

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program Gradbeništvo,
Prometnotehnična smer

Kandidat:

Davor Matijašić

PARKIRNE NAPRAVE IN STANDARDNO VOZILO

Diplomska naloga št.: 415

Mentor:
viš. pred. dr. Peter Lipar

Ljubljana, 25. 3. 2011

IZJAVA O AVTORSTVU

Skladno s 27. členom Pravilnika o diplomskem delu UL Fakultete za gradbeništvo in geodezijo,

Podpisani DAVOR MATIJAŠIČ izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»PARKIRNE NAPRAVE IN STANDARDNO VOZILO«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Nobeden del tega zaključnega dela ni bil uporabljen za pridobitev strokovnega naziva ali druge strokovne kvalifikacije na tej ali na drugi univerzi ali izobraževalni inštituciji.

Ljubljana, 2.3.2011

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	656.053:656.13(043.2)
Avtor:	Davor Matijašič
Mentor:	viš. pred. dr. Peter Lipar
Naslov:	Parkirne naprave in standardno vozilo
Obseg in oprema:	96 str., 9 pregl., 63 sl., 2 pril.
Ključne besede:	parkirne naprave, standardno vozilo, navodila za projektiranje, mirojoč promet, parkirna mesta

Izveček:

V diplomskem delu sem na osnovi statističnih podatkov prodaje vozil v Sloveniji in dimenzij novih vozil najprej podal predlog za dimenzije novega standardnega vozila. Na osnovi predlaganih dimenzij novega standardnega vozila sem podal velikosti parkirnih mest, zavijalnih radijev in nagibov dovoznih klančin.

V drugem delu sem na osnovi raziskav sestavil navodila za projektiranje parkirišč s pomočjo parkirnih naprav. Navodila sem poskusil podati v čim bolj pregledni obliki, z namenom olajšanja dela projektantom. Hkrati sem opozoril na parametre, na katere morajo biti pozorni pri projektiranju.

Naredil sem pregled avtomatskih parkirnih naprav na slovenskem tržišču. Pregled avtomatskih parkirnih naprav dostopnim na slovenskem tržišču sem sestavil tako, da sem razčlenil sisteme in nato skupaj predstavil primerljive izdelke različnih ponudnikov.

V zadnjem delu naloge sem na praktičnem primeru predstavil postopek projektiranje parkirišč s pomočjo parkirnih naprav. Predstavil sem idejne rešitve problema parkirišča Fakultete za gradbeništvo in geodezijo. Najprej sem predstavil obstoječe stanje in problematiko, nato pa podal nekaj možnih rešitev s približno oceno investicij.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:	656.053:656.13(043.2)
Author:	Davor Matijašič
Supervisor:	Senior Lecturer Peter Lipar, Ph.D.
Title:	Parking systems and standard vehicle
Notes:	96 p., 9 tab., 63 fig., 2 ann.
Key words:	parking systems, standard vehicle, guide for design, parkirng, parking lots

Abstract:

In my thesis I have first proposed the dimensions of a new standard vehicle, based on statistical data concerning vehicle sales in Slovenia and the dimensions of new vehicles. On the basis of the proposed new vehicle dimensions, I calculated the size of parking lots, the radius of turns and the suitable slope gradients.

In the second part of the thesis I have, based on my research, composed instructions for the design of parking places with the help of parking devices. I tried to present the instructions as clearly as possible in order to lighten the burden of design engineers. At the same time, I tried to draw attention to parameters important in car park design.

I have also prepared an overview of parking devices on the Slovene market. The overview of parking devices accessible in Slovenia was made by classifying the available systems and subsequently presenting comparable products of different providers.

In the last part I have used a practical example to present the process of designing parking spaces with the help of parking devices. I have presented some possible solutions to the problem of the Faculty of Civil and Geodetic Engineering car park. First I shed some light on the current situation and problems and then presented possible solutions with relative approximations of the needed investments.

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojem mentorju, viš. pred. dr. Petru Liparju, za pomoč pri nastajanju diplomske naloge. Hvala Alecu, Bojanu, Bojani, Špeli K., Urški, Evi, Mihatu, Lučki, Matjažu, Marjetki in Nini za moralno podporo, Špeli S. ki je poleg moralne podpore mojo diplomsko nalogo naredila »kulturno«, potrpežljivem šefu in odličnem mentorju Franciju, ter družini, ki mi je vedno stala ob strani in verjela vame.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
2 OSNOVE PROJEKTIRANJA MIROJOČEGA PROJEKTA	3
2.1 Splošno	3
2.2 Ocena obstoječega stanja	4
2.3. Predvidevanje bodočih potreb	6
2.3.1 Potrebe po parkirnih mestih	7
2.4 Reševanje parkirnih problemov - terapija	10
2.5 Vrste parkiranja	11
3 DIMENZIJE VOZIL IN PARKIRNIH MEST	13
3.1. Pregled obstoječih normativov, smernic in pravilnikov	13
3.1.1 Standardno vozilo za projektiranje parkirnih mest po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991)	13
3.1.2 Dimenzije parkirnih prostorov za osebna vozila po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991)	14
3.1.3 Dimenzioniranje dovoznih poti in klančin po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991)	15
3.1.4 Standardno vozilo predlagano s strani proizvajalcev avtomatskih parkirnih naprav (Wohr):	16
3.1.5 Standardno osebno vozilo, navedeno v Pravilniku o projektiranju cest (UL RS št. 91/14.10.2005: 3896)	17
3.2. Analiza primernosti standardnega vozila	17
3.2.1 Podatki na osnovi katerih je določeno standardno vozilo leta 1991	17
3.2.2 Podatki za določitev standardnega vozila danes	18
3.3 Določitev dimenzij novega standardnega vozila	21
3.3.1 Dolžina, širina, medosna razdalja in zavijalni radiji novega standardnega vozila	21
3.3.2 Višina novega standardnega vozila	25
3.4. Novo standardno vozilo	26
3.5 Dimenzije parkirnih mest	26

3.5.1 Preverba parkiranja novega standardnega vozila in vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav na parkirna mesta dimenzij po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	27
3.5.2 Določitev novih dimenzij parkirnih mest	28
3.6 Podolžni nagibi klančin in zaokrožitve za novo standardno vozilo	29
3.7 Radiji in širina dovoznih poti za novo standardno vozilo	30
4 NAVODILA ZA PROJEKTIRANJE PARKIRNIH NAPRAV	31
4.1 Razdelitev parkirnih naprav	31
4.1.1 Odvisni in neodvisni sistemi	31
4.1.1.1 Odvisni parkirni sistemi	31
4.1.1.2 Neodvisni parkirni sistemi	32
4.1.2 Polavtomatski in avtomatski sistemi parkiranja	32
4.1.2.1 Polavtomatski sistemi parkiranja	32
4.1.2.2 Avtomatski parkirni sistemi	33
4.2 Izbira parkirne naprave	33
4.2.1 Dvižne ploščadi	34
4.2.2 Drsne ploščadi	35
4.2.3 Obračalne ploščadi	36
4.2.4 Avtodvigala	36
4.2.5 Kombinirane ploščadi	37
4.2.6 Parkirni in predstavitveni stolpi	38
4.2.7 Nivojski sistemi	38
4.2.8 Večnivojski regalni sistemi	39
4.3 Velikost parkirnih mest v parkirnih napravah	40
4.4 Dostop do parkirnih naprav	41
4.4.1 Dostop do polavtomatskih parkirnih sistemov	42
4.4.1.1 Dostop do dvižnih in kombiniranih naprav	42
4.4.1.2. Dostop do drsnih ploščadi	43
4.4.2. Dostop do avtomatskih parkirnih sistemov	43
4.5 Čas »parkiranja« oziroma »odparkiravanja« v parkirnih napravah	45
4.5.1. Čas »parkiranja« oziroma »odparkiravanja« v polavtomatskih parkirnih napravah	45

4.5.2. Čas »parkiranja« oziroma »odparkiravanja« v avtomatskih parkirnih napravah	46
.....	46
4.6 Požarna varnost	46
.....	46
4.7 Hrup/vibracije	47
.....	47
4.8 Prezračevanje, ogrevanje hlajenje, osvetlitev	48
.....	48
4.9 Diagnostika, vzdrževanje in nadzor	48
.....	48
5 PREGLED PONUDBE PARKIRNIH NAPRAV NA SLOVENSKEM TRŽIŠČU	50
.....	50
5.1 Dvižne ploščadi	51
.....	51
5.1.1 Neodvisno parkiranje dveh vozil v jašku, s parkirnimi ploščadmi v naklonu	51
.....	51
5.1.2 Neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, s parkirnimi ploščadmi v naklonu	51
.....	51
5.1.3 Neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravnimi parkirnimi ploščadmi	52
.....	52
5.1.4 Neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravno zgornjo parkirno ploščadjo in spodnjo v naklonu	53
.....	53
5.1.5 Neodvisno parkiranje treh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno	53
.....	53
5.1.6 Neodvisno parkiranje enega do treh vozil v jašku, z ravnim parkirnim ploščadmi	54
.....	54
5.1.7 Neodvisno parkiranje dveh vozil nadzemno	54
.....	54
5.1.8 Odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z zgornjo parkirnim ploščadjo v naklonu	55
.....	55
5.1.9 Odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z ravno zgornjo parkirnim ploščadjo	55
.....	55
5.1.10 Odvisno nadzemno parkiranje treh ali več vozil, z ravnima zgornjima parkirnim ploščadima	56
.....	56
5.2 Drsne ploščadi	56
.....	56
5.2.1 Vzdolžno pomične drsne ploščadi	56
.....	56
5.2.2 Prečno pomične drsne ploščadi	57
.....	57
5.3 Obračalne ploščadi	57
.....	57
5.4 Avtodvigala	58
.....	58
5.5 Kobinirane ploščadi	58
.....	58
5.5.1 Modeli sestavljeni iz modulov	59
.....	59
5.5.1.1 V dveh nivojih, nadtalno	59
.....	59
5.5.1.2 V dveh nivojih, v jašku	59
.....	59

5.5.1.3 V treh nivojih, nadtalno	60
5.5.1.4 V treh nivojih, v jašku in nadtalno	60
5.5.2 Gotovi modeli	61
5.6 Parkirni in predstavitveni stolpi	63
5.7 Nivojski sistemi	67
5.8 Večnivojski sistemi	69
5.9 Sistemi uporabljeni v Sloveniji	71
6 IDEJNA ZASNOVA POVEČANJA ŠTEVILA PARKIRNIH PROSTOROV PARKIRIŠČA FAKULTETE ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO S POMOČJO PARKIRNIH NAPRAV	73
6.1 Splošno	73
6.2 Obstoječa prometna ureditev	73
6.3 Idejne rešitve	77
6.3.1 Ureditev klasičnega parkirišča	77
6.3.2 Večnivojska ureditev parkirišča s pomočjo parkirnih naprav	79
6.3.3 Predlogi večnivojske ureditve parkirišča s pomočjo parkirnih naprav	80
6.3.3.1 Predlog ureditve 1 (222)	80
6.3.3.2 Predlog ureditve 2 (313)	82
6.3.3.3 Predlog ureditve 3 (323)	84
6.3.3.4 Predlog ureditve 4 (511)	86
6.3.3.5 Predlog ureditve 5 (521)	88
6.3.4 Predstavitev uporabljenih naprav v idejnih zasnovah	90
6.3.4.1 Modeli uporabljenih sistemov na slovenskem tržišču	90
6.3.4.1 Princip delovanja uporabljenih naprav	91
7 ZAKLJUČKI	92
VIRI	95

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Velikosti parkirnih mest po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	14
Preglednica 2: Dimenzije predstavnikov posameznih razredov iz leta 1990	17
Preglednica 3: Razdelitev vozil iz leta 1990 po razredih glede na dolžino in širino	18
Preglednica 4: Prodaja novih vozil, po razredih, v deležih, za leta 2003-2009	18
Preglednica 5: Dimenzije novih vozil v letu 2010	19
Preglednica 6: Dimenzije novih vozil po razredih v letu 2010	21
Preglednica 7: Primerjava dimenzij vozil po razredih 1991/2011	22
Preglednica 8: Delež prodaje vozil po razredih za leta 2003 – 2009.	22
Preglednica 9: Nove dimenzije parkirnih prostotrov	29

KAZALO SLIK

Slika 1: Dimenzije standardnega vozila po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	14
Slika 2: Velikosti parkirnih mest po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	15
Slika 3: Standardno vozilo za projektiranje dovoznih ramp in klančin po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	15
Slika 4: Standardno vozilo predlagano s strani proizvajalcev avtomatskih parkirnih naprav (Wohr)	16
Slika 5: Radialni krogi za novo standardno vozilo	24
Slika 6: Novo standardno vozilo	26
Slika 7: Parkiranje novega standardnega vozila v parkirna mesta po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	27
Slika 8: Parkiranje vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav v parkirna mesta po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin	27
Slika 9: Izris parkirnih mest in dovoznih poti okoli trajektorij novega standardnega vozil s pomočjo programa Autoturn	28
Slika 10: Izris parkirnih mest in dovoznih poti okoli trajektorij vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav	28
Slika 11: Podolžni nagibi klančin in zaokrožitve za novo standardno vozilo	29
Slika 12: Radiji in širina dovoznih poti za novo standardno vozilo	30
Slika 13: Standardno vozilo za projektiranje dovozov in terminalov parkirnih naprav	41
Slika 14: Podolžni nagibi klančin in zaokrožitve pri projektiranju dovozov in terminalov parkirnih naprav	42
Slika 15: Obstoječe parkirišče za fakulteto	74
Slika 16: Obstoječe parkirišče pred laboratorijem	74
Slike 17 - 21: Trajektorije novega standardnega vozila pri poskusu parkiranja	75
Slike 22 - 31: Trenutna situacija parkirišča FGG	75 - 76
Slika 32: Ureditev klasičnega parkirišča, brez nivojev, za fakulteto	77
Slika 33: Ureditev klasičnega parkirišča, brez nivojev, pred laboratorijem	77
Slike 34 - 63: Vizualizacije predlogov ureditev	79 – 88

KAZALO PRILOG

Priloga A: Situacija obstoječega parkirišča Fakultete za gradbeništvo in geodezijo

Priloga B: Situacija ureditve parkirišča Fakultete za gradbeništvo in geodezijo

1 UVOD

Posedovanje lastnega prevoznega sredstva v današnjem času predstavlja ljudjem varnost, udobje, lahko pa tudi statusni simbol. Velikokrat se ljudje želijo z lastnim vozilom pripeljati čim bliže cilju, ne glede na to, ali je to trgovina z oblekami, trgovski center za tedenske družinske nakupe, obisk kina, obisk tečaja slikanja ali kaj podobnega. Priča smo promociji uporabe javnega prevoza, zapiranju mestnih središč za promet, onesnaženosti mest zaradi avtomobilskih izpuhov, vendar veliko ljudi še vedno želi s svojim vozilom priti čim bliže zeleni destinaciji. Posledica vsega tega je, da se ljudje raje odločajo za obisk trgovin, kino dvoran, športnih centrov in drugih javnih površin v trgovskih centrih na obrobju mest, kjer je zaradi cenejšega zemljišča in večjih razpoložljivih površin, parkiranje veliko bolj urejeno. Priča smo tudi povečanemu številu zaprtja trgovin v mestnih središčih, saj le te velikokrat izgubljajo na atraktivnosti prav zaradi pomankanja parkirnih prostorov. Ko se odločamo za potovanje, obisk katerega mesta ali podobno, se pogosto vprašamo kje je možno parkiranje, ali je varno, ali je dovolj blizu interesnim točkam. Sprememba mislenosti ljudi in spreneba njihovih navad je dolgotrajen proces. Dokler le te ne bodo spremenjene, bodo parkirna mesta za njihove jeklene konjičke še vedno zelo pomembna.

Urejanje mirojočega prometa v Sloveniji ni urejeno s predpisi. Projektiranje temelji na normativih izdanih leta 1991. V zadnjih petih letih, od kar si pridobivam delovne izkušnje na področju urejanja mirojočega prometa, sem velikokrat opazil, da le ti niso več primerni. V pogovorih s kolegi, ki opravljajo podobno delo, velikokrat pridemo do zaključka, da so osnove tehničnih normativov za projektiranje v osnovi še vedno aktualne, a so potrebne določene prilagoditve. V sodelovanju z arhitekti, ki jim je reševanje problema parkiranja vozila dokaj nepomembno, velikokrat pridemo do nesoglasji, saj jim je večinoma pomembno samo končno število parkirnih mest. Težava nastane, ko je potrebno zagotoviti večje površine predvidene za ureditev parkiranja, kot bi le te bile po minimalnih zahtevah normativov.

Zadnje čase smo priča željam človeštva po povratku k naravi. Želje so imeti čim več zelenih površin, parkov, področji za peš cone, vendar vse to nasprotuje starim navadam. Čeprav vse moti »pleh« na ulicah, v ljudeh še vedno ostaja želja po udobju, ki ga ponuja lastno vozilo. V tem prehodnem obdobju, dokler se miselnost glede načina potovanja ne spremeni, bodo

parkirni prostori še vedno pomemben faktor pri atraktivnosti destinacije. Zaradi tega je potrebno najti način kako zagotoviti čim več parkirnih mest na čim manjšem prostoru, če je le možno, pa le te umakniti z odprtih površin. Rešitev, ki se nam ponuja, je, da spravimo vozila v objekte, parkirne hiše in, če je možno, tudi pod zemljo ter dosežemo čimvečji izkoristek prostora predvidenega za parkiranje. Možnost večjega izkoristka površin za parkiranje nam ponuja uporaba parkirnih naprav. Področje uporabe parkirnih naprav zakonsko ni urejeno, splošna navodila ali smernice pa prav tako ne obstajajo. Posledično se projektanti, če se odločijo za urejanje parkiranja s pomočjo parkirnih naprav, velikokrat znajdejo pred veliko težavo, saj je ponudba na tržišču dokaj pestra. Pred projektantom je veliko dela, da pride do vseh informacij in možnosti, da bi lahko sploh začel razvijati idejno zasnovo za parkirišče, ki ga projektira. Že samo iskanje modelov oziroma ponudnikov parkirnih naprav je problematično, saj ne obstaja enotno imenovanje teh. Splošno mnenje je, da so parkirne naprave drage in komplicirane za uporabo. To mnenje, v kombinaciji z nepoznavanjem prednosti, ki nam jih parkirne naprave ponujajo, pripelje do zavrnitve urejanja parkiranja z le temi.

Težave ki sem jih opisal, so vidne tudi na parkirišču Fakultete za gradbeništvo in geodezijo. Število parkirnih mest, čeprav le to ni malo, ne zadostuje potrebam fakultete. Parkirna mesta in dovozne poti so za uporabnika dokaj neprijazne. Parkiranje brez velike spretnosti voznika in popravkov ni mogoče. Prav tako, v bližini dvigala, ni zagotovljenih parkirnih mest za invalide. Zaradi pomankanja parkirnih prostorov velikokrat pride do zaparkiranja vozil med seboj, oziroma zaparkiranja dovoznih poti. Pred laboratorijem je parkiranje urejeno tako, da je onemogočena dostava za le tega. V času, ko je predvidena dostava, je potrebno umakniti vsaj 6 vozil. Težava pri trenutni ureditvi je tudi požarna varnost fakultete, saj po severni strani objekta ni zagotovljene intervencijske poti.

2 OSNOVE PROJEKTIRANJA MIROJOČEGA PROJEKTA

Pri projektiranju mirojočega prometa se držimo navodil navedenih v Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991), katerih osnove so se, z manjšimi popravki in ažuriranjem določenih parametrov, v praksi izkazale za pravilne.

2.1 Splošno

Načela pri urejanju mirojočega prometa so:

- sproščanje vozišč za tekoči promet,
- določevanje optimalne razporeditve površin za mirojoči promet,
- optimalno oblikovanje površin za mirojoči promet.

Površine za mirojoč promet služijo vozilom ko le-ta mirujejo, nahajajo se pa tam, kjer se njihovo gibanje začne oziroma konča.

Potrebe po parkirnih površinah v prometnem področju so občutno odvisna od življenjskih navad uporabnikov prometnih površin in se močno razlikujejo glede na velikost mesta, zagotovljenih parkirnih površinah in razvitostjo javnega potniškega prometa.

Zaradi velike koncentracije stanovanj ter gospodarskih, upravnih, kulturnih in drugih dejavnosti v mestnih jedrih se kažejo tudi velike potrebe po površinah za mirojoči promet prav v ožjih področjih mestnih površin. Prav iz tega razloga izvajamo večino raziskav o potrebah parkirnih površin običajno na ožjih mestnih področjih.

S pomočjo raziskav o parkirnih potrebah lahko pridemo do rezultatov, ki so izredno pomembni za normalno življenje v mestu, pri čemur pa za njihovo zagotovitev potrebujemo predvsem:

- oceno obstoječega stanja,
- oceno bodočih potreb po parkirnih površinah,
- projektiranje ter dimenzioniranje parkirnih površin

2.2 Ocena obstoječega stanja

S pomočjo študij in raziskav prometnega dogajanja v posameznih področjih mestnega jedra, ki bazirajo na štetju ali še boljše na anketiranju v raziskovano področje prihajajočih in odhajajočih vozil v času 24 ur, pridemo do tistih nujnih osnovnih podatkov o številu vozil, ki se v vsakem trenutku nahajajo v raziskovalnem področju.

Potrebno je uporabiti katerokoli od znanih metod prometnega štetja in anketiranja. Cilj pri projektiranju mirojočega prometa je da dobimo čim popolnejše podatke o številu in vrstah vozil ter času in vzrokih parkiranja.

Pri reševanju problema parkiranja, kot tudi pri planiranju potreb mirojočega prometa, moramo uporabljati natančne metode, kot pri vsaki drugi vrsti prometnega planiranja

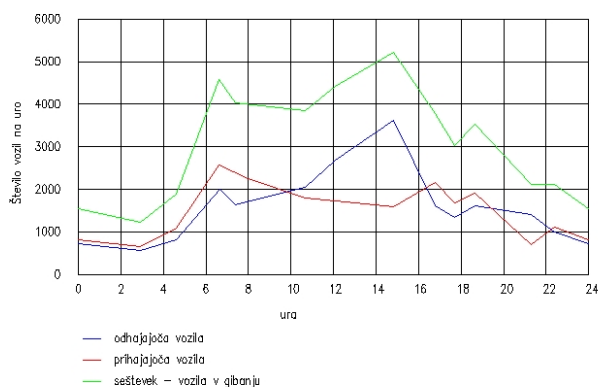
Pri snemanju mirojočega prometa moramo zbrati podatke o številu vozil, ki parkirajo:

- na vozišču ob robnikih,
- na urejenih parkirnih pasovih ob vozišču,
- na posebnih javnih parkirnih površinah,
- na internih parkirnih površinah,
- na drugih, za parkiranje neurejenih površinah.

Ugotoviti moramo vse obstoječe možnosti parkiranja na javnih in internih površinah, ločeno po vrsti in načinu, kot tudi po časovnem koriščenju posameznih parkirnih površin. Ugotoviti moramo tudi število vozil, ki so parkirana kratek čas, kot tudi število vozil, ki so parkirana za daljši čas.

Potrebujemo še podatke o časovnih in prostorskih potrebah ter željah po parkirnih površinah tako glede števila, kot tudi po lokaciji parkirnih mest. Te podatke lahko dobimo s pomočjo vprašalnika ali s pomočjo ustnega anketiranja.

Iz teh podatkov dobimo število prihajajočih in odhajajočih vozil v vsakem delu dneva ter skupno število vozil v obravnavanem območju.

