



Београд

www.beograd.rs

Секретаријат за саобраћај



ТЕХНИЧКА УПУТСТВА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ГАРАЖА - резиме



ЦЕП

Центар за планирање урбаног развоја



Предмет: **ТЕХНИЧКА УПУТСТВА ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ГАРАЖА**

Наручилац:



ГРАД БЕОГРАД
ГРАДСКА УПРАВА ГРАДА БЕОГРАДА
СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА САОБРАЋАЈ
27. марта 43-45, Београд

Обрађивач:



ЦЕП Центар за планирање урбаног развоја д.о.о.
Захумска 34, Београд

Ауторски тим:

Снежана ДИМИТРИЈЕВИЋ, дипл. инж. саобр.
Зоран РУБИЊОНИ, дипл. инж. саобр.
Мирослав МИЛОШЕВ, мср инж. саобр.
Горан ЗИМОЊИЋ, дипл. инж. саобр.
Едвард ТОПОНАРСКИ, дипл. инж. арх.
Јелена СТАРЧЕВИЋ КНЕЖЕВИЋ, дипл. инж. арх.
Катарина ПАНДУРОВ, инж. мат.
Весна СТОИЉКОВИЋ, дипл. грађ. инж.



Београд 2026.

Директор ЦЕП

Љубина СТЕФАНОВИЋ-ТАСИЋ, дипл. инж. арх.



САДРЖАЈ

САДРЖАЈ	3
ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК	5
АКРОНИМИ И СКРАЋЕНИЦЕ	7
ПОЈМОВНИК	8
1. УВОД.....	10
1.1. СВРХА И ЦИЉ ДОКУМЕНТА	10
2. АНАЛИЗА ПРАКСЕ И ЛИСТА ЗАКОНСКИХ РЕШЕЊА.....	11
2.1. ЗАКОНИ.....	11
2.2. ПРАВИЛНИЦИ	12
2.3. СТАНДАРД ЗА ПАРКИРАЊЕ.....	12
2.4. УРБАНИСТИЧКИ ПЛАНОВИ	17
2.5. ЛОКАЦИЈСКИ УСЛОВИ.....	18
3. МЕРОДАВНО ВОЗИЛО	19
4. ПАРАМЕТРИ ПРОХОДНОСТИ МЕРОДАВНОГ ВОЗИЛА	24
4.1. МИНИМАЛНЕ ШИРИНЕ ПРОЛАЗА И ДИМЕНЗИЈЕ ПАРКИНГ МЕСТА	24
4.2. РАДИЈУСИ СКРЕТАЊА И МИНИМАЛНЕ ШИРИНЕ ТРАКА У КРИВИНИ	33
4.3. ПОЗИЦИЈЕ СТУБОВА И НОСЕЋИХ ЕЛЕМЕНАТА У ОДНОСУ НА МАНЕВАРСКИ ПРОСТОР	34
4.4. СЛОБОДНЕ ВИСИНЕ У ГАРАЖАМА	36
4.5. ПРИМЕРИ ТИПИЧНИХ ГЕОМЕТРИЈСКИХ СИТУАЦИЈА	37
5. КЛАСИФИКАЦИЈА ГАРАЖА	45
5.1. БРОЈ ПАРКИНГ МЕСТА.....	45
5.2. РЕЖИМ КОРИШЋЕЊА	46
5.3. ПРИМЕЊЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ	48
5.4. НАМЕНА ОБЈЕКТА	52
6. КОЛСКИ ПРИСТУПИ	56
6.1. УЛОГА И ЗНАЧАЈ КОЛСКИХ ПРИСТУПА	56
6.2. ВРСТЕ КОЛСКИХ ПРИСТУПА.....	56
6.3. ПОЗИЦИОНИРАЊЕ КОЛСКИХ ПРИСТУПА У ОДНОСУ НА УЛИЧНУ МРЕЖУ	59
6.4. ГЕОМЕТРИЈСКИ ЕЛЕМЕНТИ КОЛСКОГ ПРИСТУПА	61
6.5. ПРЕГЛЕДНОСТ И БЕЗБЕДНОСТ КОЛСКОГ ПРИСТУПА	65
7. КОЛСКЕ РАМПЕ.....	69
7.1. СЛОБОДНА ВИСИНА РАМПЕ И ВЕРТИКАЛНА ПРОХОДНОСТ	69
7.2. СПОЉНИ РАДИЈУС И ШИРИНА РАМПЕ.....	69
7.3. ТЕХНИЧКЕ И ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КОЛСКИХ РАМПИ	72
8. АУТО-ЛИФТОВИ.....	76
8.1. ТИПОВИ АУТО-ЛИФТОВА	76
8.2. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ АУТО-ЛИФТОВА.....	76
8.3. ПЛАТФОРМЕ АУТО-ЛИФТА	77
8.4. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРИСТУПА АУТО-ЛИФТУ	77



9. ПОВРШИНЕ ЗА КРЕТАЊЕ И СТАЦИОНИРАЊЕ ВОЗИЛА.....	80
9.1. ТИПИЧНЕ ДИМЕНЗИЈЕ ПАРКИНГ МЕСТА.....	80
9.2. ПРЕПОРУЧЕНИ ПОДУЖНИ И ПОПРЕЧНИ НАГИБИ	85
9.3. ВРСТЕ ПОДЛОГА И ЗАВРШНИХ СЛОЈЕВА	86
10. ПАРКИНГ МЕСТА СА ЕЛЕКТРО-ПУЊАЧИМА	89
10.1. ПОЗИЦИЈА ПУЊАЧА У ОДНОСУ НА ПАРКИНГ МЕСТО	89
10.2. ДИМЕНЗИЈЕ ПАРКИНГ МЕСТА У ОДНОСУ НА ПОЗИЦИЈУ ПУЊАЧА	91
10.3. ПРИСТУПНА ПОВРШИНА И ЗАШТИТА КАБЛОВА.....	93
10.4. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ ЗАХТЕВИ ПАРКИНГ МЕСТА ЗА ЕВ.....	93
10.5. ПРОТИВПОЖАРНИ ЗАХТЕВИ ПАРКИНГ МЕСТА ЗА ЕВ.....	95
10.6. ПЛАНИРАЊЕ ПАРКИНГ МЕСТА ЗА ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА	96
11. КОМБИНОВАНЕ ГАРАЖЕ.....	100
11.1. НАЧИНИ КОМБИНОВАЊА КЛАСИЧНИХ И МЕХАНИЧКИХ / АУТОМАТСКИХ СИСТЕМА	100
11.2. ТЕХНИЧКЕ И БЕЗБЕДНОСНЕ СМЕРНИЦЕ КОМБИНОВАНИХ ГАРАЖА.....	102
11.3. КРИТЕРИЈУМИ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ БРОЈА УЛАЗА, ИЗЛАЗА И РАМПИ У КОМБИНОВАНИМ ГАРАЖАМА	104
12. ПОВРШИНЕ ЗА КРЕТАЊЕ ПЕШАКА	105
12.1. ШИРИНЕ И ВИСИНЕ ПЕШАЧКИХ КОРИДОРА	105
12.2. РАСПОРЕД У ОДНОСУ НА ВОЗНЕ ТРАКЕ И ИЗЛАЗЕ	106
12.3. СИГНАЛИЗАЦИЈА, ОСВЕТЉЕЊЕ И СИГУРНОСНИ ЕЛЕМЕНТИ.....	107
12.4. ПОДЛОГЕ ПЕШАЧКИХ ПОВРШИНА У ГАРАЖАМА.....	107
13. ПАРКИРАЊЕ БИЦИКАЛА.....	110
13.1. НОРМАТИВИ ЗА ПАРКИРАЊЕ БИЦИКАЛА У БЕОГРАДУ	110
13.2. ПАРКИРАЛИШТА ЗА БИЦИКЛЕ	112
13.3. ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ПАРКИНГ МЕСТА ЗА БИЦИКЛЕ.....	117
САДРЖАЈ СЛИКА	119
САДРЖАЈ ТАБЕЛА.....	121
ЛИТЕРАТУРА	122



ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

„Техничка упутстава за пројектовање гаража“

На основу члана 54. Закона о планирању и изградњи („Сл.гласник РС“, бр.72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 - др. Закон, 9/20, 52/21, 62/23) и члановима 21. и 29. Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/2023), Секретаријат за саобраћај, као ималац јавних овлашћења, у процедури издавања Локацијских услова издаје саобраћајно-техничке услове за пројектовање и прикључење. У оквиру услова Секретаријат за саобраћај ослања се на постојећу планску документацију, законска и подзаконска акта.

У току издавања услова, примећен је, велики проценат Идејних решења која не испуњавају саобраћајно-техничке услове, односно нису пројектована у складу са планском документацијом, законима, правилницима, стандардима и правилима струке, што резултира великим бројем поновљених захтева и продужетком процедуре издавања Локацијских услова, односно Грађевинских дозвола. Како је, при пројектовању, потребно узети у обзир више законских и подзаконских аката, стандарда, планова, као и правила струке, мишљења смо да би, постојање систематизованих техничких упутстава, која би се односила на пројектовање гаража, а у смислу испуњавања саобраћајно - техничких услова, олакшало и скратило процедуру пројектовања и допринело квалитетнијим решењима са становишта саобраћаја.

Односно, предмет јавне набавке је израда документа који би садржао систематизована техничка упутстава (назван „Техничка упутства за пројектовање гаража“), који ће на једном месту објединити све релевантне смернице и основне принципе за пројектовање гаража (или отворених паркиралишта).

Овај документ („Техничка упутства за пројектовање гаража“) намењен је да подржи пројектанте у пројектовању функционалних и сигурних гаража/паркиралишта прилагођених различитим стамбеним или пословним потребама. Треба да покрије кључне аспекте пројектовања гаража/паркиралишта (број колских приступа, проходност и др.) али и да да предлог норматива за паркирање бицикала. Пратећи овај документ (односно техничка упутства) заинтересоване стране треба да осигурају да пројекат гараже/паркиралишта задовољава важеће прописе и правила струке.

У оквиру овог документа („Техничка упутства за пројектовање гаража“) потребно је дефинисати следеће ставке:

- утврђивање меродавног возила (за различите категорије возила: путничко, теретно, аутобус);
- класификацију гаража и паркиралишта према укупном броју места за паркирање;
- утврђивање броја колских приступа у зависности од величине гараже или паркиралишта (односно број паркинг места), као и њихово димензионисање, позиционирање (узимајући у обзир величину гараже или паркиралишта и микролокацију), и услови контроле приступа;
- параметре проходности меродавног возила (ширине пролаза, радијусе скретања, позиције стубова, слободне висине и сл.);
- техничке карактеристике колских рампи као што су подужни и попречни нагиб и слободне висине);
- димензије платформи ауто-лифтова у односу на меродавно возило, као и подужне и попречне нагибе приступа ауто-лифту и претпростор;
- техничке карактеристике површина за кретање и стационарање возила (димензије, попречне и подужне нагибе, подлога);
- предлог димензија паркинг места опремљена електро-пуњачима (у односу на позиције електро-пуњача);
- нормативе за паркирања бицикала (у зависности од намене објеката, а у складу са препорукама Европске уније и примењеним нормативима у земљама у окружењу или земљама са сличним процентом учешћа бициклиста у укупној видовној расподели), као и начина паркирања и димензија паркинг места за бицикле;
- површине за кретање пешака (уколико има потребе);



и друге техничке елементе, уз поштовање важећих планских докумената, закона, правилника, стандарда и правила струке.

У оквиру овог документа („Техничка упутства за пројектовање гаража“) потребно је посебно обрадити могућност и начин комбиновања гаража са паркинг местима у нивоу са механичким и аутоматским системима.

Поред текстуалног дела, овај документ („Техничка упутства за пројектовање гаража“) потребно је да садржи и графички део (нпр. типичне ситуације проходности меродавног возила тако да се недвосмислено добије упутство за пројектовање (радијуси скретања, приласци рампама, ауто-лифтовима, механичким и аутоматским системима).

СЕКРЕТАРИЈАТ ЗА САОБРАЋАЈ



АКРОНИМИ И СКРАЋЕНИЦЕ

АБС	Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије
AC	<i>Alternating Current</i> - Наизменична струја
BEV	<i>Battery Electric Vehicle</i> - Електрично возило са батеријом
БРГП	Бруто развијена грађевинска површина
COC	<i>Certificate of conformity</i> - Потврда о саобразности
C	Капацитет саобраћајне траке (воз./h)
DC	<i>Direct Current</i> - Једносмерна струја
ЕВ	Електрично возило
ЕВПМ	Паркинг место за електрично возило
EVSE	<i>Electric Vehicle Supply Equipment</i> - Електрични пуњач
ЕП	Електрични пуњач
ГУП	Генерални урбанистички план
g	Густина саобраћајног тока (воз./km)
ЈП	Јавно предузеће
LOS	<i>Level of service</i> - Ниво услуге
МВ	Меродавно возило
ПА	Путнички аутомобил
ПАЈ	Јединице путничких аутомобила
ПГДС	Просечан годишњи дневни саобраћај
ПГР	План генералне регулације
ПДР	План детаљне регулације
ПМ	Паркинг место
ПМБ	Паркинг место за бицикл
ПП	Просторни план
ПСС	Правилник о саобраћајној сигнализацији
q	Проток возила (воз./h)
НУ	Ниво услуге
СН	Саобраћајна незгода
Q/C	Однос протока и капацитета
t	Време путовања возила (s; min; h)



ПОЈМОВНИК

појам	значење
Акумулација паркирања (накупљање)	- укупан број паркираних возила на понуђеном капацитету у временском пресеку
Бруто развијена грађевинска површина	- збир површина свих надземних етажа објекта, мерених у нивоу подова свих делова објекта - спољне мере ободних зидова (са облогама, парапетима и оградама)
Гаража	- објекат или део објекта намењен за паркирање возила код које се приступ етажама и/или полуетажама гараже обавља рампама и/или гаражним лифтом, као и гаража са аутоматизованим паркирањем
Гаражни лифт	- теретни лифт који служи за подизање, односно спуштање путничког возила, заједно са возачем, са улазног нивоа гараже на ниво намењен за паркирање
Грађевинска парцела	- део грађевинског земљишта, са приступом јавној саобраћајној површини, која је изграђена или планом предвиђена за изградњу
Доступност	- доступност до неког елемента је удаљеност тог елемента од осталих значајних подручја насеља, објеката, површина, садржаја или активности. Удаљености се могу изразити у односу на различите видове кретања (ваздушно, аутомобилски, бициклически, пешачки и др.)
Косо паркирање / Паркирање под углом ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)	- подразумева паркирање под углом у односу на смер кретања возила или на ивицу коловоза. Најчешће, тај угао износи 30° , 45° , 60° или 75°
Максимална акумулација паркирања	- максималан број једновремено паркираних возила на понуђеном капацитету
Минимална акумулација паркирања	- минималан број једновремено паркираних возила на понуђеном капацитету
Меродавно возило	- возило чије су димензије, маса и динамичке карактеристике основа за одређивање геометријских и функционалних елемената гараже и паркиралишта
Место за паркирање / Паркинг место	- део простора паркиралишта/гараже намењен, технички опремљен и уређен за паркирање једног путничког возила, укључујући и сва паркинг места формирана системом вертикалног слагања возила употребом механичких уређаја
Паркинг место за електрична возила	- паркинг место опремљено електро-пуњачем или припремљено за накнадну уградњу пуњача, пројектовано у складу са посебним геометријским и функционалним захтевима за стационарање и пуњење електричних возила
Мотив паркирања	- примарни разлог због кога је корисник аутомобила паркирао возило коначног циља
Наткриљење	- простор испред паркинг места ограничен ивичњаком који возило приликом уласка на паркинг место наткрили, предњим или задњим препустом
Ниша за паркирање / Паркинг ниша	- простор који чини једно или више места за паркирање и који је са три стране оивичен ивичњаком, а са четврте стране ивицом коловоза
Обим паркирања	- укупан број остварених паркирања на понуђеном капацитету у току посматраног временског периода
Обрт паркирања	- средњи број заузимања једног паркинг места током посматраног периода (нпр. сат, дан)



Паркирање возила	- сваки прекид кретања возила, осим прекида ради поступања по знаку или правилу којим се регулише саобраћај, које се не сматра заустављањем
Паркиралиште	- саобраћајна површина на отвореном простору, у једном нивоу, намењена, уређена и означена првенствено за паркирање возила, које се састоји од једног или више паркинг места
Подужно паркирање ($\alpha=0^\circ$)	- паркирање паралелно са правцем кретања возила, односно паралелно са ивицом коловоза
Пристапачност	- лакоћа којом се може стићи до одредишта, зависи од обима и квалитета саобраћајне инфраструктуре и услуга
Простор за паркирање	- простор који се састоји од паркинг места и простора за маневрисање
Простор за маневрисање ("пролаз")	- део простора за паркирање намењен кретању и маневрисању возила у циљу уласка и изласка са паркинг места
Пуњач	- уређај намењен пуњењу електричних возила, изведен као зидно монтирана јединица или самостојећи стуб, са могућношћу преноса електричне енергије наизменичне (AC) или једносмерне струје (DC)
Пуњачко место	- функционална целина која омогућава пуњење једног електричног возила у датом тренутку, опремљена одговарајућим типом прикључка у складу са наменом пуњења
Пуњачки стуб/стубни пуњач	- самостојећа, слободностојећа јединица ЕВ пуњача, поставља се на подну површину гараже или паркиралишта, независно од зидова или конструктивних елемената објекта; пуњачки стуб садржи пуњачки модул, прикључке, командне елементе и држаче за кабл; може опслуживати једно или два суседна паркинг места
Рампа	- саобраћајна површина која припада гаражи и намењена је за приступ етажама гараже (улазна рампа, излазна рампа и рампа за комуникацију између етажа и полуетажа)
Трајност паркирања	- просечно време задржавања једног возила на паркинг месту у периоду истраживања
Угаона грађевинска парцела	- грађевинска парцела која се налази на углу блока и има приступ на најмање две саобраћајне површине регулационе ширине минимално 8,0 m. Угаона грађевинска парцела има две предње и две бочне границе парцеле
Управно паркирање ($\alpha=90^\circ$)	- паркирање под углом од 90° у односу на смер кретања возила или на ивицу коловоза
Фронт грађевинске парцеле	- ширина грађевинске парцеле према приступној саобраћајној површини



1. УВОД

Документ „Техничка упутства за пројектовање гаража“ има за основну сврху да обезбеди јединствен, систематизован и стручно заснован оквир за пројектовање гаража и отворених паркиралишта. Он је усклађен са важећом планском документацијом, законским и подзаконским актима, као и стандардима и правилима струке из области саобраћаја.

Његов главни циљ је да пројектантима пружи јасне и недвосмислене смернице приликом израде идејних и техничких решења, како би се испунили сви саобраћајно-технички услови потребни за добијање локацијских услова и грађевинских дозвола. На тај начин доприноси се:

- смањењу броја непотпуних и неусаглашених решења
- смањењу понављања поступака и захтева
- већој ефикасности и бржем трајању административних процедура

Поред тога, документ има значајну улогу у унапређењу квалитета пројектних решења, посебно у погледу функционалности, безбедности и одрживости саобраћаја. Посебан акценат стављен је на правилно димензионисање и организацију простора, што подразумева:

- обезбеђивање проходности меродавних возила
- адекватно обликовање колских приступа
- добро решење унутрашњих саобраћајних површина

Такође, документ прати савремене тенденције у саобраћају, укључујући увођење паркинг места са електропуњачима и простора за бицикле, чиме се подстиче одрживији вид транспорта.

Намењен је свим учесницима у процесу планирања, пројектовања и контроле, са крајњим циљем да се обезбеди уједначена примена саобраћајно-техничких критеријума и виши ниво усаглашености пројеката са важећим прописима и правилима струке.

1.1. Сврха и циљ документа

Сврха израде документа "Техничка упутства за пројектовање " је да се обезбеди јединствен, систематизован и стручно утемељен оквир за пројектовање гаража и отворених паркиралишта, у складу са важећом планском документацијом, законским и подзаконским актима, важећим стандардима и правилима струке из области саобраћаја и саобраћајног инжењерства.

Циљ документа је да пружи јасне и недвосмислене смернице пројектантима приликом израде идејних и техничких решења гаража и паркиралишта, како би се обезбедило испуњавање саобраћајно-техничких услова који се издају у поступку прибављања локацијских услова и грађевинских дозвола. На тај начин тежи се смањењу броја непотпуних и неусаглашених идејних решења, смањењу броја поновљених захтева, као и унапређењу ефикасности и трајања управних поступака.

Документ има за циљ и унапређење квалитета пројектних решења са становишта функционалности, безбедности и одрживости саобраћаја, уз посебан акценат на обезбеђивање адекватне проходности меродавних возила, правилно димензионисање колских



приступа и унутрашњих саобраћајних површина, као и интеграцију савремених саобраћајних захтева, укључујући паркирање возила са електропуњачима и паркирање бицикала.

"Техничка упутства за пројектовање гаража" намењена су као подршка свим учесницима у процесу планирања, пројектовања и контроле пројектне документације, са циљем да се обезбеди уједначена примена саобраћајно-техничких критеријума и виши ниво усаглашености пројектата са прописима и правилима струке.

Документ "Техничка упутства за пројектовање гаража" обухвата систематизован приказ основних техничких, функционалних и саобраћајно-техничких захтева који се примењују при пројектовању гаража и отворених паркиралишта, у циљу испуњавања услова за издавање локацијских услова и грађевинских дозвола.

Обухват документа односи се на све врсте гаража и паркиралишта, без обзира на:

- тип објекта (надземне, подземне и комбиноване гараже, отворена паркиралишта);
- намену објекта (стамбени, пословни, комерцијални, јавни и мешовити објекти);
- величину гараже или паркиралишта, односно укупан број паркинг места;
- начин приступа (директан приступ са јавне саобраћајне површине, приступ преко интерне саобраћајнице, ауто-лифт, рампе и сл.).

Документ обухвата дефинисање меродавних саобраћајних параметара и услова који се односе на:

- избор и примену меродавног возила за различите категорије корисника;
- класификацију гаража и паркиралишта према капацитету;
- утврђивање броја, положаја и димензија колских приступа;
- проходност и маневарске могућности возила унутар гараже или паркиралишта;
- техничке карактеристике колских рампи, ауто-лифтова и припадајућих претпростора;
- димензије и карактеристике површина за кретање и стационарање возила;
- услове за паркирање возила са електропуњачима;
- нормативе и услове за паркирање бицикала;
- услове за кретање пешака унутар гаража и паркиралишта, уколико су релевантни.

"Техничка упутства за пројектовање гаража" не замењују важеће законе, подзаконске акте и планску документацију, већ представљају допунски, интерпретативни документ чија је сврха да олакша њихову примену у пројектној пракси и допринесе уједначеном тумачењу саобраћајно-техничких услова.

2. АНАЛИЗА ПРАКСЕ И ЛИСТА ЗАКОНСКИХ РЕШЕЊА

2.1. Закони

Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник Републике Србије", бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19, 9/20, 52/21, 62/23 и 91/25) је основни законски оквир за планирање, пројектовање и изградњу свих објеката и инфраструктуре, укључујући паркиралишта и гараже.

Закон о безбедности саобраћаја на путевима ("Службени гласник Републике Србије", бр. 41/09, 53/102, 101/110, 32/13, 55/141, 96/15, 9/16-178, 24/18, 41/18, 41/18, 87/18, 23/19, 128/20, 76/23 и 19/25) уређује и регулише систем безбедности саобраћаја, од правила и понашања учесника, преко возачких дозвола и техничких услова за возила, до надлежности органа и сигнализације.



2.2. Правилници

Правилником о условима и нормативима за пројектовање стамбених зграда и станова ("Службени гласник Републике Србије", бр. 58/12, 74/15 и 82/15) - су прописани услови и нормативи за пројектовање, односно израду техничке документације за грађење стамбених зграда и станова као и делова других објеката намењених за становање.

Правилник о техничким нормативима безбедности гаража од пожара ("Службени гласник Републике Србије", бр. 31/24 и 59/25) - ближе уређује посебне техничке нормативе безбедности од пожара за изградњу, доградњу и реконструкцију гаража.

Правилник о техничким нормативима за приступне путеве, окретнице и уређене платое за ватрогасна возила у близини објекта повећаног ризика од пожара ("Службени лист Савезне Републике Југославије", бр. 8/95) - дефинише карактеристике возила са надградњом у скупљеном положају значајне за карактеристике пута, окретнице и платое. и то су:

Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима ("Службени гласник Републике Србије", бр. 40/12, 102/12, 19/13, 41/13, 102/14, 41/15, 78/15, 111/15, 14/16, 108/16, 7/17, 63/17, 45/18, 70/18, 95/18, 104/18, 93/19, 2/20, 64/21, 129/21, 143/22, 110/22, 48/23, 24/24, 101/24 и 53/25) - овим правилником прописује се подела моторних и прикључних возила, услови које морају да испуњавају возила у саобраћају на путу у погледу димензија, техничких услова и уређаја, склопова и опреме и техничких норматива, итд.

Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута ("Службени гласник Републике Србије" бр. 50/11) - статички и динамички параметри (габарит, вучно-брзинске карактеристике) меродавних возила (путничких и теретних) основа су за обликовање саобраћајног простора и димензионисање путних елемената

2.3. Стандард за паркирање

Стандард SRPS U.S4.234: Ознаке на путу - остале ознаке - обележавање места за паркирање - дефинише мере и начин обележавања паркинг места за различите категорије возила, углове и структуру места за паркирање. Актуелна верзија стандарда је важећа од 2020. године. Стандардом су дефинисане врсте паркирања и мере места за паркирање. Врсте паркирања су: подужно, косо и управно.

Подужно паркирање

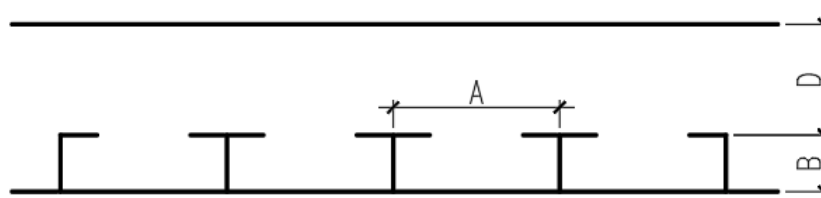
Подужно паркирање подразумева паркирање паралелно са правцем кретања, односно паралелно са ивицом коловоза



Мере места за подужно паркирање

Тип возила	A	B	D
Путнички аутомобили	5,5	2,0	3,5
Аутобус	17	3,5	6,2
Мотоцикл	2,0	1,0	-

Мере су у метрима (m)



Шематски приказ места за подужно паркирање

На почетку и на крају простора за подужно паркирање, уколико никаква препрека не омета паркирање, величина A се може смањити на 4,5 m за путничке аутомобиле, односно на 15 m за аутобусе.

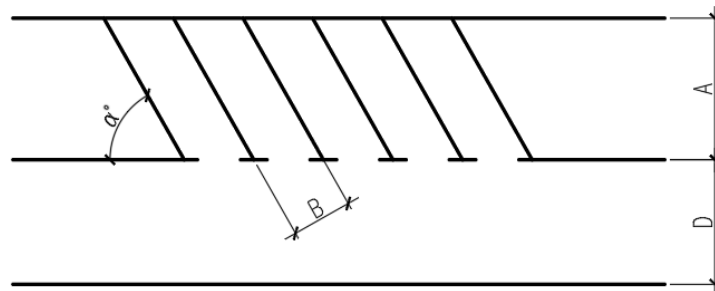
Косо паркирање

Косо паркирање подразумева паркирање под углом у односу на смер кретања возила или на ивицу коловоза. Најчешће, тај угао износи 30°, 45°, 60° или 75°. Угао паркирања је оријентисан увек у смеру кретања возила да би се омогућило директно улажење возила из саобраћајне траке.

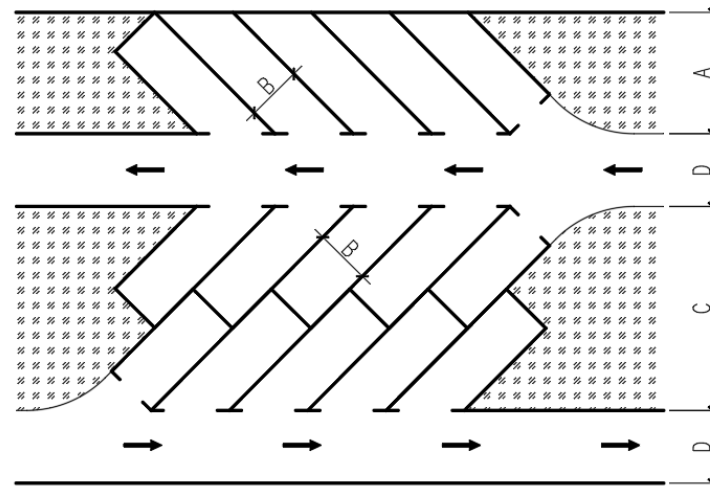
Мере места за косо паркирање

Тип возила	α	A	B	C	D
Путнички аутомобили	30°	3,7	2,5	6,3	2,7
	35°	4,0	2,5	6,9	2,7
	40°	4,2	2,5	7,5	2,7
	45°	4,4	2,5	8,0	2,7
	50°	4,6	2,5	8,5	3,1
	55°	4,7	2,5	8,9	3,2
	60°	4,8	2,5	9,3	3,8
	65°	4,9	2,5	9,6	4,5
	70°	5,0	2,5	9,8	5,2
	75°	5,0	2,5	10,0	5,8
Аутобуси	30°	10,0	3,5	17,5	5
	45°	12,5	3,5	23,0	9,2
	60°	14,5	3,5	27,0	12,2
	75°	15,2	3,5	29,0	15,3
Мотоцикли	45°	1,8	1,0	-	-
	60°	1,8	1,0	-	-

Мере су у метрима (m)



Шематски приказ места за једнострано косо паркирање



Шематски приказ места за једнострано и двострано косо паркирање

Управно паркирање

Управно паркирање подразумева паркирање под углом од 90° у односу на смер кретања возила или на ивицу коловоза.

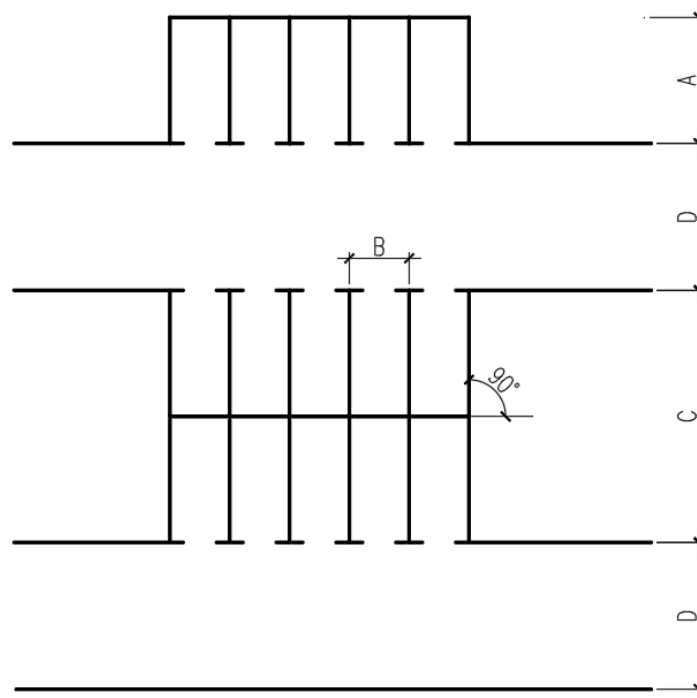
Уколико предњи или задњи препуст возила може да наткрили зеленило, тротоар или другу површину (видети слику 4), дужина места за управно паркирање за путничке аутомобиле може се смањити до 0,5 m, односно до 1,5 m за аутобусе. Када се наткриљење користи над тротоаром, преостала ширина тротоара за кретање пешака мора бити $\geq 1,60$ m. Наткриљење се не примењује над бицикличком стазом.

Мере места за управно паркирање

Тип возила	A	B	C	D
Путнички аутомобили	5,0	2,5	10,0	7,4*
				5,0**
Аутобуси	15,2	3,5	30,4	18,0*
				15,7**
Мотоцикли	2,0	1,0	-	-

* Паркирање ходом унапред

** Паркирање ходом уназад



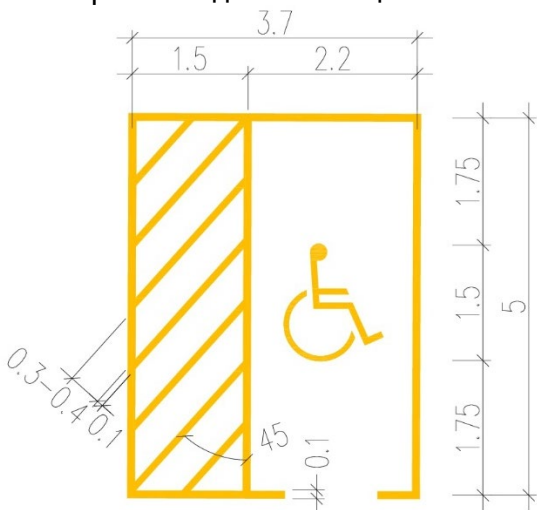
Шематски приказ места за управно паркирање

Места за паркирање за особа са инвалидитетом

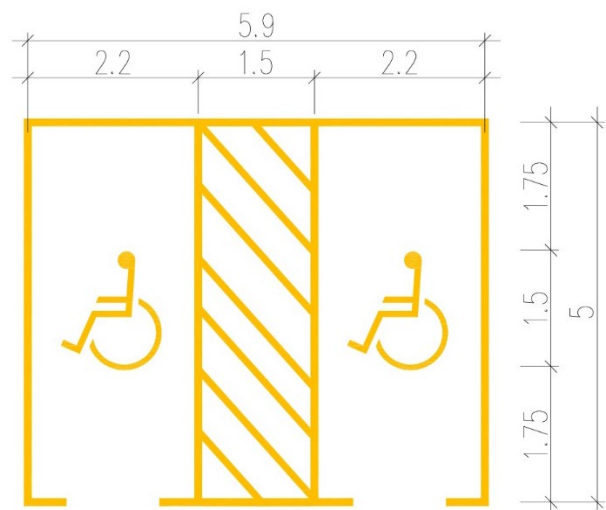
Место за паркирање за особе са инвалидитетом састоји се од простора за паркирање и слободног простора за маневар инвалидским колицима.

Место за паркирање за особе са инвалидитетом састоји обележава се жутом бојом, а дозвољено је да део простора предвиђеног за маневар инвалидским колицима буде обележен плавом бојом.

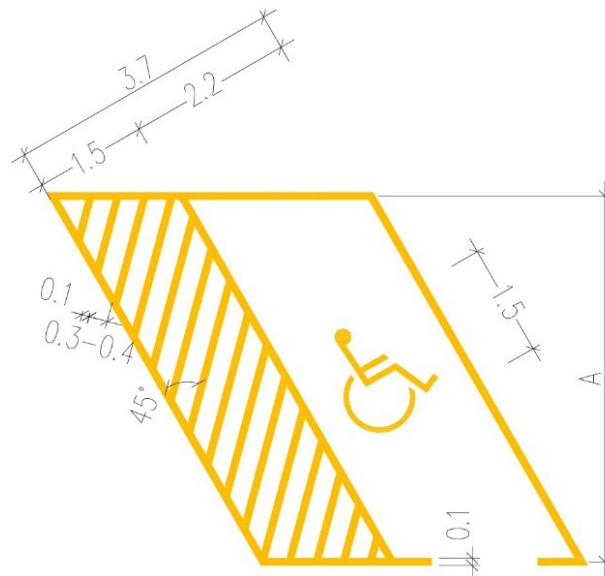
Место за паркирање за особе са инвалидитетом може бити обележено као појединачно, где свако место за паркирање има свој простор за маневар инвалидским колицима и као удвојено (само у случају управног паркирања) где два места за паркирање деле један простор за маневар инвалидским колицима.



Димензије појединачног места за управно паркирање за особе са инвалидитетом



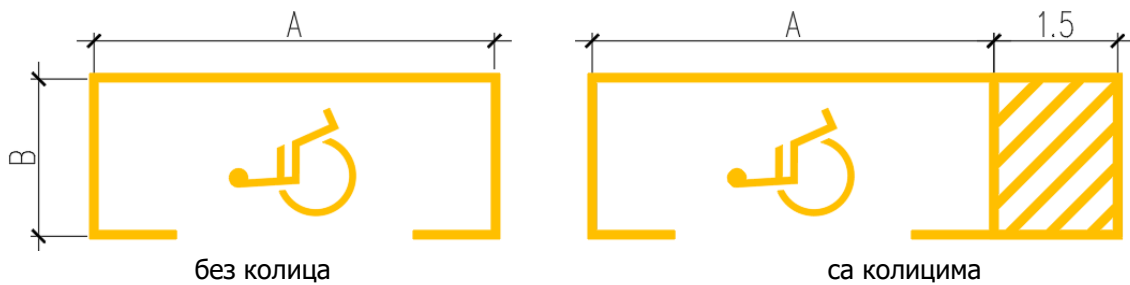
Димензије удвојеног места за управно паркирање за особе са инвалидитетом



Димензије паркинг места за косо паркирање за особе са инвалидитетом

Место за подужно паркирање за особе са инвалидитетом могуће је обележити само у посебним случајевима и то:

- Када место за паркирање за особе са инвалидитетом није за општу намену,
- Када је корисник особа са инвалидитетом која не користи колица,
- Када је корисник особа са инвалидитетом која се превози у инвалидским колицима у посебним возилима са рампом у која се у простор за превоз особа са инвалидитетом улази са задње стране возила,
- Када у близини није могуће обележити место за паркирање под углом или управно



Димензије за подужно паркирање за особе са инвалидитетом



2.4. Урбанистички планови

На подручју Београда плански документи који дефинишу правила за паркирање и изградњу паркиралишта и гаража су:

- Генерални урбанистички план Београда ("Службени лист града Београда", бр. 11/16)
- План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе - Град Београд, целине I-XIX ("Службени лист града Београда", бр. 20/16, 97/16, 69/17, 93/17, 97/17, 120/18, 63/19, 110/19, 108/20, 72/21, 27/22, 98/22, 6/23, 45/23, 66/23, 91/23, 105/23 и 11/24);
- Планови детаљне регулације који одређују детаљне параметре грађења, намене површина и објеката.

Генерални урбанистички план (ГУП) Београда дефинише основну организацију простора у граду. Он:

- одређује границу грађевинског подручја
- разликује изграђене и неизграђене површине
- утврђује намену површина и правце развоја саобраћаја и инфраструктуре
- заснива се на ранијим плановима и стратешким документима

План генералне регулације (ПГР) даље разрађује ова решења кроз конкретна правила. Он:

- прописује општа правила уређења и грађења
- служи као основ за израду детаљних планова
- важи за све зоне и намене у граду
- омогућава одступања у складу са специфичностима локације

Посебно су важна правила парцелације, која одређују услове за изградњу. Према тим правилима:

- минимални фронт парцеле је 10 m
- минимална површина је 250 m²
- парцеле мање од 6 m фронта, мање од 150 m² или неправилног облика → нису погодне за градњу
- у тим случајевима потребно је укрупњавање са суседним парцелама

У централним деловима града (целине I и II) ситуација је специфична јер:

- постоји велика густина изграђености
- парцеле су често мале и уситњене
- ширина фронта је ограничена (9,5–24 m)
- минимална површина нових парцела је 250–300 m²
- фронт често представља ограничење за пројектовање и решавање гаража

Паркирање је обавезан део планирања и мора се решити у оквиру парцеле:

- у гаражи или на отвореном паркингу
- могуће су и механичке и аутоматизоване гараже
- простор за чекање уласка у гаражу мора бити ван улице



Укратко, ГУП поставља општи оквир развоја града, док ПГР даје конкретна правила за изградњу, са посебним ограничењима у густо изграђеним деловима и обавезом решавања паркирања унутар парцеле.

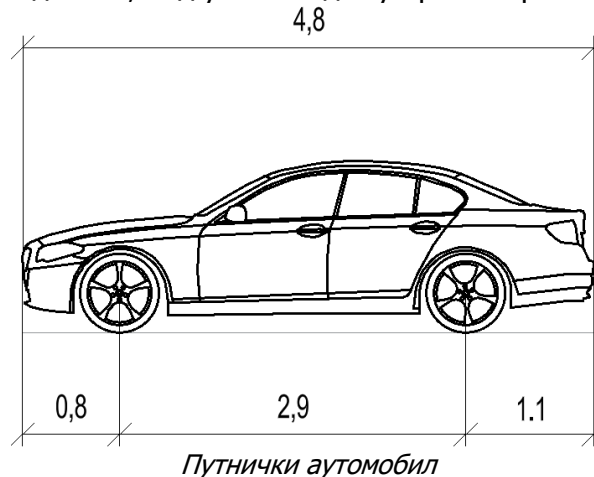
2.5. Локацијски услови

Уредба о локацијским условима ("Службени гласник Републике Србије", бр. 87/2023) - према класи и намени објекта, уредба прописује: обавезну садржину, поступак и начин издавања локацијских услова од стране надлежног органа; услове за пројектовање и прикључење, који се обавезно прибављају од ималаца јавних овлашћења у поступку издавања локацијских услова; и обавезну садржину, поступак и начин издавања услова. Локацијски услови се прибављају у оквиру обједињене процедуре, коју спроводи орган надлежан за издавање локацијских услова у складу са Законом о планирању и изградњи. Локацијски услови садрже све урбанистичке, техничке и друге услове и податке потребне за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Законом.



3. МЕРОДАВНО ВОЗИЛО

Путнички аутомобил припада врсти М, на пример BMW серије 4, типичне дужине од 4,2 m до 4,8 m. Ово возило има добре маневарске способности у гаражама и прилагођено је већини уобичајених геометријских решења. Захваљујући умереном међуосовинском растојању и релативно малим препустима, возило може савладати кривине малих радијуса уз корекције возача. Унутрашњи радијуси скретања од 2,5–3,0 m су у пракси проходни, уз одговарајуће проширење траке. Савладавање успона је без проблема при нагибима до 12–15%, без ризика од контакта подвозја са подлогом, под условом да су прелази рампе правилно обликовани.



Карактеристике меродавног путничког аутомобила

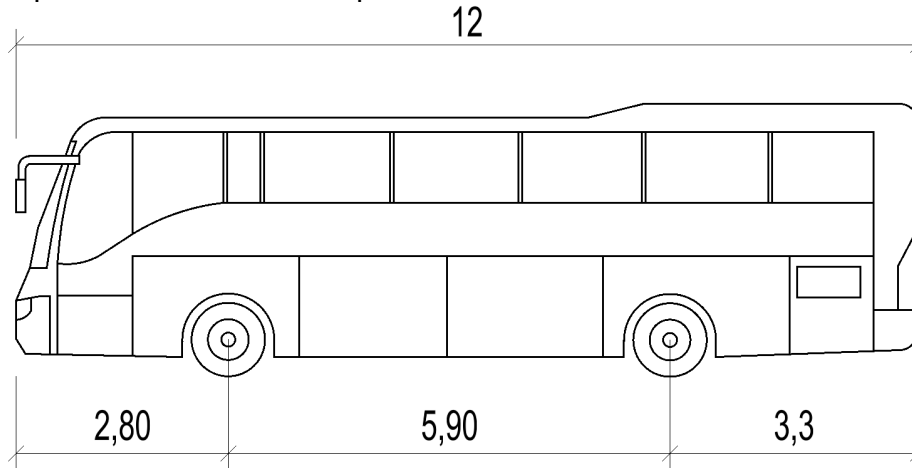
Карактеристике	Меродавно возило 1
Дужина (m)	4,80
Ширина (m)	1,90
Висина (m)	1,44
Међуосовински размак (m)	2,90
Предњи препуст (m)	0,80
Задњи препуст (m)	1,10
Клиренс (mm)	137
Минимални унутрашњи радијус скретања на улазу у гаражу (m)	5,00
Минимални спољашњи радијус скретања на рампи (m)	7,50 (са ширином рампе од 4,15)
Слободна висина (m)	2,20

За аутобусе су узете две категорије – соло аутобус и зглобни аутобус.

