



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

STUDIE PARKOVÁNÍ V ULICI OKRUŽNÍ V BYSTŘICI NAD PERNŠTEJNEM

STUDY OF PARKING IN OKRUŽNÍ STREET IN BYSTŘICE NAD PERNŠTEJNEM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

Jan Jelen

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav pozemních komunikací

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Jan Jelen
Název	Studie parkování v ulici Okružní v Bystřici nad Pernštejnem
Vedoucí práce	Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	27. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

doc. Dr. Ing. Michal Varaus

Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.

Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- digitální mapové podklady
- jednotná dopravní vektorová mapa
- příslušné ČSN, technické podmínky a vzorové listy platné v době vypracování bakalářské práce

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce má za cíl využít prostor na ulici Okružní v Bystřici nad Pernštejnem pro výstavbu nových parkovacích míst a zároveň zklidnit dopravu po celé délce ulice, a to například pomocí výstavby podzemních garáží.

Bakalářská práce bude obsahovat přílohy: zpráva, situace, podélný profil a vzorové řezy každé varianty ve vhodném měřítku. Přesná skladba bude upřesněna s vedoucím práce.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce řeší využití prostoru na ulici Okružní v městě Bystřice nad Pernštejnem pro výstavbu nových parkovacích míst pomocí podzemních garáží a zároveň řeší návrh zklidnění po celé délce ulice. Důvod úpravy je nevhodný stav stávající ulice, kde v mnoha místech není vybudována vhodná plocha pro odstavná a parkovací stání a také se zde nevyskytují žádné prvky pro zklidnění této ulice. Bakalářská práce má za cíl vyřešit tyto nedostatky a také, pohled na možnou koncepci řešení nedostatku odstavných míst v hustě zastavěných oblastech.

KLÍČOVÁ SLOVA

studie, intravilán, trasa, parkoviště, garáže, obytná zóna, zklidňování dopravy,

ABSTRACT

The bachelor's thesis addresses the use of space on the Okružní street in town of Bystřice nad Pernštejnem for the construction of new parking spaces using for example underground garages and also addresses the proposal for traffic calming down the entire length of the street. The reason for the modification is unsuitable condition of the existing street, where in many places a suitable area for parking and parking spaces is not built, also there are no elements for traffic calming. The bachelor's thesis aims to solve these shortcomings and also, look at the possible concept of solving the lack of parking spaces in densely populated areas.

KEYWORDS

study, urban area, alignment, parking, garage, residential area, traffic calming.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Jan Jelen *Studie parkování v ulici Okružní v Bystřici nad Pernštejnem*. Brno, 2022. 28 s., 62 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací.
Vedoucí práce Ing. Michal Kosňovský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Studie parkování v ulici Okružní v Bystřici nad Pernštejnem* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 5. 5. 2022

Jan Jelen

autor práce

PODĚKOVÁNÍ:

Velmi rád bych chtěl poděkovat mému vedoucímu práce Ing. Michalovi Kosňovskému, Ph.D. za věnovaný čas, poznatky, vstřícný přístup a hlavně příjemné vedení mé bakalářské práce, spojené se spoustou užitečných rád a věcných připomínek, které mi pomůžou nejen při dalším studiu, ale i v praxi. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Tomáši Petrovi, který mi poskytl materiály k vypracování mé bakalářské práce a v neposlední řadě bych chtěl poděkovat celé mé rodině, přátelům a přítelkyni, kteří mě nejen při vypracování bakalářské práce, ale po dobu celého bakalářského studia podporovali svým humorem a věcnými radami.

Obsah

1. ÚVOD	9
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA A TECHNICKÁ ZPRÁVA	11
2.1 Identifikační údaje	11
2.2 Popis území stavby.....	12
2.3 Geologické podmínky v území	12
2.4 Navržené řešení.....	13
2.4.2 Varianta č.1.....	13
2.4.3 Varianta č.2.....	21
2.5 Ekonomické zhodnocení stavby.....	25
3. ZÁVĚR.....	26
4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	27

1. ÚVOD

Předmět bakalářské práce má za cíl využít prostor na ulici Okružní v městě Bystřice nad Pernštejnem pro výstavbu nových parkovacích míst např. pomocí podzemních garáží a zároveň zklidnit dopravu po celé délce ulice.

Důvod úpravy této ulice je nevhodný stav stávající ulice, kde v mnoha místech není vybudována vhodná plocha pro odstavná a parkovací stání, a také se zde nevyskytují žádné prvky pro zklidnění této ulice.

Cíl práce je vypracování 2 variant možného řešení celé délky ulice, s novým návrhem způsobu parkování v ulici a novými prvky pro zklidnění.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

STUDIE PARKOVÁNÍ V ULICI OKRUŽNÍ V BYSTRICI NAD PERNŠTEJNEM

STUDY OF PARKING IN OKRUŽNÍ STREET IN BYSTRICE NAD PERNŠTEJNEM

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA A TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

Jan Jelen

AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. MICHAL KOSŇOVSKÝ, Ph.D.