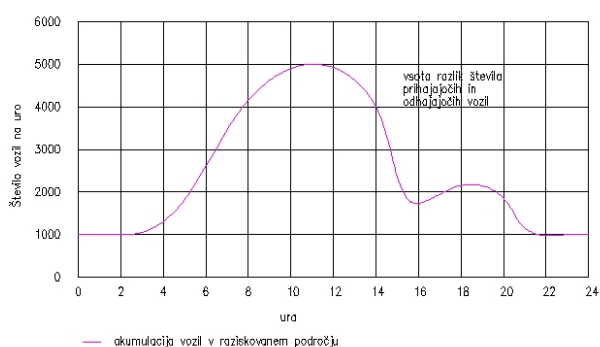


Dnevno gibanje prometa v raziskovanem območju

(Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, FGG, PTI, 1991
stran VIII-2)

Vsota razlik števila prihajajočih in odhajajočih vozil v določenem času predstavlja akumulacijo vozil v tem času, oziroma število vozil ki se v tem času nahajajo v opazovanem območju. Površina pod krivuljo razlike prihajajočih in odhajajočih vozil predstavlja merilo števila vozilo-ur za opazovano območje.

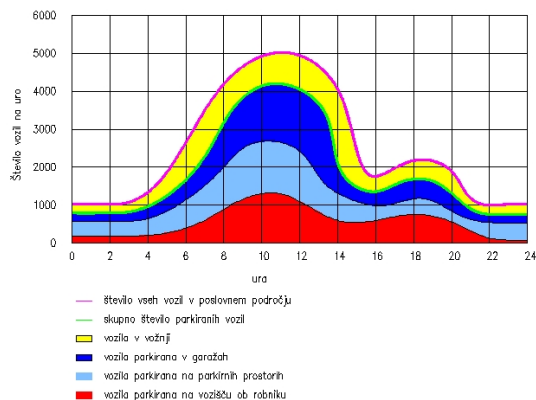
Konična vrednost akumulacije vozil predstavlja merilo za maksimalne potrebe po prometnih površinah v raziskovanem področju.



Akumulacija vozil v raziskovanem območju

(Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, FGG, PTI, 1991
stran VIII-2)

Dobljene rezultate razčlenimo na način da dobimo podatke kaj se z vozili ki se nahajajo v raziskovanem območju dogaja. Iz tega grafa lahko odčitamo podatek o številu vozil ki mirujejo in način parkiranja.



Akumuliranje vozil v poslovnem področju z različnimi načini parkiranja

(Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, FGG, PTI, 1991 stran VIII-3)

2.3. Predvidevanje bodočih potreb

Glede na rezultate diagnoze prometa in spremembo njegove strukture, je potrebno vnaprej določiti pričakovane potrebe po parkirnih površinah.

Pri planiranju bodočih parkirnih površin je potrebno upoštevati:

- povečanje števila prebivalcev in razvoj prometa, ki je odvisen od urbanističnega, gradbenega, tehničnega, sociološkega in gospodarskega razvoja;
- pričakovano povečanje prometa, ki izhaja iz prognoze in ocene prometnega planiranja;
- bodoče površine za parkiranje je potrebno natančno določiti in jih vnesti v generalni urbanistični plan.

Zaradi lažjega potekanja prometa in manevriranja pri parkiranju je potrebno predvideti 10% - 15% parkirnih mest več.

2.3.1 Potrebe po parkirnih mestih

Vsak začetek in konec gibanja je mirovanje. Če upoštevamo, da pri nas prevozi osebno vozilo povprečno 15.000 km na leto in da znaša v mestu povprečna hitrost okoli 20 km na uro, lahko ugotovimo, da je osebno vozilo v gibanju okoli 750 ur, ostalih 8010 ur na leto miruje. Zato se temu prevladujočemu mirovanju namenjene površine za mirojoči promet, ki se nahajajo tam, kjer se gibanje vozil začne in konča.

Na potrebe parkirnih površin vpliva stopnja motorizacije. Ta je po statističnih podatkih za leto 1990 v Sloveniji znašala 2,7 prebivalca/osebno vozilo. V ZDA so ocenili, da nastopa zasičenost pri stopnji motorizacije 2,5 prebivalca/ osebno vozilo.

Po statističnih podatkih za leto 2009 je bilo v Sloveniji registriranih 1 058 800 osebnih vozil, torej znaša stopnja motorizacije v Sloveniji za leto 2009 1,93 prebivalca/osebno vozilo.

Pri nas doslej še ni bilo izvedenih obširnejših študij o mirojočem prometu in potrebah po parkirnih prostorih za razne namene dejavnosti. Zato pogledjmo orijentacijske vrednosti iz tuje literature, ki so navedene tudi v normativih za projektiranje mirojočega prometa. Moramo biti pozorni, da se potrebe s porastom stopnje motorizacije stalno spreminjajo in tekom let naraščajo ter da so vrednosti ki so navedene v normativih prevzete iz tuje literature iz osemdesetih let prejšnjega stoletja.

Potrebno število parkirnih mest za različne vrste dejavnosti

(Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, FGG, PTI, 1991

stran VIII-7)

DEJAVNOST	št. parkirnih mest	od tega za obiskovalce v %
1. STANOVANJSKA POSLOPJA		
enodružinske hiše	1 do 2 PM/enoto	-
večdružinske hiše in druga stanovanjska poslopja	1 do 1,5 PM/enoto	10
poslopja s starimi stanovanji	0,5 PM/enoto	20
vikendi in počitniške hiše	1 PM/enoto	-
mladinski in otroški domovi	1 PM/10-20 postelj – min 2 PM	75
študentski domovi	1 PM/2 postelji	10
delavski domovi	1 PM/2-4 postelje - min 3 PM	20
domovi za ostarele	1 PM/5-8 postelj – min 3 PM	75
2. PISARNIŠKI IN UPRAVNI PROSTORI		
pisarniški in upravni prostori	1 PM/30-40 m2 netto površine	20
Prostori organov s številnim obiskom	1 PM/20-30 m2 netto površine – min 3PM	75
3. PRODAJNI PROSTORI		
trgovine in trgovske hiše	1 PM/30-40 m2 koristne prodajne površine	75
trgovine in trgovske hiše z malim obiskom	1 PM/50m2 koristne prodajne površine	75
prodajni sejmi	1 PM/10-20m2 koristne prodajne površine	90
4. PRIREDITVENI PROSTORI, CERKVE		
gledališča, koncertne hiše, večnamenska dvorane	1 PM/5 sedežev	90
kino, šolske dvorane, predavalnice	1 PM/5-10 sedežev	90
večje (pomembnejše) cerkve	1 PM/10-20 sedežev	90
manjše cerkve	1 PM/20-30 sedežev	90
5. ŠPORTNE NAPRAVE		
športni objekti namenjeni samo vajam (brez obiskovalcev)	1 PM/250m2 površine	-
športni stadioni s prostorom za obiskovalce	1 PM/250 m2 površine	1 PM/10-15 prostorov za obiskovalce
športne dvorane brez obiskovalcev	1 PM/50m2 površine dvorane	-
športne dvorane s prostori za obiskovalce	1 PM/50m2 površine	1 PM/10-15 prostorov za obiskovalce
javna kopališča - zunanja	1 PM/200-300m2 tlorisne površine območja	

“se nadaljuje...”

“... nadeljevanje”

pokrita javna kopališča brez prostorov za obiskovalce (gledalce)	1 PM/5-10 odlagališč obleke	
pokrita javna kopališča s prostori za obiskovalce (gledalce)	1 PM/5-10 odlagališč oblek	1 PM/10-15 prostorov za obiskovalce
tenis igrišča brez prostorov za igralce	4 PM/igrišče	
tenis igrišča s prostori za gledalce	4 PM/igrišče	1 PM/10-15 prostorov za obiskovalce
kegljišča, bowling	4PM/stezo	
čolnarne	1 PM/2-5 čolnov	
6. GOSTILNE IN PRENOČIŠČA		
gostilne lokalnega značaja	1PM /8-12 sedežev	75
pomembnejše gostilne	1PM /4-8 sedežev	75
hoteli, penzioni, zdravilišča in drugi objekti s prenočišči	1PM/ 2-6 postelj + parkirna mesta namenjena restavraciji	75
mladinski domovi za prenočevanje	1 PM/10postelj	75
7. BOLNICE		
univerzitetne klinike	1PM / 2-3 postelje	50
srednje bolnice	1PM / 3-4 postelje	60
manjše bolnice	1 PM / 4-6 postelje	60
sanatoriji, zdravilišča	1 PM / 2-4 postelje	25
8. ŠOLE		
osnovne šole	1 PM / 30 učencev	-
srednje šole	1 PM / 25 učencev + 1 PM / 5-10 učencev starejših od 18 let	-
posebne šole za ovirane v razvoju	1 PM / 15 učencev	-
visoke šole	1 PM / 2-4 študente	-
otroški vrtci	1 PM / 20-30 otrok – min 2 PM	-
9. OBRT		
rokodelski in industrijski obrati	1 PM/50-70 m2 netto površine ali na 3 zaposlene	20
skladišča, odlagališča, razstavnih in prodajnih prostorov	1 PM / 80-100m2 netto površine ali na 3 zaposlene	-
delavnice za servis motornih vozil	6 PM / popravilno mesto	-
avtomatske avtopralnice	5 PM / pralno napravo	-
samopostrežne avtopralnice	3 PM / pralni prostor	-
10. POKOPALIŠČA		
	1PM / 2000m2 površine	-

Ko pogledamo te vrednosti, vidimo, da glede na današnjo stopnjo motorizacije, navedene številke ne zadostujejo današnjim potrebam. Vsaj do določene mere ne, saj so zahteve povečale občine, ki pri pogojih za izdajo gradbenega dovoljenja za gradnjo objektov podajajo višje vrednosti. Velikokrat pri projektnih nalogah, investitorji sami podajajo zeleno število parkirnih mest. Do tega števila pridejo na podlagi izkušenj gradnje drugih podobnih objektov oziroma na podlagi tujih smernic, ki je vedno večje od minimalnega števila navedenega v Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI,

1991). Tako je naprimer zahtevano število parkirnih mest za enodružinske hiše, ki ga zahteva večina občin vsaj dva, če ne tri. Pri gradnji večstanovanjskih objektov je zahtevano eno parkirno mesto za garsonjere in enosobna stanovanja, za vsa večja stanovanja pa načeloma dva. Za počitniške objekte sta ponavadi zahtevani dve parkirni mesti.

Pri gradnji trgovskih centrov, centrov s kino dvoranami, športnih centrov, hotelov in drugih javnih prostorov že investitorji sami zahtevajo večje število parkirnih mest, saj se zavedajo da je za obiskovalca zagotovljeno parkirno mesto zelo pomembno.

2.4 Reševanje parkirnih problemov - terapija

Naloga terapije je poiskati rešitve parkirnih problemov danes in v prognozi dobiti ter zagotoviti potrebne površine za mirojoči promet, ki bodo primerno razporejene v različnih mestnih predelih.

Pri tem je potrebno upoštevati naslednje:

- parkirne površine na voziščih so lahko le tam, kjer ne ovirajo tekočega prometa;
- parkirne površine izven vozišč naj bodo locirane in dimenzionirane glede na atraktivnost posameznih delov mestnega področja;
- uveljaviti je potrebno zahtevo, da se pri vseh novogradnjah, kot tudi pri večjih rekonstrukcijah zgradb, zgradi potrebno število parkirnih mest. Prav tako je potrebno doseči, da se, kjerkoli je mogoče, že pri obstoječih stavbah naknadno uredi primerno število parkirnih mest za stanovalce, delovne organizacije in njihove obiskovalce (tudi znotraj internih dvorišč);
- zaradi vse večjih potreb po parkirnih površinah je potrebno planirati in zgraditi primerne večetažne parkirno-garažne hiše. Te naj služijo stalnem garanžiranju stanovalcev okoliša, s čemer se razbremenijo parkirna mesta na ulicah ter omogoči parkiranje vozil obiskovalcev bližnjih poslovnih objektov. Lokacije parkirno – garažnih hiš morajo biti premišljeno izbrane, saj odloča o uspehu poslovanja tudi dolžina pešačenja uporabnikov od mesta parkiranja do poslovnega cilja. Uvoz in izvoz iz parkirno – garažne stavbe naj praviloma ne bo iz ulic, ki so prometno močno obremenjene;

- v okviru celovitega urbanističnega in prometnega reševanja problemov je nujno predvideti tudi rešitve za takoimenovani delovni promet (t.j. dostavo in odvoz blaga, komunalne dejavnosti, ipd.) in mu zagotoviti potrebne površine;
- pravočasno je potrebno v okviru celovitega urbanističnega planiranja predvideti in zagotoviti primerne površine za parkiranje vozil na obrobju mesta in večjih peščevih con ter ob glavnih prometnicah, kjer lahko obiskovalci mesta pustijo svoja vozila, od koder do cilja nadaljujejo pot v mestu z javnim prevoznim sredstvom. Postajališča mestnega javnega prometa morajo biti v neposredni bližini parkirišča, prometne zveze z mestnim jedrom pa hitre, redne in pogoste, še posebej ob prometnih konicah. Ob takih prometnih površinah je po tujih izkušnjah primerno zgraditi tudi večje nakupovalne centre.

2.5 Vrste parkiranja

Do parkiranja vozil na določenem mestu pride zaradi različnih razlogov. Vsak od teh razlogov zase zahteva različne načine reševanja, urejanja in opremljanja potrebnih parkirnih površin.

- a) Parkiranje po namenu (namensko parkiranje):
 - za stanovanja,
 - za delovna mesta,
 - za zabavo, rekreacijo, itd.

- b) Parkiranje glede na lokacijo:
 - pri stanovanjih,
 - pri delovnih mestih,
 - pri javnih objektih,
 - pri trgovskih stavbah, trgovinah, restavracijah, hotelih (za obiskovalce).

- c) Parkiranje po načinu:
 - na vozišču ob robniku,
 - na nepokritih parkirnih mestih,
 - na pokritih parkirnih prostorih, enonivojsko,
 - na pokritih parkirnih prostorih v več etažah, večnivojsko.

d) Parkiranje glede na lastništvo:

- javno,
- zasebno.

e) Parkiranje glede na trajanje:

- za kratkotrajno parkiranje (1/2 – 2 uri),
- za dolgotrajno parkiranje (8 ur),
- za stalno parkiranje (24 ur).

3 DIMENZIJE VOZIL IN PARKIRNIH MEST

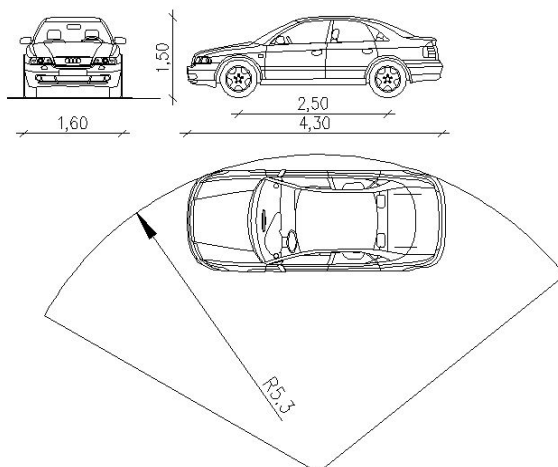
Pri projektiranju parkirišč in parkirnih hiš v Sloveniji se projektanti soočajo z veliko problemi. Področje standardnega vozila, njegovih dimenzij in dimenzij parkirnih mest je neurejeno, oz. je urejeno s Tehničnimi normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991). Standardno vozilo iz leta 1991 in posledično velikosti parkirnih mest, dovoznih klančin in ramp se je velikokrat izkazala neprimerno za uporabo v današnjem času. Priče smo stalnem rasti letne prodaje novih in rabljenih vozil, ter večanju njihovih dimenzij. Na naslednjih straneh bom probal na osnovi statistik prodaje vozil in dimenzij vozil, podati novo standardno vozilo in nove dimenzije parkirnih mest.

3.1. Pregled obstoječih normativov, smernic in pravilnikov

3.1.1 Standardno vozilo za projektiranje parkirnih mest po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991)

V Tehničnih normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin, (FGG, PTI, 1991), oziroma v različnih literaturah, ki so v uporabi v Sloveniji, so navedene naslednje standardne dimenzije vozila:

Dolžina:	4,30 m (4,50 m oz. 4,70 m)
Širina:	1,60 m (1,75 m oz. 1,80 m)
Višina:	1,50 m (1,65 m)
Medosna razdalja:	2,50 m
Radialni krog:	10,60 m



Slika 1: Dimenzije standardnega vozila po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

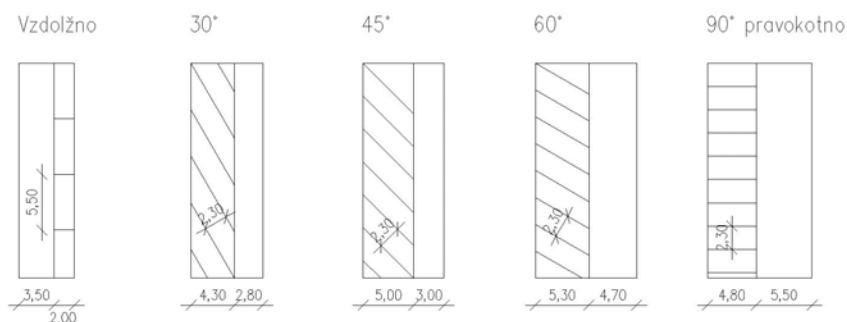
V oklepajih so navedene dimenzije iz popravljenih verzij Tehničnih normativov oziroma iz drugih literatur (Neufert, 2002; Pravilnik o projektiranju cest, 2005). Razen dolžine parkirnega mesta pri pravokotnem parkiranju, dimenzije parkirnih mest in dovoznih poti, niso bile prilagojene tem popravljenim dimenzijam standardnega vozila, in so še vedno prilagojene za dimenzije osnovnega standardnega vozila (minimalne).

V pravilniku za projektiranje cest (2005) je že upošteevano večje standardno vozilo, za projektiranje parkirnih prostorov pa so še vedno v uporabi isti, neprilagojeni tehnični normativi.

3.1.2 Dimenzije parkirnih prostorov za osebna vozila po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991)

Preglednica 1: Velikosti parkirnih mest po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

tip parkiranja	A	B	dovozna pot
vzdolžno	5,50	2,00	3,50 +0,50varovalni pas
poševno 30°	4,30	2,20 (2,30)	2,80
poševno 45°	5,00	2,30	3,00
poševno 60°	5,30	2,30	4,70
pravokotno	4,60 (5,00)	2,30	5,40

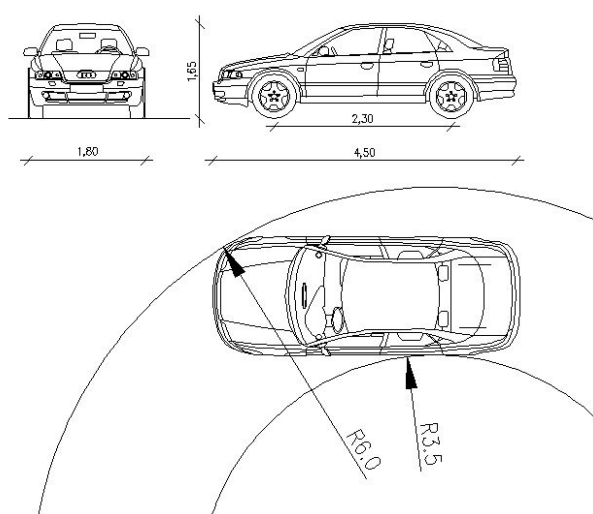


Slika 2: Velikosti parkirnih mest po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

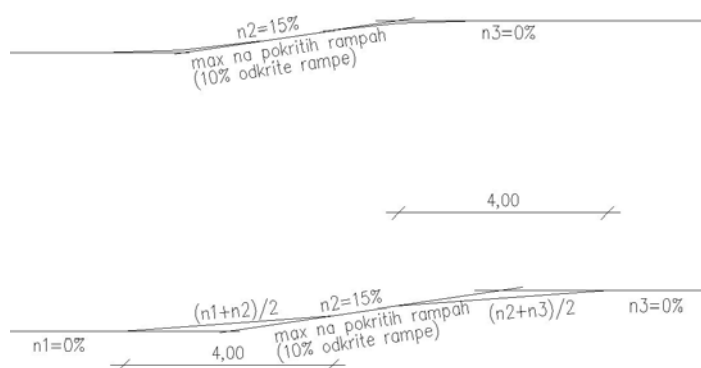
3.1.3 Dimenzioniranje dovoznih poti in klančin po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991)

Za dimenzioniranje dovoznih poti in klančin je upoštevano standardno vozilo dimenzij:

- Dolžina: 4,50 m
- Širina: 1,80 m
- Višina: 1,65 m
- Medosna razdalja: 2,30 m
- Zunanji radijalni krog: 10,60 m (12,00m)
- Notranji radijalni krog: 3,50 m



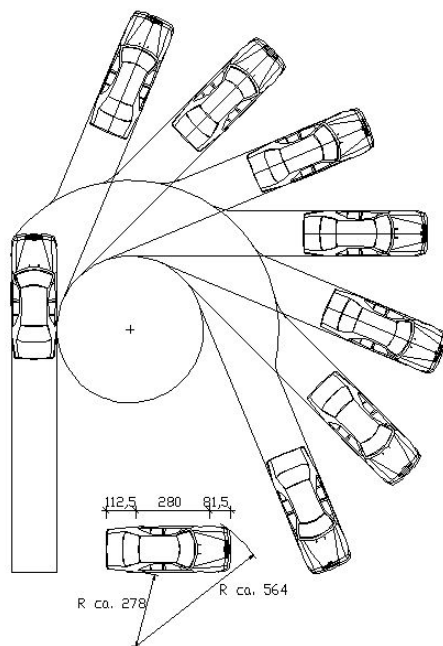
Slika 3: Standardno vozilo za projektiranje dovoznih ramp in klančin po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin



Navodila za projektiranje dovoznih ramp in klančin po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

3.1.4 Standardno vozilo predlagano s strani proizvajalcev avtomatskih parkirnih naprav

(Wohr):



Slika 4: Standardno vozilo predlagano s strani proizvajalcev avtomatskih parkirnih naprav (Wohr)

3.1.5 Standardno osebno vozilo, navedeno v Pravilniku o projektiranju cest (UL RS št. 91/14.10.2005: 9306)

Dolžina:	4,70 m
Širina:	1,75 m
Višina:	1,50 m
Zunanji radijalni krog:	11,20 m

3.2. Analiza primernosti standardnega vozila

3.2.1 Podatki na osnovi katerih je določeno standardno vozilo leta 1991

Dimenzije predstavnikov posameznih razredov iz leta 1990 na osnovi katerih je bilo določeno standardno vozilo in na osnovnega katerega so bile določene dimenzije parkirnih mest (Neufert E., 2002, Projektiranje v stavbarstvu)

Preglednica 2: Dimenzije predstavnikov posameznih razredov iz leta 1990

Razred	dolžina	širina	višina	zunanji R
Mali				
Mini Morris	3,05	1,41	1,35	4,80
Manjši družinski				
VW Polo	3,65	1,36	1,59	5,00
Nižji srednji				
VW Golf	3,99	1,68	1,42	5,25
Višji srednji				
Audi 80	4,40	1,70	1,40	5,35
VW Passat	4,58	1,71	1,43	5,35
Mercedes 190	4,42	1,68	1,39	5,30
Audi 100	4,60	1,62	1,42	5,80
Veliki				
BMW serija 5	4,72	1,75	1,42	5,80
Prestižni				
Mercedes 560 S	5,00	1,82	1,44	5,30
Mercedes 560 SEL	5,16	1,82	1,44	5,30
Terenci				
Mercedes G klasa 3v	4,11	1,70	1,95	5,70
Mercedes G klasa 5v	4,56	1,70	1,92	6,50

Vozila glede na dolžino in širino lahko razdelimo na naslednje razrede*:

Preglednica 3: Razdelitev vozil iz leta 1990 po razredih glede na dolžino in širino

Razred	dolžina	širina
Mali	do 3,40	cca 1,50
Manjši družinski	3,40-3,80	cca 1,60
Nižji srednji	3,80-4,20	cca 1,70
Višji srednji	4,20-4,60	cca 1,70
Veliki	4,60-4,80	cca 1,75
Prestizni	več kot 4,80	cca 1,80

*Terenska in športna vozila niso posebj obravnavana, saj so po velikosti zelo različna, in zato dimenzijsko spadajo v različne razrede.

