

Varijantna rješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu

Nikolac, Antun

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:123:657095>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-27**



Repository / Repozitorij:

[FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT





SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

DIPLOMSKI RAD

Antun Nikolac

Split, 2020.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

Antun Nikolac

**Varijantna rješenja nadogradnje postojećeg
parkirališta na području Kampusu u Splitu**

Diplomski rad

Split, 2020.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE

STUDIJ: DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA

KANDIDAT: Antun Nikolac

BROJ INDEKSA: 660

KATEDRA: Katedra za prometnice

PREDMET: Prometna tehnika

ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD

Tema:

Varijantna rješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu

Opis zadatka:

U okviru teme diplomskog rada potrebno je napraviti idejno rješenje dogradnje jedne etaže iznad parkirališta koje se nalazi sjeverno od zgrade Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije, odnosno ispred ulaza u zgradu IGH. Za predloženu dogradnju nacrtati situacije za minimalno 3 varijantna rješenja parkinga. U prvom dijelu diplomskog rada napisati općenito o garažama te o području Kampusu i problemu parkiranja.

U Splitu, ožujak 2020.

Voditelj Diplomskog rada:

izv.prof.dr.sc. Deana Breški

Predsjednik Povjerenstva
za završne i diplomske ispite:

Doc.dr.sc. Ivo Andrić

Varijantna rješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusa u Splitu

Sažetak:

U ovom diplomskom radu su obrađene moguće vrste i načini parkiranja, opisani osnovni prometni elementi garaže i tipovi garaža. Navedena je postojeća parkirališna ponuda i prikazan je problem nedostatka parkirališnih mjesta na području Kampusa Sveučilita u Splitu. Napravljena su varijantna rješenja nadogradnje jedne etaže garaže iznad postojećeg parkirališta sjeverno od zgrade Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije.

Ključne riječi:

Parkiranje, parkiralište, garaža, varijantna rješenja, Kampus

Variant solutions for upgrading the existing parking lot in the area of the Campus in Split

Abstract:

This diploma thesis deals with possible types and ways of parking, describes the basic traffic elements of the garage and types of garages. The existing parking offer is stated and the problem of lack of parking spaces in the area of the University Campus in Split is shown. Variant solutions have been made for upgrading one floor of the garage above the existing parking lot, north of the building of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy.

Keywords:

Parking, parking lot, garage, variant solutions, Campus

Sadržaj:

1. Uvod	1
2. Osnovni pojmovi i definicije.....	2
3. Parkiranje	3
3.1. Uvod.....	3
3.2. Vrste parkiranja.....	4
3.3. Mjerodavno vozilo	5
3.4. Načini parkiranja.....	6
3.4.1. Uzdužno parkiranje	6
3.4.2. Koso parkiranje	7
3.4.3. Okomito parkiranje.....	9
4. Garaže	12
4.1. Tipovi garaža	13
4.2. Osnovni prometni elementi garaže.....	14
4.2.1. Površina za parkiranje	14
4.2.2. Ulaz/izlaz	14
4.2.3. Rampe u parkirališnim garažama	17
4.2.4. Prometna oprema i signalizacija.....	22
4.3. Visina prolaza	25
5. Kampus Sveučilišta u Splitu	26
5.1. Osnovni podaci o prostoru.....	26
5.2. Potražnja za parkiranjem na području Kampusu.....	27
5.3. Postojeće parkiralište sjeverno od zgrade IGH i FGAG.....	29
6. Varijantna rješenja garaže	35
6.1. Opis varijanti	35
6.2. Grafički prilozi.....	40
6.2.1. Postojeće stanje	40
6.2.2. Varijanta 1.....	40
6.2.3. Varijanta 2.....	40
6.2.4. Varijanta 3.....	40
6.2.5. Varijanta 4.....	40
7. Zaključak.....	Error! Bookmark not defined.
8. Literatura.....	Error! Bookmark not defined.

1. Uvod

U mnogim gradovima današnjice se javlja problem nedostatka površina namijenjenih za parkiranje cestovnih vozila. Urbanizacijom gradova mnogi prostori u gradu se koriste za razne druge namjene te ostaje sve manje pogodnih mjesta za mirovanje vozila. Urbanisti imaju zahtjevan zadatak da predvide sve sadržaje koji su potrebni u urbanoj sredini, a još teže je dodijeliti odgovarajuću površinu svemu što će boravak i život u gradu učiniti ugodnijim.

Povećanje kvalitete javnog prijevoza može smanjiti potrebu za parkirališnim mjestima, ali nikako ne može potpuno izbaciti potrebu za površinama gdje će ljudi ostavljati svoja vozila na mirovanje. Dobra parkirališna ponuda bi se trebala dopuniti sa prikladnim javnim prijevozom. Osiguravanje dovoljnog broja mjesta za parkiranje sigurno ima pozitivan utjecaj na kvalitetu života građana, a samim time to područje postaje privlačnije i za posjetitelje.

Svaki vozač, koji se često kreće područjem Kampusu Sveučilišta u Splitu, može lako zaključiti da je potražnja za parkiranjem veća nego što kapaciteti postojećih parkirališnih površina mogu ponuditi. Isto kao i u raznim dijelovima grada Splita, na području Kampusu se također može vidjeti da parkirališta često budu prepuna, pa se zbog toga mnogi automobili znaju naći na mjestima koja nisu primjerena za parkiranje vozila.

Nedostatak parkirališnih mjesta u urbanom području je problem koji se javlja diljem svijeta, a jedno od mogućih rješenja toga problema je izgradnja garažnog objekta sa više etaža na mjestu postojećeg parkirališta. Izgradnjom garaže na istoj površini dobijemo više mjesta za parkiranje motornih vozila, a samim time dobijemo bolju iskorištenost površine potrebne za svako parkirališno mjesto.

Ovaj rad se bavi vrstama i načinima parkiranja, opisuje osnovne prometne elemente garaže i tipove garaže. Izrađena su varijantna rješenja preuređenja parkirališta unutar kompleksa Kampus Sveučilišta u Splitu. Da bi se bez zadiranja u okolno zemljište bolje iskoristila površina za mirovanje vozila predviđena je nadogradnja jedne dodatne etaže garaže iznad postojećeg parkirališta koje se nalazi sjeverno od zgrade Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije.

2. Osnovni pojmovi i definicije

- **Parkiranje** je pojam koji predstavlja ostavljanje vozila u stanju mirovanja
- **Parkiralište** je površina sa jednim ili više označenih mjesta za parkiranje
- **Parkirno mjesto** je uređena, tehnički opremljena površina namijenjena za parkiranje jednog cestovnog motornog vozila. Može biti smješteno na uređenim parkiralištima, na ulici ili u garažama.
- **Garaža** je objekt izgrađen s namjenom parkiranja vozila, koji ima jedno ili više mjesta za parkiranje [2]
- **Garažna rampa** je pristupna poveznica između etaža u garaži gdje su površine namijenjene parkiranju
- **Mjerodavno vozilo** je tipsko osobno vozilo čija se veličina uzima za određivanje dimenzija parkirnog mjesta, a predstavlja 85% cestovnih vozila koja se inače kreću u regiji gdje se nalazi parkiralište odnosno garaža

3. Parkiranje

3.1. Uvod

Mobilnost predstavlja jednu od osnovnih komponenti kvalitete življenja u urbanoj sredini. Stoga je adekvatno projektiranje geometrije gradskih ulica i raskrižja uz primjenu odgovarajućeg načina kontrole odvijanja prometnih tokova važan zadatak koji traži optimalno i efikasno rješenje, naročito u uvjetima stalnog rasta i razvoja gradova. Jedan od vrlo važnih elemenata prometnog sustava svakako je i parkiranje vozila. Naime, svako kretanje vozila u prometu ima određeni cilj, odnosno završetak koji rezultira parkiranjem. Ovaj tzv. „mirujući promet“ („promet u mirovanju“ ili „stacionarni promet“), kao jedna od pojavnih formi prometa, postao je izraziti problem u gradovima zbog težnje današnjeg čovjeka za većom pokretljivošću i udobnošću koja dovodi do sve veće upotrebe osobnih vozila koja iziskuju parkirališni prostor. [1]

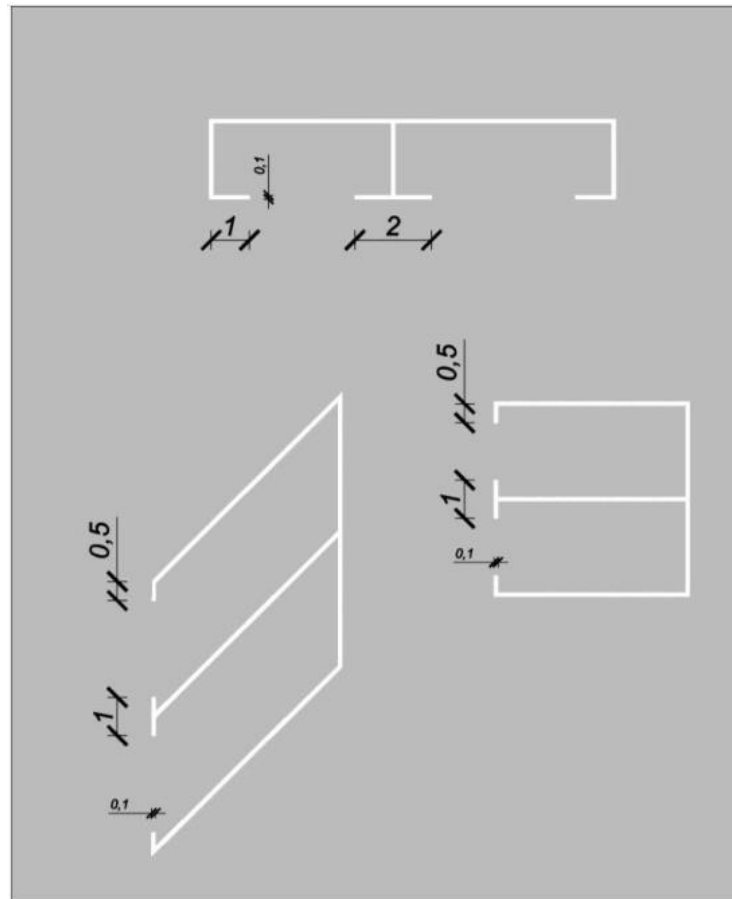
Pojam parkiranje i sve veća potražnja za parkiranjem nastaje nakon što je Henry Ford započeo revoluciju proizvodnje cestovnih motornih vozila koncipiranjem prve pokretne trake i predstavio svoj Model T, prvi automobil koji se lako proizvodio u mnogo primjeraka. Širenjem masovne proizvodnje automobila diljem svijeta javlja se problem zbog kretanja, a potom i mirovanja vozila tj. parkiranja.

Korištenje osobnih vozila danas je nezamislivo bez parkiranja. Zapravo cestovna motorna vozila većinu vremena nisu u pokretu na cestama odnosno ta vozila su u stanju mirovanja, pa se tako javlja problem i pitanje gdje ostaviti svoj automobil dok ga ne koristimo.

Problem nedostatka parkirnih mjesta je još izraženiji u urbanim sredinama. Sa vremenom se gradovi sve više šire, a time je najčešće sve manje dostupnih površina namijenjenih za parkiranje. Potreba za parkirališnim površinama u gradskim središtima ovisi o kvaliteti sustava javnog prijevoza, ali bez obzira koliko god mreža javnog prijevoza bila kvalitetna potražnja za parkiranjem je uvijek prisutna. Zbog racionalnijeg korištenja urbanog prostora rade se parkirališta na nekoliko etaža. Parkirališni objekti mogu biti izgrađeni u razini terena ili kao garažne građevine iznad ili ispod razine terena (podzemne garaže)

Dimenzije parkirališnog mjesta ovise o načinu parkiranja i položaju parkirališnog mjesta u odnosu na druga parkirališna mjesta i ostale objekte u prostoru. Podloga za parkiranje treba biti izrađena od materijala koji omogućuju nesmetano i udobno kretanje vozila i osoba, posebice osoba s ograničenom mogućnošću kretanja. Mjesta za parkiranje se, u pravilu označavaju crtama bijele boje. Širina crte je 0.10 m. Posebna parkirališna mjesta (za invalidne osobe, rezervirana mjesta, itd.) označavaju se žutom bojom. [2]

Dimenzije crta za označavanje parkirnih mjesta prikazane su na slici 1.



Slika 1. Dimenzije crta za označavanje mjesta za parkiranje [2]

3.2. Vrste parkiranja

Osnovne vrste i podjela parkiranja je vezana za lokaciju gdje se cestovna vozila ostavljaju na mirovanje.

1. Ulično parkiranje (uz kolnik)
2. Vanulično parkiranje (izvan kolnika)

Ulično parkiranje se nalazi neposredno uz ulicu gdje se odvija promet, pa samim time umanjuje sigurnost prometa i uzrokuje probleme preopterećenja pri ulasku/izlasku automobila sa parkirnog mjesta. Ipak takvo parkiranje je najatraktivnije jer se tako najmanje vremena gubi na parkiranje.

Vanulično parkiranje se odvija na površinama odvojenim od prometnih tokova, a time se rasterećuje zagušivanje uličnog prometa. Ova vrsta parkiranja se može urediti na odvojenim površinama u razini terena ili u garažnim objektima gdje se vozila parkiraju na površinama raspoređenima po etažama koje mogu biti ispod, iznad i/ili u razini terena.

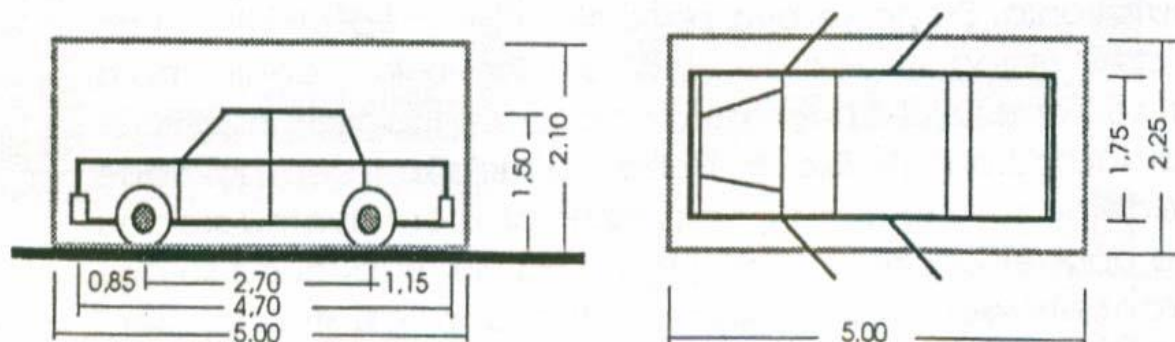
3.3. Mjerodavno vozilo

Dimenzije parkirnog mjesta ovise o načinu parkiranja i položaju mjesta za parkiranje u odnosu na druga parkirna mjesta i ostale objekte u prostoru. Dimenzije parkirnog mjesta i širina prolaza se određuju preko veličine i manevarskih sposobnosti tipičnog vozila. Mjerodavno vozilo bi trebalo predstavljati 85% cestovnih vozila koja se inače kreću u regiji gdje se nalazi parkiralište odnosno garaža.

Širine vozila danas su sve veće, pa su ljudi na mnogim parkiralištima i garažama su imali problema jer su projektirana nedovoljno velika parkirna mjesta i pristupni trakovi. Prije je većina parkirnih mjesta imala projektiranu širinu od 2,3 m, no to više ne zadovoljava potrebe današnjih vozila. Da bi se izbjegli nepoželjni kontakti i udarci vozila pri manevriranju, koristi se širina parkirnog mjesta od 2,5 m.

Svako vozilo zahtjeva određenu površinu za parkiranje (i otvaranje vrata) te površinu za prilaz parkirališnom mjestu. Veličina parkirnog mjesta i širina prolaza ovisi o veličini i manevarskim sposobnostima mjerodavnog vozila. S obzirom na velik broj različitih tipova i dimenzija vozila teško je odrediti koje je to mjerodavno vozilo. Neke zemlje definiraju za svaku klasu vozila (gradsko, kompaktno) prosječne dimenzije. U Njemačkoj se prema preporukama EAR iz 2003. za duljinu mjerodavnog vozila, u ovisnosti o klasi vozila, uzimaju vrijednosti 4.74 m (4.34m), za širinu vozila 1.76m (1.68m) i visinu 1.51m uz vanjski polumjer zaokreta od 5.85m (5.65m). U mnogim zemljama preporučuju se primjena različitih veličina parkirališnih mjesta za različite tipove vozila (kompaktna, SUV, RUV...) na istom parkiralištu što se u mnogim slučajevima nije pokazalo racionalnim rješenjem jer vozači biraju najbolja mjesta ne obazirući se na dimenzije parkirnog mjesta. [1]

Velike razlike u dimenzijama vozila nameću potrebu da se kao mjerodavno projektno vozilo za parkiranje usvoji fiktivni tip koji svojim konturnim dimenzijama predstavlja najmanje 85% sastava voznog parka. [3] Na slici 2 priložen je primjer dimenzija mjerodavnog vozila.



Slika 2 Mjerodavno projektno putničko vozilo i prostorni gabariti [3]

Pri njihovom korištenju treba voditi računa o slijedećem:

širina ($B_p = 2,25$ m) je minimalna mjera koja je proizašla iz uvjeta manevriranja vozila i potrebe za otvaranjem vrata. Ova mjera povlači za sobom određenu širinu pristupne staze i može se smatrati standardom za parkirališta na otvorenom prostoru i dugotrajno parkiranje. Međutim, kod javnih parking - garaža sa većim koeficijentom izmjene preporučljivo je da se za normalnu širinu parking modula smatra $B_p = 2,50$ m. [3]

dužina ($L_p = 5,00$ m) je normalna mjera koja u svim uvjetima osigurava dovoljan prostor za najveći broj europskih tipova putničkih vozila. Kod otvorenih parkirališta namjenjenih dugotrajnom parkiranju dužina parking modula se može smanjiti na $L_p = 4,50$ m. [3]

visina ($H_p = 2,10$ m) je određena iz pješačkih razmjera što je značajno kod garažnih objekata. Ona predstavlja visinu slobodnog profila u kome se ne smije nalaziti nikakva fizička prepreka. [3]

3.4. Načini parkiranja

Poznajemo tri osnovna načina postavljanja parkirnih mjesta u odnosu na os prometnice.

