



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB**

**Projekt novostavby obytného domu a rešerše
možností podzemních garáží**

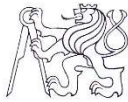
**Project of new residential building and search of
underground garage possibilities**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: Stavitelství
Studijní obor: Realizace pozemních a inženýrských staveb

Autor práce: Filip Litera
Vedoucí práce: Ing. Běla Stibůrková, CSc.

Praha, 2019



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE


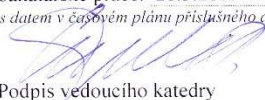
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


Příjmení: Literal	Jméno: Filip	Osobní číslo: 440787
Zadávající katedra: Katedra Konstrukcí pozemních staveb		
Studijní program: Stavitelství		
Studijní obor: Realizace pozemních a inženýrských staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Projekt novostavby obytného domu	
Název bakalářské práce anglicky: New building	
Pokyny pro vypracování: Stavbní ýkresy ve formě ke stavebnímu povolení. Objekt má v podzemí garážová stání. Rešerše možností dopravy v klídu obecně. Dále bude práce obsahovat technologické postupy vybraných prací, harmonogram, zařízení staveniště, rozpočet.	
Seznam doporučené literatury: „Stavební zákon č.183/2006 Sb. Obecně technické požadavky (OTP) Příslušná skripta norma pro podzemní garáže	
Jméno vedoucího bakalářské práce: ing. Běla Stibůrková, CSc.	
Datum zadání bakalářské práce: 21.2. 2019	Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>21.2.2019</u> Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)
---	--

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Projekt novostavby obytného domu a rešerše možností podzemních garáží“ vypracoval samostatně a veškerou použitou literaturu a další prameny jsem řádně označil a uvedl v příloženém seznamu.

V Praze dne 9. 5. 2019

podpis autora

Filip Litera

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí mé bakalářské práce Vážené paní Ing. Běle Stibůrkové, CSc. za čas strávený při řešení práce, trpělivost, odborné rady a připomínky, které vedly ke vzniku a úspěšnému dokončení práce. Dále Ing. Martinu Tipkovi Ph.D., Ing. Lucii Brožové Ph.D., Ing. Arch. Vojtěchu Mazancovi, Ing. Václavu Pospíchalovi Ph.D a Ing. Tomáši Odvárkovi z firmy GMV Martini za poskytnuté konzultace a odborné rady a informace k řešeným problémům.

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem bytového domu s možností řešení podzemních garáží, zhotovení projektové dokumentace ve formě ke stavebnímu povolení s postupem jeho provádění. Jedná se o návrh bytového domu zaměřený na možnosti podzemního parkování, posouzení tepelně technických vlastností podlahových a obvodových konstrukcí v programu Teplo 2017 EDU, vypracování výkresové dokumentace, vypracování technologických postupů montáže, rešerše kalkulací materiálu dvou možností podzemních částí objektu a harmonogramu prováděných stavebních prací.

Klíčová slova

Bytový dům, konstrukce pozemních staveb, podzemní garáž, detail, výtah, parkovací stání, železobetonová deska, průvlak, trám, stěna, sloup, železobeton,

Summary

This bachelor thesis deals with the design of a residential building with the possibility of solving underground garages, making project documentation in the form of a building permit with the procedure of its implementation. It is a design of a residential building focused on the possibilities of underground parking, assessment of thermal and technical properties of floor and perimeter structures in the program Heat 2017 EDU, drawing documentation, elaboration of technological assembly procedures, research of material calculations of two possibilities of underground parts of the building and schedule of performed construction works.

Keywords

Residential building, building construction, underground garage, detail, elevator, parking space, reinforced concrete slab, girder, beam, wall, column, reinforced concrete,

Obsah

Úvod	8
1 Základní dělení parkování	9
1.1 Dělení garáží	9
1.2 Dělení ramp pro vozidla	10
2 Možnosti moderního podzemního parkování	11
2.1 Automatický parkovací systém (APS)	11
2.1.1 Výhody a nevýhody automatických parkovacích systémů:.....	11
2.2 Mechanické parkovací systémy	14
3 Druhy příjezdů k podzemnímu parkování	17
3.1 Příjezd k parkovišti rampou	17
3.2 Příjezd k parkovišti pomocí výtahu	18
Závěr.....	21
Seznam tabulek	Chyba! Záložka není definována.
Seznam obrázků	23
Seznam použité literatury	24
Seznam příloh.....	25

Úvod

V současné době zaznamenáváme stále se zvyšující počty osobních aut jak v České republice, tak i v ostatních vyspělých státech, a proto je řešení parkování velice aktuální a důležité téma.