3.2.2 Podatki za določitev standardnega vozila danes

Prodaja novih vozil, po razredih, v deležih, za leta 2003-2009 (Porekar T., Gregorič M., 2004-2010).

Preglednica 4: Prodaja novih vozil, po razredih, v deležih, za leta 2003-2009

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Mali	2,36	2,70	2,96	3,45	3,35	3,17	3,05
Manjši družinski	46,70	46,05	39,39	38,99	36,15	33,56	33,83
Nižji srednji	22,13	23,90	26,23	21,66	21,72	24,07	27,81
Višji srednji	16,98	10,99	10,43	10,39	9,29	10,24	8,42
Veliki	1,38	1,77	1,96	1,47	1,36	1,07	0,87
Prestizni	0,23	0,21	0,15	0,14	0,14	0,12	0,15
Športni	0,46	0,69	0,68	0,53	0,81	0,83	0,54
Enoprostorniki	7,77	10,76	0	0	0	0	0
Manjši enoprostorniki	0	0	4,27	4,40	4,03	4,41	4,34
Srednji enoprostorniki	0	0	8,49	12,39	14,05	12,7	11,63
Srednjeveliki enoprostorniki	0	0	1,10	1,07	1,51	1,33	0,91
Veliki enoprostorniki	0	0	0,16	0,46	0,2	0,12	0,05
Terenci	2,68	2,93	0	0	0	0	0
Mali terenci	0	0	2,44	2,96	3,81	5,04	5,37
Veliki terenci	0	0	1,69	2,01	3,53	3,35	3,03

Opazamo, da so se z leti določene skupine razdelile na podskupine, oziroma da so se pojavile nove skupine vozil, saj imajo po dimenzijah in karakteristikah specifične lastosti.

Poglejmo dimenzije nekaj predstavnikov posameznih razredov, ki so vodilni po prodaji (Avto katalog 2011, 2010, Tehnični podatki).

Preglednica 5: Dimenzije novih vozil v letu 2010

Vozilo	Dolžina	Širina	Višina	Medosna razdalja
Mali				
Renault Twingo	3,602	1,665	1,470	2,367
Fiat Panda	3,538	1,589	1,540	2,299
Citroen C2	3,666	1,659	1,474	2,315
Hyundai i10	3,565	1,595	1,540	2,380
Manjši družinski				
Renaul Clio	4,032	1,720	1,497	2,575
VW Polo	3,970	1,682	1,462	2,470
Opel Corsa	3,999	1,713	1,488	2,511
Renaul Clio Grandtour	4,233	1,719	1,513	2,575
Fiat Punto Evo	4,065	1,687	1,490	2,510
Peugeot 207	4,030	1,748	1,472	2,540
Peugeot 207 SW	4,156	1,748	1,527	2,540
Nižji srednji				
VW Golf	4,199	1,779	1,480	2,575
VW Golf variant	4,534	1,781	1,504	2,578
Renault Megane	4,295	1,808	1,471	2,641
Renault Megane Grandtour	4,559	1,804	1,507	2,703
Opel Astra	4,419	1,814	1,510	2,685
Opel Astra Sports tourer	4,698	1,819	1,535	2,685
Višji Srednji				
VW Passat	4,765	1,820	1,472	2,710
VW Passat Variant	4,774	1,820	1,517	2,709
Renault Laguna	4,695	1,811	1,445	2,756
Renault Laguna Grandtuor	4,803	1,811	1,445	2,756
Opel Insignia	4,830	1,856	1,498	2,737
Opel Insignia S.tourer	4,908	1,856	1,520	2,737
Citroen C5	4,779	1,853	1,456	2,815
Citroen C5 Tourer	4,829	1,853	1,512	2,815
Veliki				
Audi A6	4,927	1,855	1,459	2,843
Audi A6 Avant	4,933	1,855	1,463	2,843
BMW 5	4,899	1,901	1,464	2,968
BMW 5 Touring	4,907	1,860	1,462	2,968

“se nadaljuje ...”

“... nadeljevanje”

Vozilo	Dolžina	Širina	Višina	Medosna razdalja
Mercedes E	4,868	1,854	1,465	2,874
Mercedes E T	4,895	1,854	1,515	2,874
Prestizni				
Mercedes S	5,096	1,871	1,485	3,035
Mercedes S lang	5,226	1,871	1,485	3,165
BMW 7	5,072	1,902	1,479	3,070
BMW 7 L	5,212	1,902	1,479	3,210
Audi A8	5,137	1,949	1,471	2,992
Audi A8 L	5,267	1,949	1,471	3,122
Manjši enoprostorniki				
Ford Fusion	4,013	1,724	1,512	2,486
Renault Modus	3,874	1,709	1,589	2,482
Renault Grand Modus	4,034	1,705	1,589	2,575
Opel Meriva	4,288	1,812	1,613	2,644
Srednji enoprostorniki				
Renault Scenic	4,344	1,845	1,678	2,703
Renault Grand Scenic	4,560	1,845	1,675	2,770
Citroen C4 Picasso	4,468	1,831	1,610	2,728
Citroen C4 G. Picasso	4,585	1,829	1,624	2,728
Opel Zafira	4,467	1,801	1,635	2,703
Toyota Verso	4,440	1,790	1,620	2,780
Srednje veliki enoprostorniki				
Renault Espace	4,656	1,894	1,728	2,803
Renault Grand Espace	4,856	1,894	1,746	2,868
Ford Galaxy	4,819	1,884	1,758	2,850
Ford S-max	4,772	1,884	1,660	2,850
VW Sharan	4,854	1,904	1,720	2,919
Veliki enoprostorniki				
VW Transporter	4,892-5,292	1,904	1,990	3,000-3,400
Mercedes Viano	4,768-5,238	1,901	1,939	3,200-3,430
Mercedes R	4,922	1,922	1,676	2,980
Manjši terenci				
Toyota Rav 4	4,445	1,815	1,685	2,560
Hyundai Tuscon	4,325	1,795	1,730	2,630
Nissan Qashqai	4,330	1,783	1,606	2,630
Nissan Qashqai +2	4,541	1,780	1,645	2,765
VW Tiguan	4,427	1,809	1,683	2,604
Večji terenci				
Mercedes ML	4,780	1,911	1,779	2,915
Audi Q7	5,086	1,983	1,737	3,002
BMW X5	4,877	1,983	1,690	2,933
VW Touareg	4,795	1,940	1,709	2,893

Če primerjamo dolžino in širino vozil ter medosno razdaljo, vidimo da novonastale oziroma spremenjene razrede lahko obravnavamo kot del razredov, ki smo jih določili že za vozila iz leta 1991.

Dimenzije vozil po razredih za leto 2011*.

Preglednica 6: Dimenzije novih vozil po razredih v letu 2010

Razred	dolžina	širina	medosna razdalja
Mali	do 3,80	cca 1,65	cca 2,35
Manjši družinski -manjši družinski -manjši enoprostorniki	3,80-4,20	cca 1,70	cca 2,50-2,60
Nižji srednji -nižji srednji -srednji enoprostorniki -manjši terenci	4,20-4,60	cca 1,75-1,80	cca 2,60-2,75
Višji srednji -višji srednji -srednjeveliki enoprostorniki -večji terenci	4,60-4,80	cca 1,80-1,85	cca 2,70-2,85
Veliki -veliki -veliki enoprostorniki	4,80-5,00	cca 1,80-1,90	cca 2,85-3,00
Prestizni	več kot 5,00	cca 1,80-1,95	cca 3,00-3,20

*Športna vozila niso upoštevana.

Prodaja športnih vozil je premajhna, dimenzije teh vozil pa so preveč razpršene po razredih, da bi lahko bistveno vplivala na vrednosti.

3.3 Določitev dimenzij novega standardnega vozila

Dolžina, širina ter medosna razdalja so dimenzije vozila, pomembne pri dimenzioniranju klasičnih parkirnih mest, velikosti dovoznih poti in zavijalnih radijev. Višina vozila je pomembna za garažne in parkirne hiše ter za skladiščenje v avtomatskih parkirnih napravah.

3.3.1 Dolžina, širina, medosna razdalja in zavijalni radiji novega standardnega vozila

Primerjajmo dolžine in širine vozil po razredih iz let 1991 in 2011.

Preglednica 7: Primerjava dimenzij vozil po razredih 1991/2011

Razred	1991		2009		prirastek dolžine	prirastek širine
	dolžina	širina	dolžina	širina		
Mali	do 3,40	cca 1,50	do 3,70	cca 1,65	+0,30	+0,25
Manjši družinski -manjši družinski -manjši enoprostorniki	3,40-3,80	cca 1,60	3,70-4,20	cca 1,70	+0,40	+0,10
Nižji srednji -nižji srednji -srednji enoprostorniki -manjši terenci	3,80-4,20	cca 1,70	4,20-4,60	cca 1,75-1,80	+0,40	+0,05
Višji srednji -višji srednji -srednjeveliki enoprostorniki -večji terenci	4,20-4,60	cca 1,70	4,60-4,80	cca 1,75-1,85	+0,40	+0,15
Veliki -veliki -veliki enoprostorniki	4,60-4,80	cca 1,75	4,80-5,00	cca 1,80-1,90	+0,20	+0,15
Prestizni	več kot 4,80	cca 1,80	več kot 5,00	cca 1,80-1,95	+0,20	+0,15

Pri seštevanju deležev prodaje vozil po že prej določenih razredih, dobimo naslednje deleže prodaje vozil za leta 2003 - 2009*:

Preglednica 8: Delež prodaje vozil po razredih za leta 2003 – 2009.

Razred	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Mali	2,36	2,70	2,96	3,45	3,35	3,17	3,05
Manjši družinski -manjši družinski -manjši enoprostorniki po 2005	46,7	46,05	43,66	43,39	40,18	37,97	38,17
Nižji srednji -nižji srednji -srednji enoprostorniki po 2005 -manjši terenci po 2005 -enoprostorniki do 2005	29,9	34,66	37,16	37,01	39,58	41,81	44,81
Višji srednji -višji srednji -terenci do 2005 -srednjeveliki enoprostorniki po 2005 -večji terenci po 2005	19,66	13,92	13,22	13,47	14,33	14,92	12,36
Veliki -veliki -veliki enoprostorniki po 2005	1,38	1,77	2,12	1,93	1,56	1,19	0,92
Prestizni	0,23	0,21	0,15	0,14	0,14	0,12	0,15
Športni	0,46	0,69	0,68	0,53	0,81	0,83	0,54

*

- delež prodaje terencev do leta 2005 je upoštevan v višjem srednjem razredu ker je bila ponudba malih terencev bila zelo mejna.
- delež prodaje enoprostorcev do leta 2005 je upoštevan v deležu nižjega srednjega razreda, saj je delež velikih dokaj majhen

Analiza dobljenih rezultatov (Preglednica 8).

Ko pogledamo dobljene rezultate, pridemo do zaključka, da največji tržni delež pokrivajo manjša družinska vozila in vozila nižjega srednjega razreda, vendar tudi delež višjega srednjega razreda ni zanemarljiv. Delež manjših družinskih vozil in vozil te velikosti je z leti v konstantnem upadanju, delež nižjega srednjega razreda in vozil te velikosti pa v konstantnem porastu, kar pomeni, da je trend nakupa vozil večjih dimenzij. Posledično imamo na cestah večji delež teh vozil.

Pri določitvi standardnega vozila moramo upoštevati, da so pri deležu nižjega srednjega razreda upoštevane tudi karavanske izvedbe vozil tega razreda, ki so po velikosti na zgornji meji tega razreda. Prav tako so vozila v višjem srednjem razredu večinoma na zgornji meji dimenzij razreda ki smo ga določili. Pri določitvi standardnega vozila ne smemo spregledati niti trenda porasta deleža terenskih vozil, ki so zaradi štirikolesnega pogona dokaj okorna. Ta vozila so v svojem razredu dimenzijsko na zgornji meji.

Zaradi vsega tega se zdi, da je za dimenzioniranje parkirnih prostorov, uvoznih klančin in zavijalnih radijev, za dimenzije novega standardnega vozila, smiselna uporaba dimenzij višjega srednjega razreda. Če parkirna mesta dimenzioniramo na zgornje velikosti višjega srednjega razreda, upoštevajoč tudi varnostne pasove in širine, le ti bi bili primerni tudi za vozila iz večjih razredov, kjer je potrebno upoštevati da je zahtevnost parkiranja malo večja.

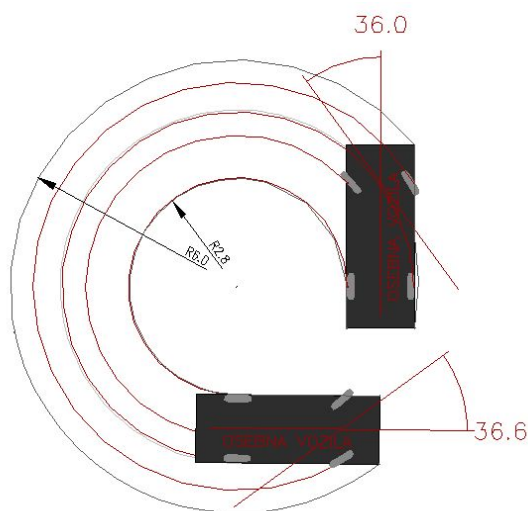
V obdelanih podatkih niso upoštevana prvič registrirana rabljena vozila, torej uvožena rabljena vozila. Delež takih vozil se v zadnjih letih giblje okoli 30% novoregistriranih vozil v Sloveniji. Po podatkih zbranih pri podjetjih, ki se ukvarjajo z uvozom rabljenih vozil je struktura teh vozil po razredih je močno drugačna od strukture razredov novih vozil. Delež uvoženih rabljenih malih in manjših družinskih vozil je zelo majhen. Deleži po ostalih razredih se pa dokaj enakomerno porazdeljeni. Izjema je prestižni razred, kar pomeni da tudi ta delež vozil večjih dimenzij govori v prid dimenzioniranju večjih parkirnih prostorov. Iz

tega lahko sklepamo, da delež uvoženih rabljenih vozil prav tako kaže potrebo po projektiranju večjih parkirnih mest.

Na osnovi analize prodaje novih in rabljenih vozil, dolžina, širina in medosna razdalja za novo standardno vozilo ki bi ga predlagal so:

Dolžina:	4,85 m
Širina:	1,85 m
Medosna razdalja:	2,75 m

Radialni krogi za novo standardno vozilo, dobljeni s pomočjo računalniškega programa Autoturn:



Slika 5: Radialni krogi za novo standardno vozilo

Novo dimenzije zavijalnih krogov, ki bi jih predlagal so:

Zunanji:	6,00 m
Notranji:	2,80 m

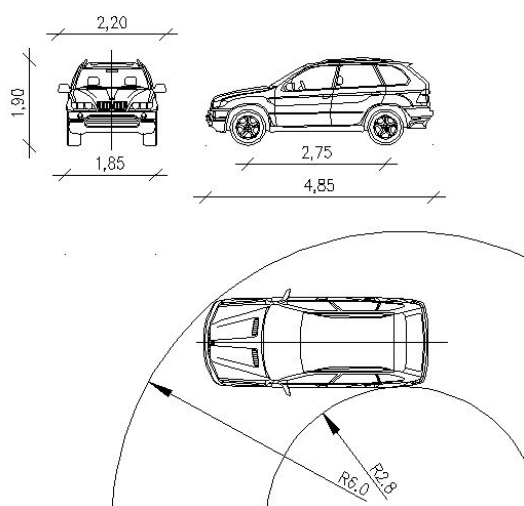
3.3.2 Višina novega standardnega vozila

V zadnjih letih so proizvajalci iznašli nov »trik« kako pridobiti prostor na majhni površini, »odkrili« so višino. Posledično so se vozila začela večati v višino in samo s pogledom na naše ceste vidimo, da je takih – visokih vozil dokaj veliko. Če primerjamo višine vozil iz zgornjih tabel, vidimo, da so vsa vozila v klasičnih razredih »zrasla« za približno 10-15 cm. Če pogledamo razred enoprostorskih in terenskih vozil, vidimo, da so vsa vozila v tem razredoma višja od primerljivih klasičnih vozil v istem razredu za vsaj 15-20 cm. Tukaj se pojavi še en fenomen, ki v prodajnih statistikah vozil do leta 2007 ni bil upoštevan. To so kombinirana osebna vozila, ki po dolžini spadajo v razred manjših družinskih vozil, s svojimi višinami pa močno odstopajo od ustaljenih višin klasičnih razredov in so primerljivi z največjimi terenci. Njihove višine so 1,80-1,85 m. Delež teh vozil je bil v prvem letu, odkar so upoštevani bil 2,53%, v drugem letu 2,90%, v zadnjem letu je že prekoračil 3%. Teh vozil je bilo veliko prodanih tudi pred letom 2007, vendar so bila po zakonu kategorizirana kot tovorna vozila in zato niso bila upoštevana v statistikah osebnih vozil. Tudi danes je delež teh vozil na cesti večji od deleža navedenega v statistiki prodaje novih osebnih vozil, saj jih je velik odstotek še vedno registriran kot tovorno vozilo. Že pogled na ceste nam da vedeti, da delež teh vozil ni majhen, saj vidimo veliko število družin, ki ta tip vozil uporablja kot družinsko vozilo. Torej, ko pogledamo podatke o višinah, pridemo do zaključka, da bi upoštevajoč enoprostorske različice vozil in manjša terenska vozila, višina standardnega vozila 1,80 m zadovoljila velik delež, vendar se mi glede na delež kombiniranih osebnih vozil in velikih terencev, vseeno zdi smiselno, če bi tudi te upoštevali v podatkih za standardno vozilo. Iz tega dobimo, da bi z višino standardnega vozila 1,90 m pokrili zadovoljiv delež vozil.

3.4. Novo standardno vozilo

Iz vseh podatkov bi naslednje dimenzije predlagal za standardno vozilo za projektiranje parkirnih prostorov:

Dolžina:	4,85 m
Širina:	1,85 m
Višina:	1,90 m
Medosna razdalja:	2,75 m
Zunanji radijalni krog:	6,00 m
Notranji radijalni krog:	2,80 m



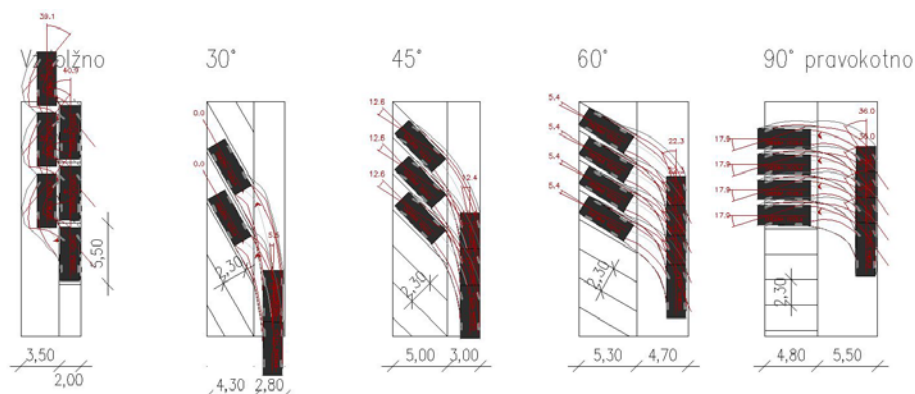
Slika 6: Novo standardno vozilo

3.5 Dimenzije parkirnih mest

Kot smo prišli do zaključka, standardno vozilo iz leta 1991 ni primerno za projektiranje parkirnih prostotov. Na osnovi določenega novega standardnega vozila, probajmo določiti še nove dimenzije parkirnih prostorov.

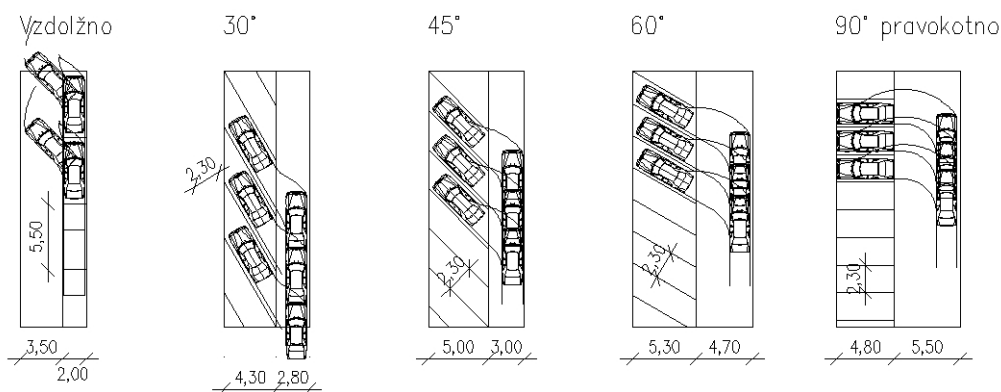
3.5.1 Preverba parkiranja novega standardnega vozila in vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav na parkirna mesta dimenzij po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

Novo standardno vozilo s pomočjo računalniškega programa Autoturn:



Slika 7: Parkiranje novega standardnega vozila v parkirna mesta po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

Vozilo podano od proizvajalcev parkirnih naprav (Wohr):



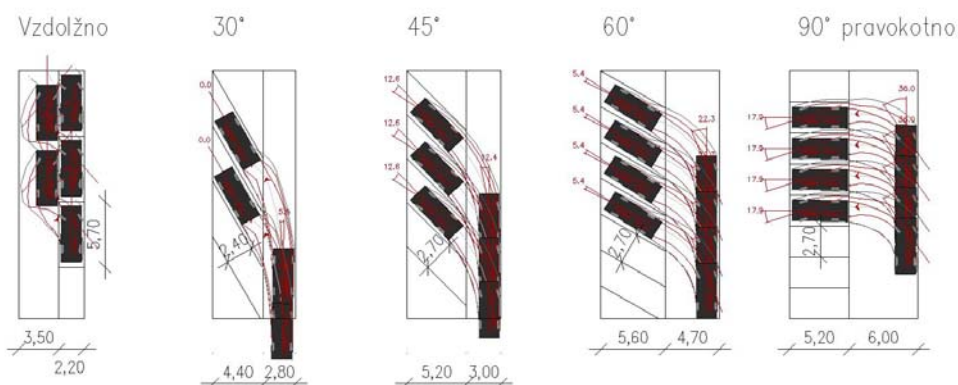
Slika 8: Parkiranje vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav v parkirna mesta po Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin

Ko preverimo grafične izrise parkiranja vozila, ugotovimo, da je parkiranje v parkirna mesta dimenzionirana po veljavnih normativih zelo oteženo, če ne celo nemogoče, z gotovostjo pa lahko trdimo, da je parkiranje pogojno možno le s dodatnimi manevri.