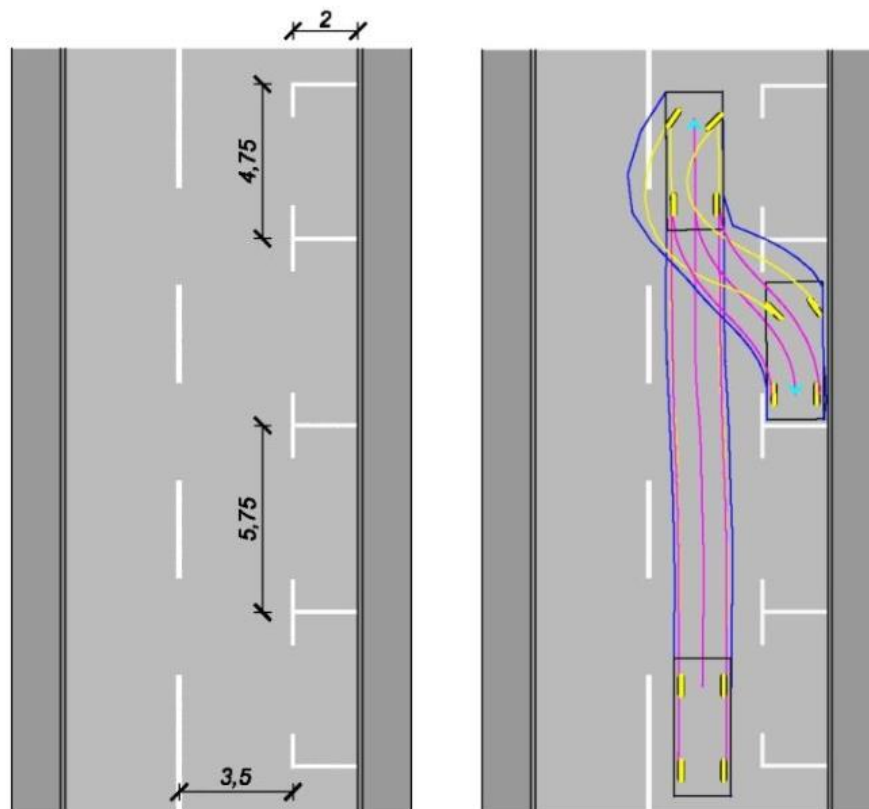
- Uzdužno parkiranje (paralelno sa osi prometnice)
- Koso parkiranje (pod kutom u odnosu na os prometnice)
- Okomito parkiranje

3.4.1. Uzdužno parkiranje

Uzdužno parkiranje podrazumijeva parkiranje vozila paralelno s osi prometnice, odnosno paralelno sa smjerom kretanja vozila. Takvo parkiranje 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 $5,75 \times 2,00$ m, a nužna širina manevarskog prostora uz parkirno mjesto je $3,50$ m. Iznimno se može primijeniti dimenzija parkirališnoga mjesta $5,50 \times 2,00$ m što se ne preporuča zbog sve većih dimenzija novoproducentnih 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. [2]

Primjer uzdužnih parkirališnih mjesta prikazan je na slici 3.

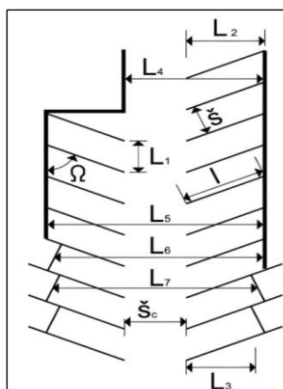


Slika 3. Uzdužna parkirna mjesta s osnovnim dimenzijama i potrebnom putanjom parkiranja [2]

3.4.2. Koso parkiranje

Koso parkiranje podrazumijeva 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 kosaparkirališna mjesta prema njemačkim smjernicama za projektiranje parkirališta može biti 45°, 54°, 63°, 72° i 81°. [2]

Dimenzije okomitih i kosih parkirališnih mjesta prema njemačkim normama prikazane su u tablici 1.



Ω - kut parkiranja(°)	45	54	63	72	81	90
š - osnovna širina p.m. - m	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
l - osnovna duljina p.m. - m	6,86	6,37	5,95	5,63	5,32	5
šc - širina ceste (jednosmjerna)	3	3,5	4	4,5	5,25	6
šc - širina ceste (dvosmjerna)	3	3,5	4	4,5	5,25	6
L ₁ - m	3,54	3,09	2,81	2,63	2,53	2,5
L ₂ - m	4,85	5,15	5,3	5,35	5,25	5
L ₃ - m	3,97	4,42	4,73	4,97	5,06	5
L ₄ - m (jednosmjerno)	7,85	8,65	9,3	9,85	10,5	11
L ₅ - m (jednosmjerno)	12,7	13,81	14,6	15,21	15,76	16
L ₆ - m (jednosmjerno)	11,82	13,07	14,04	14,82	15,56	16
L ₇ - m (jednosmjerno)	10,93	12,34	13,47	14,44	15,37	16
L ₄ - m (dvosmjerno)	7,85	8,65	9,3	9,85	10,5	11
L ₅ - m (dvosmjerno)	12,7	13,81	14,6	15,21	15,76	16
L ₆ - m (dvosmjerno)	11,82	13,07	14,04	14,82	15,56	16
L ₇ - m (dvosmjerno)	10,93	12,34	13,47	14,44	15,37	16

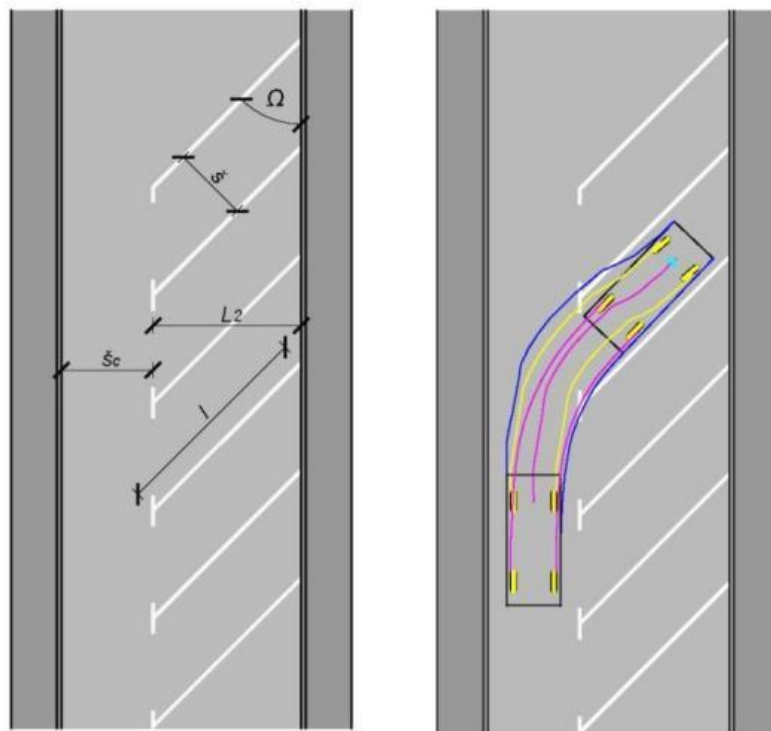
Tablica 1. Dimenzije okomitih i kosih mjesta za parkiranje, [2]

U slučaju specifičnih potreba određene lokacije na kojoj se planiraju kosa parkirališna mjesta moguće je postaviti parkirališno mjesto pod bilo kojim kutem 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. [2]

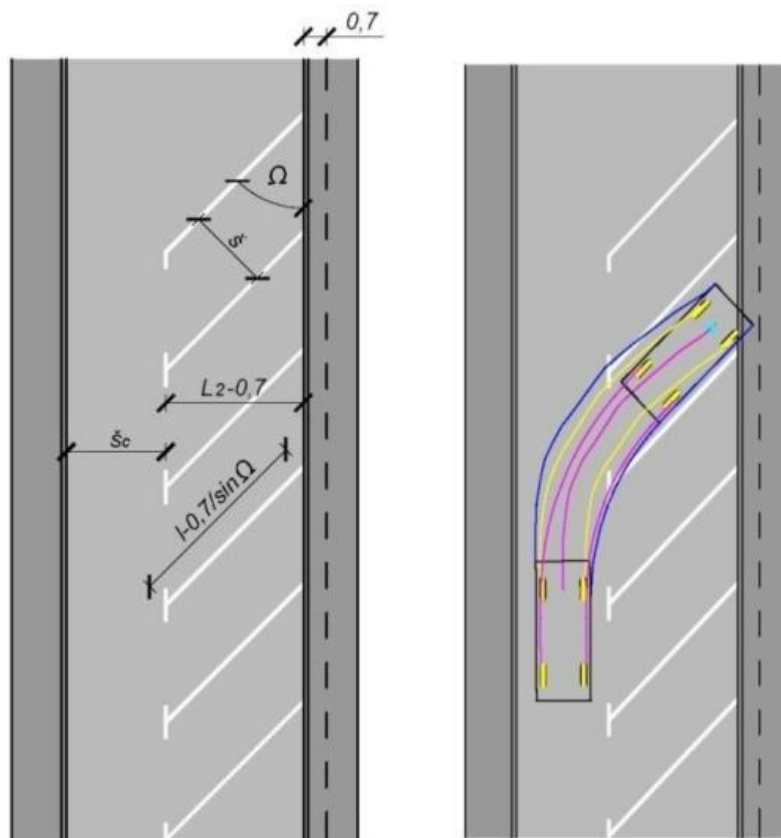
U odnosu na smjer vožnje koso parkiranje se može vršiti pod različitim kutovima, a najčešće se koriste kutovi od 30° , 45° i 60° . Prednost kosih parkiranja u odnosu na uzdužno je lakši, odnosno izravni manevar ulaska. Mane su teži izlazak (nepregledan) i veća potrebna površina za manevriranje. Kao optimalni kompromis lakoće parkiranja i zauzimanja površina najčešće se upotrebljava kut od 45° . [1]

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. [2]

Primjeri kosog parkiranja s mogućnošću korištenja prevjesa i bez te mogućnosti, te primjeri putanje automobila prilikom parkiranja su dani na slikama 4. i 5.



Slika 4. Kosa parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama i putanjom (bez korištenja prevjesa) [2]



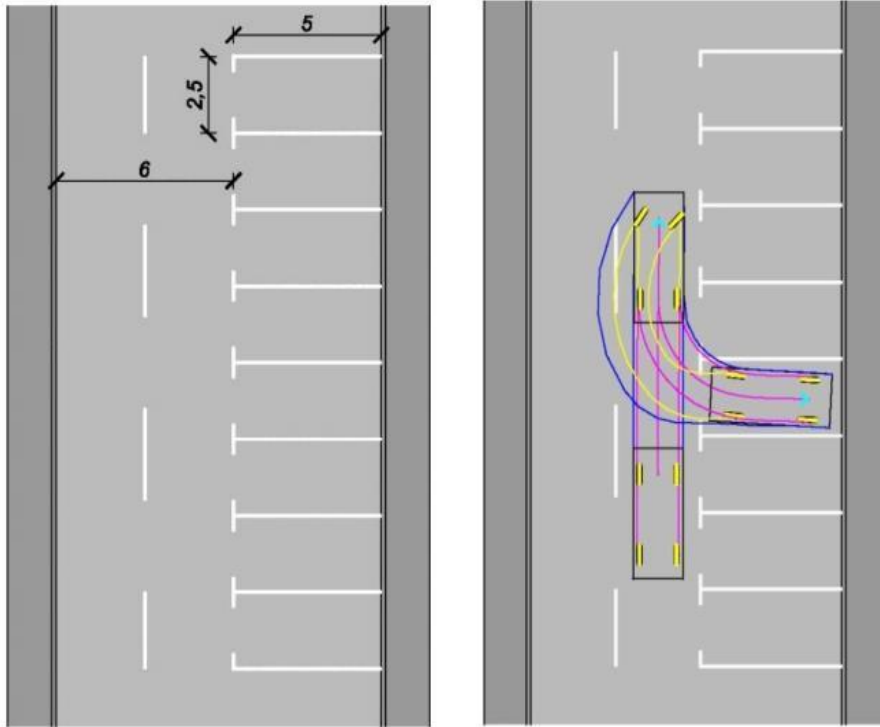
Slika 5. Kosa parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama i putanjom (s korištenjem prevjesa) [2]

3.4.3. Okomito parkiranje

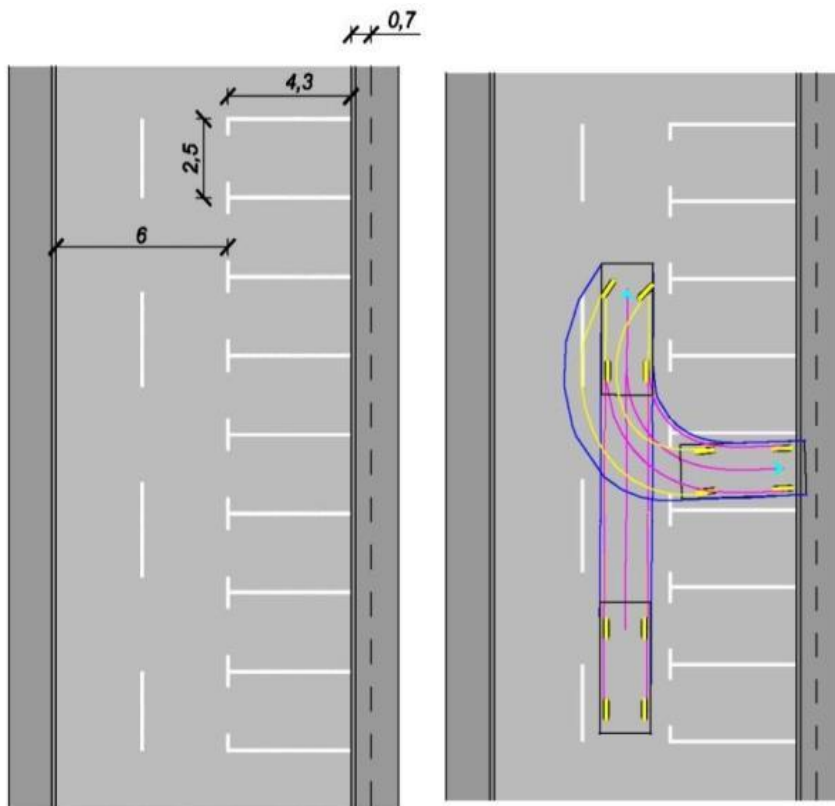
Okomito parkiranje podrazumijeva parkiranje vozila pod kutom od 90° u odnosu na os prometnice, odnosno pod kutom od 90° u odnosu na smjer kretanja vozila. Okomito parkiranje omogućuje smještaj najvećeg broja parkiranih vozila po dužnom metru površine za parkiranje, ali zahtijeva najveću širinu parkirališne 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 smijera te, u odnosu na koso postavljanje, bolje iskorištavanje parkirališne površine. Širina prolaza potrebna za manevar parkiranja ovisi i o širini parkirnih mjesta. Danas se kod nas najčešće koristi širina od 2.5 m koja predstavlja nekakav kompromis između potrebne širine za manja osobna vozila i sve veći broj SUV i sličnih širih vozila. Inače se na parkirališnim mjestima u stambenim zonama mogu primjenjivati širine od 2.3 m (mali je broj izmjena po parkirnom mjestu i uvijek su isti korisnici), a na parkiralištima trgovačkih centara se primjenjuju širine sve do 2.7 m (zbog velikog broja izmjena po parkirnom mjestu i radi omogućivanja brzih manevara parkiranja). [1]

Primjeri okomitog parkiranja s mogućnošću korištenja prevjesa i bez te mogućnosti, te primjeri putanje automobila prilikom parkiranja dani su na slikama 6. i 7.



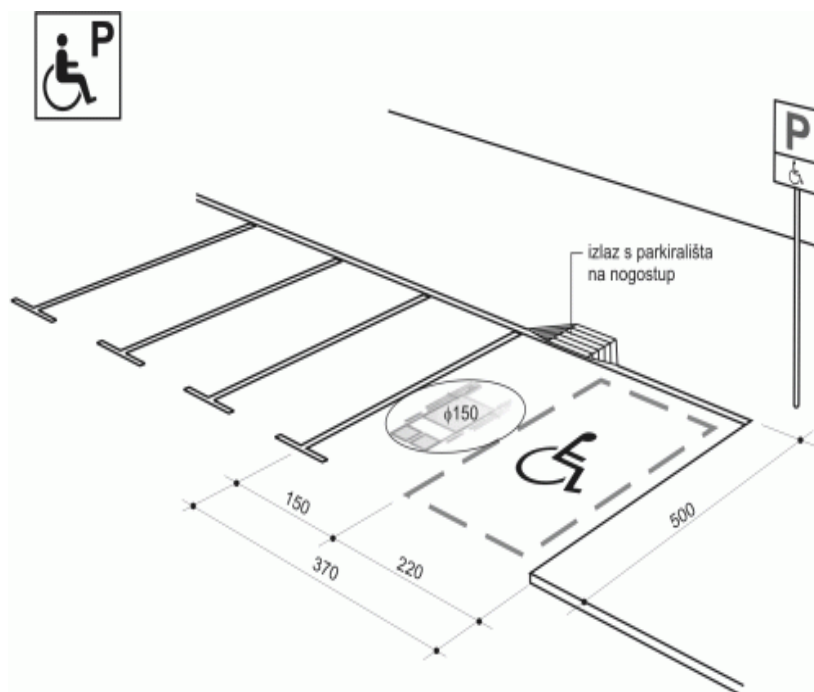
Slika 6. Okomita parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama i putanjom (bez korištenja prevjesa), [2]



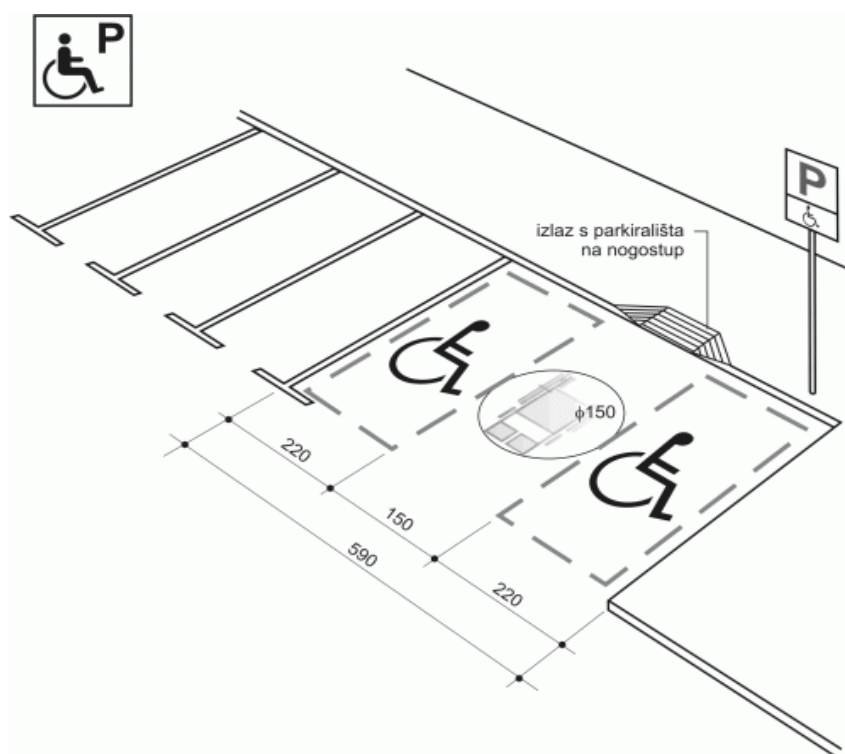
Slika 7. Okomita parkirališna mjesta s osnovnim dimenzijama i putanjom (s korištenjem prevjesa) [2]

Parkirno mjesto za invalide temelji se na istoj veličini mjerodavnog vozila kao za osobne automobile, ali ima veću dimenziju radi omogućavanja iskrcaja i manevra kolica za osobe s invaliditetom. [1]

Parkirno mjesto za osobe s invaliditetom treba imati dimenzije koje su prikazane na slikama 8 i 9.



Slika 8 Parkirališno mjesto za invalide [1]



Slika 9 Dva parkirališna mjesta za invalide, [1]

4. Garaže

Garaže su građevinski objekti namijenjeni mirovanju cestovnih vozila. Obično se koriste u gradovima ili u mjestima gdje nema dovoljno površina iskoristivih za parkiranje i ne može se zadovoljiti sve potrebe urbane sredine koja se progresivno širi. Zbog toga se u urbanističkim planovima sve više pažnje pridaje planiranju garažnih objekata, kako bi se utajila rastuća potražnja za prikladnim mjestima za parkiranje osobnih vozila. Na Slici 10 vidimo primjer takvog objekta.



