno nadziranje pravilnog parkiranja, što nije uvijek slučaj. Parkiranje na zabranjenim mjestima u većini gradova učestalo je, kako zbog nedostatka parkirnog prostora, nedisciplinranosti vozača tako i zbog relativno niske prekršajne kazne i nepostojanja opasnosti da se nepropisno parkirani automobil premjesti. [3]

8.4 Sustav video nadzora u funkciji sigurnosti cestovnog prometa

Sustav video nadzora tehnički je sustav pomoću kojega se omogućava u najširem smislu vizualni kontakt jednoga mjesta s nekim drugim mjestom. U praksi, klasični video nadzor je sustav koji se sastoji od jedne ili više kamera, koje su povezane s centralnim sustavom za primanje i obradu video signala. U centralnom se sustavu video signali od nadzornih kamera obrađuju, a prema složenosti sustava izdvajaju oni koji u pojedinom trenutku imaju prioritet. Takav podatak se projicira na glavnom ekranu dok se ostali podaci prosljeđuju na zaslon na kojem se može gledati slika dobivena radom kamere ili da uređaj vrši pohranu slike s jedne ili više kamera. To je sustav praćenja ponašanja, svih aktivnosti i promjena, uglavnom prouzrokovanih ljudskom aktivnošću.

Sustav video nadzora najčešći je oblik zaštite različitih objekata i institucija poput zgrada državne i lokalne samouprave, željezničkih i autobusnih kolodvora, banaka, mjesta od javnog ili mjesta predviđena za javno okupljanje ljudi. Takav sustav uglavnom se koristi za zaštitu objekata ili imovine od moguće zlouporabe, zaštite od neovlaštenog korištenja ili oštećenja, a ujedno omogućava i lakše prepoznavanje osoba koje su sudjelovale u takvim radnjama.

Sustav video nadzora može se upotrebljavati i u cestovnom prometu s ciljem učinkovitog vođenja i upravljanja prometom, a što doprinosi većoj protočnosti i sigurnosti prometa. Sustav video nadzora može doprinijeti uvođenju reda u sustav parkiranja vozila te nadzoru biciklističkih staza i nogostupa.

Osim navedenoga takav sustav može biti učinkovita mjera za zaštitu javnih površina poput trgova, zona smirenog prometa, pješačkih zona, javnih zgrada i objekata od posebnog značaja te služiti svrsi očuvanja javnog i komunalnog reda.

8.4.1 Funkcija i temeljni koncept sustava

Primarna funkcija nadzora i upravljanja gradskim prometnicama je povećanje protočnosti prometa i sigurnosti svih sudionika u prometu. Sustav video nadzora dio je telemetričkog sustava koji se odnosi na prikupljanje i obradu informacija vezanih uz postojeće stanje prometa na prometnicama. Sustav upravljanja prometom koristi informacije zaprimljene od sustava za nadzor, te na temelju tih informacija odlučuje o promjenama koje će se u prometnom sustavu dogoditi. Sustav nadzora i upravljanja služi da bi se na najbolji mogući način povećala iskoristivost prometnih kapaciteta, omogućio nesmetan tok prometa, te pravovremeno reagiralo na incidentne situacije na prometnicama. [18]

Prometni sustav je razvojem, povećanjem broja korisnika te vezivanjem na sebe mnoštva aktivnosti iz njegove neposredne okoline postao vrlo kompleksan i dinamičan sustav koji je potrebno neprekidno nadzirati. Dinamična priroda sustava u kojemu se neprekidno mijenja mnoštvo parametara zahtjeva od prometnih stručnjaka rješenja koja će omogućiti brz i jednostavan uvid u stanje sustava u prošlosti, u sadašnjosti, a kvaliteta prikupljenih i obrađenih podataka mora osigurati mogućnost procjene stanja u budućnosti.