3.5.2 Določitev novih dimenzij parkirnih mest

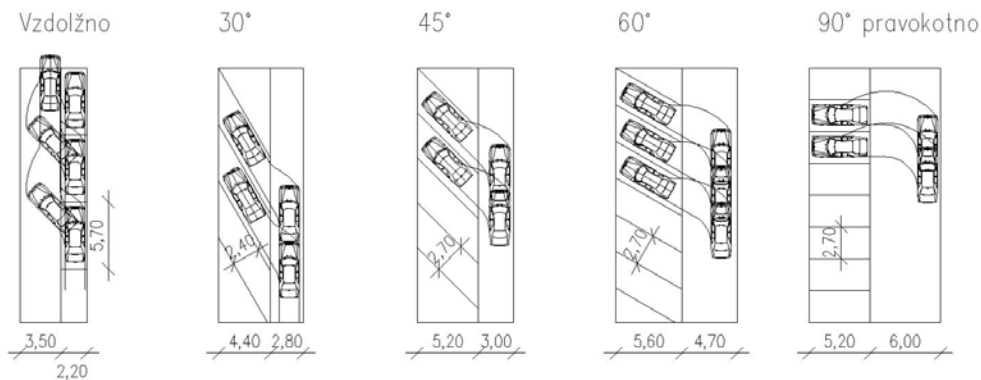
Izris parkirnih mest in dovoznih poti okoli trajektorij novega standardnega vozila in trajektorij vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav;

S pomočjo programa Autoturn:



Slika 9: Izris parkirnih mest in dovoznih poti okoli trajektorij novega standardnega vozila s pomočjo programa Autoturn

S pomočjo smernic proizvajalcev parkirnih naprav (Wohr):



Slika 10: Izris parkirnih mest in dovoznih poti okoli trajektorij vozila podanega od proizvajalcev parkirnih naprav

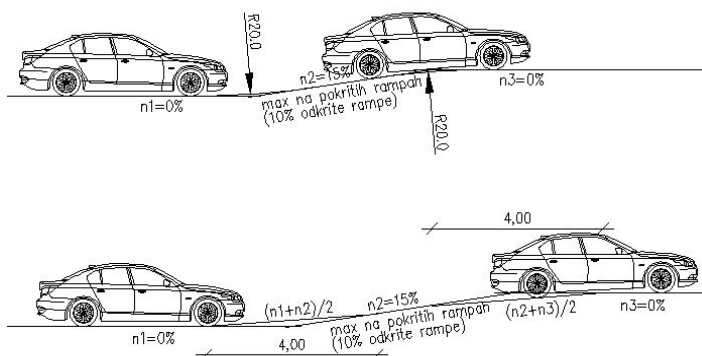
Na podlagi dobljenih rezultatov, bi predlagal sledeče nove vrednosti za projektiranje parkirnih prostorov:

Preglednica 9: Nove dimenzije parkirnih prostotrov

tip parkiranja	A	B	dovozna pot
vzdolžno	5,70	2,20	3,50 +0,50varovalni pas
poševno 30°	4,40	2,40	2,80
poševno 45°	5,20	2,70	3,00
poševno 60°	5,60	2,70	4,70
pravokotno	5,20	2,70	6,00

3.6 Podolžni nagibi klančin in zaokrožitve za novo standardno vozilo

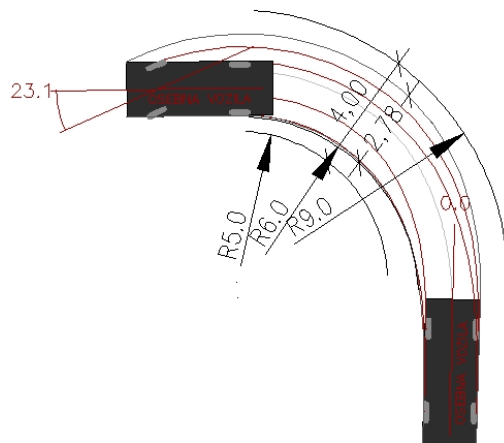
Če izrišemo nagibe in zaokrožitve klančin predlagane v Tehničnih normativih za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991), in v isto risbo vrišemo predlagano standardno vozilo, z višino 12 cm od tal, vidimo da predlagano standardno vozilo še vedno lahko prevozi zaokrožitve in naklone, zato se mi zdi smiselno navodilom samo dodati poudarek, da so vrednosti nagibov maksimalne in vrednosti radijev zaokrožitev minimalne ali pa bi priporočil izvedbo klančin z manjšim naklonom ali z večjimi radiji zaokrožitev.



Slika 11: Podolžni nagibi klančin in zaokrožitve za novo standardno vozilo

3.7 Radiji in širina dovoznih poti za novo standardno vozilo

Če s programom Autoturn izrišemo trajektorije predlaganega standardnega vozila z hitrostjo 15 km/h, dobimo sledečo risbo:



Slika 12: Radiji in širina dovoznih poti za novo standardno vozilo

Dobljene vrednosti bi predlagal za minimalne vrednosti pri projektiranju dovoznih koridorjev in klančin.

Predlagane nove vrednosti:

Notranji radij	5,00m
Zunanji radij	9,00m
Širina dovoznega koridorja v krivinah	4,00 m

4 NAVODILA ZA PROJEKTIRANJE PARKIRNIH NAPRAV

V teh navodilih bom predstavil parametre za prostorsko in konstrukcijsko projektiranje ter parametre za funkcionalno delovanje parkirnih naprav. Parkirne naprave so sistemi ki omogočajo parkiranje dveh oziroma treh vozil na prostoru velikosti enega vozila, ali pa nekaj tisoč vozil v popolnoma avtomatski parkirni napravi, v kateri serija računalniško vodenih naprav omogoča premik in skladiščenje vozil, brez človeškega posredovanja. Moj namen ni podaja detajlnih konstruktivnih, mehanskih ali programskih rešitev, saj so le te že upoštevane pri projektiranju samih parkirnih naprav s strani proizvajalcev. Na naslednji straneh bom predstavil navodila, ki bi olajšala delo projektantom in hkrati opozorila le te na parametre, na katere morajo biti pozorni.

4.1 Razdelitev parkirnih naprav

Parkirne naprave ločimo na :

- Odvisne in neodvisne sisteme
- Polavtomatske in avtomatske sisteme

4.1.1 Odvisni in neodvisni sistemi

4.1.1.1 Odvisni parkirni sistemi

Odvisni parkirni sistemi so sistemi ki omogočajo parkiranje dveh oziroma treh vozil na prostoru ki pri klasičnem parkiranju zadošča za eno vozilo. Sistemi delujejo po principu skladiščenja vozil enega nad drugim. Pri teh sistemih je potrebno vozila na določenih etažah premakniti da se lahko pride do zelenega vozila. Prednost teh sistemov, v primerjavi s klasičnim parkiranjem je, da je za več parkirnih mest potrebna samo ena dovozna pot. Sistemi so relativno poceni in enostavni za vzdrževanje. Primerni so za uporabo pri enodružinskih hišah, večstanovanjskih objektih, kjer vsaka enota potrebuje več parkirnih mest, avtosalonih,

avtoservisih, sposojevalnicah vozil, ipd. Možna je postavitev večih naprav ene poleg druge. V to kategorijo spadajo dvo oziroma tronadstropne dvižne ploščadi.

4.1.1.2 Neodvisni parkirni sistemi

Neodvisni parkirni sistemi omogočajo parkiranje več vozil eno nad drugim na prostoru ki je pri klasičnem sistemu parkiranju predviden za parkiranje enega vozila brez potrebe po premikanju določenega vozila za prevzem drugega. Druga možnost pri neodvisnem parkiranju so tudi drsne ploščadi. Uporabljajo se v klasičnih parkirnih hišah, kjer se s horizontalnim premikom vozil omogoči dostop do drugih vozil. S tem sistemom se lahko za parkiranje uporabijo dovozne poti oziroma zmanjša potreben prostor za dovozne poti.

Možnosti, ki jih ponujajo neodvisni parkirni sistemi, so od parkiranja dveh ali treh vozil na neodvisni dvižni ploščadi, do popolnoma avtomatiziranih parkirnih hiš. Primerni so za uporabo povsod, kjer je potrebno zagotoviti večje število parkirnih mest; od enodružinskih hiš, do velikih nakupovalnih središč.

4.1.2 Polavtomatski in avtomatski sistemi parkiranja

4.1.2.1 Polavtomatski sistemi parkiranja

Po definiciji so polavtomatski parkirni sistemi, sistemi pri katerih mehanične naprave opravijo določen premik vozila brez človeškega posredovanja. Pri teh sistemih človek postavi vozilo na določeno mesto oz. ploščad in s pritiskom na gumb zaključi postopek parkiranja. Pri odpoklicu je postopek obraten, določen del opravijo naprave, dokonča jih pa človek. Klasična primera sta dvižna in drsna ploščad. Pri teh sistemih voznik zapelje vozilo na ploščad, s pritiskom na gumb pa dvigne oziroma premakne vozilo in s tem zaključi parkiranje. Tipični polavtomatski sistemi sprejemajo od dveh do trideset vozil. Primerni so za uporabo v manjših naseljih oziroma blokkih, restavracijah, manjših podjetjih, hotelih in podobno. Lahko so odvisni in neodvisni.

4.1.2.2 Avtomatski parkirni sistemi

Avtomatski parkirni sistemi so neodvisni parkirni sistemi, ki so osnovani na mehaničnih napravah, s tem, da je pri avtomatskih parkirnih sistemih več takih naprav, ki lahko samostojno delujejo v celotnem postopku horizontalnega in vertikalnega premikanja in skladiščenja vozil v celični konstrukciji. Pri tem človeško posredovanje ni potrebno, saj vso delo horizontalnega in vertikalnega premikanja ter skladiščenja opravi računalniški program, prilagojen konkretnem parkirnem sistemu. Računalniški program prav tako vodi evidenco o poziciji posameznega vozila v parkirišču in ga na zahtevo uporabnika, sam poišče in vrne na oddajno/prezemni terminal. Sistem zahteva samo en vhodni podatek oziroma človeški poseg. Voznik mora vozilo postaviti na oddajno/prezemni terminal in podati zahtevo parkiranja vozila, vse ostalo opravi računalniški program. Enako velja za prevzem vozila. Voznik poda zahtevo za prevzem vozila in počaka da računalniški program dostavi vozilo na oddajno/prezemni terminal. Po končanem postopku, se voznik le še odpelje in tako izprazni terminal za naslednjega uporabnika. Tipični avtomatski parkirni sistemi sprejemajo od 10 do 100 vozil. S kombiniranjem večih sistemov, lahko dobimo avtomatsko parkirno/garažno hišo z nekaj tisoč parkirnimi mesti.

Manjši avtomatski sistemi so uporabni podobno kot polavtomatski sistemi, v manjših naseljih oziroma blokih, hotelih, restavracijah, kjer nastopajo težave s pomankanjem parkirnih mest.

Veliki avtomatski sistemi so uporabni v večjih stanovanjskih kompleksih, večjih hotelih, letališčih, zabaviščnih in trgovskih centrih, bolnicah, študentskih naseljih in podobno.

Pravilno projektirani avtomatski parkirni sistemi lahko omogočajo sprejemanje in oddajanje več sto vozil na uro. To dosežemo s pravilno razporeditvijo in količino sprejemno/oddajnih terminalov.

4.2 Izbira parkirne naprave

Do izbire parkirne naprave pridemo običajno ko:

- prostor na razpolago za izvedbo klasičnega parkirišča oziroma klasične parkirne hiše ni dovolj glede na potrebno število parkirnih mest.

- cena zemljišča, kjer je predvideno parkirišče, presega ceno izvedbe polavtomatske ali avtomatske parkirne naprave, zgrajene na manjšem prostoru.

Parkirne naprave lahko v grobo razdelimo na nekaj tipov:

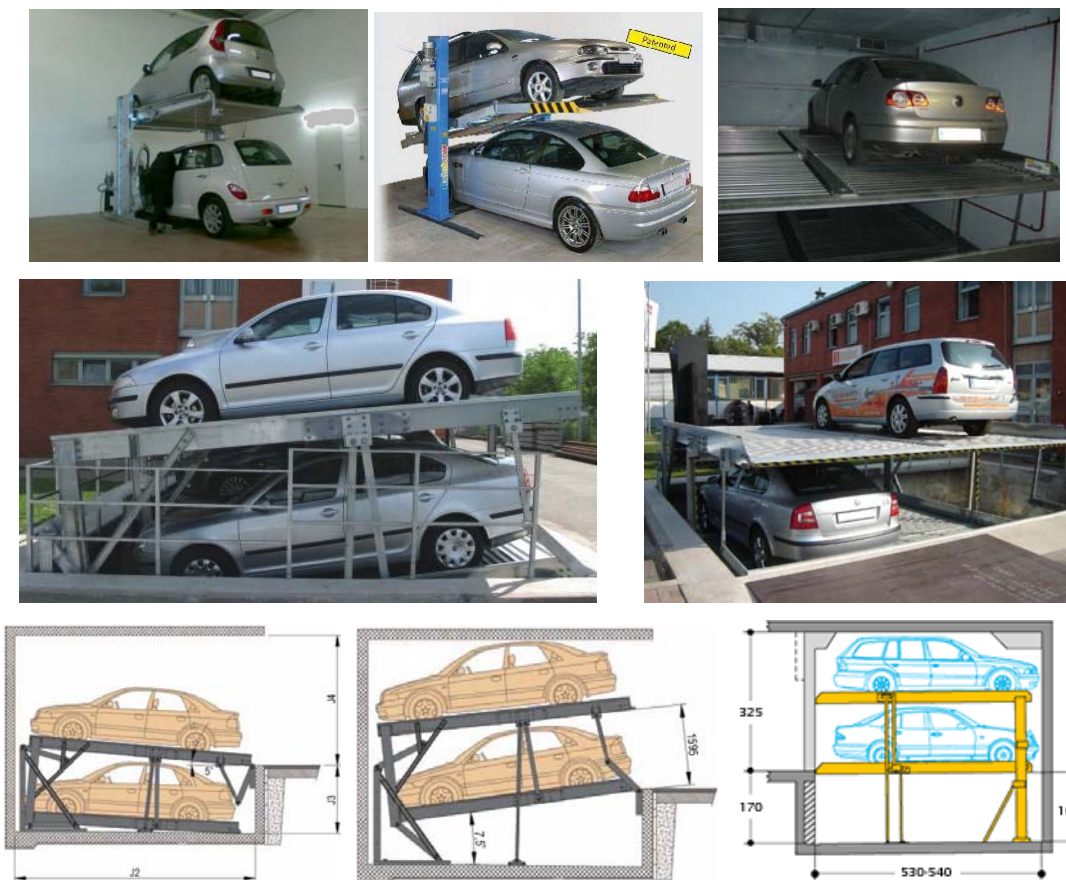
- dvižne ploščadi,
- drsne ploščadi,
- obračalne ploščadi,
- avtodvigala,
- kombinirane ploščadi,
- parkirni in predstavitveni stolpi,
- nivojski sistemi,
- večnivojski regalni sistemi.

4.2.1 Dvižne ploščadi

Dvižne ploščadi so primerne za povečanje števila parkirišč na mestih, kjer imamo prostor za skupno dovozno pot, nismo pa omejeni z višino parkirišča. Za parkiranje v dveh nivojih potrebujemo višino treh vozil, za parkiranje v treh nivojih pa višino petih vozil. Lahko se postavi samo ena dvižna ploščad, s čemer na prostoru za eno vozilo uredimo parkiranje za npr. 3 vozila. Če postavimo več dvižnih ploščadi, dobimo garažo z eno skupno dovozno potjo (samo eno) in parkiranje v do treh nivojih. Izbira tipa dvižne ploščadi je tako odvisna od tega, kakšen prostor imamo na razpolago (v višino ali globino). Izbira tipa dvižne ploščadi je odvisna tudi od tega ali je odvisno parkiranje sprejemljivo ali ne. Dvižne ploščadi so relativno enostavne, saj omogočajo samo vertikalni premik, zaradi česa so tudi dokaj poceni. Obstajajo v izvedbah z dvojno širino (dve vozili v nivoju), pri katerih pridobimo na širini potrebnega prostora.

Dvižne ploščadi ločimo:

- odvisnost parkiranja: odvisne, neodvisne
- naklonu ploščadi: v naklonu, ravne
- prostoru skladiščenja: v jašku, nadzemne, kombinacija v jašku in nadzemno



Primeri dviznih ploščadi. Viri: www.wohr.de (2010), www.steyrlift.si (2010),
www.nussbaum-parking.de (2010), www.amber.si (2010)

4.2.2 Drsne ploščadi

Drsne ploščadi uporabljamo za povečanje zmožnosti že obstoječih parkirnih hiš, ko bi nam pri izvedbi klasične parkirne hiše zmanjkalo manjše število parkirnih mest ali v primeru, ko se nam zaradi arhitekturne ali statične oblike parkirne hiše pojavijo nedostopna parkirna mesta. Z drsnimi ploščadmi izvedemo strjevanje vozil in zmanjšanje dovoznih poti v horizontalni smeri. So relativno enostavni sistemi in posledično tudi dokaj poceni. V določenih primerih je možno tudi 100% povečati izkoriščenost obstoječih parkirnih hiš ali garaž. Obstajajo prečne in vzdolžne drsne ploščadi.



Primeri drsnih ploščadi, Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

4.2.3 Obračalne ploščadi

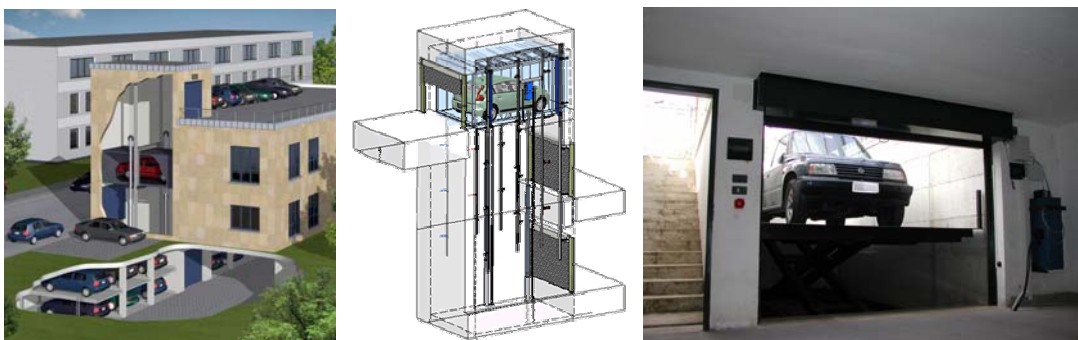
Obračalne ploščadi uporabljamo za ozka ali ovirana vstopna/izstopna mesta oziroma takrat, ko bi prostor za obračanje/spremembo smeri vozila zahteval preveč prostora. Omogočajo 360°-sko obračanje vozila v obe smeri.



Primeri drsnih ploščadi, Viri: www.wohr.de (2010), www.steyrlift.si (2010),
www.nussbaum-parking.de (2010),

4.2.4 Avtodvigala

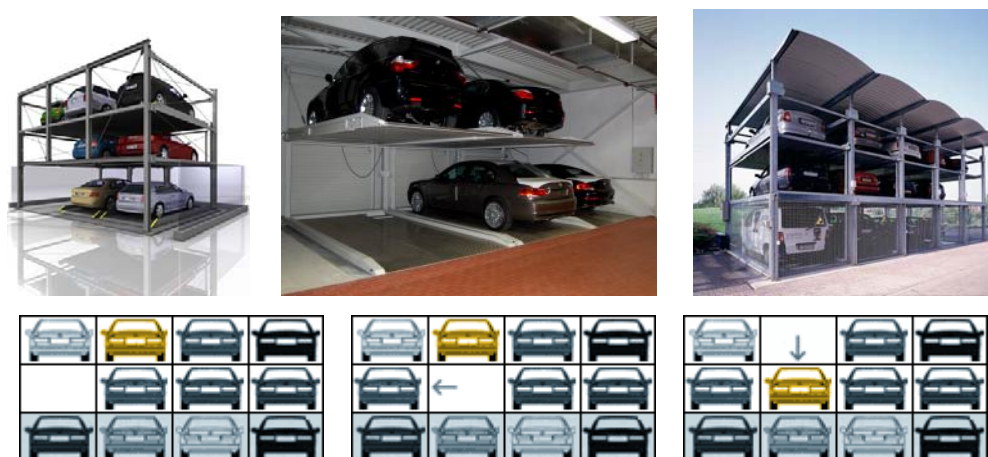
Primerna so za parkirne hiše kjer nimamo dovolj prostora za prehod med nivoji preko klasičnih klančin. Avtodvigala delujejo po enakem sistemu kot klasična dvigala. Vozilo zapeljemo v dvigalo s katerim se premaknemo v želen nivo, nato pa parkiranje izvedemo kot v klasični parkirni hiši.



Primeri avtodvihal, Viri: www.wohr.de (2010), www.steyrlift.si (2010), www.amber.si (2010)

4.2.5 Kombinirane ploščadi

Kombinirane ploščadi so podobne dviznim ploščadim. Uporabijo pa se ko smo, za razliko od dviznih ploščadi, višinsko omejeni. Potrebno število nivojev je enako številu nivojev skladiščenja vozil. Poleg vertikalnega premika je možen tudi horizontalni premik v vsaj enem nivoju parkiranja, kar posledično pomeni bolj komplicirano izvedbo in s tem tudi višjo ceno. Tip kombinirane naprave je odvisen od položaja dovozne poti oz. od tega, če skladiščenje izvedemo nivojsko; v globino, višino ali en nivo v globino in en nivo v višino.



Primeri kombiniranih ploščadi, Vira: www.wohr.de (2010), www.nussbaum-parking.de (2010)

4.2.6 Parkirni in predstavitveni stolpi

Parkirne stolpe običajno uporabljamo ko želimo narediti parkirišče za veliko število vozil, imamo pa malo prostora, hkrati pa nismo višinsko omejeni. Običajno zadostuje že površina kjer je širina na razpolago za parkirišče malo večja od dolžine enega vozila in dolžina za parkirišče, malo večja od širine dveh do šestih vozil. Omogočajo samo vertikalni premik vozil. Primerni so za parkiranje 10 - 80 vozil, v do 30 nivojih. Lahko se izvedejo kot stolp, jašek ali v kombinaciji. V sistem se lahko umesti tudi obračalna ploščad. Lahko so nadzemni, v jašku ali v kombinaciji. Nadzemne se lahko izvede s presojno oziroma stekleno fasado, ter tako dobimo predstavitvene stolpe. Avtomobilski predstavitveni stolpi so zelo ekskluzivna oblika predstavljanja in skladiščenja vozil. Primerna so za vse trgovce z vozili in predstavništva.



Primeri parkirnih in predstavitvenih stolpov, Vira: www.wohr.de (2010), www.amber.si (2010)

4.2.7 Nivojski sistemi

Nivojski sistemi omogočajo največji izkoristek prostora pri parkiranju z več medsebojno usklajenimi transportnimi sistemov. Posledično so tudi najdražji. So popolnoma avtomatski sistemi, kjer za vertikalni premik skrbi centralna transportna enota, ki vozilo dostavi na posamezni nivo. V vsakem nivoju se nahaja sistem, ki omogoča paralelno in vzporedno zlaganje. Druga izvedba nivojskih sistemov je, kjer transport poteka skozi najmanj dve etaži s

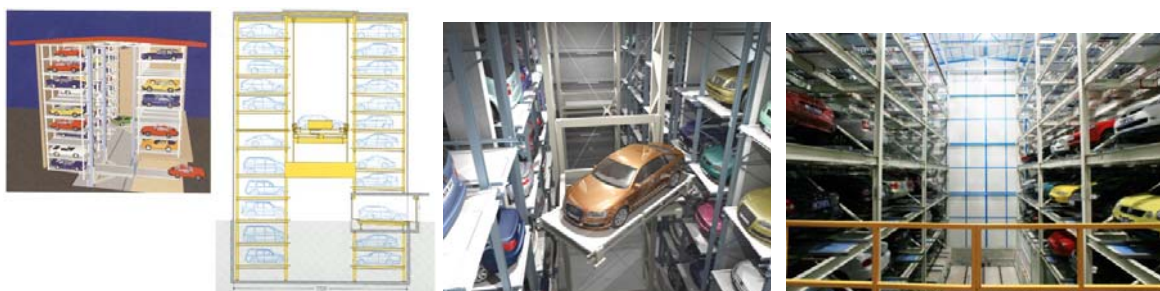
horizontalnim transporterjem v taktu dviga in prečnega zamika parkirnih ploščadi. Omogočajo parkiranje 10 – 50 vozil, v eni do petih etažah.