Slika 10 Garaža [<https://sevenoaksforum.com/attachments/sevenoaks-town-parking-jpg.315/>]

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. 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 postalo je pravilo da se podzemne etaže većih objekata, pa čak i ravni krovovi velikih objekata koriste kao prostori za parkiranje. [2]

Kod izgradnje većih stambenih objekata, trgovačkih centara, sportskih objekata, poslovnih zgrada i prostora se sve češće unaprijed isplaniraju garaže u sklopu tih objekata. Takvi objekti privlače mnoštvo ljudi, pa tako raste i potražnja za parkirnim mjestima. Garaže sa nekoliko etaža su rješenje koje daje više parkirnih mjesta na određenoj površini a samim time se na ulicama smanjuje potreba za uličnim parkiranjem uz kolnik.

Svjetla visina etaža garaža određuje se na temelju visine mjerodavnog vozila (2.0 m) s mogućnošću smještaja praznog prtljažnika ili rotirajućeg svjetla na krovu vozila, pa iznosi 2.3 m (iznimno 2.2 m). Kod definiranja visinske razlike etaža treba uzeti u obzir potrebu smještaja tzv. sprinklera i drugih vodova i instalacija koje se montiraju uz stropnu konstrukciju, kao i potrebu smještaja prometne signalizacije (promjera 0.30 m). Također u odnosu na razinu nosive međuetazne konstrukcije treba uzeti u obzir visinu podnog habajućeg sloja koji se kreće do 3 cm. [1]

U garažno-parkirnim objektima u pravilu se primjenjuje okomito parkiranje u odnosu na prolazni trak jer ono osigurava postizanje najracionalnije korištenje površine po jednom parkirnom mjestu te je jednostavno i pregledno za manevriranje. Taj oblik parkiranja je uz to najprikladniji i za manje tlocrtne površine etaža za obostrano korištenje u odnosu na prolazni trak. Kod velikih parkirnih površina nužno je izvršiti prekide parkirnih redova svakih 40 PM (100m) radi omogućavanja unutrašnje cirkulacije, odnosno radi osiguranja kontinuiranog protoka pored svih potencijalno slobodnih parkirnih mjesta. [1]

4.1. Tipovi garaža

Garaže za parkiranje moguće je podijeliti prema više kriterija:

1. U odnosu na razinu zemlje
 - Garaže u razini zemlje
 - Podzemne garaže
 - Nadzemne garaže
2. Prema funkciji/mogućnosti korištenja
 - Javne garaže za parkiranje
 - Privatne garaže za parkiranje
 - Privatne garaže za parkiranje s javnom namjenom
3. Prema vrsti usluge
 - Samostalno parkiranje
 - Parkiranje uz pomoć osoblja
 - Automatizirano parkiranje
4. Prema vezi između razina
 - Garaže s rampama
 - Garaže s dizalima [2]

Podzemne garaže koštaju mnogo više od nadzemnih jer im je gradnja složenija i izvedba skuplja. Kod podzemnih garaža potrebno je osigurati dovoljne količine svjetlosti za neometanu vožnju te dovoljne količine svježeg zraka (ventilacija) što su dodatni izvori troška. Jedna od prednosti podzemnih garaža je da se gornja površina može dovesti u prvobitno stanje, a ako se to i učini troškovi za zemljište se ne naplaćuju. U splučaju rata može poslužiti i kao sklonište. Podzemne garaže se grade na mjestima na kojima nema dovoljno slobodnog zemljišta. Odnosno u centru grada. [4]

U novije vrijeme se ispod mnogih građevina (npr stambene zgrade, hoteli, ...) izvode podzemne garaže jer najčešće nema dovoljno prikladnih parkirališnih površina u okolici koje se mogu koristiti za tu namjenu. Iako su podzemne garaže puno skuplje od nedzemnih, hoteli imaju dodatan motiv za njihovu gradnju, sa vlastitom garažom dobiju još jednu razinu kvalitete, jer tako korisnicima osiguravaju parkirno mjesto u njihovoj neposrednoj blizini,

Nadzemne garaže se izvode izvan centra, odnosno tamo gdje ima više slobodnog zemljišta. Prednosti su što ne treba puno investirati u provjetravanje etaža. Osvjetljavanje po danu je minimalno zbog danjeg svjetla. Nedostatak je što se estetski teško uklapaju u okolinu, te se zemljište ne može vratiti u prvobitno stanje.[4]

4.2. Osnovni prometni elementi garaže

Osnovni prometni elementi garaže za parkiranje su:

- Površina za parkiranje
- Ulaz/izlaz
- Rampe između etaža
- Prometna oprema i signalizacija. [2]

4.2.1. 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. [2]

Mjesta za parkiranje u garaži mogu se postavljati pod svim kutevima kao i kod parkirališta. Pri dizajniranju rasporeda mjesta za parkiranje vrlo je važno voditi računa o položaju konstruktivnih elemenata (stupova). [2]

4.2.2. 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. [2]



Slika 11 Garažni ulaz/izlaz

[<https://www.zgh.hr/UserDocsImages//galerije/zagreb-parking/garaza-rebro.jpg>]

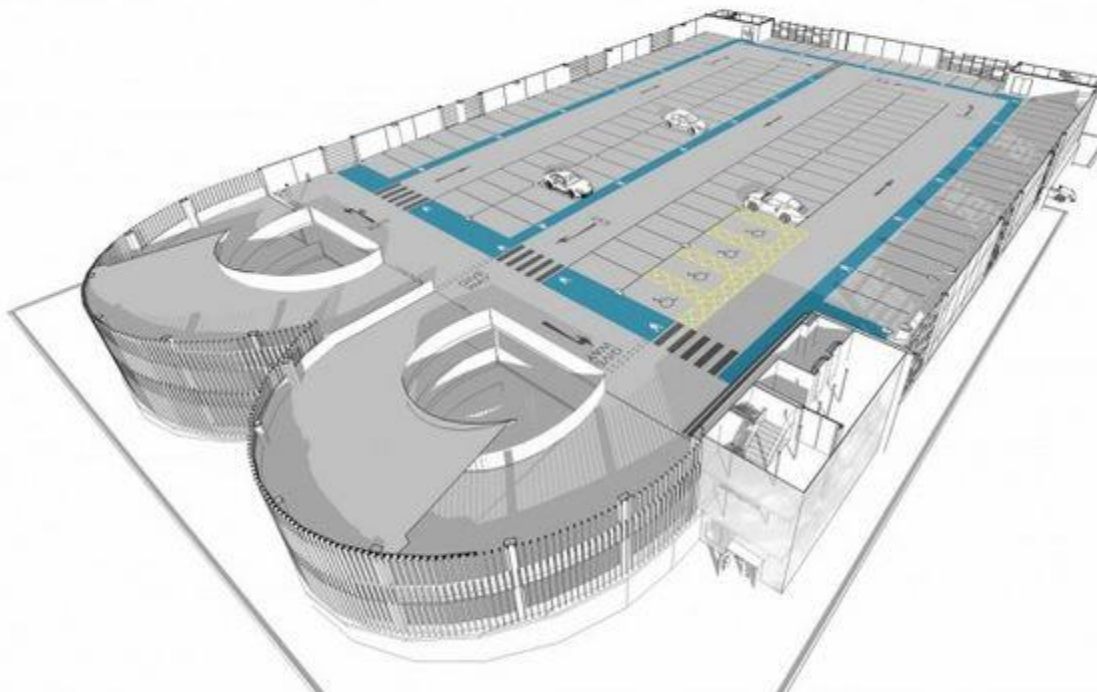
Ovisno o uređenju prometnih tokova unutar garažnog objekta ulaz u garažu i izlaz iz garaže mogu biti smješteni sa iste strane objekta ili svaki zasebno. Primjer istovjetnog ulaza/izlaza imamo na slici 11. Prikaz zasebnog ulaza možemo naći na slici 12.



Slika 12 Ulaz u parkirališnu garažu [<https://static.1987.hr/media/article/226/15.jpg>]

Ulaze u garažu i izlaze iz garaže potrebno je projektirati tako da budu 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 u 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. [2]

Primjer dobro osmišljenog garažnog objekta prikazan je na slici 13. Ova garaža ima dvije odvojene spiralne rampe, po jedna za vozila koja se spuštaju na nižu etažu odnosno penju na etažu iznad. Također ima vidljivo istaknutu i označenu horizontalnu i vertikalnu pješačku komunikaciju.



Slika 13 Primjer Garaže [<https://i.pinimg.com/564x/37/af/dc/37afdc3a1e0ec5f85db5b81472bfca0e.jpg>]

Za kvalitetno funkcioniranje garaže posebnu ulogu imaju pješačke komunikacije. Pri garažama u više etaža postoje horizontalne i vertikalne pješačke komunikacije. Horizontalne komunikacije na površinama za parkiranje se, u pravilu, ne označavaju kao posebne površine radi uštede prostora, već pješaci za kretanja koriste prolaze za vozila. Posebne površine za kretanje pješaka mogu se izvesti u neposrednoj blizini ulaza u garaže ili izlaza iz garaže. Vertikalne komunikacije u garaži potrebno je postaviti na poziciju koja će najbolje odgovarati većini pješačkih prometnih tokova. Pri pozicioniranju vertikalnih pješačkih komunikacija potrebno je voditi računa o lokaciji najznačajnijih točaka interesa (gradskim zonama, ustanovama, trgovinama, itd.) koje za svoje korisnike imaju osigurana parkirališta u garaži. [2]

Vertikalne komunikacije potrebno je postaviti na način da se od izlaza iz garaže u razini zemlje do točke interesa dođe uz najmanja ometanja pješačkih tokova (prelaska ulice, tramvajskih pruga, obilazaka zgrada, itd.) Vertikalne pješačke komunikacije moguće je voditi i uzduž rampi za vozila kao pješački nogostup širine najmanje 1,6 m. [2]

4.2.3. Rampe u parkirališnim garažama

Rampe su dijelovi garaže koji služe za povezivanje viših i nižih razina (etaža). Rampe u parkirališnim garažama dijele se na ulazno/izlazne te rampe između etaža za parkiranje. Na slici 14 se vidi rampa u pravcu koja vodi do gornje etaže.

Kod višeetažnih garažnih objekata etaže mogu biti nakrivljene kako bi promet tekao sa jedne razine na iduću. Rampe su nepotrebne jedino ako je teren u nagibu i dopušta direktan pristup svakoj razini sa vanjskih cesta, ali ipak mogu biti poželjne za povoljnije odvijanje unutarnjeg prometa. Osnovni kriterij za odabiranje rampe i rješenja prometnog toka je složenost prometnog toka unutar objekta i arhitektonska usklađenost. Ulazno/izlazni kapacitet garaže također treba uzeti u obzir da se skрати čekanje na ulazak/izlaz. [5]

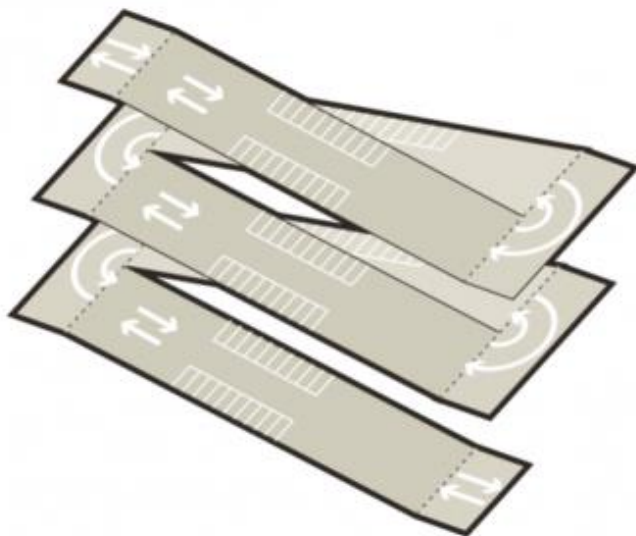
Kretanje rampama može biti jednosmjerno ili dvosmjerno. Ako je kretanje dvosmjerno potrebno je označiti središnju (razdjelnu) crtu iz sigurnosnih razloga. [1]



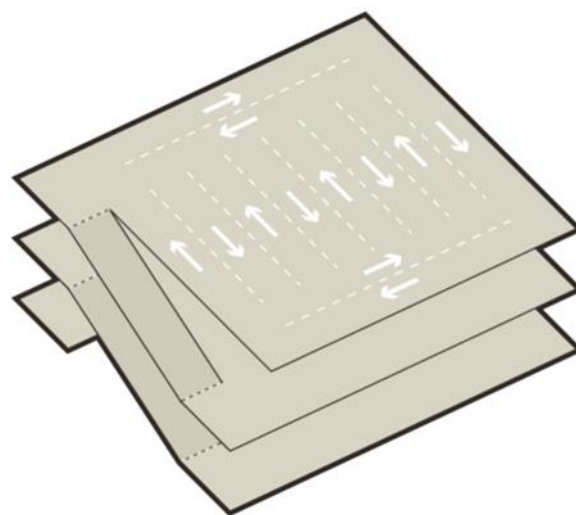
Slika 14 Rampa u pravcu kao spoj između dvije etaže garaže

[https://www.steelconstruction.info/Car_parks/]

Rampa za parkiranje osim vertikalne komunikacije između etaža ima ulogu površine za mirovanje vozila. Takve rampe ili nakrivljene etaže rade se s nagibom od 3 do 5 % a u gusto naseljenim područjima tolerira se najviše do 7%. Zbog malog nagiba moraju biti jako duge i zauzimaju puno prostora, a da bi ipak malo bolje iskoristili prostor mogu se kombinirati sa drugim oblicima rampi. Skica takve garaže dana je na slici 15



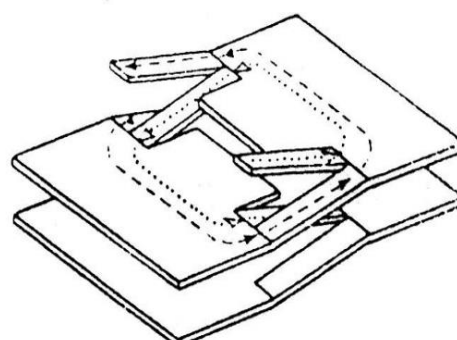
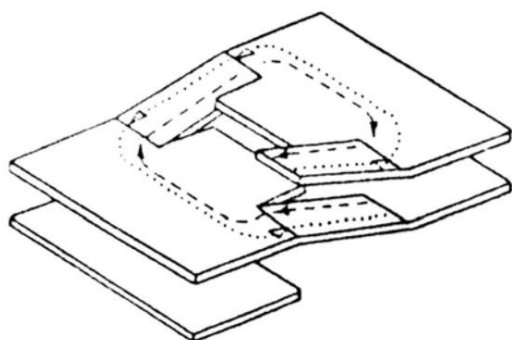
Slika 15 Garažna rampa za parkiranje



Slika 16 Garaža sa rampama u pravcu

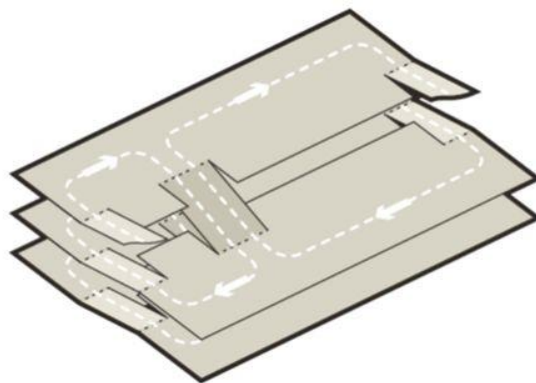
[https://www.steelconstruction.info/Car_parks]

Rampe u pravcu su najčešće primjenjivani oblici rampi u parkirališnim garažama. Takve rampe zahtijevaju malo prostora i omogućavaju dobru protočnost prometnih tokova kroz garažu. Moguće su različite kombinacije položaja i međusobnog odnosa rampi u pravcu. [2] Primjer i skicu rampe u pravcu vidimo na slikama 14 i 16.



Slika 17 Garaže sa međuetazama i kombiniranim rampama u pravcu [1]

Kombinirajući rampe u pravcu mogu se izgraditi garaže sa međuetazama. Međuetaze povezane rampama u pravcu daju dinamičan protok prometa, a zbog toga imamo manje konfliktnih točaka gdje se mogu dogoditi nezgode. Prometni tok na rampi u pravcu može biti jednosmjernan i dvosmjernan. Skice takvih garaža sa međuetazama dane su na slikama 17 i 18.

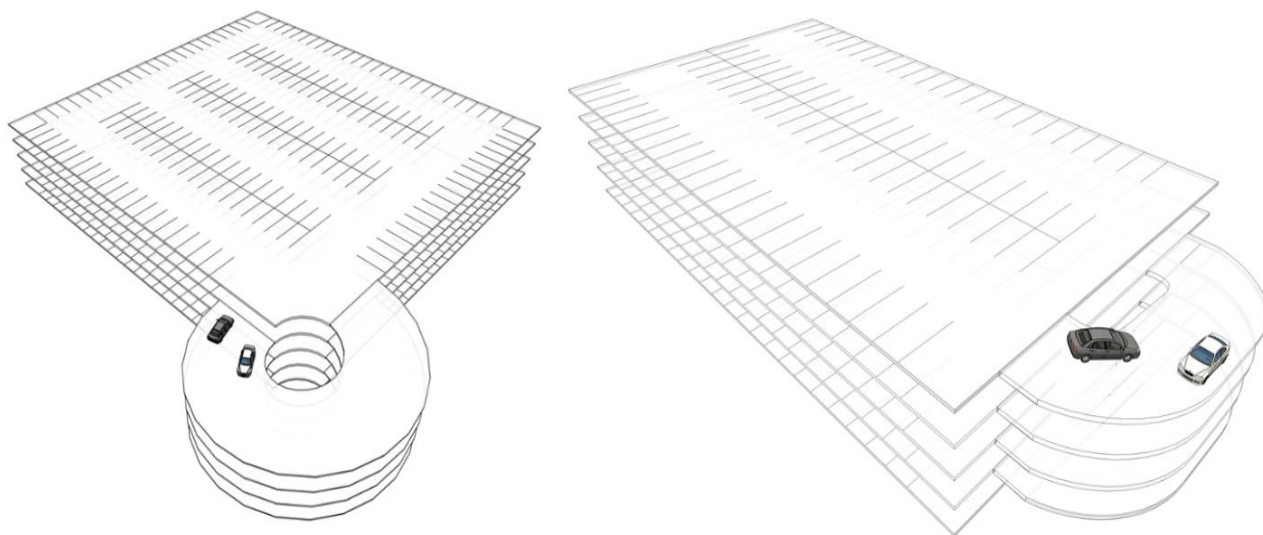


Slika 18 Garaža sa međuetazama i kombiniranim rampama u pravcu

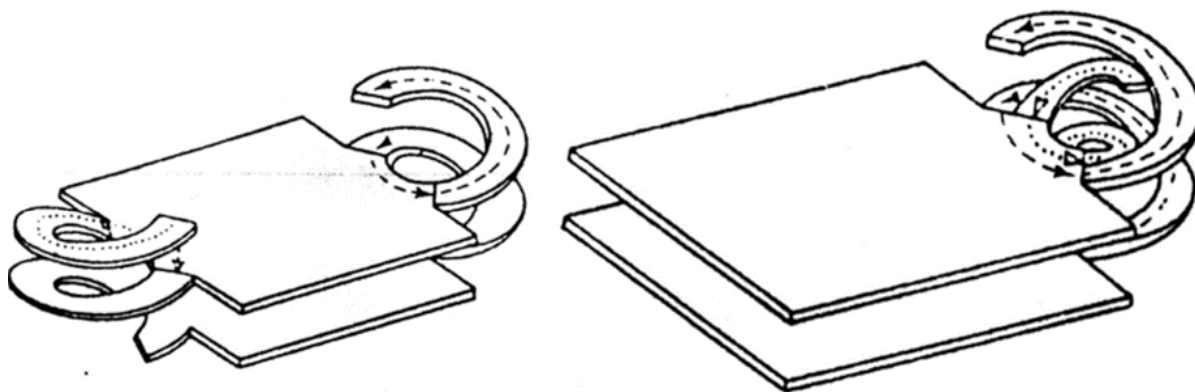
[https://www.steelconstruction.info/Car_parks]

Kružne rampe se pogodne su za garaže velikog kapaciteta (npr. mogu imati i preko 300 parkirnih mjesta) pri kojem odvajanje cirkulacije prometa od parkirnih mjesta postaje neophodno kako bi se izbjegla gužva između vozila koja manevriraju kroz parkiralište i vozila koja se kreću prema izlazu ili između razina. Kružne rampe zahtijevaju veliku površinu kako bi vozila u zavojima mogla sigurno skretati. Ako službena vozila trebaju rampu, njezin će promjer biti veći nego da se rampa koristi samo za privatne automobile. Dvosmjerne kružne rampe ponovno zahtijevaju još veću površinu kako bi se smjestila vozila koja prolaze u zavojima. Pri projektiranju treba razmotriti jesu li dvije pojedinačne jednosmjerne kružne rampe učinkovitije i isplativije od jedne dvosmjerne kružne rampe. [6] Skice jednosmjernih i dvosmjernih kružnih rampi prikazane su na slikama 19 i 20.