Nedostatek parkovacích míst vnímají hlavně obyvatelé a návštěvníci větších měst a nutno podotknout, že se situace bude nadále zhoršovat. Z tohoto důvodu je tedy nutné začít hledat východiska a možnosti řešení zajištění dostatečného množství parkovacích míst a při každé nové stavbě již počítat s efektivním řešením parkování.

Vozidel neustále přibývá, ale naopak ubývá nezastavěných ploch, proto může být jedním z východisek z této situace využití podzemního prostoru jako podzemních garáží.

Toto řešení má své výhody i nevýhody. Jednou z výhod je využití prostoru pod obytným domem a zde umístit dostatečné množství parkovacích míst. Toto řešení pak umožní zachovat v blízkém okolí staveb stávající stav (zeleň, parky, atd.) a nebo je vhodné v hustě zastavěné lokalitě. Další neodmyslitelnou výhodou je i snížení množství negativních vlivů z provozu vozidel (prach, hluk, emise, atd.). Nevýhodou jsou zvýšené náklady na realizaci podzemních garáží.

Z výše uvedeného vyplývá, že výhody převažují nad nevýhodami, a že je tedy výstavba podzemních garáží šetrnější k životnímu prostředí a zajistí i kvalitnější a komfortnější život obyvatel samotných.

Navíc při využití moderních technologií, mezi které patří v této bakalářské práci řešený komfortní systém parkování s pomocí příjezdové rampy a autovýtahu, se nevýhoda zvýšené nákladovosti zmírňuje. Využije se tak maximálního množství parkovacích kapacit při minimalizaci potřebných ploch.

Bakalářská práce je rozdělena do 3 základních částí. První z nich tvoří rešerše obecných možností parkování s harmonogramem a ekonomickým dopadem. Druhou část tvoří tento textový dokument obsahující základní informace k dané problematice parkování s popisem některých systémů parkování. Poslední třetí část tvoří dokumentace pro stavební povolení (technické zprávy, výkresy, výpočty, atd.).

Hlavním cílem práce je najít optimální a nejkomfortnější řešení podzemního parkovacího systému pro bytový dům v ulici Krátká 4 v Českých Budějovicích.

1 Základní dělení parkování

Parkováním se rozumí ponechání vozidla mimo hlavní jízdní pruhy pozemní komunikace ať už po dobu krátkou (zaměstnání, nákup, návštěva, vyložení nákladu) nebo po dobu delší (pro obytné prostory).

Parkovací stání se bere jako plocha sloužící k parkování vozidel na delší dobu. Oproti tomu odstavné plochy slouží k odstavení automobilu na krátkou dobu. Mezi odstavné plochy patří například parkování K+R (Kiss and Ride) na dobu stání nepřesahující 10 minut. Odstavná a parkovací stání pro osobní automobily se navrhuje jako samostatné plochy mimo prostor komunikace nebo v samostatných objektech podzemních i nadzemních, jako součásti objektu bytového i nebytového charakteru. V nadzemním prostoru se také navrhuje parkovací pruhy / pásy / zálivy jak v hlavním dopravním prostoru, tak i v přidruženém prostoru na komunikacích skupin B a C. Pokud je komunikace se dvěma jízdními pásy, mohou být navržená parkovací místa také uprostřed komunikace.