Digitalni video nadzor kao dio informacijsko-komunikacijskog sustava buduće inteligentne prometnice odnosno dio Inter operabilnog prometno-informacijskog sustava predstavlja nadogradnju klasične prometnice i treba ga promatrati kao dio informacijskog sustava inteligentnog transportnog sustava. [19]

Temeljni koncept sustava za nadzor i upravljanje zasniva se na analizi informacija koje opisuju postojeće stanje prometa na prometnicama te informacije koje se prosljeđuju iz sustava za nadzor i upravljanje u sustav prometa. [18]

8.4.2 Analiza informacija

Informacije koje opisuju postojeće stanje na prometnicama su:intenzitet prometa

- vremenski uvjeti u kojima se odvija promet
- incidentne situacije na prometnicama
- kvaliteta prometnica, te mogući kvarovi
- informacije o rasporedu vožnje sredstava javnog prijevoza [18]

Intenzitet prometa prikazan je brojem vozila koja se trenutno nalaze na pojedinoj dionici prometne mreže. Stanje prometnog sustava nije optimalno ukoliko intenzitet prometa bude prevelik ili izostane zbog nekog prometnog incidenta.

Intenzitet prometa je veličina koja varira za svaku pojedinu prometnicu, te se na sustav nadzora i upravljanja postavlja zahtjev o praćenju intenziteta prometa na što većem broju prometnica, raskrižjima, te posebno opterećenim prometnim točkama.

Vremenski uvjeti su također specifični za pojedinu dionicu prometne mreže. Informacije o vremenskim uvjetima odnose se na padaline, temperaturu kolnika, eventualnu poledicu, vjetar, neprohodnost uslijed odrona, maglu i drugo.

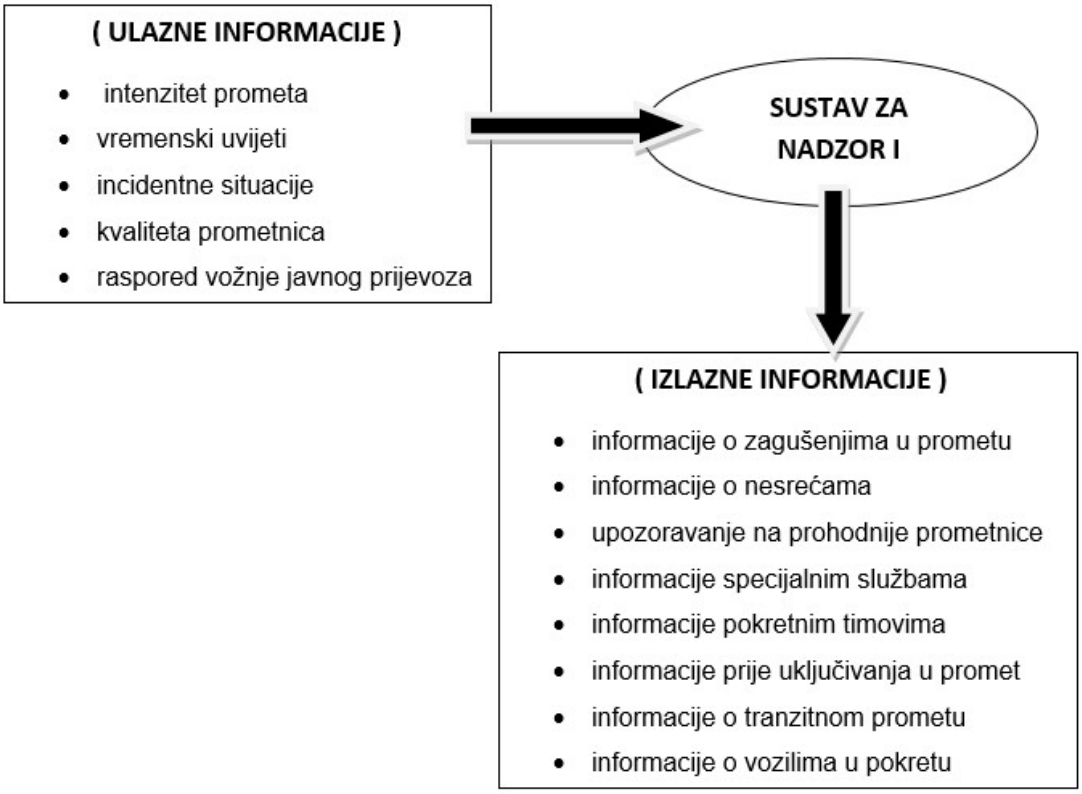
Incidentne situacije podrazumijevaju preopterećenost prometnice zbog prevelikog broja vozila na prometnici; prometno zagušenje, zbog usporenog prometa na prometnici; zakrčenje prometnice zbog mjestimično zaustavljenog prometa na prometnici; obustavu prometa, te prometne nesreće.