Zaokret rampi u krivini može se izvesti unutar 180° ili 360° (slika 19), a kod ravnih rampi zaokretanje se vrši na katu. Kod rampi od 360° postoji manji nedostatak u gubitku prostora u njezinoj sredini, ali joj je velika prednost u mogućnosti razvijanja veće brzine.[1]

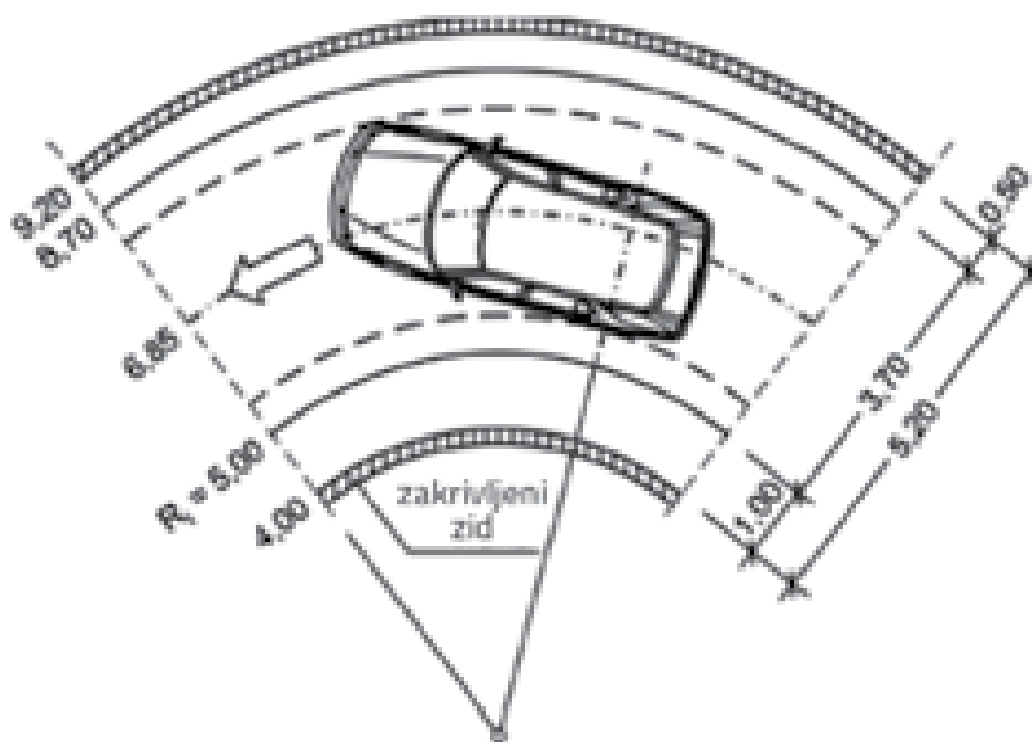


Slika 19 Primjeri garaža sa dvosmjernom kružnom rampom [6]



Slika 20 Primjeri garaža sa dvije jednosmjerne kružne rampe [1]

Horizontalna os rampe u krivini mora biti sukladna s trajektorijama kretanja izabranog mjerodavnog vozila s dodatnim zaštitnim razmakom kako bi se osigurala sigurna i udobna vožnja. Pravocrtne rampe trebale bi imati širinu traka barem 2,75 m, uz zaštitni razmak od 25 cm s obje strane. Zakrivljene rampe moraju imati unutarnji polumjer krivine od najmanje 5,00 m i širinu traka od 3,50 m. S obje strane traka treba osigurati zaštitni razmak od najmanje 25 cm. Neki izvori radi udobnije vožnje zahtijevaju da trak bude širok 3,70 m, a zaštitni razmaci od 30 do 50 cm. Predložene dimenzije navedene su na slici 21. [7]



R_i [m]	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
f [m]	3,70	3,60	3,50	3,45	3,40	3,35	3,25	3,15	3,10	3,05	3,00

Slika 21 Predložene mjere za spiralne rampe [7]

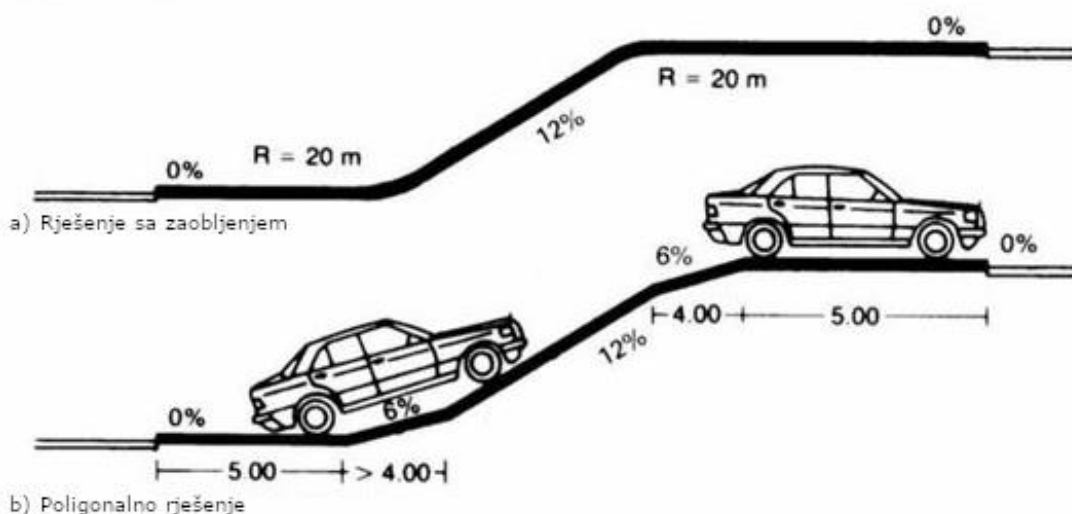


Slika 22 Nepoželjno oštećenje vozila zbog neublaženog prijelaza na dnu rampe

[<https://automacha.com/mclaren-owner-hits-ramp-too-hard/>]

Uzdužni nagib rampe n (%) ograničen je više sposobnošću vozača, a manje operativnim karakteristikama vozila. Prosječno osobno vozilo u mogućnosti je savladavati uspon do 20%, ali prosječni vozač se na tim nagibima osjeća neudobno. Sa stajališta udobnosti ne bi se trebao koristiti veći nagib od 12% (10% na otvorenom do max. 15% za kratke rampe unutar garaže). Ako su rampe kraće nagibi rampi mogu biti strmiji (max 18%). Isto tako kod ravnih rampi mogući su veći usponi nego kod kružnih. Kod kružnih rampi se uobičajeno izvodi nagib između 5 i 10%. U garažama gdje parkiranje obavljaju namještenici (vješti vozači) moguć je nagib i do 20%. [1]

Kada se spajaju dvije etaže garaže mora se pored maksimalnih nagiba, voditi računa i o potrebi zaobljenja na spojevima rampi i etaža da ne bi došlo do nalijeganja (struganja) vozila (slika 22) na području spoja rampe i etaže garaže. Na slici 23 prikazana su 2 moguća načina izvođenja spoja rampi i etaža za koje je spriječeno nalijeganje podnožja auta. [1]



Slika 23 Skica 2 moguća načina ublaženja prijelaza sa vrha i dna rampe na etažu

4.2.4. Prometna oprema i signalizacija

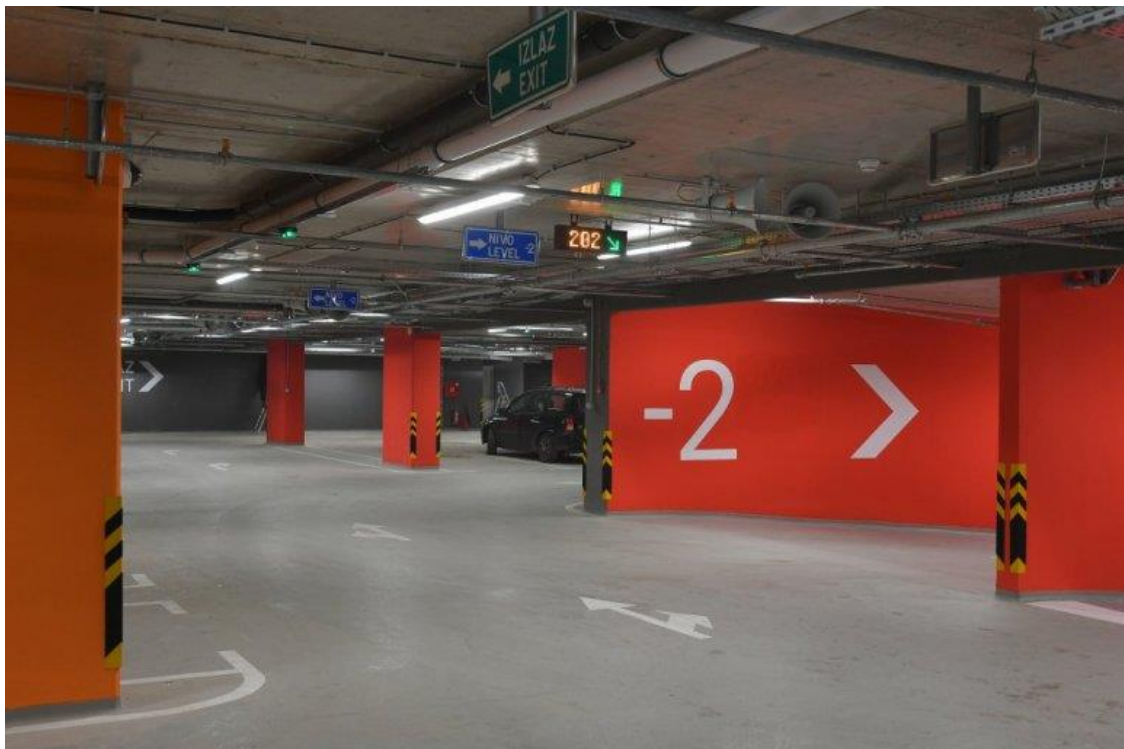
Javne garaže za parkiranje su javne prometne površine te ih je potrebno opremiti propisanom prometnom opremom i signalizacijom. Znakovima je potrebno regulirati način kretanja po garaži te postići zadovoljavajuću razinu sigurnosti odvijanja prometa. U garažama je važno postaviti i znakove za vođenje prometa prema etažama garaže te posebno naglasiti smjer kretanja prema izlazu iz garaže. [2]

Na ulazu u garažu postavlja se znak za označavanje garaže za parkiranje, znak ograničenja visine vozila (slika 24) 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 jednosmjernan tok prometa te znakovi koji označavaju dozvoljene, odnosno zabranjene smjerove. [2]



Slika 24 Znak ograničenja visine vozila

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 (vidljivo na slici 25). [2]



Slika 25 Podzemna garaža sa oznakama razine te znakovima koji vode prema izlazu

[<https://nadlanu.com/wp-content/uploads/2017/12/a1.jpg>]

Znakovi kojima se promet vodi prema izlazu moraju biti dobro uočljivi, a poželjno je da budu većih dimenzija od ostale signalizacije kako bi vozači bili što bolje obaviješteni o pravcima kretanja prema izlazu te najkraćom mogućom putanjom napustili garažu. 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. [2]

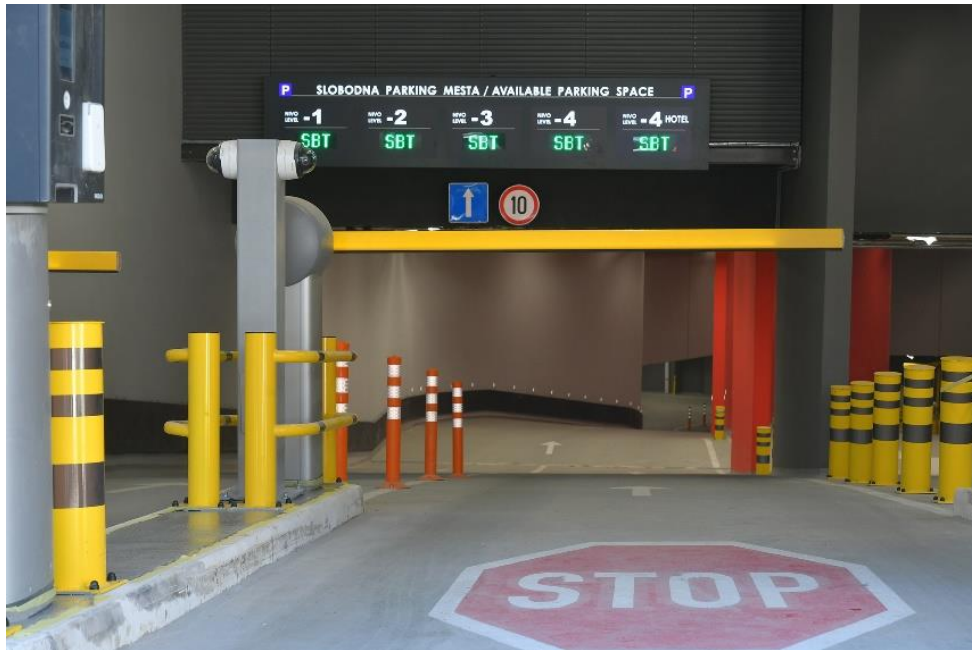
Na slici 26 se nalazi prikaz ulaza u garažu koji ima istaknutu prometnu signalizaciju, znakove ograničenja brzine i visine vozila koja ulaze u garažu te prečku koja ograničava ulaz previsokim vozilima. Ulazno/izlazna rampa također ima i označenu pješačku stazu koja je od voznog dijela rampe razdvojena malim stupovima.



Slika 26 Primjer prometne signalizacije na ulazu u garažu

[<https://parking-servis.co.rs/lat/wp-content/uploads/sites/3/2014/07/ulaz.jpg>]

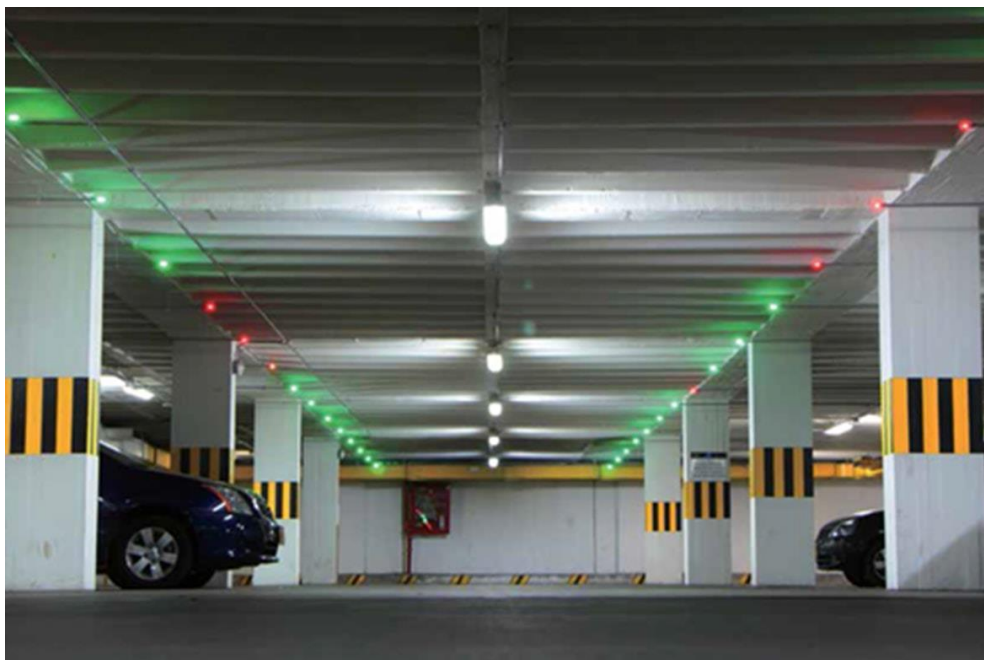
Etaže se označavaju oznakama, npr. -2, -1, 0, +1 ili slično. (vidljivo na slici 27) Oznaku etaže potrebno je postaviti na prostorima pješačkih komunikacija između etaža i to na ulazu u svaku etažu. Oznaka mora biti velikih dimenzija i dobro uočljiva. Ako postoji dizalo, etaže moraju biti logično i jednoznačno 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 istoj boji. [2]



Slika 27 Primjer prometne signalizacije na ulazu koja prikazuje na kojoj etaži ima slobodnih mjesta

[<https://nadlanu.com/wp-content/uploads/2017/12/a2.jpg>]

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 (prikazano na slici 27), zatim signalizatori koji se nalaze iznad parkirališnog mjesta uz sam rub prolaza, a koji signaliziraju slobodno parkirališno mjesto ako ono vozaču nije optički vidljivo (prikazano na slici 28) i slične suvremene informacijske i komunikacijske sustave. [2]



Slika 28 Svjetlosna signalizacija označava slobodna (zeleno) i zauzeta (crveno) parkirna mjesta

[<https://www.tisolucionestecnologicas.com/images/portfolio/21.jpg>]