1.1 Dělení garáží

Podle vztahu k úrovni přilehlého terénu:

- Nadzemní
- Podzemní

Podle uspořádání parkování:

- Jednotlivá pro jedno vozidlo
- Jednotlivá pro více vozidel
- Řadové
- Hromadné

Podle druhu parkovaných vozidel:

- 1a - osobní vozidla
- 1b - lehká užitková vozidla
- 2a - samostatná nákladní vozidla
- 2b - soupravy tahače s návěsem
- 2c - autobusy
- 3 - traktory a samojízdné pracovní stroje

Podle uspořádání parkovacích míst:

- Vedle sebe
- Za sebou
- Šikmo

Podle provozu:

- Samojízdné
- Automatické parkovací systémy

Podle přístupu:

- Veřejné
- Neveřejné
- Speciální účel

1.2 Dělení ramp pro vozidla

Podle překonávané výšky:

- Celé
- Polorampy
- Vyrovnávací
- Šroubovité
- Parkovací

Podle umístění:

- Vnitřní
- Vnější

Podle půdorysného tvaru:

- Přímé
- Zakřivené

Podle počtu jízdních pruhů:

- Jednopruhové
- Dvoupruhové

2 Možnosti moderního podzemního parkování

2.1 Automatický parkovací systém (APS)

Parkování vozidla s vypnutým motorem pomocí zařízení řízeného počítačem, které bez přítomnosti řidiče umístí vozidlo na neobsazené parkovací stání v hromadné garáži.

Ve městech České republiky i po celé Evropě v poslední době bylo vybudováno velké množství parkovacích garáží. Ve většině případů se ale jedná o vjezdové parkovací domy, tj. domy, ve kterých se pohyb vozidel děje vlastním pohonem vozidla po vnitřní komunikaci v parkovacím domě. Nevýhodou je, že ve většině parkovacích domů tento systém parkování zabírá více jak polovinu celkové užité plochy parkovacího domu. Jedním z řešení k zamezení této nevýhody je návrh automatického systému v parkovacích domech. Tyto systémy se zejména ve státech západní Evropy používají už několik let. V minulosti měly tyto systémy velké množství nedostatků, které byly odstraněny díky vývoji nových technologií. Výběr vhodného automatického parkovacího systému je závislý na rozměrech a tvaru části půdorysu budovy, případně na umístění domu v urbanistickém a architektonickém ztvárnění dané lokality.

2.1.1 Výhody a nevýhody automatických parkovacích systémů:

Výhody systému:

Hlavní výhodou automatických parkovacích systémů je jejich šetření prostoru pro parkování v parkovacím objektu a zároveň šetření ploch dané lokality. S tím souvisí i ušetření financí na pořízení pozemku a nemovitosti.

Další výhodou je také šetření času a pohonných hmot vozidla. Řidič vjede do garáže a systém za něj vozidlo umístí do parkovacího prostoru. S tím souvisí i komfort parkování a bezpečnost pro méně zkušené řidiče. I když s vozidlem najedete do systému popředu, je v jeho možnostech při vrácení vozidla zpět uživateli otočit vozidlo tak, aby mohl uživatel popředu zase vyjet ven. Při použití tohoto systému je vyloučena možnost nehody v parkovacích garážích. Všechny pohyby jsou řízeny počítačem a čidly, která zamezují nehodám a poškození vozidla.

Další výhodou těchto systémů je, že zabraňují přístupu cizím osobám k uloženému vozu. Eliminuje se tak krádež vozu.

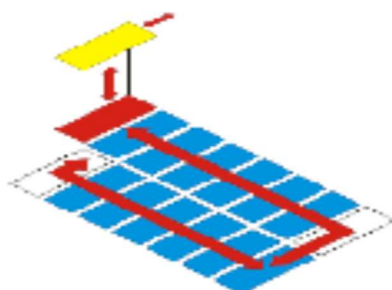
Nevýhody systému:

Hlavní nevýhodou těchto systémů je náročnost na elektrickou energii. S použitím tohoto systému se zvyšuje spotřeba energie a je nutné brát ohled na návrh elektroinstalace. Výpočtem bylo zjištěno, že je energie za zaparkování vozidla nižší, ale celkově dochází k nárůstu elektrické energie. K systému se ve většině případů nedodává náhradní elektrický zdroj. Proto pokud dojde k výpadku elektrické energie nebo jeho přísun je vypnutý, není možné s vozidlem odjet.