Primeri nivojskih sistemov, Vir: www.wohr.de (2010)

4.2.8 Večnivojski regalni sistemi

Večnivojski regalni sistemi so popolnoma avtomatizirani parkirni sistemi, primerni za skladiščenje velikega števila vozil, na razpolago pa imamo tudi večjo površino. So komplicirani sistemi, saj omogočajo vertikalni in horizontalni premik vozil. Z enim transportnim pogonom so primerni za skladiščenje od 10-100 vozil, v kombinaciji večjih transportnih pogonov pa omogočajo skladiščenje tudi več sto vozil. Sistem deluje kot regalno skladišče, kjer vozilo na paleti prevzame transportna naprava in ga skladišči na prosto mesto.



Primeri večnivojskih regalnih sistemov, Vir: www.wohr.de (2010)

4.3 Velikost parkirnih mest v parkirnih napravah

Velikost parkirnih prostorov parkirnih naprav morajo zadovoljiti potrebe parkiranja povprečnih vozil. Pri manjših parkirnih napravah oziroma pri uporabi parkirnih naprav za privatne uporabnike se lahko velikosti parkirnih prostorov prilagodi stranki in vozilom, ki jih stranka uporablja.

Pri napravah za javno uporabo, ko je več različnih uporabnikov ene naprave, je potrebno predvideti potrebe po različnih velikostih parkirnega prostora. Vsi proizvajalci ponujajo širok razpon velikosti in nosilnosti parkirnih naprav.

Večina proizvajalcev ima sisteme prilagojene na nekaj standardnih dimenzij.

- Glede na dolžino vozila: do 460 cm, do 500 cm in do 520 cm
- Glede na širino: do 170 cm, do 200 cm in do 220 cm
- Glede na višino: do 160 cm, do 180 cm in do 200 cm

V Sloveniji se, glede na deleže različnih velikosti vozil, za javno uporabo zdi smiselna uporaba naprav vseh srednjih vrednosti standardnih dimenzij, torej do 500 cm dolžine, do 200 cm širine in do 180 cm višine. Delež osebnih vozil dimenzij večjih od le teh, je v Sloveniji približno 5%, kar pod vprašaj postavlja smiselnost prilagoditve kompletnih sistemov za vozila dimenzij večjih od le teh.

Prav tako se ne zdi smiselna uporaba naprav za manjša vozila, saj je glede na raznolikost dimenzij vozil delež vozil, ki presega vsaj eno od zmanjšanih dimenzij, vsaj 25% če ne tudi večji (SUV vozila prav gotovo v širino in višino presegajo vrednosti, prav tako višja srednja klasa presega vrednosti v dolžino in širino...)

Najlažje prilagoditev kompletnih sistemov za različne dimenzije vozil, ponuja prilagoditev le teh za višinsko različna vozila, saj tudi proizvajalci ponujajo največ takih variant. V sistemu se predvidi skladiščene vozil z različnimi višinami in je tako priporočljivo predvideti ločeno skladiščenje vozil glede na višino. Običajno predvidimo mesta za vozila višine do 160 cm, 180 cm in vozila do 200 cm.

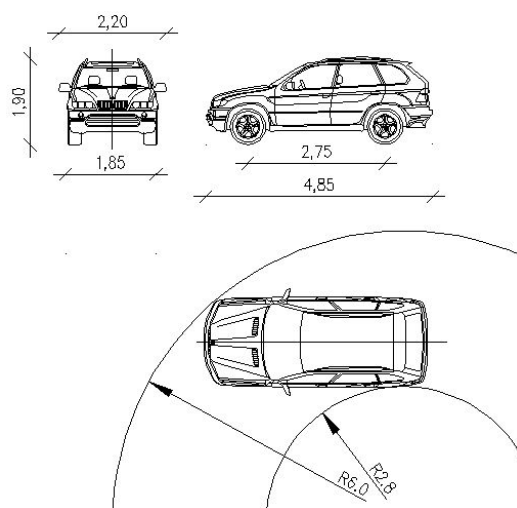
V večjih parkirnih sistemih se lahko predvidijo tudi sistemi za sprejemanje večjih vozil od omenjenih dimenzij, ob tem je potrebno prilagoditi tudi transportne sisteme in terminale, kar pa je finančno vprašljivo. Sprejemljivo je le, če je predvideno da bo v parkirni hiši skladiščeno večje število vozil večjih dimenzij (kazinoji, luksuzni hoteli in podobno).

Avtomatski parkirni sistemi morajo biti opremljeni s sistemom, ki pri terminalih prepoznava in preperečuje vstop vozil, ki presegajo maksimalne dovoljene dimenzije.

4.4 Dostop do parkirnih naprav

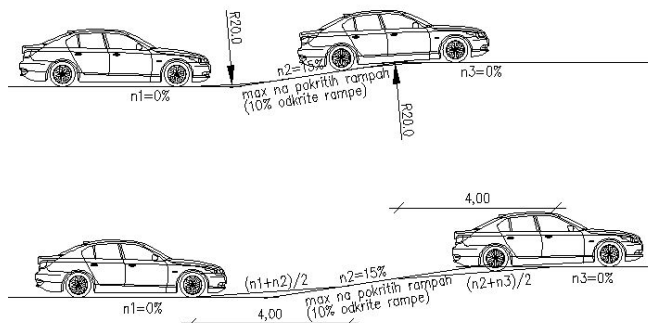
Standardno vozilo za projektiranje dovozov in terminalov parkirnih naprav:

Dolžina:	4,85 m
Širina:	1,85 m
Višina:	1,90 m
Medosna razdalja:	2,75 m
Zunanji radijalni krog:	6,00 m
Notranji radijalni krog:	2,80 m



Slika 13: Standardno vozilo za projektiranje dovozov in terminalov parkirnih naprav

Pri projektiranju podolžnih nagibov klančin in zaokrožitve se držimo naslednjih navodil:



Slika 14: Podolžni nagibi klančin in zaokrožitve pri projektiranju dovozov in terminalov parkirnih naprav

4.4.1 Dostop do polavtomatskih parkirnih sistemov

4.4.1.1 Dostop do dviznih in kombiniranih naprav

Pri dviznih ploščadih in kombiniranih napravah gre za parkiranje vozil v večih nivojih, s skupno dovozno potjo, kar pomeni, da morajo dimenzije dovozne poti zadovoljiti iste potrebe kot pri klasičnem parkiranju. Pri projektiranju dovoznih poti moramo biti previdni na zavijalne radije vozil, ki morajo zadovoljiti standarde. Predvideti moramo tudi prostor za čakajoče vozilo. Če se pričakuje prihod več vozil hkrati, ki uporabljajo isto ploščad oziroma kombinirano napravo, moramo za čas trajanja postopka razporeditve vozila predvideti prostor za čakajoče vozilo. Pri projektiranju moramo predvideti tudi prostor za obračanje vozila, saj po predpisih, vzratno zapeljevanje na javno površino, ni dovoljeno. Če prostora za obračanje ne moremo zagotoviti, lahko uporabimo tudi obračalne ploščadi, ki zavzamejo zelo malo prostora, opravijo pa obračanje vozila. Priporočljivo je izvesti dovozne poti v čim manjšem naklonu, saj s tem močno olajšamo dostop na parkirno napravo.

4.4.1.2. Dostop do drsnih ploščadi

Drsne ploščadi predstavljajo sistem strjevanja parkiranja vozil v horizontalni smeri. Z drsnimi ploščadmi zmanjšamo potreben prostor za dovozne poti, saj s premikom določenih vozil odpiramo dostop do drugih parkirnih prostorov. Pri projektiranju moramo biti pozorni na zavijalne radije vozil in moramo predvideti prostor za obračanje vozil ter prostor za čakajoča vozila. Prav tako kot tudi pri dvižnih ploščadnih lahko uporabimo krožne ploščadi za obračanje vozil. Drsne ploščadi zahtevajo popolnoma ravno površino, na kateri se uporabljajo, kar pomeni, da skloni za odvodnjavanje niso mogoči. Posledično je sistem omejen na zaprte prostore.

4.4.2. Dostop do avtomatskih parkirnih sistemov

Pri avtomatskih sistemih parkiranja je dostop do parkirišča rešen z dostopno/izstopnimi terminali, kar pomeni, da je to področje projektiranja, ki zahteva posebno pozornost. Pri teh sistemih voznik pripelje vozilo do terminala in cel postopek parkiranja prepusti sistemu. Dostopi do terminalov morajo omogočati enostaven dostop, kar dosežemo z upoštevanjem zavijalnih radijev in vzdolžnih sklonov, pri čemer dobimo sistem ki je za vse uporabnike nezahteven za uporabo. Predvideti moramo tudi prostor za čakajoča vozila. Za projektiranje avtomatskih parkirnih naprav je, po priporočilih proizvajalca »Robotic parking« potrebno upoštevati število vozil, ki je pričakovano v 15-minutni prometni konici. Na osnovi tega števila, kot rezultat izračuna dobimo število oddajno/prevzemnih terminalov in čakalno dobo na prosto oddajno/prevzemno mesto v prometni konici. Na osnovi pričakovanega števila vozil v prometni konici in predvideni čakalni dobi v le tej, dobimo potrebno število prostorov za čakajoča vozila.

Sistemi terminalov so različni in omogočajo vstop in izstop na isti strani, kar pomeni, da sistem, preden preda vozilo iz parkirnega sistema, tako da vozilo obrne. Če sam prostor za terminal oziroma prometna ureditev dovoljuje tako rešitev, obstaja tudi rešitev, kjer sta vstop in izstop na različnih straneh.

Terminal mora biti tako dimenzioniran da omogoča enostavno uporabo sistema za vozila različnih velikosti, prav tako mora biti pa prilagojen za lahkotno uporabo z vozili maksimalne velikosti, za katero je predvidena avtomatska parkirna naprava. Glede na vozila, ki predstavljajo večinski delež, v Sloveniji je za javno uporabo smiselna prilagoditev terminalov za lahkotno uporabo z vozili dolžine 4,85 m in širine 1,85 m. Dodatno je potrebno predvideti prostor za lahkotno vstopanje in izstopanje uporabnika iz vozila. Če je v avtomatski parkirni napravi predviden prostor za skladiščenje vozil večjih dimenzij, morajo biti terminali prilagojeni tej velikosti. Delež osebnih vozil dolžine večje od 4,85 m je v Sloveniji tako majhen, da je prilagoditev kompletnih sistemov s finančne strani dvomljiva. Sistem mora biti prilagojen tudi za uporabo s strani invalidov. Zaželeno je, da je terminal v nivoju s cesto na katero se dovoz priključuje, saj se s tem izognemo neugodnim klančinam in izgubam dragocenega prostora.

Terminal mora biti opremljen s sistemom senzorjev, ki zagotavljajo oziroma preverjajo pravilno pozicijo vozila predvidenega za parkiranje na ploščadi. Isti sistem mora predvideti izločanje vozil, ki presegajo kapaciteto parkirne naprave. Preporočljivo je, da je terminal opremljen tudi s sistemom zaznavanja gibanja oz. nadzornimi kamerami, ki preprečujejo začetek postopka skladiščenja vozila dokler je v sistemu ali vozilu živo bitje.

Na terminalu morajo biti predvidena vrata, ki pred postopkom skladiščenja vozila ločijo uporabnika od vozila. V prostoru, kjer je vozilo, je priporočljivo, da je sistem za nujno ustavitev postopka.

Terminal mora imeti tudi sistem fotografiranja vozila in lastnika, saj ta sistem omogoča vrnitev vozila uporabniku ki izgubi parkirni listek. Po drugi strani je ta sistem predviden tudi za morebitne pritožbe zaradi poškodbe vozila, saj se tako lahko na fotografijah preveri ali je poškodba res nastala v parkirni hiši.

V terminalu mora biti tudi sistem, ki v primeru dežja, v zelo kratkem času posuši vozilo, oziroma razpiha nesnago s površine vozila. S tem preprečimo curljanje vode po drugih vozilih in sami konstrukciji parkirne naprave ter nabiranje nesnage v sistemu.

Poleg terminala je potrebno predvideti tudi prostor za ljudi ki čakajo na svoja vozila. Velikost le tega je potrebno projektirati na maksimalno število ljudi pričakovano v konicah. V teh prostorih se postavi tudi sistem za plačevanje parkiranja in sistem informiranja lastnikov o prevzemu njihovega vozila. V tem prostoru je priporočljivo predvideti tudi stranišča. Zaželeno je, da je v tem prostoru tudi mesto za operaterja, saj le ta ponudi pomoč uporabnikom. Pri projektiranju moramo upoštevati tudi to, da je prostor dostopen tudi invalidnim osebam.

4.5 Čas »parkiranja« oziroma »odparkiravanja« v parkirnih napravah

4.5.1. Čas »parkiranja« oziroma »odparkiravanja« v polavtomatskih parkirnih napravah

Pri odvisnih parkirnih sistemih gre za sisteme kjer posamično napravo običajno uporablja samo en uporabnik (družina), za skladiščenje več vozil, oziroma skladiščenje več vozil v avtosalonih, sposojevalnicah vozil in podobno, kjer ni pričakovane istočasne uporabe posamezne naprave. To pomeni, da od časa parkiranja in odparkiravanja posameznega vozila ni odvisen drugi uporabnik in nam ta podatek pri projektiranju ni pomemben.

Neodvisne polavtomatske parkirne naprave se običajno uporabljajo v objektih, kjer le te uporabljajo stalni uporabniki. V primeru če parkirne naprave uporabljajo zunanji uporabniki, obstaja oseba, ki uporabnikom pomaga pri postopku parkiranja in predaje vozila oziroma pri postopku prevzema in odparkiravanja vozila. To pomeni, da so uporabniki navajeni na sistem oziroma obstaja oseba ki uporabnike vodi skozi oba postopka, kar pospeši proces. Nato sledi skladiščenje vozila, pri katerem pa uporabnik ne sodeluje več. Postopek skladiščenja se vedno zaključi tako, da je naprava pripravljena na sprejem naslednjega vozila. Cel postopek, po navodilih proizvajalcev, traja do največ 150 sec.

Pri polavtomatskih parkirnih napravah isto napravo za parkiranje uporabljata 2 do največ 16 vozil, kar pomeni, da so situacije ko bi bil sistem zaradi istočasnega prihoda ali želje po prevzemu več vozil preobremenjen, zelo redke. Pri projektiranju takih naprav tako običajno

predvidimo eno čakalno mesto, dve pa v primerih velike frekventnosti vozil in uporabo čakalnega mesta za več parkirnih naprav.

4.5.2. Čas »parkiranja« oziroma »odparkiravanja« v avtomatskih parkirnih napravah

Čas parkiranja oziroma odparkiravanja v avtomatskih parkirnih napravah je različen in odvisen od sistema in velikosti naprave. V primerjavi s klasičnim parkiranjem, čas iskanja prostega parkirnega mesta in čas vožnje po rampah, odpade, saj vedno gremo na točko predaje vozila.

Pri avtomatskih parkirnih napravah gre za zapleten sistem večih odvisnih sistemov v sami napravi in je posledično projektiranje le teh veliko bolj zahtevno opravilo. Potrebno je tesno sodelovanje projektantov in samih proizvajalcev naprav da bi se prišlo do rešitev, ki bi bile prijazne za uporabnike in finančno opravičene. Potrebno je izdelati detajlne študije, s katerimi določimo parametre obremenitev naprav v prometnih konicah.

Navodila ki jih je podal proizvajalec Robotic parking (2010):

Za projektiranje avtomatskih parkirnih naprav je priporočljivo upoštevati število vozil ki se pričakuje v 15-minutni prometni konici. Na osnovi tega števila, kot rezultat izračuna dobimo število oddajno/prevzemnih terminalov ter čakalno dobo na prosto oddajno/prevzemno mesto. Smiselno je, da cel postopek čakanja in predaje vozila oziroma čakanja in prevzema vozila, tudi v konicah, ne traja več kot pet do šest minut.

4.6 Požarna varnost

Na podlagi raziskav o nevarnosti požarov v avtomatskih parkirnih napravah, lahko pridemo do naslednjih zaključkov:

- možnost požarov v avtomatskih parkirnih napravah je zelo majhen,
- požari se običajno omejujejo na vozilo pri katerem nastanejo. Širitev požara z enega na drugo vozilo je zelo redko,

- eksplozije ali puščanje avtomobilskih rezervoarjev so zelo redke,
- sistem šprinklerjev v avtomatski parkirni napravi požara na vozilu ne pogasi, omeji pa požar na stopnjo topljenja gum in zunanjih oziroma notranjih plastičnih in tekstilnih delov,
- materialna škoda kot posledica požarov v avtomatskih parkirnih napravah je večinoma omejena na vozilo katero je zagorelo,
- ljudskih žrtev in poškod se ne pričakuje, saj je notranjost avtomatskih parkirnih naprav nedostopna ljudem,
- potrebno je predvideti zbiranje potencialno gorljivih in eksplozivnih tekočin ki lahko kapljajo z vozil,
- pri projektiranju objekta v katerem se bo nahajala avtomatska parkirna naprava moramo upoštevati, da avtomatska parkirna naprava ne prevzema nobene statične ali dinamične obremenitve osnovne stavbe,
- vsi elementi avtomatske parkirne naprave morajo biti iz negorljivih in nevpijajočih materialov,
- če je avtomatska parkirna naprava del drugega objekta, mora tudi ta del objekta zadovoljiti zahtevam požarne varnosti drugih delov stavbe,
- priporočljivo je predvideti avtomatski postopek, ki bi pri zaznavanju požara na vozilu le to avtomatično prestavilo na mesto, ki bi bilo lahko dostopno gasilcem. Le to naj bi se nahajalo v pritličju.

4.7 Hrup/vibracije

Glede na to da se v avtomatskih parkirnih napravah premikajo deli, ki prenašajo težo tudi do 2,5 ton, je hrup pričakovan. Vsak proizvajalec razpolaga s podatki o hrupnosti njegovih naprav, zato jih je potrebno upoštevati pri projektiranju. Z zvočno zaščito objekta v katerem se nahaja avtomatska parkirna naprava, moramo zagotoviti da bo hrupnost v okolici pod zakonsko dovoljeno mejo.

Pri projektiranju osnovnega objekta moramo upoštevati tudi vibracije ki jih naprave povzročajo. Še posebej moramo upoštevati le te če je objekt predviden tudi za druge vsebine.

Najbolj preprost sistem za preprečevanje prenosa vibracij je izvedba ločenih temeljev objekta v katerem se naprave nahajajo in temeljev naprav.

4.8 Prezračevanje, ogrevanje hlajenje, osvetlitev

Prostori, ki so predvideni za ljudi; uporabniški terminali in prostori za plačevanje oziroma prevzem vozila, morajo biti prezračevani, ogrevani in klimatizirani kot podobni prostori v navadnih parkirnih hišah.

Prostor namenjen skladiščenju vozil, v katerega ljudje, razen vzdrževalcev in serviserjev, nimajo dostopa, ni potrebno ogrevati oziroma hladiti. Glede na to da vozila v prostor vstopajo ugasnjena, ni izpuhov. Potrebno prezračevanje v prostoru za vozila je minimalno. Po priporočilih proizvajalcev zadošča naravno ali prisilno prezračevanje, z zmožnostjo izmenjave celotne prostornine parkirne naprave, v 12-ih urah.

Osvetlitev prostorov z dostopom za uporabnike oz. terminali, prostor za plačevanje in prevzem vozila in spremljajoči prostori, morajo zadovoljevati pravilnikom za osvetlitev tako kot vsi javni prostori.

Prostor za skladiščenje ne potrebuje nobene osvetlitve, vendar je za olajšano vzdrževanje in popravila, priporočljivo predvideti minimalno osvetlitev, za kar je predvidena uporaba prenosnih lamp. Priporočljivo je, da se le te vedno nahajajo v prostoru za vzdrževanje ali v skladišču rezervnih delov.

4.9 Diagnostika, vzdrževanje in nadzor

Avtomatske parkirne naprave morajo biti opremljene z Graphic user interface-om (v nadeljevanju GUI) ali Human machine interface-om (v nadeljevanju HMI). Priporočljivo je napravo predvideti v nadzorni sobi, prav tako je priporočljivo je uporabiti GUI, ki bo prikazoval zasedenost naprave in pozicijo transportnih naprav v danem trenutku. Priporočljivo je, da GUI funkcionira popolnoma avtomatično, brez kakršnihkoli človeških ukazov, da ima možnost preklopa na ročni in vzdrževalni način dela in da ponuja možnost v vsakem trenutku izvesti pregled vseh kritičnih mehanskih, električnih in elektronskih sistemov. Priporočljivo je

tudi da so avtomatske parkirne naprave direktno povezane s proizvajalcem oziroma tehničnim nadzorom s katerim je mogoče na daljavo, v zelo kratkem času, odpraviti večino eventuelnih napak v sistemu. Sistemi morajo tehničnem nadzoru posredovati opozorila in alarme različnih stopenj, ki so odvisne od jakosti ogrožanja delovanja avtomatske parkirne naprave.

Priporočljivo je predvideti tudi samonadzor oziroma sistem, ki bo avtomatično opozarjal vzdrževalno službo o potrebi po preventivnem pregledu oziroma zamenjavi obrabljenih delov sistema.

Avtomatske parkirne naprave morajo biti projektirane tako, da v vsakem trenutku omogočajo vzdrževalnemu osebju dostop do parkirnih prostorov, transportnih sistemov, ter električnih in elektronskih naprav.

Da bi zagotovili varno in nemoteno delovanje avtomatske parkirne naprave, je potrebna dobra koordinacija med projektantom, proizvajalcem in vzdrževalcem le te. Potrebno je sestaviti detajlni plan vzdrževanja, ki bo predvidel periodično kontrolo in pravočasno zamenjavo obrabljenih delov naprav. Vzdrževanje in popravila morajo opravljati za to posebjaj osposobljene osebe. V sklopu same naprave je potrebno predvideti tudi skladišče rezervnih delov.

V primeru javne uporabe avtomatske parkirne naprave, mora biti vzdrževalna in servisna ekipa dosegljiva v kratkem času, saj bi daljši izpadi sistemov povzročili nezupljivost uporabnikov do le teh. Priporočljivo je, da se zaposleni pri koncesionarju parkirne naprave (npr. hišnik), usposobi za predajo vozila v polavtomatičnem sistemu, kar bi izvršil v primeru ko se zaradi manjše napake v sistemu prekine delovanje avtomatičnega sistema.

5 PREGLED PONUDBE PARKIRNIH NAPRAV NA SLOVENSKEM TRŽIŠČU

V Sloveniji nimamo proizvajalca avtomatskih parkirnih naprav, a obstajajo zastopniki tujih podjetji oziroma njihova predstavništva. Podjetje Nagra d.o.o. zastopa nemško podjetje Wohr. Podjetje Koch d.o.o. zastopa podjetje Nussbaum. Podjetje Amber d.o.o. zastopa podjetja AGM, Katopark, Logipark in Sotar. Podjetje Alsing d.o.o. zastopa podjetje Swiss-Park. Podjetje SteyrLift prodaja izdelke različnih proizvajalcev pod svojo blagovno znamko.

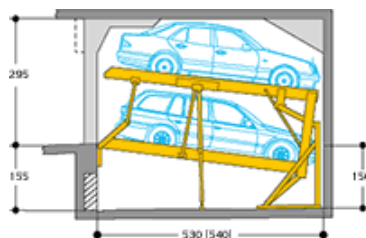
Ponudba izdelkov je zelo raznolika, dosti jih je zelo podobnih, vendar vsi proizvajalci ne ponujajo vseh tipov avtomatskih parkirnih naprav, so pa tudi določeni proizvajalci z izdelki ki s svojimi karakteristikami odstopajo od ostalih.

Parkirne naprave lahko v grobo razdelimo na nekaj tipov:

- dvižne ploščadi,
- drsne ploščadi,
- obračalne ploščadi,
- avtodvigala,
- kombinirane ploščadi,
- parkirni in predstavitveni stolpi,
- nivojski sistemi,
- večnivojski regalni sistemi.