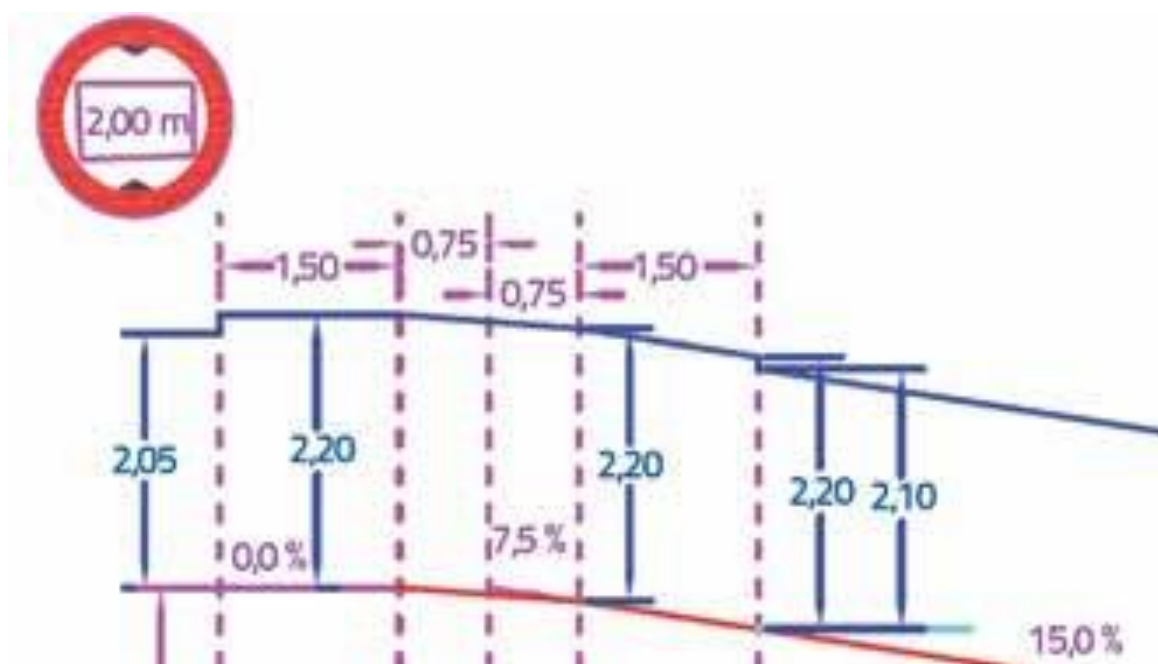
Od ostale opreme, parkirališna garaža, kao i svaki drugi javni objekt, mora imati osvjetljenje, grijanje, ventilaciju i zaštitu od požara. Ti elementi garaža nisu primarni elementi u funkciji prometa te su predmet posebnih projekata unutar idejnog i glavnog projekta garaže pa ih rade stručnjaci zasebnih struka (inženjeri elektrotehnike, strojarstva, zaštite na radu). [2]

4.3. Visina prolaza

Uobičajena prikazana visina na znaku je 2,00 m. Noviji podaci pokazuju da se visina vozila znatno povećala. Ako se predviđa da će garažu često koristiti SUV i/ili vozila s krovnim povišenjima, vodilicama, dodatcima za sportsku opremu, dopuštena visina vozila ne smije biti manja od 2,10 m. [7]

Budući da postoje zakonski dopuštena odstupanja između planiranih mjera i stvarno izvedenih mjera (najmanje 0,02 m do 0,05 m, ovisno o nacionalnim propisima i lokalnoj gradnji), treba uzeti u obzir ta odstupanja. Također stvarna visina vozila može se razlikovati od visine navedene u dokumentaciji vozila (npr. tlak u gumama, ovjes). Zato visini prikazanoj na ulazu treba dodati najmanje 0,10 m kao zbroj odstupanja na ravnim razinama garaže (tj. znak na ulazu za visinu od 2,00 m daje planiranu visinu za prolaz od 2,10 m na ravnoj razini). [7]

Na kosim rampama treba osigurati veću visinu prolaza (slika 29): + 10 cm duž kosine (sveukupno 2,15 m ako je prikazana visina na znaku 2,00 m). Veću visinu prolaza od +20 cm treba osigurati i na mjestima gdje je promjena nagiba 8% ili više (npr. prijelaz s 15% nagiba na kosini na 0% na razini garaže) i to na 1,50 m duž obje strane (sveukupno 2,25 m ako je na znaku prikazano 2,00 m) [7]



Slika 29 Primjer izračuna visine prolaza duž kosine garaže (dopušteno odstupanje od 5 cm nije uključeno) [7]

5. Kampus Sveučilišta u Splitu

5.1. Osnovni podaci o prostoru

Sveučilište u Splitu djeluje na području srednje Dalmacije, između Zadra i Dubrovnika, a utemeljeno je 1974. Međutim mnoge su njegove sastavnice kao fakulteti ili više škole bili osnovani i prije, neke i neposredno nakon II. svjetskog rata. Danas je u sastavu Sveučilišta u Splitu 11 fakulteta, 3 sveučilišna studijska centra, studentski centri u Splitu i Šibeniku te Sveučilišna knjižnica u Splitu. [8]

Na odluku o gradnji većine sveučilišnih sadržaja na jednome mjestu utjecala je potreba za što više interdisciplinarnih studija i smanjivanjem troškova te želja da nastavnici i studenti troše što manje vremena na putovanja s kraja na kraj grada jer su im na jednome mjestu, uz studijske prostore, dostupni knjižnica, smještaj i prehrana te kulturni i športski sadržaji. [8]

Gradnja je kampusa (izvorno latinski znači polje, a naziv je tip američkog sveučilišta ili koledža gdje su svi sadržaji na jednome mjestu) danas preokupacija svih naših većih sveučilišta, ali je činjenica da je kampus u Splitu bio prvi koji je zamišljen i koji se počeo graditi s tom namjenom. Zapravo još od 1976. kada je u sadašnjoj zgradi, nadomak vojarnje negdašnje JNA, izgrađena zgrada budućega Građevinskog fakulteta. Štoviše već je tada mogućnost gradnje ujedinjene sveučilišne ustanove na tom prostoru bila zabilježena u planskim dokumentima grada. [8]

Iako se na prostoru kampusa Visoka (kako se taj dio Splita između Sućidra i Smrdečca naziva) od 1976. nalazi sadašnji Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije (FGAG) i od 1980. FESB, prave su pripreme za gradnju započele 1999. nakon što je hrvatska Vlada Splitskom sveučilištu dodijelila gotovo 60.000 m². Valja pritom reći da se predjel Visoka namijenjen izgradnji kampusa inače prostire na približno 200.000 m². Sveučilište je u Splitu 2000. godine izradilo plan razvojnih potreba i provjeru mogućnosti cijeloga kompleksa, a 2002. izrađen je Investicijski program za izgradnju kapitalnih objekata Sveučilišta u Splitu – I. faza (kako se točno zove). Potom je 2003. uz suglasnost Ministarstva znanosti i tehnologije te Ministarstva financija odobren zajam od Zagrebačke banke. Te je godine gradnja sveučilišnog kampusa zabilježena i u urbanističkom planu tog dijela grada. Prostor sveučilišnog kampusa u Splitu u većem je dijelu pripadao negdašnjoj vojarni Visoka, a zauzima prostor dijela Splita 3 koji je na jugu omeđen ulicom Matice hrvatske, Vukovarskom na sjeveru i Velebitskom na istoku te na zapadu pješačkom ulicom uz zgradu FGAG-a [8]

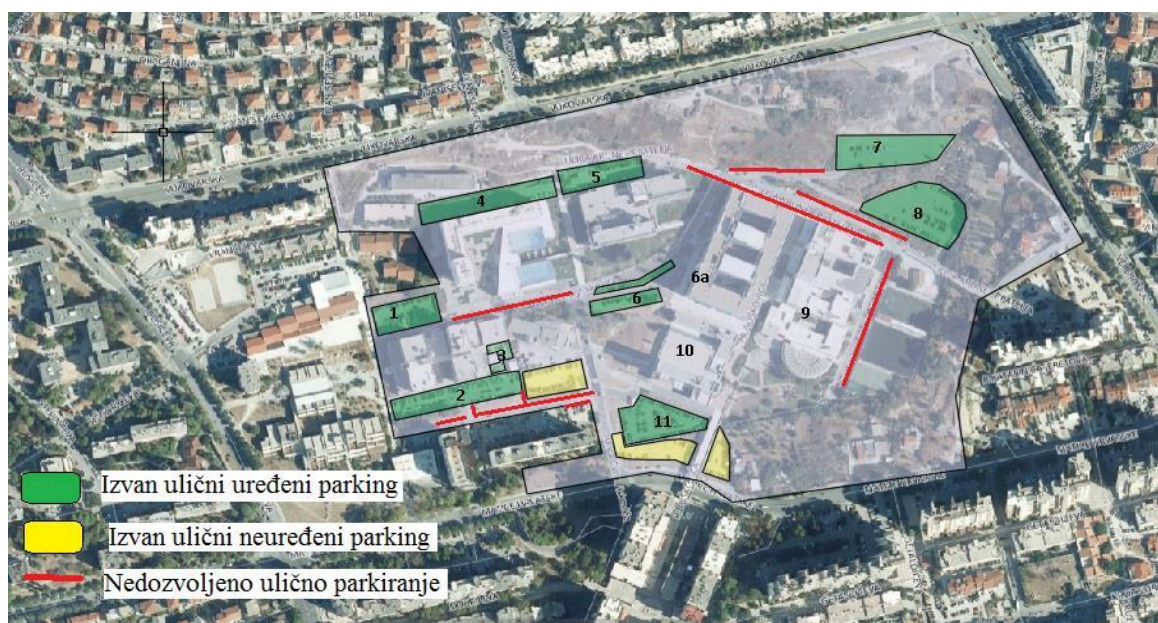
5.2. Potražnja za parkiranjem na području Kampusa

Mnogi vozači koji dolaze na područje Kampusa lako mogu vidjeti da ponuda parkirališnih mjesta nije dovoljna u dijelovima dana kada je većina korisnika parkirališta na području Kampusa Sveučilišta u Splitu. Da je potražnja za parkiranjem veća od ponude se očituje u postojanju neuređenih (nelegalnih) parkirališta. Neuređena ili “divlja” parkirališta su većinom smještena u blizini postojećih uređenih i označenih parkirališta.

U svom diplomskom radu [9], Hana Župa izvršila je analizu postojeće parkirališne ponude na području Kampusa te je utvrđeno da “U razdoblju vršnog opterećenja, potreba za parkirališnim mjestom za 22% premašuje praktični kapacitet parkirališnih površina. Kada popunjenost parkirališta premašuje kapacitete, izvodi se zaključak kako je ta razlika vozila parkirana na neuređenim i nelegalnim površinama.” [9]

USTANOVA	BROJ UREĐENIH PARKING MJESTA			BROJ NEUREĐENIH PARKING MJESTA
	LOKACIJA	VANJSKA MJESTA	GARAŽNA MJESTA	
FGAG	1	55		154
	2	82		
	3	10		
STUDENTSKI CENTAR	4	77		120
EKONOMSKI FAKULTET	5	47		
ZGRADA TRI FAKULTETA	6	75		
FESB	6a		190	90
	7	117		
	8	130		
SVEUČILIŠNA KNJIŽNICA	9		100	364
	10		75	
UKUPNO	11	96		1054
		689	365	

Tablica 2. Pregled broja uređenih i neuređenih parkirališnih mjesta po ustanovama u čijoj blizini se nalaze [9]



Slika 30. Prikaz uličnih i izvan uličnih parkirališnih površina [9]

Broj uređenih mjesta za parkiranje na postojećim parkiralištima i garažama je 1.054, a to možemo naći u Tablici 2 koja je ispunjena podacima koje je prikupila Hana Župa u svom diplomskom radu. [9] Parkiralište Sjeverno od IGH i FGAG-a je označeno kao "Lokacija 1" na slici 30 i u tablici 2.

Nelegalna, 'divlja' parkirališta na području Kampusu većim dijelom su smještena neposredno uz uređena parkirališta. Bilo da se radi o poravnatim zemljanim površinama koje služe kao parking ili pak o parkirnim mjestima koja su 'nastala' uzdužno uz kolnik, sveukupno ima oko 364 parkirališnih mjesta, u slučaju pravilnog parkiranja s ostavljenim dovoljnim razmakom između vozila. Broj nelegalno parkiranih vozila utvrđen je obilaskom terena i brojenjem parkiranih vozila u vrijeme vršnog opterećenja. [9]

Na području kampusa Sveučilišta previđene su četiri lokacije za gradnju novih fakulteta/građevina u funkciji Sveučilišta. Urbanističkim planom se ne definira točan naziv fakulteta, odnosno točna namjena budućih zgrada unutar pojedinih prostornih jedinica, ako nije posebno navedeno. [10]

Promet u mirovanju se rješava na javnim površinama, otvorenim parkiralištima i garažama i na otvorenim parkiralištima i garažama u sklopu pojedinih sadržaja kampusa Sveučilišta. Izmjenama i dopunama se predviđa minimalno 3.175 PM/GM (parkirališta i garaže) što je označeno u grafičkom dijelu elaborata Izmjena i dopuna, kartografski prikaz broj 2.1 *Prometna i ulična mreža*. (Slika 31) [10]

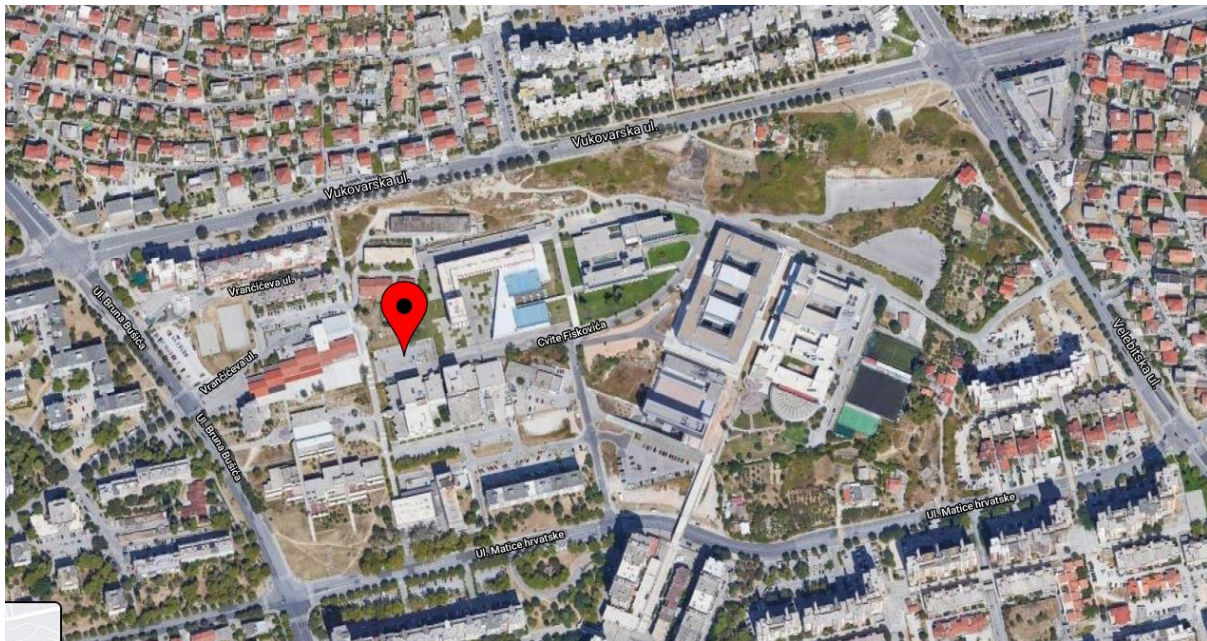


Slika 31 Urbanistički plan uređenja kampusa Sveučilišta u Splitu: Prometna i ulična mreža [10]

Uzimajući u obzir sve prethodno navedeno, možemo zaključiti da je već sada nedostatak parkirališnih mjesta više nego očit, a potreba za prikladnim mjestima za parkiranje će se samo povećavati. Urbanističkim planom planira se daljnji razvoj kampusa te su njime već predviđene površine za mirovanje vozila. Itekako je potrebno uređenje novih parkirališnih površina te izgradnja garažnih objekata u svrhu zadovoljavanja buduće potražnje za parkiranjem u kampusu Sveučilišta u Splitu. Stoga je u ovom radu dano idejno rješenje garaže na postojećem parkiralištu pored zgrade IGH i FGAG-a.

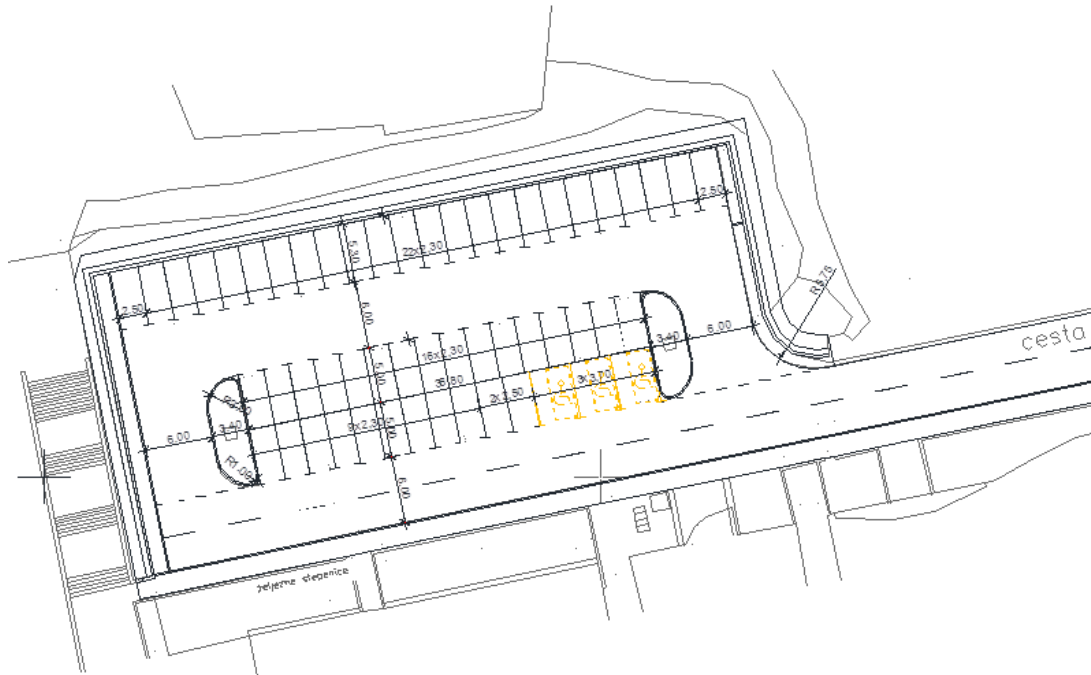
5.3. Postojeće parkiralište sjeverno od zgrade IGH i FGAG

Parkiralište se nalazi unutar Kampusu Sveučilišta u Splitu (lokacija označena na slici 32.), sjeverno od zgrade Instituta Građevinarstva Hrvatske (IGH) i zgrade Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije (FGAG). Prilaz parkiralištu je moguć samo iz jednog smjera tj. iz ulice Cvite Fiskovića. Korisnici parkirališta su uglavnom djelatnici IGH i drugih tvrtki koji koriste zgradu IGH, studenti, profesori i drugi djelatnici FGAG-a, a oni najčešće dolaze u isto vrijeme te se parkiralište u kratkom vremenu cijelo ispuni. Mnogi zbog kašnjenja nemaju vremena tražiti mjesto gdje će ostaviti svoje vozilo, pa se tako vozila nađu na mjestima koja nisu predviđena i uređena za mirovanje automobila.