SUPERVISOR

BRNO 2022

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA A TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1 Identifikační údaje

Údaje o stavbě:

Název stavby:	Studie parkování v obci ulici Okružní v Bystřici nad Pernštejnem
Katastrální území:	Bystřice nad Pernštejnem [616958]
Obec:	Bystřice nad Pernštejnem
Kraj:	Vysočina

Údaje o zadavateli:

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Veveří 331/95, 602 00 Brno
+420 541 147 102
e-mail: info@fce.vutbr.cz

Údaje o zhotoviteli

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Veveří 331/95, 602 00 Brno
+420 541 147 102
Ústav pozemních komunikací
Zpracoval: Jan Jelen

2.2 Popis území stavby

Zájmové území se nachází v zastavěné oblasti na sídlišti II, v severozápadní části města Bystřice nad Pernštejnem, které leží na západě Moravy v Kraji Vysočina v okrese Žďár nad Sázavou 24 km východně od Žďáru nad Sázavou na říčce Bystřici.

Začátek upravovaného území se nachází v severní části ulice Okružní, kde se stykují dvě ulice – ulice Okružní a ulice Hornická. Jedná se zde o stykovou křižovatku ve tvaru T, kde hlavní ulici tvoří ulice Hornická a vedlejší ulice Okružní, úhel křížení je cca 90°. Hlavní ulice Hornická se dále napojuje na ulici Novoměstská, což je silnice II/357. Dále úprava pokračuje směrem na jih na křížení ulic Okružní a Za Rybníčkem, která slouží k obsluze nově vybudovaných rodinných domů v lokalitě.

Konec úpravy je v jižní části ulice Okružní, kde se ulice znovu stykuje s ulicí Hornická a ulicí Nová čtvrť. Spolu tvoří průsečnou křižovatku, kde úhel křížení mezi jednotlivými napojeními je cca 90°.

Ulici Okružní lze označit jako místní komunikace obslužnou MO, funkční skupiny C, která prochází lokalitou sídliště II s hustou panelovou výstavbou.

2.3 Geologické podmínky v území

Vyšetřovaná oblast spadá do oblasti České vysočiny. Na této lokalitě se nachází moldanubická oblast (moldanubikum). Jedná se o oblast, kde se vyskytuje staré predkambrické jádro, které je obalené mladšími svrchnoproterozoickými jednotkami. Představuje jí nejsilněji metamorfované horniny (amfibolity a granulity). Ve vyšetřované oblasti se nachází hornina pararula.

Hladina podzemní vody je ve větších hloubkách a je závislá na intenzitě dešťových srážek.

Půdní dominanta ve vyšetřované oblasti je Kambizem mesobazický. Horniny se pod zastiženým kvartérem různí. V severní části ulice Okružní byl v jednom z vrtů zastižen písek v hloubce 1,4 m a ve druhém rula v 1,8 m. V části ulice, kde se setkává ulice Okružní s ulicí Za Rybníčkem bylo zastiženo eluvium již v hloubce 0,3 m. V nejj jižnější části ulice Okružní bylo také zastiženo eluvium v hloubce 0,6 m.

Z výše uvedených informací můžeme získat přibližnou představu o půdním profilu vyšetřované lokality, kde v severní části můžeme očekávat spíše písčité půdní profil a více v jižní části spíše zvětralinu, která postupně přechází do matečné horniny v podloží.

Jelikož se jedná o stavbu větších půdorysných rozměrů do hloubky max 7 m. Musí zde by proveden podrobný geotechnický průzkum, který nám zjistí přesnější geologicko-technické podmínky na místě podzemních garáží.

2.4 Navržené řešení

2.4.2 Varianta č.1

Navrhované řešení rozděluje ulici Okružní na dvě části z důvodu zvýšení plochy zeleně a zklidnění celé délky ulice. V severní části je navržena slepá ulice s koncovým okružním obratištěm, kde trasa je ukončena ve staničení 0,08340 km. Zbývající část ulice částečně respektuje trasu stávající místní komunikace a je ukončena v 0,30152 km, kde se napojuje na ulici Za Rybníčkem. V prostřední části ulice Okružní bylo zrušeno propojení parkovacích stání před pozemkem mateřské školky z ulice Okružní. Přístup na tyto stání bude zpřístupněn pouze z ulice Hornická.

Cílem navrženého řešení bylo max. využít prostor lokality. Bylo navrženo zvýšení počtu stávajících parkovacích míst pomocí podzemních garáží, úprava vedení místní komunikace, úprava trasování chodníků, zvětšení plochy zeleně. Přínosem těchto stavebních úprav bude zvýšení bezpečnosti při provozu na komunikaci, efektivnější využití lokality pro pěší, zvýšení kvality života v celé řešené lokalitě, zlepšení estetiky řešené lokality a lepší organizace dopravy v klidu.

Komunikace 0,00000 km – 0,08340 km:

V severní části, kde ulice bude zaslepená se bude pojednávat o dvoupruhovou, obousměrnou, obslužnou místní komunikaci v navržené obytné zóně. Dojde k úpravě v celkové délce 83 m. Povrch komunikace bude z betonové dlažby 20x10x8.

Základní šířka jízdního pruhu byla navržena na 3,0 m. Základní šířka od obrubníku k obrubníku je 6,0 m. Komunikace bude od okolních ploch oddělena zvýšeným silničním obrubníkem ve výšce 0,12m. Základní příčný sklon této komunikace byl navržen jako střechovitý, o velikosti 2,5%. Ve staničení 0,03161 km bude umístěný zpomalovací práh v délce 6 m. Sklon nájezdové rampy 1:10 – návrh dle TP 103

Navržená konstrukce Vozovky:

Katalogový list D1-D-2-VI-PII

Betonová dlažba 20/10/8	80 mm
Lože dlažba L	40 mm
Stabilizace kvalitativní třídy 1	120 mm
Štěrkodrt	ŠD _B min. 150 mm
Celkem	min. 390 mm

Komunikace 0,00000 km – 0,30152 km:

Bude pojednávat o dvoupruhovou, obousměrnou obslužnou místní komunikaci, v navržené obytné zóně. Dojde k celkové úpravě v délce 301,5 m. Povrchu komunikace bude živičný.