Informacija o incidentnim situacijama je najbitniji čimbenik za sustav nadzora i upravljanja prometom, jer se na temelju zaprimljene informacije o incidentnoj situaciji pravovremeno mogu pružiti korisne informacije sudionicima u prometu, također kako bi se u slučaju prometne nesreće hitno uputile specijalne službe (npr. policija, hitna medicinska pomoć, vatrogasci, vučna služba i dr.) na mjesto incidenta.

Stanje na cestama u smislu kvalitete prometnica također je važna informacija te je stoga potrebno predvidjeti dojavu eventualnih oštećenja na prometnici, te moguće radove na prometnicama, zbog kojih će promet biti usporen, otežan ili obustavljen.

Na temelju zaprimanja i obrade podataka o stanju na prometnicama sustav za nadzor i upravljanje pruža povratnu informaciju prema sudionicima u prometu i interventnim službama, te se na taj način obavlja regulacija nastalih incidentnih situacija. Informacije koje se prosljeđuju iz sustava nadzora i upravljanja u sustav prometa:

- upućivanje na prometnice s manjim intenzitetom prometa;
- informacije upućene specijalnim službama;
- informacije upućene pokretnim timovima u vezi kvara na samom sustavu;
- informacije prije uključivanja u promet;
- informacije o tranzitnom prometu
- informacije o vozilima u pokretu



Slika 23: Informacijski tokovi sustava za nadzor i upravljanje [19]

Na Slika 23 prikazani su informacijski tokovi sustava za nadzor i upravljanje. Sustav za nadzor i upravljanje zaprima ulazne informacije, koje se zatim obrađuju, te se obavlja procjena postojećeg stanja prometa na prometnicama. Na temelju procjene stanja sustav za nadzor i upravljanje prometom prosljeđuje sustavu prometa izlazne informacije.

8.4.3 Sigurnosni učinci sustava

Veća sigurnost u odvijanju prometa, smanjenje broja stradalih u prometnim nesrećama i brži odaziv specijalnih službi predstavljaju najveće koristi od uvođenja sustava za video nadzor i upravljanje prometom na gradskim prometnicama.

Smanjenje vremena odziva žurnih službi bitno utječe na smanjenje broja smrtno stradalih osoba i sprječavanje mogućih novih incidentnih situacija.

Sama prisutnost video nadzora na gradskim prometnicama bitno utječe na poštivanje prometnih propisa što dovodi do smanjenja broja i posljedica prometnih nesreća. [6]

Cilj sustava je kreiranje učinkovitijeg načina detekcije vozila u prekršaju u kojem sustav sam, na bazi prethodnog podešavanja, donosi odluku o detektiranom prekršaju na temelju kojeg operater pokreće proceduru kreiranja kazne s automatiziranom pohranom dokaznog materijala u vidu slike i video zapisa. Sustav bi trebao obuhvatiti prometnice i trgove s većim intenzitetom prometa koji su problematični zbog velike količine nepropisno parkiranih vozila, a koja direktno ugrožavaju prolazak drugih vozila i pješaka.

9. ZAKLJUČAK

Parkiranje označava proces smještanja i ostavljanja vozila, koje je ograničeno vremenski dolaskom i odlaskom vozila, dok korisnik vozila nastavlja aktivnosti radi koje je poduzeo putovanje. Ubrzani razvoj stupnja motorizacije doveo je do ozbiljnih poteškoća u smislu slobodnog kretanja automobila po javnim prometnim površinama, a posebno u pogledu pronalaženja mjesta za njihovo parkiranje. Posljedice toga su mnogobrojne: smanjenje propusne moći ulica, smanjenje brzine kretanja, veći troškovi eksploatacije, više prometnih nesreća i zakrčenost gradskih prometnica.