Slika 32 Satelitski snimak šireg područja Kampusu sa označenom lokacijom parkirališta kod IGH

Na priloženim slikama od 32. do 33. dan je prikaz postojećeg parkirališta sjeverno od zgrade IGH i zgrade FGAG-a. Tzv. "Parking IGH" broji 55 parkirnih mjesta, dok ispred ulaza u zgradu IGH postoji oznaka za 2 rezervirana mjesta, način parkiranja je okomit na os prometnice kroz parkiralište gdje se prometni tok odvija jednosmjerno. Dimenzije parkirnih mjesta su 230 x 500 cm, osim mjesta koja su smještena uz potporni zid čija se dimenzije povećavaju povećava na 230 x 530 cm. U projektnom rješenju postojećeg parkirališta (Slika 30) predviđena su 3 invalidska parkirna mjesta dimenzija 370 x 500 cm, ali ova mjesta nisu nikad označena na takav način pa zapravo u praksi ne postoje parkirna mjesta rezervirana za invalide (to se vidi ako se usporede slike 33 i 34.).



Slika 33 Prikaz postojećeg uređenja parkirališta



Slika 34 Satelitski snimak parkirališta izbliza preuzet na "Google Maps"

Postojeće parkiralište je na nižoj koti u odnosu na okolni teren, tako je sa sjeverne strane izgrađen potporni zid prosječne visine od 3 do 3,5 metara, zapadno i istočno od parkirališta se taj zid, zajedno sa okolnim terenom, postepeno snižava. Zbog prikupljanja oborinskih voda sa okolnog terena uz zid je i otvoreni kanal koji prikuplja vodu da ne ode na parkiralište. Na parkiralištu su raspoređeni slivnici koji skupljaju vodu. S južne strane se nalazi se nogostup širine 1,8 metara, namijenjen za pješake. Taj nogostup se proteže uz Ulicu Cvite Fiskovića, a spaja se na pješačku ulicu zapadno od zgrade FGAG. Ukupna površina parkinga je 1586 m², a iskorištenost površine iznosi 29 m²/parkirnom mjestu.

Zbog nedostatka parkirališnih mjesta na kampusu na ovom parkiralištu se često može vidjeti desetak nepropisno parkiranih vozila uglavnom uz rub parkirališta i nogostupa. Pješaci se često nađu u situaciji da se međusobno ne mogu mimoći zbog automobila parkiranih na nogostupu. Postojeće stanje parkirališta prikazano je na slikama 35. do 40. Fotografije su napravljene u vršnom stanju kada su sva raspoloživa parkirna mjesta popunjena te se može vidjeti kako, zbog nedostatka označenih PM, vozači parkiraju svoja vozila i na mjestima koja nisu namijenjena za vozila u mirovanju (koristi se nogostup, zelena površina i dio ulaza na sami parking)



Slika 35 Postojeće stanje parkirališta



Slika 36 Postojeće stanje parkirišta-



Slika 37 Postojeće stanje parkirišta



Slika 38 Postojeće stanje parkirališta



Slika 39 Postojeće stanje parkirališta



Slika 40 Postojeće stanje parkirališta

6. Varijantna rješenja garaže

6.1. Opis varijanti

U ovom radu napravljeno je idejno rješenje preuređenja postojećeg parkirališta koje se nalazi uz zgradu IGH i FGAG, a opisano je u prethodnom poglavlju. Da bi se povećao broj parkirnih mjesta bez zadiranja u okolne parcele, predlaže se izgradnja dodatne etaže iznad postojeće površine parkirališta. Ovdje su dane 4 varijante rješenja garaže na 2 etaže.

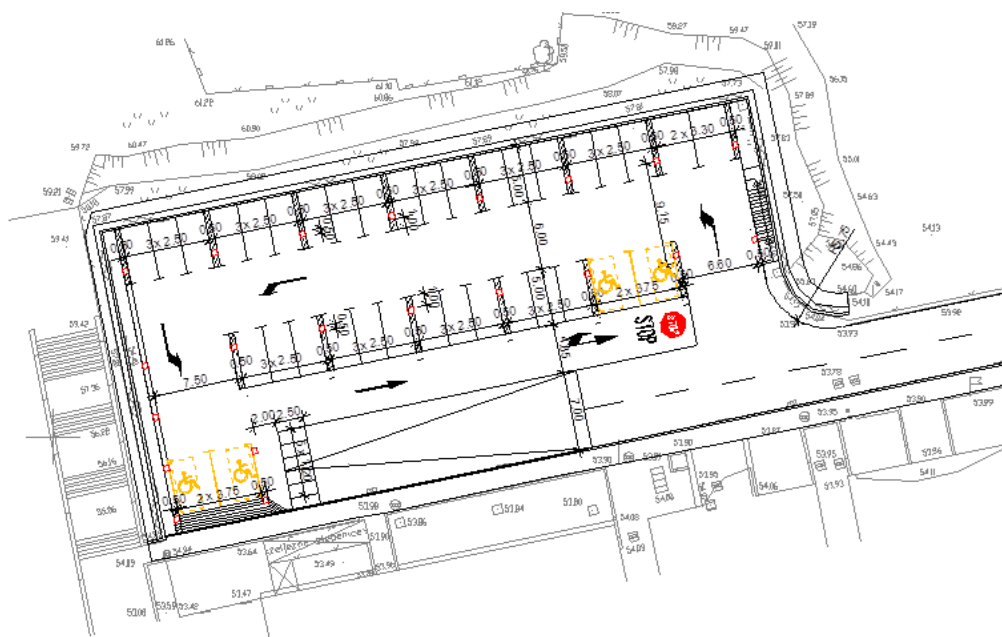
Tzv. Parkingu IGH prilaz je moguć iz samo jednog smjera, točnije sa Ulice Cvite Fiskovića. Stoga se nameće zaključak da je najrazumnije postaviti garažnu rampu u nastavku te ulice. Tako se u sve 4 varijante na južnom dijelu garaže predviđa rampa kao vertikalna komunikacija cestovnim vozilima koja će biti parkirana na gornjoj etaži.

Predviđa se da gornja etaža stoji na stupovima dimenzija 50 x 50 cm, potrebno je paziti na raster stupova. Donja etaža je u razini postojećeg parkinga IGH. Etaže su povezane rampom u pravcu, a za pješake je predviđena izgradnja stepenica širine 1,50 metar sa istočne strane garaže, dok se sa zapadne strane predviđa "pješački" spoj gornje etaže na podest postojećeg stubišta širine 3 metra, kao i podest na tom stubištu. Rampa u pravcu je širine 7 metara, postavljena je pod nagibom od 10% te na dužini od 27 metara, a do gornje etaže savladava visinsku razliku od 2.70 metra predviđena je za dvosmjerni promet. Oko gornje etaže se predviđa zid visine 90 cm, a on će osiguravati rub etaže. Minimalne dimenzije parkirnog mjesta su 250 x 500 cm, a određene su prema mjerodavnom vozilu za ovo područje. Sve parkirališne površine se trebaju izvesti u nagibu da se oborinske vode ne zadržavaju na parkiralištu te da se najkraćim mogućim putem odvedu s površine.

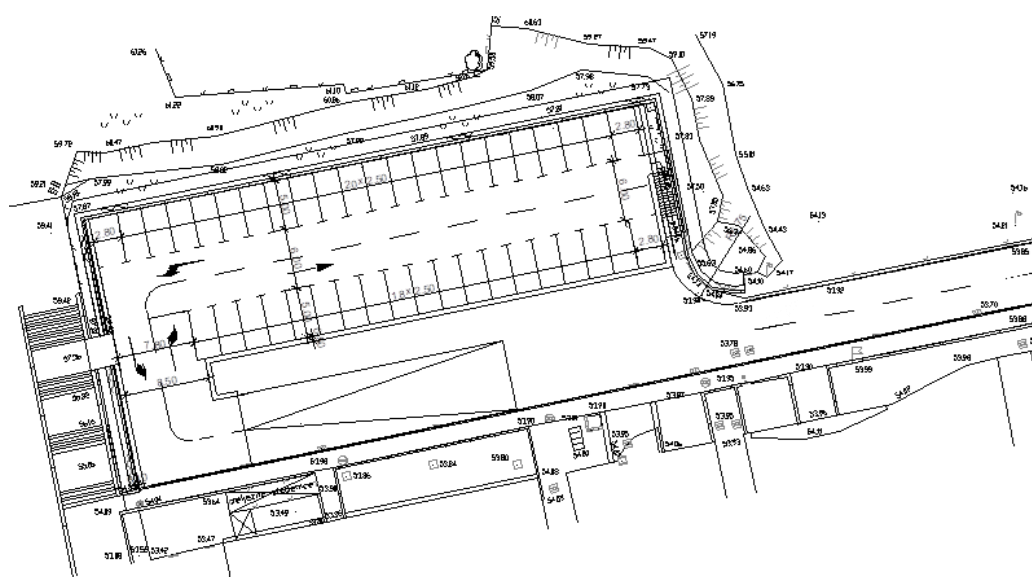
Prethodno navedeno je zajedničko svim varijantama, a nastavku je detaljnije opisano svako od 4 varijantna rješenja.

Varijanta 1 na gornjoj etaži ima 41 PM, a na donjoj etaži 37 PM. To ukupno daje 78 parkirnih mjesta od čega su 4 mjesta predviđena za parkiranje osoba s invaliditetom. Ukupna površina parkinga je 3172 m², a iskorištenost površine za ovu varijantu iznosi 40 m²/parkirnom mjestu. Na svim parkirnim mjestima parkiranje se obavlja okomito na os prometnice. Na donjoj etaži promet se odvija jednosmjerno, a na gornjoj dvosmjerno. U ovoj varijanti je gornja etaža nešto manje površine nego kod ostalih varijanti, kako bi eventualno smanjila trošak izvedbe konstrukcije, a gornja etaža varijante broj 3 je kompatibilna s ovom samo su veća parkirna mjesta (PM) zbog više prostora i nemogućnosti da se dobije veći broj PM drugačijim rasporedom. Mana ove varijante je što se na izlasku vozila sa donje etaže ne vidi dobro dolazi li netko sa rampe, pa je zbog sigurnosti na tome mjestu predviđeno obavezno zaustavljanje.

Varijanta 1 je zbog lakšeg snalaženja prikazana na slikama 41 i 42, a prikaz u mjerilu je dan u grafičkom dijelu ovog rada (točka 6.2).



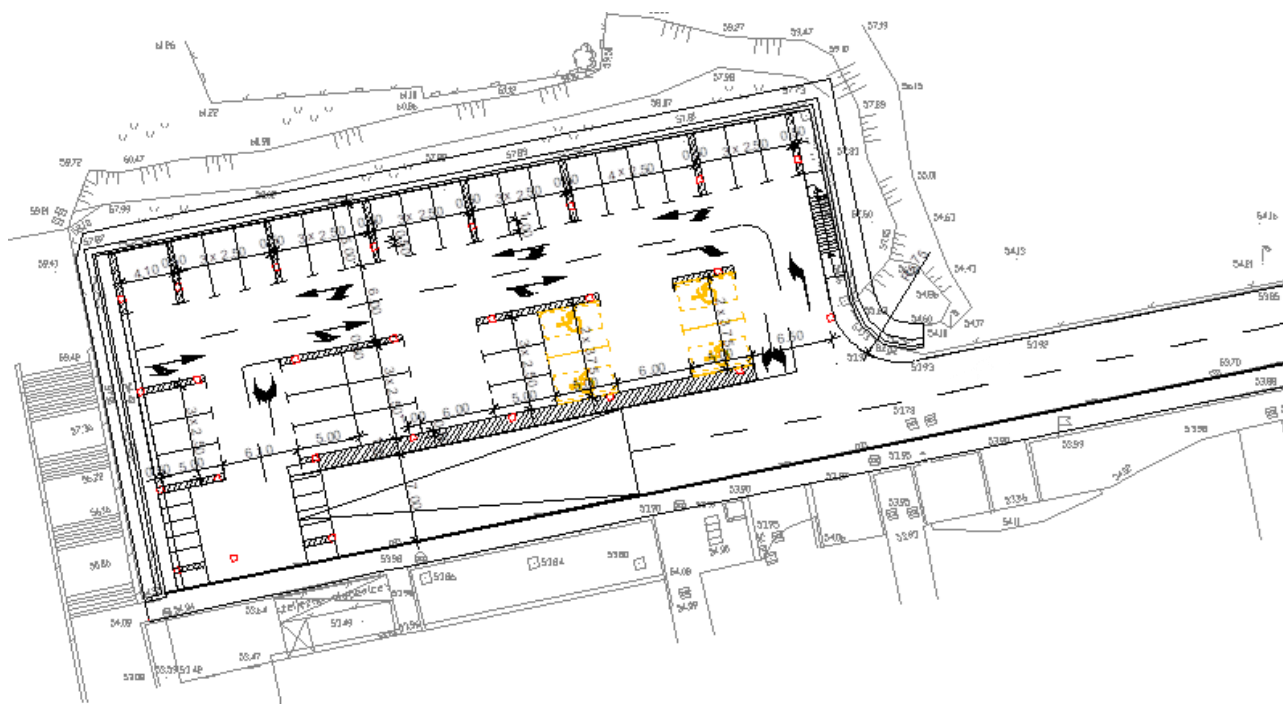
Slika 41 Varijanta 1 – donja etaža



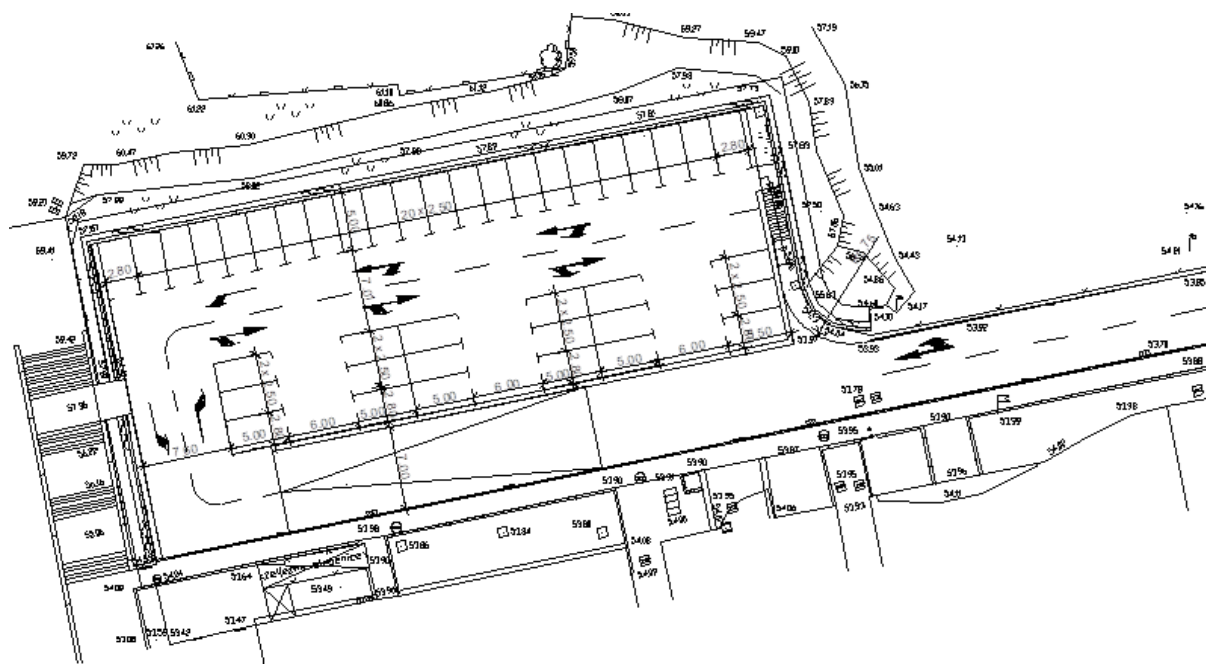
Slika 42 Varijanta 1 – gornja etaža

Varijanta 2 na gornjoj etaži ima 40 PM, a na donjoj etaži 36 PM. To ukupno daje 76 parkirnih mjesta od čega su 4 mjesta predviđena za parkiranje osoba s invaliditetom. Na svim parkirnim mjestima parkiranje se obavlja okomito na os prometnice. Također je predviđeno 12 parkirališnih mjesta za motocikle, čije su dimenzije 120 x 250 cm. Na obje etaže promet se odvija dvosmjerno. Ukupna površina parkinga je 3172 m², a iskorištenost površine za ovu varijantu iznosi 42 m²/parkirnom mjestu.

Varijanta 2 je zbog lakšeg snalaženja prikazana na slikama 43 i 44, a prikaz u mjerilu je dan u grafičkom dijelu dijelu ovog rada (točka 6.2).



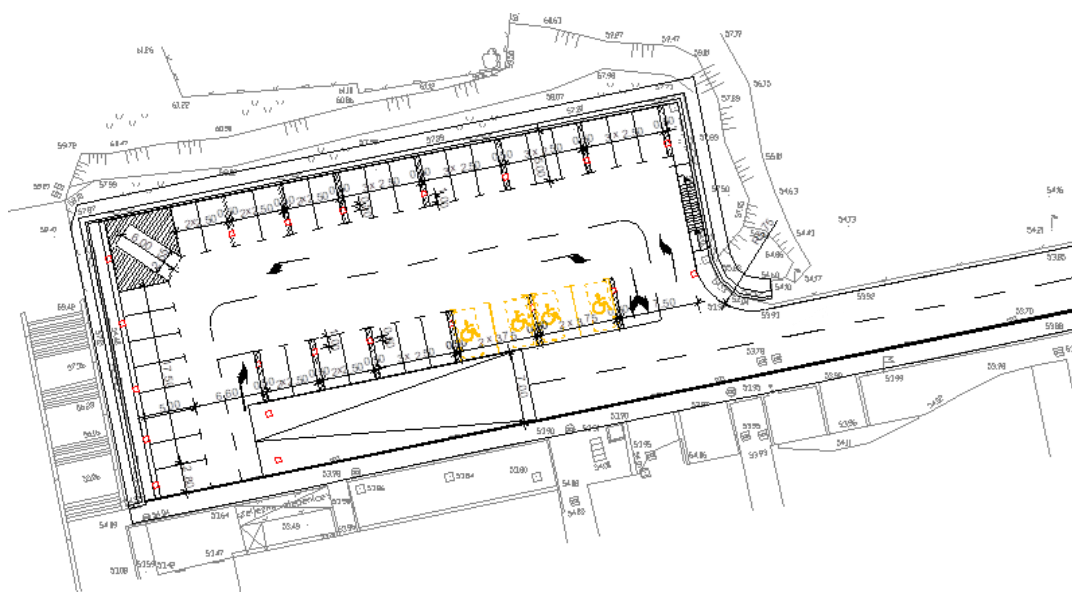
Slika 43 Varijanta 2 – donja etaža



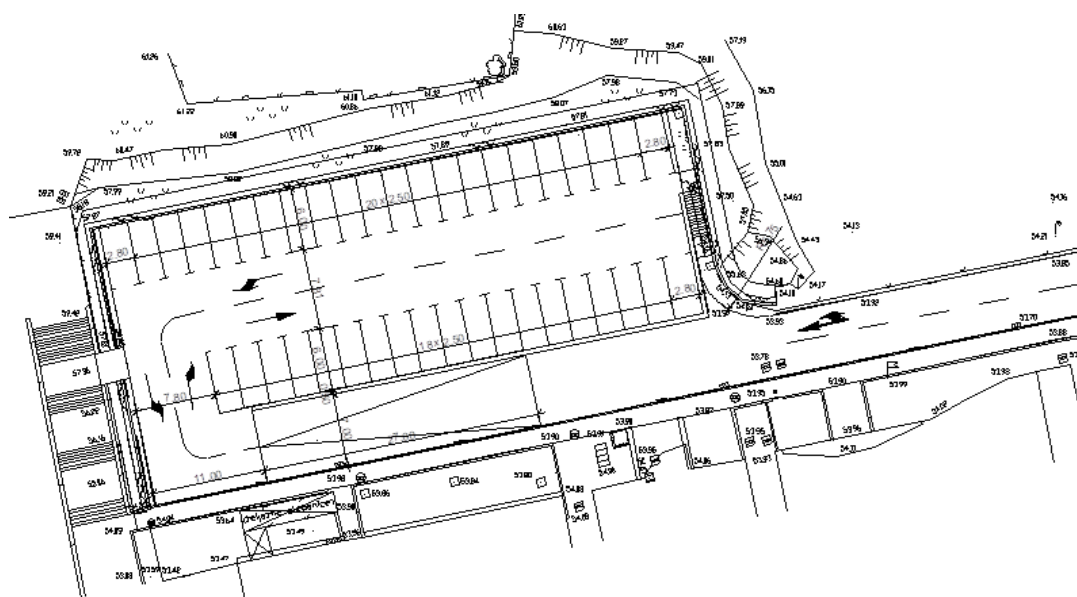
Slika 44 Varijanta 2 – gornja etaža

Varijanta 3 na gornjoj etaži ima 41 PM, a na donjoj etaži 37 PM. To ukupno daje 78 parkirnih mjesta od čega su 4 mjesta predviđena za parkiranje osoba s invaliditetom. Na svim parkirnim mjestima parkiranje se obavlja okomito na os prometnice, osim jednog mjesta koje je postavljeno pod kutem 45 u odnosu na os prometnice, radi boljeg iskorištenja prostora. Na obje etaže promet se odvija dvosmjerno. U ovoj varijanti na gornjoj etaži su nešto veće dimenzije mjesta za parkiranje, točnije 250 x 600 cm, osim parkirnih mjesta uz zid čije su dimenzije 280 x 600 cm. Ukupna površina parkinga je 3172 m², a iskorištenost površine za ovu varijantu iznosi 40 m²/parkirnom mjestu.