Соло аутобус припада врсти М3, дужине око 12 m и поседује ограничене маневарске способности услед великог међуосовинског растојања и израженог задњег препуста, што условљава велике радијусе скретања и значајно бочно измештање задњег дела возила у кривинама. При проласку кроз закривљене деонице долази до израженог сечења путање задње осовине и великог избацивања предњег угла возила, па је неопходно обезбедити шире маневарске површине и избегавати мале радијусе.



Паркирање соло аутобуса захтева простране, јасно дефинисане површине, при чему су маневри у затвореним објектима и на стрмим рампама неповољни и углавном се избегавају. Због дужине и радијуса скретања, паркирање се у пракси организује под углом од 30° или 45° на отвореним или полузатвореним платформама, уз праволинијски приступ и довољну дужину паркинг места од око 14,0 m, како би се маневар сводио на минимум и омогућило безбедно и контролисано кретање возила малим брзинама.

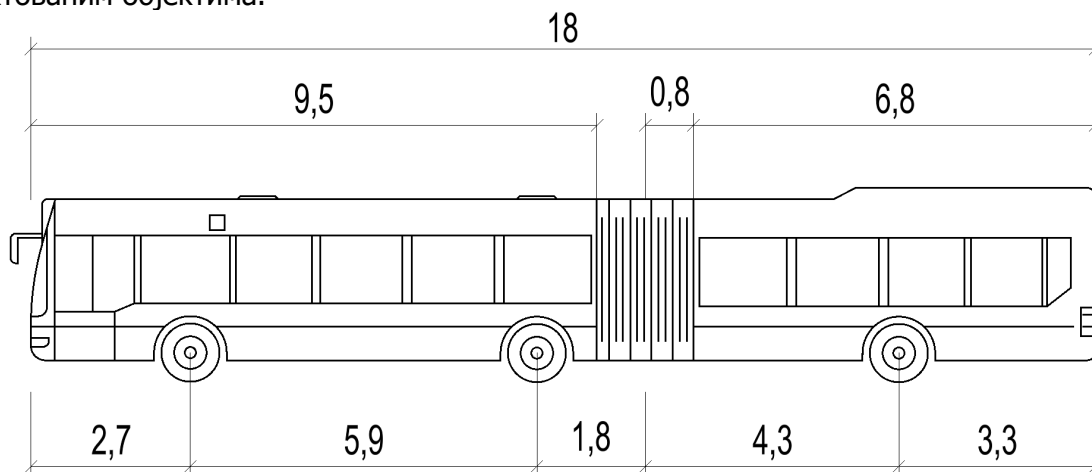


Соло аутобус

Зглобни аутобус дужине око 18 m, припада врсти М3 и има веома ограничене маневарске способности услед великог укупног габарита, сложене кинематике кретања и присуства зглоба који условљава различите путање предњег и задњег сегмента возила. При проласку кроз кривине долази до израженог бочног измештања задњег дела другог сегмента, као и до значајног избацавања предњег угла возила, што захтева велике радијусе скретања и широку маневарску површину. Због ових карактеристика, зглобни аутобуси нису погодни за кретање у компактним гаражама и објектима са малим радијусима.

У кривинама малог радијуса долази до повећаних бочних померања и ризика од преклапања путања сегмената, па је неопходна добра прегледност и избегавање било каквих чврстих препрека у зони кретања.

Паркирање зглобног аутобуса, се реализује под углом од 30° или 45°, захтева велике, отворене и јасно дефинисане површине. Типична димензија паркинг места износи око 19,0 m по дужини и најмање 3,5 m по ширини, док маневарски простор испред места зависи од угла паркирања. Маневри у затвореним објектима, подземним гаражама и на рампама са већим уздужним нагибима сматрају се неповољним и у пракси се избегавају, осим у специјално пројектованим објектима.



Зглобни аутобус



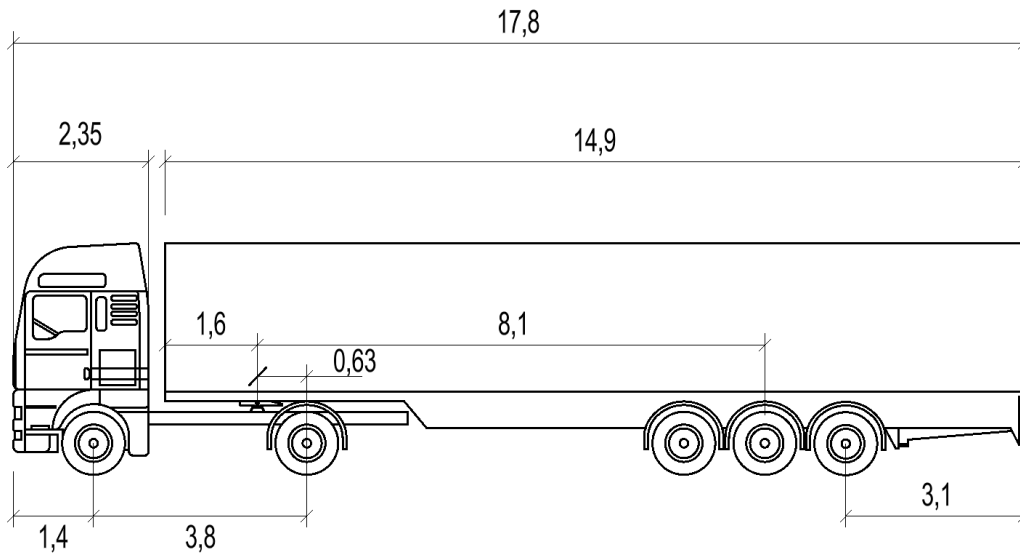
Карактеристике меродавних аутобуса

Карактеристике	Соло аутобус	Зглобни аутобус
Дужина (m)	12	18
Ширина (m)	2,50	2,55
Висина (m)	3,70	4,00
Међуосовински размак (m)	5,90	предњи део: 5,90 задњи део: 4,30
Предњи препуст (m)	2,90	2,70
Задњи препуст (m)	3,30	3,30
Клиренс (mm)	300	250
Минимални унутрашњи радијус скретања у гаражи (m)	за ширину пролаза од 5,00 m: 16 за ширину пролаза од 9,20 m: /	за ширину пролаза од 5,00 m: 20 за ширину пролаза од 9,20 m: /
Минимални унутрашњи радијус скретања на улазу у гаражу (m)	12,00	12,50
Слободна висина (m)	4,50	4,50

За теретна возила су такође узете две категорије – тегљач са полуприколицом и камион са приколицом.

Тегљач са полуприколицом је возило примарно намењено теретном саобраћају, припада врсти Nз. Поседује врло ограничене маневарске способности на уском простору. Велика укупна дужина возила, у комбинацији са зглобном везом између тегљача и полуприколице, условљава специфичну путању кретања, при којој задњи део полуприколице значајно одступа од путање предњег дела возила. У кривинама долази до израженог бочног померања полуприколице ка унутрашњој ивици, док се предњи део тегљача избацује ка спољашњој ивици кривине.

Задржавање и паркирање тегљача са полуприколицом захтева велике, отворене и једноставно организоване површине, са праволинијским приступом и минималним бројем промена смера. Типична димензија места за задржавање износи око 19,0 m по дужини и најмање 3,5 m по ширини, док је ширина маневарског простора одређена углом паркирања које је најчешће 30° или 45°. Примена оваквих возила у затвореним гаражама, на рампама и у објектима са ограниченом геометријом сматра се неприкладном и у пракси се своди на изузетке, у индустријским и логистичким комплексима, као што су то претоварне рампе.

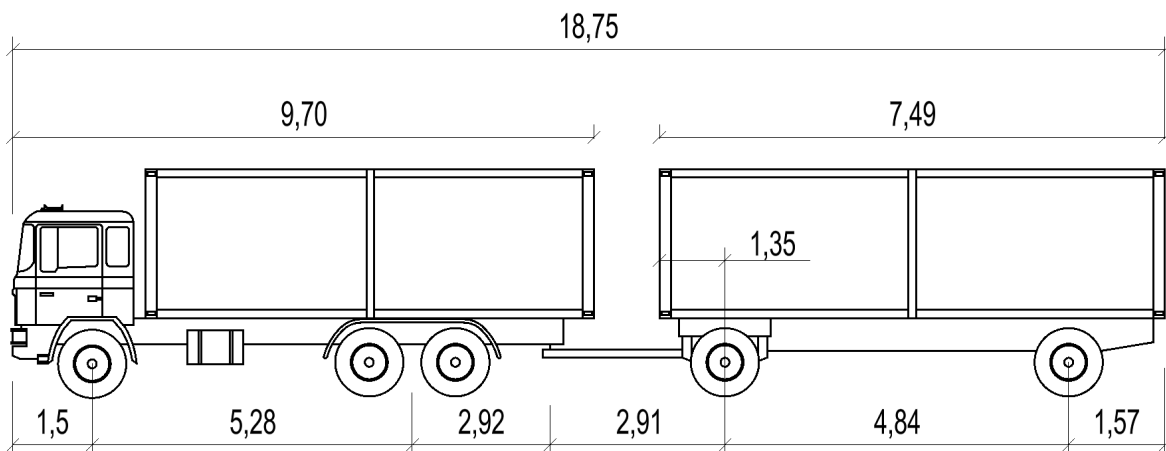


Тегљач са полуприколицом

Камион са приколицом представља дугачку и сложену комбинацију возила, код које су маневарске способности додатно ограничене због постојања две тачке закретања – између камиона и приколице, као и на осовини самог возила. При проласку кроз кривине долази до израженог бочног одступања путање приколице у односу на камион, при чему задњи део приколице значајно сече кривину, док се предњи део камиона избацује ка спољашњој ивици.

У кривинама мањих радијуса ризик од контакта приколице са ивицама коловоза, ивичњацима, зидовима или стубовима је изражен, па се таква решења примењују искључиво у посебно пројектованим маневарским зонама и при врло малим брзинама.

Задржавање и паркирање камиона са приколицом захтева велике, отворене и једноставно организоване површине, са праволинијским приступом и минималним бројем промена смера. Типична димензија места за задржавање износи око 19,0 m по дужини и најмање 3,5 m по ширини, док је ширина маневарског простора одређена углом паркирања које је најчешће 30° или 45°. Кретање и маневрисање оваквих возила у затвореним гаражама, на рампама и у објектима са ограниченом геометријом уобичајено се не примењује и сматра се неповољним са становишта безбедности и функционалности.



Камион са приколицом



Карактеристике меродавних теретних возила

Карактеристике	Тегљач са полуприколицом	Камион са приколицом
Дужина (m)	17,80	18,75
Ширина (m)	2,50	2,55
Висина (m)	4,00	4,00
Међуосовински размак (m)	тегљач: 3,80 полуприколица: 8,10	камион: 5,28 приколица: 4,84
Предњи препуст (m)	1,43	1,50
Задњи препуст (m)	3,00	камион: 2,26 приколица: 1,57
Клиренс (mm)	тегљач: 350 полуприколица: 500	камион: 320 приколица: 320
Минимални унутрашњи радијус скретања у гаражи (m)	12,00	12,50
Минимални унутрашњи радијус скретања на улазу у гаражу (m)	за ширину пролаза од 5,00 m: 20 за ширину пролаза од 9,20 m: /	за ширину пролаза од 5,00 m: 20 за ширину пролаза од 9,20 m: /
Слободна висина (m)	4,50	4,50

Карактеристике	Путнички аутомобил	Соло аутобус	Зглобни аутобус	Тегљач са полуприколицом	Камион са приколицом
Дужина (m)	4,80	12	18	17,80	18,75
Ширина (m)	1,90	2,50	2,55	2,50	2,55
Висина (m)	1,44	3,70	4,00	4,00	4,00
Међуосовински размак (m)	2,90	5,90	предњи део: 5,90 задњи део: 4,30	тегљач: 3,80 полуприколица: 8,10	камион: 5,28 приколица: 4,84
Предњи препуст (m)	0,80	2,90	2,70	1,43	1,50
Задњи препуст (m)	1,10	3,30	3,30	3,00	камион: 2,26 приколица: 1,57
Клиренс (mm)	137	300	250	тегљач: 350 полуприколица: 500	камион: 320 приколица: 320
Минимални унутрашњи радијус скретања у гаражи (m)	1,50 (са проширењем с. траке за 0,75 m)	за ширину пролаза од 5,00 m: 16 за ширину пролаза од 9,20 m: /	за ширину пролаза од 5,00 m: 20 за ширину пролаза од 9,20 m: /	12,00	12,50
Минимални унутрашњи радијус скретања	5,00	12,00	12,50	за ширину пролаза од 5,00 m: 20	за ширину пролаза од 5,00 m: 20



на улазу у гаражу (m)				за ширину пролаза од 9,20 m: /	за ширину пролаза од 9,20 m: /
Минимални спољашњи радијус скретања на рампи (m)	7,50 (са ширином рампе од 4,15)	/	/	/	/
Слободна висина (m)	2,20	4,50	4,50	4,50	4,50

4. ПАРАМЕТРИ ПРОХОДНОСТИ МЕРОДАВНОГ ВОЗИЛА

4.1. Минималне ширине пролаза и димензије паркинг места

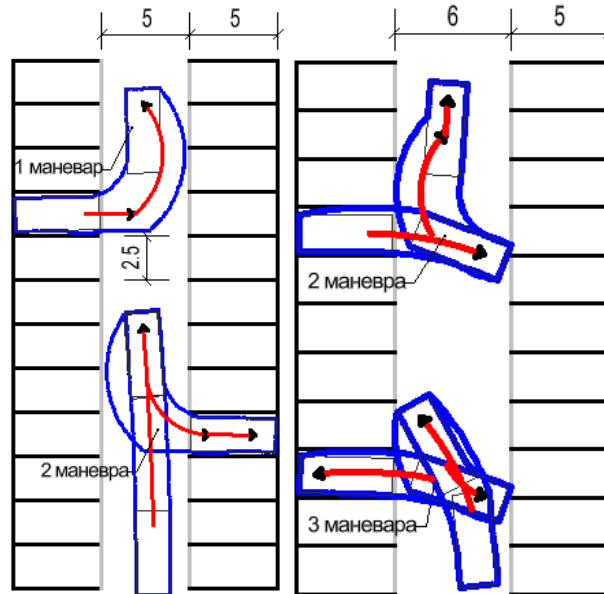
Возачима је прихватљиво да возило паркирају из 2 - 3 маневра, а идеално из 1. Уколико је комбинација ширине пролаза и димензија паркинг места таква да возач мора да изведе више маневара, постоји реална шанса да возач изврши лошу процену путање и да оштети своје возило о друго возило, стуб, зид или другу баријеру. У наредним табелама и на сликама су приказане адекватне димензије пролаза и паркинг места за аутомобиле, аутобусе и теретна возила.

Управно паркирање - ходом уназад

Тип возила	А дужина ПМ (m)	Б ширина ПМ (m)	Ц 2Хдужина ПМ (m)	Д min. ширина пролаза (m)
Путнички аутомобил	5,0	2,5	10,0	5,0
Соло аутобус	12,0 - 15,0	3,5	24,0 - 30,0	12,0 - 15,0
Зглобни аутобус	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	17,0 - 19,0
Тегљач са полуприколицом	16,0 - 18,0	3,5	32,0 - 36,0	16,0 - 18,0
Камион са приколицом	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	17,0 - 19,0

Управно паркирање - ходом унапред

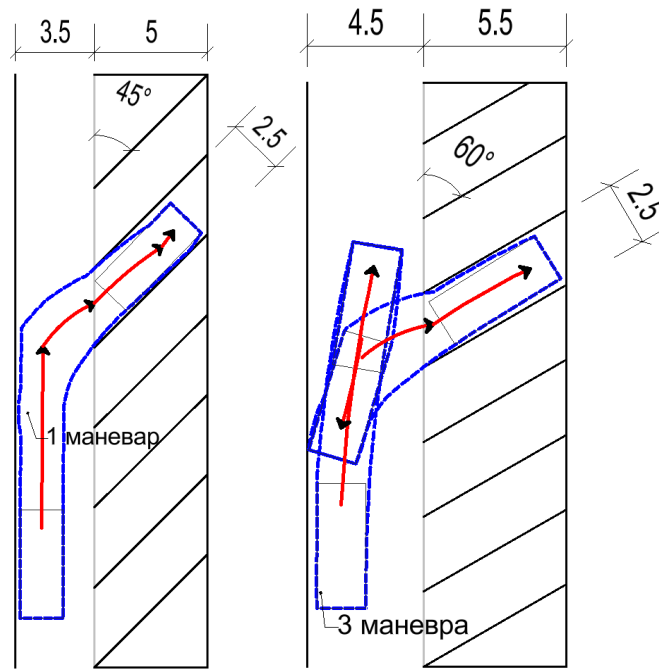
Тип возила	А дужина ПМ (m)	Б ширина ПМ (m)	Ц 2Хдужина ПМ (m)	Д min. ширина пролаза (m)
Путнички аутомобил	5,00	2,50	10,00	6,00
Соло аутобус	12,0 - 15,0	3,5	24,0 - 30,0	14,0 - 18,0
Зглобни аутобус	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	19,0 - 21,0
Тегљач са полуприколицом	16,0 - 18,0	3,5	32,0 - 36,0	19,0 - 21,0
Камион са приколицом	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	20,0 - 22,0



Паркирање ходом уназад и унапред под углом од 90°

Косо паркирање возила

Тип возила	Угао	А - дубина нише (m)	Б - ширина ПМ (m)	Д - min. ширина пролаза (m)
Путнички аутомобил	45°	Једноструко ПМ: 5,00 Двоструко ПМ: 10,00	2,50	3,50
	60°	Једноструко ПМ: 5,50 Двоструко ПМ: 11,00	2,50	4,50
Бус - соло	30°	Једноструко ПМ: 10,00 Двоструко ПМ: 17,50 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 23,00 m	3,50	45°
Зглобни аутобус	30°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 22,00 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 16,00 Двоструко ПМ: 29,00 m	3,50	45°
Тегљач са полуприколицом	30°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 22,00 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 16,00 Двоструко ПМ: 29,00 m	3,50	45°
Камион са приколицом	30°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 22,00 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 16,00 Двоструко ПМ: 29,00	3,50	45°



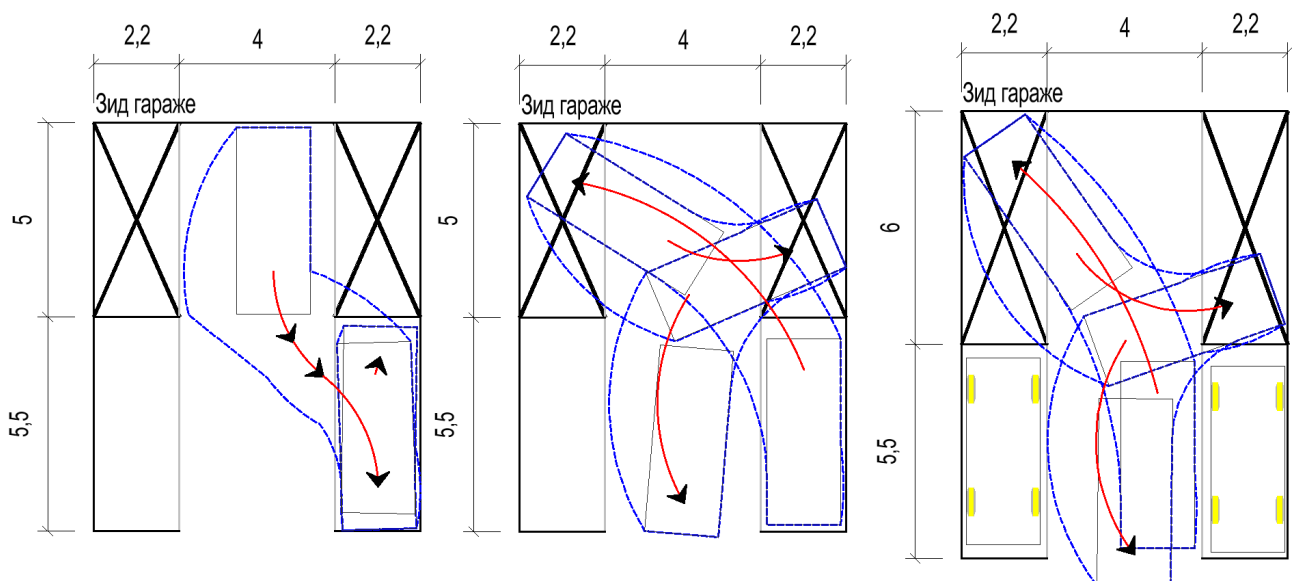
Паркирање ходом уназад и унапред под углом од 45° и 60°

Подужно паркирање се најчешће примењује дуж ивичњака на улицама у урбаним срединама, где простор не дозвољава другачију организацију. У гаражама и паркиралиштима се користи спорадично како би се ефикасно искористио сваки део расположивог простора. Наредном табелом су дате минималне захтеване димензије за подужно паркирање.

Минималне димензије за подужно паркирање

Врста возила	А - дубина нише (m)	Б - ширина ПМ (m)	Д - min. ширина пролаза (m)
ПА - МВ1	5,50	2,20	4,00

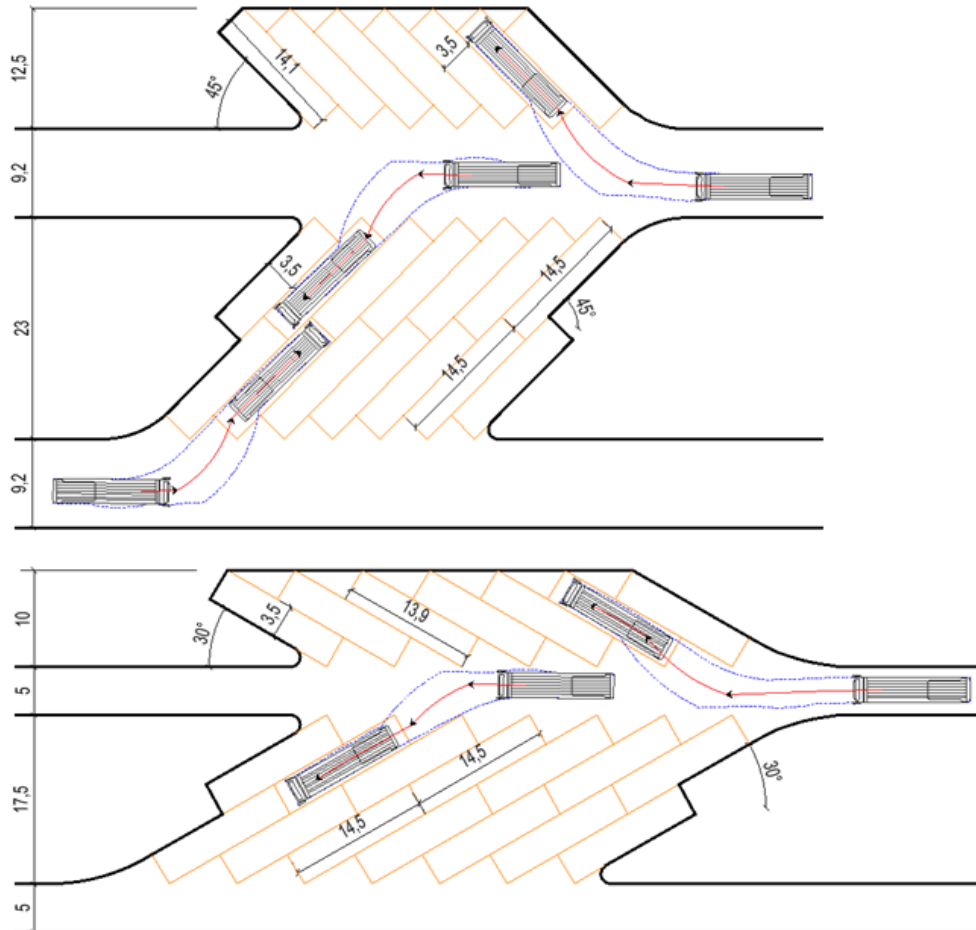
Када су места резервисана, потребно је обезбедити додатних 5,0 m до зида гараже како би корисник могао неометано да се паркира, а при изласку да изврши полукружно окретање и да настави кретање ходом унапред. Када места нису резервисана, неопходно је обезбедити додатних 6,0 m до зида гараже.



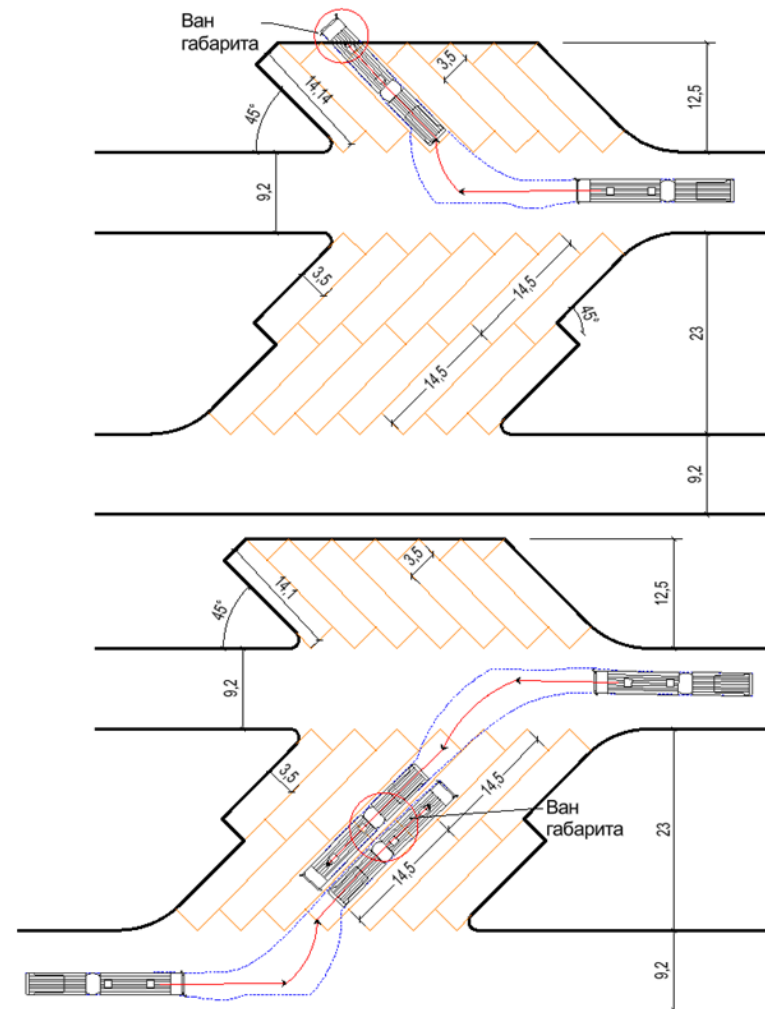


Маневар уласка и изласка са последњег подужног паркинг места

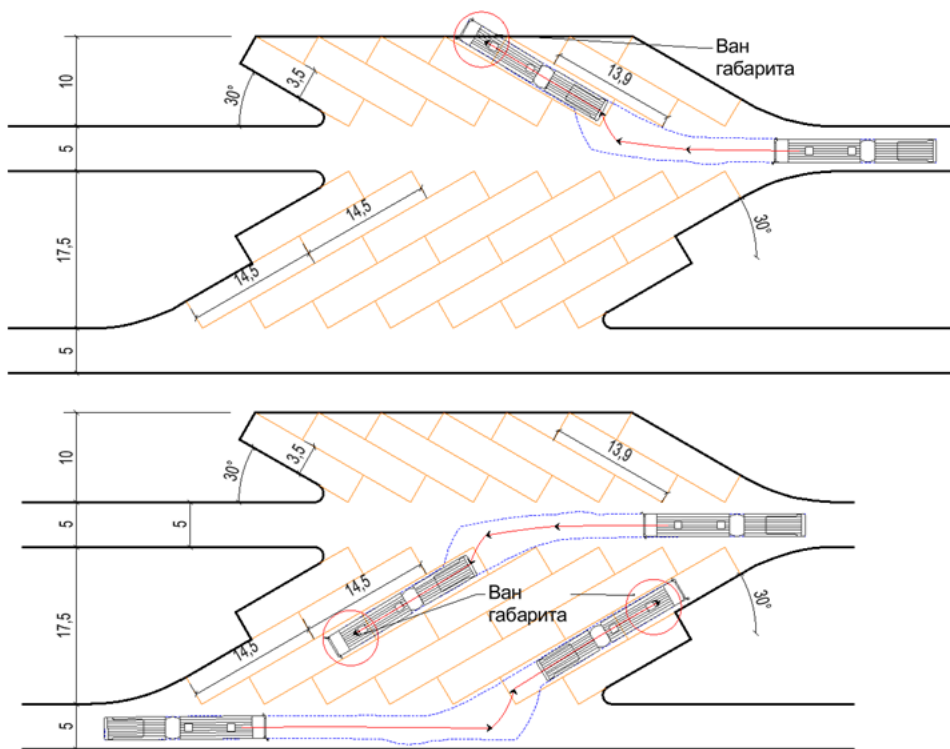
Потребна ширина пролаза на паркиралиштима и интерним саобраћајницама за аутобусе и теретна возила, при двосмерном кретању, у правилу не би требало да буде мања од 7,0 м, док се за једносмерне пролазе препоручује минимална ширина од 4,5 м. У зонама скретања и улазима у гараже, ове вредности се додатно увећавају како би се омогућило несметано маневрисање без потребе за корекцијама или вишеструким маневрима. На местима где се очекује интензивније маневрисање или паркирање под углом, препоручује се ширина коловоза од минимум 9,0 м.



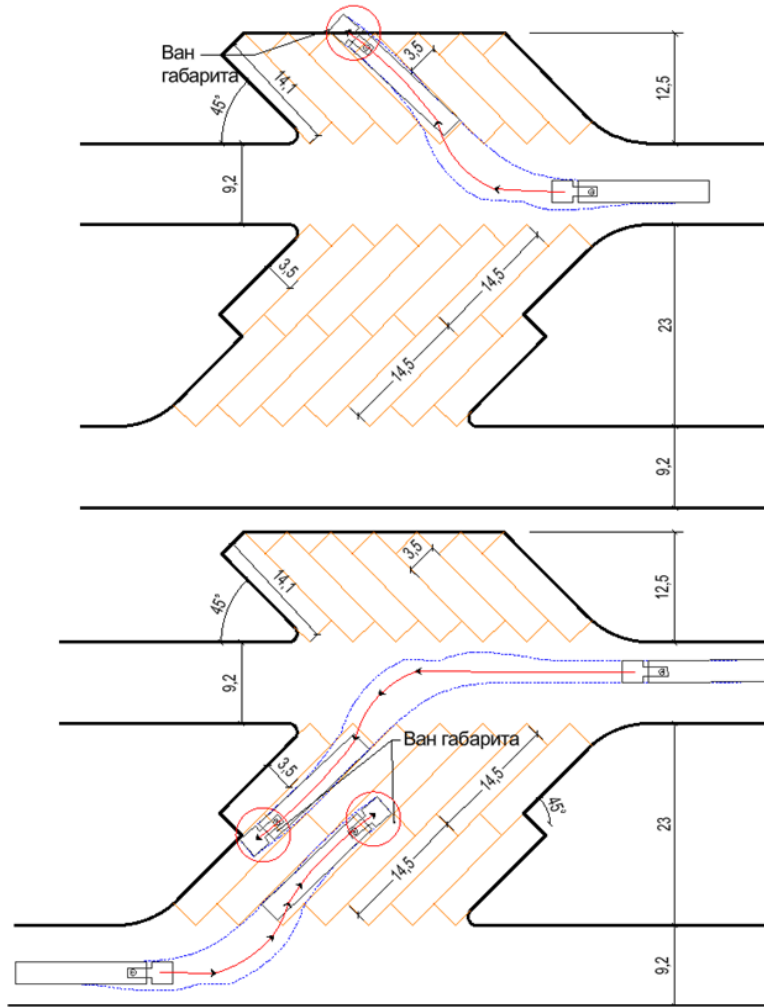
Соло аутобус - паркирање под углом од 45° и 30°



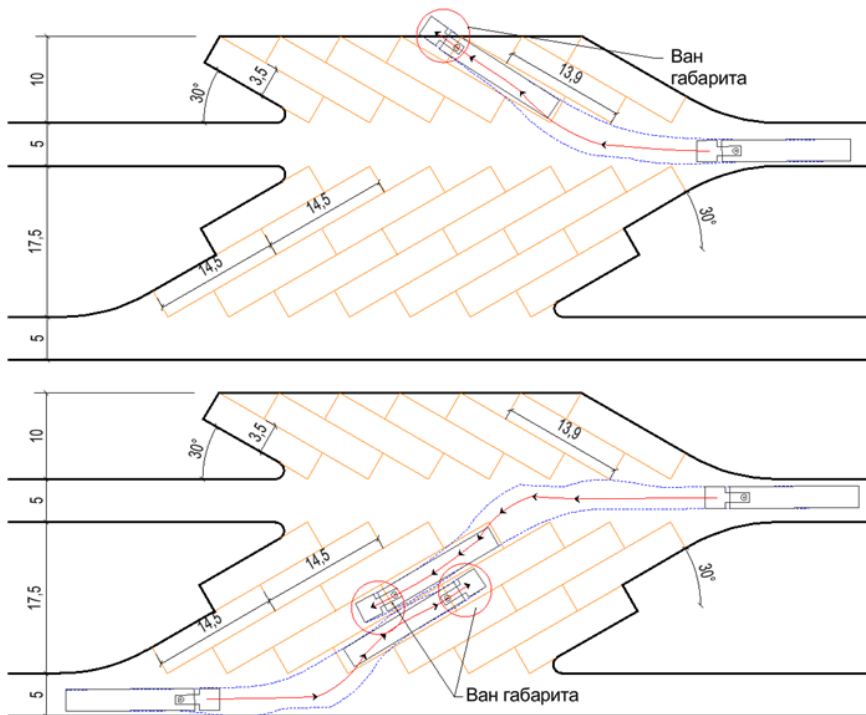
Зглобни аутобус – паркирање под углом од 45°



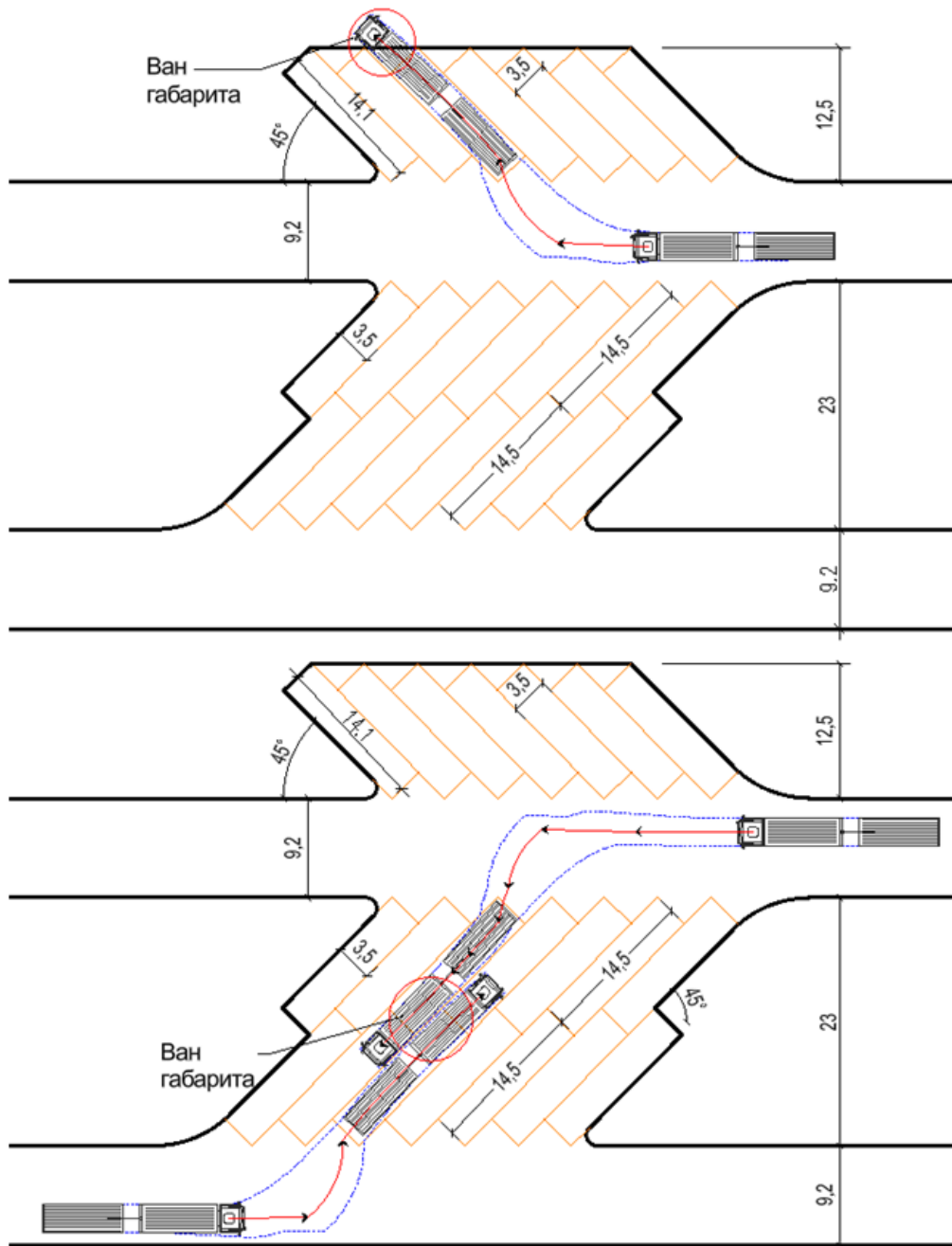
Зглобни аутобус – паркирање под углом од 30°



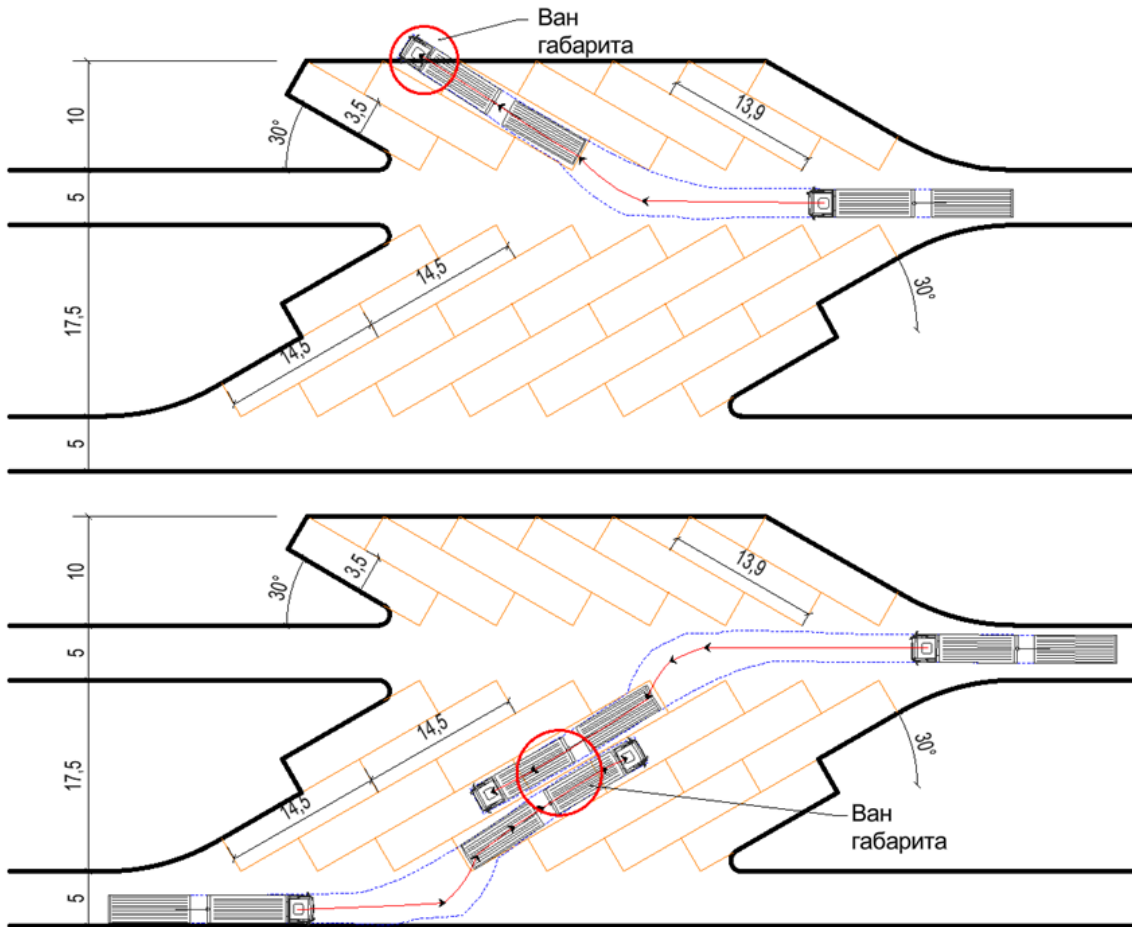
Тегљач са полуприколицом - паркирање под углом од 45°



Тегљач са полуприколицом – паркирање под углом од 30°

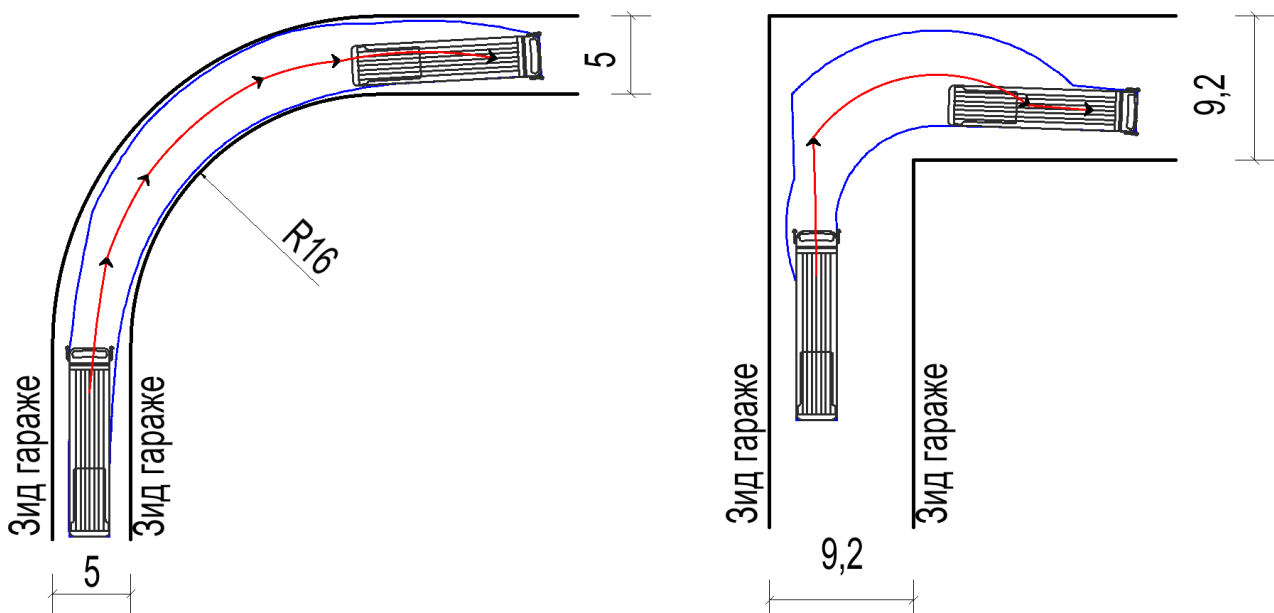


Камион са приколицом – паркирање под углом од 45°

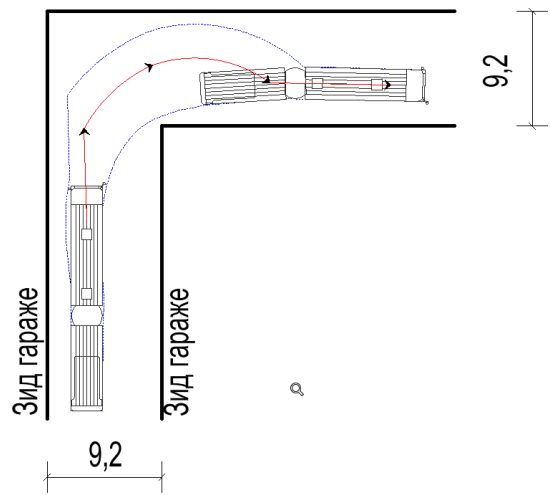
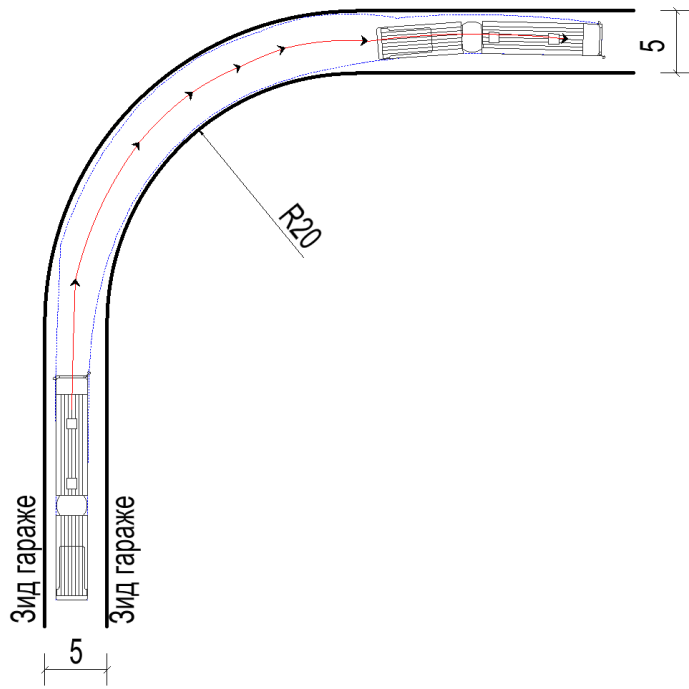


Камион са приколицом – паркирање под углом од 30°

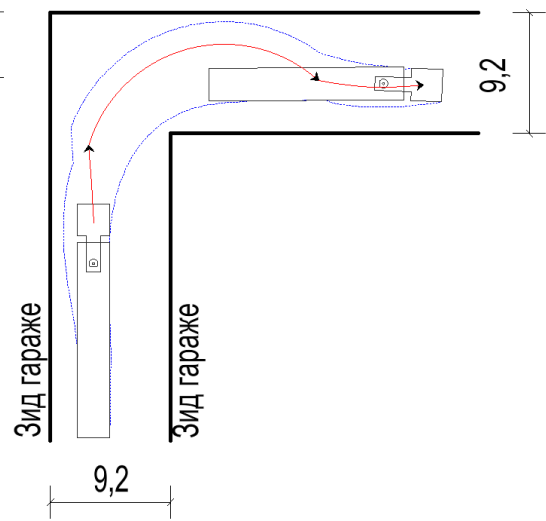
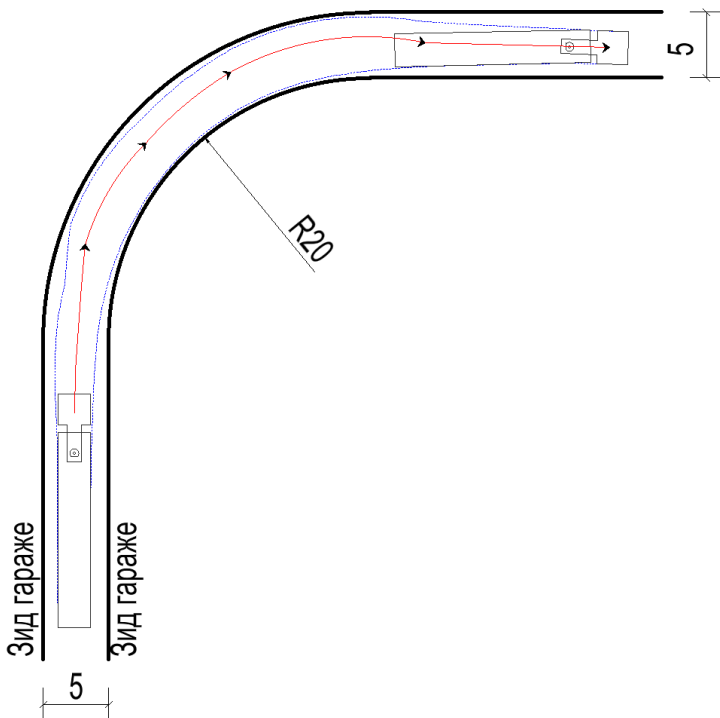
Испитане су величине унутрашњег радијуса у односу на ширину пролаза од зида до зида. Ширине пролаза су износиле 5,0 m и 9,2 m. Утврђено је да при ширини од 9,2 m сва возила могу да изврше маневар скретања и без радијуса. За ширину од 5,0 m је потребан радијус од 16,0 m за соло аутобус, док су за остале 3 врсте возила потребни радијуси од 20 m.