Základní šířka jízdního pruhu byla navržena na 3,0 m. Základní šířka od obrubníku k obrubníku je 6,0m. Komunikace bude od okolních ploch oddělena zvýšeným silničním obrubníkem ve výšce 0,12m. Základní příčný sklon této komunikace byl navržen jako jednostranný o velikosti 2,5%. Ve staničení 0,00203 km; 0,17679 km a 0,26795 km budou umístěny zpomalovací prahy v délce 6 m. Sklony nájezdové rampy 1:10 – návrh dle TP 103.

Ve staničení 0,20511 km bude vyhotovená šikana v délce 7,48 m. Šikana zužuje základní šířku mezi obrubami na 4,0 m, další začátek šikany bude umístěn ve staničení 0,23160 km v délce 7,58 m, jako u předchozí šikany bude tato také zužovat šířku mezi obrubami na 4,0m. Šikany byly navrhnuty z důvodu zklidnění celé délky upravovaného úseku.

Navržená konstrukce Vozovky:

Katalogový list D1-N-2-VI-PIII

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO11	50 mm
Spojovací postřik emulzí 0,5 kg/m ²		
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Spojovací postřik emulzí 0,5 kg/m ²		
Štěrkodrt'	ŠD _A	min. 150 mm
Štěrkodrt'	ŠD _B	min. 150 mm
Celkem		min. 400 mm

Povrchové parkovací stání 0,00000 km – 0,08340 km:

Na tomto úseku bude vytvořen parkovací záliv v délce 30,63 m a šířce 2,25 m pro účely krátkodobého podélného stání, pro vyložení a naložení osob či předmětů. Bude zde osazena dopravní značka „Parkoviště s parkovacím kotoučem“ IP 13b. Maximální podélný sklon nesmí být větší než 2%. Příčný sklon byl navržen na 2,0%. Parkovací záliv bude od zelených ploch a chodníků oddělen zvýšeným obrubníkem. Ten bude osazen ve výšce 10 cm nad povrchem parkoviště.

Povrchové parkovací stání 0,00000 km – 0,30152 km:

Na tomto úseku budou vytvořeny parkovací zálivy první od začátku úseku v délce 8,10 m a šířce 2,25 m pro účely krátkodobého podélného stání, pro vyložení a naložení osob či předmětů. Bude zde osazena dopravní značka „Parkoviště s parkovacím kotoučem“ IP 13b. Maximální podélný sklon nesmí být větší než 2%. Příčný sklon byl navržen na 2,0%. Parkovací záliv bude od přístupové komunikace oddělen nájezdovým obrubníkem a od zelených ploch a chodníků zvýšeným obrubníkem. Ten bude osazen ve výšce 10 cm na povrchem parkoviště

Navržená konstrukce povrchových parkovacích stání pro oba úseky:

Katalogový list D2-D-1-O-PIII

Zatrávňovací dlažba typ KROSO (21/14/8)	80 mm
Lože dlažba L	40 mm
Štěrkodrt	ŠD _a min. 200 mm
Celkem	min. 320 mm

Dále byly vytvořeny nové parkovací a odstavné stání ve střední části ulice Okružní před pozemkem mateřské školky. Přístup na tyto stání je pouze z ulice Hornická. Dohromady zde bylo navrženo 38 parkovacích míst, z toho 2 místa pro osoby těžce zdravotně postižené a 1 místo pro motocykly.

Byla navržena kolmá stání, přičemž jejich základní šířka je 2,50 m a délka 5,0 m. U šířky krajního stání byl zohledněn bezpečnostní odstup od překážky 0,25 m. Dále zde byla navržena podélná stání základní délky 5,75 m a šířky 2,50 m a to z důvodu bezpečnostního odstupu od svažitého terénu na straně bytových jednotek. U krajního stání byla délka prodloužena na 6,75 m. Vyhrazené stání pro vozidla přepravující osoby těžce zdravotně postižené bylo navrženo se základní šířkou dvojitého stání 5,80 m to je pro jedno stání 2,90 m mezi nimi bude zřízen prostor šířky 1,20 m který bude sdílený pro obě vyhrazená stání. Ta budou provedena tak, aby odpovídala vyhlášce č. 398/2009 Sb.. Vyhrazené stání pro motocykly bylo navrženo se základní šířkou 1,60 m a délky 5,0 m. Tato stání jsou od vozovky oddělena nájezdovým obrubníkem.

V této části bude navržena i opěrná zeď výšky 1,70 m a délky 17,0 m z důvodu svažitého terénu na straně bytových jednotek.