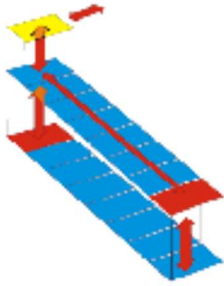
Důležité je se před užíváním obeznámit s pravidly a postupem při parkování. Některé nehody se stávají z důvodu neukázněnosti uživatelů, např. neodmontování antény a její následné vytržení z vozidla.



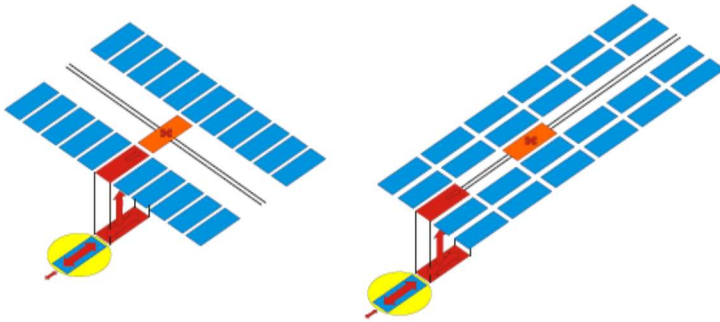
Obrázek 1: automatický parkovací systém-konstrukce (Zdroj: www.montipark.cz)



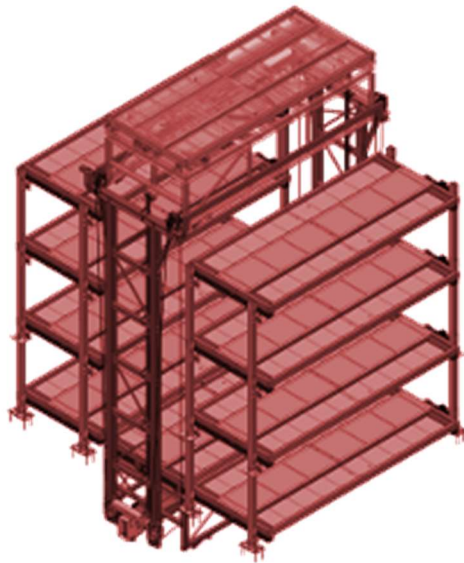
Obrázek 2: automatický parkovací systém jednopodlažní (Zdroj: přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.)



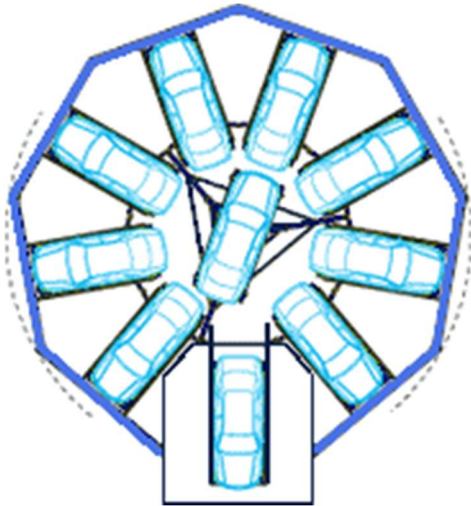
Obrázek 3: automatický parkovací systém vícepodlažní (Zdroj: přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.)



Obrázek 4: příčné nebo podélné vkládání vozů v automatickém parkovacím systému (Zdroj: přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.)



Obrázek 5: automatický parkovací systém-konstrukce věžová (Zdroj: www.montipark.cz)



Obrázek 6: automatický parkovací systém radiální (Zdroj: www.krenotech.cz)

2.2 Mechanicko-elektrické parkovací systémy

Parkování vozidla s pomocí svého pohonu s kombinací s elektrickou energií. Cílem je maximálního využití prostoru garáže.