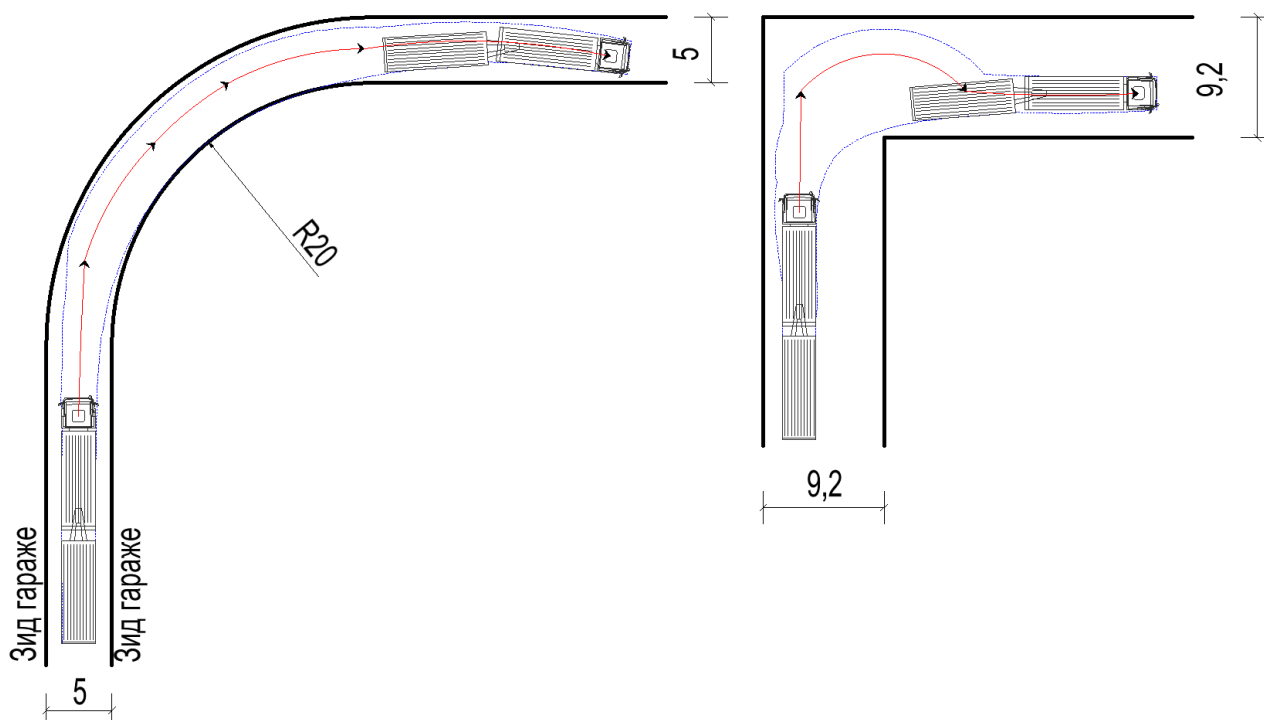
Ширина пролаза и радијус скретања - соло аутобус



Ширина пролаза и радијус скретања - зглобни аутобус



Ширина пролаза и радијус скретања - тегљач са полуприколицом



Ширина пролаза и радијус скретања - камион са приколицом

4.2. Радијуси скретања и минималне ширине трака у кривини

У гаражама се возила крећу малим брзинама (**5–10 km/h**) уз повећану пажњу, па није неопходан непрекидан ток саобраћаја. Због тога су дозвољени маневри и корекције, као и примена мањих радијуса скретања, уз одговарајуће проширење трака и заштитне мере.

Кључне карактеристике:

- Дозвољено повремено маневрисање и корекције возача
- Могући мањи радијуси скретања уз проширење
-

Унутрашњи радијуси скретања у гаражама обично се крећу од 1,5 до 3,0 m. Ове вредности не омогућавају континуирано кретање без корекције, већ захтевају додатне маневре, због чега се такве кривине не третирају као класичне саобраћајне кривине.

Важне напомене:

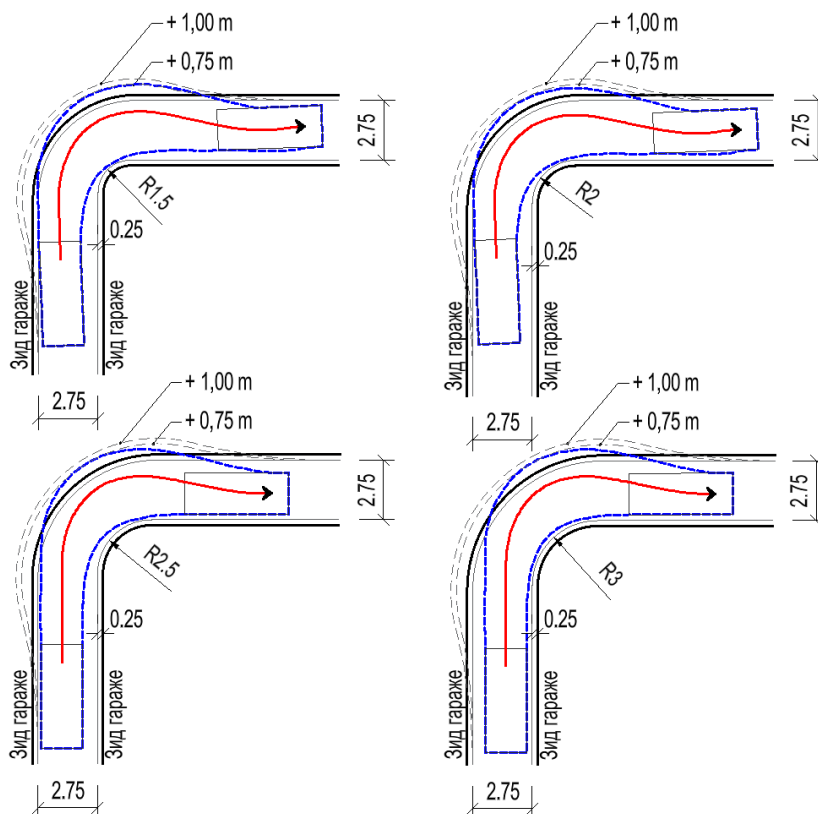
- Радијуси < 3,0 m = маневарске зоне
- Кључан фактор: бочно заузеће возила
- Неопходно проширење траке (унутрашње или спољашње)

Анализом је установљено да величина проширења саобраћајне траке у кривини зависи од њене почетне и крајње ширине, а не нужно од радијуса скретања. У овом случају, за брзину возила од 5 km/h, примена радијуса у распону од 1,5 m до 3,0 m захтева фиксно проширење саобраћајне траке. Разлика у величини радијуса скретања утиче само на комфор при маневрисању.



Проширење саобраћајне траке при скретању за једносмеран режим кретања - путнички аутомобил

		Ширина с. траке (m)	Проширење с. траке (m)	Обострано удаљење од зида (m)	Укупна ширина од зида до зида (m)
Унутрашњи радијус (m)	1,50	Основна: 2,75 Препоручена: 3,00	0,75 0,50	0,25	4,00 4,00
	2,00				
	2,50				
	3,00				



Код двосмерног режима кретања није потребно проширивати саобраћајну траку, већ се толерише бочно заузеће суседне траке.

- Код малих радијуса скретања обезбедити заштиту (заобљене ивице, одбојници) и добро осветљење
- Јасно означити путању кретања
- Мањи радијуси су прихватљиви ако се користе контролисано уз проширење траке
- Применити их само у зонама малих брзина, без утицаја на безбедност и функционалност

4.3. Позиције стубова и носећих елемената у односу на маневарски простор

Минимално слободно растојање између бочне стране возила и стуба мора омогућити отварање врата, сигуран излаз корисника и толеранцију за мање одступање при паркирању. Уколико се стуб налази између два места, његова ширина се може поделити симетрично, док у случају када се налази са једне стране места, ширина паркинг места мора бити повећана или се место



мора третирати као ограничено. Паркинг места са стубовима у зони корисне ширине не смеју се рачунати као стандардна без јасног означавања или повећања димензија.

У случају паркирања под углом од 90°, препоручено растојање оса стубова за два паркинг места износи 5,4 m, за три места 8,1 m; 10,8 m, а за пет места 13,5 m. Ови распони су дати за ширину паркинг места од 2,50 m, а код ужих места или мешовитог возног парка потребно је повећати распон.

Распони мањи од 7,0 m резултирају ниском употребљивошћу, ниским комфором возача и високим ризиком од контакта. Распони између 7,0 и 8,5 m обезбеђују средњу употребљивост и прихватљив комфор уз средњи ризик од контакта. Распони између 9,0 и 11,0 m сматрају се решењима високе употребљивости са добрим комфором и ниским ризиком, док распони већи од 11,0 m обезбеђују веома високу употребљивост, висок комфор и веома низак ризик од контакта возила са конструктивним елементима.

Важно је избегавати постављање стубова у угловима паркинг места и у зони отварања врата, као и тежити решењима са најмање три паркинг места између два стуба, а пожељно четири или више. Паркинг места у близини стубова треба јасно означити или димензионисати као проширена. Положај стубова у гаражи мора бити решен тако да не умањује функционалност паркинг места и да омогући паркирање без ослањања на повећане возачке вештине.

*Препоручени распони између стубова за паркирање под углом од 90° **

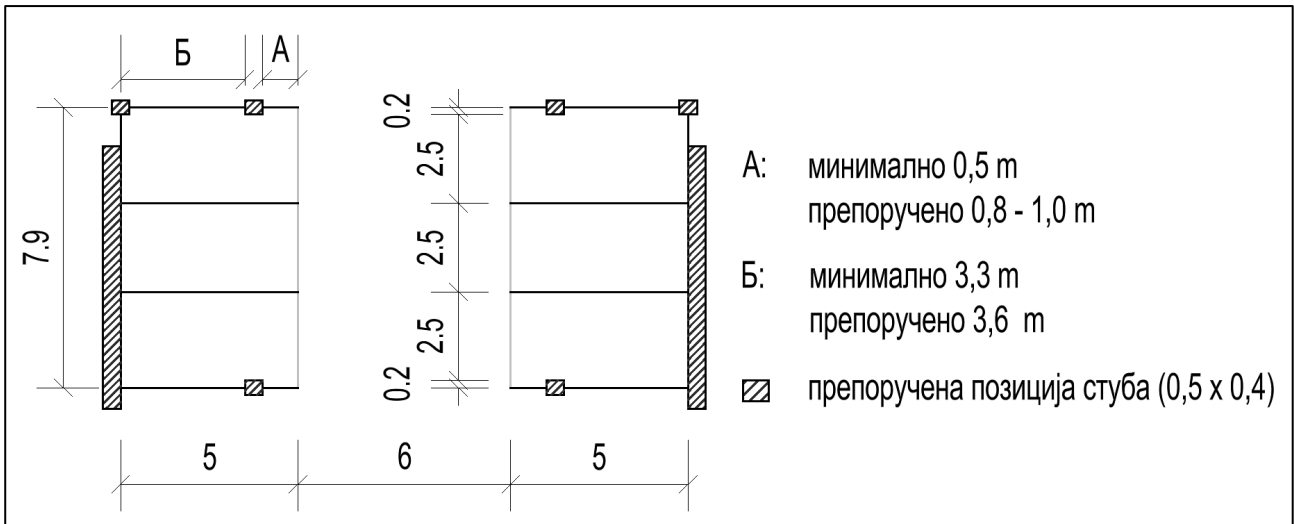
Број ПМ између стубова	Типично растојање оса стубова (m)	Функционална оцена	Напомена
2	5,40/5,50	минимално прихватљиво	Осетљиво на неправилно паркирање
3	7,90/ 8,00 /8,10	прихватљиво	Најчешће примењивано решење
4	10,40/10,60	пожељно	Добра употребљивост и флексибилност
5	12,90/13,00, 13,10	веома пожељно	Висок комфор и минималан утицај стубова

* Наведена растојања су калкулисана за димензије стуба 50x40 cm

Функционална оцена конструктивне мреже

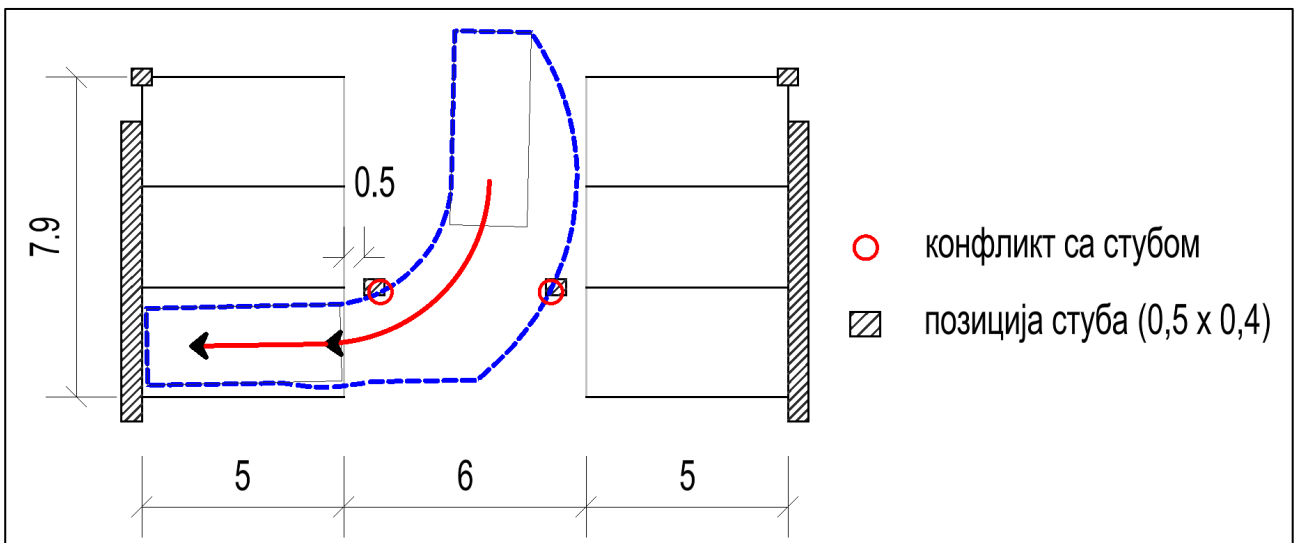
Распон стубова	Број ПМ	Прихватљивост у конструктивном смислу	Комфор возача	Ризик од контакта
< 5,50 m	2	висока	низак	висок
7,90 – 8,10 m	3	веома висока	прихватљив	средњи
10,40 – 10,60 m	4	средња	добар	низак
> 13,10 m	5	низак	висок	веома низак

Удаљеност стуба од фронта паркинг места би требало да износи најмање 0,5 m, а препоручује се од 0,8 до 1,0 m. Удаљеност мања од минималне смањује могућност маневрисања, а већа од максималне омета отварање врата возила.



Препоруке за управно паркирање са 3 места између стубова

Веома је важно да стубови буду позиционирани изван простора за маневрисање. У случају када су постављени испред паркинг места, ефективна ширина пролаза се смањује чиме се смањује и могућност маневрисања. На овај начин, паркинг место испред кога се налазе стубови постаје неупотребљиво.



Пример неповољне позиције стубова у гаражи приликом паркирања ходом уназад

4.4. Слободне висине у гаражама

Гараже у пословним, комерцијалним и мешовитим објектима имају већи интензитет коришћења и разноврснији састав возила. У таквим условима, слободна висина мора бити већа, како би се смањило ризик од удара и омогућило интуитивно коришћење без додатних упозорења. За ову врсту гаража препоручује се минимална чиста висина од 2,20 m.

Јавне гараже, намењене корисницима који објекат не познају, захтевају највиши ниво толеранције. Слободна висина у овим објектима треба да буде најмање 2,30 m, при чему ниже вредности значајно повећавају оперативне проблеме и ризик од оштећења возила.



4.5. Примери типичних геометријских ситуација

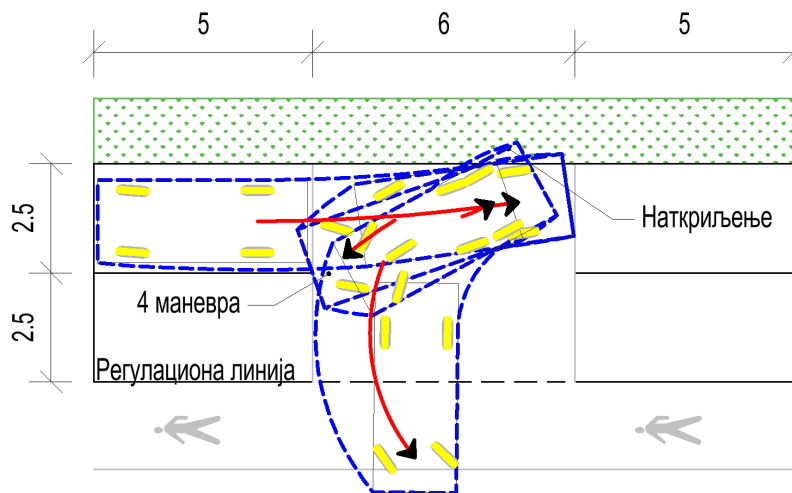
Приликом пројектовања гаража и паркиралишта је пожељно избегавати решења са "слепим" завршенима, из два разлога. Први разлог се односи на чињеницу да су у том случају возачи приморани да врше маневар полукружног окретања, који у уском простору какав се налази у гаражи смањује комфор и повећава ризик од оштећења возила. Други разлог се тиче могућности да се возило паркира на последњем паркингу месту и потребног удаљења тог места од зида гараже.

Такође, у гаражама возила често имају фиксну препреку са стране, у виду зида или стуба, која отежава скретање возила. У тим ситуацијама ширина пролаза и радијус скретања имају кључну улогу, те је неопходно један од ова два параметара прилагодити маневарским способностима возила.

Поменуте ситуације се често дешавају, нарочито у приватним стамбеним гаражама и паркиралиштима. Кроз наредне примере ће бити приказано и објашњено на које начине је могуће решавати овакве ситуације.

Пример 1

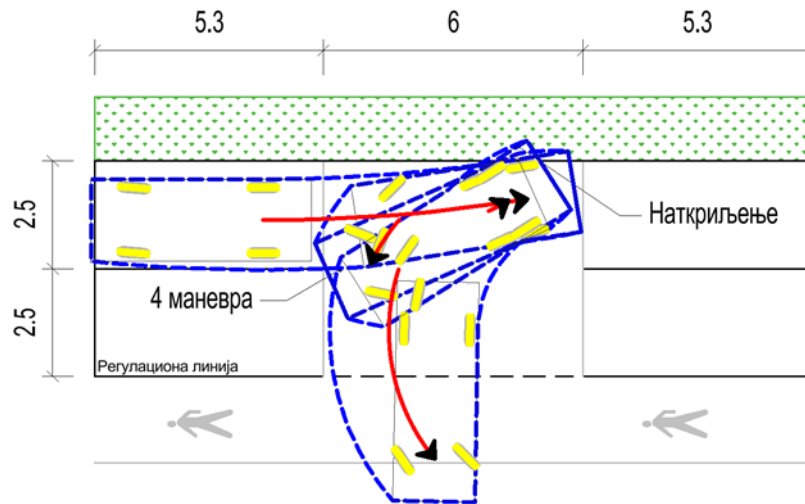
У овој ситуацији је возило паркирано ходом унапред на последњем паркингу месту, под углом од 90° , и потребно је да се испаркира ходом уназад, затим да изврши потребан број маневара како би ходом унапред изашло на улични фронт. Последње паркингу место се налази на самој граници паркиралишта која је изведена у виду ивичњака или на други начин, тако да возило задњим препустом може да прелази преко ње. Димензије паркингу места су стандардне, ширина пролаза износи 6,0 m, а дубина пролаза од уличног фронта до границе паркиралишта износи 5,0 m.



Пример 1 – излазак на улични фронт ходом унапред, MB1



На примеру 1 се уочава да су потребна 4 маневра да би возило изашло на улични фронт ходом унапред. Такође, ширина пролаза од 6,0 m је минимално прихватљива ширина како би и улазак и излазак са паркинг места био могућ, што је и показано раније у овом поглављу. Овај пример је урађен за меродавно возило 1. У случају меродавног возила 2 ситуација је иста, при ширини пролаза од 6,0 m ово возило може да се окрене из 4 маневра како би на улични фронт изашло ходом унапред. Једино је неопходно обезбедити дужину паркинг места од 5,3 m.



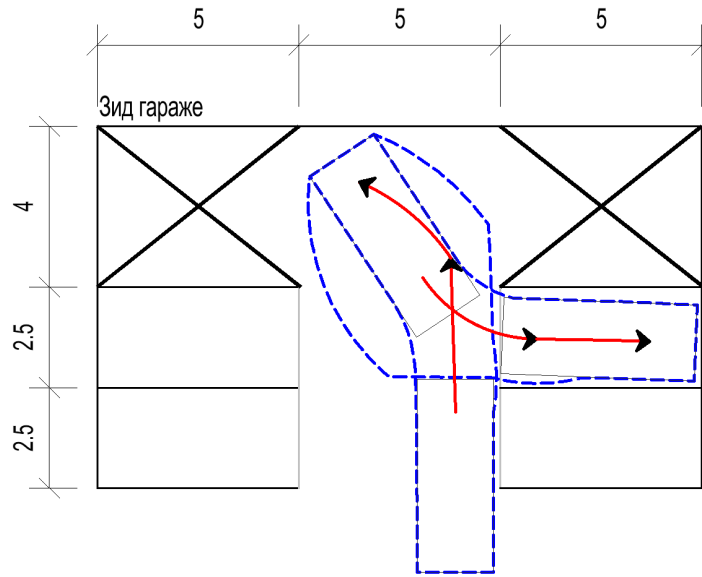
Пример 1 - излазак на улични фронт ходом унапред, MB2

Пример 2

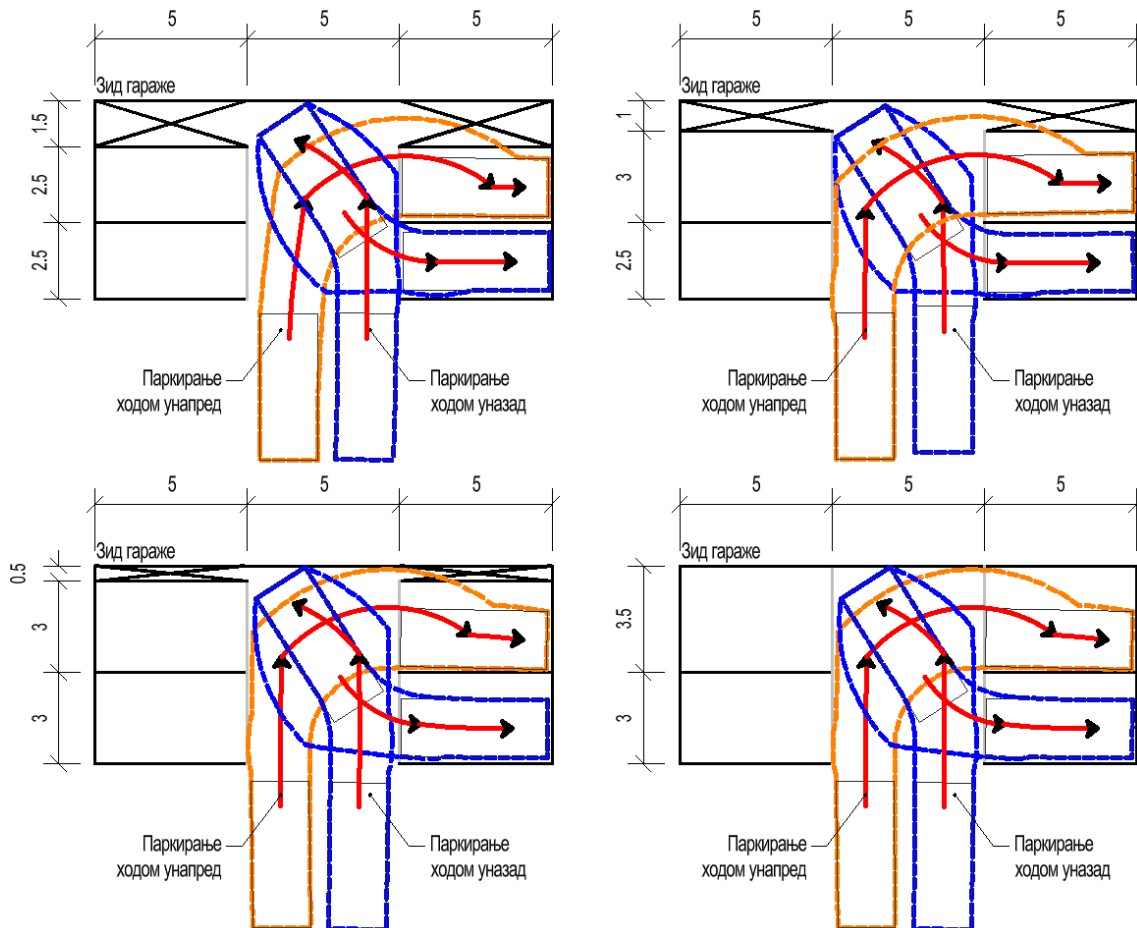
Друга типична ситуација пројектовања паркинг места у гаражи је слична примеру 1, с тим што возило нема могућност наткриљења већ је ограничено зидом гараже, ширина пролаза је ужа, износи 5,0 m и због тога у целој гаражи је режим паркирања ходом уназад. У овом случају се поставља питање о потребном додатном простору након последњег паркинг места како би се возило паркирало ходом уназад. Једно од решења је обезбеђивање додатних 4,0 m, али је потребно преиспитати да ли простор може да се искористи ефикасније.

Овакво решење има 1 позитивну страну и 2 негативне. Наиме, у случају да су сва паркинг места заузета возач може са лакоћом да изврши полукружно окретање и да настави да тражи место. Са друге стране, овако дизајниран простор може лако бити злоупотребљен тако што ће се неко непрописно паркирати или га искористити за нешто друго. Такође, обезбеђивати 4,0 m слободног простора само да би се возило на њему окренуло, представља скупо решење имајући у виду да гаражни објекат сам по себи захтева значајне инвестиције.

Алтернатива оваквом решењу је да се возило на последњем паркинг месту паркира ходом унапред. На тај начин је уместо 4,0 m потребно 1,5 m додатног простора, што представља уштеду од 2,5 m. Ипак, и овако смањени простор може да се злоупотреби, те су на наредној слици дате 4 могућности прерасподеле простора, које би требало примењивати сходно конкретном пројектном задатку.



Паркирање ходом уназад на последњем паркинг месту под 90° , ширина пролаза 5,0 m



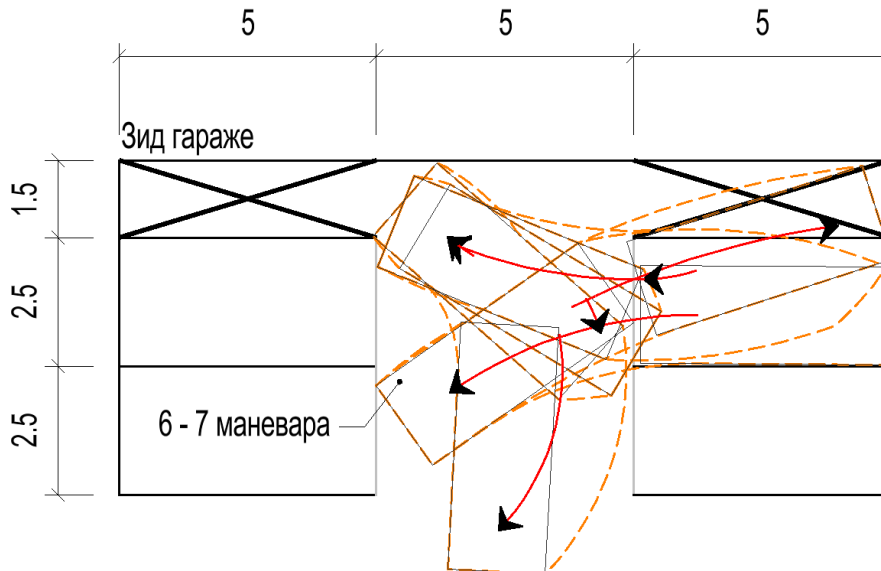
Паркирање ходом унапред на последњем паркинг месту под 90° , ширина пролаза 5,0 m

Прерасподелом простора се заправо повећава ширина последња два паркинг места. Повећање ширине паркинг места на 3,5 m, односно 3,0 m готово да елиминише злоупотребу простора, јер је он у потпуности намењен за паркирање.

Постоје две мане оваквог решења, те је неопходно пажљиво размотрити конкретну ситуацију пре него што се оно примени. Прва мана се односи на то да је практично немогуће извршити

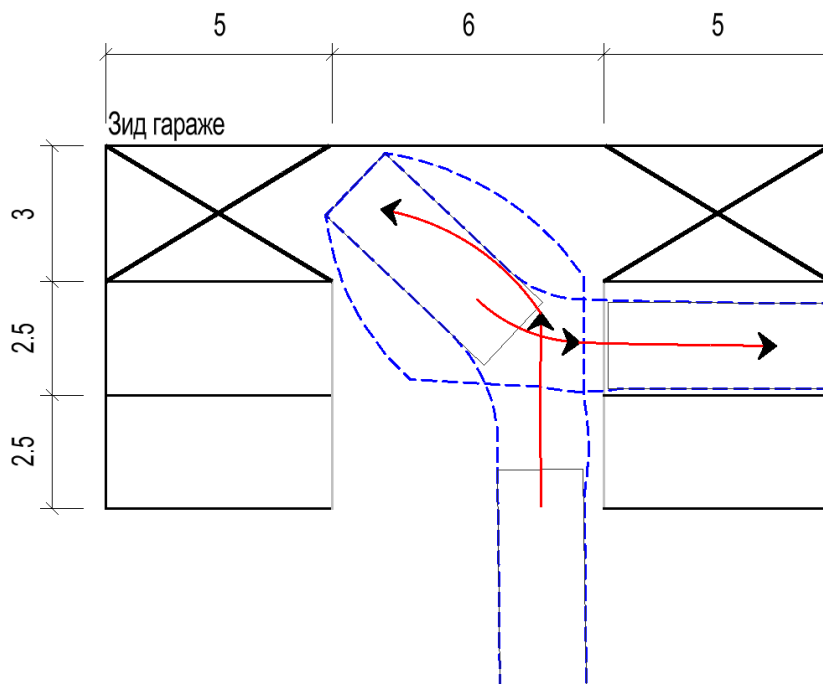


полукружно окретање у случају када су последња места попуњена, те је возило приморано да се враћа ходом уназад. Друга мана се односи на то да је након паркирања ходом унапред потребно 6-7 маневара да за излазак са паркинга и позиционирање возила за кретање ходом унапред. Зато се препоручује да се ово решење примењује искључиво у гаражама са резервисаним паркинским местима, попут стамбених објеката, а да возило које га користи буде у класи градског аутомобила дужине око 4,0 m.

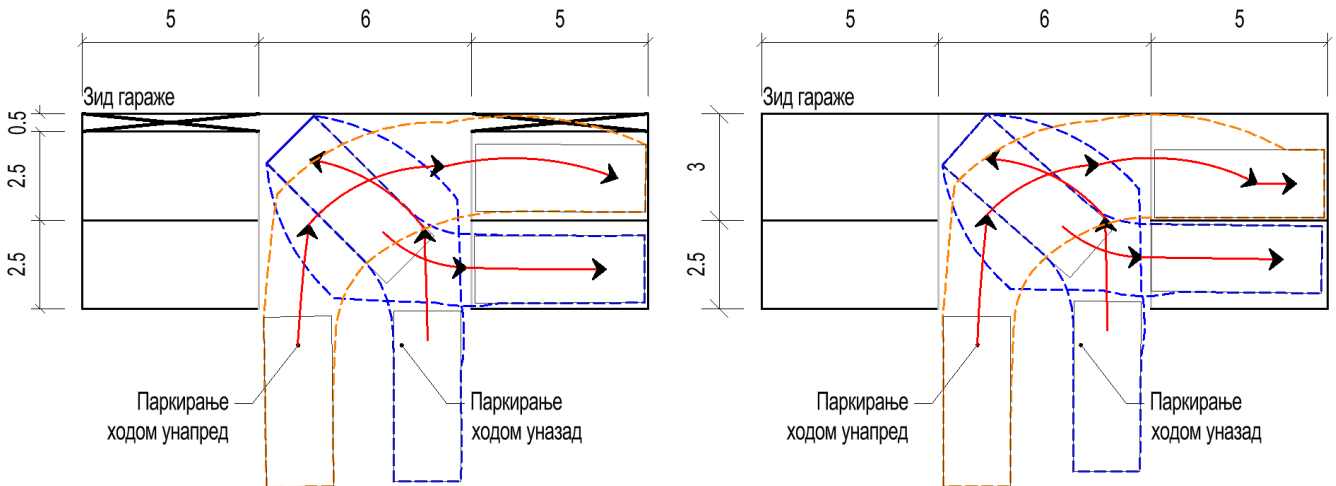


Излазак са последњег паркинг места на пролаз ширине 5,0 m

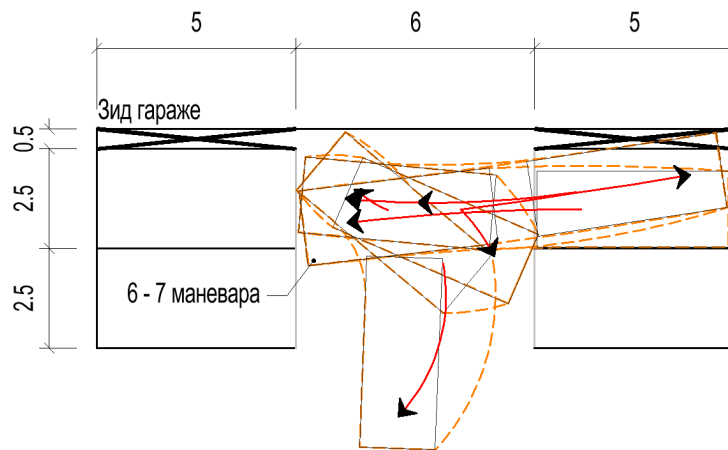
У случају када ширина пролаза износи 6,0 m, потребно је обезбедити додатних 3,0 m између последњег паркинг места и зида гараже како би се сва возила паркирала ходом уназад. Када се примењује решење где се на последњем паркинг месту возило паркира ходом уназад, потребно је обезбедити 0,5 m додатног простора.



Паркирање ходом уназад на последњем паркинг месту под 90°, ширина пролаза 6,0 m



Паркирање ходом унапред на последњем паркинг месту под 90°, ширина пролаза 6,0 m

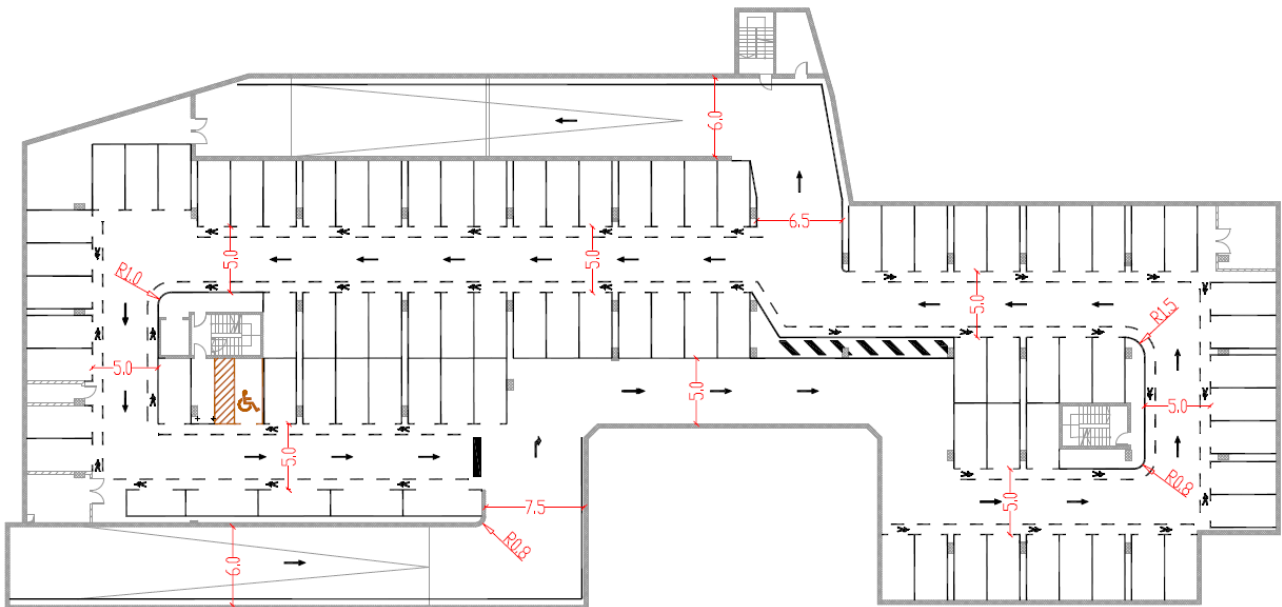


Излазак са последњег паркинг места на пролаз ширине 6,0 m - путнички аутомобил

У пројектовању гаража са ширином пролаза 5,0 m у режиму паркирања ходом уназад, свакако је препоручљиво избегавати овакве "слепе" делове гаража, тј. делове где не може да се обезбеди дужина у правцу коју је потребно остварити у наставку како би аутомобил могао да прође да би се вратио ходом уназад.