Varijanta 3 je zbog lakšeg snalaženja prikazana na slikama 45 i 46, a prikaz u mjerilu je dan u grafičkom dijelu ovog rada (točka 6.2).



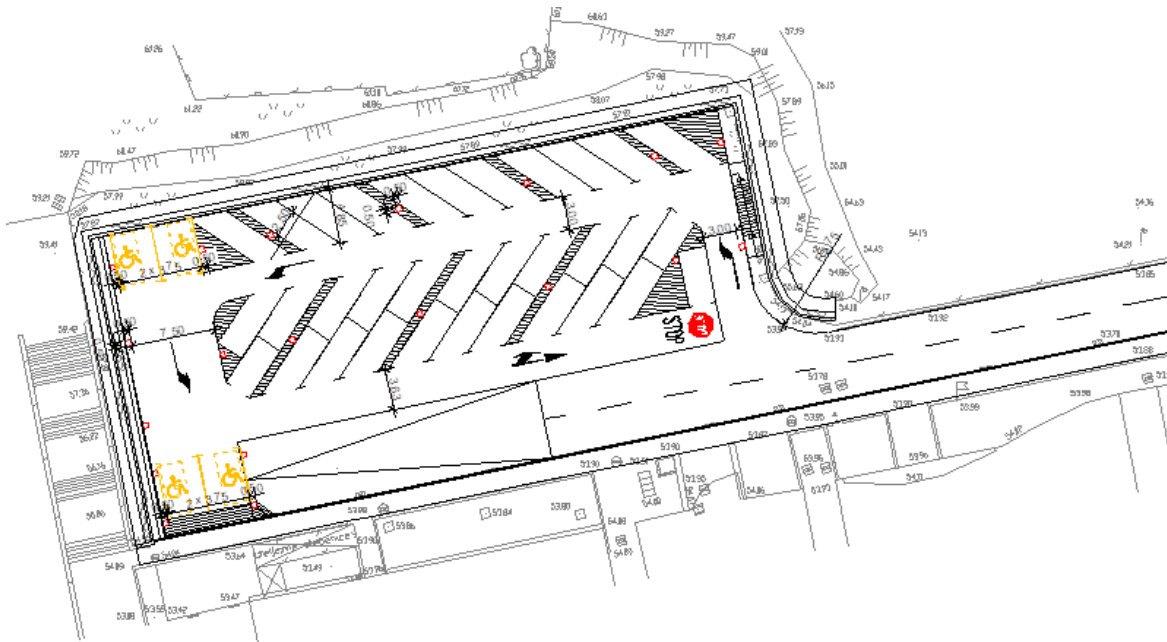
Slika 45 Varijanta 3 – donja etaža



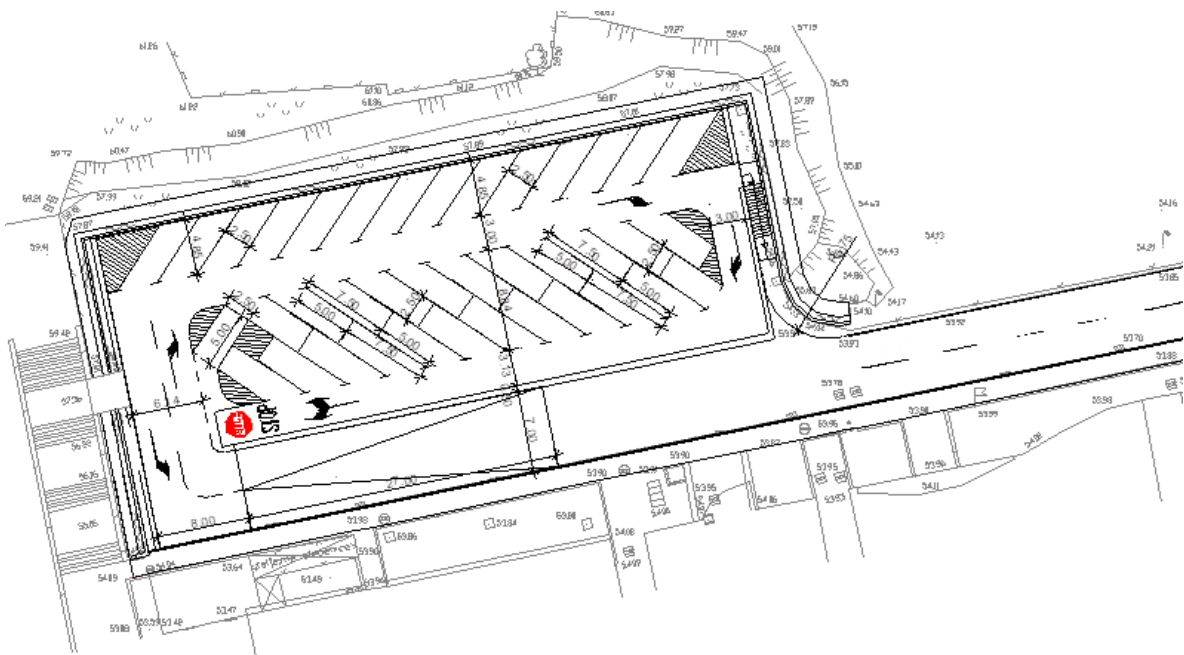
Slika 46 Varijanta 3 – gornja etaža

Varijanta 4 na gornjoj etaži ima 38 PM, a na donjoj etaži 36 PM. To ukupno daje 74 parkirnih mjesta od čega su 4 mjesta predviđena za parkiranje osoba s invaliditetom. Na svim parkirnim mjestima parkiranje se obavlja pod kutem od 45 u odnosu na os, osim jednom “običnom” mjestu za parkiranje i 4 invalidska parkirna mjesta koja su postavljena okomito na os prometnice. Na obje etaže promet se odvija jednosmjerno. Mana ove varijante je što se na izlasku vozila sa obje etaže ne vidi dobro dolazi li netko sa rampe, pa je zbog sigurnosti na tim mjestima predviđeno obavezno zaustavljanje. Ukupna površina parkinga je 3172 m², a iskorištenost površine za ovu varijantu iznosi 43 m²/parkirnom mjestu.

Varijanta 4 je zbog lakšeg snalaženja prikazana na slikama 47 i 48, a prikaz u mjerilu je dan u grafičkom dijelu ovog rada (točka 6.2).



Slika 47 Varijanta 4 – donja etaža



Slika 48 Varijanta 4 – gornja etaža

6.2. Grafički prilozi

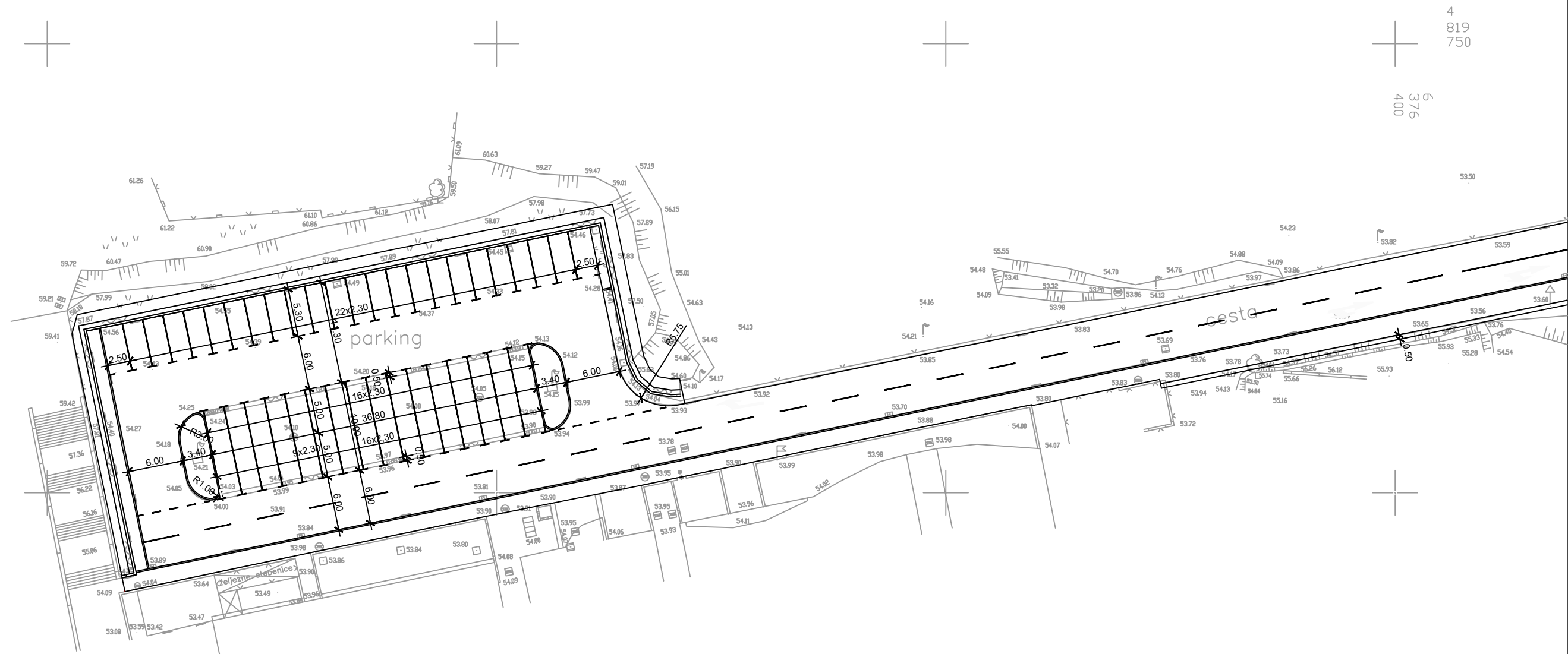
6.2.1. Postojeće stanje


6.2.2. Varijanta 1 (M 1:500)

6.2.3. Varijanta 2 (M 1:500)

6.2.4. Varijanta 3 (M 1:500)

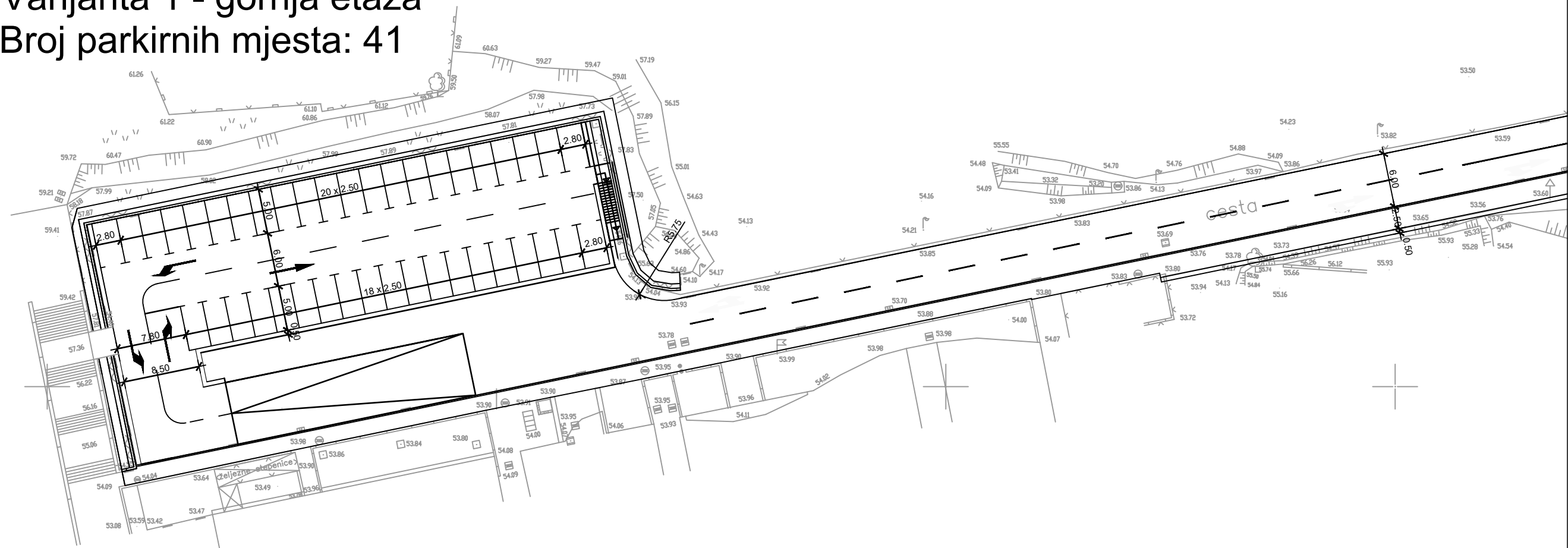
6.2.5. Varijanta 4 (M 1:500)



 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE</p>	Diplomski rad	
	TEMA	Varijantna tješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu
	STUDENT	Antun Nikolac Broj Indeksa: 660
	SADRŽAJ	Postojeće stanje MJERILO 1:500
DATUM	Rujan, 2020.	BROJ PRILOGA 6.2.1.

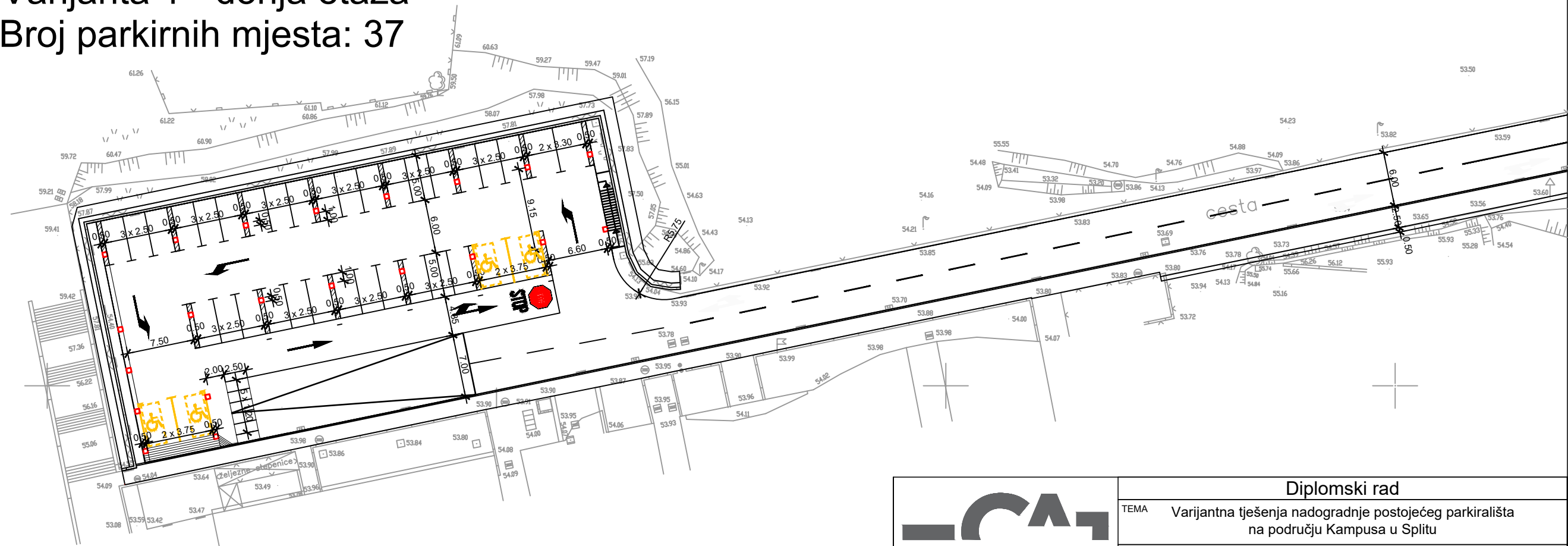
Varijanta 1 - gornja etaža


Broj parkirnih mjesta: 41



Varijanta 1 - donja etaža

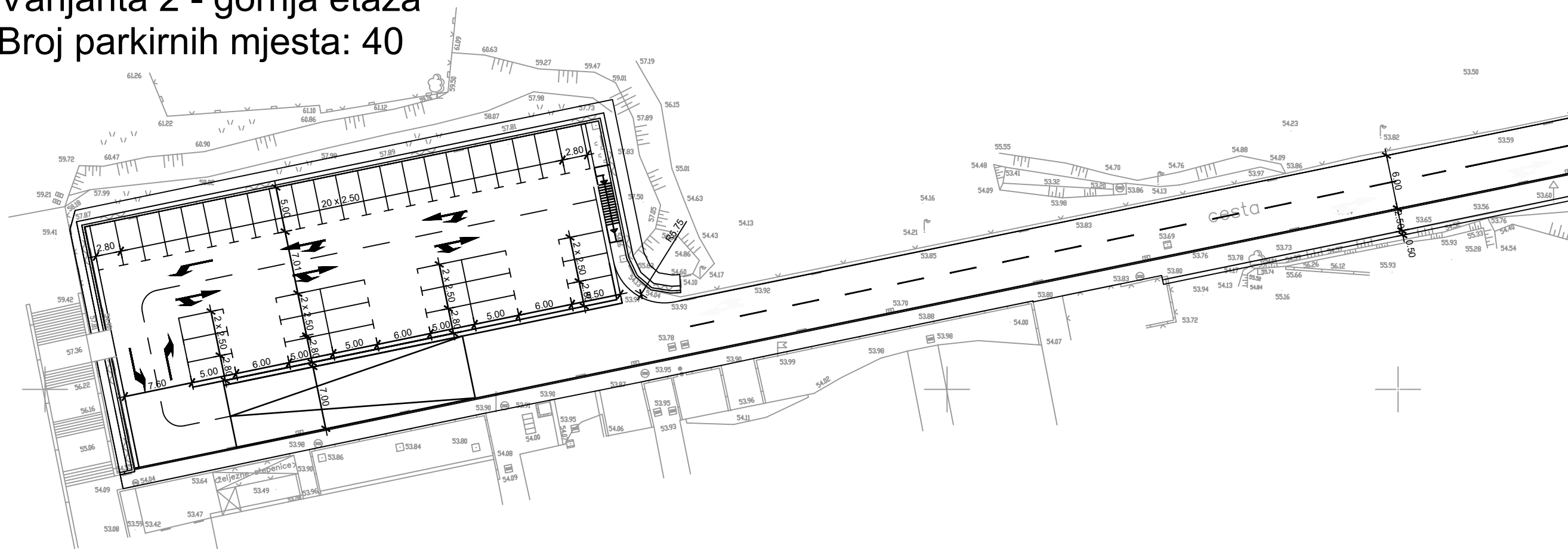
Broj parkirnih mjesta: 37



 SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE	Diplomski rad		
	TEMA	Varijantna tješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu	
	STUDENT	Antun Nikolac	Broj Indeksa: 660
	SADRŽAJ	Varijanta 1	MJERILO 1:500
DATUM	Rujan, 2020.	BROJ PRILOGA	6.2.2.