Navržená konstrukce vozovky pro parkoviště:

Katalogový list D2-D-1-O-PIII

Zatrávňovací dlažba typ KROSO (21/14/8)		80 mm
Lože dlažba L		40 mm
Štěrkořť	ŠD _a	min. 200 mm
Celkem		min. 320 mm

Navržená konstrukce vozovky pro komunikaci:

Katalogový list D1-N-2-VI-PIII

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO11	50 mm
Spojovací postřik emulzí 0,5 kg/m ²		
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Spojovací postřik emulzí 0,5 kg/m ²		
Štěrkořť	ŠD _A	min. 150 mm
Štěrkořť	ŠD _B	min. 150 mm
Celkem		min. 400 mm

Podzemní odstavňá stání SO 825 32.1.1

Nachází se v severní části ulice Okružňí pod zaslepenou komunikací 0,00000 km – 0,08340 km. Vjezd do podzemňích garáží je z ulice Hornická, šířka vjezdu je 6,0 m. Při vjezdu musí být na chodňíku zachováná průchozích prostor min. 1,25 m, v případě že zde vozidlo zastaví. Vjezd je oddělen od komunikace nájezdovým obrubňíkem. Přímý vjezd do prostoru, kde se nachází odstavňá stání je zaoblen a rozšířen v oblouku na 6,6 m.

Po stranách musí být osazeny vodící obrubňíky v šířce 0,25 m. V zaoblení se na vnější části oblouku tyto obrubňíky musí rozšířit na 0,5m – návrh dle ČSN 73 6058. Je zde navrhňuto i betonové průčelí v tl. 0,5m a po stranách vjezdu železobetonové zdi v tl. 0,2 m které zajišťují okolňí terén.

Nutno provést pro tyto prvky statický posudek, který je nad rámec práce bakalářské práce proto nebyly provedeny.

Plocha podzemní garáže je 2327,17 m². Světlá výška podzemní garáže je 2,5m, výška mezi nově upraveným terénem a podlahou podzemní garáže je 3,5m. Výška železobetonové stropní konstrukce je 0,2m. Budou zde osazeny sloupy po 7,5 m odsazené od stěn podzemních garáží o 4,30 m. Sloupy budou v tl. 0,3 m.

Základní šířka komunikace byla navržena na 5,5 m z důvodu zmenšení plochy podzemní garáže, a tak zmenšení nákladu na jejich realizaci.

Dohromady zde bylo navrženo 108 parkovacích míst, z toho 6 míst pro osoby těžce zdravotně postižené a 3 místa pro motocykly.

Byla navržena kolmá stání, přičemž jejich základní šířka je 2,50 m a délka 5,0 m. U šířky krajního stání byl zohledněn bezpečnostní odstup od překážky (stěny podzemní garáže) 0,25 m.

Vyhrazené stání pro vozidla přepravující osoby těžce zdravotně postižené bylo navrženo se základní šířkou dvojitého stání 5,80 m to je pro jedno stání 2,90 m mezi nimi bude zřízen prostor šířky 1,20 m který bude sdílený pro obě vyhrazená stání. Ta budou provedena tak, aby odpovídala vyhlášce č. 398/2009 Sb.. Vyhrazené stání pro motocykly bylo navrženo se základní šířkou 1,60 m, kde u krajního stání byl navržen bezpečnostní odstup od překážky 0,5 m.

Příčný sklon odstavných míst je navržen 2%, tento návrh se řídí dle ČSN 73 6058, která říká, že podlaha musí mít min. spád 1% směrem k odvodňovacím vpustím (Odvodnění nebylo v této práci řešeno). Je zde také možnost využití průmyslového vysavače a vysát vodu při úklidu, ale to se nedoporučuje u hromadných garáží s dlouhodobým parkováním, a to s důvodu možnosti hromadění vody pod dlouhodobě zaparkovanými vozy.

V prostoru podzemní garáže se nacházejí dva výstupy na povrch. Schodiště, které se nachází v západní části má šířku 3,20 m, a délku 3,45. Šířka jednoho stupně je 0,25 m a šířka mezipodesty je 0,850 m. Návrh vychází dle ČSN 73 4130. Druhý výstup jsou 2 výtahy pro 8 osob s max. nosností 830 kg.

V garáži bude dle ČSN 73 6058 navrženo 3 způsoby větrání a to nucené provozní, nucené havarijní a nucené požární. Budou zde umístěny proudové ventilátory JET FAN, které splňují všechny 3 požadavky na provozní, havarijní a požární větrání. Bližší určení, kde budou ventilátory umístěny a k tomu příslušné výpočty je nad rámec bakalářské práce, a proto nebyly řešeny.

Podzemní odstavňá stání SO 825 32.2

Nachází se v jižní části ulice Okružní na komunikaci 0,00000 km – 0,08340 km. Vjezd do podzemních garáží je v 0,18240 km, šířka vjezdu je 5,5 m. Po stranách musí být osazeny vodící obrubníky v šířce 0,25 m. Je zde navrženo i betonové průčelí v tl. 0,5m a po stranách vjezdu železobetonové zdi v tl. 0,2 m které zajišťují okolní terén. Nutno provést pro tyto prvky statický posudek, který je nad rámec práce bakalářské práce proto nebyly provedeny.

Plocha podzemní garáže je 888.0873 m². Světlná výška podzemní garáže je 2,5m, výška mezi nově upraveným terénem a podlahou podzemní garáže je 3,5m. Výška železobetonové stropní konstrukce je 0,2m. Budou zde osazeny sloupy po 7,5 m odsazené od stěn podzemních garáží o 4,30 m. Sloupy budou v tl. 0,3 m.

Základní šířka komunikace byla navržena na 5,5 m z důvodu zmenšení plochy podzemní garáže, a tak zmenšení nákladu na jejich realizaci.