Оптimalно решење за овакав режим паркирања (5,0 m ширина пролаза у режиму паркирања ходом уназад) може да буде у обезбеђивању једносмерног кретања кроз гараже, без "слепих" делова гаража.

Друго решење које се може применити у оваквим ситуацијама је паркирање под углом од 60°, јер се у оваквом режиму паркирања у 15 m простора може обезбедити линија двостраног паркирања са дубином ниша 5,1 m и ширином пролаза 4,8 m. У овом случају је обавезан једносмеран режим саобраћаја, и сва возила се упаркиравају ходом унапред што је за возаче, психолошки прихватљивија опција.

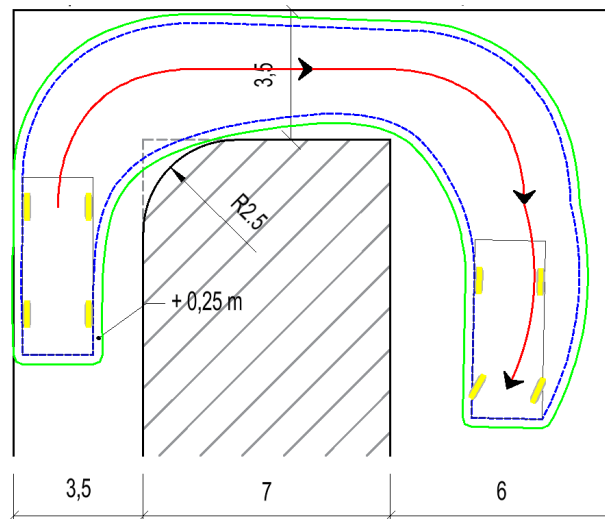


Јавна гаража "Бановина", Нови Сад - ширина пролаза 5 m и паркирање ходом уназад

Омогућава се кретање ходом уназад за паркинг места којима би, кретањем ходом унапред, паркирање било онемогућено.

Пример 3

На овом примеру је представљена ситуација скретања возила у гаражи када се са обе стране налази зид, а ширина пролаза износи 3,5 и 6,0 m. Критичну тачку на путањи возила представља угао, те је испитано да ли је потребан унутрашњи радијус и колика је његова димензија.



Пример 3 – кретање возила између зидова гараже



Скретање возила са ширине пролаза од 3,5 m на 3,5 m, а потом на 6,0 m је могуће за оба меродавна возила. За прво скретања је неопходно обезбедити радијус од минимално 2,5 m, а приликом другог скретања возило може да скрене под углом од 90° и без радијуса. Међутим, уочава се јасна разлика у путањи и вишку слободног простора за меродавна возило. Меродавно возило 1 је у свакој тачки удаљено минимално 0,25 m (зелена линија на цртежу) од зида, што представља прихватљиву заштитну меру. Са друге стране, меродавно возило 2 је на критичним местима при скретању удаљено од зида око 0,1 m, па и мање. То значи да се овакво решење ослања на веома добре вештине возача, као и то да ће возач вероватно морати да застаје и да коригује путању кретања. Препорука је да се за меродавно возило 2 обезбеде комфорнији пројектни елементи у виду већих радијуса и ширих пролаза.

У наредне 2 табеле су дате компатибилне ширине пролаза када возило скреће под углом од 90° тј. када није пројектован радијус скретања.

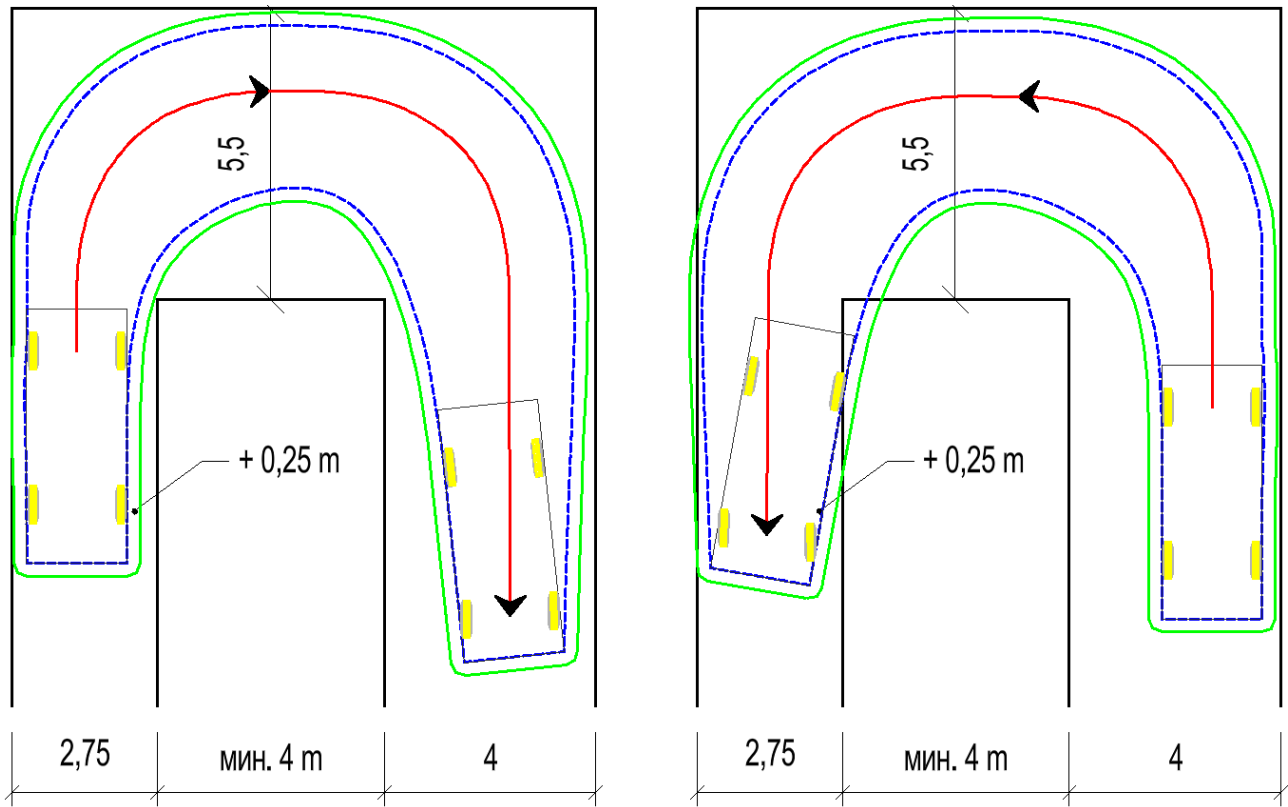
Компатибилне ширине пролаза (од зида до зида) при скретању – MB1

		Крајња ширина пролаза (m)							
		2,75	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
Почетна ширина пролаза (m)	2,75	*	*	*	*	*	*	✓	✓
	3,00	*	*	*	*	*	✓	✓	✓
	3,50	*	*	*	*	✓	✓	✓	✓
	4,00	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	4,50	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	5,00	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	5,50	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	6,00	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓

Компатибилне ширине пролаза (од зида до зида) при скретању – MB2

		Крајња ширина пролаза (m)							
		2,75	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
Почетна ширина пролаза (m)	2,75	*	*	*	*	*	*	*	✓
	3,00	*	*	*	*	*	✓	✓	✓
	3,50	*	*	*	*	✓	✓	✓	✓
	4,00	*	*	*	*	✓	✓	✓	✓
	4,50	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	5,00	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	5,50	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓
	6,00	*	*	*	✓	✓	✓	✓	✓

На наредним сликама је приказан најнеповољнији случај када ширина почетног пролаза износи 2,75 m. Пратећи табелу компатибилних ширине пролаза, минимална ширина наредног пролаза износи 5,5 m за MB 1, односно 6,0 m за MB 2. Након тога, ширина следећег пролаза износи 6,0 m. Међутим, овако пројектована путања возила је одговарајућа само за један смер кретања, док у супротном смеру возило не може да изврши одговарајући маневар. Минимална ширина између паралелних пролаза износи 4,0 m, како би возило могло да заузме одговарајући положај.



Минимална дужина пролаза између два скретања - путнички аутомобил



5. КЛАСИФИКАЦИЈА ГАРАЖА

Ефикасно планирање и пројектовање гаража има значајан утицај на функционисање саобраћаја, безбедност и одрживост урбаног простора, при чему гараже представљају сложене системе који морају испунити различите техничке и регулаторне захтеве. Због разноврсних услова коришћења, неопходна је њихова класификација, која повезује капацитет, намену, положај и технологију паркирања, омогућавајући примену одговарајућих решења. Посебно је значајна подела према величини, јер са порастом капацитета расту и захтеви у погледу приступа, вентилације, безбедности и управљања саобраћајем. Режим коришћења (јавне или приватне, стамбене или комерцијалне) додатно утиче на организацију и функционисање гараже, док савремени трендови укључују и аутоматизоване системе ради ефикаснијег коришћења простора.

Величина гараже и број паркинг места утиче на број улаза односно излаза гараже, њихове капацитете (ширину трака и режим), као и на капацитете рампи које повезују етаже у вишеспратном објекту гараже, али и на капацитете приступних улица. Врло често се и за велике, а за мега гараже нарочито, захтева провера пројектантских решења кроз саобраћајне студије и микро моделирање.

5.1. Број паркинг места

Класификација гаража по величини

Величина*	Бр. ПМ*	Број улаза/излаза**	Бр. рампи између етажа**
мала	до 30	– 1 улаз/излаз са по 1 траком	– 1 рампа с 1 траком
средња	31 - 100	– 1 улаз/излаз са 2 траке или – 1 улаз+1 излаз са по 1 траком	– 1 рампа са 2 траке или – 2 рампе с по 1 траком
велика	101 - 400	– 2 улаза/излаза са по 2 траке или – 1 улаз+1 излаз са по 2 траке	– 2 рампе с по 2 траке
Саобраћајно-технички захтеви			
мега***	више од 400	– 3 улаза/излаза са по 2 траке и – преко 400 ПМ на сваких 400 ПМ + 1 улаз/излаз са по 2 траке) ****	– 3 рампе с по 2 траке или – преко 400 ПМ на сваких 400 ПМ + 1 рампа са 2 траке

*Правилник о техничким нормативима безбедности гаража од пожара ("Службени гласник Републике Србије", бр. 31/24 и 59/25)

** Правилник о техничким захтевима за заштиту гаража за путничке аутомобиле од пожара и експлозија ("Службени лист Србије и Црне Горе", бр. 31/05). Број рампи између етажа треба да одговара броју паркинг места које опслужују

*** класификоване у односу на саобраћајно-техничке захтеве

**** у складу са микролокацијом и условима Секретаријата за саобраћај



5.2. Режим коришћења

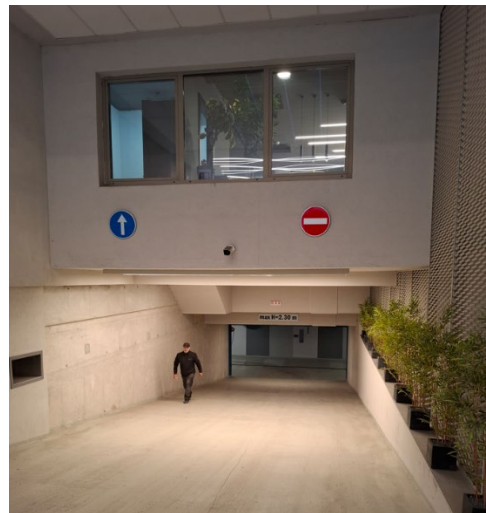
Различити аспекти приступа, конструкције, технологије паркирања итд. узрокују диференцијацију гаража према режиму коришћења.

1. Према режиму приступа, гараже се деле на: јавне или приватне. Ова подела дефинише право и режим приступа, као и услове под којима се објекат користи. Постоје објекти гаража где се комбинују режими коришћења гараже.

Јавне гараже - намењене су свим корисницима под комерцијалним условима. Обично се налазе у центрима градова, код аеродрома или тржних центара. Карактерише их велики обрт паркирања, систем наплате по сату и строги безбедносни стандарди (видео надзор, контрола улаза). Према Правилнику о техничким стандардима планирања, пројектовања и изградње објеката, којима се осигурава несметано кретање и приступ особама са инвалидитетом, деци и старим особама ("Службени гласник Републике Србије" бр. 22/15), јавне гараже морају имати јасно означена места за особе са инвалидитетом.



Гаража "Обилићев венац" у Београду (805 ПМ)



Улаз у једну приватну гаражу у Београду

Приватне гараже - користе их искључиво власници или закупци (нпр. у оквиру стамбених зграда или приватних кућа). Приступ је ограничен даљинским управљачима или картицама. У оваквим гаражама обрт паркирања је мали, а простор је често прилагођен и за складиштење личних ствари.

2. Према положају гараже у односу на терен, гараже могу бити: надземне, подземне и мешовите. Такође и у овом случају постоје објекти који су и надземни и подземни.

Надземне гараже - представљају самосталне објекте или део објекта изнад нивоа земље. Често се граде као скелетне конструкције. Предност им је лакша вентилација и осветљење, али заузимају вредан простор на површини парцеле.

Подземне гараже - су гараже које су изграђене испод површине терена (један или више нивоа). Најчешће су део стамбено-пословних комплекса у густо насељеним градским зонама. Изградња је знатно скупља због ископа, хидроизолације, противпожарне заштите, вентилације и другим потребама за комплексним инжењерским системима.



Надземна гаража "Зелени венац" у Београду (302 ПМ)

Мешовите гараже - гараже које се састоје од подземног и надземног дела гараже. Фасадни зидови надземних делова мешовитих гаража морају испуњавати захтеве у погледу реакције на пожар према посебним прописима за спољне зидове објеката.



Подземна јавна гаража "Вуков споменик" у Београду (119 ПМ)

3. Према степену архитектонске отворености фасаде на надземним гаражама се дефинише да ли се објекат сматра отвореном или затвореном гаражом. Ова класификација је кључна за пројектовање вентилације и противпожарне заштите.

Гараже са отвореном фасадом су гараже у објектима који имају природну вентилацију кроз отворе на фасадним, спољним зидовима. Захваљујући природном струјању ваздуха, ризик од акумулације издувних гасова је минималан, па често не захтевају скупе системе принудне вентилације. Да би се гаража сматрала отвореном, морају бити испуњени одређени услови у погледу отвора на фасади. Минимална површина отвора подразумева укупну површину отвора на обимним (фасадним) зидовима која мора износити најмање једну трећину (33%) укупне површине свих обимних зидова. Што се тиче распореда отвора најмање два наспрамна зида морају имати отворе који омогућавају природно проветравање. Растојање између зидова са оваквим отворима не може бити веће од 35 m. Отвори морају бити распоређени тако да обезбеде стално и ефикасно природно проветравање целокупног простора гараже.

Гараже са затвореном фасадом су гараже у објектима који су потпуно ограђени простори са свих страна. Гаража која има укупну површину отвора на обимним зидовима мању од једне трећине (33%) сматра се надземном затвореном гаражом. Затворене гараже подлежу строжим захтевима у погледу система за одвођење дима и топлоте, као и степена отпорности конструкције према пожару. Затворене гараже захтевају механичку вентилацију, детекцију сумпор-диоксида и системе за одвођење дима и топлоте. Такође, морају имати систем за аутоматско гашење пожара (спринклер) због већег ризика од ширења ватре у затвореном простору.



Гаража са затвореном фасадом, "Баба Вишњина" (355 ПМ)

5.3. Примењене технологије

Према технологијама којима се обезбеђује начин паркирања, гараже могу бити: механичке и аутоматске. И у овом случају у оквиру једног објекта се могу комбиновати примењене технологије паркирања возила. Ове гараже користе технологију како би се остварило максимално искоришћење простора. У поређењу са гаражама са стандардним паркинг местима (једно паркинг место за једно возило), паркирање опремљено паркинг системима може ефикасније осигурати безбедност људи и возила.

Овде су наведени само општи принципи неких технолошких решења, међутим, приликом израде техничке документације, неопходно је за конкретну примењену опрему, која је различита од произвођача до произвођача, дефинисати просторне услове коју конкретна опрема захтева.

1. Механичке гараже (паркинг системи) - су гараже у којима се користе једноставни механизми (платформе, "маказе", итд.) који омогућавају паркирање два или више возила једно изнад другог на једном паркинг месту. Корисник најчешће сам управља механизмом ("клацкалице", платформе, "маказе", итд.). Механичке гараже заправо представљају комбинацију механичких паркинг система и класичних, тј. регуларних паркинг места.



Типични примери паркинг механизма за два возила

Опште карактеристике механичких паркинг система:

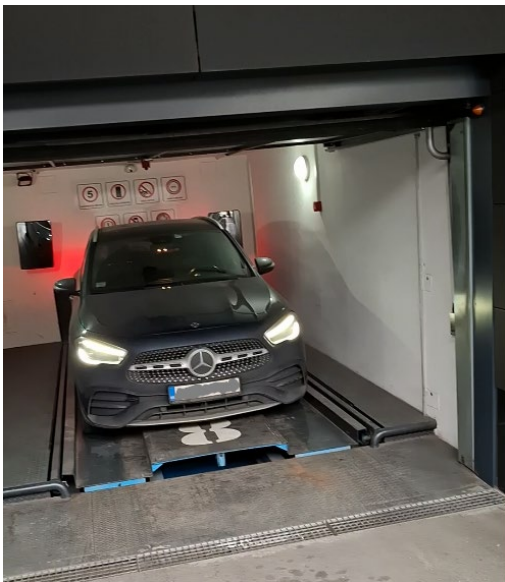
- једно паркинг место за минимално два возила (погодно за породичну употребу са више аутомобила),
- структура је једноставна и практична, нису потребни посебни захтеви за темељење подлоге (може се монтирати и у дворишту породичног објекта), такође су погодни за уградњу у фабрикама, стамбеним паркиралиштима и сл.
- могу се премештати по
- потреби јер се лако премештају и инсталирају, или у зависности о погодностима подлоге, могу се инсталирати као независне и вишеструке јединице,
- опремљени су посебним прекидачем с кључем како би се спречило неовлашћено покретање опреме и злоупотребе,



- уштеда енергије пошто углавном не захтевају додатну вентилацију ни осветљење великих површина, а потрошња енергије је само до 35% потрошње енергије конвенционалних подземних гаража.

Механичке гараже, по правилу, нису комплетни системи, већ су механички елементи који се у сегментима постављају у објекту гараже са стандардним, регуларним паркинг местима. На тај начин се може у потпуности искористити мања површина земљишта и може се поделити на сегменте, а механички паркинг системи могу се постављати у свакој гаражи, паркиралишту или слободним деловима парцеле (породично становање). Ово ствара повољне услове за решавање проблема паркирања нарочито у насељима са дефицитом паркинг места. Зависни системи нису дозвољени, односно када се примењују свака јединица механизованог система се броји као 1 ПМ (без обзира за колико возила је намењена).

2. Аутоматске и полуаутоматске гараже (SMART системи) - опремљене су компјутеризованим системима где возач оставља аутомобил у улазној зони или кабинџи, а "роботски" систем (лифтови, трансмитери, платформе, итд.) га смешта у слободну ћелију. Ове гараже не захтевају присуство човека унутар простора за складиштење, чиме се штеди на висини плафона, осветљењу и вентилацији.



Аутоматска гаража у Београду, *Cart Parking Sistem, www.tts.rs*

Типични SMART системи заступљени у пракси у последњих неколико година су: подизно-клизне, покретне, пролазне, слајдер, кружне и ротационе гараже.

Приликом доношења одлуке који од система применити, потребно је обратити пажњу на капацитет аутоматизоване гараже, карактеристике меродавног возила за тај објекат, време потребно за извршење паркирања тј. испаркиравања једног возила, обрт паркирања тј. број заузимања једног паркинг места у дану, начин финансирања управљања, цену земљишта, инвестицију у опрему, итд.





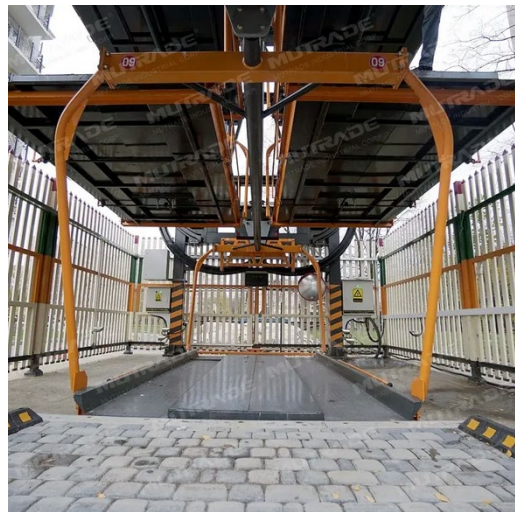
Типични примери SMART система

Подизно-клизни паркинг системи: приступ возилу је брз и једноставан, попречне греде омогућавају приступ возилу без баријера, са PLC контролом имају обезбеђен висок степен аутоматизације, карактерише их низак ниво буке и једноставно руковање.



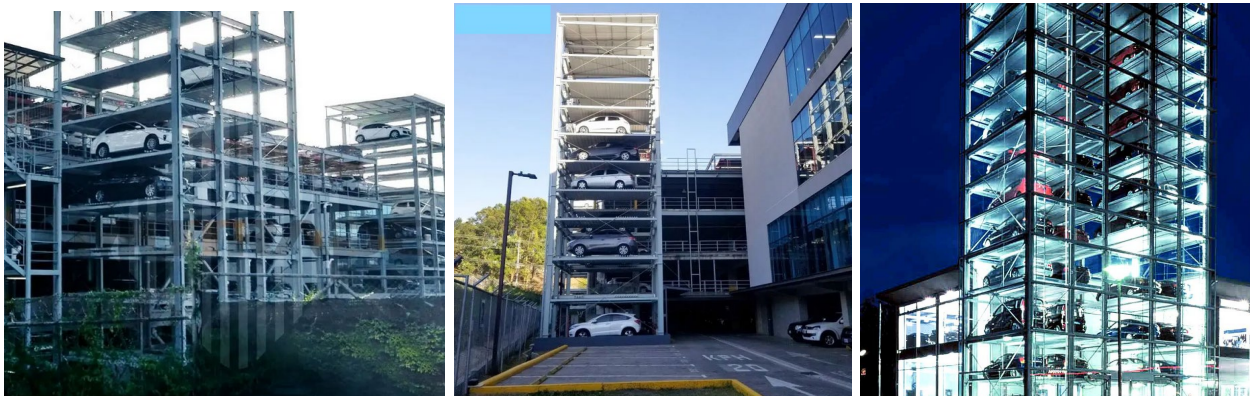
Подизно-клизни паркинг системи, www.mutrade.com

Вертикално ротационо паркирање: аутоматизована стерео гаража с вертикалном циркулацијом (на површини од 58 m² може обезбедити паркирање за око 20 аутомобила), омогућује једноставан приступ возилу, инсталира се на тлу или пола изнад тла, а пола испод тла, може бити независан или причвршћен за зграду, а може се комбиновати и са више јединица.



Вертикално ротационо паркирање, www.mutrade.com

Вертикално складиштење возила у торњу: стерео гаража типа торња са вертикалним лифтом, заузима малу површину са великим капацитетом за паркирање возила, висином торња може се достићи просечно само један квадратни метар површине за једно возило, омогућава истовремени улаз и излаз са више паркинг места са кратким временом чекања, интелигентно управљање, једноставно и практично руковање, могу се озеленити коришћењем празног простора у облику гараже, претварајући гаражу у тродимензионално зелено тело, што доприноси улепшавању града и животног окружења.



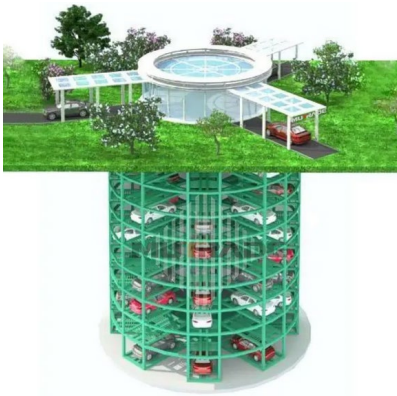
Вертикално складиштење возила у торњу

Шатл систем паркирања: систем аутоматског паркирања у коме аутомобилске платформе и лифтови на сваком спрату раде одвојено, што побољшава брзину возила која улазе и излазе из гараже, а подземни простор се може слободно користити, док број паркинг места и паркираних возила може досећи хиљаде; контрола путем рачунара и интерфејса екрана може свеобухватно пратити радни статус опреме и једноставна је за руковање; може се инсталирати на земљи или под земљом како би се у потпуности искористио употребљиви простор, подизање и померање плоче аутомобила врши се истовремено, а приступ возилу је практичан и брз; потпуно затворена контрола, сигурна и поуздана, како би се осигурала безбедност људи и возила; квар у неком сектору, не утиче на нормалан рад других сектора; утовар и истовар возила врши се транспортом возила помоћу лифта, ходајућих колица и мобилног уређаја, а цео процес је потпуно аутоматизован; конфигурација у којој је лифт фиксни, а колица ходајућа омогућава то да на сваком спрату више особа истовремено може приступити кабиним.



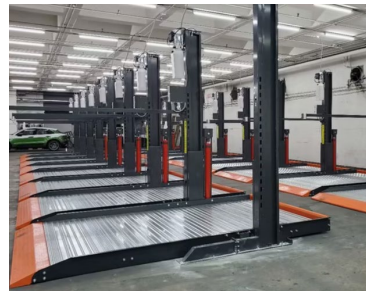
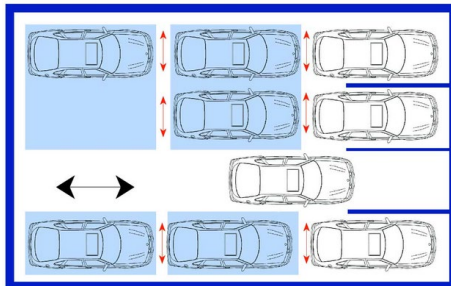
Шатл систем паркирања

Паркинг систем са ротационом платформом: кружни паркинг може бити инсталиран на земљи или под земљом, или пола под земљом, а пола на земљи, чиме се у потпуности искоришћава расположиви простор; улази и излази могу се налазити на дну, у средини или на врху; обезбеђена је потпуно затворена контрола, сигурна и поуздана, како би се осигурала безбедност људи и возила; транспортна комуникациона плоча се транспортује лифтом, колицима за ходање и уређајем за циркулацију како би се остварио приступ свакој кабиним, а цео процес је потпуно аутоматизован. Ротацијом од 0 до 360 степени омогућава се закретање и паркирање возила на местима где је маневрисање неизводљиво.



Паркинг систем кружног типа

Слајдер паркинг системи - Транслацијом у подужном или попречном правцу омогућавају померање и паркирање возила дуж уских коридора у гаражи. Независно паркирање аутомобила у редовима један за другим. Платформе се електрично покрећу и крећу по шинама. Једно празно место у сваком реду омогућава аутомобилима да дођу до слободног реда/редова који се налазе иза њега. Бочним померањем попречно-клизне платформе се искоришћава и максимизира сваки расположиви простор. Распоред платформи омогућава максимално коришћење возних трака или простора иза стубова и у угловима. Модуларном конструкцијом, у зависности од расположивих услова у простору, тј. објекту, могуће је повећавати капацитет гараже.



Слајдер паркинг системи

Специфичност аутоматских и полуаутоматских система паркирања је што захтевају посебан улаз/излаз по терминалу са по 1 траком по терминалу

5.4. Намена објекта

У зависности од намене, или претежне намене објекта којем служе, гараже се, могу класификовати на следеће категорије: стамбене, пословне, комерцијалне и јавне гараже.

1. Гараже за стамбене објекте - су гараже намењене паркирању возила корисника стамбених зграда (породичних и вишепородичних), са превасходно дуготрајним паркирањем. Ове гараже могу бити:

- индивидуалне (у оквиру породичних кућа) и
- заједничке (подземне или надземне гараже у оквиру стамбених објеката или блокова стамбених зграда).



Специфичност оваквог типа гаража је то што је приступ, по правилу, ограничен на станаре и овлашћене кориснике.

Паркирање путничких возила корисника стамбеног објекта (станара), у оваквим гаражама је без или са ограниченим приступом трећих лица.

Основне карактеристике гараже за стамбене објекте су:

- дуготрајно паркирање (ноћно, вишесатно),
- корисници су познати и углавном исти (станари),
- низак степен фреквенције возила и мали степен обрта паркирања,
- често имају директну пешачку комуникацију са стамбеним делом објекта (лифтови, степеништа).

У грађевинском смислу, типични облици стамбених гаража су:

- подземне гараже (један или више нивоа),
- надземне или полуукопане гараже у оквиру припадајуће парцеле,
- индивидуалне гараже или групне гараже у склопу објекта.

Пројектантски и технички аспекти:

- нижи интензитет саобраћаја и мањи обрт паркирања у односу на јавне и комерцијалне гараже,
- могућа примена ужих маневарских шема (у складу са прописима),
- честа примена механизованих и аутоматизованих система паркирања (ауто-лифт, паркинг системи, smart системи, итд.),
- посебна пажња на заштиту од пожара и вентилацију због затвореног режима коришћења.

Регулаторни контекст:

- паркинг нормативи су дефинисани урбанистичким плановима (број ПМ по стану),
- према важећој урбанистичкој документацији у Београду је обавеза обезбеђивања паркинга искључиво на сопственој парцели.

2. Гараже у пословним објектима - су гараже намењене корисницима пословних објеката (запосленима и посетицима), где се обично даје могућност корисницима да остваре краткотрајно и дуготрајније паркирање. Типични објекти где се на овај начин регулише паркирање возила су:

- пословне зграде,
- административни и управни објекти,
- корпоративни комплекси.

За овакве објекте режим коришћења и контрола приступа су дефинисани у складу са наменом објекта и захтевима корисника. Контрола приступа се обезбеђује на неки од начина као што су: рампе, картице, системи наплате, итд.

У гаражама које су саставни део пословних објеката паркирање возила је предвиђено за запослене, посетиоце и кориснике пословних садржаја (канцеларије, администрација, услужне делатности).



Основне карактеристике гаража у пословним објектима су следеће:

- комбиновано краткотрајно и дуготрајно паркирање,
- изражени су вршни периоди (почетак и крај радног времена),
- средњи до висок степен фреквенције возила.

Типични облици гаража у пословним објектима су:

- подземне гараже испод пословних зграда,
- надземне гараже интегрисане у објекат,
- самосталне гараже у оквиру пословног комплекса.

Пројектантски и технички аспекти:

- већи захтеви за проточност и прегледност кретања возила у гаражи,
- јасно раздвајање пешачких и колских токова,
- често се предвиђа контролисан приступ (рампе, картице, рампе са наплатом),
- обавезно планирање одређеног броја места за особе са инвалидитетом и службена возила.

Регулаторни контекст:

- паркинг нормативи су дефинисани урбанистичким плановима и дефинисани су у односу површину пословног простора (нпр. ПМ/80 m² БРГП),
- могућност заједничког коришћења са другим наменама у мешовитим зонама.

У пракси су честе мешовите гараже, које опслужују више намена (нпр. стамбено-пословни објекти), при чему се пројектовање заснива на анализи доминантне намене и временској расподели коришћења.

3. Гараже за комерцијалне објекте - су гараже које служе комерцијалним садржајима, са доминантно краткотрајним и фреквентним паркирањем. Овакве гараже се најчешће налазе у објектима као што су:

- тржни центри,
- трговински комплекси, супермаркети, и сл.
- угоститељске и услужне делатности, забавни комплекси, итд.

Карактеристика оваквих гаража је висок интензитет саобраћаја, велики обрт паркирања али и изражени захтеви за проточност и оријентацију корисника.

Основне карактеристике гараже за комерцијалне објекте су:

- велики обрт паркирања, тј. преовлађује краткотрајно паркирање,
- веома висока фреквенција возила,
- изражени дневни и викенд вршни периоди.

Типични облици гаража за комерцијалне објекте у грађевинском смислу су:

- подземне или надземне гараже великих капацитета,
- вишеспратне гараже повезане са тржним центром,
- отворене и затворене гараже у комбинацији.



Пројектантски и технички аспекти:

- велики капацитети и високи захтеви за проточност,
- шире саобраћајнице за маневрисање и пролаз, већи радијуси кретања,
- обавезна јасна хоризонтална и вертикална саобраћајна сигнализација,
- системи наплате, навигација до слободног места, видео-надзор, и сл.
- често планирање зона посебних намена (такси, доставна возила, кратко задржавање, родитељи са децом и сл.).

Регулаторни контекст:

- високи нормативи за паркирања у односу на површину и функцију,
- посебни услови за противпожарну заштиту због великог броја корисника.

4. Јавне гараже - представљају гараже намењене ширем кругу корисника, најчешће без повезивања за конкретан објекат, оријентисани на зону или локалитет у граду који генеришу захтеве за паркирањем возила, тј. гараже са функцијом општег јавног паркирања. У ову групу гаража спадају следећи типови гаража:

- јавне градске гараже,
- гараже уз здравствене, образовне, културне и спортске објекте,
- гараже уз саобраћајне терминале у функцији остављања возила како би се извршило преседање на други вид транспорта (нпр. аеродром, лука, железничка станица и сл.) или возила јавног градског/приградског транспорт путника и
- гараже у зонама јавног интереса (центар града, дела града и сл.).

Јавне гараже су, по правилу, јавно доступне и интегрисане у систем јавног паркирања.

Основне карактеристике јавних гаража:

- разноврсна структура корисника (запослени, посетиоци, службена возила),
- променљив интензитет коришћења у зависности од функције објекта,
- често краткотрајно паркирање посетилаца.

Типични облици објекта јавних гаража у грађевинском смислу су:

- подземне и надземне гараже у оквиру комплекса (нпр. болница, аеродром, железничка станица, стадион, итд.),
- висок степен доступности и добра саобраћајна повезаност са уличном мрежом,
- комбиноване гараже са резервисаним зонама за службена возила.

Пројектни и технички аспекти:

- високи захтеви за безбедност и приступачност,
- приступачност и паркинг места за особе са инвалидитетом,
- посебни режими приступа (хитна помоћ, полиција, ватрогасци),
- јасно раздвајање зона за различите категорије корисника.

Регулаторни контекст:

- усклађеност са прописима о приступачности, безбедности и јавном коришћењу,
- често део ширег система јавног паркирања у граду.



6. КОЛСКИ ПРИСТУПИ

6.1. Улога и значај колских приступа

Колски приступ гаражи или паркиралишту представља кључну зону повезивања спољних и унутрашњих саобраћајних токова, са израженим утицајем на безбедност, функционалност и организацију саобраћаја. Због интеракције различитих учесника у саобраћају, његово пројектовање мора бити пажљиво и усклађено са условима окружења, тако да:

- омогућава безбедно укључење и искључење возила у саобраћај
- не нарушава услове у саобраћајном току
- смањује конфликте са пешацима и бициклистима
- омогућава добру прегледност и јасну геометрију кретања
- има значајан утицај на квалитет јавног простора и изглед уличног фронта

6.2. Врсте колских приступа

Основни критеријуми класификације су:

- величина гараже или паркиралишта,
- функција приступа (улаз, излаз или оба),
- положај у односу на уличну мрежу,
- тип и намена гараже.

1. Класификација према величини гараже или паркиралишта

Према овом критеријуму, колски приступи се могу условно поделити на:

- приступе малог оптерећења (мале гараже/паркиралишта),
- приступе средњег оптерећења (средње гараже/паркиралишта),
- приступе великог оптерећења (јавне гараже/паркиралишта, P+R објекти).

Како у постојећој важећој регулативи нема прописаног броја колских улаза и излаза, у зависности од величине гараже или паркиралишта, овде се држимо препорука дефинисаних при класификацији гаража, као и примера добре праксе. Ова класификација је пре свега од значаја за димензионисање броја и ширине приступа, избор система контроле приступа као и процену потребе за зонама накупљања возила.



Број приступа у зависности од броја паркинг места/величине гараже или паркиралишта

Величина	Бр. ПМ	Број улаза/излаза	Препорука	Образложење
мала	до 30	– 1 улаз/излаз са по 1 траком	– Двосмерни, заједнички (улаз/излаз)	– мали интензитет саобраћаја – кратка времена чекања – минималан утицај на улични саобраћај
средња	31 - 100	– 1 улаз/излаз са 2 траке или – 1 улаз+1 излаз са по 1 траком	– један проширени двосмерни приступ или – раздвајање улаза и излаза ако постоји просторни и саобраћајни разлог	– појава вршних оптерећења – потреба за смањењем конфликтних тачака
велика	101 - 400	– 2 улаза/излаза са по 2 траке или 1 улаз+1 излаз са по 2 траке	– једносмерни (посебан улаз и посебан излаз)	– значајан интензитет саобраћаја, – потреба за равномерном расподелом токова, – безбедносни и евакуациони захтеви
мега	више од 400	– 3 улаза/излаза са по 2 траке и – преко 400 ПМ на сваких 400 ПМ + 1 улаз/излаз са по 2 траке)*	– најмање три улаза и три излаза и – више приступа са различитих улица	– велики вршни токови – смањење загушења и редова чекања – обавезно испуњење противпожарних и евакуационих услова

* у складу са микролокацијом и условима Секретаријата за саобраћај

Опште посматрано, при избору броја и типа колског приступа увек је потребно анализирати утицај на уличну мрежу, пешачке токове и капацитет гараже као целине, а не само функционалност самог улаза/излаза.

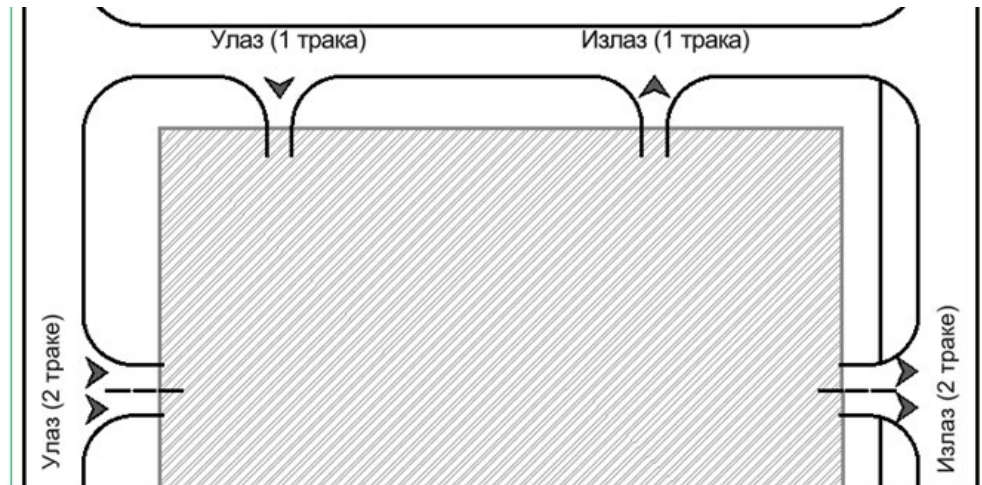
2. Класификација према функцији

Јединствени (двосмерни) колски приступ - овај колски приступ омогућава и улаз и излаз возила а може бити једнотрачни (наизменични) или двотрачни. Примењује се код мањих и средњих гаража и паркиралишта. Захтева мањи простор и мање интервенције у уличном профилу али са друге стране, овакав тип колског приступа има повећан број конфликтних ситуација у зони улаза/излаза. Предности овог типа су једноставнија реализација, мањи трошкови изградње и мањи утицај на пешачке површине. Ограничења могу бити мали капацитет, повећан ризик од застоја при већим оптерећењима и додатни захтеви када је реч о прегледности и сигнализацији, нарочито код малих гаража са једнотрачним приступом где долази до наизменичног проласка возила.





Одвојени улаз и излаз - подразумева физички раздвојене трасе за улаз и излаз возила. Примењује се код гаража и паркиралишта већег капацитета јер пружа могућност боље организације унутрашњег саобраћаја и смањење броја конфликтних тачака. Предности оваквог типа колског приступа су: већи капацитет, повећана безбедност и лакша примена система контроле приступа. Ограничења се јављају у виду потреба за већом дужином уличног фронта, као и већим утицајем на јавни простор.



Колски приступи са одвојеним улазом и излазом

3. Класификација према положају у односу на уличну мрежу

Приступ са улице нижег ранга – по правилу са саобраћајнице мањег саобраћајног оптерећења. Ова варијанта колског приступа се препоручује у стамбеним зонама, зонама мешовите намене и централним градским подручјима.

Приступ са улице вишег ранга - остварује се директно са примарних или секундарних улица већег саобраћајног оптерећења. Овакав тип колског приступа се не препоручује, а уколико се мора применити, онда би то морало бити у изузетним случајевима, уз саобраћајну анализу, посебне мере безбедности и услове надлежног органа.

Приступ преко сервисне или интерне саобраћајне површине – може бити са сервисне улице која је уз део уличне мреже, или преко интерних саобраћајних површина у оквиру блока. Овај тип приступа минимизује утицај на јавни саобраћај, мање угрожава безбедност пешака и бициклиста, а често представља оптимално решење у новим комплексима.

Број колских приступа грађевинској парцели се мора одредити на основу конкретне ситуације и саобраћајно-урбанистичких услова. Он би требао да прати потребан број колских улаза у гаражу, осим уколико урбанистички услови парцеле то не спречавају (уски фронтови парцела којима се приступа са само једне улице и сл.). У таквим случајевима, могуће је пројектовати један колски приступ парцели у виду интерне саобраћајнице, са које се пројектује више колских улаза у гаражу, односно на паркиралиште. Интерну саобраћајницу је потребно димензионисати тако да задовољи конкретне саобраћајне захтеве код уласка и изласка возила са парцеле и минимизује утицај на јавну саобраћајницу.

Чак и ако број паркинг места гараже захтева више улаза/излаза, урбанистички план или услови управљача пута често ограничавају број колских прикључака на улицу, па се саобраћај унутар парцеле организује интерним саобраћајницама.



4. Класификација према типу гараже

За подземне гараже – колски приступ је најчешће у виду рампи. Овакав тип има изражене захтеве за савладавање нагиба па самим тим и потребу за пројектовањем прелазних зона. Такође, ту су и повећани захтеви за безбедношћу, осветљењем и одводњавањем.

Код надземних и спратних гаража - приступ је или на коти терена или благо издигнут. Постоји могућност директног улаза. Са просторног аспекта, често има већи утицај на визуелни идентитет улице.

Приступ колективним и јавним гаражама – одликује већи интензитет саобраћаја, потреба за одвојеним улазом и излазом као и честа примена аутоматизованих система контроле.

6.3. Позиционирање колских приступа у односу на уличну мрежу

Приступ гаражи односно паркиралишту мора бити постављен тако да:

- не ремети основну функцију улице,
- не умањује безбедност саобраћаја,
- не нарушава континуитет пешачких и бициклических површина,
- омогући јасну и прегледну организацију кретања.