Systémy jsou:

- a) plošné jako posuvné plošiny nebo
- b) vícepodlažní
 - a. závislé na ostatních zaparkovaných vozidlech
 - b. nezávislé na ostatních zaparkovaných vozidel

Posuvné plošiny:

Posuvné plošiny se pohybují na kolejnicích v podlaze, které se přemísťují elektrickým pohonem příčně nebo podélně vzhledem k zaparkovaným vozidlům. Posunem se vytvoří prostor pro vytvoření uličky na bezpečné a snadné vyjetí vozu. Výhodou tohoto systému je jeho nezávislost na ostatních zaparkovaných vozidlech, maximální využití prostoru, snadné provedení, nízké udržovací náklady a širokého využití v objektech různého charakteru. Nevýhodou je, že pokud dojde k výpadu elektrické energie nebo jeho přísun je vypnutý, není možné s vozidlem odjet.



Obrázek 7: posuvné plošiny příčně (Zdroj: www.krenotech.cz)



Obrázek 8: posuvné plošiny podélně (Zdroj: www.krenotech.cz)

Vícepodlažní systém:

Funguje jako parkování vozů ve více úrovních nad sebou, kde se plošina s vozy pohybuje ve svislé poloze. Jedná se buď o nezávislé parkování na ostatních vozech, které využívá stavební jámy nebo na závislé kde jáma není vybudována. Tento systém se dá implementovat do objektu, nebo do podzemní šachty mimo hlavní objekt a nebo je celá konstrukce v nadzemí části objektu buď celá viditelná nebo zakrytá lehkou konstrukcí. Pro větší komfort parkování je lepší nezávislé parkování, ale je potřeba větších rozměrů prostoru, zejména výšky parkoviště a vybudování jámy. U tohoto systému je nutné brát ohled na nosnost a maximální možné rozměry vozů z důvodu neustálého nárůstu hmotnosti a rozměrů osobních automobilů. Maximální nosnost se pohybuje okolo 2,5 - 3 tuny. Plošiny se pohybují v celé rovině nebo se naklánějí kolem osy (tento systém se používá bez stavební jámy).



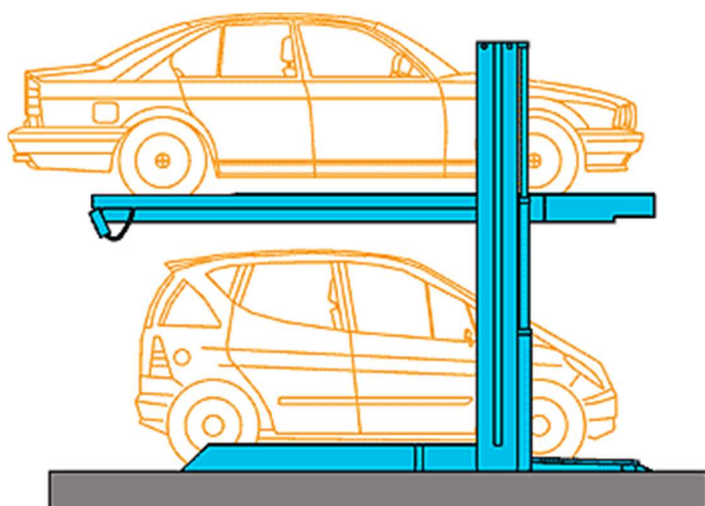
Obrázek 9: vnitřní nezávislý systém (Zdroj: www.parksysteme.cz)



Obrázek 10: vnější nezávislý systém (Zdroj: www.parksysteme.cz)



Obrázek 11: vnější závislý systém (Zdroj: www.parksysteme.cz)



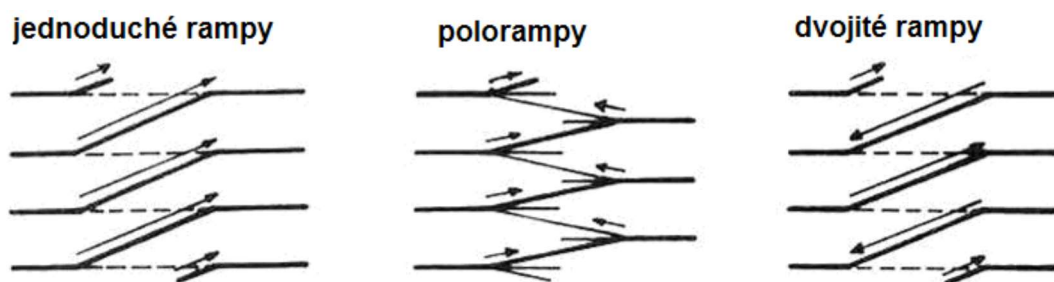
Obrázek 12: závislý systém (Zdroj: www.krenotech.cz)