5.1 Dvižne ploščadi

5.1.1 Neodvisno parkiranje dveh vozil v jašku, s parkirnimi ploščadmi v naklonu



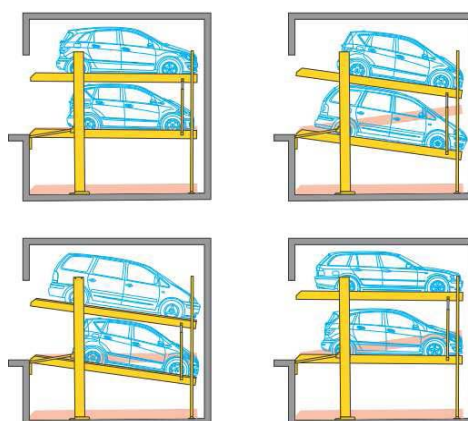
Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parklift 340, Nussbaum Kipparker N 3000 classic, Steyr Lift N2/N4, Katopark Idea Low

Posebnosti:

Steyr Lift N4 dvojna ploščad

5.1.2 Neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, s parkirnimi ploščadmi v naklonu



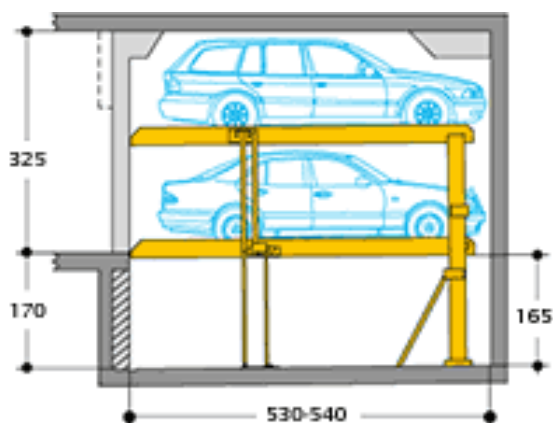
Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parklift 430, Nussbaum Kipparker N 3000 comfort (comfort plus)

Posebnosti:

Wohr Parklift 430 - možnost kasnejše spremembe višine posamezne ploščadi. Možnost dvojne ploščadi.

5.1.3 Neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravnimi parkirnimi ploščadi



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parklift 440, Nussbaum Liftparker N 4400 (4600), Nussbaum Quadro indoor T2, SteyrLift A2/A4, Katopark Idea standard, Swiss-park S-2 Exclusive

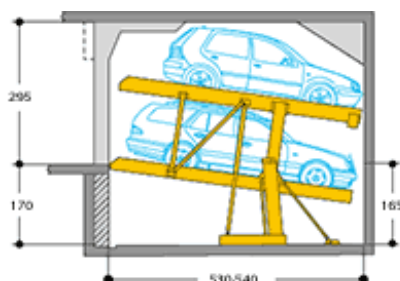
Posebnosti:

Wohr Parklift 440 - možnost dvojne ploščadi.

Nussbaum Quadro indoor T2, brez stebrov spredaj.

SteyrLift A4 - dvojna ploščad

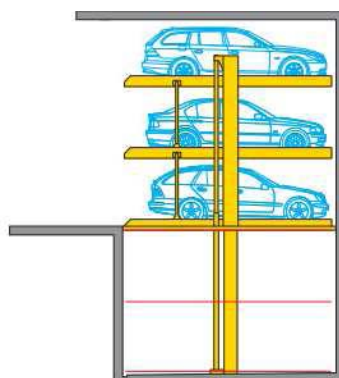
5.1.4 Neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravno zgornjo parkirno ploščadjo in spodnjo v naklonu



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parklift 402, Nussbaum Liftparker 4100, Swiss-park S-1 Classic

5.1.5 Neodvisno parkiranje treh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parklift 403/413, SteyrLift N3/N6, Katopark Idea 3-High

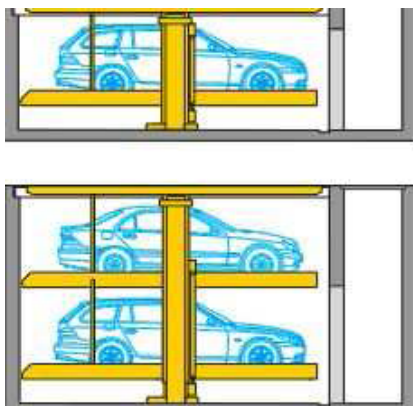
Posebnosti:

Wohr 403 s parkirnimi ploščadmi v naklonu

Wohr 413 z ravnimi parkirnimi ploščadmi. Možnost dvojne ploščadi.

SteyrLift N6 – dvojna ploščad

5.1.6 Neodvisno parkiranje enega do treh vozil v jašku, z ravnim parkirnim ploščadmi



Vir: www.wohr.de (2010)

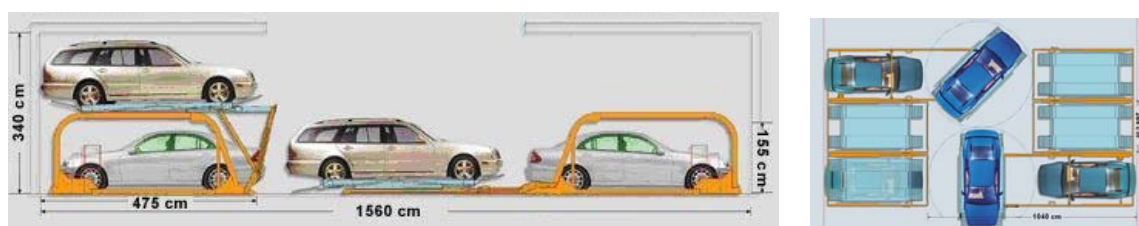
Wohr Parklift 461/462/463, Nussbaum Quadro Outdoor T2/T3, Katopark SubLift

Posebnosti:

Streha je lahko povozna ali zatravljena.

Wohr pri vseh modelih ponuja možnost dvojne ploščadi.

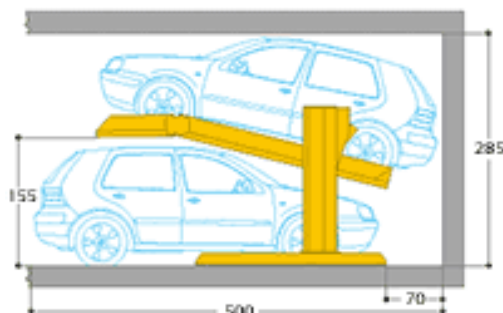
5.1.7 Neodvisno parkiranje dveh vozil nadzemno



Vir: www.amber.si (2010)

Logipark: patentirano neodvisno nadzemno parkiranje dveh vozil. Sistem prevzame vozilo prečno na parkirni prostor, ga obrne in postavi nad spodnje vozilo.

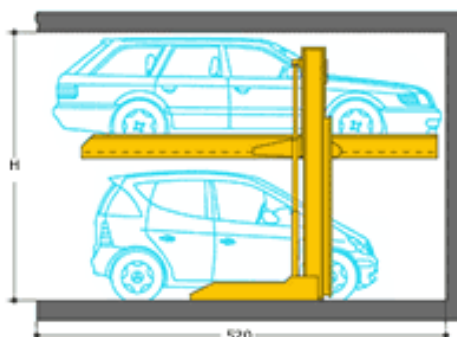
5.1.8 Odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z zgornjo parkirnim ploščadjo v naklonu



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parkbox 401, AGM Rainbow, Katopark Opty 1, Sotar B-power, Swiss-park V-1 Junior

5.1.9 Odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z ravno zgornjo parkirnim ploščadjo



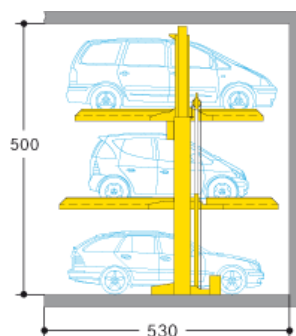
Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parkbox 411, Nussbaum Storeparker IS A, Nussbaum Liftparker mobil, SteyerLift MPS, Katopark Opty 2, Sotar Duplex, Swiss-park V-2 Comfort

Posebnosti:

Nussbaum Storeparker IS A in SteyerLift MPS sta zaradi lažjega dostopa brez vzdolžnih nosilcev.

5.1.10 Odvisno nadzemno parkiranje treh ali več vozil, z ravnima zgornjima parkirnima ploščadima

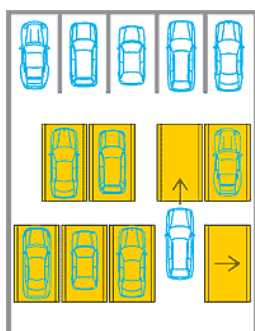


Vir: www.wohr.de (2010)

Parklift 421, Katopark Parkregal 4000, Swiss-park V-3 Triple

5.2 Drsne ploščadi

5.2.1 Vz dolžno pomične drsne ploščadi

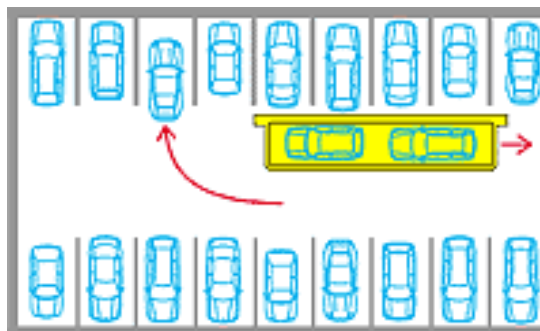


Vir: www.wohr.de (2010)

WOHR Parkplatte 501, Nussbaum Transverse drsna ploščad

Primerne samo za notranjo uporabo.

5.2.2 Prečno pomične drsne ploščadi

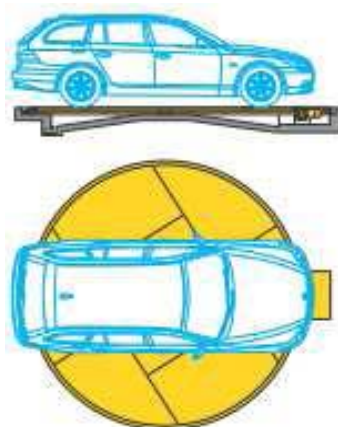


Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Parkplatte 503, Nussbaum Longitudinal drsna ploščad

Ploščadi drsijo po tirnicah, prečno na smer parkiranja. Primerne so samo za notranjo uporabo.
Možnost enojnih in dvojnih ploščadi.

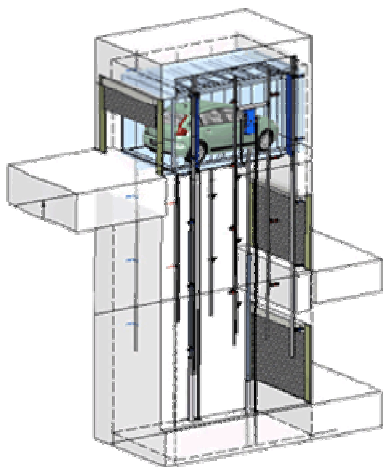
5.3 Obračalne ploščadi



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr 505, SteyrLift Krožna parkirna ploščad PP, Swiss-park Turn table

5.4 Avtodvigala

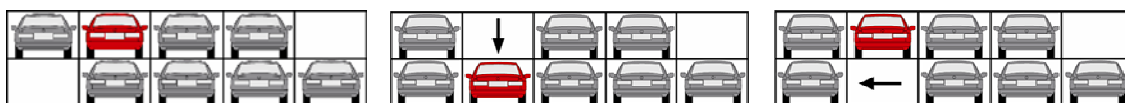


Vir: www.amber.si (2010)

Wohr Avtodvigalo, Nussbaum CarLift, SteyrLift AD, Sotar avtodvigalo

Avtodvigala niso tipski izdelki, zato vsi proizvajalci ponujajo možnost prilagoditve dimenzij zahtevam kupcem. Možna so dvigala z zaprtimi in odprtimi kabinami ter z vhodom in izhodom v isti ali nasprotni smeri.

5.5 Kombinirane ploščadi



Vir: www.wohr.de (2010)

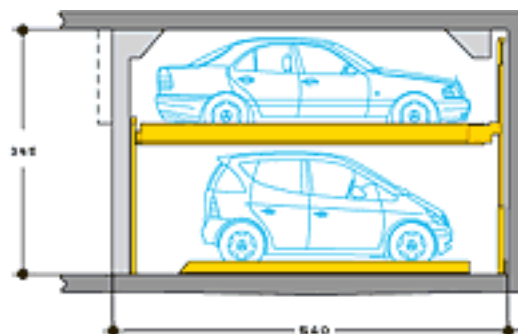
Kombinirane ploščadi lahko razdelimo na dva tipa:

- modeli sestavljeni iz modulov,
- gotovi modeli.

Za modele sestavljene iz modulov, proizvajalci ponujajo več tipov modulov, ki se nato postavijo vzporedno drug ob drugem, tudi do 8 zapored.

5.5.1 Modeli sestavljeni iz modulov

5.5.1.1 V dveh nivojih, nadtalno



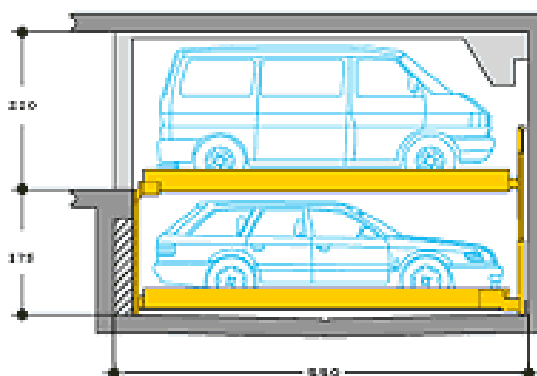
Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr CombiLift 551/552, Nussbaum Parkline N 5001/5001-IS, Swiss-park Max-2

Posebnosti:

Wohr CombiLift 552 je predviden za nizanje več sistemov vzporedno

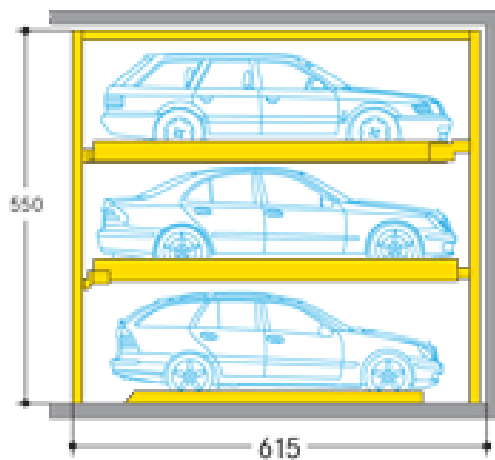
5.5.1.2 V dveh nivojih, v jašku



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr CombiLift 542, Nussbaum Uniparker N 5002/5002-ID

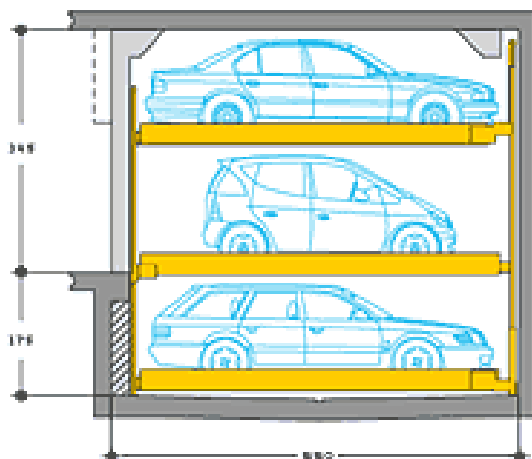
5.5.1.3 V treh nivojih, nadtalno



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr CombiLift 553, Swiss-park Max-2.1

5.5.1.4 V treh nivojih, v jašku in nadtalno



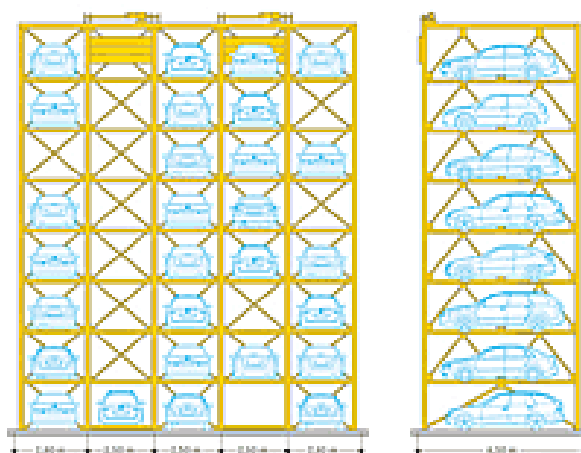
Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr CombiLift 543/544, Nussbaum Uniparker N 5003/5003-IS, Swiss-park Max-3

5.5.2 Gotovi modeli

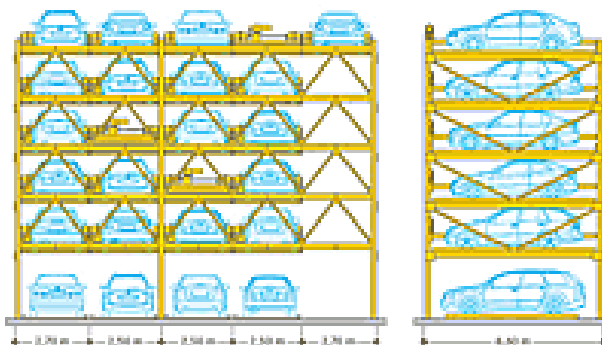
Večina proizvajalcev ponuja tudi gotove modele. To so modeli kombiniranih parkirnih naprav kateri vsi delujejo po enakem principu: vozilo zapeljemo v prvo vrsto, s horizontalnim premikom višjih nivojev se naredi prostor za vozilo, na kar se vozilo dvigne na željeni nivo. Če želimo neodvisno parkiranje, mora biti en stolpec parkirnih mest vedno prost. Naprave so nadtalne in se, pri istem številu vozil, le minimalno razlikujejo v dimenzijah. Konstrukcija je jeklena.

Wohr Combiparker 555: 2-7 stolpcev, do 8 nivojev



Vir: www.wohr.de (2010)

Wohr Combiparker 556: 2-7 stolpcev, do 6 nivojev



Vir: www.wohr.de (2010)

Nussbaum Parkline Threetime: 3-6 stolpcev, 3 nivoji



Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

Katopark puzzle parker



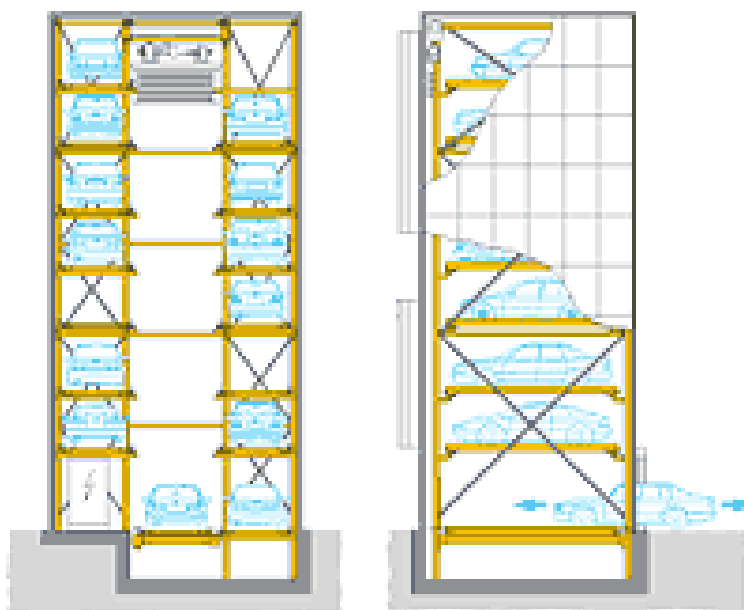
Vir: www.amber.si (2010)

SteyrLift puzzle parking program: ponujajo dva tipa izdelkov, prilagodljivost vsakemu naročniku posebaj.

5.6 Parkirni in predstavitveni stolpi

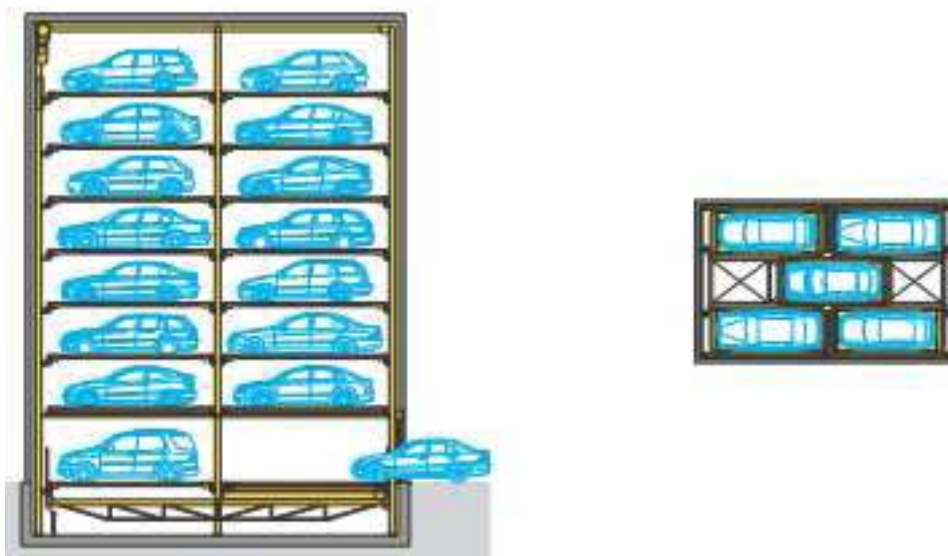
Proizvajalec Wohr ponuja štiri osnovne sisteme parkirnih stolpov, ki se nato prilagodijo zahtevam stranke.

- Wohr Parksafe 580 je popolnoma avtomatizirano regalno “skladišče” s centralnim vertikalnim pogonom, ki razporeja vozila levo ali desno v regalne police.



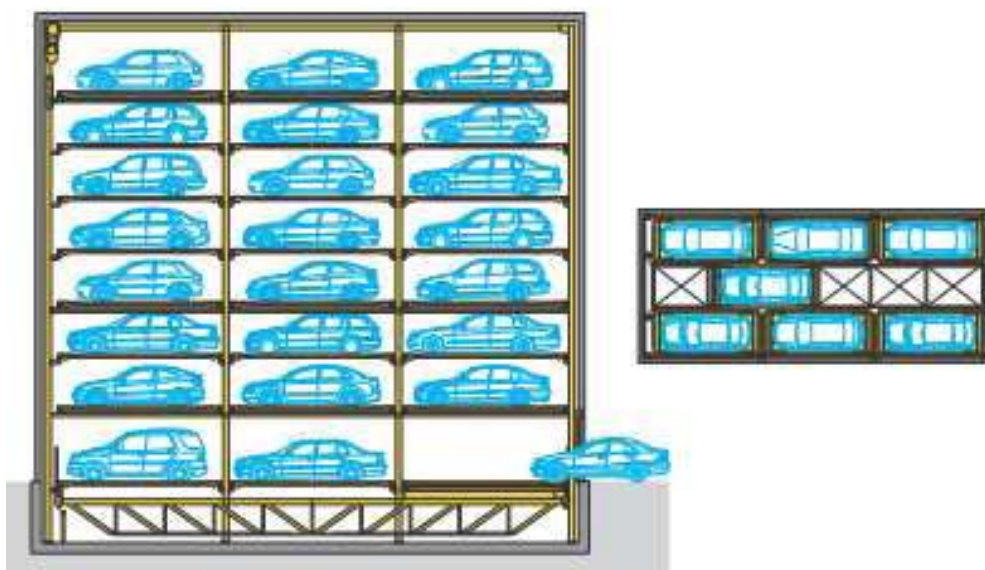
Vir: www.wohr.de (2010)

- Wohr Parksafe 582: drug za drugim, združena sta dva rastra. Transportni voziček – Shuttle, ki je nameščen na vertikalnem transporterju, premakne vozila v drugi raster. V vsaki etaži so lahko parkirna mesta razporejena v dveh ali treh ravneh bočno, ob vsaki strani vertikalnega transporterja (dvo-ali toredni sistem). Sistem se lahko načrtuje tudi kot prevozen sistem s samo enim vstopnim mestom iz voznega pasu in enim izstopnim mestom na nasprotni strani.