1. Према рангу улице

Колски приступи се првенствено позиционирају у односу на ранг улице са које се приступ остварује. Једно од основних правила је да колски приступ треба, кад год је то могуће, остварити са саобраћајнице нижег функционалног ранга. Препорука је да он буде са локалних или сервисних улица, као и са интерних саобраћајних површина у оквиру блока. Приступи са примарних и секундарних градских улица већег саобраћајног оптерећења, дозвољени су само у случајевима када:

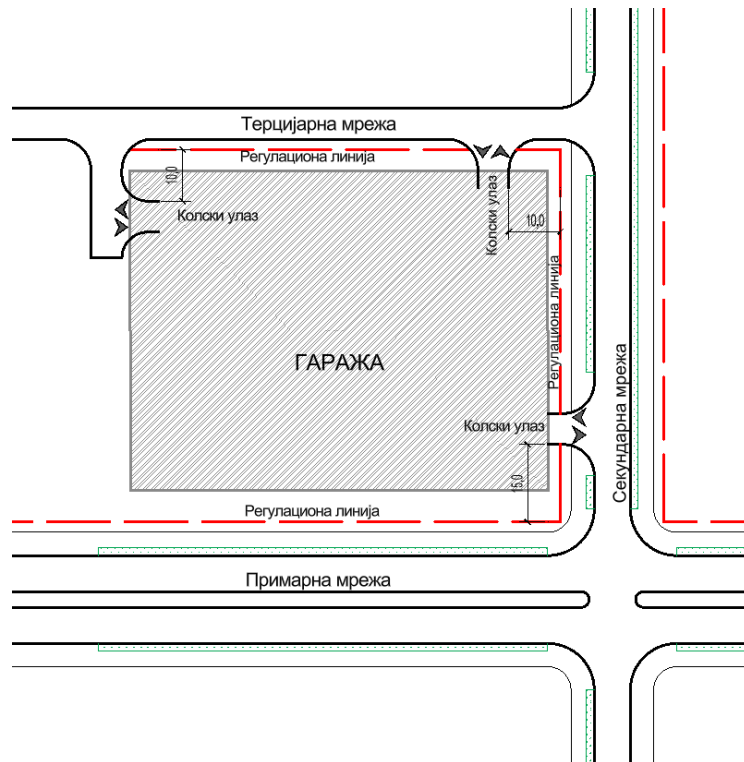
- не постоји алтернативно решење,
- је израђена одговарајућа саобраћајна анализа,
- су примењене додатне мере безбедности и контроле.

2. Положај у односу на раскрснице

Колски приступи не смеју бити позиционирани у непосредној близини раскрсница, због повећаног броја конфликтних тачака и смањене прегледности. У недостатку регулативе везане за ову тему, овде помињемо удаљења од раскрснице дефинисана у Плану генералне регулације мреже јавних гаража ("Сл. лист града Београда", бр. 19/2011). Према саобраћајним критеријумима из овог плана, дата су удаљења ивица коловоза попречних улица и колског улаза у гаражу. Дефинисана је могућност формирања прописних улаза/излаза у гаражу, на минималном удаљењу 10 m, а такође су скицирана и удаљења колског улаза у односу на примарну (мин. 35 m) и секундарну (мин. 15 m) уличну мрежу. Ова минимална растојања се односе на растојања ивица коловоза попречне улица и ивице коловоза колског улаза.



Овде су дате препоруке удаљења која се односе на регулациону линију попречне улице.



Положај колских улаза у односу на околну уличну мрежу у зависности од ранга

При пројектовању колског приступа у односу на раскрсницу пожељно је:

- да буде удаљен од регулационе линије попречне улице примарног ранга 15 m,
- да буде удаљен од регулационе линије попречне улице секундарног ранга 10 m,
- да буде удаљен од регулационе линије попречне улице терцијарног ранга 10 m,
- избегавати приступе у зони скретања,
- спречити преклапање маневара уласка/изласка са маневрима на раскрсници.

Неприхватљиво је позиционирање приступа непосредно уз ивицу раскрснице или унутар функционалне зоне semaфорски регулисаних раскрсница.

3. Однос према површинама за пешачки саобраћај

Колски приступи не смеју да угрожавају безбедност пешака и континуитет њихових кретања. Приликом позиционирања приступа потребно је:

- обезбедити довољну раздаљину до пешачких прелаза,
- јасно обележити место укрштања,
- јасно нагласити приоритет пешака у зони укрштања.

У зонама интензивних пешачких кретања (централне зоне, зоне јавних објеката), потребно је:

- минимизовати број колских приступа,
- применити мере за смањење брзине возила,
- јасно обележити колске приступе вертикалном и хоризонталном сигнализацијом.



4. Однос према стајалиштима јавног превоза

Колски приступи не смеју бити постављени у зони аутобуских, трамвајских или тролејбуских стајалишта, нити у зони њиховог функционалног проширења. Разлози за ово ограничење су:

- честа заустављања возила јавног превоза,
- интензивна пешачка кретања,
- ограничена прегледност и повећан ризик од саобраћајних незгода.

5. Однос према бициклическој инфраструктури

Уколико се колски приступ укршта са бициклическом стазом или траком, неопходно је:

- јасно дефинисати место укрштања,
- обезбедити адекватну прегледност,
- применити мере за смањење брзине возила.

У зони укрштања:

- бициклически ток мора бити јасно уочљив,
- колски приступ не сме прекидати континуитет бициклическе инфраструктуре без јасне сигнализације.

6. Позиционирање у специфичним просторним условима

У условима ограниченог простора (уске улице, густо изграђени фронтони), позиционирање приступа захтева:

- анализу микролокације,
- проверу маневарских могућности,
- координацију са урбанистичким и архитектонским решењем.

У оваквим случајевима посебно је важно:

- избегавати компромисе на рачун безбедности,
- разматрати алтернативне приступе (једносмерни режим, одвојени улаз/излаз).

Колски приступ гаражи мора бити позициониран тако да не нарушава функцију и безбедност уличне мреже, уз поштовање минималних удаљености од раскрсница, пешачких прелаза и стајалишта јавног превоза, у складу са важећим прописима и планском документацијом.

6.4. Геометријски елементи колског приступа

1. Меродавно возило

За димензионисање геометријских елемената колског приступа, као меродавно возило, по правилу се усваја путничко возило категорије М (МВ1).

Димензионисање геометријских елемената мора бити усклађено са меродавним возилом, очекиваним интензитетом саобраћаја и просторним условима локације. Колски приступ мора



представљати логичан и континуиран наставак унутрашње саобраћајне трасе, без наглих промена правца и нагиба.

2. Ширина колског приступа

Колски приступи морају бити пројектовани тако да омогуће безбедно, интуитивно и ефикасно кретање возила, нарочито у условима минималних димензија улазно-излазних траса. Проходност и лакоћа маневрисања су кључни параметри који одређују употребљивост улаза у гаражу и утичу на укупан капацитет и функционалност објекта.-излазних

Јединствени колски приступ (улаз/излаз)

Једнотрачни, двосмерни (наизменично коришћење):

- минимална ширина 3,00 m,
- препоручена ширина 3,25 m.

Улаз и излаз се користе наизменично, обично уз семафор, рампу или визуелну контролу на краћим и прегледним приступима. Типичан је за мале гараже и стамбене објекте. Решење је прихватљиво за мали интензитет саобраћаја и захтева јасну контролу приоритета.

Двотрачни (истовремени улаз и излаз):

- минимална ширина 6,00 m,
- препоручена ширина 7,00 m.

Улаз и излаз се користе истовремено преко две траке у оквиру једног улаза/излаза, уз омогућено мимоилажење путничких возила, без физичког раздвајања (само хоризонтална сигнализација). Препоручује се јасно означавање смерова и минимално проширење у зони улаза/излаза.

Код гаража са ограниченим просторним могућностима — уским фронтима парцела, малим дубинама паркинг нивоа или улазима ограниченим постојећим објектима — посебно је важно да геометрија приступа омогући прецизан, несметан и сигуран улазак и излазак из простора гараже, једним маневром. Код објеката у којима се очекује претежно дуготрајно паркирање (стамбени објекти), препоручује се једносмерна организација улаза и излаза када год је то могуће.

Колски приступ са одвојеним улазом и излазом

Улаз 1 трака / излаз 1 трака:

- минимална ширина по траци 3,00 m,
- препоручена ширина 3,50 m.

Ако је решење колског приступа са острвом за раздвајање токова, минимална ширина острва је од 0,80 до 1,00 m.

Ово је најчешће решење за јавне и веће стамбене гараже, а одликује га добра прегледност и јасна организација токова.



Улаз 2 траке / излаз 2 траке:

- минимална ширина једне траке 3,00 m
- минимална ширина отвора: улаз 6,00 m; излаз 6,00 m
- за решење са разделним острвом, препоручује се његова ширина од 1,00 до 1,50 m

Примењује се код гаража великог капацитета, углавном код краткотрајног паркирања (трговински, пословни садржаји), омогућава висок проток и одвајање функција, често уз контролне системе (рампе, картице). Решење захтева проверу уклапања у улични профил и распоред саобраћајних трака и услове прегледности.

Минималне и препоручене чисте ширине колског приступа по тракама

Тип приступа	Минимална ширина* (m)	Препоручена ширина* (m)
Јединствени, 1 трака (наизменично)	3,00	3,50
Јединствени, 2 траке	6,00	7,00
Одвојени улаз – 1 трака	3,00	3,50
Одвојени излаз – 1 трака	3,00	3,50
Улаз 2 траке	6,00	7,00
Излаз 2 траке	6,00	7,00
Разделно острво	0,8	1,5

**Напомена: ширине су дате као чисте, између ивица коловоза, заштитних елемената, без ивичњака, зидова и одбојника.*

Без обзира на ограничења простора, основно пројектантско начело је да колски приступ гаражи мора бити довољно широк и геометријски прилагођен тако да просечан возач, у нормалним условима експлоатације, може да изврши приступ и напуштање простора гараже или паркиралишта без застоја и додатног маневрисања.

3. Радијуси кривина

Радијуси кривина на колском приступу, посебно у зони улаза/излаза и прикључења на улицу, морају бити димензионисани тако да:

- омогуће улаз и излаз без вишеструких маневара,
- спрече заузимање супротне траке или пешачке површине.

Препоручени радијус скретања, у зонама непосредно испред улаза/излаза у гаражу, како би се омогућио пролаз без сложених маневара:

- минимални унутрашњи радијус 5,0 m,
- спољашњи $\geq 7,0$ m.

У случајевима где простор не дозвољава стандардне радијусе, дозвољена су решења са локалним проширењима улазног фронта, конусним обликовањем приступне траке или применом благо закривљених улазних рампи, уз обавезну проверу путања кретања меродавног возила.



4. Нагиби колског приступа

Подужни нагиб приступне рампе мора бити у складу са важећим прописима и техничким условима, уз посебно разматрање:

- безбедности при влажним и зимским условима,
- удобности корисника,
- одводњавања.

Према Правилнику о условима и нормативима за пројектовање стамбених зграда и станова ("Службени гласник Републике Србије ", бр. 58/12, 74/15 и 82/15), највећи нагиб приступне рампе за гаражу износи 12% ако је рампа отворена, односно 15% ако је рампа заштићена од залеђивања или наткривена. Максималне подужне нагибе треба примењивати у изузетним случајевима и на ограниченој дужини, како би се обезбедио безбеднији и комфорнији улаз/излаз возила.

Прелазни нагиби се морају обезбедити на споју колског приступа и јавне саобраћајнице, као и у зони самога улаза/излаза у гаражу, из разлога:

- спречавања удара возила о подлогу,
- смањења динамичких оптерећења,
- побољшања удобности вожње.

Попречни нагиб колског приступа мора бити:

- усмерен тако да омогући контролисано одвођење атмосферских вода,
- усклађен са нагибима коловоза и унутрашњих површина гараже или паркиралишта.

Посебну пажњу треба посветити спречавању уношења воде у гаражу или паркиралиште одговарајућим решењима у зони улаза/излаза (сливници и сл.).

5. Обрада ивичњака и прелазних површина

На месту укључења колског приступа на јавну саобраћајницу потребно је применити:

- обарање ивичњака у зони приступа,
- јасно дефинисање прелазне површине,
- спречавање оштећења возила и инфраструктуре.

Прелазне површине морају бити изведене тако да:

- не представљају препреку пешацима,
- буду јасно читљиве у простору.

6. Вертикални габарити

У зони колског приступа мора се обезбедити минимална слободна висина, уз посебну пажњу код:

- зоне улаза/излаза,
- позиционирање инсталација и сигнализације,
- примену система контроле приступа.



Правилником о условима и нормативима за пројектовање стамбених зграда и станова ("Службени гласник Републике Србије", бр. 58/12, 74/15 и 82/15) и Правилником о техничким нормативима безбедности гаража од пожара ("Службени гласник Републике Србије", бр. 31/24 и 59/25), дефинисано је да светла висина гаража на површинама које су предвиђене за кретање моторних возила, не сме бити мања од 2,2 м, мерено од коте готовог пода до најнижег нивоа елемената конструкције, таваничких греда, вентилационих цеви, инсталација и елемената опреме.

Препорука је да се колски улази/излази пројектују са минималном слободном висином отвора од 2,3 м.

На улазу/излазу је колског је пожељно да се слободна висина обележи одговарајућим саобраћајним знаком "забрана саобраћаја за возила чија укупна висина прелази одређену висину" (II-21).

Препорука је и да се геометријски елементи колског приступа провере кроз симулацију кретања меродавног возила, посебно у условима ограниченог простора.

6.5. Прегледност и безбедност колског приступа

Зона колског приступа гаражи или паркиралишту представља простор повећаног ризика, јер се у кратком растојању одвијају маневри успоравања, заустављања, скретања и укључења у саобраћај. Из тог разлога, прегледност и безбедност морају бити један од примарних критеријума приликом пројектовања колских приступа.

Колски приступ мора бити пројектован тако да:

- омогући правовремено уочавање других учесника у саобраћају,
- обезбеди јасно сагледавање саобраћајне ситуације,
- минимизује број конфликтних тачака.

1. Захтеви за прегледност

Прегледност у зони колског приступа мора бити обезбеђена у оба смера:

- из возила које излази ка јавној саобраћајници,
- из возила које се креће улицом ка зони приступа.

У зони приступа не сме бити:

- физичких препрека (зидови, ограде, стубови),
- визуелних баријера (непрозирне ограде, рекламни панои),
- непрописно постављена вегетација.

Поља прегледности морају бити дефинисана у складу са брзинама кретања на улици и геометријом прикључка.

2. Безбедност пешака

Посебна пажња мора бити посвећена безбедности пешака, јер пешачки токови најчешће пресецају зону колског приступа.



Мере заштите пешака обухватају:

- јасно дефинисање пешачке трасе,
- визуелно истицање пешачке површине преко колског приступа,
- обезбеђивање успоравања возила у зони укрштања.

У зонама интензивног пешачког саобраћаја препоручује се:

- подигнут колски приступ (плато),
- другачија текстура или боја подлоге,
- додатна вертикална сигнализација.

3. Безбедност бициклиста

У случајевима укрштања колског приступа са бициклистичким површинама, неопходно је:

- обезбедити јасну видљивост бициклиста,
- означити зону укрштања саобраћајном сигнализацијом,
- применити мере за смањење брзине возила.

Бициклистички ток не сме бити прекидан или усмераван на небезбедне трасе.

4. Осветљење зоне приступа

Адекватно осветљење колског приступа је од кључног значаја за безбедност, посебно у ноћним условима и код подземних гаража.

Осветљење мора обезбедити:

- равномерну осветљеност зоне улаза/излаза,
- избегавање заслепљивања возача,
- јасно уочавање пешака и препрека.

Посебну пажњу треба посветити:

- прилагођавању осветљења прелазу из дневних у ноћне услове,
- зони улаза/излаза подземних гаража.

5. Саобраћајна сигнализација

Зона колског приступа мора бити јасно обележена одговарајућом саобраћајном сигнализацијом. Обавезна сигнализација може укључивати:

- вертикалну сигнализацију (саобраћајни знаци, допунске табле),
- хоризонталну сигнализацију (линије заустављања, ознаке прелаза),
- допунску сигнализацију унутар гараже или паркиралишта (инфо табле, семафори).

Сигнализација мора бити:

- јасна и читљива,
- усклађена са важећим правилницима,
- постављена тако да не смањује прегледност.



6. Помоћни безбедносни елементи

У условима смањене прегледности или ограниченог простора могу се применити додатни безбедносни елементи:

- конвексна огледала,
- светлосни сигнали за улаз/излаз,
- сензори присуства возила и пешака.

Ови елементи не смеју заменити адекватно геометријско решење, већ га могу само допунити. Прегледност и безбедност у зони колског приступа морају бити обезбеђени у свим експлоатационим условима, уз посебно уважавање пешачких и бициклистичких токова.

6.6. Контрола приступа

Системи контроле приступа регулишу улаз и излаз возила и директно утичу на проток саобраћаја и појаву застоја. Пројектовање мора обезбедити ефикасност без задржавања возила на јавној саобраћајници.

Основни захтеви:

- Ефикасна и поуздана контрола улаза/излаза
- Без формирања редова на улици
- Усклађеност са геометријом и оптерећењем

Типови система:

- **Рампе** – најчешће; потребна зона чекања унутар парцеле
- **RFID/картице** – брз пролаз, мање задржавање
- **LPR/ANPR** – највећи капацитет, минимално заустављање

Систем контроле директно одређује капацитет приступа, па је важно анализирати проток и време задржавања, посебно у вршним периодима.

Капацитет и организација:

- Процена интензитета саобраћаја
- Провера могућности стварања редова
- По потреби: више трака и бржи системи

Зона накупљања возила је кључна да се спречи излаз реда на улицу и мора бити унутар парцеле.

Зона накупљања:

- Димензионисана да задржи сва возила
- Функционално одвојена од улице
- Минимална дужина испред рампе: **6 m**

За јавне гараже неопходни су системи већег капацитета.

Јавне гараже:

- Аутоматизовани системи без заустављања
- Информације о попуњености
- Раздвојени улаз/излаз

Систем мора бити безбедан и поуздан, уз резервне опције у случају квара.



Безбедност:

- Ручни режим рада
- Хитно отварање приступа
- Усклађеност са противпожарним условима

Контрола приступа се увек пројектује као део целокупног саобраћајног решења, уз проверу утицаја на улицу.



7. КОЛСКЕ РАМПЕ

7.1. Слободна висина рампе и вертикална проходност

Када је у питању слободна висина рампе, она је прописана Планом генералне регулације мреже јавних гаража ("Службени лист Града Београда", бр. 19/11) и износи 2,3 m. Потребно је имати у виду да се ова величина односи на категорију путнички аутомобил. Слободна висина на равној етажи износи 2,2 m према Правилнику о условима и нормативима за пројектовање стамбених зграда и станова ("Службени гласник Републике Србије", бр. 58/12, 74/15 и 82/15). Управо ова разлика од 10 cm представља геометријску резерву која компензује подизање возила услед нагиба и спречава контакт са плафоном, инсталацијама или конструктивним елементима.

За нагибе веће од 8%, препоручује се увођење прелазних зона минималне дужине од 3,0 m. Нагиб прелазне зоне износи приближно половину нагиба главне рампе, чиме се обезбеђује глатка и контролисана промена вертикалне геометрије. За веће нагибе, дужина прелазне зоне се додатно увећава како би се одржао постепен прелаз између различитих нивоа.

Прелазна зона обезбеђује постепену промену уздужног нагиба и смањује ризик од контакта возила са подлогом. Истовремено, побољшава комфор корисника и повећава безбедност кретања, посебно при малим брзинама и на влажном коловозу. Ове зоне представљају кључни елемент квалитетног пројектовања рампи, јер омогућавају да се савладају већи нагиби уз очување функционалности и безбедности.

7.2. Спољни радијус и ширина рампе

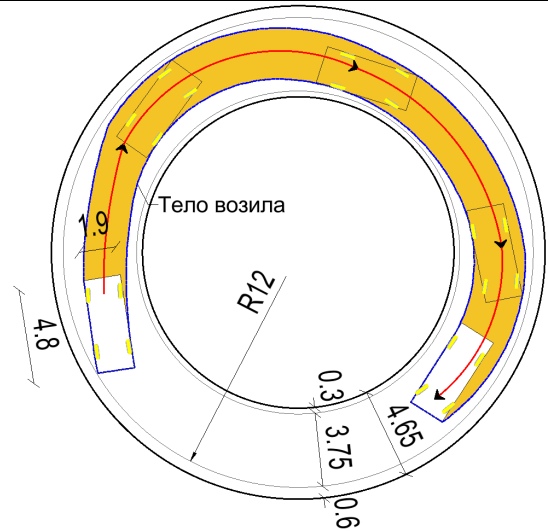
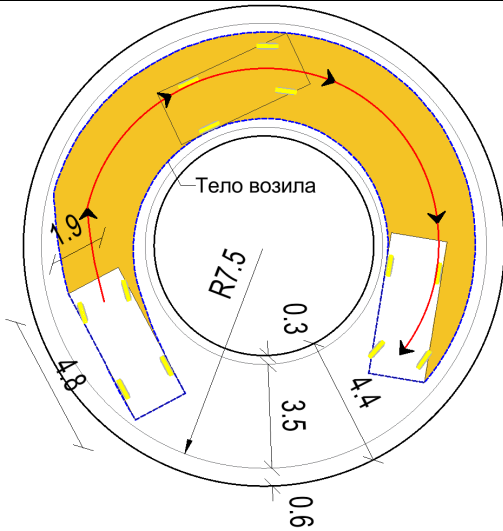
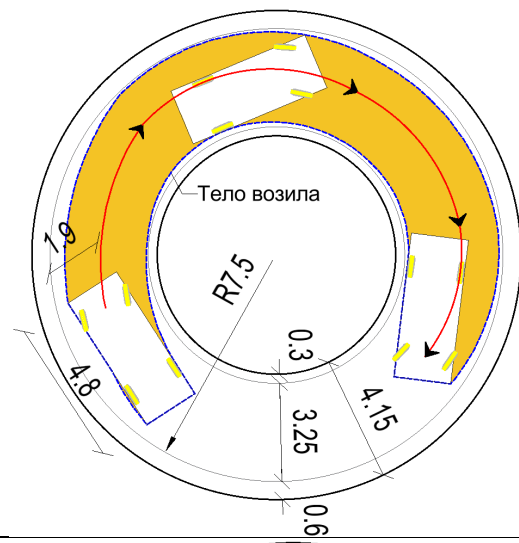
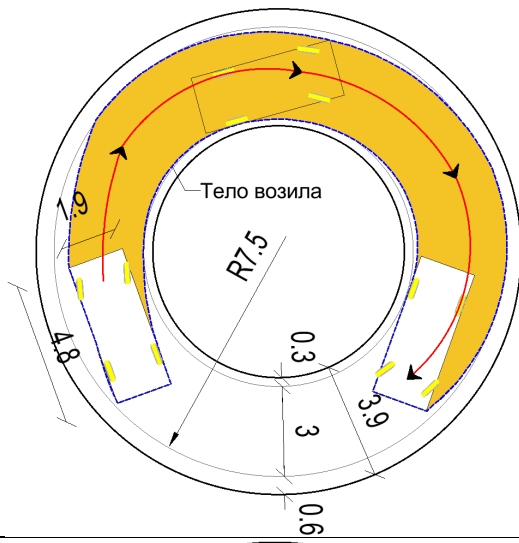
Минимална ширина **праве рампе** износи 3,00 m, а препоручена 3,50 m. Изузетно, могуће је применити и ширину праве рампе од 2,75 m када не постоји довољно простора за већу ширину рампе. У случају правих рампи које почињу или се завршавају тако да возила морају да изврше маневар скретања, неопходно је обезбедити адекватан радијус.

Ширина рампе у овом смислу представља збир ширине коловоза за кретање возила и заштитног удаљења до зида. Дакле, ширина рампе је ширина од зида до зида. Испитане ширине коловоза за **закривљену рампу** су 3,0 m, 3,25 m, 3,50 m и 3,75 m. Заштитно удаљење ка унутрашњој ивици зида износи 0,30 m, а ка спољшњој ивици 0,6 m.

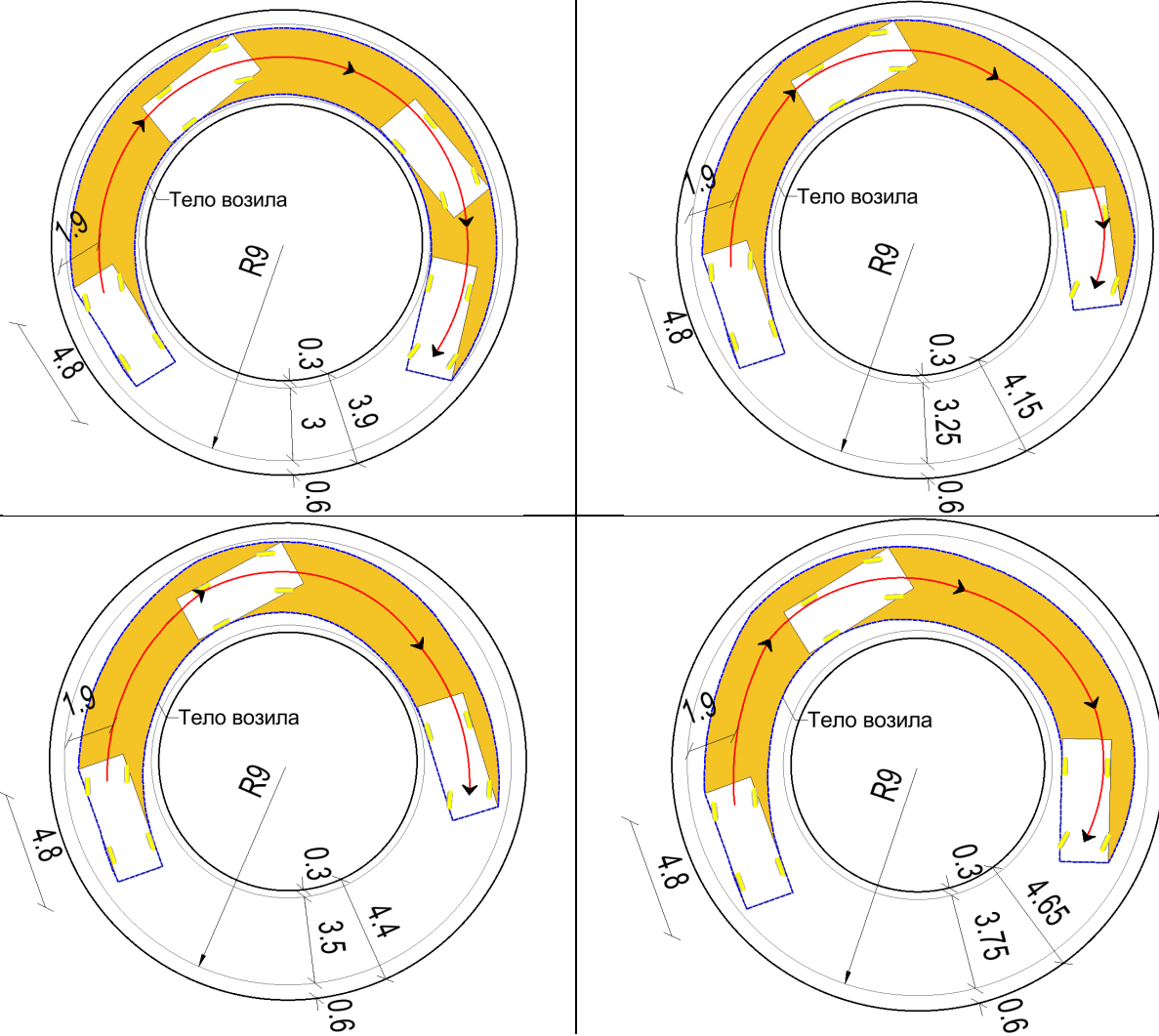
Комбинације спољног радијуса и ширине рампе за

Спољни R (m)	Ширина рампе од зида до зида (m)*			
	3,90	4,15	4,40	4,65
7,50	Није адекватно.	Препоручено.	Препоручено.	Препоручено.
9,00	Препоручено.	Препоручено.	Препоручено.	Препоручено.
12,00	Препоручено	Препоручено.	Препоручено.	Препоручено.

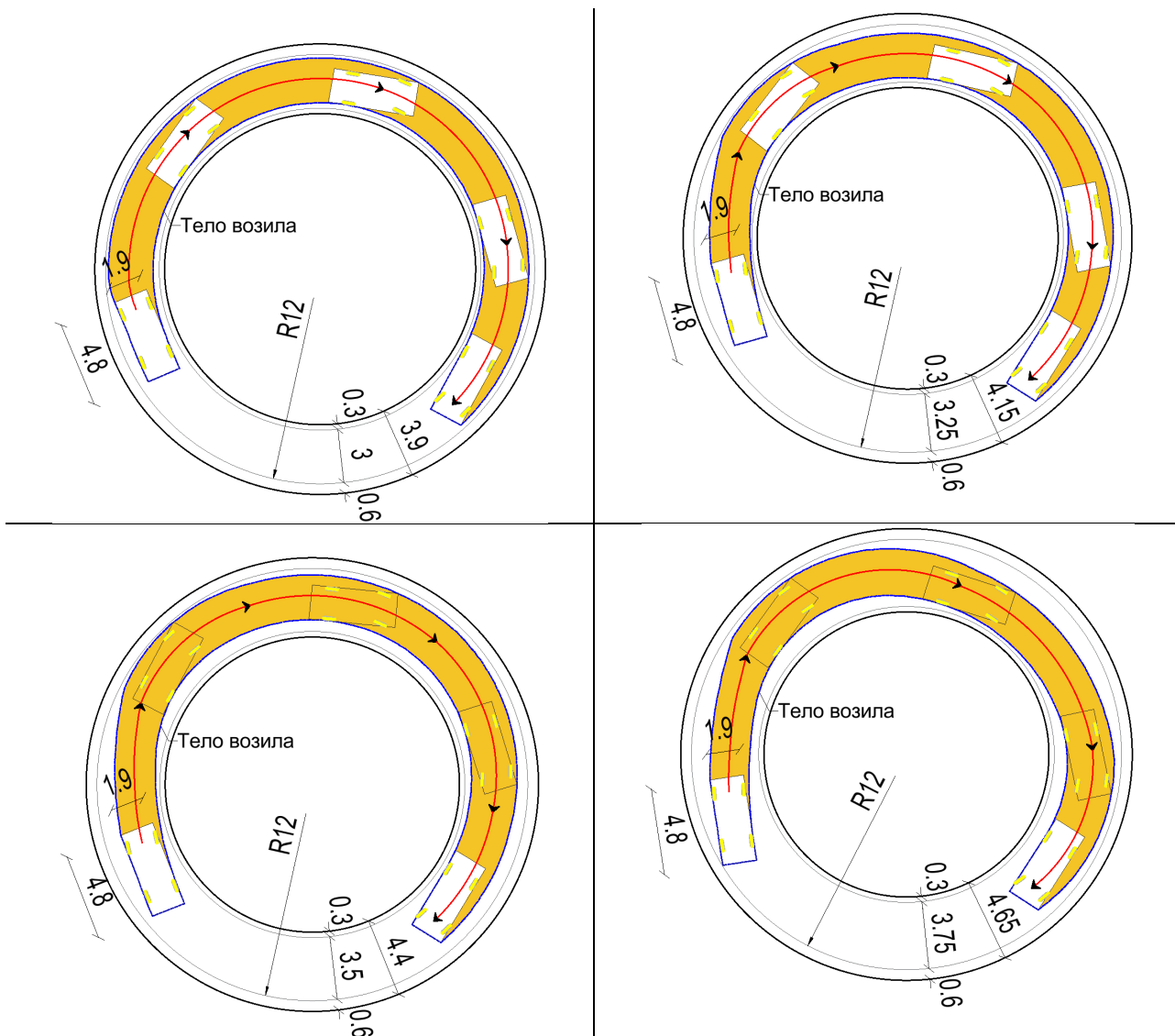
*Увећати за минимално 0,50 m при нагибу већем од 12%.



Трајекторије меродавног возила 1, за различите ширине рампе и спољни радијус од 7,5 m



Трајекторије меродавног возила 1, за различите ширине рампе и спољни радијус од 9,0 m



Трајекторије меродавног возила 1, за различите ширине рампе и спољни радијус од 12,0 m

7.3. Техничке и геометријске карактеристике колских рампи

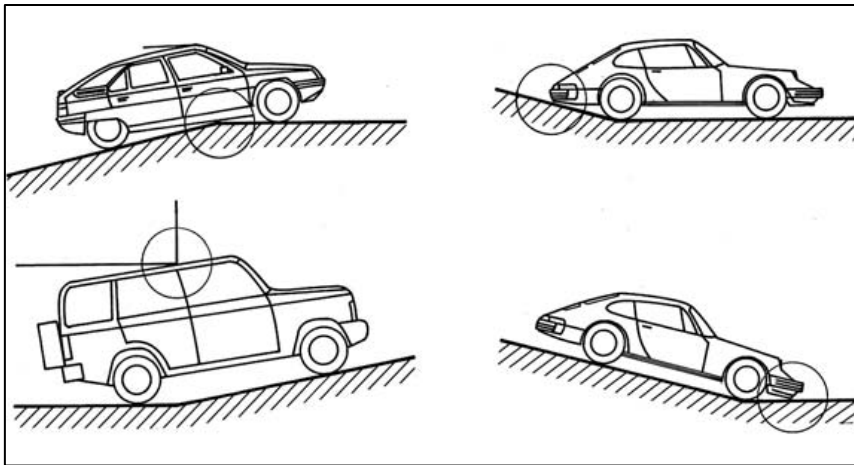
Правилником о условима и нормативима за пројектовање стамбених зграда и станова ("Службени гласник Републике Србије", бр. 58/12, 74/15 и 82/15) дефинисан је највећи нагиб приступне рампе за гаражу који износи 12% ако је рампа отворена, односно 15% ако је рампа заштићена од залеђивања или наткривена. Ове вредности представљају екстреме и најчешће се примењују на парцелама где су просторне могућности веома ограничене - у гаражама за стамбене објекте. Пожељно је примењивати повољније нагибе рампи, посебно у објектима јавне намене и са већим саобраћајним захтевом.

Потенцијалне последице одабира нагиба рампе блиског максималним вредностима су вишеструке:

- **повећана емисија издувних гасова** услед коришћења веће снаге мотора за савладавање успона;
- **формирање реда возила испред рампе** у ситуацијама повећаног саобраћајног захтева и због већег растојања слеђења возила на успону;



- **смањење коефицијента приањања пнеуматика** што може довести до проклизавања, окретања возила и уопште до губитка баланса и контроле;
- **оштећење возила** услед додира са подом или таваницом гараже на местима прелома нивелете.

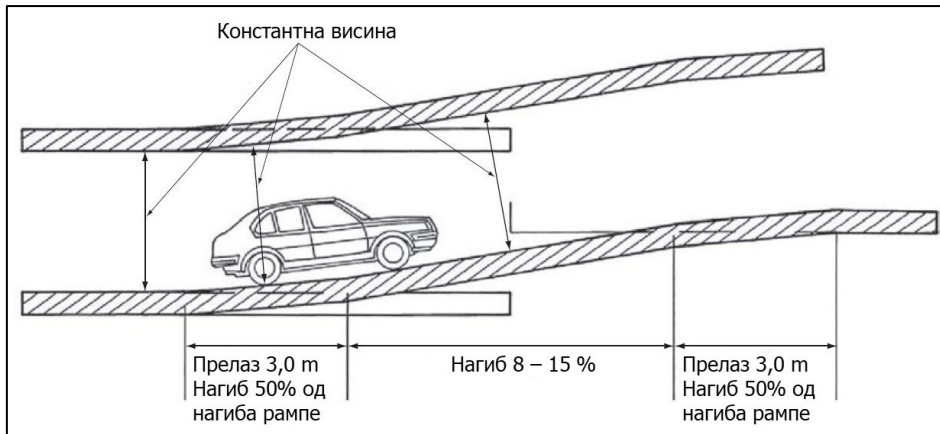


Типичне ситуације оштећења возила на прелому нивелете услед превеликог нагиба рампе

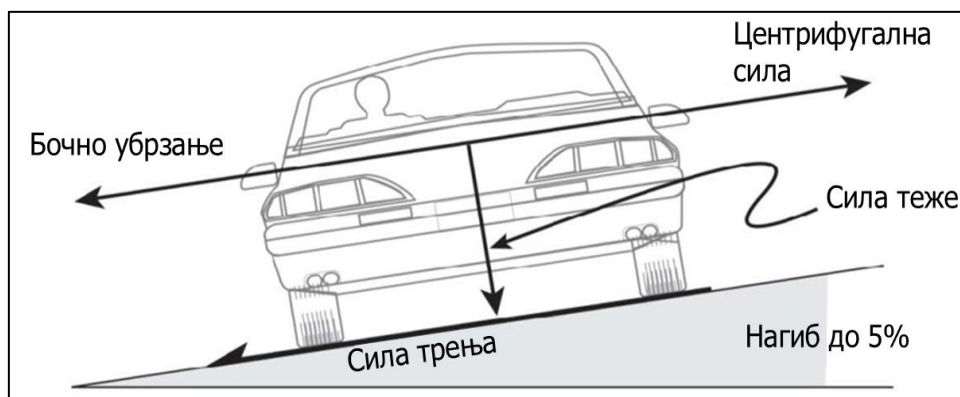
У случају када је нагиб рампе већи од 8%, неопходно је да се примени прелазна рампа у дужини од 3,0 m и са упола мањим нагибом, како би возило лакше савладало висинску разлику. Код закривљених рампи је потребно применити попречни нагиб, односно издизање спољне ивице коловоза у односу на унутрашњу, од максимално 5% како би возило лакше савладало центрифугалну силу.

Вредност нагиба рампе у зависности од врсте рампе и висинске разлике

Тип рампе	Висинска разлика (h) за савладавање (m)	Максималан препоручен нагиб
Права рампа	$\leq 1,50$	15%, са прелазном рампом на почетку и на крају
	$1,50 < h \leq 3,0$	Са прелазном рампом на почетку и на крају. Максимални препоручен нагиб се линеарно смањује са повећањем висинске разлике
	$> 3,00$	10%
Закривљена рампа	$\leq 3,00$	10%, посматра се нагиб осовине коловоза
	$> 3,00$	8,33%, посматра се нагиб осовине коловоза



Карактеристике прелазног нагиба рампе



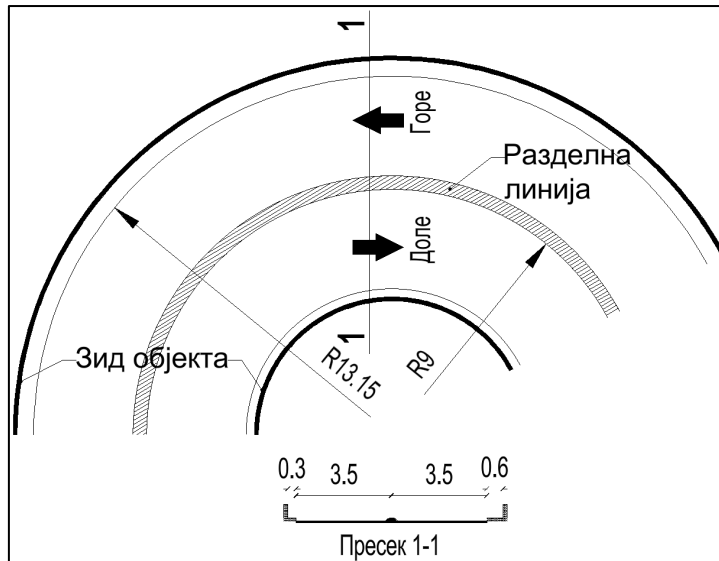
Попречни нагиб спољне ивице рампе и делујуће силе на возило у скретању

Наредном табелом су дате препоручене ширине закривљене рампе за путнички аутомобил.

Препоручена ширина закривљене рампе у зависности од режима саобраћаја

Режим саобраћаја	Спољни радијус (m)	Заштитни појас (m)	Укупна ширина рампе*
Једносмеран	МВ 1: 9,00	Ка унутрашњој ивици зида: 0,30	4,40
Двосмеран		Ка спољашњој ивици зида: 0,60	7,9

У изузетним случајевима када ширина рампе износи 3,65 m обавезно је примењивати спољни радијус од **минимално** 12 m.

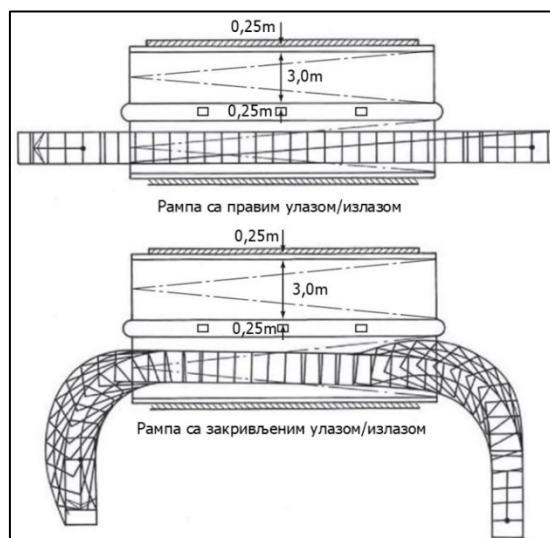


Пример двосмерне закривљене рампе и њених димензија

У случају праве рампе постоји могућност да је, због геометријских услова, неопходно њен почетак или завршетак пројектовати као кривину. У том случају она је слична претходно описаној закривљеној рампи, с тим што је довољно обезбедити нешто мање елементе профила. Ширина саобраћајне траке би требало да износи најмање 3,5 m, а обострано удаљење од зида 0,25 m. Укупно, ширина рампе на почетној или завршној секцији са маневром скретања износи 4,0 m.

Препоручена ширина праве рампе у зависности од врсте маневра на почетној и завршној секцији рампе

Режим саобраћаја	Маневар скретања на почетној/завршној секцији	Ширина саобраћајне траке (m)	Удаљеност ивице од зида објекта (m)	Укупно
Једносмеран/двосмеран	Да (закривљени улаз/излаз)	3,50 ¹	0,25 обострано	4,00
	Не (права рампа)	3,00		3,50



Разлика у путањи рампе са правим и закривљеним улазом/излазом

¹ ширина завршне секције рампе на улазу/излазу



8. АУТО-ЛИФТОВИ

Ауто-лифтови су уређаји за вертикални транспорт возила између нивоа гараже, при чему возач остаје у возилу. Разликују се од механизованих паркинг система јер нису намењени стационирању возила.

Користе се у условима ограниченог простора или када рампе нису изводљиве, ради ефикаснијег коришћења простора и повећања капацитета. Возила се током транспорта не крећу сопственим погоном, што условљава посебне захтеве у пројектовању и експлоатацији.

Избор типа ауто-лифта зависи од просторних услова, капацитета, броја нивоа и економских фактора, уз посебан значај безбедности и поузданости система.

8.1. Типови ауто-лифтова

Постоје три основна типа ауто-лифтова:

Платформски ауто-лифтови су најчешћи и заснивају се на платформи која вертикално преноси возило између нивоа. Примењују се у објектима са ограниченим простором и мањим до средњим интензитетом коришћења, уз ограничен капацитет у односу на рампе.

Телескопски ауто-лифтови користе појединачне носаче уместо платформе и омогућавају веома ефикасно коришћење простора, често у оквиру механизованих паркинг система. Карактерише их сложенији приступ возилима и мања погодност за честу смену корисника.

Ротациони и комбиновани системи омогућавају и окретање возила, што је погодно у скученим условима и елиминише кретање уназад, али су технички сложенији и скупљи.

Поред ових, постоје и хибридна решења, а избор система зависи од просторних услова, капацитета и економских фактора.

8.2. Техничке карактеристике ауто-лифтова

Меродавно возило за димензионисање - представља основ за дефинисање геометријских и носивих карактеристика ауто-лифта и мора бити усклађено са наменом објекта и очекиваном структуром возног парка.