3 Druhy příjezdů k podzemnímu parkování

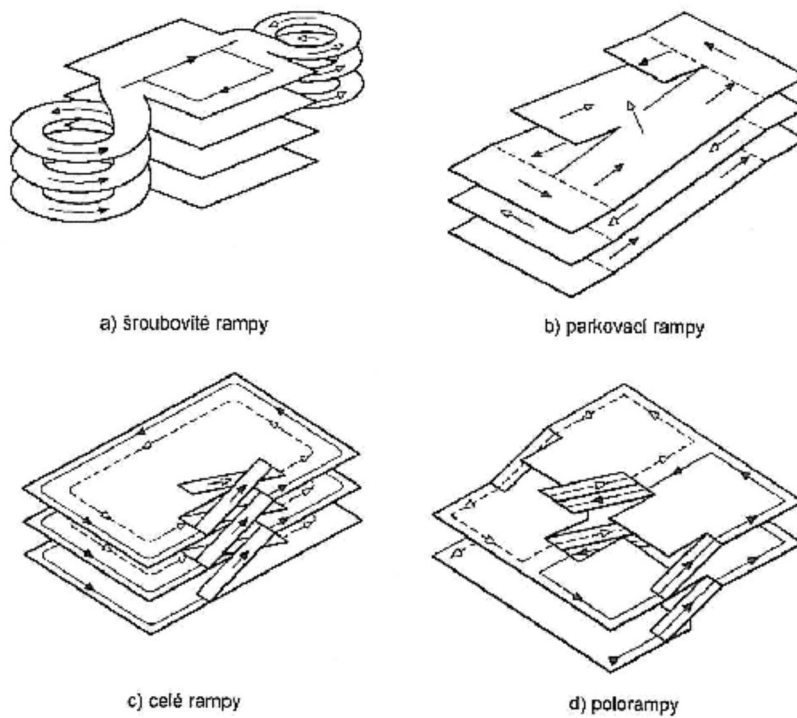
3.1 Příjezd k parkovišti rampou

Rampa se používá k překonání svislého rozdílu mezi dvěma úrovněmi výšek pro vůz, pohybující se vlastním pohonem.

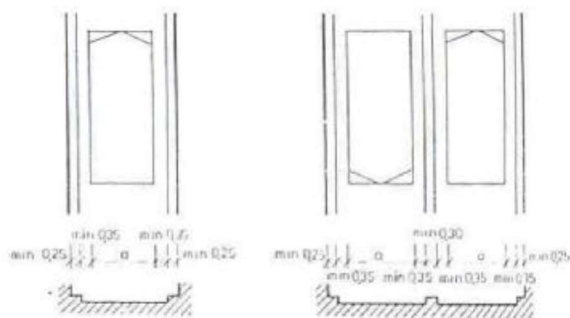
Výhodou je že není potřeba elektrické energie pro pohon systému a proto funkčnost neohrožuje výpadek energie a prakticky bezúdržbový. Nevýhodou je větší množství zemních prací u vnější rampy, celková náročnost výstavby a potřeba velkého prostoru pozemku a i interiéru, pokud je rampa umístěna v objektu.



Obrázek 13: druhy příjezdových ramp v řezu (Zdroj: norma ČSN 73 6058)



Obrázek 14: tvary a členění ramp půdorys (Zdroj: norma ČSN 73 6058)



Obrázek 15: jedno nebo dvoupruhové rampy (Zdroj: norma ČSN 73 6058)

3.2 Příjezd k parkovišti pomocí výtahu

Výtah se používá k překonání svislého rozdílu mezi dvěma úrovněmi výšek pro vůz, pohybující se vlastním pohonem do a z výtahu a svisle do podlaží elektrickou energií výtahu. Je potřeba vybudovat příjezdové komunikace k výtahu. Jeho výhodou je velké ušetření prostoru pro výstavbu a provoz. Nevýhodou je cena výstavby, údržba, závislost na stálé dodávce energetické energie.