Dohromady zde bylo navrženo 46 parkovacích míst

Byla navržena kolmá stání, přičemž jejich základní šířka je 2,50 m a délka 5,0 m. U šířky krajního stání byl zohledněn bezpečnostní odstup od překážky (stěny podzemní garáže) 0,25 m. Příčný sklon odstavňých míst je navržen 2%, tento návrh se řídí dle ČSN 73 6058, která říká, že podlaha musí mít min. spád 1% směrem k odvodňovacím vpustím (Odvodnění nebylo v této práci řešeno) Je zde také možnost využití průmyslového vysavače a vysát vodu při úklidu, ale to se nedoporučuje u hromadňých garáží s dlouhodobým parkování a to s důvodu možnosti hromadění vody pod dlouhodobě zaparkovanými vozy.

V prostoru podzemní garáže se nachází jeden výstup na povrch a to chodník v šířce 1,5 m zřízený vpravo při vjezdu do podzemní garáže. Chodník je od vjezdu oddělen silničním betonovým obrubníkem ve výšce 12 cm na plochou. Povrch chodníku je zřízen z betonové dlažby 20/10/6

V garáži bude dle ČSN 73 6058 navrženo 3 způsoby větrání a to nucené provozní, nucené havarijní a nucené požární. Budou zde umístěny proudové ventilátory JET FAN, které splňují všechny 3 požadavky na provozní, havarijní a požární větrání. Bližší určení kde budou ventilátory umístěny a k tomu příslušné výpočty je nad rámec bakalářské práce, a proto nebyly řešeny.

Podzemní odstavňá stání SO 825 32.3

Nachází se v jižní části ulice Okružní na komunikaci 0,00000 km – 0,08340 km. Vjezd do podzemních garáží je v 0,02655 km, šířka vjezdu je 5,5 m. Po stranách musí být osazeny vodící obrubníky v šířce 0,25 m. Při vjezdu musí být na chodníku zachování průchozích prostor min. 1,25 m, v případě že zde vozidlo zastaví. Vjezd je oddělen od komunikace nájezdovým obrubníkem. Je zde navrženo i betonové průčelí v tl. 0,5m a po stranách vjezdu železobetonové zdi v tl. 0,2 m které zajišťují okolní terén. Nutno provést pro tyto prvky statický posudek, který je nad rámec práce bakalářské práce proto nebyly provedeny.

Plocha podzemní garáže je 2625,784 m². Podzemní garáž má 2 patra, kdy světlá výška 1.PP je 2,5 m a výška mezi nově upraveným terénem a podlahou podzemní garáže je 3,5m. Světlá výška 2.PP je 2,5 m a výška mezi nově upraveným terénem a podlahou podzemní garáže je 7,0 m. Výška železobetonové stropní konstrukce 1.PP je 0,2m a výška železobetonové stropní konstrukce 2.PP je 0,3m. Budou zde osazeny sloupy po 7,5 m odsazené od stěn podzemních garáží o 4,15 m. Sloupy budou v tl. 0,3 m.

Základní šířka komunikace byla navržena na 5,5 m z důvodu zmenšení plochy podzemní garáže, a tak zmenšení nákladu na jejich realizaci. Přístup z 1.PP do 2.PP je pomocí celé rampy v šířce 5,5 m, kde v místě mezipodesty je šířka 6,5 m, z důvodu komfortního vyhnutí vozidel jedoucích proti sobě, poté se opět rampa zužuje na 5,5 m.

Dohromady zde bylo navrženo 124 parkovacích míst z toho 8 míst pro osoby těžce zdravotně postižené.

Byla navržena kolmá stání, přičemž jejich základní šířka je 2,50 m a délka 5,0 m. U šířky krajního stání byl zohledněn bezpečnostní odstup od překážky (stěny podzemní garáže) 0,25 m. Vyhrazené stání pro vozidla přepravující osoby těžce zdravotně postižené bylo navrženo se základní šířkou dvojitého stání 5,80 m to je pro jedno stání 2,90 m mezi nimi bude zřízen prostor šířky 1,20 m který bude sdílený pro obě vyhrazená stání. Ta budou provedena tak, aby odpovídala vyhlášce č. 398/2009 Sb.. Příčný sklon odstavňých míst je navrženo 2%, tento návrh se řídí dle ČSN 73 6058, která říká, že podlaha musí mít min. spád 1% směrem k odvodňovacím vpustím (Odvodnění nebylo v této práci řešeno) Je zde také možnost využití průmyslového vysavače a vysát vodu při úklidu, ale to se nedoporučuje u hromadňých garáží s dlouhodobým parkování a to s důvodu možnosti hromadění vody pod dlouhodobě zaparkovanými vozy.

V prostoru podzemní garáže se nacházejí dva výstupy na povrch. Schodiště, které se nachází ve východní části má šířku 3,20 m, a délku 4,0 m. Šířka jednoho stupně je 0,25 m a šířka mezpodesty je 0,850 m. Návrh vychází dle ČSN 73 4130. Druhý výstup jsou 2 výtahy pro 8 osob s max. nosností 830 kg.

V garáži bude dle ČSN 73 6058 navrženo 3 způsoby větrání a to nucené provozní, nucené havarijní a nucené požární. Budou zde umístěny proudové ventilátory JET FAN, které splňují všechny 3 požadavky na provozní, havarijní a požární větrání. Bližší určení, kde budou ventilátory umístěny a k tomu příslušné výpočty je nad rámec bakalářské práce, a proto nebyly řešeny.