Носивост ауто-лифта представља максималну масу возила која се може безбедно транспортовати и одређује се према типу возила. За путничка возила најчешће износи 2500–4000 kg, док се за мешовити возни парк препоручује најмање 4000 kg.

Фактор сигурности дефинише однос између прорачунске и номиналне носивости и обично износи најмање 1,5. Прекомерно повећање носивости није пожељно јер повећава трошкове и сложеност система без значајне користи.



8.3. Платформе ауто-лифта

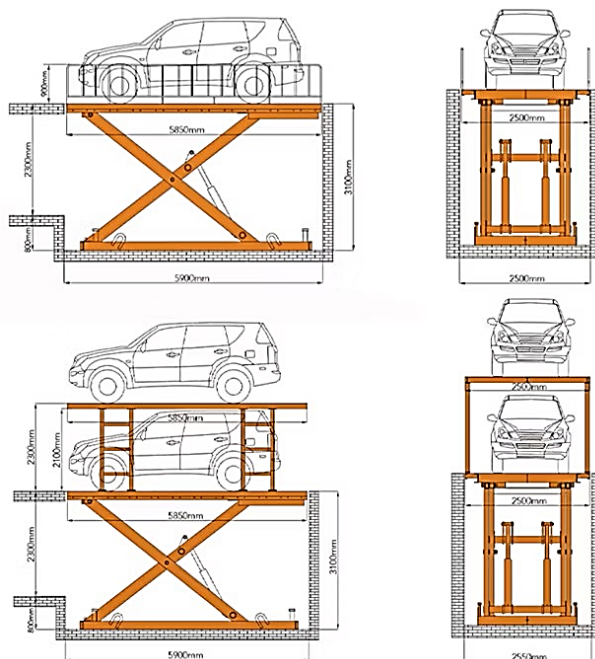
Димензије платформе одређују се према габаритима возила уз минималне безбедносне размаке од око 0,20 m. Типично, дужина износи 5,50 m, а ширина 2,50 m, у зависности од типа возила, при чему се не узима у обзир излазак корисника из возила.

Минимална висина слободног профила износи 2,20 m. Платформа мора бити противклизна и отпорна на утицаје попут воде и уља, уз препоруку јасног означавања положаја возила. Ради безбедности, примењују се системи за вођење и контролу позиционирања возила, који су посебно важни у гаражама са већом фреквенцијом корисника.

Иако је носивост ауто-лифта од 3000 kg и више довољна за класичан меродаван путнички аутомобил, препорука је да се усвоји вредност од 4000 kg због све већег учешћа великих SUV и електричних возила.

Препоручене димензије платформе у односу на путнички аутомобил

Меродавно возило	Дужина возила (m)	Ширина возила (m)	Препоручена дужина платформе (m)	Препоручена ширина платформе (m)	Препоручена носивост (kg)
Путнички аутомобил	4,80	1,90	≥ 5,50	≥ 2,50	≥ 4 000



Ауто-платформа са позицијом возила и габаритима платформе

8.4. Геометријске карактеристике приступа ауто-лифту

Подужни нагиб и прелаз на платформу је критичан параметар, нарочито за возила са малим клиренсом и електрична возила са равним подом. Разлика у нивоу између приступне површине и горње стране платформе мора бити минимална – идеално $\Delta h = 0$, а максимално дозвољено одступање износи ± 20 mm. Прелаз се решава благо заобљеном ивицом платформе или кратким прелазним елементом.



Препоручене вредности подужних нагиба:

- максимални подужни нагиб 5,0 m пре лифта износи $i_p \leq 5\%$
- последњих 2,0–3,0 m испред платформе: $i_h = 0–1\%$ (хоризонтална зона)

Директан прелом нивелете на ивици платформе се не препоручује. Уколико се приступ остварује с рампе, потребно је предвидети прелазне кривине или зоне ублажавања нагиба прилагођене геометрији меродавног возила ($R \geq 5 \text{ m}$).

Попречни нагиб приступне површине мора да обезбеди одводњавање, а истовремено не сме угрозити стабилност возила у маневру.

Препоручене вредности:

- максимални попречни нагиб приступа: $i_t \leq 2\%$
- у зони уласка на платформу: 0–1%
- платформа: хоризонтална ($i_{pl} = 0\%$), толеранција хоризонталности $\leq 0,5\%$

Ако је попречни нагиб приступне саобраћајнице већи од дозвољеног, потребно је предвидети прелазну зону дужине најмање 3,0m у којој се нагиб постепено редукује. Већи попречни нагиби могу довести до асиметричног оптерећења платформе, активирања заштитних система и повећаног ризика од проклизавања, нарочито у влажним условима.

Претпростор и маневарске површине испред платформе функционална је зона за заустављање, поравнање и контролисано позиционирање возила. Мора бити обезбеђен на припадајућој парцели, ван јавне саобраћајне површине, тако да возило које чека на улазак не задржава тротоар нити коловоз.

Минималне вредности дужине претпростора L_p :

- минимум: 5,0 m
- за јавне гараже и објекте са већим учешћем SUV возила: $\geq 6,0\text{m}$

Претпростор краћи од дужине меродавног возила не препоручује се у пракси, јер онемогућава корекцију правца и значајно повећава ризик од контакта с ивицама платформе.

Последњи сегмент приступа (односи се на дужину простора испред ауто лифта у гаражи) треба по правилу да буде праволинијски (пожељно 6,0m), како би се возило поравнало са осом платформе без додатних корекција. Уколико приступ није праволинијски, неопходно је обезбедити маневарске површине и радијусе скретања прилагођене меродавном возилу; минимални унутрашњи радијус скретања $R_{min} \geq 5,0\text{m}$.

Висински услови и безбедносне зоне

Претпростор и приступна зона морају имати слободну висину усклађену са меродавним возилом и захтевима произвођача ауто-лифта:

минимална светла висина: $H = 2,20 \text{ m}$

препоручена светла висина: 2,40–2,50 m

Сви инсталациони елементи морају бити постављени изван зоне минималне светле висине. Безбедносна зона обухвата простор платформе увећан за најмање 0,50 m са свих страна, мора

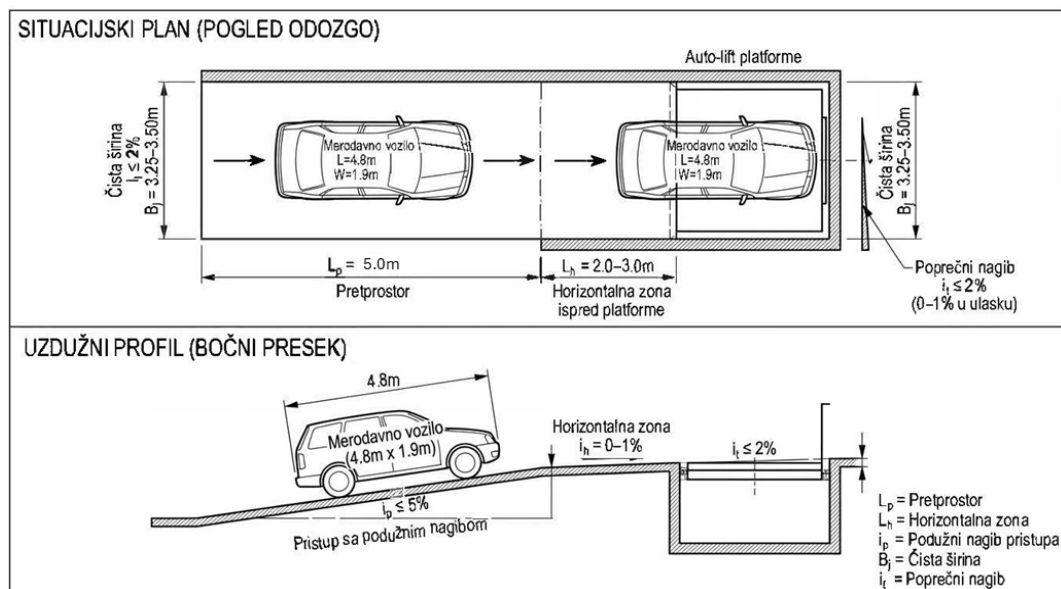


бити јасно визуелно означена, а присуство лица у тој зони током рада лифта није дозвољено. Максимална брзина кретања возила у претпростору износи ≤ 10 km/h.

Оквирне димензије опреме имају оријентационо-референтни карактер. Коначне димензије одређују се обавезно према каталогу и техничким условима изабраног произвођача.

Кључни геометријски параметри приступа ауто-лифту

Параметар	Ознака	Вредност	Напомена
Подужни нагиб приступа	i_p	$\leq 5\%$	Општа препорука
Подужни нагиб у последњих 2,0–3,0 m	i_h	0–1%	Хоризонтална зона
Висинска разлика приступ–платформа	Δh	$\leq \pm 20$ mm	Идеално $\Delta h = 0$
Попречни нагиб приступа	i_t	$\leq 2\%$	Одводњавање
Попречни нагиб у зони уласка	i_t	0–1%	Стабилно позиционирање
Подужни нагиб платформе	i_{pl}	0%, тол. $\leq 0,5\%$	Платформа мора бити равна
Попречни нагиб платформе	i_t	$\leq 2\%$	
Дужина претпростора	L_p	препоручено 6,0 m	
Дужина хоризонталне зоне испред платформе	L_h	2,0–3,0 m	
Ширина приступа (једносмерно)	B_j	мин 3,0 m, преп. 3,25–3,50 m	Праволинијски улаз
Ширина приступа (двосмерно)	B_d	5,5–6,0 m	—
Мин. унутрашњи радијус скретања	R_{min}	$\geq 5,0$ m	—
Минимална светла висина	H	2,20 m	Преп. 2,40–2,50 m



Геометријске карактеристике приступа ауто-лифту: ситуација и уздужни профил са приказом претпростора, нагиба и позиционирања меродавног возила.



9. ПОВРШИНЕ ЗА КРЕТАЊЕ И СТАЦИОНИРАЊЕ ВОЗИЛА

Функционално организоване саобраћајне површине у оквиру гаража и паркиралишта омогућавају кретање, маневрисање и стационирање возила, уз услов да су њихове димензије, геометрија и завршна обрада усклађене са типом возила и режимом коришћења.

Пројектују се тако да омогуће безбедно, прегледно и ефикасно кретање возила, као и једноставно улажење и излажење са паркинг места, уз минималне конфликте са пешачким токовима. Геометрија, ширине, радијуси скретања и уздужни нагиби морају бити прилагођени типовима возила и интензитету саобраћаја, док завршне обраде и обележавања треба да омогуће добро приањање, јасну оријентацију и дуготрајност у условима интензивне употребе.

9.1. Типичне димензије паркинг места

Управно паркирање

Код управног паркирања **ходом унапред**, маневар уласка у паркинг место је сложенији и захтева већи простор за окретање, па се минимална ширина пролаза одређује према изразу $D_{min} = L_v + L_v/5$, где је L_v - дужина возила. За димензионисање ширине пролаза за управно паркирање ходом унапред, ширина пролаза представља дужину возила (заокружену на цео, већи број) увећану за цео број (заокружен на мањи) који се добија када се димензија дужина возила подели са 5. Овакво решење доводи до увећаних вредности ширине пролаза, посебно код дугачких и тешких возила, али обезбеђује јасније визуелно позиционирање и лакше излажење возила из паркинг места. За путничке аутомобиле у јавним гаражама и трговинским објектима препоручује се и увећање ширине паркинг места, за минимално 0,3 m, ради повећаног комфора и смањења ризика од оштећења возила.

Управно паркирање - ходом унапред

Тип возила	А дужина ПМ (m)	Б ширина ПМ (m)	Ц 2Хдужина ПМ (m)	Д min. ширина пролаза (m)
Путнички аутомобил - MB1	5,00	2,50	10,00	6,00
Путнички аутомобил - MB2	5,3	2,50	10,60	6,00
Соло аутобус	12,0 - 15,0	3,5	24,0 - 30,0	14,0 - 18,0
Зглобни аутобус	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	19,0 - 21,0
Тегљач са полуприколицом	16,0 - 18,0	3,5	32,0 - 36,0	19,0 - 21,0
Камион са приколицом	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	20,0 - 22,0

L_v - дужина возила

$D_{min.}$ - минимална ширина пролаза

$$D_{min.} = L_v + L_v/5$$



Управно паркирање **ходом уназад** омогућава једноставнији и прецизнији улазак у паркинг место, због чега је потребна мања ширина маневарског пролаза. У овом случају минимална ширина пролаза изједначена је са дужином возила $D_{min} = L_v$, што значајно повећава просторну ефикасност, нарочито у гаражама са ограниченим габаритима. Овај начин паркирања је посебно повољан за већа возила, јер смањује потребу за додатним маневарским простором и олакшава касније укључивање у колску траку.

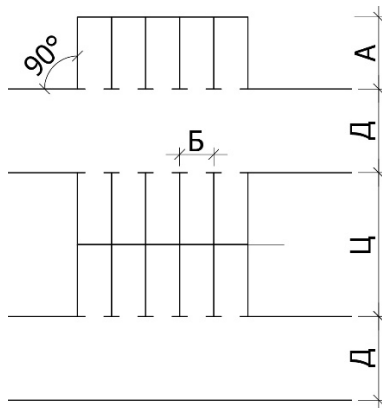
Управно паркирање - ходом уназад

Тип возила	А дужина ПМ (m)	Б ширина ПМ (m)	Ц 2Хдужина ПМ (m)	Д min. ширина пролаза (m)
Путнички аутомобил - MB1	5,0	2,5	10,0	5,0
Путнички аутомобил - MB2	5,30	2,50	10,60	5,50
Соло аутобус	12,0 - 15,0	3,5	24,0 - 30,0	12,0 - 15,0
Зглобни аутобус	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	17,0 - 19,0
Тегљач са полуприколицом	16,0 - 18,0	3,5	32,0 - 36,0	16,0 - 18,0
Камион са приколицом	17,0 - 19,0	3,5	34,0 - 38,0	17,0 - 19,0

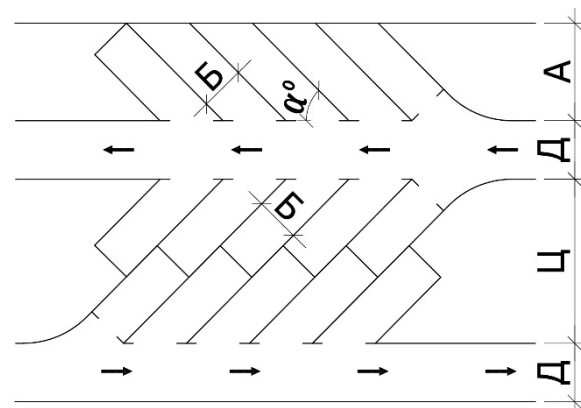
L_v - дужина возила

D_{min} - минимална ширина пролаза

$$D_{min} = L_v$$



Шема места за управно паркирање



Шема места за косо паркирање

Разликовање ова два режима управног паркирања омогућава флексибилно пројектовање паркиралишта и гаража у зависности од намене објекта, структуре возног парка и расположивог простора. Дати нормативи обезбеђују функционалност, безбедност и рационално коришћење простора, уз могућност прилагођавања специфичним условима јавних, комерцијалних и сервисних објеката.

У планирању простора и пројектовању паркиралишта за возила дужа од 10,0 m се обично не предвиђа управно паркирање возила, јер је то начин паркирања који захтева широке пролазе, тј. просторе за маневрисање. Међутим, у пракси постоје ситуације када се и за нпр. тегљаче са полуприколицом или камионе са приколицом мора обезбедити управно паркирање. Такве



ситуације су нпр. прилази претоварним рампама у робно-транспортним центрима или логистичко-дистрибутивним центрима.

Уколико се паркинг места не завршавају неком препреком као што је зид (у гаражи) или стубови (отворена паркиралишта), за сва возила дужа од 8,0 m паркинг места се могу скратити за 1,5 m уколико испред места за паркирање постоји простор за наткриљење.

Пројектовање паркинг места за путничка у друга возила која се налазе поред пешачких и бициклических површина, не треба скраћивати за наткриљење, тј. наткриљење се не дозвољава.

Најмања димензија гаражног бокса предвиђеног за управно паркирање, без обзира да ли се паркирање обавља ходом унапред или уназад, је 2,70 x 5,50 m.

Косо паркирање

Косо паркирање представља компромисно решење између управног и подужног паркирања. Овај начин паркирања олакшава маневрисање возилом приликом уласка и изласка са паркинг места, уз мању ширину маневарског пролаза у односу на управно паркирање. Код косог паркирања, димензије паркинг места варирају у зависности од угла постављања возила.

Најчешће примењени углови су **45° и 60°**, при чему избор угла зависи од расположивог простора, интензитета саобраћаја и намене објекта.

Угао 60° захтева дубљу нишу за паркирање и омогућава лакше маневрисање у односу на управно паркирање. Мањи угао (45°) додатно олакшава маневар и смањује дубину нише за паркирање.

Основне карактеристике косог паркирања:

- Лакше маневрисање у односу на управно паркирање,
- Мања ширина пролаза у односу на управно паркирање,
- Већа укупна заузета површина по возилу у односу на подужно паркирање,
- Једносмеран саобраћај – косо паркирање захтева да возила прилазе под одређеним углом, што подразумева организацију једносмерног саобраћајног режима.

Косо паркирање за путничка возила

Угао паркирања	А - дубина нише (m)	Б - ширина ПМ (m)	Д - min. ширина пролаза (m)
45° ПА - MB1	5,00	2,50	3,50
45° ПА – MB2	5,50	2,50	3,75
60° ПА - MB1	5,50	2,50	4,50
60° ПА – MB2	5,50	2,50	5,00



Косо паркирање за аутобусе и теретна возила

Тип возила	Угао	А - дубина нише (m)	Б - ширина ПМ (m)	Д - min. ширина пролаза (m)
Бус - соло	30°	Једноструко ПМ: 10,00 Двоструко ПМ: 17,50 m	3,50	30°
Бус - соло	45°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 23,00 m	3,50	45°
Зглобни аутобус	30°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 22,00 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 16,00 Двоструко ПМ: 29,00 m	3,50	45°
Тегљач са полуприколицом	30°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 22,00 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 16,00 Двоструко ПМ: 29,00 m	3,50	45°
Камион са приколицом	30°	Једноструко ПМ: 12,50 Двоструко ПМ: 22,00 m	3,50	30°
	45°	Једноструко ПМ: 16,00 Двоструко ПМ: 29,00 m	3,50	45°

Напомена: За возила дужа од 10,0 m не препоручује се косо паркирање због великих габарита маневарског простора.

Пројектне напомене за косо паркирање:

1. Угао паркирања мора бити такав да омогућава несметано паркирање из смера управљања
2. На почетку и крају низа косих паркинг места обавезно је обележавање вертикалном сигнализацијом
3. Прво и последње паркинг место може бити краће за 0,50 m, уколико не постоји физичка препрека (зид, стуб)
4. У близини пешачких површина препоручује се увећање ширине паркинг места за 0,20 - 0,30 m
5. Косо паркирање се **не примењује** на рампама и косинама са подужним нагибом већим од 5%



Подужно паркирање

Подужно паркирање у гаражама и паркиралиштима се примењује спорадично, на простору где није могуће применити другу врсту паркирања, како би простор био у потпуности искоришћен. Максимални подужни нагиб маневарске површине износи 5%, као и самог паркинг места. У ситуацији када се паркинг место за путнички аутомобил налази на крају пролаза са слепим завршетком, неопходно је обезбедити додатни простор до зида гараже како би возило могло да се паркира ходом уназад. Аутобуси се најчешће паркирају на отвореним паркиралиштима и са кружном путањом кретања, те је довољно обезбедити додатни простор у дужини једног возила. Наредном табелом су дате димензије паркинг простора за путничка возила, аутобусе.

Подужно паркирање

Врста возила	А - дубина нише (m)	Б - ширина ПМ (m)	Д - min. ширина пролаза (m)	Додатни простор до зида гараже
ПА - МВ1	5,50	2,20	4,00	5,50
ПА – МВ2	5,50			6,00
Соло аутобус	17,00	3,50	6,20	дужина возила - око 12 m

Паркинг места за особе са инвалидитетом

Паркинг место за особе са инвалидитетом пројектује се са ширином од 3,70 m и дужином од 5,00 m, чиме се обезбеђује додатни простор за излазак из возила и манипулацију инвалидским колицима. Кључни услов је да паркинг место буде у хоризонталу или са максималним попречним нагибом од 2%, искључиво ради одвода атмосферских вода. Подужни нагиб паркинг места није дозвољен. Ова места морају бити постављена на максималној удаљености од 50 m од улаза у објект, са обележеним приступним путем и без архитектонских баријера.

Паркинг места за особе са малом децом

Породично паркинг место пројектује се са ширином од 3,00–3,30 m и дужином од 5,00 m, чиме се обезбеђује додатни простор за безбедан излазак детета из возила и манипулацију децјим колицима. Паркинг место мора бити у хоризонталу или са минималним попречним нагибом ($\leq 2\%$) искључиво ради одвода атмосферских вода. Подужни нагиб паркинг места није дозвољен. Места се позиционирају у непосредној близини улаза у објект (максимално 50 m), са обележеним приступним путем без архитектонских баријера и препознатљивом сигнализацијом. Број паркинг места за особе са малом децом одређује се пројектним задатком, а препоручује се њихово предвиђање у јавним гаражама, трговинским центрима, здравственим и образовним установама.

Паркинг места за електрична возила (ЕВ)

За електрична возила тренутно не постоје посебни законски прописи који се односе на димензије паркинг места, али пракса показује да треба пројектовати минимално стандардне димензије (2,70 × 5,00 m за ЕВ ПМ са зидним пуњачем на бочној позицији) уз додатни простор за постављање пуњача и кабловске инфраструктуре. Препоручује се размак од минимум 0,40 m од суседних места како би се омогућила несметана употреба пуњача, као и додатних 0,50 m испред возила за полагање каблова. Код брзих пуњача (DC пуњачи) потребно је обезбедити простор за каблове и уређај у износу од 1,0 - 1,5 m. Важно је да ЕВ места буду лако доступна и обележена одговарајућом сигнализацијом.

Минимална слободна висина изнад ЕВ паркинг места не сме бити мања од 2,30 m, како би се обезбедила несметана употреба прикључне опреме и пролаз корисника. Простор између ЕВ



паркинг места и вертикалних елемената конструкције (зидови, стубови, ограде) мора бити једнак или већи од простора прописаног за стандардна паркинг места.

ЕВ паркинг места не смеју бити постављена на рампама, у зонама прелаза нагиба, нити у зонама смањене прегледности или ограничене маневарске могућности.

9.2. Препоручени подужни и попречни нагиби

Подужни нагиби

Прилазне рампе и стални правци у гаражи морају имати нагиб који олакшава одвод воде, а истовремено омогућава сигурну вожњу. Највећи нагиб приступне рампе за гаражу износи 12% ако је рампа отворена, односно 15% ако је рампа заштићена од залеђивања или наткривена.

Све површине за стационирање возила пројектују се у хоризонтали, са дозвољеним попречним нагибом до 2% ради одвођења воде. Подужни нагиб паркинг места није дозвољен.

Прилазне рампе морају бити пројектоване са нагибима који обезбеђују безбедно кретање возила у свим условима експлоатације, уз обавезно формирање нивелационих прелаза на почетку и крају рампе.

Максимални дозвољени подужни нагиби површина за кретање возила

Површина	Максимални подужни нагиб (%)	Напомена
Саобраћајне површине у гаражи (равни делови)	5	Препоручени нагиб за безбедно кретање и маневрисање
Прилазне рампе – отворене гараже	12	Без заштите од атмосферских утицаја
Прилазне рампе – затворене гараже	15	Са грејањем рампе
Прелазне рампе	Њихов нагиб је 50% од нагиба главне рампе.	Прелазна зона ≥ 3 m
Паркинг места	Исто колико и саобраћајна површина за маневрисање (равни делови)	

Попречни нагиби

Попречни (бочни) нагиб коловоза у гаражама пројектује се у распону од 1,5% до 2,5% у правцу сливника или дренажних канала. Овај нагиб је довољан за ефикасно одвођење атмосферских вода и воде од прања возила, али истовремено не угрожава стабилност возила приликом маневрисања и паркирања.

У гаражама где се планира редовно прање возила или на локацијама где постоји потреба за отапањем снега и леда, препоручује се попречни нагиб од минимум 2,0% како би се обезбедило несметано одвођење већих количина воде. У таквим случајевима, одводни систем мора бити димензионисан у складу са очекиваним протоцима.

*Дозвољени попречни нагиби површина*

Површина	Максимални попречни нагиб (%)	Напомена
Коловозне површине у гаражи	2,5	Ради одвођења воде
Паркинг места	2	Нагиб ка сливнику
Паркинг места за лица са инвалидитетом	2	Без подужног нагиба
Пешачке комуникације у гаражи	2	Обезбеђење приступачности

Посебни захтеви за паркинг места за особе са инвалидитетом

Паркинг места намењена особама са инвалидитетом морају бити пројектована искључиво у хоризонтали или са максималним попречним нагибом до 2,0%, који служи искључиво за одвођење воде. Ова места не смеју бити позиционирана на подужним нагибима, јер би то знатно отежало или онемогућило безбедан излазак из возила и манипулацију инвалидским колицима.

Комбинација подужног и попречног нагиба на овим местима није дозвољена, осим у случајевима када резултујући нагиб не прелази 2%, што се рачуна према формули:

$$I_{rez} = \sqrt{(I_{pod}^2 + I_{pop}^2)} \leq 2\%$$

где је:

I_{rez} - резултујући нагиб

I_{pod} - подужни нагиб

I_{pop} - попречни нагиб

У пракси, ово значи да уколико постоји попречни нагиб од 2%, подужни нагиб мора бити 0% (потпуно хоризонтално).

Механизовани и аутоматизовани системи

У случају примене механизованих и аутоматизованих система паркирања, подужни и попречни нагиби платформи и приступних зона морају бити у складу са захтевима произвођача опреме, при чему не смеју бити већи од вредности дозвољених за класична паркинг места.

9.3. Врсте подлога и завршних слојева

За завршни слој коловозне конструкције саобраћајних површина у гаражама се најчешће користе:

Асфалт (хоризонтални асфалтни слој) - глатка асфалтна подлога је релативно јефтина и брза за полагање, отпорна на замор и добро подноси клизање кочењем и при уградњи се равномерно распоређује, попуњавајући и дубље расцепе. Међутим, асфалт брже стари и захтева редовно одржавање (сваких 3-5 година). Осетљив је на изливе горива и на изузетно високе температуре (може омекшати у врућини), па су пукотине и удубљења чести проблем. Асфалт је генерално јефтинији у изградњи, али накнадне поправке могу бити учестале.

Бетон (армирани бетон) - крупни бетонски слој има високу носивост и дуг век (30-40 година), добре карактеристике при утицају тежих возила и стабилан је у екстремним температурама. Бетон је супериорнији при великим оптерећењима (нпр. тешка возила у



гаражама). Међутим, бетонско платно је скупље за улагање и дуже се суши (треба му неколико дана да достигне прорачунску чврстоћу). Уколико настану пукотине или оштећења (од соли, корозије арматуре, просипања горива и др.), поправке бетона су захтевне и скупље.

Епоксидни преливи (прскани или хемијски премази) - често се користи у гаражама као завршни декоративни слој преко бетона. Епоксидни слој је изузетно глалак, лак за чишћење и отпоран на уље, бензин, хемијске супстанце и хабање. Правилан премаз може трајати 10-20 година. Међутим, и епоксидни слој има своје мане: није трајно решење (захтева поновно наношење по хабању), а сам поступак наношења је комплекснији. Такође, епоксидне површине могу бити клизаве када су влажне, а уклањање старог слоја је врло комплексно.

Дренажне и пермеабилне плоче: У неким објектима користе се системи пропусних плоча, решетки и канала или посебно дизајнираног пермеабилног бетона. Ови материјали омогућавају брзо одвођење воде кроз плочу или у канале одводнице, што спречава таложење воде и леда. Предност је побољшана дренажа (вода не стагнира), чиме се смањује оштећење коловозног слоја и ризик од ледена. Међутим, пермеабилне површине могу да се затрпавају земљом и шљунком (захтевају чишћење), а инсталација је много сложенија (скупље решетке, и сл.). У пракси, канали са челичним решеткама често се комбинују са горе наведеним слојевима како би се обезбедио одвод у целој гаражи.

Избор завршног слоја зависи од намене и ресурса: асфалт је јефтинији и флексибилнији, бетон издржљивији и погоднији за тешка возила, а епоксиди пружају хемијску и естетску заштиту (уз већу цену наношења). Дренажни слојеви унапреде безбедност и трајност кровова гараже, али повећавају трошкове изградње.

Типови подлога и завршних слојева за површине гаража

Врста подлоге/завршног слоја	Типична примена	Основне карактеристике
Асфалтни слој	Отворене и полузатворене гараже	Флексибилна подлога, брза уградња
Армиранобетонска плоча	Затворене гараже, подземне гараже	Висока носивост и трајност
Бетон са површинском обрадом	Рампе, зоне интензивног кретања	Повећана отпорност на хабање
Епоксидни премаз	Затворене гараже	Хемијска заштита и лако одржавање
Полиуретански премаз	Вишеспратне гараже	Еластичност и отпорност на пукотине
Дренажне подлоге	Отворене гараже	Побољшано одвођење воде



Упоредна анализа врста подлога

Критеријум	Асфалт	Армирани бетон	Епоксидни премаз	Полиуретански премаз	Дренажне подлоге
Носивост	Средња	Висока	Зависи од подлоге	Зависи од подлоге	Средња
Отпорност на хабање	Средња	Висока	Висока	Висока	Средња
Отпорност на влагу и со	Ниска	Средња	Висока	Висока	Висока
Отпорност на хемикалије	Ниска	Средња	Висока	Висока	Средња
Противклизна својства	Средња	Средња	Средња*	Висока	Висока
Трошак уградње	Низак	Висок	Средњи	Средњи	Висок
Трошак одржавања	Средњи	Низак	Средњи	Низак	Средњи
Пројектни век	Краћи	Дуг	Средњи	Дуг	Средњи

* Противклизна својства епоксидног премаза зависе од структуре и додатка кварцног песка.

Препоруке за избор подлоге према зони у гаражи

Зона гараже	Препоручена подлога	Напомена
Паркинг места	Армирани бетон + епоксид	Лако одржавање
Рампе	Бетон са противклизном обрадом	Обавезна текстура
Саобраћајне траке	Армирани бетон	Висока носивост
ЕВ паркинг места	Армирани бетон + премаз	Отпорност на влагу
Отворене гараже	Асфалт или дренажна подлога	Прилагођено климатским утицајима

Избор подлоге и завршног слоја мора бити усклађен са наменом гараже, категоријом возила, интензитетом саобраћаја и условима експлоатације. Подлоге морају обезбедити довољну носивост, отпорност на хабање, клизање и дејство влаге, као и трајност у условима редовног саобраћаја.

На рампама и зонама са повећаним нагибом обавезна је примена противклизне површинске обраде. У затвореним гаражама препоручује се примена заштитних премаза преко бетонске подлоге ради повећања отпорности и лакшег одржавања.

Дренажне подлоге примењују се искључиво у отвореним гаражама или зонама изложеним атмосферским утицајима и морају бити пројектоване тако да не утичу негативно на стабилност подлоге и безбедност кретања возила и пешака.

Сви елементи површина за кретање и стационирање возила морају бити пројектовани као функционална и техничка целина.



10. ПАРКИНГ МЕСТА СА ЕЛЕКТРО-ПУЊАЧИМА

Паркинг места са електро-пуњачима представљају функционалну целину гаражног простора намењену стационарању електричних возила и истовременом обезбеђивању услова за њихово безбедно, поуздано и контролисано пуњење. Повећање удела електричних возила у укупном возном парку условљава потребу за системским и унапред планираним приступом интеграцији пуњачке инфраструктуре у новоизграђене и постојеће гаражне објекте.

Електро-пуњачи за возила могу бити изведени као зидно монтирани уређаји или као самостојећи пуњачки стуб. Начин уградње и позиционирања пуњача непосредно утиче на геометријске параметре паркинг места, организацију слободних површина и начин манипулације возилом и прикључним каблом. Према директиви 2014/94/EU, разликују се два основна типа пуњачких места: пуњачко место за споро пуњење (AC) које омогућава пренос електричне енергије до 22 kW, и пуњачко место за брзо пуњење (DC) снаге веће од 22 kW. Избор типа пуњача директно утиче на димензионисање паркинг места, електроенергетску инсталацију и режим коришћења.

У односу на стандардна паркинг места, ЕВ паркинг места карактерише присуство фиксне електротехничке опреме у зони приступа возилу, што захтева посебно разматрање просторних односа и заштитних одстојања. Димензионисање ЕВ паркинг места мора обухватити положај пуњача у односу на возило, локацију прикључка на возилу, дужину и начин вођења прикључног кабла, као и потребан простор за кретање и задржавање корисника током процеса пуњења.

Планирање броја паркинг места опремљених електро-пуњачима заснива се на анализи намене гаражног објекта, очекиване структуре корисника, трајања задржавања возила и прогнозе раста броја електричних возила. Број ЕВ места се дефинише као део укупног капацитета гараже, уз могућност фазне реализације и накнадног проширења инфраструктуре у складу са растућим потребама.

Техничко решење пуњачке инфраструктуре, укључујући избор типа пуњача и њихову позицију, мора бити усклађено са електроенергетским инсталацијама гараже, конструктивним карактеристикама објекта и предвиђеним режимом експлоатације и одржавања. Интеграција електро-пуњача не сме нарушити основну функцију гараже, нити довести до конфликтних ситуација унутар унутрашње саобраћајне мреже.

10.1. Позиција пуњача у односу на паркинг место

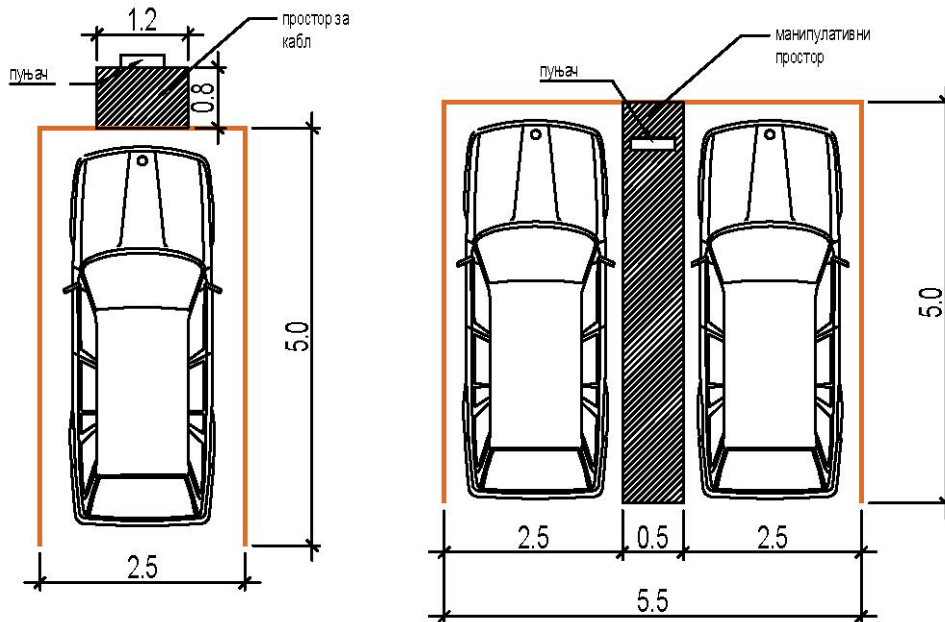
Димензије ЕВ паркинг места морају бити одређене тако да се обезбеди несметано паркирање возила и безбедно коришћење пуњача, без заузимања маневарских површина суседних паркинг места или саобраћајних токова у гаражи. Пуњач се поставља тако да омогући лако прикључење возила, без затезања кабла и без преласка преко саобраћајних површина.

Приликом пројектовања мора се обезбедити да фиксни елементи пуњача не умањују ефективну ширину или дужину паркинг места испод минимално потребних вредности за стационарање возила. Геометрија паркинг места мора обезбедити неометан приступ пуњачу, безбедно руковање каблом и довољан простор за кретање и задржавање корисника током процеса пуњења.

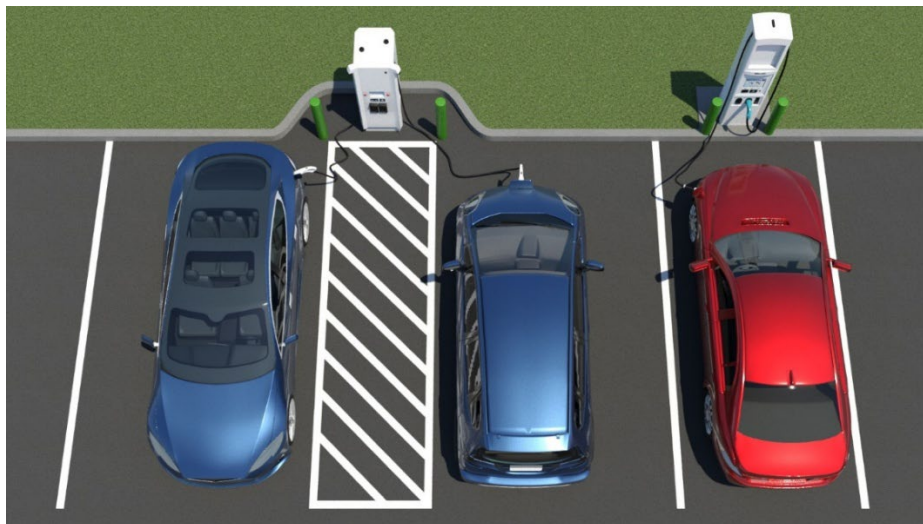


Пуњач постављен на челу паркинг места (фронтална позиција) - Када се пуњач поставља на челу паркинг места, дужина места би требало бити увећана за минимум 0,30 m у односу на стандардну дужину. Овај простор омогућава адекватан размак између предњег дела возила и пуњача, као и безбедно отварање прикључног поклопца и руковање каблом.

У случају када два паркинг места користе исти пуњач (налази се на зиду или на стубу између паркинг места), онда је потребно додати ширину од 0,5 m између та 2 паркинг места.



Позиција пуњача фронтално у односу на паркинг место



Примери паркинг места за електрична возила, www.access-board.gov



У случају зидних пуњача, минимална удаљеност од зида до краја паркинг места износи 0,50 m. Ова удаљеност може бити смањена на 0,40 m уколико је пуњач монтиран на висини већој од 1,20 m од коте пода, чиме се смањује могућност оштећења услед директног контакта са возилом. За самостојеће пуњачке стубове постављене на челу паркинг места, препоручује се зона безбедности од најмање 0,60 m мерено од спољне ивице опреме.

Пуњач постављен бочно - Бочна позиција пуњача подразумева његово постављање уз дужу страну паркинг места, најчешће на зиду, стубу или као самостојећи стуб. У овој конфигурацији, ширина паркинг места мора бити увећана за минимум 0,40 m у односу на стандардну ширину, на страни на којој је пуњач постављен. Дужина паркинг места у овом случају остаје непромењена, али се препоручује да се пуњач позиционира у предњој трећини дужине места, обично између 1,50 m и 2,50 m од предње ивице места, у зони која омогућава најкраћу и најприроднију везу са прикључком на возилу. Када се један пуњач дели између два суседна паркинг места, сваком месту се додаје по 0,40 m ширине са стране пуњача, при чему укупна зона резервисана за пуњач између два места износи минимум 0,50 m. Централна линија пуњача представља границу између два паркинг места.

Пуњач на конструктивном елементу - Када се пуњач интегрише на конструктивном елементу, као што је зид или конструктивни стуб, мора се обезбедити да габарит конструктивног елемента са монтираним пуњачем не умањује употребљиву ширину паркинг места испод минимално дозвољене вредности. Минимална ширина слободног простора између ивице паркинг места и површине пуњача мора износити 0,35 m (то је физички заштитни зазор који спречава оштећење пуњача и возила).

Типологија ЕВ паркинг места

Тип ЕВ паркинг места	Позиција пуњача у односу на ПМ	Начин монтаже пуњача	Однос пуњача и возила	Карактеристична примена
ЕВ ПМ са зидним пуњачем – бочна позиција	Бочно, уз унутрашњи или ободни зид гараже	Зидна монтажа	У равни бочне стране возила, у зони предњег или задњег дела	Подземне и надземне гараже са континуалним зидним површинама
ЕВ ПМ са зидним пуњачем – фронтална позиција	Испред возила, на чеоном зиду паркинг места	Зидна монтажа	Испред возила, у оси паркинг места	Паркинг места са ограниченом бочном ширином
ЕВ ПМ са стубним пуњачем – бочна позиција	Бочно, између два паркинг места или уз ивицу ПМ	Самостојећи стуб	Независан од конструкције објекта и доступан са бочне стране возила	Веће гараже са флексибилном организацијом простора
ЕВ ПМ са стубним пуњачем – фронтална позиција	Испред возила, у оси паркинг места	Самостојећи стуб	У фронталној зони паркинг места	Паркинг простори без зидова у фронталној зони
Двострано ЕВ ПМ са заједничким пуњачем	Између два суседна паркинг места	Зидна монтажа или самостојећи стуб	Један пуњач опслужује два паркинг места	Гараже са већим бројем ЕВ места и оптимизацијом опреме

10.2. Димензије паркинг места у односу на позицију пуњача

Основне димензије ЕВ паркинг места не смеју бити мање од димензија стандардног паркинг места предвиђеног за исту врсту возила. У зависности од позиције пуњача, неопходно је обезбедити додатну ширину или дужину паркинг места, при чему се та проширења морају урачунати у укупну геометрију гаражног простора или обезбедити као функционално придружене слободне површине.



У случају бочне позиције пуњача, неопходно је обезбедити додатну слободну ширину уз ивицу паркинг места ради приступа прикључку и манипулације каблом. Када је пуњач постављен испред или иза возила, дужина паркинг места мора омогућити приступ прикључку без ометања колског саобраћаја у маневарској зони.

Препоруке за минималне димензије ЕВ паркинг места

Елемент	Стандардна вредност	Напомена
Додатак на дужину паркинг места	+0,30 m	Размак возило - пуњач
Зидни пуњач од зида	0,50 m	0,40 m ако >1,20 m вис.
Зона безбедности око стубног пуњача	0,60 m	Од спољашње ивице
Простор за кабл	0,80 x 1,20 m	За безбедно руковање

Напомена:

Додатак +0,30 m на дужину односи се искључиво на ситуацију када је пуњач постављен на челу места. Стандардна дужина ПМ од 5,00 m постаје 5,30 m. Разлог је физички: возило се увек "примагне" уз чеону ивицу и без тог размака браник би ударио у кућиште пуњача, а поклопац прикључка се не би могао отворити.

Зидни пуњач: 0,50 m или 0,40 m је растојање од зида до предње ивице паркинг места (не од пуњача до возила). Логика смањења је конструктивна — пуњач монтиран изнад 1,20 m налази се у зони коју возило физички не може достићи (изнад линије хаубе), па ризик оштећења драстично пада и може се прихватити ужи појас.

Зона безбедности $R = 0,60$ m код стубног пуњача мери се од спољне ивице кућишта, не од осе стуба. Ово је критична разлика: стуб може бити танак али кућиште пуњача шире, па се зона увек рачуна од најјистуренијег дела опреме. У случају заједничког стуба између два места, укупна зона између простора износи мин 0,50 m ($2 \times 0,25$ m са сваке стране од осе).