Parkiralište je posebno izrađen ili određen prostor koji je prometnim znakom i oznakama na kolniku označen i namijenjen zaustavljanju i/ili mirovanju vozila, uglavnom automobila. Parkirališta su sa prometnog aspekta normalne i prirodne priključne točke za pristup prometnicama i gradskim ulicama. Problem definiranja veličine parkirališnog stajališta proizlazi iz međusobno velikih razlika u dimenzijama automobila, te se stoga nameće potreba za uvođenjem mjerodavnog projektnog vozila koje svojim dimenzijama predstavlja najmanje 85% sastava voznog parka.

Razne studije koje se iz godine u godinu izrađuju pokazuju da nesreće čiji je uzročnik parkiranje, odnosno parkirani automobili, iznose u prosjeku 10% svih nesreća. Nesreće radi udara vozila u parkirano vozilo posljedice rezultiraju smrtnim posljedicama i stoga im treba obratiti posebnu pažnju.

Parkiranje je značajan faktor koji povećava kvalitetu života u gradovima. Glavna karakteristika modernog grada je posjedovanje dovoljnog broja kvalitetnih parkirnih mjesta koja su dostupna korisnicima na različitim dijelovima grada.

Garaže za parkiranje su prometne građevine kojima je osnovna namjena parkiranje vozila. Garaže za parkiranje su najbolji način organizacije parkiranja na područjima na kojima je na malom prostoru potrebno omogućiti smještaj velikog broja vozila. Garaže omogućavaju višestruku iskoristivost površina za parkiranje.

Suvremeni koncepti i tehnologije površina za parkiranje u funkciji povećanja sigurnosti prometa se u dobroj mjeri oslanjaju na potporu inteligentnih transportnih sustava. Inteligentni transportni sustav podrazumijeva primjenu novih informacijskih, komunikacijskih i senzorskih tehnologija u prometu i transportu. Poseban cilj ITS-a je povećavanje sigurnosti putovanja i parkiranja. Prevencija i smanjivanje nesreća i šteta u sudarima, smanjivanje utjecaja ljudskog čimbenika u postupcima upravljanja vozilima, kao i povećanje sigurnosti putnika po svim načinima i sredstvima prijevoza doprinose ukupnoj sigurnosti putovanja. Jedan od konecapata je Park&Ride sustav. Park&Ride sustav efektivan je način smanjenja broja individualnih putovanja u uže gradsko područje i okolicu. Osnovna koncepcija sastoji se u tome da korisnik parkira svoje vozilo na Park&Ride lokaciji, te nastavlja svoje putovanje koristeći usluge javnog prijevoza. Koristi se očituju u smanjenja broja incidenta. Također, ukoliko se žele riješiti problemi s parkiranjem i smanjiti broj prometnih nesreća, potrebno je smanjiti broj vozila u gradu, a osnovni uvjet za to je ponuda alternative osobnim vozilima, a to je kvalitetan javni prijevoz koji će biti brz, efikasan, udoban, frekventan, pouzdan i ekonomski prihvatljiviji od osobnog automobila. Izvrstan pristup je i automatizacija parkiranja koja podrazumijeva sve mjere u kojima se smanjuje udio ljudskog rada čime se posljedično smanjuje i mogućnost pogreške te se ostvaruje viša razina sigurnosti.

Jedan od prijedloga načina planiranja i dimenzioniranja površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa je i uvođenje sustava video nadzora. Veća sigurnost u odvijanju prometa, smanjenje broja stradalih u prometnim nesrećama i brži odaziv specijalnih službi predstavljaju najveće koristi od uvođenja sustava za video nadzor na gradskim prometnicama. Smanjenje vremena odziva žurnih službi bitno utječe na smanjenje broja smrtno stradalih osoba i sprječavanje mogućih novih incidentnih situacija. Sama prisutnost video nadzora na gradskim prometnicama bitno utječe na poštivanje prometnih propisa što dovodi do smanjenja broja i posljedica prometnih nesreća.

POPIS LITERATURE

[1] Brčić D., Šoštarić M.:, Parkiranje i garaže – priručnik, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012..

[2] Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/2008.

[3] Maršanić R.: Kultura parkiranja, IQ Plus d.o.o., Kastav, 2012.