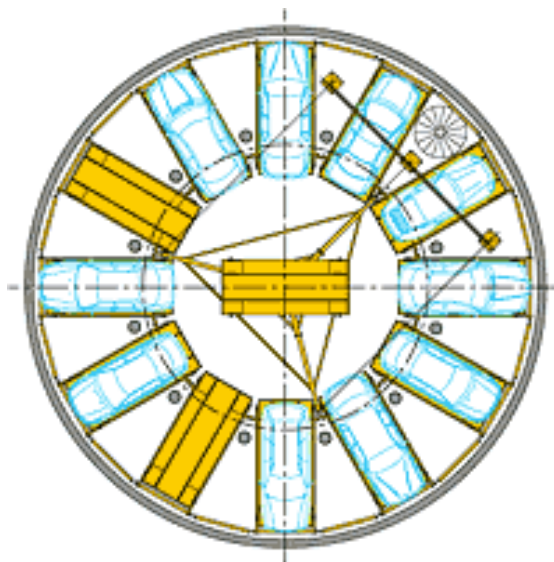
Vir: www.wohr.de (2010)

- Woehr Parksafe 583: Ta sistem se lahko načrtuje v 3 zaporednih vrstah. Transportni voziček (Shuttle), ki je nameščen na vertikalnem transporterju premakne vozila v vsako parkirno raven. S tem sistemom se močno razširi prožnost za individualno prilagajanje razpoložljivemu prostoru - zemljišču. Podobno kot pri ostalih sistemih se tudi ta sistem lahko bočno razširi z 1 do 3 vrste levo in desno od vertikalnega transporterja.



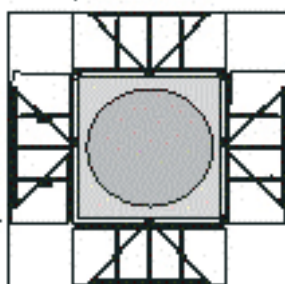
Vir: www.wohr.de (2010)

- Wohr Parksafe 585: Sistem ima centralno dvižno enoto, vozila so pa razporejena v krogu okoli centralnega dela. Zelo primeren sistem za predstavitvene stolpe.



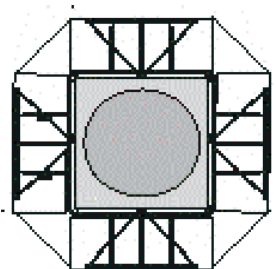
Vir: www.wohr.de (2010)

- Nussbaum Cubator: predstavitveni stolp pravokotne oblike, tlorisne površine 11 x 11 m. Možnost od 6 – 15 nivojev. Štiri vozila v enem nivoju. Centralni dvižni sistem ima možnost obračanja vozil.



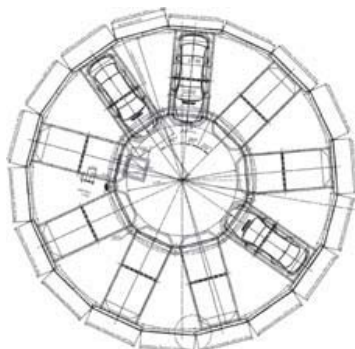
Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

- Nussbaum Octo: predstavitveni stolp osmerokotne oblike, tlorisne površine 11 x 11 m. Možnost od 6 – 15 nivojev. Štiri vozila v enem nivoju. Centralni dvižni sistem ima možnost obračanja vozil.



Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

- Nussbaum CT Orbis: predstavitevni stolp okrogle oblike, tlorisne površine 18 x 18 m. Možnost od 6 – 15 nivojev. Devet vozil v enem nivoju. Centralni dvizni sistem ima možnost obračanja vozil.



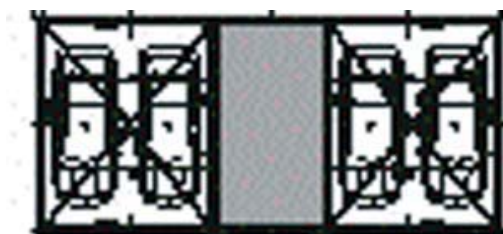
Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

- Nussbaum Duplo: predstavitevni stolp pravokotne oblike, tlorisne površine 8 x 6 m. Možnost od 6 – 15 nivojev. Dve vozili v enem nivoju. Centralni dvizni sistem ima možnost obračanja vozil.



Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

- Nussbaum Duplo Twin: predstavitveni stolp pravokotne oblike, tlorisne površine 13 x 6 m. Možnost od 6 – 15 nivojev. Štiri vozila v enem nivoju. Centralni dvizni sistem nima možnosti obračanja vozila.



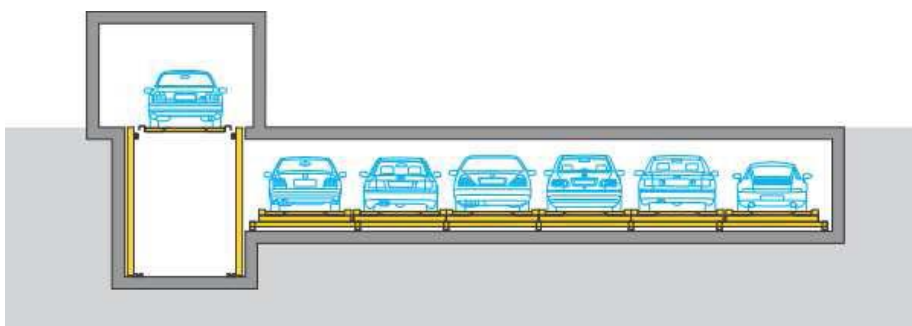
Vir: www.nussbaum-parking.de (2010)

- Katopark parkirni stolp: paletni sistem z vertikalnim transporterjem ki dostavlja vozila na ustrezno raven. Na vsaki ravni se nahaja horizontalni podajalec, ki potisne paleto z vozilom v ustrezen regal. S tem se dosega zelo velika dostopnost vozil, ki znaša manj kot dve minuti. Sistem je primeren za manjše objekte in manjše javne garaže. Lahko se uporabi tudi kot predstavitveni stolp.

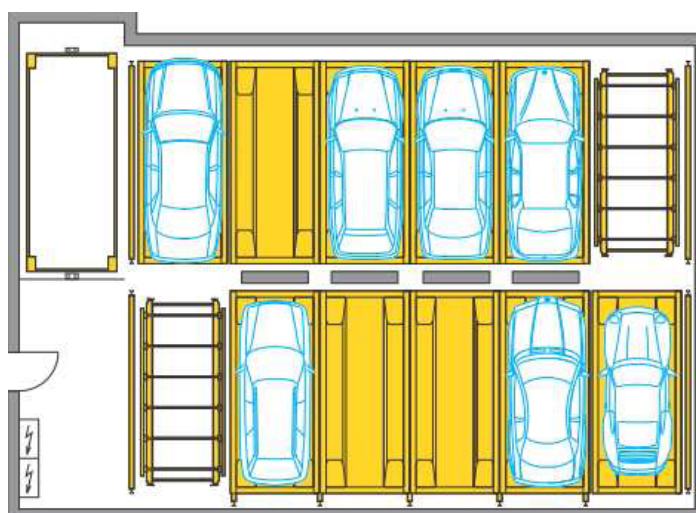
- SteyrLift parkirni stolp: sistem je nadzemni z jekleno konstrukcijo, dvigalo z zamenljivim podvozjem je ključno za delovanje sistema. Lahko se uporabi tudi kot predstavitveni stolp.

5.7 Nivojski sistemi

- Wohr Flurparker 570: Popolnoma avtomatiziran parkirni sistem, za parkiranje od 10 do 50 vozil, v 1 do 5 etažah, z vsaj dvema paralelnima voziloma v vsaki vrsti etaže. Sistem omogoča prihranek prostora na račun paralelnega in vzporednega zlaganja vozil v vsaki etaži. Vsaka etaža je sestavljena iz najmanj dveh regalov, ki sta razporejena drug za drugim. Sistem transporta v etaži poteka v bočnem in horizontalnem pomiku. Horizontalni transporter ustvarja povezavo med etažami. Sistem je zelo prilagodljiv, in je primeren tudi za zelo zahtevne individualne projekte. Možnost postavitve večvrstnega regala, 2 do 4 vrste, drugega za drugim. Primerno za osebna vozila različnih višin, tudi enoprostorcev.

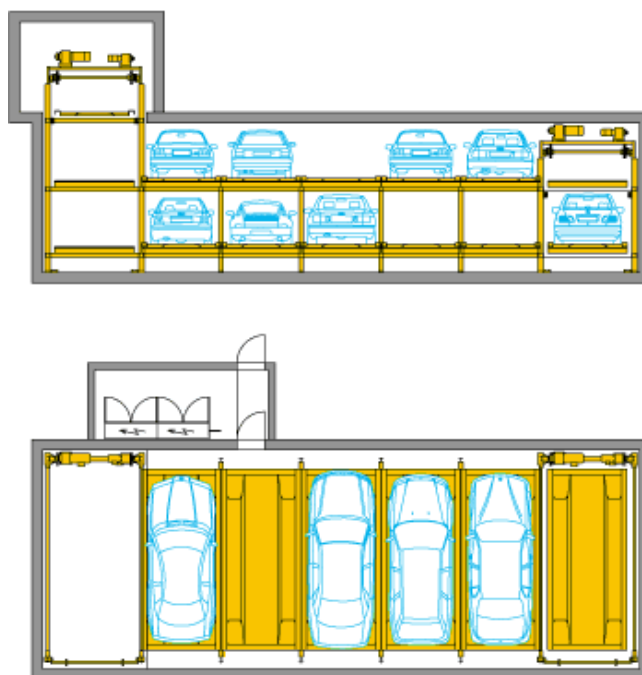


Vir: www.wohr.de (2010)



Vir: www.wohr.de (2010)

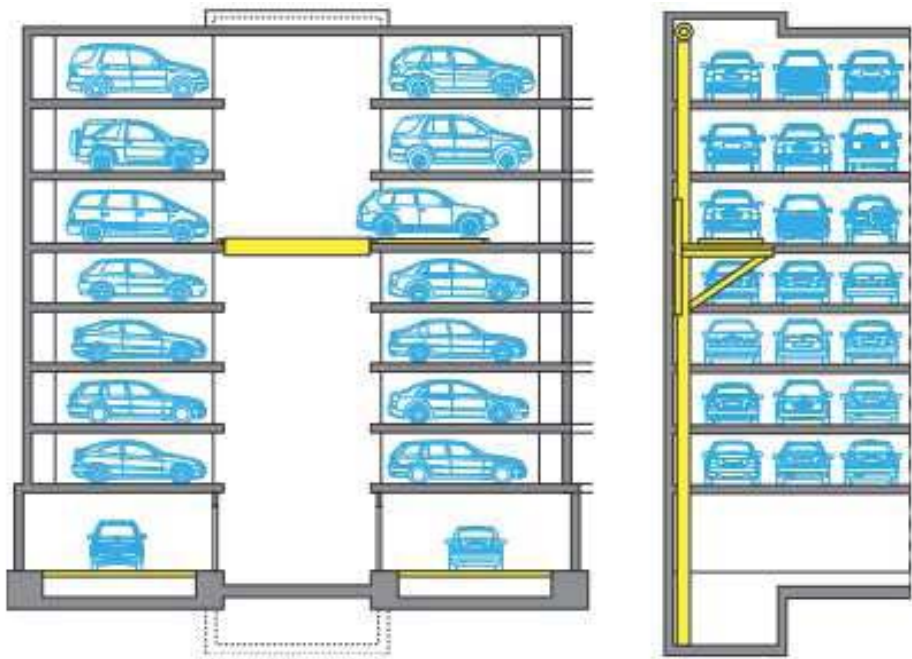
- Flurparker 590: Popolnoma avtomatiziran parkirni sistem za parkiranje od 10 do 50 vozil 2 do 5 etažah, z vzporedno postavitvijo parkirnih ploščadi. Sistem omogoča prihranek prostora na račun postavitve in pomikanja parkirnih ploščadi v dveh ali več etažah. Transport vozil poteka v taktu dviga in prečnega zamika parkirnih ploščadi skozi najmanj dve etaži s horizontalnim transporterjem. V horizontalni transporter je vključena parkirna kabina, ki je razporejena nad parkirnimi ploščadmi. Obračalna ploščad je lahko, brez izgube parkirnega prostora, integrirana v delovnem območju sistema. Sistem je prilagodljiv za različne višine vozil.



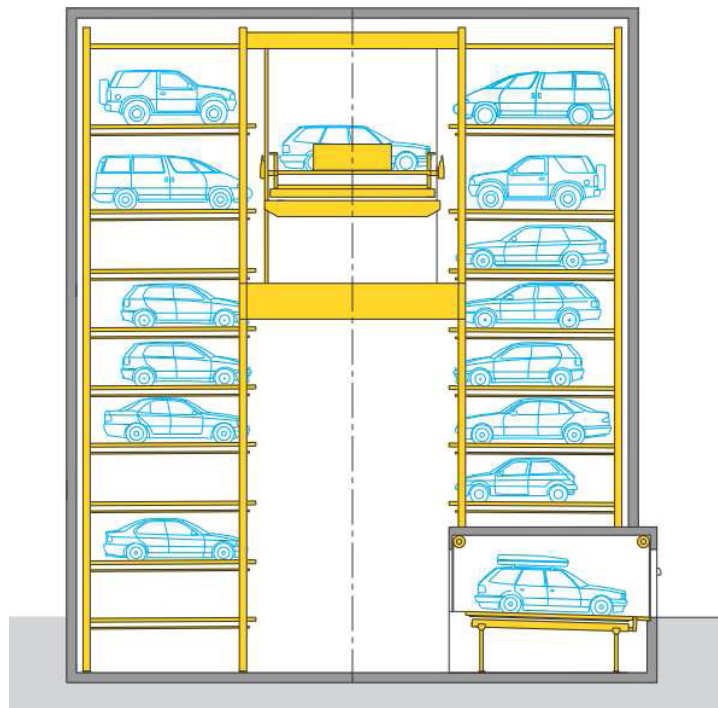
Vir: www.wohr.de (2010)

5.8 Večnivojski sistemi

Večnivojske sisteme najdemo v ponudbi proizvajalcev Wohr, StyrLift in Katopark. Sistemi so zelo komplicirani in se projektirajo za vsak objekt posebej. Princip delovanja je podoben pri vseh izdelkih. Razlike med izdelki so v sami konstrukciji parkirne hiše. Regali so lahko jekelni, skladiščenje pa se lahko vrši na betonski konstrukciji. Določeni modeli ponujajo dodatke v sistemih, imenovane shuttle, ki pospešijo postopek skladiščenja vozila tako da v posameznih nivojih delujejo samostojno in vozilo dostavijo do centralnega vertikalnega sistema.



Vir: www.wohr.de (2010)



Vir: www.wohr.de (2010)

5.9 Sistemi uporabljeni v Sloveniji

V Sloveniji se že nekaj časa uporablja parkirne naprave, vendar zaenkrat še v majhnem številu. Tukaj je, po zbranih podatkih, seznam postavljenih.

- Poslovna stavba HIT Gorica: neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, s parkirnimi ploščadmi v naklonu - Wohr Parklift 316.
- Večstanovanjski objekt na Dalmatinovi ulici v Mariboru: neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, s parkirnimi ploščadmi v naklonu - Wohr Parklift 420.
- Večstanovanjska objekta »Zeleni dvor I« in »Zeleni dvor II«, v Ljubljani: odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z zgornjo parkirnim ploščadjo v naklonu - Wohr Parklift 401.
- Večstanovanjski objekt na Povšetovi ulici, v Ljubljani: odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z zgornjo parkirnim ploščadjo v naklonu - Wohr Parklift 401.
- Večstanovanjski objekt »Trnovski dvori«, v Ljubljani: Odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z ravno zgornjo parkirnim ploščadjo - Wohr Parklift 411.
- Večstanovanjski objekt »Črnuče 1«, v Ljubljani: neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, s parkirnimi ploščadmi v naklonu - Wohr Parklift 402.
- Stanovanjski objekt »Ptujski vrh«, na Ptuj: neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravnimi parkirnimi ploščadmi Wohr Parklift 440.
- Večstanovanjski objekt »Markovec«, v Kopru: neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravno zgornjo parkirno ploščadjo in spodnjo v naklonu – Wohr Parklift 402.
- Večstanovanjski objekt na Lackovi ulici, v Mariboru: neodvisno parkiranje dveh vozil, kombinacija v jašku in nadzemno, z ravno zgornjo parkirno ploščadjo in spodnjo v naklonu – Wohr Parklift 402.
- Večstanovanjski objekt »Sotočje«, v Kranju: odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z ravno zgornjo parkirnim ploščadjo – Swiss-park V-2 Comfort.

- Poslovni objekt podjetja Alsing na Brnčičevi ulici, v Ljubljani: odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z ravno zgornjo parkirnim ploščadjo - Swiss-park V-2 Comfort.
- Avtosalon Veit v Domžalah: odvisno nadzemno parkiranje dveh vozil, z ravno zgornjo parkirnim ploščadjo - Swiss-park V-2 Comfort.
- Stanovanjski objekt v Vojniku: kombinirani sistem v dveh nivojih – Steyrlift Puzzle sistem

6 IDEJNA ZASNOVA POVEČANJA ŠTEVILA PARKIRNIH PROSTOROV PARKIRIŠČA FAKULTETE ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO S POMOČJO PARKIRNIH NAPRAV

6.1 Splošno

Parkirišče Fakultete za gradbeništvo geodezijo trenutno ponuja 73 parkirnih mest. Število parkirnih mest ne zadošča potrebam Fakultete. Potrebno število parkirnih mest je vsaj 20-30 odstotkov večje. Širitev parkirišča ni mogoča, saj je že izkoriščena celotna za parkirišče uporabna površina. Zgostitev parkirnih mest na obstoječi površini prav tako ni mogoča, saj je obstoječa prometna ureditev izvedena s premajhnimi zavijalnimi radiji, parkirna mesta pa so manjša od minimalno zahtevanih po normativih iz leta 1991. Če primerjamo vozila, ki so bila leta 1991 uporabljena za normative in vozila ki so danes v uporabi, hitro pridemo do ugotovitve da je parkirišče do uporabnika neprijazno. Velika težava pri trenutni ureditvi je tudi požarna varnost same fakultete, saj po severni strani objekta, strani na kateri se nahaja tudi parkirišče, ni intervencijske poti.

6.2 Obstoječa prometna ureditev

Parkirišče FGG lahko razdelimo na tri dele. Prvi del se nahaja pri samem uvozu, pred laboratorijem, drugi del je med objektom fakultete in laboratorijem in tretji, ki je na severni strani fakultete.

Na prvem delu, pred laboratorijem, je trenutno 14 parkirnih mest, v dveh vrstah. V prvi vrsti je predvideno parkiranje pod kotom 77° , s parkirnimi prostori dolžine 4,45 m in širine 2,45 m. V drugi vrsti je predvideno pravokotno parkiranje, s parkirnimi mesti dolžine 4,50 m in širine 2,50 m. Dostopna pot prve vrste je širine 4,70 m, druge pa 4,00 m.

Na drugem delu, delu med objekti, so trenutno 4 vzdolžna parkirna mesta, dolžine 5,10 – 5,50 m in širine 2,40 m. Širina dovozne poti je 4,00 m.

Na tretjem, severnem delu, je 55 parkirnih mest, razporejenih v treh vrstah. V prvi vrsti, vrsti ob objektu so parkirna mesta pod kotom 63° , dolžine 4,80 m in širine 2,40 m. V drugi vrsti, vrsti ki poteka po sredini severnega parkirišča, so parkirna mesta prav tako pod kotom 63° vendar dolžine 4,60 m in širine 2,35 m. V tretji vrsti, vrsti ob robu parcele, so parkirišča pod kotom 78° , dolžine 4,30 m in širine 2,45 m. Širine dovoznih poti med vrstami so 4,20 – 4,30 m.



Slika 15: Obstoječe parkirišče za fakulteto



Slika 16: Obstoječe parkirišče pred laboratorijem

Ko dimenzije parkirnih mest in širine dovoznih poti primerjamo z dimenzijami le teh iz še vedno veljavnih normativov iz leta 1991, vidimo, da so dimenzije parkirnih mest in dovozne poti neustrezne. Če pri tem upoštevamo še povečane dimenzije vozil v primerjavi z vozili iz leta 1991, prav hitro ugotovimo, da je parkirišče neustrezno. Parkiranje vozila brez velike spretnosti in popravkov, ni mogoče.



Slike 17 - 21: Trajektorije novega standardnega vozila pri poskusu parkiranja

Če poleg problema neustreznih dimenzij parkirnih mest in dovoznih poti upoštevamo še premajhno število parkirnih mest, hitro pridemo do situacije, ki jo najboljše ponazarjajo fotografije:





Slike 22 - 31:: Trenutna situacija parkirišča FGG

6.3 Idejne rešitve

6.3.1 Ureditev klasičnega parkirišča

Če parkirišče uredimo kot klasično, enonivojsko parkirišče, tako da zagotovimo dovolj velike parkirne prostore, da so dovozne poti do parkirnih prostorov dovolj široke in da zagotovimo intervencijsko pot, pridemo do naslednje rešitve.



Slika 32: Ureditev klasičnega parkirišča, brez nivojev, za fakulteto



Slika 33: Ureditev klasičnega parkirišča, brez nivojev, pred laboratorijem

Na delu parkirišča pred laboratorijem, lahko uredimo največ 8 parkirnih mest, saj moramo upoštevati položaj uvoza na parkirišče ter dostop do laboratorija in zelenic.

Na delu med objekti lahko uredimo samo dve parkirni mesti. V nasprotnem primeru bi posegali na intervencijsko pot.

Na severnem delu parkirišča zaradi položaja stopnic fakultete, dostopa do dvigala za invalide in same oblike zemljišča, ureditev parkiranja v več kot dveh vrstah ni mogoče. Dobimo 36 parkirnih mest in dve parkirni mesti za invalide. Prostor, ki nam ostane, lahko uporabimo za zelenico.

Torej, če bi parkirišče uredili kot klasično parkirišče, v enem nivoju, tako da bi upoštevali vse pogoje za gradnjo ter parkirne prostore in dovozne poti prilagojene novem standardnem vozilu, na razpoložljivi površini lahko zagotovimo največ 48 parkirnih mest in dve parkirni mesti za invalide.

Če bi na severnem delu parkirišča parkirna mesta uredili pod kotom, bi dobili kakšno parkirišče več, vendar ta varianta ni sprejemljiva za ureditev v večih nivojih.

6.3.2 Večnivojska ureditev parkirišča s pomočjo parkirnih naprav

Možna rešitev za zagotovitev večjega števila parkirnih prostorov na parkirišču FGG je ureditev parkiranja na obstoječi površini v večih nivojih, s pomočjo parkirnih naprav. S tem bi lahko povečali število parkirnih mest in istočasno zagotovili dovolj velika parkirna mesta in dovolj široke dovozne poti. Prav tako bi zagotovili prostor za intervencijsko pot.

Za ureditev parkirišča v večih nivojih s pomočjo parkirnih naprav obstaja več rešitev, vendar ob upoštevanju pogojev za gradnjo na lokaciji fakultete, potrebnega števila parkirnih mest, oblike razpoložljivega prostora in nuje po neodvisnosti parkiranja, vidimo da v poštev pride samo ureditev s pomočjo kombiniranih parkirnih naprav.