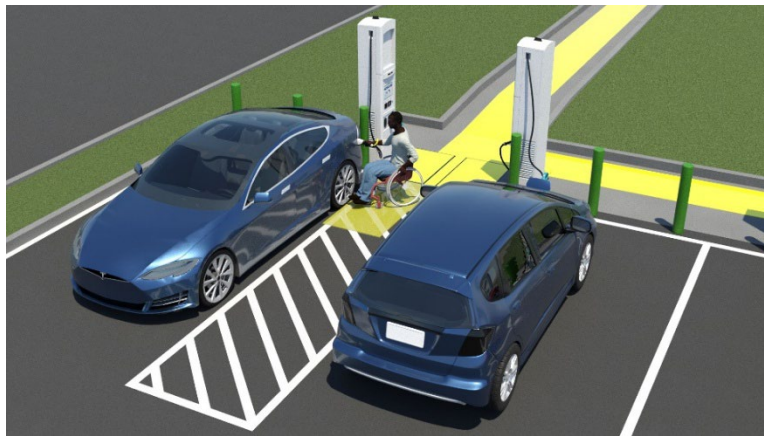
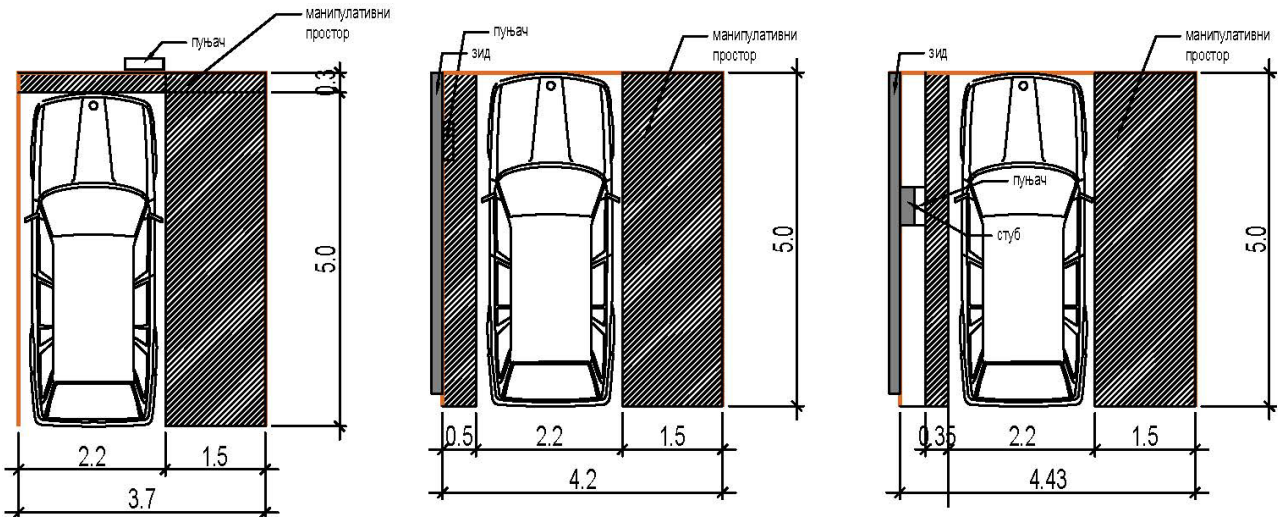
Простор за кабл 0,80 x 1,20 m је једини елемент који се односи на корисника, не на возило. Димензија 0,80 m одговара раменом размаку одрасле особе у покрету, а 1,20 m је минимална дубина која особи у инвалидским колицима омогућава маневар кабл → прикључак без уласка у саобраћајну траку. Подна површина у тој зони мора бити равна, противклизна и без решетки.

Паркинг места за особе са инвалидитетом опремљена електро-пуњачем захтевају посебан просторни третман. Манипулативна површина намењена уласку и изласку из возила мора бити изведена као потпуно слободна зона без препрека — постављање пуњача, конструктивних елемената или било које друге опреме у оквиру те зоне није дозвољено.

Пуњач се поставља искључиво на челу паркинг места или на бочној страни која није предвиђена као манипулативна зона. Када је пуњач постављен на челу, укупна ширина места износи 3,70 m, при чему та вредност обухвата ширину паркинг места (2,20 m) и манипулативну површину (1,50 m). Када је пуњач постављен бочно, укупна ширина места мора износити минимум 4,20 m, при чему та вредност обухвата зону пуњача са потребним зазором (0,50 m), ширину паркинг места (2,20 m) и манипулативну површину (1,50 m).

Уколико се конструктивни елемент — зид или стуб — налази унутар габарита паркинг места, стуб мора бити позициониран искључиво у зони возила, не у манипулативној зони. У том случају укупна ширина места износи минимум 4,43 m, при чему та вредност обухвата ширину стуба и пуњача са зазором (0,73 m), ширину возила (2,20 m) и манипулативну површину (1,50 m). Манипулативна површина мора у свим случајевима остати потпуно слободна без препрека.

Висина монтаже прикључка и свих управљачких елемената пуњача мора бити у распону од 0,50 m до 1,20 m од коте пода, чиме се обезбеђује приступачност корисницима у инвалидским колицима и свим другим корисницима са смањеном покретљивошћу.



ЕВ паркинг место за особе са инвалидитетом, www.access-board.gov

10.3. Приступна површина и заштита каблова

Независно од позиције пуњача, мора се обезбедити адекватан простор за полагање и одлагање прикључног кабла. Дужина кабла обично износи од 4,00 m до 7,00 m, у зависности од типа пуњача. Пројектом се дефинише начин одлагања кабла када није у употреби, при чему се предност даје решењима са аутоматским намотавањем или интегрисаним држачима.

10.4. Електроенергетски захтеви паркинг места за ЕВ

Електроенергетска инсталација ЕВ паркинг места мора бити пројектована у складу са стандардом IEC 61851 за системе кондуктивног пуњења електричних возила. Напајање пуњача се врши једнофазно (230 V AC) или трофазно (400 V AC) у зависности од типа и снаге пуњача. За AC пуњаче снаге 11 kW и 22 kW примењује се трофазно напајање, док AC пуњачи снаге до 7,4 kW раде на монофазном напајању. DC пуњачи снаге до 50 kW прикључују се на трофазну мрежу ниског напона (3×400 V AC), при чему захтевају посебно димензионисан прикључни вод и систем заштите. Прикључење на средњи напон неопходно је за DC пуњаче снаге изнад 150 kW, који се примењују искључиво у јавним пуњачким станицама са великим бројем пуњача.



Обавезна заштита укључује RCD прекидач типа В, аутоматске осигураче и пренапонску заштиту према IEC 61851. Отпор уземљења не сме бити већи од 10 Ω за сваки пуњач. Мерење утрошене енергије се врши индивидуалним бројилом по месту или централизованим системом.

У затвореним гаражама са пуњачима снаге преко 22 kW обавезна је принудна вентилација због могућег ослобађања топлоте. Минимална осветљеност у зони пуњача износи 200 lx.

Пуњачи морају бити опремљени стандардизованим прикључцима Type 2 (Mennekes) за AC пуњење односно CCS Combo 2 за DC пуњење, у складу са IEC 62196-2 и IEC 62196-3.

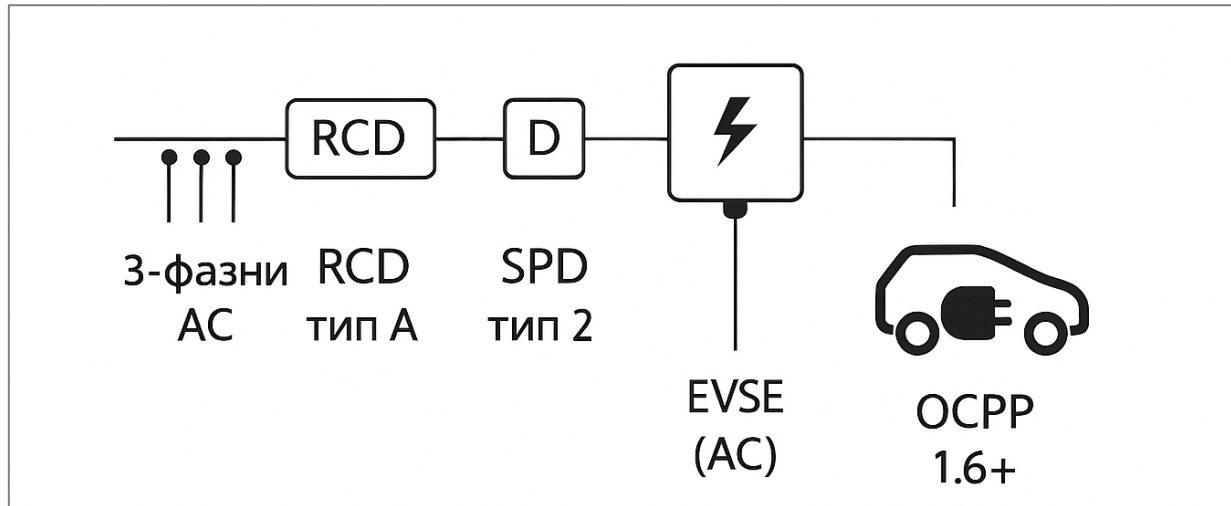


Схема електроенергетских захтева

Електротехнички и безбедносни захтеви

Елемент / параметар	Минимални захтев	Препоручени захтев	Напомена за пројектовање
Тип пуњача	AC Mode 3	AC Mode 3 / DC (по потреби)	DC пуњачи углавном за јавне и комерцијалне гараже
Номинална снага AC пуњача	7,4 kW	11–22 kW	Ограничити снагу у складу са прикључним капацитетом
Напон напајања	230 V / 400 V	400 V (трофазно)	Трофазно напајање пожељно за будуће проширење
Заштита од преоптерећења	Аутоматски осигурач	Аутоматски осигурач + надзор оптерећења	Појединачна заштита по пуњачу
Заштита од диференцијалне струје	RCD тип А + DC детекција	RCD тип В	У складу са IEC 61851 и IEC 60364
Заштита од кратког споја	Обавезна	Обавезна	Координација заштите са главним орманом
Степен заштите кућишта	IP44	IP54 / IP55	Минимум IP54 за подземне гараже
Механичка отпорност	IK08	IK10	Посебно важно у јавним гаражама
Уземљење	TN / TT систем	Посебна контрола уземљења	Отпор уземљења у складу са важећим прописима
Заштита од пренапона	Тип 2 SPD	Тип 1+2 SPD	У зависности од позиције објекта у мрежи
Мерење потрошње	Није обавезно	Појединачно мерно место	Посебно важно у стамбеним објектима
Управљање оптерећењем	Није обавезно	Динамичко (load management)	Препоручено за >5 пуњача



Елемент / параметар	Минимални захтев	Препоручени захтев	Напомена за пројектовање
Комуникациони протокол	—	ОСРР 1.6 или новији	Омогућава надзор и будућу интеграцију
Ознаке и сигнализација	Основне ознаке	Вертикална и хоризонтална сигнализација	У складу са саобраћајним и противпожарним прописима
Противпожарна заштита	Усклађеност са прописима	Додатни сензори и детекција	Посебно код већег броја пуњача

Напомена за примену: Електротехнички захтеви морају бити усклађени са важећим националним прописима, IEC и EN стандардима, као и са условима надлежног дистрибутера електричне енергије. За гараже са већим бројем ЕВ места препоручује се интегрисано управљање оптерећењем као основни елемент система, а не као накнадна надоградња.

10.5 Противпожарни захтеви паркинг места за ЕВ

Паркинг места са електро-пуњачима не захтевају нужно потпуно одвојене противпожарне секторе, али се њихов утицај на пожарно оптерећење мора узети у обзир приликом димензионисања система детекције, вентилације и гашења. Пројектом је пожељно предвидети могућност локализације инцидента без искључења целокупне гараже.

Противпожарни и безбедносни захтеви

Елемент / аспект	Минимални захтев	Препоручени захтев	Пројектантска напомена
Класификација простора	Гаража као простор повећаног пож. ризика	Посебна зона за ЕВ места	Омогућава циљано управљање ризицима
Распоред ЕВ места	Дозвољена интеграција са стандардним ПМ	Делимична групација по зонама	Олакшава надзор и интервенцију
Минимално растојање између пуњача	Нема додатног захтева	≥ 1,0 m између уређаја	Смањује ризик преноса пожара
Растојање од евакуационих путева	Пуњачи ван профила кретања	Минимум 1,5 m од излаза	Не сме се ометати евакуација
Вентилација	У складу са гаражним нормама	Појачана локална вентилација	Посебно за подземне гараже
Детекција пожара	Општи систем детекције	Додатни сензори у ЕВ зонама	Препоручено за >10 ЕВ места
Системи за дојаву	Заједнички систем објекта	Локална сигнализација ЕВ зоне	Јасна идентификација места догађаја
Гашење пожара	Ручни апарати	Аутоматски систем гашења	Тип система бира се према ризику
Тип средстава за гашење	Прах / CO ₂	Водена магла / спринклер	Водена магла погодна за ЕВ
Приступ ватрогасаца	Основни приступ	Посебно означене ЕВ зоне	Олакшава интервенцију
Заштита конструкције	Нема посебног захтева	Повећана ватроотпорност плафона	Посебно изнад ЕВ зона
Кабловске трасе	Стандардне инсталационе трасе	Ватроотпорне кабловске каналице	Спречава ширење пожара
Искључење напајања	Главни прекидач објекта	Локални прекидач ЕВ зоне	Омогућава брзо искључење
Ознаке и упутства	Основне сигурносне ознаке	Јасне ЕВ противпожарне ознаке	Видљиве у условима дима
План евакуације	Јединствен план	Посебно означене ЕВ зоне	Укључити у графичке прилоге
Одржавање система	Периодична контрола	План превентивног одржавања	Обавезно дефинисати у пројекту



10.6. Планирање паркинг места за електрична возила

Број паркинг места опремљених електро-пуњачима мора бити одређен тако да обезбеди рационално коришћење гаражног простора, функционалну одрживост система пуњења и могућност постепеног повећања капацитета у складу са растућом заступљеношћу електричних возила. Пројектним решењем мора се обезбедити да увођење ЕВ паркинг места не доведе до смањења безбедности, нарушавања маневарских услова или погоршања укупне организације саобраћајних токова у гаражи.

Одређивање броја ЕВ паркинг места заснива се на анализи намене објекта, очекиваног времена задржавања возила, структуре корисника и прогнозе раста удела електричних возила. Планирање мора узети у обзир техничке могућности електроенергетске инсталације, инвестиционе оквира и могућност фазне реализације.

Број ЕВ места дефинише се као минимални и препоручени проценат од укупног броја паркинг места. За нове објекте примењују се виши пројектни критеријуми, док се код постојећих објеката дозвољава постепена имплементација, уз обавезну техничку припрему за будуће проширење.

Поред броја активних пуњача, пројектом се мора предвидети и број технички припремљених места, која подразумевају изведену кабловску инфраструктуру и резервисан електроенергетски капацитет. Однос између активних и припремљених места одређује се у складу са очекиваном динамиком раста потражње.

У мањим гаражама са ограниченим бројем паркинг места препоручује се пројектовање најмање једног ЕВ паркинг места, изведеног тако да омогући једноставну електрификацију осталих паркинг места. У већим гаражама број ЕВ места се постепено повећава, уз равномерну расподелу по зонама и нивоима гараже.

Приликом планирања броја и типа пуњача мора се узети у обзир расположива снага електроенергетског прикључка. У случају недовољног капацитета, пројектом се предвиђа примена система управљања оптерећењем или фазно укључивање пуњача. Техничка припрема за будућу инсталацију пуњача подразумева постављање заштитних цеви и кабловске инфраструктуре од разводног ормана до планираних позиција пуњача, као и димензионисање електроенергетске инсталације са резервом капацитета.

Стамбени објекти

За стамбене објекте са гаражама минимални удео ЕВ паркинг места износи 10% од укупног броја места. Препоручени удео износи 15% до 20%, док се за објекте вишег стандарда препоручује планирање 25% до 30% опремљених места.

Техничка припрема за будућу инсталацију пуњача мора бити обезбеђена за најмање 30% од укупног броја паркинг места, уз могућност повећања до 40% у складу са пројектним циљевима и стандардом објекта. Ова припрема подразумева постављање заштитних цеви од разводног ормана до планираних позиција пуњача, димензионисање трансформаторске станице и главног разводног ормана са резервом капацитета, као и обележавање места са техничком припремом у пројектној документацији.



У објектима са појединачним гаражним боксевима препоручује се да сваки бокс буде технички припремљен за накнадну инсталацију пуњача, са посебним мерним местом или могућношћу директног прикључења на инсталацију припадајућег стана.

Пословни и административни објекти

Пословне и административне гараже карактерише дуготрајно паркирање возила током радног дана, што омогућава коришћење споријих типова пуњача. Минимални удео ЕВ паркинг места износи 5%, док се препоручени удео креће од 10% до 15%. За објекте са израженом политиком одрживости препоручује се планирање до 20%–25% опремљених места.

Техничка припрема мора бити обезбеђена за минимум 30% укупног броја паркинг места. У објектима где се планира резервација одређеног броја места за госте или клијенте, препоручује се да минимум половина тих места буде опремљена електро-пуњачима или технички припремљена за њихову инсталацију.

Паркинг места резервисана за службена возила препоручује се опремити у већем проценту, од 30% до 50%, уз могућност централног управљања и евиденције потрошње.

Комерцијални објекти и тржни центри

Комерцијалне гараже карактерише краће време задржавања возила и већа флукуација корисника. Минимални удео ЕВ паркинг места износи 3% од укупног броја места, при чему се предност даје брзим пуњачима са снагом преко 50 kW.

Препоручени удео износи 5% до 8% од укупног броја места за брзо пуњење, док се за споро пуњење може планирати додатних 5% до 10% места. Укупан удео опремљених места треба да износи 10% до 15%, зависно од величине објекта и положаја у односу на транспортне коридоре.

Паркинг места са пуњачима треба позиционирати на лако уочљивим и приступачним локацијама, без угрожавања приоритета других наменских места. Препоручује се концентрација пуњача у једну или две зоне, чиме се олакшава надзор и одржавање. Техничка припрема за будућу инсталацију препоручује се за 20% до 30% места.

Објекти јавне намене

Објекти јавне намене, укључујући болнице, универзитете, спортске центре и културне институције, имају различите режиме коришћења паркинг простора. Минимални удео ЕВ паркинг места износи 5% од укупног броја места.

Препоручени удео креће се од 8% до 12%, при чему се виши проценат примењује у објектима са дуготрајним паркирањем, као што су болнице или универзитети. За објекте са кратким задржавањем, попут спортских центара током догађаја, препоручује се нижи проценат активних пуњача али већи удео технички припремљених места.

Објекти јавне управе и службе треба да дају пример у промоцији електромобилности, те се препоручује опремање 15% до 20% места електро-пуњачима. Места резервисана за службена возила институција треба да буду опремљена у већем проценту, до 30%, као подршка транзицији возног парка јавног сектора.



Хотели и угоститељски објекти

Хотели и угоститељски објекти са преноћиштем карактерише дуготрајно паркирање возила гостију, што омогућава ефикасно коришћење споријих типова пуњача. Минимални удео ЕВ паркинг места износи 8% од укупног броја места за госте.

Препоручени удео креће се од 15% до 25%, зависно од категорије објекта и циљне групе гостију. За хотеле високе категорије и бутик хотеле препоручује се планирање 30% до 40% опремљених места, при чему се пуњење може понудити као додатна услуга у оквиру смештаја. Техничка припрема мора бити обезбеђена за минимум 50% места за госте, омогућавајући брзо прилагођавање инфраструктуре повећаној потражњи. Места резервисана за особље хотела третирају се према критеријумима за пословне објекте.

Транспортни терминали и објекти за кратко паркирање

Објекти у близини аеродрома, железничких и аутобуских станица, као и објекти намењени кратком паркирању (Park&Ride), захтевају посебан приступ. Минимални удео ЕВ паркинг места износи 5% од укупног броја места.

Препоручени удео износи 10% до 15%, са обавезним планирањем одређеног броја брзих пуњача за кориснике који паркирају на кратко време. Однос између брзих и спорих пуњача треба да износи 1:3 до 1:2, зависно од просечног времена задржавања возила.

За објекте дуготрајног паркирања у близини аеродрома, где возила могу бити паркирана неколико дана, препоручује се виши удео споријих пуњача, до 20% од укупног броја места, са техничком припремом за најманје 30% укупног броја места.

Препоруке за паркирање електричних возила (ЕВ)

намена објекта / ЕВ ПМ	Минимално ЕВ од укупног броја (%)	Препоручено ЕВ од укупног броја (%)	Техничка припрема за ЕВ од укупног броја (%)	Напомена
Становање	10	15 до 20	30 (до 40% за објекте вишег стандарда)	Препоручује се пасивна инфраструктура (цевоводи/кабловски канали) за већи број места
Пословање и администрација	5	10 до 15	30 до 50	објекти са израженом политиком одрживости: 20% до 25%
Комерцијални објекти и тржни центри	3	5 до 8 брзи пуњачи, 5 до 10 спори пуњ.	20 до 30	брзи пуњачи са снагом преко 50 kW
Објекти јавне намене	5	8 до 12 дуготрајно, 15 до 20 државна администрација	30 до 50	за службена возила до 30%
Хотели и угоститељски објекти	8	15 до 25	50	хотели високе категорије: 30% до 40%
Транспортни терминали и објекти за кратко паркирање	5	10 до 15 брзи пуњачи, 1:3 до 1:2 - брзи:спори	30	20% спорих пуњача у гаражама да дуготрајним задржавањем

У Републици Србији важећи прописи не утврђују минималне уделе паркинг места за електрична возила по врсти намене објекта. Вредности наведене у овом поглављу засноване су на захтевима Директиве ЕУ о енергетским перформансама зграда (EPBD, 2024/1275/EU) и представљају стручне препоруке прилагођене домаћим условима, које се примењују до доношења обавезујућих националних прописа.



Фазно проширење и адаптабилност

Без обзира на иницијални број опремљених места, пројектом мора бити обезбеђена могућност фазне реализације и проширења система пуњења. Електроенергетска инсталација се димензионише са резервом капацитета од најмање 50% у односу на почетно инсталисане пуњаче.

Расподела ЕВ паркинг места по нивоима гараже треба да прати укупну дистрибуцију паркинг капацитета, са тенденцијом концентрације на нижим нивоима подземних гаража где су услови за инсталацију и одржавање повољнији. У гаражама са више од 50 паркинг места по нивоу препоручује се инсталација најмање 2 (два) пуњача по нивоу.

Приликом планирања броја места са електро-пуњачима неопходно је консултовати надлежне дистрибутере електричне енергије ради провере расположивог прикључног капацитета и планирање евентуалног појачања мрежног прикључка. Уколико постојећи капацитет није довољан, пројектом се мора предвидети фазно укључивање пуњача или примена система управљања оптерећењем.

Препоручује се да се део паркинг места пројектује као потенцијално конвертибилан у ЕВ паркинг места, при чему се основни геометријски услови, положај инсталација и резервни простори за опрему предвиђају већ у почетној фази пројектовања. Пожељно је да се ЕВ паркинг места групишу у логичке целине које омогућавају рационално вођење инсталација, али без нарушавања укупне функционалне шеме гараже и без ограничења приступа стандардним паркинг местима.

Геометрија ЕВ паркинг места треба да омогући будућу замену или надоградњу пуњачке опреме без измене основних просторних параметара гараже. Однос броја ЕВ паркинг места и укупног броја паркинг места треба да буде дефинисан тако да омогући дугорочну прилагодљивост објекта, при чему се геометријска структура гараже третира као основа за будући развој система пуњења, а не као ограничење.

Са обзиром на то да је на тржишту доступан велики број пуњача, овде је представљено неколико примера како би се оквирно приказали технички захтеви оваквог система. У пракси, препоручује се да пројектант инвеститор, пројектант или други субјекат изабере конкретан тип пуњача и да се пројекат даље спроводи према спецификацијама које је дао произвођач.



11. КОМБИНОВАНЕ ГАРАЖЕ

11.1. Начини комбиновања класичних и механичких / аутоматских система

Комбиноване гараже спајају класична паркинг места и механичке/аутоматизоване системе, ради бољег искоришћења простора и повећања капацитета. Омогућавају прилагођавање различитим корисницима у оквиру истог објекта.

Најчешће се примењују у објектима мешовите намене, у условима ограниченог простора или при реконструкцијама. Избор решења зависи од просторних услова, типа корисника, режима паркирања и техничких захтева.

Комбиновање система може бити реализовано на више начина, у зависности од просторних, функционалних и безбедносних услова.

Типови комбиновања система паркирања

Тип комбиновања	Опис решења	Типична примена
Хоризонтално комбиновање	Класична паркинг места и механички системи који се налазе на истој етажи	Јавне и комерцијалне гараже
Вертикално комбиновање	Класични и механички системи на једној или више етажа, аутоматски системи на другим	Подземне и вишеспратне гараже
Зонско комбиновање	Посебне зоне за кориснике (нпр. станари - сви системи, посетиоци - класични)	Стамбено-пословни објекти
Комбиновање по трајању паркирања	Дуготрајно паркирање у аутоматским, краткотрајно у класичним и механичким	Центар града, јавне гараже

Хоризонтално комбиновање - класична паркинг места и механички системи, аутоматски системи смештени су на истој етажи, али у јасно функционално одвојеним зонама. Зоне се дефинишу физичким препрекама, сигнализацијом и посебним приступним коридорима, чиме се избегава мешање пешачких и колских токова различитих система.

Овај тип комбиновања омогућава лаку оријентацију корисника, једноставну фазну изградњу и флексибилно прилагођавање будућим променама капацитета. Најчешће се примењује у јавним и комерцијалним гаражама, тржним центрима и објектима са великим дневним флукуацијама корисника.

Начин хоризонталног комбиновања на истој етажи:

- уз приступну рампу и главне колске коридоре: класична паркинг места,
- у дубљем делу етаже или уз бочне фасаде: механички и/или аутоматски системи и
- између зона: јасно дефинисана гранична линија (зид, заштитна ограда, сигнализација).

Разлози за наведене начине хоризонталног комбиновања су то што:

- класична места захтевају директну и интуитивну оријентацију корисника,
- механички системи не захтевају интерно кретање возила, па се могу смештати у мање атрактивне делове простора и
- се смањује конфликт пешака и возила у зони аутоматског система.



Вертикално комбиновање - подразумева распоређивање класичних, механичких и аутоматских система по различитим етажама гараже. Класична паркинг места се најчешће смештају на етаже са директним колским приступом, док се механички системи постављају на дубље подземне или више надземне етаже.

Оваква организација омогућава максимално искоришћење волумена објекта и јасну функционалну поделу система. Посебно је погодна за подземне и вишеспратне гараже у зонама високе густине изградње, где је потребно значајно повећање капацитета без проширења габарита.

Карактеристике вертикалног комбиновања по етажама:

- нивои ближи терену: класичне гаражне етаже,
- доњи подземни или горњи надземни нивои: механички и/или аутоматски системи и
- језгро објекта: лифтови, степеништа, противпожарне комуникације.

Разлози за наведене начине вертикалног комбиновања су:

- класично паркирање је погодније за чест улазак и излазак,
- аутоматски системи ефикасније користе висину и дубину објекта и
- омогућавају фазну изградњу (прво класично, потом механичко).

Зонско комбиновање - заснива се на подели гараже на посебне функционалне целине у складу са типом корисника. Типичан пример је издвајање класичних паркинг места за посетиоце или повремене кориснике, док се за сталне кориснике (нпр. станари) користе механички или аутоматски системи.

Овај приступ омогућава већу контролу приступа, јасну поделу одговорности и бољу организацију режима коришћења. Примењује се у стамбено-пословним и мешовитим објектима, где су захтеви корисника по трајању и учесталости паркирања значајно различити.

Карактеристике зонског комбиновања по типу корисника:

- зона ближа вертикалним комуникацијама пословног дела: класична места за запослене,
- одвојена зона са контролисаним приступом: аутоматски систем за станаре и
- посебни улази или терминали за различите групе корисника.

Разлози за наведене начине зонског комбиновања су:

- станари не захтевају нарочито брз и директан приступ,
- посетиоци лакше користе класична паркинг места уз јасну навигацију и
- омогућавају се независни режими наплате и контроле приступа.

Комбиновање по трајању паркирања - подразумева функционалну поделу система у складу са временом задржавања возила. Дуготрајно паркирање (станари, запослени) организује се у механичким или аутоматским системима, док се краткотрајно паркирање (посетиоци, корисници јавних садржаја) реализује на класичним паркинг местима са директним приступом.

Овај модел је посебно погодан за центре градова и јавне гараже, јер омогућава високу ефикасност коришћења капацитета, смањује унутрашње саобраћајне конфликте и убрзава смену возила на најдоступнијим позицијама.



Начин комбиновања према трајању паркирања:

- најдоступнији делови гараже: класична краткотрајна паркинг места и
- дубље зоне или вишеспратни блокови: механички системи и/или аутоматски за дуготрајно паркирање.

Разлози за наведене начине комбиновања по трајању паркирања су:

- омогућава брзу смену возила на приступачним позицијама,
- повећава укупан капацитет без повећања саобраћајних токова и
- смањује загушење у унутрашњем саобраћају гараже.

Раздвојити зоне временског ограничења, означити време задржавања нпр. ≤ 2 h и > 2 h, итд.

Примери примене комбинованих гаража

Тип објекта	Пример решења
Стамбено-пословни комплекс	– станарима су намењена класична паркинг места, механички и аутоматски системи – класична паркинг места су намењена за запослене и посетиоце
Јавна градска гаража	– доње етаже – аутоматски системи високог капацитета, – горње етаже – класично паркирање
Хотелски објекат	– класична паркинг места за особље, – аутоматски систем за госте
Реконструкција постојеће гараже	– уградња механичких система у деловима са ограниченом висином и маневарским просторима

11.2. Техничке и безбедносне смернице комбинованих гаража

Приликом пројектовања комбинованих гаража, које обједињују класичне, механичке и аутоматизоване системе паркирања, неопходно је обезбедити висок степен техничке усаглашености и безбедности за кориснике, возила и сам објекат. Основни принцип пројектовања заснива се на јасној функционалној подели различитих система, минимизирању конфликтних токова и доследној примени важећих техничких, противпожарних и безбедносних прописа.

Основне техничке и безбедносне смернице

Област	Нормативна смерница
Функционално раздвајање	Зоне за аутоматске системе морају бити јасно физички и визуелно раздвојене од класичне и механичке зоне
Пешачко кретање	Пешачке комуникације не смеју пролазити кроз радне зоне механичких и аутоматских система
Евакуација	Сваки зона мора имати независан и јасно обележен евакуациони пут
Противпожарна заштита	Сви системи морају бити усклађени са прописима о ПП заштити и вентилацији
Сигурносни системи	Обавезна примена фото-ћелија, сензора, заштитних баријера и система за хитно заустављање
Видљивост и сигнализација	Јасна вертикална и хоризонтална сигнализација за све типове система паркирања

Посебна пажња мора бити посвећена интеракцији корисника са механичким системима, контроли приступа, евакуационим путевима и систему активне и пасивне заштите, како би се



спречиле несреће, кварови и небезбедне ситуације у редовним и ванредним условима коришћења.

Функционално раздвајање система - зоне за аутоматске системе паркирања морају бити јасно физички, функционално и визуелно раздвојене од зона за класичне и механичке системе. Раздвајање се остварује применом конструктивних баријера, различитих нивоа, преграда, заштитних ограда или контролисаних улазних зона. Просторни распоред треба да омогући да се кретање возила и корисника у класичном делу гараже одвија независно од рада механичких система, без укрштања токова и без могућности ненамерног уласка у радну зону аутоматизованог паркирања.

Пешачко кретање - пешачке комуникације морају бити пројектоване тако да у потпуности заобилазе радне и манипулативне зоне механичких система. Коридори за пешаке треба да буду јасно дефинисани, континуални и физички заштићени, уз обезбеђене минималне прописане ширине и висине. Забрањено је планирање пешачких пролаза кроз зоне у којима се одвија вертикално или хоризонтално померање платформи, возила или носећих елемената механичког система, осим у случајевима сервисног приступа, који мора бити ограничен на овлашћено особље.

Евакуација и поступање у ванредним ситуацијама - за сваки тип система паркирања у оквиру комбиноване гараже мора постојати независан, јасно обележен и лако приступачан евакуациони пут. Евакуациони излази морају бити логично распоређени, визуелно уочљиви и доступни без потребе проласка кроз зоне потенцијалног ризика. У механичким системима неопходно је обезбедити могућност безбедне евакуације корисника у случају прекида напајања, застоја система или пожара, уз примену резервних система напајања, ручних режима рада и јасних упутстава за поступање.

Противпожарна заштита и вентилација - сви системи паркирања морају бити у потпуности усклађени са важећим прописима о противпожарној заштити, укључујући захтеве за детекцију пожара, дојаву, аутоматско гашење и одвођење дима и топлоте. Вентилациони систем мора бити пројектован тако да обезбеди ефикасно уклањање издувних гасова у нормалним условима, као и контролисано одвођење дима у случају пожара. Посебно је важно раздвајање вентилационих зона класичних и механичких делова гараже, у складу са њиховим просторним и технолошким карактеристикама.

Сигурносни системи и заштита корисника - примена активних сигурносних система је обавезна у свим зонама механичког паркирања. Ово обухвата уградњу фото-ћелија за детекцију присуства људи и препрека, сензора положаја и оптерећења, заштитних баријера и ограда, као и система за хитно заустављање рада у случају неправилности. Сви сигурносни елементи морају бити интегрисани у централни систем управљања и редовно одржавани, уз јасно дефинисане протоколе за контролу исправности и поступање у случају отказа.

Видљивост, оријентација и сигнализација - комбиноване гараже морају бити опремљене јасном и недвосмисленом вертикалном и хоризонталном сигнализацијом која разликује класичне и механичке системе паркирања. Сигнализација треба да обухвати упутства за кретање возила, пешака и корисника механичких система, упозорења на опасне зоне, као и обележавање евакуационих путева и излаза. Добра видљивост се додатно обезбеђује адекватним осветљењем, контрастним бојама и логичним распоредом информационих елемената, чиме се смањује могућност грешака и небезбедних ситуација у коришћењу.



11.3. Критеријуми за дефинисање броја улаза, излаза и рампи у комбинованим гаражама

Број и организација улаза, излаза и унутрашњих рампи у комбинованим гаражама одређују се на основу функционалних, саобраћајно-техничких и безбедносних критеријума, узимајући у обзир специфичности истовременог коришћења класичних, механичких и аутоматских система паркирања.

Основни циљ је обезбеђивање проточности, смањење конфликтних тачака и јасно раздвајање различитих режима кретања и типова корисника.

Број улаза, излаза и унутрашњих рампи у комбинованим гаражама одређује се на основу **укупног капацитета, структуре корисника и режима паркирања**, уз обавезно раздвајање токова класичног и механичког од аутоматског система кад год је то функционално потребно. Рампе се пројектују тако да обезбеде несметано једносмерно или двосмерно кретање, у складу са очекиваним саобраћајним оптерећењем и бројем активних етажа.

1. Критеријуми за одређивање броја улаза и излаза - приликом дефинисања броја улаза и излаза разматрају се следећи параметри:

- **укупан капацитет гараже (број паркинг места)**,
- очекиване часовне неравномерности долазака и одлазака,
- однос класичних и аутоматских паркинг места,
- тип корисника (јавни, станари, запослени),
- режим паркирања (краткотрајно / дуготрајно),
- могућност физичког раздвајања токова.

У комбинованим гаражама посебно је важно да се, улази и излази за класичан и механички систем од аутоматских система **функционално раздвоје**.

С обзиром на специфичности функционисања самих аутоматских система, број улаза/излаза у аутоматске системе одредити у складу са техничком спецификацијом произвођача конкретног система који се употребљава.



12. ПОВРШИНЕ ЗА КРЕТАЊЕ ПЕШАКА

Површине за кретање пешака у гаражама морају се пројектовати у складу са прописима о приступачности, безбедности и техничким стандардима, уз јасно одвајање од колских површина када год је то могуће. Оне су равноправан и интегрални део саобраћајно-техничког решења, јер директно утичу на безбедност и квалитет коришћења гараже.

Према Правилнику о техничким стандардима планирања, пројектовања и изградње објеката, којима се осигурава несметано кретање и приступ особама са инвалидитетом, деци и старим особама ("Службени гласник Републике Србије" бр. 22/15):

- Пешачке површине морају бити приступачне, међусобно повезане и прилагођене оријентацији
- Подужни нагиб је до 5% (изузетно до 8,3%)
- Попречни нагиб је највише 2%
- Препоручена ширина пешачких стаза је 180 cm (минимум 120 cm)
- Минимална ширина пролаза између препрека је 90 cm

12.1. Ширине и висине пешачких коридора

Пешачке површине у гаражама су кључан елемент безбедног и функционалног решења, јер омогућавају сигурно кретање од паркинг места до излаза и вертикалних комуникација, у условима смањене прегледности и мешања са возилима.

Пешачки коридори треба да буду јасно издвојени од колског саобраћаја, физички (ивичњаци, ограде, издигнуте површине) или визуелно (боје, материјали, сигнализација), и да се постављају уз обод гараже како би се избегле зоне маневрисања возила.

Коридори морају бити континуални, логично организовани и повезани са свим излазима, степеништима и лифтовима, без прекида и препрека.

Ширине и габарити морају омогућити несметано кретање свих корисника, укључујући лица са смањеном покретљивошћу, док простор не сме бити угрожен конструктивним елементима, инсталацијама или отварањем врата возила.

При пројектовању је неопходно узети у обзир и димензије средстава као што су дечија и инвалидска колица и бицикли.

Димензије немоторизованих превозних средстава и њихова окретност

Превозно средство	Димензије возила (m)			Спољашњи радијус окретања R_{sp} (m)
	дужина	ширина	висина	
Дечија колица	1,10	0,55	1,00*	1,00
Инвалидска колица	1,25	0,85	1,10*	1,00
Бицикл	1,85	0,60	1,00*	3,00

* заједно са возачем односно пратиоцем 2,0 m

Минимална светла ширина пешачког коридора износи 1,20 m, док се као пожељна и функционално оправдана ширина препоручује 1,40 - 1,50 m, нарочито у јавним гаражама и гаражама већег капацитета. Ова ширина омогућава пролазак у оба смера и обезбеђује адекватан простор за колица, инвалидска колица или пртљаг. У ужим просторима, локално сужавање коридора може се прихватити до 1,00 m, под условом да не представља



континуално решење и да је јасно прегледно. Светла висина пешачког профила мора бити најмање 2,20 m, без обзира на конструктивне елементе, инсталације или сигнализацију, при чему се препоручује висина од 2,30 - 2,40 m ради повећане удобности и безбедности корисника. У зони пешачких коридора није дозвољено постављање инсталација, греда или других елемената испод прописане светле висине.

У случајевима када се пешачки коридор дотиче зграде или вертикалних комуникација (прилази лифтовима или степеништима), ширина не може бити мања од 1,8 m ради усклађености са прописима о приступачности (ово је минималан услов за тротоаре и приступе у оквиру парцеле).

Минимална светла висина у целој зони кретања пешака у гаражи и на отвореном паркиралишту треба бити најмање 2,20 m, у пракси се пројектује око 2,30 m – 2,40 m да би се обезбедила безбедност и удобност корисника, уз избегавање инсталација испод ове висине.

Ови параметри су у складу са општим стандардима за приступачност у Србији, који захтевају да све пешачке површине буду довољно широке да омогуће несметано кретање, посебно особа са смањеном покретљивошћу.

Пешачки коридори у гаражама – димензије и услови пројектовања

Елемент	Минимална вредност	Препоручена вредност	Напомена / услови
Светла ширина пешачког коридора	1,20 m	1,40 – 1,50 m	Пожељно у јавним гаражама и гаражама већег капацитета
Локално сужавање коридора	1,00 m	–	Дозвољено само изузетно, краткотрајно, без прекида континуитета и уз добру прегледност
Пешачки коридор као примарни пешачки ток	1,50 m	1,80 – 2,00 m	Омогућава двосмерно кретање, колица, инвалидских колица, пртљага
Пешачки коридор уз зграду / лифт / степениште	1,80 m	≥ 2,00 m	Усклађено са прописима о приступачности (минимум за тротоаре и приступе унутар парцеле)
Минимална светла висина пешачког профила	2,20 m	2,30 – 2,40 m	Важи за целу зону кретања пешака
Инсталације и конструктивни елементи	Није дозвољено испод 2,20 m	–	Забрањено постављање греда, инсталација и сигнализације испод прописане висине
Приступачност	–	У складу са важећим прописима	Обезбеђено несметано кретање особа са смањеном покретљивошћу

12.2. Распоред у односу на возне траке и излазе

Пешачки коридори се пројектују тако да обезбеде најкраћу, најпрегледнију и најбезбеднију везу између паркинг места и излаза, уз вођење пешака дуж ивица гараже и ван зона кретања и маневрисања возила.

Пешачки токови морају бити директно повезани са излазима, степеништима и лифтовима, без кретања по колским тракама и без проласка кроз ризичне зоне као што су рампе, кривине и зоне окретања.



Укрштања са колским саобраћајем своде се на минимум, а када су неизбежна, пројектују се под правим углом, уз јасну сигнализацију, добру прегледност и појачано осветљење.

Пешачке површине морају бити континуиране, без конфликта са возилима, и усклађене са принципима приступачности за све кориснике, укључујући особе са инвалидитетом, децу и старије.

Распоред пешачких коридора треба да буде логичан и директан, без непотребних укрштања и кружних кретања, уз јасно визуелно или физичко одвајање од колских трака.

12.3. Сигнализација, осветљење и сигурносни елементи

Сигнализација пешачких површина у гаражама је кључна за безбедно и јасно кретање, при чему пешачки коридори, прелази и зоне укрштања морају бити јасно означени хоризонталном и вертикалном сигнализацијом видљивом и пешацима и возачима.

Хоризонтална сигнализација се изводи у контрастним бојама и отпорна је на хабање, док вертикална усмерава кориснике ка излазима, степеништима и лифтовима, постављена у видном пољу без нарушавања слободног профила.

Осветљење мора обезбедити добру видљивост целог коридора, без сенки и заслепљивања, са нивоом од око 75–100 lx, а у критичним зонама (прелази, улази, комуникације) 100–150 lx. У зонама укрштања са колским тракама и око вертикалних комуникација потребно је појачано осветљење ради боље уочљивости и безбедности.

Сигурносни елементи (ивичњаци 10–15 cm, ограде, стубићи, одбојници) обезбеђују физичко одвајање пешачких и колских површина и смањују ризик од уласка возила у пешачке зоне.

12.4. Подлоге пешачких површина у гаражама

Посебна пажња посвећује се завршној обради пешачких површина, које морају бити изведене од материјала отпорних на клизање, влагу и хабање. Подне површине морају обезбедити стабилно ослањање у условима могућег присуства воде, снега или уља које се уноси са возилима. Нагиби пешачких коридора морају бити умерени и прилагођени сигурном ходу, без наглих прелаза који би могли изазвати клизање или губитак равнотеже.

За пешачке површине у гаражама (рампе за пешаке, пешачке стазе, зоне око лифтова, степеништа, прилазе улазима) најчешће се примењују противклизне подлоге или обраде које се додају или наносе на основну конструкцију. Најчешће у примени су: противклизни премази, разне врсте обрађених бетона, противклизне плочице, ПВЦ и гумене подлоге, итд.