Navržená konstrukce podlahy v podzemních garážích. SO 825 32.1; SO 825 32.2; SO 825 32.3

System PU3 – Poluretanová stěrka překlenující trhliny

Barevný nátěr AST 20	0,3 - 0,5 kg/m ²
Stěrka AST 302	0,8 – 1,2 kg/m ²
Stěrková penetrace AST 105, Posyp pískem	0,2 – 0,23 kg/m ²
Podkladní beton min. C25/30	

Podlaha musí splňovat požadavky dle ČSN 73 6058 dále barevná vyrovnanost betonových podlah i podlah s plastovou povrchovou úpravou musí odpovídat ČSN 74 4505

Jelikož 2 vjezdy do podzemních garáží vedou přes chodník bylo nutné u těchto přejezdů navrhnout vyšší konstrukci vozovky.

Navržená konstrukce chodníku v místě vjezdu do podzemních garáží:

Katalogový list D2-D-1-O-PIII

Betonová dlažba (20/10/8)	80 mm
Lože dlažba L	40 mm
Štěrkoдрť	ŠD _a min. 200 mm
Celkem	min. 320 mm

Finální bilance počtu stání

- Stávající stav na celé ulici: 264
- Nová stání: 316
- Nutný počet stání 835

Z důvodu velmi zastavěného území řešené lokality a malé manipulační plochy není možné splnit požadavek na nutný počet park. stání.

Chodíky

Navržená konstrukce chodníku v místě vjezdu do podzemních garáží:

Katalogový list D2-D-1-O-PIII

Betonová dlažba (20/10/6)		60 mm
Lože dlažba L		min. 30 mm
Štěrkodrt	ŠD _a	min. 150 mm
Celkem		min. 240 mm

2.4.3 Varianta č.2

Navrhované řešení rozděluje ulici Okružní na dvě části z důvodu zvýšení plochy zeleně a zklidnění celé délky ulice. V jižní části je navržená slepá ulice s koncovým obratištěm spojeným s vjezdem do podzemní garáže, kde trasa je ukončena ve staničení 0,20143 km. Zbývající část ulice částečně respektuje trasu stávající místní komunikace a je ukončena v 0,17570 km kde se napojuje na ulici Za Rybníčkem. V prostřední části ulice Okružní bylo zrušeno propojení parkovacích stání před pozemkem mateřské školky z ulice Okružní. Přístup na tyto stání bude zpřístupněn pouze z ulice Hornická.

Cílem navrženého řešení bylo max. využít prostor lokality. Bylo navrženo zvýšení počtu stávajících parkovacích míst pomocí podzemních garáží, úprava vedení místní komunikace, úprava trasování chodníků, zvětšení plochy zeleně. Přínosem těchto stavebních úprav bude zvýšení bezpečnosti při provozu na komunikaci, efektivnější využití lokality pro pěší, zvýšení kvality života v celé řešené lokalitě, zlepšení estetiky řešené lokality a lepší organizace dopravy v klidu.

Varianta 2 je velmi podobná variantě 1 s rozdílem že zaslepení proběhne v jižní části ulice.

Komunikace 0,00000 km – 0,17570 km:

V severní části, kde ulice bude průběžná a bude se napojovat na ulici Za Rybníčkem, se bude pojednávat o dvoupruhovou, obousměrnou, obslužnou místní komunikaci, v navržené obytné zóně. Dojde k úpravě v celkové délce 176 m. Povrch komunikace bude živičný. Základní šířka jízdního pruhu byla navržena na 3,0 m. Základní šířka od obrubníku k obrubníku je 6,0 m. Komunikace bude od okolních ploch oddělena zvýšeným silničním obrubníkem ve výšce 0,12m. Základní příčný sklon této komunikace byl navržen jako střešovitý, o velikosti 2,5%. Ve staničení 0,03161 km; 0,10684 a na konci úseku budou umístěny zpomalovací prahy v délce 6 m. Sklon nájezdové rampy 1:10 – návrh dle TP 103

Navržená konstrukce Vozovky:

Katalogový list D1-N-2-VI-PIII

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO11	50 mm
Spojovací postřik emulzí 0,5 kg/m ²		
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Spojovací postřik emulzí 0,5 kg/m ²		
Štěrkodrt'	ŠD _A	min. 150 mm
<u>Štěrkodrt'</u>	<u>ŠD_B</u>	<u>min. 150 mm</u>
Celkem		min. 400 mm

Komunikace 0,00000 km – 0,20143 km:

Bude pojednávat o dvoupruhovou, obousměrnou obslužnou místní komunikaci, v navržené obytné zóně. Dojde k celkové úpravě v délce 301,5 m. Povrchu komunikace bude živičný.

Základní šířka jízdního pruhu byla navržena na 3,0 m. Základní šířka od obrubníku k obrubníku je 6,0m. Komunikace bude od okolních ploch oddělena zvýšeným silničním obrubníkem ve výšce 0,12m. Základní příčný sklon této komunikace byl navržen jako

jednostranný o velikosti 2,5%. Ve staničení 0,00203 km bude umístěn zpomalovací prahy v délce 6 m. Sklony nájezdové rampy 1:10 – návrh dle TP 103.