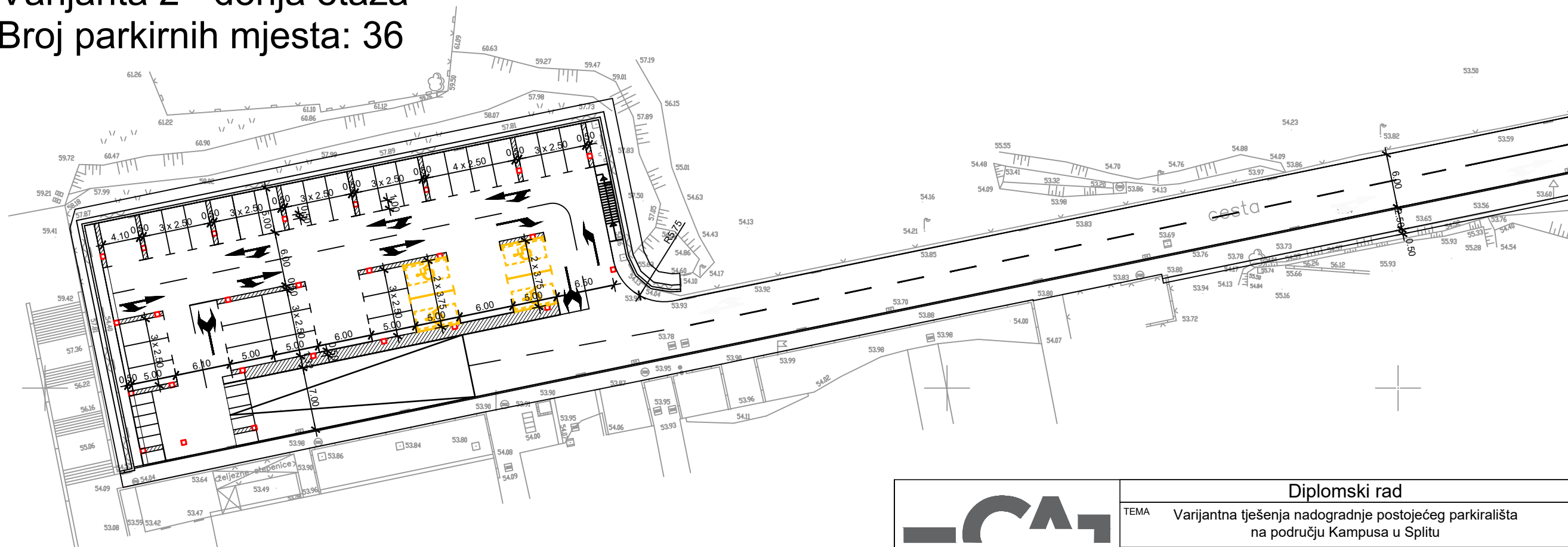
Varijanta 2 - gornja etaža


Broj parkirnih mjesta: 40



Varijanta 2 - donja etaža

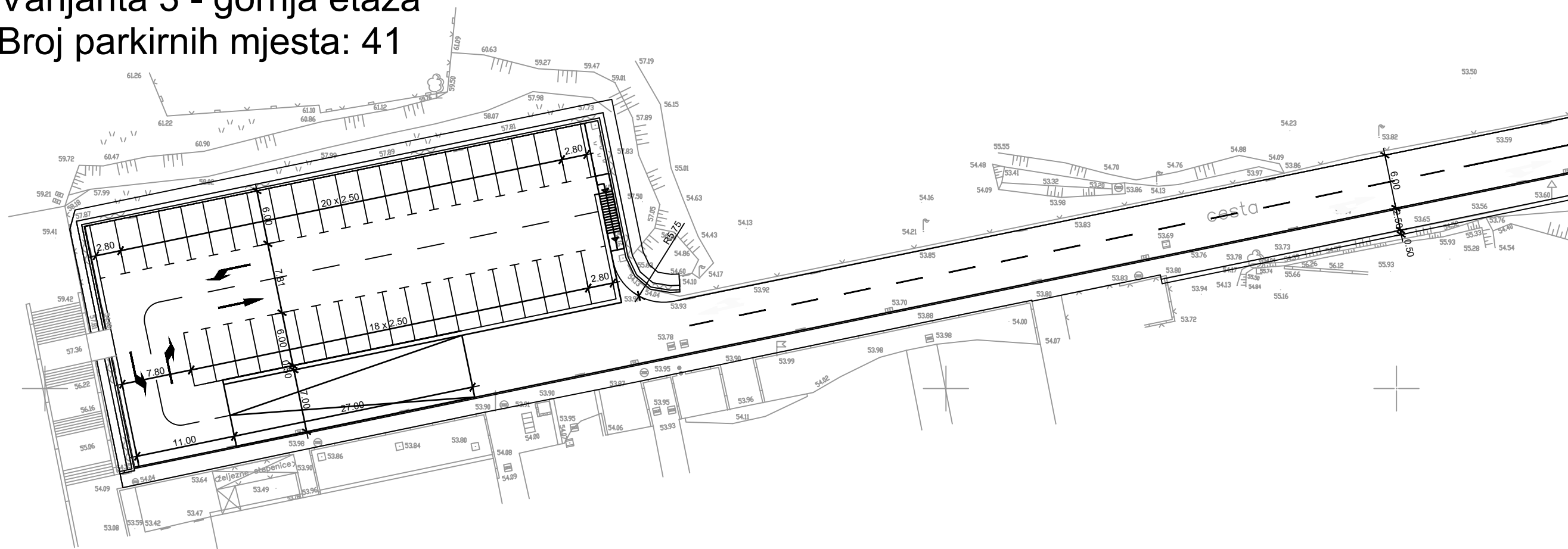
Broj parkirnih mjesta: 36



 SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE	Diplomski rad		
	TEMA	Varijantna tješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu	
	STUDENT	Antun Nikolac	Broj Indeksa: 660
	SADRŽAJ	Varijanta 2	MJERILO 1:500
DATUM	Rujan, 2020.	BROJ PRILOGA	6.2.3.

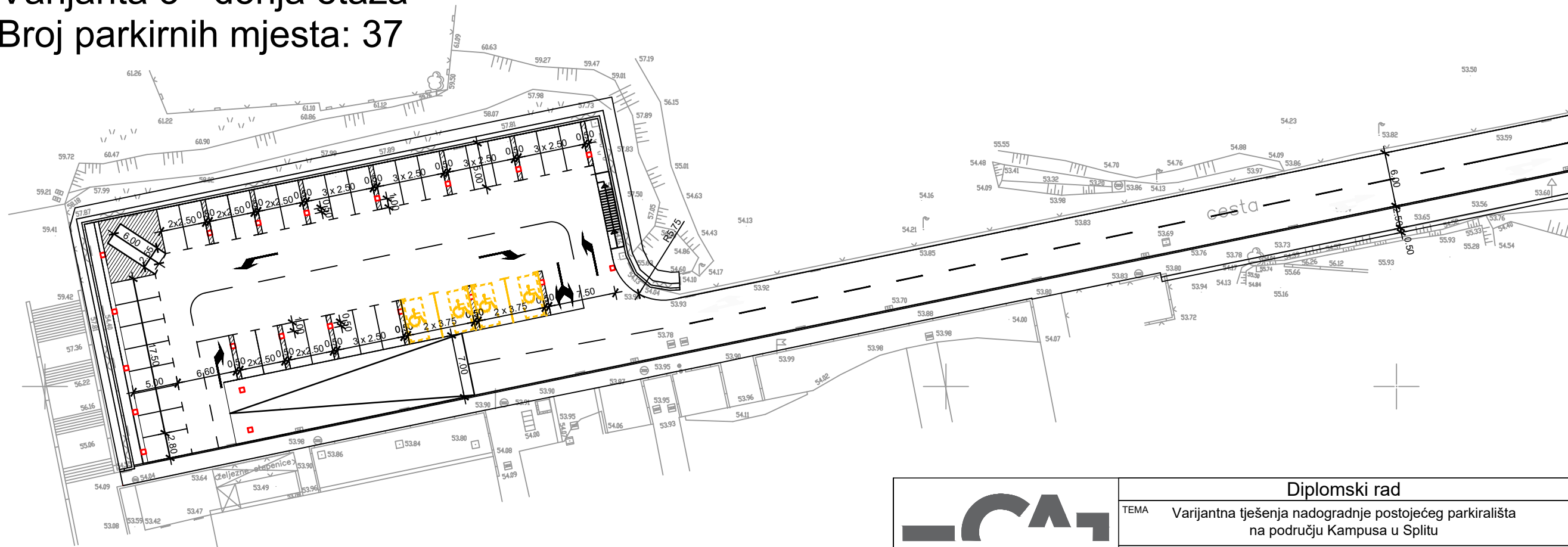
Varijanta 3 - gornja etaža


Broj parkirnih mjesta: 41



Varijanta 3 - donja etaža

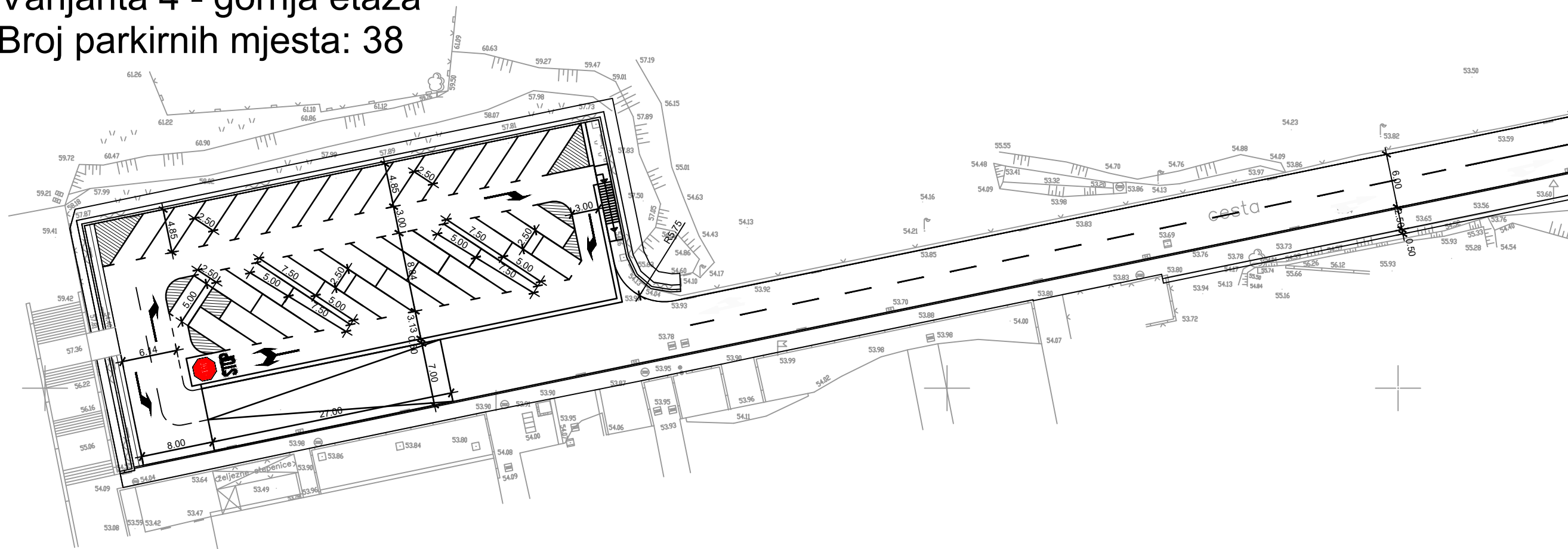
Broj parkirnih mjesta: 37



 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE</p>	Diplomski rad		
	TEMA	Varijantna tješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu	
	STUDENT	Antun Nikolac	Broj Indeksa: 660
	SADRŽAJ	Varijanta 3	MJERILO 1:500
DATUM	Rujan, 2020.	BROJ PRILOGA	6.2.4.

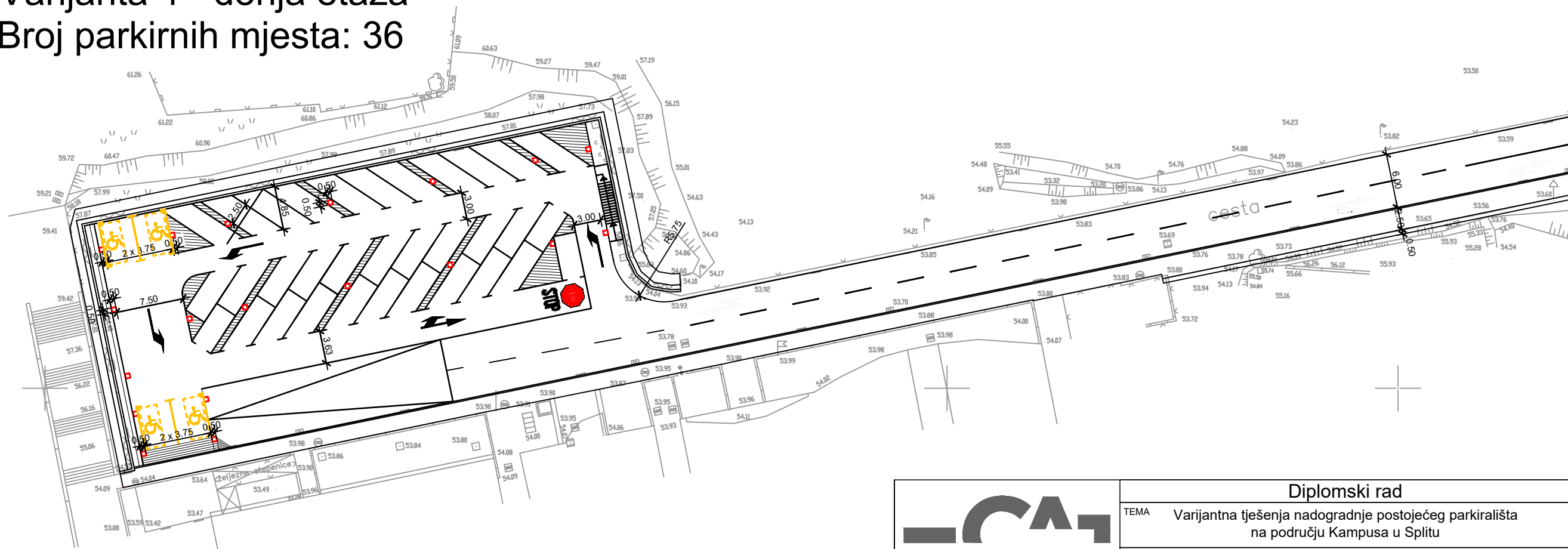
Varijanta 4 - gornja etaža

Broj parkirnih mjesta: 38



Varijanta 4 - donja etaža

Broj parkirnih mjesta: 36



SVEUČILIŠTE U SPLITU,
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,
ARHITEKTURE I GEODEZIJE

Diplomski rad

TEMA Varijantna tješenja nadogradnje postojećeg parkirališta na području Kampusu u Splitu

STUDENT Antun Nikolac Broj Indeksa: 660

SADRŽAJ Varijanta 4 MJERILO 1:500

DATUM Rujan, 2020. BROJ PRILOGA 6.2.5.

7. Zaključak

Ovaj rad se bavi vrstama i načinima parkiranja, opisuje osnovne prometne elemente garaže i tipove garaže. Prikazano je postojeće stanje parkirališta i garaža na području Kampusu Sveučilišta u Splitu. U Kampusu se često mogu vidjeti nepropisno parkirana vozila ostavljena u mirovanju uglavnom uz rub parkirališta i nogostupa. Korisnici parkirališta uglavnom dolaze u malom vremenskom razmaku i dostupna parkirališta se brzo ispune. Lako se može zaključiti da je itekako potrebno unaprijeđenje parkirališne ponude zbog kroničnog nedostatka parkirališnih mjesta u vrijeme najvećeg opterećenja, a pogotovo ako se uzme u obzir da se unutar samog Kampusu planira izgradnja novih objekata u funkciji splitskog Sveučilišta. Odgovarajuća mjesta gdje se vozila mogu ostaviti u mirovanju su itekako nužna za normalno funkcioniranje Sveučilišta.

Potreba za uređenjem parkirališta i garaža navodi na izradu varijantnih rješenja preuređenja parkirališta unutar kompleksa Kampus. Tako su u ovom radu dana 4 varijantna rješenja koja će bez zadiranja u okolno zemljište bolje iskoristiti površinu za mirovanje vozila. Predviđa se nadogradnja jedne dodatne etaže garaže iznad postojećeg parkirališta koje se nalazi sjeverno od zgrade Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije.

Birajući između danih varijanti, predlaže se varijanta broj 3 kao najbolje rješenje jer osim što ima najviše (78) ponuđenih parkirališnih mjesta također ima i najviše prostora za manevriranje kroz parkiralište. Varijanta 3 bi bila sigurnija za korisnike i njihova vozila, jer je tu manja vjerojatnost da će se dogoditi neželjeni kontakti između vozila.

8. Literatura

- [1.] Prof. dr. sc. Dražen Cvitanić, Gradske prometne površine, Split 2012.
- [2.] Prof. dr. sc. Davor Brčić, Mr. sc. Marko Šošćarić, Parkiranje i garaže, Zagreb 2012.
<https://www.fpz.unizg.hr/file/cdb099ec39c55b8cec6386498f98607f.pdf>
- [3.] <http://www.gf.unsa.ba/portal/saobracajnice/parking.pdf>
- [4.] <https://www.prometna-zona.com/garaza/>
- [5.] Recommended Parking Ramp Design Guidelines, City of Rochester, MN, U.S.A. 2016.
<https://www.rochestermn.gov/home/showdocument?id=18472>
- [6.] <http://www.aucklanddesignmanual.co.nz/sites-and-buildings/mixed-use/guidance/accommodatingcars/layoutnadconfiguration/structuralconfiguration>
- [7.] Prof. dr. sc. Rudolf Eger, Građevinar, Wiesbaden 2013.
<http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE65201364806.pdf>
- [8.] Branko Nadilo, Građevinar, Split, 2008
<http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-60-2008-08-05.pdf>
- [9.] Hana Župa, Analiza ponude i potražnje za parkiranjem na području Kampusu Sveučilišta u Splitu, Split 2020.
- [10.] Obrazloženje izmjena i dopuna Urbanističkog plana uređenja Kampusu Sveučilišta u Splitu, Split 2020.
- [11.] Urbanistički plan uređenja Kampusu Sveučilišta u Splitu, Split 2003