Опште карактеристике наведених типова противклизних подлога у гаражама су:

1. Противклизни премази који се наносе на бетон су:

- епоксидни или полиуретански премази са кварцним песком који се врло често примењују у гаражама, отпорни су на уље, воду и со, и могу се бирати различите класе храпавости,
- акрилни противклизни премази погодни су за мање оптерећене пешачке зоне, брзо се наносе и суше.



2. Обрађени бетон, без додатних слојева:

- метличени (четкани) бетон који је једноставно и трајно решење које обезбеђује добру отпорност на клизање у влажним условима,
- браздани или тзв. жлебљени бетон је нарочито погодан за рампе и косе пешачке површине.

3. Противклизне плочице и облоге могу бити изведене као:

- керамичке или порцеланске плочице са противклизном класом (R10–R13), користе се у пешачким зонама без саобраћаја возила, при чему је обавезна пажња на отпорност на мраз и влагу,
- индустријске бетонске плоче са храпавом површином.

4. Гумене и ПВЦ подлоге:

- гумене противклизне плоче или траке које се често постављају у зонама око лифтова и улаза, одличне карактеристике имају у условима влаге,
- ПВЦ индустријски подови са рељефном текстуром, примењују се углавном за унутрашње пешачке коридоре у гаражама.

5. Додатни противклизни елементи као што су:

- противклизне траке (самолепљиве или анкерисане), које се користе за ивице степеника, рампе и критичне тачке,
- металне решетке са противклизном обрадом за прелазне зоне и места са задржавањем воде.

У изради техничке документације потребно је навести да ли пешачке површине треба да имају противклизна својства у складу са стандардом SRPS EN 13036-4 (испитивање отпорности на клизање) или еквивалентним стандардом.

У табели испод је дат преглед избора противклизних подлога за пешачке површине у подземним и надземним гаражама према типу зоне и условима коришћења.

Противклизне подлоге за пешачке површине у гаражама

Зона у гаражи	Услови оптерећења	Препоручена подлога / обрада	Карактеристике и напомене
Прилаз пешацима (улаз/излаз)	Интезивни пешачки токови, могућа вода/мрље	Епоксидни или полиуретански премаз са кварцним песком	Висока отпорност на клизање, добра хемијска отпорност
Рампе за пешаке	Косине, могућа влага, велика фрикција	Метличени бетон / жлебљени бетон	Трајно противклизно решење, без додатних премаза
Пешачке стазе уз паркинг места	Средње оптерећење	Епоксидни противклизни премази (R11-R12)	Доступно широк спектар текстура
Зоне око лифтова / степеница	Интезивни пешачки токови	Гумене противклизне траке или плоче	Брзо постављање, добра адхезија
Површине испред улазних врата / ходници	Средње / високо	ПВЦ индустријски под са рељефом	Доба дана и влажност утичу на избор текстуре



Зона у гаражи	Услови оптерећења	Препоручена подлога / обрада	Карактеристике и напомене
Отворене терасе/надстрешнице (надземно)	Влага, киша, могућа лед	Плочнице (R12-R13) или жарени бетон	Захтева добру дренажу и отпорност на мраз
Бочне стазе уз паркинг места (подземно)	Средње интезивни пешачки токови	Епоксидни премаз са кварцним додатком	Лако одржавање
Локалне зоне изливања уља, горива и сл.	Контаминација	Полиуретански премаз са абразивним пунилом	Висока хемијска и механичка отпорност
Степеништа (унапред)	Интезивни пешачки токови	Противклизне траке (метал/гума) на ивицама	Јасно дефинисан контраст и безбедност



13. ПАРКИРАЊЕ БИЦИКАЛА

13.1. Нормативи за паркирање бицикала у Београду

Развој одрживе урбане мобилности подразумева унапређење услова за коришћење бицикла, при чему су адекватни и безбедни простори за паркирање један од кључних предуслова. Нормативи за паркирање бицикала представљају важан инструмент за доследну примену ових принципа у планирању града.

Основни принципи:

- обезбеђују једноставан, безбедан и логично позициониран приступ одредиштима
- прилагођени су намени простора, интензитету коришћења и урбаном контексту
- флексибилнији су од норми за моторна возила
- посебно релевантни за стамбене, мешовите и централне зоне

Плански значај:

- омогућавају равномерно и предвидиво планирање капацитета
- примењују се у новој изградњи и реконструкцији постојећих простора
- подстичу прелазак на еколошке видове кретања
- смањују притисак на улични простор и стационарни саобраћај

Стратешки оквир:

- усклађени са Генералним урбанистичким планом и Планом одрживе мобилности
- прате савремене европске праксе
- доприносе приступачнијем, здравијем и функционалнијем граду

Нормативи за дефинисање минималног броја ПМБ за јавне и радне објекте

Претежна намена	Број ПМБ (паркинг место за бицикле)	Напомена
Центар града - комерцијалне/пословне зоне	1 ПМБ / 120 m ² БРГП	Висока густина активности - трговине, канцеларије
Пословне зоне (канцеларије, услуге)	1 ПМБ / 80 m ² БРГП	Норма заснована на површини јединице*
Образовне установе (школе, факултети)	1 ПМБ / 20 ученика/студента	Зависи од броја корисника*
Јавне институције (општинске зграде, култура)	1 ПМБ / 30 запослених	Учесталост посета и запослени*
Тржни центри и већа комерцијална језгра	1 ПМБ / 500 m ² БРГП	Велики број посетилаца*
Рекреативне и парковске зоне	30 ПМБ / ha	Већи број посетилаца на отвореном
Спортски центри и базени	1 ПМБ / 50 посетилаца	Велики број посетилаца
Биоскопи, позоришта, концертне дворане	1 ПМБ / 100 седишта	Велики број посетилаца
Транспортни терминали	150 ПМБ по станици/терминалу	Железничке и аутобуске станице, терминали ЈГТП*
Стајалишта јавног превоза	5 ПМБ по стајалишту	На локацијама са повољном топографијом (Нови Београд, Борча, Овча и сл.) као и са мањом



Претежна намена	Број ПМБ (паркинг место за бицикле)	Напомена
(аутобуски, тролејбуски и трамвајски подсистем, БГ воз, метро)		густином стајалишта и мањом фреквенцијом полазака на линијама (Ресник, Калуђерица, Пиносава и сл.) се препоручује и већи број ПМБ
Здравствене установе	1 ПМБ / 10 запослених	
Дом здравља	1 ПМБ / 7 запослених	За разлику од болница и клиника, овде људи долазе да се прегледају, те гравитирају локална кретања у радијусу од 2-3 km. То је идеално за долазак бициклом.
Хотели и смештајни капацитети	1 ПМБ / 10 соба	За запослене и евентуалне госте
Пословни паркови, производни и логистички комплекси	1 ПМБ / 500 m ²	Нижи норматив због већих удаљености и мешовитих видова превоза
Реновирани објекти јавне намене		Примењује се норматив за одговарајућу врсту објекта на додатну површину.

* Паркинзи за дуготрајно паркирање 10% од тога 10% паркинг места треба да буде опремљено прикључком за пуњење електро бицикала

Нормативи за дефинисање минималног броја ПМБ за стамбене објекте

Тип становања / објекта	Број ПМБ (паркинг место за бицикле)	Напомене / образложење
Становање у централној градској зони	0,5 ПМБ / стану	Целине I и II ПГР Београда
Становање мањих густина - индивидуални стамбени објекти	1 ПМБ / стану	Мање потребе; дворишта; паркирање на парцели
Вишепородично становање	0,5 ПМБ / стану	Чешћа употреба бицикла у урбаним зонама
Мешовита стамбена намена (становање + посао/услуге)	0,5 ПМБ / стану, пословној јединици	Због додатних посета/коришћења простора

* Паркинзи за дуготрајно паркирање 10% од тога 10% паркинг места треба да буде опремљено прикључком за пуњење електро бицикала

Циљ овако дефинисаних норматива за паркирање бицикала је да се омогући:

- једноставна контрола у фази израде урбанистичке и техничке документације,
- флексибилна примена у објектима различитих структура и намена,
- усклађеност са циљевима одрживе урбане мобилности и смањења моторизованог саобраћаја у централним градским зонама.

Најмање 10% укупног броја паркинг места за бицикле мора бити обезбеђено као покривен и безбедан паркинг за дуготрајно паркирање (у гаражи или под надстрешницом).

Паркинг места за бицикле морају бити позиционирана у непосредној близини главних улаза у објекте, ближа улазу у објекат него паркинг за аутомобиле, на јасно видљивим и приступачним локацијама, са директним приступом без степеништа.

Паркинг места за бицикле морају омогућити ослањање и закључавање рама (не само точка).



За објекте од јавног значаја (јавна управа, здравство, образовање) примењују се строжи услови за централне или мешовите зоне, у зависности од положаја.

Нормативе за паркирање бицикала ревидирати сваких 3 године. Првих 3 године од доношења ових упутстава, могуће је уместо наведених норматива примењивати норматив да минималан остварен број паркинг места за бицикле чини 10% од укупног оствареног броја паркинг места за аутомобиле, а не мање од 1 паркинг места за бицикле. Након тога, примењивати нормативе из овог приручника.

13.2. Паркиралишта за бицикле

Функционалан паркинг за бицикле би требало да испуњава неколико важних критеријума. Пре свега, позициониран је тако да корисници могу лако да му приступе, у чему им помаже јасна и тачна сигнализација. Добра осветљеност и надзор пружају осећај сигурности и безбедности. Уз све то, пожељно је да паркинг буде лак за употребу.

- 1) **локација:** постављен у близини зграде, поред улаза/излаза, подстиче употребу бицикла. У случају да се у паркинг простору налазе и путнички аутомобили, паркинг за бицикле је постављен ближе од свих места за путничке аутомобиле, осим оних за особе са инвалидитетом. Подлога је од тврдог материјала попут бетона (зелена површина, растер, земља и друге мекане подлоге нису погодне);
- 2) **приступачан и лак за употребу:** Приступни пут до паркинг места пројектује се као најкраћа могућа траса, без вертикалних препрека (степенице, високи прагови), са нагибима који не прелазе 3% и минималним габаритима пролаза према типу меродавног возила. Особе свих узраста га користе са лакоћом, тако да не морају да подижу или вуку бицикл да би га паркирали;
- 3) **безбедност и сигурност:** паркинг је постављен тако да је видљив пролазницима (пасивни надзор). Ако је ограђен кавезом уместо зидом и добро је осветљен, пружа преко потребан осећај безбедности и сигурности;
- 4) **сигнализација:** адекватна сигнализација која обавештава и води кориснике до простора за паркирање.

Са обзиром на то паркинг за бицикле може бити намењен различитим групама корисника, постоје и различите потребе које би требало узети у разматрање. У наредној табели је дат приказ корисника паркинга за бицикле и њихових потреба.



Карактеристике паркинг простора према врсти корисника

Врста корисника	Специфичне карактеристике паркинг простора
Станари зграде	Близу улаза, наткривен и са пасивним надзором (тако да је видљив пролазницима). Обезбеђен од крађе и вандализма, са једним делом који се налази у закључаном кавезу.
Дневни мигранти	Погодан, на удаљености мањој од 50 m, осигуран од крађе, наткривен и са пасивним надзором.
Купци	Погодан, на мање од 25 m од улаза, са "П" профилем за паркирање, са простором за утовар, на безбедној удаљености од динамичког саобраћаја, једноставан за употребу.
Деца	Има добар надзор и поседује додатну нижу шипку за коју деца везују бицикл. На безбедној удаљености од динамичког саобраћаја.
Породице	Вишак простора за бицикле нестандартне величине, пртљаг и приколице. На безбедној удаљености од динамичког саобраћаја.

Врсте паркинга за бицикле и техничке карактеристике - У пракси постоји велики број решења за паркирање бицикала, која су применљива на различите начине у зависности од саме локације и потреба корисника. Угрубо се могу поделити на паркинге који се уграђују у под и који се уграђују у зид или на плафон, а неки могу бити изведени као самостојећи системи.

"П" профил представља једно од најчешћих и најпогоднијих решења за паркирање бицикала. Омогућава да се цео бицикл наслони, што га чини стабилним док га корисник закључава или док скида свој пртљаг са носача. Такође, врло лако се за профил могу везати и рам и точак бицикла, што одвраћа лопове од крађе. Захтева минималне трошкове набавке, уградње и одржавања, а такође је изузетно трајан.

Пожељно је да се оба сталка уграђују у земљу, због боље стабилности. Ипак, услед различитих ограничења могуће је само један сталак уградити у земљу, док би други био само ушрафљен. Такође постоји и опција где је више "П" профила повезано са 2 металне шипке у нивоу тла, и на тај начин представљају једану спојену самостојећу конструкцију. За дечје бицикле је потребна још једна, нижа, попречна шипка постављена на 200 mm испод горње шипке. На местима где се очекује присуство слепих и слабовидних особа, могуће је поставити доњу шипку на 150 mm изнад подлоге како би те особе могле да је напитају штапом. У наредној табели су дате димензије "П" профила.

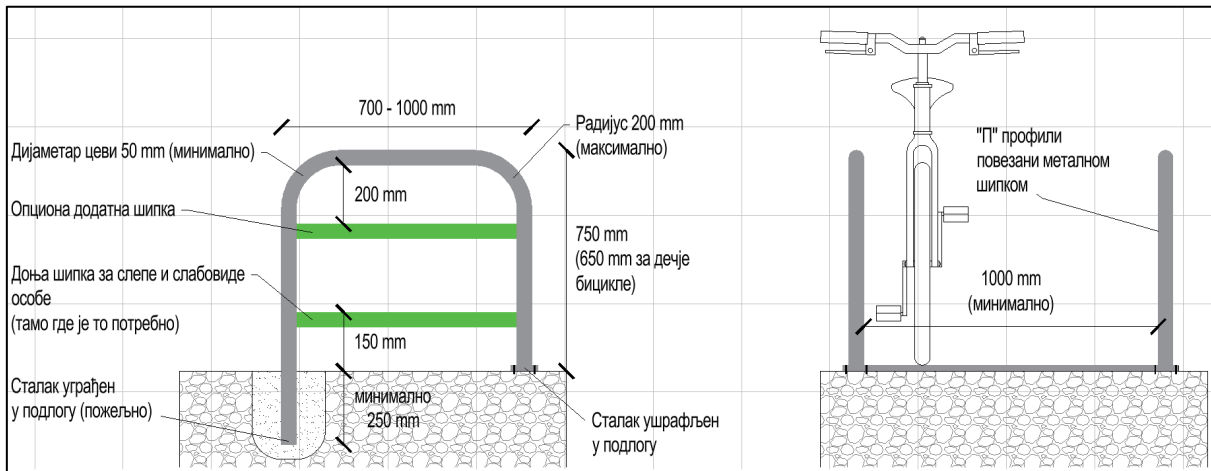
Техничке карактеристике "П" профила

Карактеристика	Димензија
Висина	700 mm (650 mm за дечје бицикле)
Ширина	700 - 1000 mm
Дијаметар сталка	минимално 50 mm
Позиција шипке за дечје бицикле	200 mm испод горње шипке
Позиција шипке за слепе и слабовидне особе	150 mm изнад подлоге
Дубина уградње у подлогу	минимално 250 mm

Препоручена ширина размака између 2 "П" профила износи 1200 mm до 1500 mm, како би корисник могао комфортно и без ометања да приступи паркинг месту. У случају просторних ограничења, а имајући у виду да ширина коју заузима бициклиста који гура бицикл износи 1000 mm до 1100 mm, може се применити размак између "П" профила од 1000 m. Посебно је

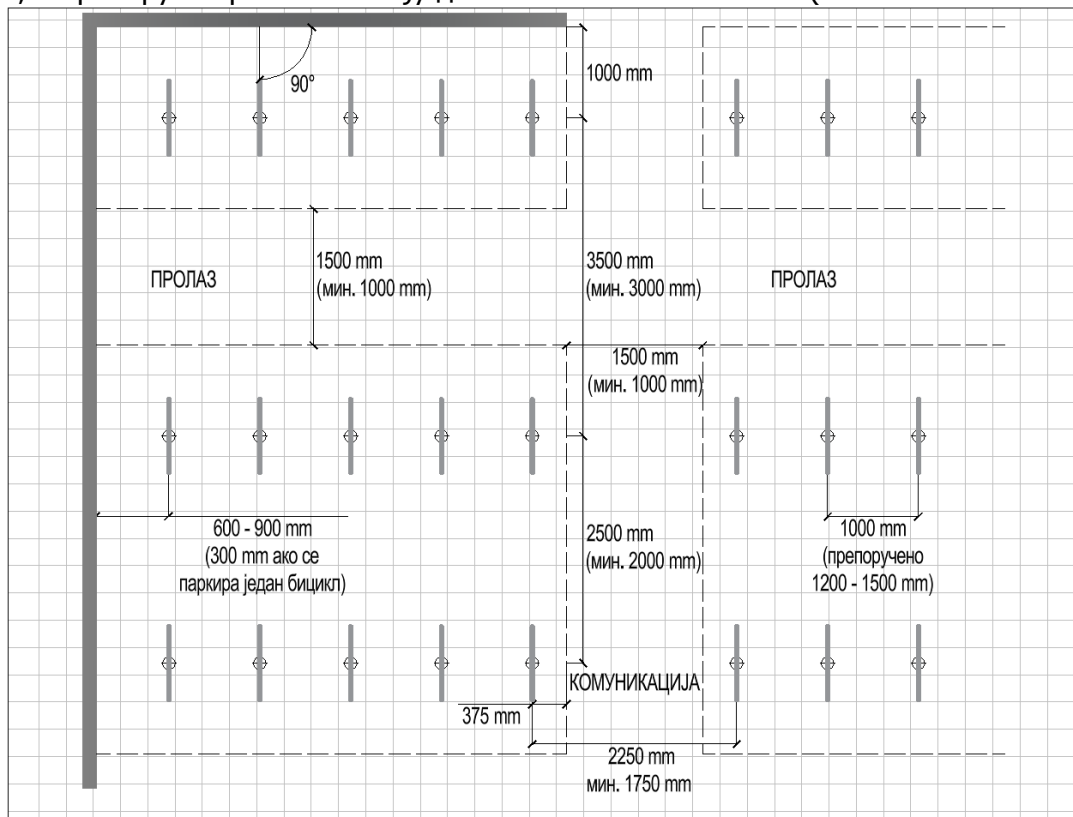


важно да профил буде на адекватној удаљености од зида како би бициклиста имао довољно простора за маневрисање. Удаљеност "П" профила од зида се посматра као најкраће растојање између зида и центра осе симетрије.

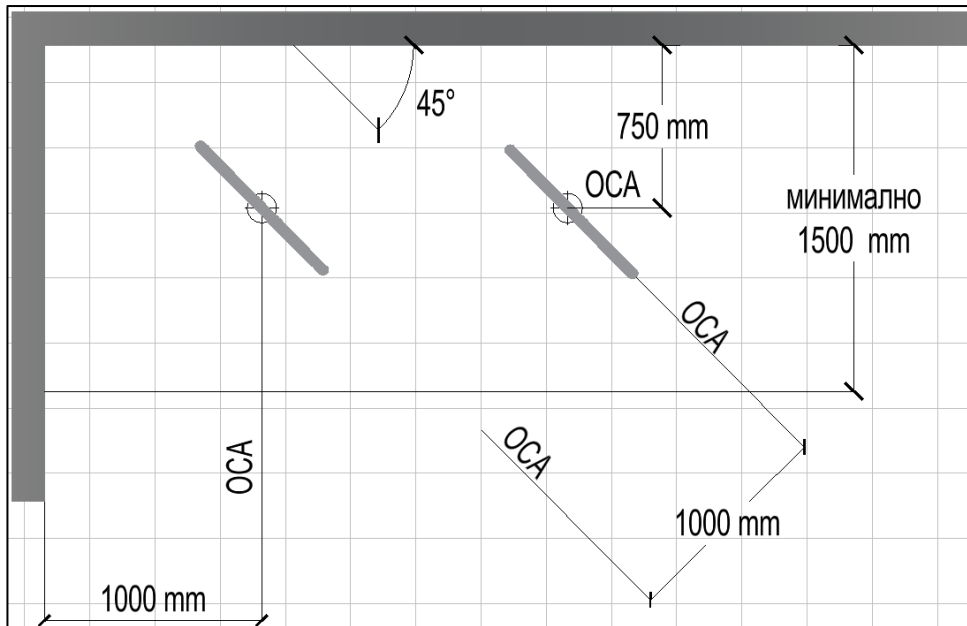


Техничке карактеристике "П" профила

Приликом организације паркиралишта за бицикле, где постоји више ламела са паркинг местима, требало би обратити пажњу на ширину комуникације и размак између ламела. Препоручена ширина комуникације износи 1500 mm (минимално 1000 mm) за двосмерно кретање, а препоручен размак између две ламеле износи 2500 mm (минимално 2000 mm).



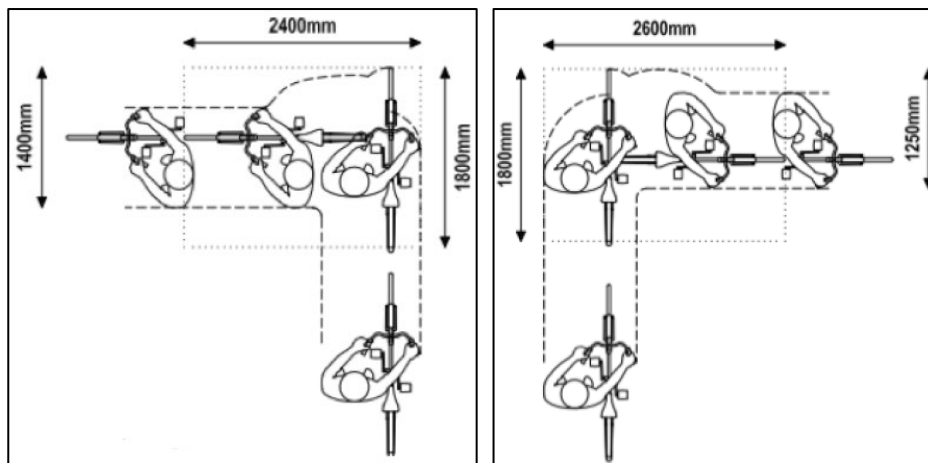
Димензије паркинг простора и распоред "П" профила" под углом од 90°



Димензије паркинг простора и распоред "П профила" под углом од 45°

У ситуацији када је приступ паркингу за бицикле пројектован тако да корисник мора да гура бицикл и да пролази кроз један или више ходника, кроз врата и да скреће, није најповољније решење и неопходно је добро размотрити просторне захтеве. Минимална ширина пролаза износи 1000 mm, али приликом скретања удесно или улево је потребно обезбедити више простора.

Бициклиста у највећем броју случајева гура бицикл са леве стране. Маневар скретања улево захтева већу ширину, али мању дужину маневарског простора. У случају маневра скретања удесно је обрнуто, потребна је већа дужина а мања ширина маневарског простора.



Потребне димензије простора за маневар улево и удесно током гурања бицикла

Полувертикални држач је веома погодан на местима са високом концентрацијом активности и корисника - попут станица јавног масовног транспорта путника, пословних центара, трговинских центара универзитета, као и у стамбеним зградама. Овакав дизајн омогућава да се бицикл постави усправно, чиме се ослобађа маневарски простор за друге бицикле. Основни недостатак оваквог решења је што корисник мора да подиже бицикл, те више одговара корисницима који свој бицикл паркирају на дуже од 2 сата.

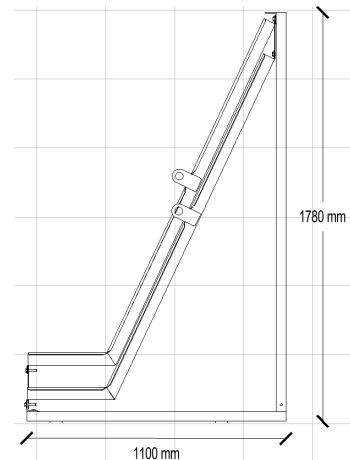


Испред самог држача је потребно обезбедити 2000 mm, а са бочне стране 300 mm маневарског простора. Препоручене димензије држача са 10 места су:

- ширина: 3050 mm
- дубина: 1100 mm
- висина 1780 mm

Укупне димензије (димензије држача + маневарски простор) потребног простора су:

- ширина: 3650 mm
- дубина: 3100 mm
- висина: 1780 mm



Пример полувертикалног држача за бицикл са димензијама

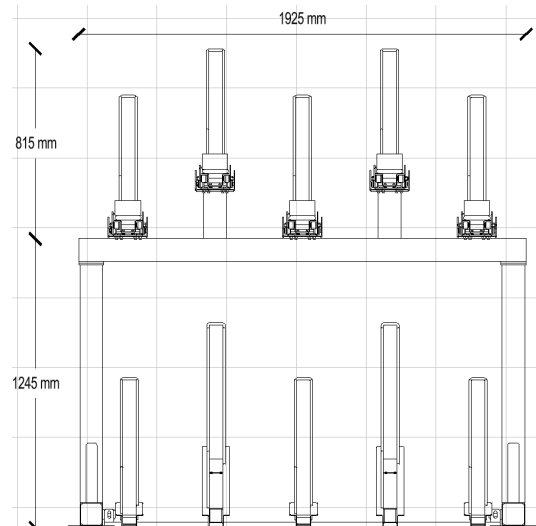
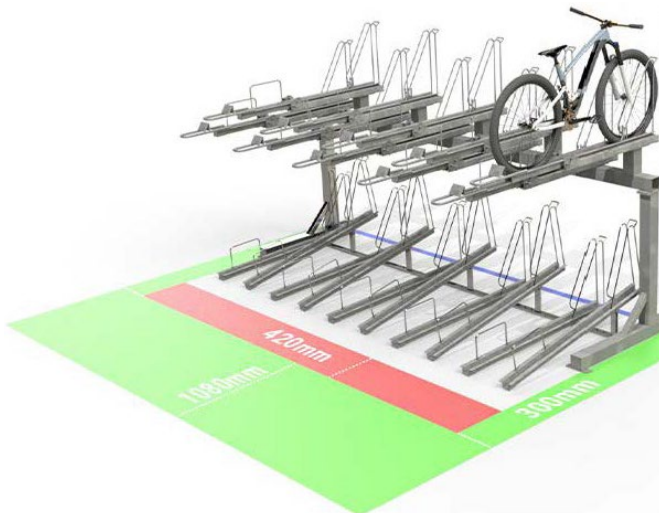
Двовисински држач такође представља практично решење када је у питању економија простора, јер омогућава да се два бицикла паркирају један изнад другог. Још важније, корисници који не могу или не желе да подижу свој бицикл нису обавезни да то чине. Потребно је обратити пажњу да размак између два носача не буде премали, како се бицикли не би међусобно додиривали и оштећивали. Пре постављања овакве конструкције је неопходно проверити да ли у зид и у под могу да се уграде одговарајући елементи за стабилизацију (анкери, типлови и слично).

Испред двовисинског држача је потребно обезбедити 1500 mm маневарског простора, од чега је 420 mm предвиђено за горње држаче када се извуку. Такође, са обе стране конструкције је потребно оставити 300 mm слободног простора. Димензије држача капацитета 10 бицикала (5 доле и 5 горе) износе:

- ширина: 1925 mm
- висина држача без бицикла: 2060 mm
- дубина: 1810 mm

Укупне димензије (димензије држача + маневарски простор) потребног простора су:

- ширина: 2525 mm
- висина држача са бициклом: минимално 2600 mm
- дубина: 3310 mm



Пример двовисинског држача за бицикле са димензијама

У последње време се користе и хидраулични држачи који значајно олакшавају подизање бицикла. Хидраулични сталак такође омогућава већу густину паркирања и намењен је за дуготрајно паркирање бицикала у затвореним и отвореним просторима, као што су гараже, бицикларнице, стамбени и универзитетски објекти. Систем омогућава максимално искоришћење простора захваљујући комбинацији померања доњег нивоа бочно (лево–десно) и вертикалног подизања горњег нивоа уз помоћ хидрауличног механизма, чиме се избегава изношење сталка у саобраћајни пролаз. Захваљујући механизму са асистенцијом, није потребно подизати пуну тежину бицикла приликом смештаја на горњи ниво, што повећава приступачност и безбедност употребе.




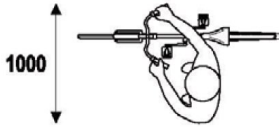
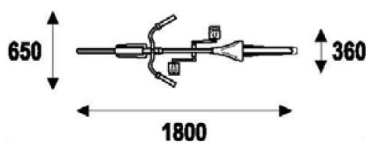
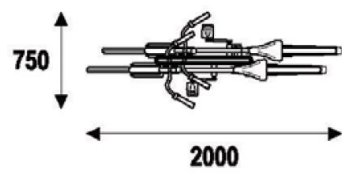
Пример хидрауличног двовисинског држача за бицикле

13.3. Димензионисање паркинг места за бицикле

Приликом пројектовања паркинга за бицикле, као основне улазне податке је неопходно узети у обзир ширину коју заузима једна особа, један бицикл, једна особа која гура бицикл и 2 бицикла паркирана један уз други.



Меродавне димензије бициклисте и бицикла за пројектовање паркинга за бицикле

<p>Ширина коју заузима просечна одрасла особа обучена у нормалну зимску одећу износи 700 mm.</p>	
<p>Бициклиста најчешће гура бицикл држећи га за ручке. Такође га инстинктивно нагиње благо ка себи да не бу ногама ударао о педале, што доводи до потребне ширине од 1000 mm до 1100 mm.</p>	
<p>Иако бицикл често поседује различите додатке попут дечјег седишта, бисага и корпи, они не повећавају значајније укупне димензије бицикла, али могу отежати маневрисање, приступ бициклу да би се закључао и повећати потребно растојање између паркинг места.</p>	
<p>Два бицикла се паркирају благо смакнути један уз други, због педала и ручки. Укупна дужина овако паркираних бицикала износи 2,0 m. Ефективна ширина, не узимајући у обзир дечја седишта, корпе и бисаге, износи 750 mm.</p>	



САДРЖАЈ СЛИКА

Шематски приказ места за подужно паркирање.....	13
Шематски приказ места за једнострано косо паркирање.....	14
Шематски приказ места за једнострано и двострано косо паркирање.....	14
Шематски приказ места за управно паркирање.....	15
Димензије појединачног места за управно паркирање за особе са инвалидитетом.....	15
Димензије удвојеног места за управно паркирање за особе са инвалидитетом.....	15
Димензије паркинг места за косо паркирање за особе са инвалидитетом.....	16
Димензије за подужно паркирање за особе са инвалидитетом.....	16
Путнички аутомобил.....	19
Соло аутобус.....	20
Зглобни аутобус.....	20
Тегљач са полуприколицом.....	22
Камион са приколицом.....	22
Паркирање ходом уназад и унапред под углом од 90°.....	25
Паркирање ходом уназад и унапред под углом од 45° и 60°.....	26
Маневар уласка и изласка са последњег подужног паркинг места.....	27
Соло аутобус - паркирање под углом од 45° и 30°.....	27
Камион са приколицом – паркирање под углом од 30°.....	31
Ширина пролаза и радијус скретања - соло аутобус.....	31
Ширина пролаза и радијус скретања - зглобни аутобус.....	32
Ширина пролаза и радијус скретања - тегљач са полуприколицом.....	32
Ширина пролаза и радијус скретања - камион са приколицом.....	33
Препоруке за управно паркирање са 3 места између стубова.....	36
Пример неповољне позиције стубова у гаражи приликом паркирања ходом уназад.....	36
Пример 1 – излазак на улични фронт ходом унапред, МВ1.....	37
Пример 1 - излазак на улични фронт ходом унапред, МВ2.....	38
Паркирање ходом уназад на последњем паркинг месту под 90°, ширина пролаза 5,0 m.....	39
Паркирање ходом унапред на последњем паркинг месту под 90°, ширина пролаза 5,0 m.....	39
Излазак са последњег паркинг места на пролаз ширине 5,0 m.....	40
Паркирање ходом уназад на последњем паркинг месту под 90°, ширина пролаза 6,0 m.....	40
Паркирање ходом унапред на последњем паркинг месту под 90°, ширина пролаза 6,0 m.....	41
Излазак са последњег паркинг места на пролаз ширине 6,0 m - путнички аутомобил.....	41
Јавна гаража "Бановина", Нови Сад - ширина пролаза 5 m и паркирање ходом уназад.....	42
Пример 3 – кретање возила између зидова гараже.....	42
Минимална дужина пролаза између два скретања - путнички аутомобил.....	44
Гаража "Обилићев венац" у Београду (805 ПМ).....	46
Улаз у једну приватну гаражу у Београду.....	46
Надземна гаража "Зелени венац" у Београду (302 ПМ).....	47
Гаража са затвореном фасадом, "Баба Вишњина" (355 ПМ).....	48
Типични примери паркинг механизма за два возила.....	48
Аутоматска гаража у Београду, Cart Parking Sistem, www.tts.rs.....	49
Типични примери SMART система.....	50
Подизно-клизни паркинг системи, www.mutrade.com.....	50
Вертикално ротационо паркирање, www.mutrade.com.....	50
Вертикално складиштење возила у торњу.....	51
Шатл систем паркирања.....	51
Паркинг систем кружног типа.....	52
Слајдер паркинг системи.....	52
Једнотрачни и двотрачни колски прилази - заједнички улаз/излаз.....	57



Колски приступи са одвојеним улазом и излазом	58
Положај колских улаза у односу на околну уличну мрежу у зависности од ранга	60
Трајекторије меродавног возила 1, за различите ширине рампе и спољни радијус од 7,5 m	70
Трајекторије меродавног возила 1, за различите ширине рампе и спољни радијус од 9,0 m	71
Трајекторије меродавног возила 1, за различите ширине рампе и спољни радијус од 12,0 m	72
Типичне ситуације оштећења возила на прелому нивелете услед превеликог нагиба рампе	73
Карактеристике прелазног нагиба рампе	74
Попречни нагиб спољне ивице рампе и делујуће силе на возило у скретању	74
Пример двосмерне закривљене рампе и њених димензија	75
Разлика у путањи рампе са правим и закривљеним улазом/излазом.....	75
Ауто-платформа са позицијом возила и габаритима платформе	77
Шема места за управно паркирање.....	81
Шема места за косо паркирање	81
Позиција пуњача фронтално у односу на паркинг место.....	90
Примери паркинг места за електрична возила, www.access-board.gov	90
ЕВ паркинг место за особе са инвалидитетом, www.access-board.gov	93
Схема електроенергетских захтева	94
Техничке карактеристике "П" профила	114
Димензије паркинг простора и распоред "П профила" под углом од 90°	114
Димензије паркинг простора и распоред "П профила" под углом од 45°	115
Потребне димензије простора за маневар улево и удесно током гурања бицикла	115
Пример полувертикалног држача за бицикл са димензијама.....	116
Пример двовисинског држача за бицикле са димензијама	117
Пример хидрауличног двовисинског држача за бицикле	117



САДРЖАЈ ТАБЕЛА

Мере места за подужно паркирање	13
Мере места за косо паркирање	13
Мере места за управно паркирање.....	14
Карактеристике меродавног путничког аутомобила	19
Карактеристике меродавних аутобуса	21
Карактеристике меродавних теретних возила	23
Управно паркирање - ходом уназад	24
Управно паркирање - ходом унапред	24
Косо паркирање возила	25
Проширење саобраћајне траке при скретању за једносмеран режим кретања - путнички аутомобил	34
Препоручени распони између стубова за паркирање под углом од 90° *	35
Компатибилне ширине пролаза (од зида до зида) при скретању – MB1	Error! Bookmark not defined.
Компатибилне ширине пролаза (од зида до зида)при скретању – MB2	43
Класификација гаража по величини.....	45
Број приступа у зависности од броја паркинг места/величине гараже или паркиралишта	57
Минималне и препоручене чисте ширине колског приступа по тракама.....	63
*Напомена: ширине су дате као чисте, између ивица коловоза, заштитних елемената, без ивичњака, зидова и одбојника.	63
Комбинације спољног радијуса и ширине рампе за.....	69
Вредност нагиба рампе у зависности од врсте рампе и висинске разлике.....	73
Препоручена ширина закривљене рампе у зависности од режима саобраћаја	74
Препоручена ширина праве рампе у зависности од врсте маневра на почетној и завршној секцији рампе	75
Препоручене димензије платформе у односу на путнички аутомобил.....	77
Кључни геометријски параметри приступа ауто-лифту	79
Геометријске карактеристике приступа ауто-лифту: ситуација и уздужни профил са приказом претпростора, нагиба и позиционирања меродавног возила.....	79
Управно паркирање - ходом унапред	80
Управно паркирање - ходом уназад	81
Максимални дозвољени подужни нагиби површина за кретање возила	85
Дозвољени попречни нагиби површина	86
Типови подлога и завршних слојева за површине гаража	87
Упоредна анализа врста подлога	88
Препоруке за избор подлоге према зони у гаражи.....	88
Типологија ЕВ паркинг места	91
Препоруке за минималне димензије ЕВ паркинг места.....	92
Електротехнички и безбедносни захтеви	94
Противпожарни и безбедносни захтеви	95
Препоруке за паркирање електричних возила (ЕВ).....	98
Типови комбиновања система паркирања	100
Примери примене комбинованих гаража.....	102
Димензије немоторизованих превозних средстава и њихова окретност	105
Пешачки коридори у гаражама – димензије и услови пројектовања	106
Противклизне подлоге за пешачке површине у гаражама.....	108
Нормативи за дефинисање минималног броја ПМБ за јавне и радне објекте	110
Карактеристике паркинг простора према врсти корисника.....	113
Техничке карактеристике "П" профила	113
Меродавне димензије бициклисте и бицикла за пројектовање паркинга за бицикле	118



ЛИТЕРАТУРА

- [1.] Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник Републике Србије", бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 - др. закон, 9/20, 52/21, 62/23 и 91/25)
- [2.] Правилник о техничким нормативима безбедности гаража од пожара ("Службени гласник Републике Србије", бр. 31/24 и 59/25)
- [3.] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима ("Службени гласник Републике Србије", бр. 40/12, 102/12, 19/13, 41/13, 102/14, 41/15, 78/15, 111/15, 14/16, 108/16, 7/17, 63/17, 45/18, 70/18, 95/18, 104/18, 93/19, 2/20, 64/21, 129/21, 143/22, 110/22, 48/23, 24/24, 101/24 и 53/25)
- [4.] Закон о безбедности саобраћаја на путевима ("Службени гласник Републике Србије", бр. 41/09, 53/102, 101/110, 32/13, 55/141, 96/15, 9/16-178, 24/18, 41/18, 41/18, 87/18, 23/19, 128/20, 76/23 и 19/25)
- [5.] План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе - Град Београд, целине I-XIX, "Службени лист града Београда", бр. 20/16, 97/16, 69/17, 93/17, 97/17, 120/18, 63/19, 110/19, 108/20, 72/21, 27/22, 98/22, 6/23, 45/23, 66/23, 91/23, 105/23 и 11/2024.
- [6.] Directive (EU) 2024/1275 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on the energy performance of buildings, 2024.
- [7.] Нормативи за паркирање бицикала у Мађарској - национални ниво 280/2024. (IX. 30.) Владина уредба о основним прописима урбанистичког планирања и грађевинским захтевима - Прилог 5- Одређивање укупног броја паркинг места за бицикле и мотоцикле према намени зграда, Будимпешта, Мађарска 2024. Доступно на: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2400280.kor>
- [8.] Уредба о локацијским условима ("Службени гласник Републике Србије", бр. 87/2023)
- [9.] Генерални урбанистички план Новог Сада ("Службени лист града Новог Сада" бр. 33/22)
- [10.] Правилник о планирању и пројектовању комуникационог система транспортних и урбаних подручја Прилог бр. 12 уз члан 70, став 4 и став 5, Софија, Бугарска, 2022. Доступно на: https://lex.bg/en/laws/ldoc/2137180231?fbclid=IwY2xjaw-I2Om5leHRuA2FibQIxMAABHeKBTfwfhsMs_8qvL4hF_wF712IW7NDm1zUtRpl2LVK-5JmefqNX96GwhA_aem_n6ECenmi9bzw4qJioYurpQ
- [11.] SRPS U.S4.234: Ознаке на путу - остале ознаке - обележавање места за паркирање, Институт за стандардизацију Србије, Београд, 2020.
- [12.] Bike Parking Infrastructure Guidance, Dublin Cycling Campaign, v 1.0, Dublin, 2018.
- [13.] Просторни план Љубљане, 2018. Доступно на: <https://www.ljubljana.si/Static/upload/file/2/2010-78-4264-NPB16.pdf>
- [14.] Генерални урбанистички план Београда ("Службени лист града Београда", бр. 11/16)
- [15.] Правилник о бициклистичкој инфраструктури, ("Народне новине", бр. 21/16), Хрватска, 2016.
- [16.] Parking Structure Design Guidelines, Idaho, USA, 2016.
- [17.] Правилник о условима и нормативима за пројектовање стамбених зграда и станова ("Службени гласник Републике Србије", бр. 58/2012, 74/2015 и 82/2015)
- [18.] Правилник о техничким стандардима планирања, пројектовања и изградње објеката, којима се осигурава несметано кретање и приступ особама са инвалидитетом, деци и старим особама ("Службени гласник Републике Србије" бр. 22/15)
- [19.] Sustrans Design Manual, Handbook for cycle-friendly design, Bristol, Wales, 2014.
- [20.] EN 81-20 / EN 81-50 – Safety rules for the construction and installation of lifts, European Committee for Standardization, 2014.



- [21.] EN 14010 – Lifts for the transport of persons and goods – Vehicle lifts, European Committee for Standardization, 2013.
- [22.] "Критични параметри пројектирања гаража", Егер, Р.; Грађевинар 6/2013, Хрватски савез грађевинских инжењера (ХСГИ), Загреб, 2013.
- [23.] Пројекат рехабилитације транспорта - 4. Пројектни елементи пута, ЈП Путеви Србије, Београд, 2012.
- [24.] Пројекат рехабилитације транспорта - 5. Функционални елементи и површине путева, 5.6 Бицикличке површине, ЈП Путеви Србије, Београд, 2012.
- [25.] Пројекат рехабилитације транспорта - 5. Функционални елементи и површине путева, 5.8 Сервисне саобраћајне површине, ЈП Путеви Србије, Београд, 2012.
- [26.] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута, "Службени гласник Републике Србије" бр. 50/2011.
- [27.] Design recommendations for multi-storey and underground car parks (Fourth edition), London, United Kingdom, 2011.
- [28.] Правилнику о техничким захтевима за заштиту гаража за путничке аутомобиле од пожара и експлозија, "Службени лист Србије и Црне Горе", бр. 31/2005.
- [29.] Смјернице за пројектовање, грађење, одржавање и надзор на путевима, ЈП "Дирекција цеста Федерације БиХ", Сарајево, "Путеви Републике Српске", Бања Лука, БиХ, 2005.
- [30.] <http://www.netauto.rs/srpski/news/article/istorija-automobila>
- [31.] <https://www.mutrade.com>
- [32.] <https://parkingsistemi.rs/>
- [33.] <https://www.byrneandjones.com>
- [34.] <https://www.sandiegodecorativeconcrete.com>,
- [35.] Планирање и пројектовање саобраћајница у градовима, Малетин М., Београд 2009
- [36.] Паркирање и паркиралишта стационарни саобраћај, Томић Др М., Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет 1995
- [37.] Аутобазе и аутогранице, II издање, Путник Др Н., Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет 1992