Obrázek 16: výjezd z výtahu do podzemního parkoviště (Zdroj: www.hlc-gmv.cz)



Obrázek 17: vjezd do výtahu z exteriéru (Zdroj: www.hlc-gmv.cz)



Obrázek 18: ovládací panel výtahu (Zdroj: www.hlc-gmv.cz)

Závěr

Cílem rešerše bylo porovnání dvou možností komfortního příjezdu do podzemního parkování vozů dle ceny a času výstavby přepočtené na jedno parkovací stání, promítnutí do výkresů podzemní části a najít optimální řešení pro projekt bytového domu s podzemním parkováním, kterého projektová dokumentace se nachází v této bakalářské práci. Z posudku tedy vyplývá, že takto navržené podzemní garáže jsou pod danou administrativní bodovou reálně proveditelné.

Pro rešerši výhodnosti použití druhů příjezdu do systému pro podzemní parkování v navrhovaném bytovém domě pomocí příjezdové rampy a autovýtahu se nachází v příložených přílohách. Výhodnější systém bude navržen do projektové dokumentace bytového domu.

Seznam použitých zkratk

EDU část názvu programu teplo

ETICS External Thermal Insulation Composite System (vnější kontaktní zateplovací systém)

K+R Kiss and Ride

Seznam obrázků

Obrázek 1: automatický parkovací systém-konstrikce (Zdroj: www.montipark.cz)	12
Obrázek 2: automatický parkovací systém jednopodlažní (Zdroj: přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.)	12
Obrázek 3: automatický parkovací systém vícepodlažní (Zdroj: přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.)	13
Obrázek 4: příčné nebo podélné vkládání vozů v automatickém parkovacím systému (Zdroj: přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.)	13
Obrázek 5: automatický parkovací systém-konstrukce věžová (Zdroj: www.montipark.cz)	13
Obrázek 6: automatický parkovací systém radiální (Zdroj: www.krenotech.cz)	14
Obrázek 7: posuvné plošiny příčně (Zdroj: www.krenotech.cz)	15
Obrázek 8: posuvné plošiny podélně (Zdroj: www.krenotech.cz)	15
Obrázek 9: vnitřní nezávislý systém (Zdroj: www.parksysteme.cz)	16
Obrázek 10: vnější nezávislý systém (Zdroj: www.parksysteme.cz)	16
Obrázek 11: vnější závislý systém (Zdroj: www.parksysteme.cz)	16
Obrázek 12: závislý systém (Zdroj: www.krenotech.cz)	17
Obrázek 13: druhy příjezdových ramp v řezu (Zdroj: norma ČSN 73 6058)	17
Obrázek 14: tvary a členění ramp půdorys (Zdroj: norma ČSN 73 6058)	18
Obrázek 15: jedno nebo dvoupruhové rampy (Zdroj: norma ČSN 73 6058)	18
Obrázek 16: výjezd z výtahu do podzemního parkoviště (Zdroj: www.hlc-gmv.cz)	19
Obrázek 17: vjezd do výtahu z exteriéru (Zdroj: www.hlc-gmv.cz)	19
Obrázek 18: ovládací panel výtahu (Zdroj: www.hlc-gmv.cz)	20

Seznam použité literatury

Webová stránka

- [1] www.parksysteme.cz
- [2] www.krenotech.cz
- [3] www.hlc-gmv.cz

Norma

- [4] ČSN 73 6058. jednotlivé, řadové a hromadné garáže. Základní ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, kat. 31182

Přednáška

- [5] přednáška M. Novák. Návrh parkovacích ploch, zastávek BUS a MHD. Brno, Fakulta stavební VUT, 2011.

Seznam příloh

- Příloha A - Rešerše
- Příloha B - Ekonomická část
- Příloha C - Časový plán – harmonogram
- Příloha D - Výkresy