Navržená konstrukce Vozovky:

Katalogový list D1-D-2-VI-PII

Betonová dlažba 20/10/8		80 mm
Lože dlažba L		40 mm
Stabilizace kvalitativní třídy 1		120 mm
Štěrkoдрť	ŠD _B	min. 150 mm
Celkem		min. 390 mm

Povrchové parkovací stání 0,00000 km – 0,17570 km:

- Totožné jako ve variantě 1

Povrchové parkovací stání 0,00000 km – 0,20143 km:

- Totožné jako ve variantě 1

Podzemní odstavná stání SO 825 32.1.2

- Totožné jako ve variantě, až na schodiště které je místo v západní části podzemní garáže umístěno v severní části podzemní garáže

Podzemní odstavná stání SO 825 32.2

- Totožné jako ve variantě 1

Podzemní odstavná stání SO 825 32.3

- Totožné jako ve variantě 1

Chodíky

- Totožné jako ve variantě 1

Systém výstavby podzemních garáží u obou variant

Podzemní garáže se budou budovat pomocí tzv. Bílé vany, jedná se o tzv. vodonepropustnou betnovou konstrukci, kde železobetonová konstrukce přejímá vedle statické funkce nosné konstrukce také i funkci hydroizolační.

Tloušťky stěn podzemních garáží jsou 300 mm. což určuje rakouská OVB směrnice jako minimální tloušťku. Po výkopu jámy pro podzemní garáže a po nanesení pažení, které je nutno v našem případě použít u všech 3 garáží, zhotoví se základy pro podzemní garáže betonem třídy C25/30, poté se nanese podkladní beton C12/15 a nebo nižší. Je nutno mezi základy a podkladní beton umístit separační vrstvu. Poté se pomocí speciálního betonu např. PERMACRETE C30/37, vylije základová betonová deska. Bezprostředně po uložení je nutno povrch ošetřovat s ohledem na vznik rizika trhlin, min. doba ošetřování je 7 dní.

Při betonáži stěn podzemních garáží je vhodné vytvořit řízenou trhlinu s těsnícím profilem která slouží jako pracovní spára ve vzdálenosti max. 5 m. Minimální doba odbednění pro stěny je 36 hodin. Stejně jako u základové desky je nutno ošetřovat stěny min. 7 dní. Vhodné je stěny ošetřit, buď ponecháním v bednění nebo nanesením postříku proti odparu.

Pracovní spáry je nutné opatřit vhodnými těsnícími profily.

2.5 Ekonomické zhodnocení stavby

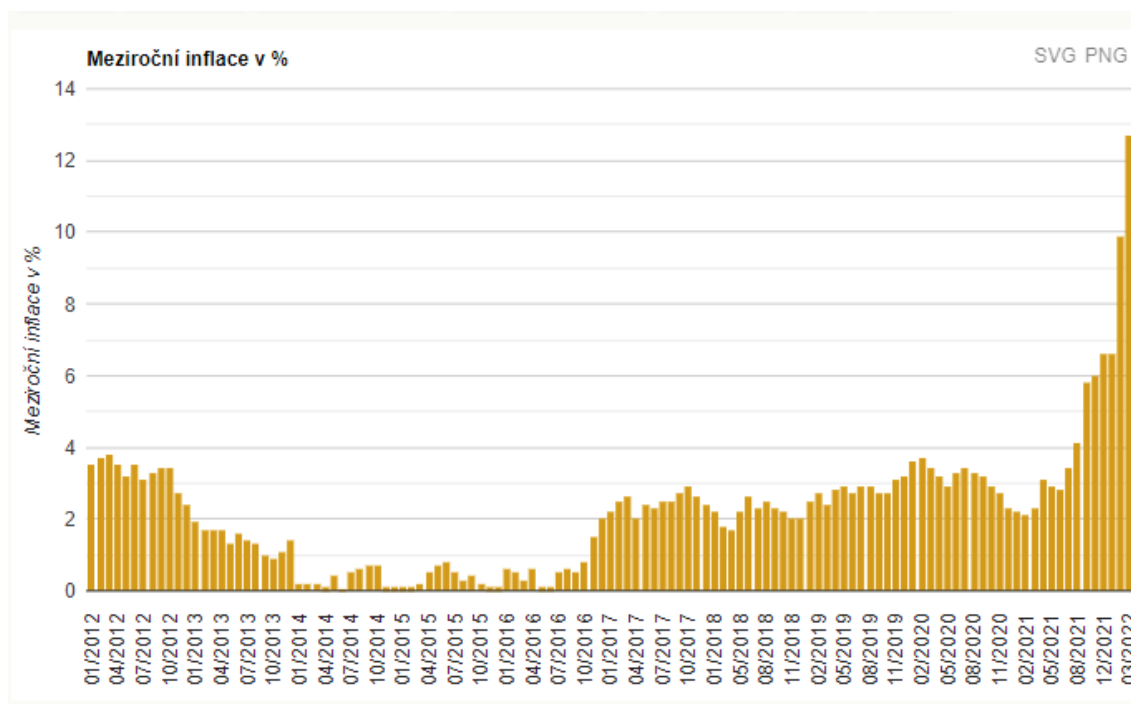
Odhad ceny objektu

V rámci mé bakalářské práce jsem se snažil také odhadnout náklady na stavbu podzemních garáží, kdy v první fázi byla snaha rozpočtovat jednotlivé položky, ale z důvodu malého množství podkladů k dispozici, jsem se po dohodě s vedoucím mé práce uchýlil k odhadu ceny z podobného projektu na podzemní garáže v Sokolově.

V roce 2019 byla zveřejněná studie na stránkách úřadu města Sokolov se 4 variantami podzemních garáží i s jednotlivými náklady na danou variantu.