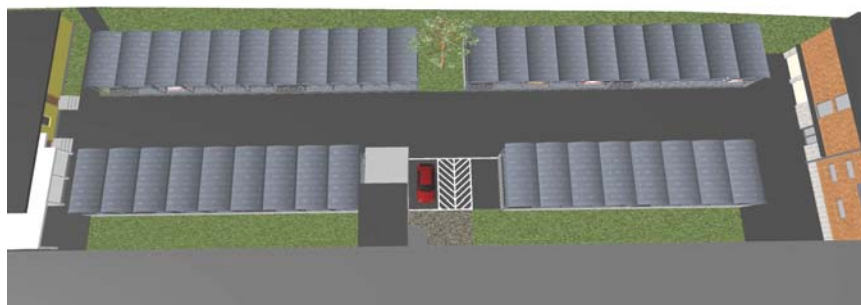
Za osnovo vzamemo idejno tlorisno rešitev klasičnega enonivojskega parkirišča, v kateri smo upoštevali vse pogoje. (Sliki 32 in 33)

Če upoštevamo višine objektov v okolici in umestitev parkirnih naprav v prostor, vidimo, da na delu pred laboratorijem in ob severni meji parcele lahko uredimo parkiranje v večih nivojih. V vrsti, ki poteka ob fasadi objekta fakultete, pa zaradi bližine objekta in oken v pritličju, več kot 2 nivoja nista mogoča. Med fakulteto in laboratorijem, večnivojska ureditev ni smotrna zaradi položaja vhoda v objekt in oken.

6.3.3 Predlogi večnivojske ureditve parkirišča s pomočjo parkirnih naprav

6.3.3.1 Predlog ureditve 1 (222)

Parkirna mesta ob laboratoriju - 2 nivoja	14 PM
Parkirna mesta med objekti – klasični parkirni mesti	2 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – 2 nivoja	38 PM
Parkirna mesta vzdolž objekta – 2 nivoja	30 PM
Parkirna mesta za invalide – klasični parkirni mesti	2 PM
Skupno število parkirnih mest:	<u>86 PM</u>





Slike 34 – 39: Vizualizacije predloga ureditve 1

Ocena investicije:	Gradbena dela	170.000,00 €
	Parkirne naprave	690.000,00 €

6.3.3.2 Predlog ureditve 2 (313)

Parkirna mesta ob laboratoriju - 3 nivoja	20 PM
Parkirna mesta med objekti – klasični parkirni mesti	2 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – 3 nivoja	55 PM
Parkirna mesta vzdolž objekta – klasična parkirna mesta	17 PM
Parkirna mesta za invalide – klasični parkirni mesti	2 PM
Skupno število parkirnih mest:	<u>96 PM</u>



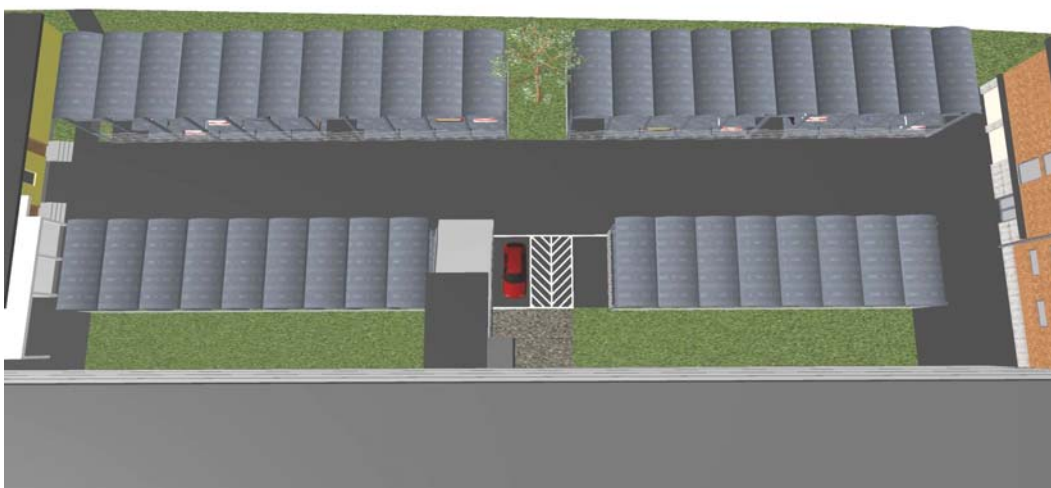


Slike 40 – 45: Vizualizacije predloga ureditve 2

Ocena investicije:	Gradbena dela	165.000,00 €
	Parkirne naprave	825.000,00 €

6.3.3.3 Predlog ureditve 3 (323)

Parkirna mesta ob laboratoriju - 3 nivoja	20 PM
Parkirna mesta med objekti – klasični parkirni mesti	2 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – 3 nivoja	55 PM
Parkirna mesta vzdolž objekta – 2 nivoja	30 PM
Parkirna mesta za invalide – klasični parkirni mesti	2 PM
Skupno število parkirnih mest:	<u>109 PM</u>





Slike 46 - 51: Vizualizacije predloga ureditve 3

Ocena investicije:	Gradbena dela	170.000,00 €
	Parkirne naprave	1.008.000,00 €

6.3.3.4 Predlog ureditve 4 (511)

Parkirna mesta ob laboratoriju - klasična parkirna mesta	8 PM
Parkirna mesta med objekti – klasični parkirni mesti	2 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – klasična parkirna mesta	10 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – 5 nivojev	42 PM
Parkirna mesta vzdolž objekta – klasična parkirna mesta	17 PM
Parkirna mesta za invalide – klasični parkirni mesti	2 PM
Skupno število parkirnih mest:	<u>81 PM</u>





Slike 52 - 57: Vizualizacije predloga ureditve 4

Ocena investicije:	Gradbena dela	170.000,00 €
	Parkirne naprave	546.000,00 €

6.3.3.5 Predlog ureditve 5 (521)

Parkirna mesta ob laboratoriju – 2 nivoja	14 PM
Parkirna mesta med objekti – klasični parkirni mesti	2 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – klasična parkirna mesta	10 PM
Parkirna mesta ob severni meji parcele – 5 nivojev	42 PM
Parkirna mesta vzdolž objekta – klasična parkirna mesta	17 PM
Parkirna mesta za invalide – klasični parkirni mesti	2 PM
Skupno število parkirnih mest:	<u>87 PM</u>





Slike 58 - 63: Vizualizacije predloga ureditve 5

Ocena investicije:	Gradbena dela	175.000,00 €
	Parkirne naprave	665.000,00 €

6.3.4 Predstavitev uporabljenih naprav v idejnih zasnovah

V idejnih zasnovah so uporabljene kombinirane parkirne naprave. Kombinirane naprave nam omogočajo velik izkoristek prostora in istočasno neodvisno parkiranje. To je omogočeno s sistemom, ki ima možnost horizontalnega in vertikalnega premika palet z vozili. Uporabljeni so nadzemni sistemi v dveh, treh in petih nivojih. Take sisteme ponujajo skoraj vsi ponudniki na slovenskem tržišču. Sistemi so med seboj zelo podobni. Po navodilih ponudnikov, postavitve sistemov, ki bi imeli več kot šest stolpcev, ni priporočljiva. V idejnih zasnovah, kjer je predvideno več kot šest vzporednih stolpcev, sem predvidel po dva sistema z do šest stolpcev. Več kot šest stolpcev ni priporočljivo postaviti, ker je horizontalni pomik nivojev v takih sistemih prezahteven, po drugi strani pa se časi za predajo/prevzem vozila v konicah podaljšajo, saj je število vozil v sistemu preveliko. Konstrukcija naprav je jeklena.

Pri nadtalnih kombiniranih sistemih, parkiranje in skladiščenje poteka tako da vozilo parkiramo na prosto paleto v prvem nivoju, podamo sistemu ukaz za skladiščenje vozila in ostalo prepustimo sistemu. Naprava sama, s horizontalnim premikom višjih nivojev naredi prostor za vertikalni premik vozila in le tega dvigne na željeni nivo. Prevzem vozila poteka tako, da sistemu podamo ukaz za prevzem vozila in počakamo, da nam sistem dostavi vozilo v prvi nivo. Vse kar nam ostane je, da se odpeljemo. Glede na to, da so sistemi predvideni za interno uporabo, vsak uporabnik dobi svojo kartico/ključ, s katero se legitimira pri vsaki predaji oziroma prevzemu vozila.

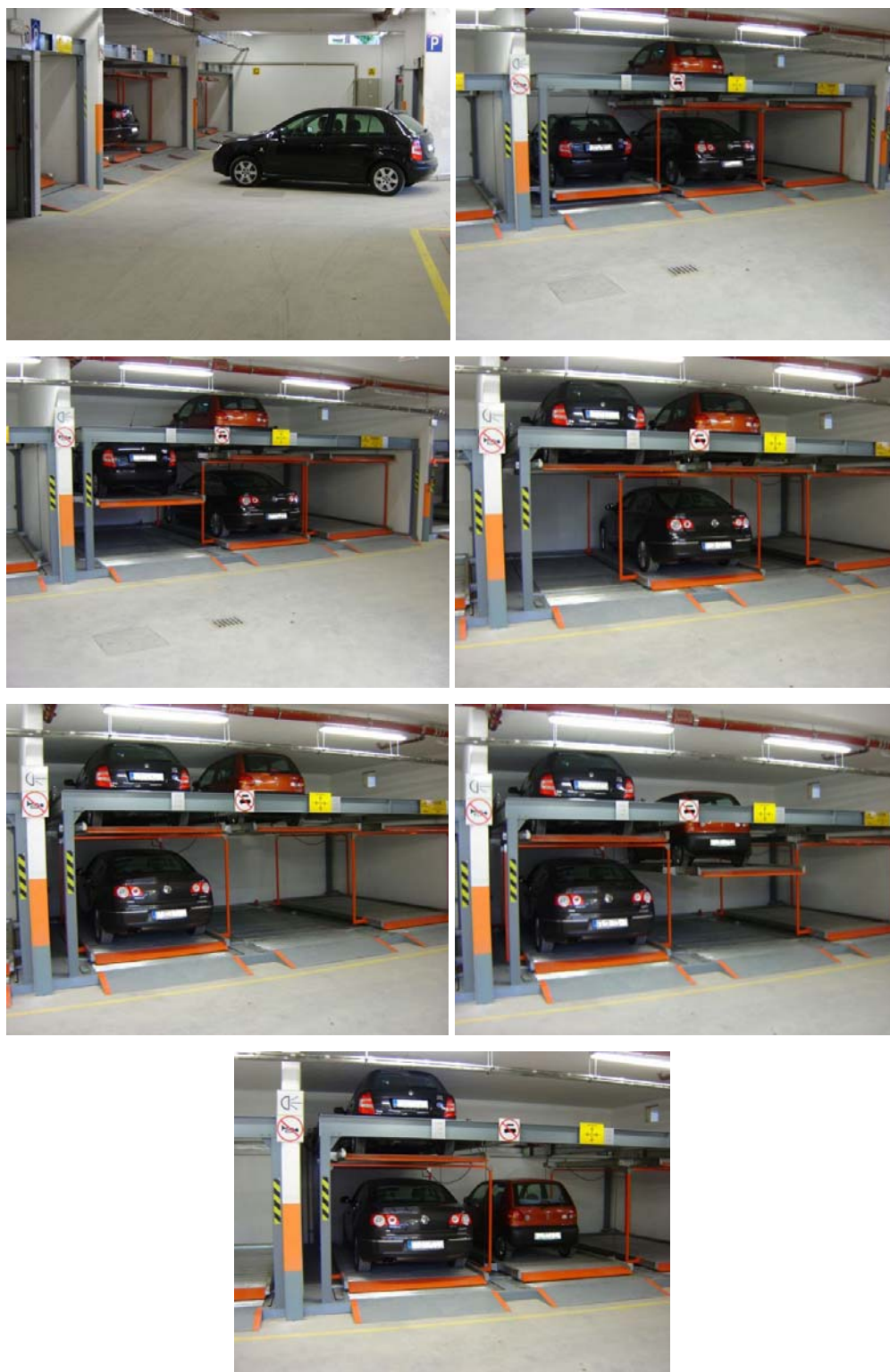
6.3.4.1 Modeli uporabljenih sistemov na slovenskem tržišču

Modeli v dveh nivojih: Wohr Combilift 551/552, Nussbaum Parkline N 5001/5001-IS, Swiss-park Max-2, Katopark puzzle parker.

Modeli v treh nivojih: Wohr CombiLift 553, Swiss-park Max-2.1, Wohr Combiparker 556, Nussbaum Parkline Threetime, Katopark puzzle parker, SteyrLift puzzle parking program.

Modeli v petih nivojih: Wohr Combiparker 556, Katopark puzzle parker, SteyrLift puzzle parking program.

6.3.4.1 Princip delovanja uporabljenih naprav



Vir: www.steyrlift.si (2010)

7 ZAKLJUČKI

Želja ljudi po posedovanju lastnega prevoznega sredstva ne bo izginila, posledično tudi potreba po parkirnih prostorih ne bo izginila. Na podlagi zbranih podatkov pridemo do zaključka, da je trenutna stopnja motorizacije v Sloveniji mnogo višja od stopnje motorizacije pri kateri, po mnenju strokovnjakov, nastopa zasičenost. Z bolj urejenim javnim prevozom in nizom drugih ukrepov se bo miselnost ljudi počasi spremenila. Spremenila se bosta tudi pogostost uporabe lastnega prevoza in način potovanja, vendar se bo do takrat še vedno potrebno ukvarjati s projektiranjem parkirnih prostorov.

Področje urejanja mirojočega prometa v Sloveniji ni urejeno s predpisi in bi le ti bili nujno potrebni. Dobra osnova za izdelavo le teh, z manjšimi popravki parametrov in vrednosti, so lahko veljavni Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin (FGG, PTI, 1991). Potrebno bi bilo popraviti vrednosti potrebnega števila parkirnih mest za različne vrste dejavnosti ter dimenzije standardnega vozila. S spremenjenim standardnim vozilom je potrebno spremeniti tudi dimenzije parkirnih mest, dovoznih poti ter zavijalnih radijev.

Na podlagi raziskave dimenzij novih in rabljenih vozil, prodanih v Sloveniji v zadnjih letih, sem prišel do zaključka, da so vozila, v primerjavi z vozili iz leta 1991, v povprečju daljša 20 - 40 cm in širša za 10 – 20 cm. Na podlagi deležev prodaje vozil po razredih sem prišel do zaključka, da je približno 40% vozil na naših cestah dimenzijsko že večjih od standardnega vozila iz obstoječih normativov. V zadnji letih smo priča povečanju števila kombiniranih osebni, terenskih in t.i. SUV vozil, ki so veliko višja od klasičnih vozil, zaradi pogona in višine pa še manevrsko dokaj okorna. Na podlagi dimenzij vozil in deležev prodaje sem podal predlog novih dimenzij standardnega vozila. Na podlagi podanih dimenzij sem s pomočjo računalniškega programa Autoturn in podatkov proizvajalcev za zavijalne radije primerljivih vozil predlagal nove dimenzije parkirnih prostorov, dovoznih poti, zavijalnih radijev in podolžnih nagibov klančin.

Kot možnost zmanjšanja prostora potrebnega za parkiranje oziroma kot možnost povečanja izkoristka obstoječih površin predvidenih za parkiranje, sem raziskal urejanje parkiranja s

parkirnimi napravami. V Sloveniji področje urejanja parkiranja s parkirnimi napravami ni zakonsko urejeno, niti ne obstajajo normativi. Ponudba na tržišču je dokaj pestra, nekaj parkirnih naprav je tudi že postavljenih. Na podlagi raziskave sem sestavil kratka navodila, ki bi olajšala delo projektantom in hkrati opozorila le te na parametre, na katere morajo biti pozorni. Sestavil sem tudi sistematičen pregled dostopnih naprav na slovenskem tržišču.

Kod zadnji del svoje diplomske naloge sem poskusil najti rešitve problemov parkirišča Fakultete za gradbeništvo in geodezijo. Najprej sem podal varianto ureditve parkirišča kot klasično parkirišče, parkirišče v enem nivoju. Upoštevajoč predlagane dimenzije novih parkirnih prostorov, dovoznih poti in potrebe po intervencijski poti po severni strani objekta fakultete, sem prišel do rešitve ki ponuja 48 parkirnih mest in dve parkirni mesti za invalide. V primerjavi z obstoječo ureditvijo, ki ponuja 73 parkirnih mest, je to veliko manj, vendar moramo upoštevati, da je trenutna ureditev, zaradi vseh neustreznih parametrov in zaradi nedostopnosti za intervencijska vozila, neustrezna.

To varianto sem nato nadgradil s parkirnimi napravami. Z različnimi postavitvami večih različnih modelov parkirnih naprav sem prišel do variant, ki bi ponujale od 81 – 109 parkirnih mest.

Na osnovi pridobljenih podatkov sem podal tudi približne ocene investicije za posamezne variante.

Parkirne naprave so zelo uporabne pri urejanju parkiranja, saj nam omogočajo povečanje izkoristka površine oz. prostora, ki ga imamo na razpolago. S pomočjo parkirnih naprav prav tako lahko zmanjšamo površine oziroma prostor potreben za parkiranje in s tem pridobimo površino oziroma prostor za druge dejavnosti. Na prvi pogled so cene ureditve s parkirnimi napravami visoke, vendar moramo upoštevati visoke cene zemljišča v mestnih središčih, možnost doseganja višjih cen objektov z več prostora namenjenega drugim dejavnostmi ter nenazadnje veliko več površin brez »pleha«.

VIRI

Uporabljeni viri

Gregorčič, M., Porekar, T. 2007, Manjši terenci – hit lanskega leta, Avto foto market, 209: 136-141.

Neufert, E. 2002. Projektiranje v stavbarstvu. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: str. 421, 425, 429, 431.

Porekar, T., 2005, Zaostanek v finišu, Avto foto market, 186: 152-157.

Porekar, T., 2006, V trendu – manj kot lani, Avto foto market, 198: 152-157.

Porekar, T., 2008, Navidezna resničnost – še vedno, Avto foto market, 220: 94-99.

Porekar, T., 2009, Pridelek iz leta 2008: Skoraj 70.000 novih avtov na naših cestah, Avto foto market, 231: 100-105.

Porekar, T., 2010, Renaultovo leto, Avto foto market, 242: 100-103.

Pravilnik o projektiranju cest. UL RS št. 91/14.10.2005: 9306.

Prve registracije cestnih motornih vozil in prikolic v letu. Statistični letopis 2010: 2010. Ljubljana, Statistični urad republike Slovenije: tabela 21.22.

Registrirana cestna motorna vozila in prikolice 31.12. Statistični letopis 2010: 2010. Ljubljana, Statistični urad republike Slovenije: tabela 21.21.

Tehnični normativi za projektiranje in opremo mestnih prometnih površin: 1991. Ljubljana, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo – prometno tehnični inštitut: str. VIII-1 – VIII-14, VIII-24.

Tehnični podatki – pregled. Avto katalog 2011: 2010. Ljubljana, Adria media Ljubljana: str. 163-255.

Ostali viri

Katopark, AGM, Logipark in Sotar parkirne naprave:

<http://www.amber.si> (15.11.2010)

Nussbaum parkirne naprave

<http://www.nussbaum-parking.de> (30.11.2010)

http://www.koch.si/Nussbaum_Parkirni_sistemi.htm (30.11.2010)

Steyr parkirne naprave:

<http://www.steyrlift.si> (17.12.2010)

Swiss-park parkirne naprave:

<http://www.alsing.si> (13.12.2010)

<http://www.swiss-park.com> (13.12.2010)

Wohr parkirne naprave:

<http://www.nagra.si> (20.12.2010)

<http://www.wohr.de> (20.12.2010)

Splošne informacije o parkirnih napravah:

<http://www.autopodsolutions.co.uk> (25.12.2010)

<http://www.robopark.com> (26.12.2010)

<http://www.simmatec.com> (25.15.2010)

Lepi pot

FGG

Laboratorij

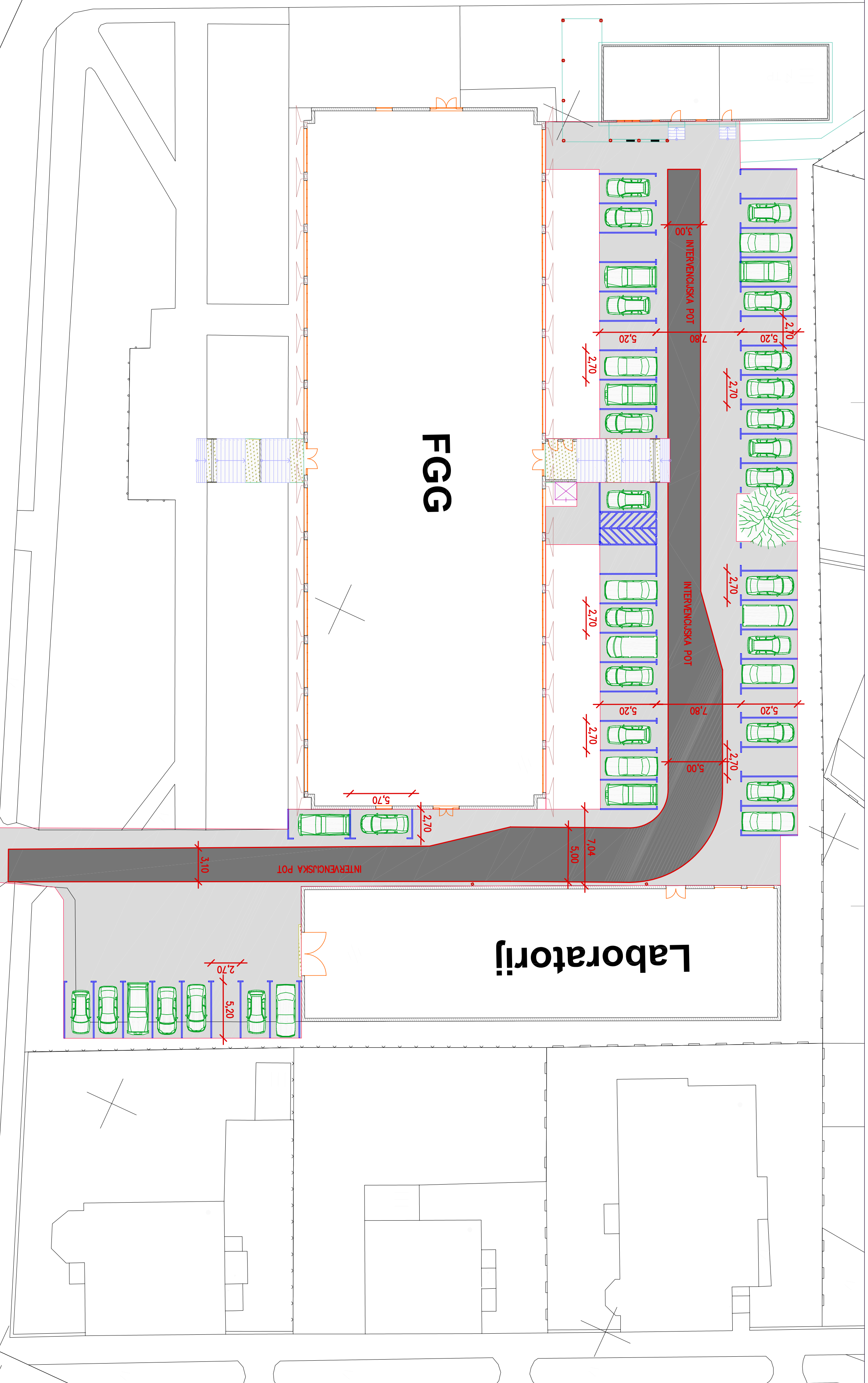
Jamova cesta



Matijašič, D., Parkirne naprave in standardno vozilo
Diplomska naloga - VSS, Ljubljana, UL, FGG, Oddelek za gradbeništvo, Prometnotehnična smer

Priloga A: Situacija obstoječega parkirišča FGG
M 1:250

Lepi pot



Jamova cesta

Laboratorij

FGG

Matijašič, D., Parkirne naprave in standardno vozilo
Diplomska naloga - VSS, Ljubljana, UL, FGG, Oddelek za gradbeništvo, Prometno tehnična smer

Priloga B: Situacija ureditve parkirišča FGg
M 1:250