[4] Benigar, M., Deluka-Tibljaš, A.: Garažno-parkirni objekti - temeljni principi planiranja i prometni zahtjevi projektiranja, Suvremeni promet, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, Zagreb, Vol. 23, 2003..

[5] Golubić, J.: Promet i okoliš, FPZ, Zagreb, 1999..

[6] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, FPZ, Zagreb, 2005..

[7] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2018., Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Zagreb, 2019. (obradio autor).

[8] Nikola Putnik, Autobaze i autostanice,Beograd: Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, 2004..

[9] Javne parkirne garaže, Euro Test – Procjena sigurnosti i kvalitete usluga; HAK, Zagreb, 2013..

[10] Brčić, D., Ševrović, M.: Logistika prijevoza putnika, FPZ, Zagreb, 2012..

[11] Kos, G.: Inteligentni transportni sustavi u gradskom prometu, Zagreb, 2010..

[12] Krasić, D., Lanović, Z.: Planiranje Park & Ride objekata, Građevinar, 2013..

[13] Usporedba zagrebačkog prometnog sustava s prometnim sustavima europskih gradova, Zelena akcija, FoE Croatia, Zagreb, rujan 2008..

[14] Štefančić, G.: Tehnologija gradskog prometa 1., FPZ, Zagreb, 2008..

[15] https://www.roboticparking.com/downloads/brochures/Robotic_Parking_Systems_Brochure.pdf (pristupljeno: kolovoz 2019.).

[16] https://www.woehr.de/en/ (pristupljeno: kolovoz 2019.).

[17] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN. 33/05, 64/05 155/05, 14/11).

[18] Bošnjak, I.: Inteligentni transportni sustavi I, FPZ, Zagreb, 2006..

[19] Mandžuka, S.: Inteligentni transportni sustavi – predavanja, FPZ, 2006..

POPIS SLIKA, GRAFIKONA I TABLICA

Slika 1: Usporedba prostora prema vrstama cestovnih vozila [5] 5
Slika 2: Potreban prostor za parkiranje jednog automobila [5] 6
Slika 3: Uzdužna parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama [1] 24
Slika 4: Kosa parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama [1] 25
Slika 5: Okomita parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama [1] 27
Slika 6: Parkirališta na ulici u odnosu na os prometnice [1] 28
Slika 7: Povezanost P&R sustava [10] 52
Slika 8: Nadzemna automatizirana garaža [15] 54
Slika 9: Podzemna automatizirana garaža [15] 55
Slika 10: Multiparker 740 56
Slika 11: Prikaz sustava Multiparker 740 [16] 57
Slika 12: Smještanje vozila [16] 57
Slika 13: Znak C35 [17] 60
Slika 14: Znak C36 [17] 60
Slika 15: Znak C37 [17] 61
Slika 16: Znak B39 [17] 63
Slika 17: Znak B40 [17] 63
Slika 18: Način postavljanja znakova [1] 64
Slika 19: Oznake na kolniku i nogostupu na kojma je zabranjeno zaustavljanje i parkiranje [17] 65
Slika 20: Obilježavanje mjesta namijenjenim isključivo osobama s invaliditetom [17] 65
Slika 21: Strelica za obilježavanje smjera kretanja u garažama [17] 66
Slika 22: Oznaka zabrane parkiranja između dva traka sa suprotnim smjerovima [17] 66
Slika 23: Informacijski tokovi sustava za nadzor i upravljanje [19] 71

Grafikon 1: Struktura raspoloživih kapaciteta za parkiranje u središnjem području grada [6] 7
Grafikon 2: Broj prometnih nesreća zbog nepropisno propisanog vozila u Republici Hrvatskoj od 2012. do 2018. godine [7] 14
Grafikon 3: Posljedice prometnih nesreća s poginulima i ozlijeđenima u Republici Hrvatskoj od 2012. do 2018. godine [7] 15
Grafikon 4: Broj nesreća radi udara vozila u parkirano vozilo [7] 16

Tablica 1: Broj nesreća s poginulim i ozljeđenim osoba radi udara vozila u parkirano vozilo [7] 16

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom **Planiranje i dimenzioniranje površina za parkiranje u funkciji sigurnosti cestovnog prometa** na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 11.09.2019.

Student/ica:

(potpis)