Podzemní parkování na náměstí Budovatelů - Sokolov					
4 Varianty	počet stání	cena na stání	m2 celkem	Celkové náklady	cena za m2
A	150	1 690 000.00 Kč	4345.75	328 900 000.00 Kč	75 683.14 Kč
B	300	1 330 000.00 Kč	8691.5	518 700 000.00 Kč	59 679.00 Kč
C	246	1 510 000.00 Kč	6727.48	483 600 000.00 Kč	71 884.27 Kč
D	396	1 270 000.00 Kč	11 073.23	651 300 000.00 Kč	58 817.53 Kč

Pro mé účely jsem si vybral variantu B, která odpovídá nejvíce mé práci. Bylo nutné se podívat na míru inflace v jednotlivých letech a podle toho spočítat index spotřebitelský cen. V mém případě bylo bazické období rok 2019 kdy cena varianty B byla 518 700 000 Kč. Při přepočtu na mou stavbu vyšlo že v roce 2019 by stála má stavba 348 600 000 Kč. Dále bylo nutné si připočítat k ceně v roce 2019 míru inflace v dalších letech. Dále viz tabulka:



Obr.1 Inflace v České republice od roku 2012 (zdroj: <https://www.kurzy.cz/makroekonomika/inflace/>)

Tedy celkové náklady za stavbu:

	2019 (báze)	2020	2021	2022
Cena koše	348 600 000.00 Kč	358 800 000.00 Kč	368 900 000.00 Kč	413 100 000.00 Kč
index	100	102.90	105.80	118.50
míra inflace (meziroční)	-	2.90%	2.90%	12.70%

Abych si tyto celkové náklady prověřil, zda jsou reálné, posoudil jsem cenový ukazatel číslo

Odhad ceny z projektu náměstí Budovatelů					
Podzemní parkování Bystřice nad Pernštejnem - ulice Okružní					
Varianta	počet stání	cena na stání	m2 - celkem	Celkové náklady	cena za m2
A	316	1 400 000.00 Kč	5841.0448	413 100 000.00 Kč	71 000.00 Kč

825.3:1.R = Objekty podzemní halové způsob z cenové soustavy RTS

Odhad ceny z RTS CENOVÉ SOUSTAVY- KONTROLA					
Podzemní parkování Bystřice nad Pernštejnem - ulice Okružní					
825.3:1.R	Objekty podzemní halové způsob rozpojování hloubení z povrchu území			15 870,00 Kč / m3	
Varianta	počet stání	cena na stání	m3 - celkem	Celkové náklady	cena za m3
A	316	1 200 000.00 Kč	16 571.48	368 200 000.00 Kč	15 870.00 Kč

Odhad na celkové náklady z projektu náměstí Budovatelů a z RTS cenové soustavy se liší o 11%. Můžeme tedy počítat, že odhadované celkové náklady na výstavbu podzemních garáží na ulici Okružní v Bystřici nad Pernštejnem budou 413 100 000 Kč.

3. ZÁVĚR

V dnešní době žijeme tzv.: „na parkovišti“, proto bylo mým cílem pokusit se vyprojektovat návrh podzemních garáží na sídlišti. Odstavná stání umístit pod zem a tím zrevitalizovat celou plochu sídliště na místo pro volnočasové aktivity. Z této myšlenky ale plyne spousta problémů jak technických, tak i finančních. Od velmi malého manipulačního prostoru pro výstavbu až po obrovskou finanční náročnost celé stavby. Přibližné vypočtení nákladů je následující: celá stavby by stála 413 100 000 Kč, nová plocha zeleně, která činí přibližně nových 2450 m2, vychází na 168 630 Kč na 1 m2. Dále bylo navrženo 316 míst na stání, přičemž celkový náklad jednoho stání je 1 400 000 Kč. Otázkou tedy zůstává, zda má smysl tyto podzemní garáže vůbec budovat, když cenové náklady jsou tak vysoké a technická náročnost velká. Městu by to jistě pomohlo, ale jeho rozpočet na to bohužel nestačí.

4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

NORMY

- [1] ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [2] ČSN 73 6102. *Projektování křižovatek na pozemních komunikacích: ed2*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [3] ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*. Praha: Český normalizační institut, 2018.
- [4] ČSN 73 3466. *Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 1997.
- [5] ČSN 73 6425-1. *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – Část 1: Navrhování zastávek*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [6] ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [7] ČSN 73 6058. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Český normalizační institut, 2011.

TECHNICKÉ PODMÍNKY

- [8] TP 85 *Zpomalovací prahy* – Brno: Ministerstvo dopravy, 2013.
- [9] TP 103 *Navrhování obytných a pěších zón* – Praha: Ministerstvo dopravy, 2008.
- [10] TP 170 – dodatek č.1 *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Brno: Ministerstvo dopravy, 2010.
- [11] TP 171 *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2004..

METODICKÉ POKYNY

- [12] *Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2009.

INTERNETOVÉ ZDROJE

[13] Český úřad zeměměřický a katastrální, www.cuzk.cz

[14] Internetový portál, www.mapy.cz

[15] Politika jakosti pozemních komunikací, www.pjpk.cz

[16] Obecní stránky města Sokolov, www.sokolov.cz/

[17] Obecní stránky města Bystřice nad Pernštejnem, www.bystricenp.cz

[18] Mapy www.maps.google.cz

[19] Halové podlahy www.podlahyprovas.cz

[20] www.kurzy.cz

[21] <https://www.asb-portal.cz/>

[22] www.tbg-metrostav.cz