



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

**NÁVRH STEZKY PRO CYKLISTY, BRUSLAŘE
A PĚŠÍ KOLEM ŘEKY SVRATKY V BYSTRCI**

BRNO, CYCLING ROUTE AROUND THE RIVER SVRATKA - STUDY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Fischer

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL RADIMSKÝ, Ph.D.

BRNO 2018



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	Michal Fischer
Název	Návrh stezky pro cyklisty, bruslaře a pěší kolem řeky Svratky v Bystrci
Vedoucí práce	Ing. Michal Radimský, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Digitální model terénu, mapové podklady.

Literatura:

Příslušné ČSN, TP a Vzorové listy.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Předmětem bakalářské práce je návrh stezky pro cyklisty, bruslaře a pěší kolem řeky Svratky v Bystrci. Návrh bude vytvořen v podrobnosti studie.

Povinné přílohy:

Průvodní a technická zpráva

Situace širších vztahů

Situace dopravního řešení (3 varianty)

Vzorové příčné řezy (vybraná varianta)

Dopravní průzkum

Fotodokumentace

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Michal Radimský, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce se formou studie zabývá návrhem cyklostezky a stezky pro bruslaře a chodce podél toku řeky Svatky. V současnosti se v daném okolí nachází pouze komunikace pro pěší. V této práci je zpracováno nové řešení, které je rozděleno do tří úseků. Návrh prvního a třetího úseku počítá s vybudováním dvou nových cyklostezek a druhý úsek kopíruje stávající komunikaci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Cyklostezka, Brno, řeka Svatka, trasa, směrové řešení trasy, výškové řešení trasy, lávka

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the design of a cycle path and paths for skaters and pedestrians along the river Svatka. Only pedestrian traffic is currently in the vicinity. In this work a new solution is developed, which is divided into three sections. The design of the first and third stretches foresees the construction of two new cycle paths and the second section copies the existing communications.

KEYWORDS

Cyclepath, Brno, Svatka river, alignment, longitudinal alignment, vertical alignment, footbridge

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Michal Fischer *Návrh stezky pro cyklisty, bruslaře a pěší kolem řeky Svratky v Bystrci*. Brno, 2018 31 s., 112 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Michal Radimský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 5. 2018

Michal Fischer
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Michalovi Radimskému, Ph.D., za rady a pomoc při řešení a za čas strávený na konzultacích.

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	2
2.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
	Stavba	2
	Zhotovitel	2
	Podklady	2
2.2	ZDŮVODNĚNÍ STUDIE.....	2
	Účel studie a sledované cíle	3
2.3	VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT	3
	Návrhová kategorie	3
	Související nebo dotčené PK a dráhy	4
	Návrhové prvky mostů.....	4
2.4	ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ.....	4
	Dopravně inženýrské údaje.....	6
	Citlivost území průchozích koridorů z hlediska ŽP.....	6
	Členitost terénu	7
	Geologické poměry.....	7
	Hydrologické poměry.....	7
2.5	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT	7
	Geometrie tras	7
2.6	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT	8

Úsek I.....	8
Úsek II.....	10
Úsek III.....	12
Křižovatky	14
Mosty, lávky	15
Konstrukce vozovky.....	15
2.7 HODNOCENÍ VARIANT TRAS.....	16
3 ZÁVĚR.....	18
4 POUŽITÁ LITERATURA	19
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....	21
SEZNAM PŘÍLOH	22

1 ÚVOD

Ve své bakalářské práci se zabývám návrhem nových cyklostezek podél řeky Svratky, které umožní přímé napojení stávající cyklostezky na nejvýznamnější rekreační oblast v okolí Brna, Brněnskou přehradu. Dále se studie zabývá rozšířením stávající komunikace pro pěší, která vede od zastávky MHD Zoo podél toku řeky Svratky až k hrázi brněnské přehrady a přes lávku po druhém břehu zpět.

Navržené cyklostezky tak nabídnou zajímavou a příjemnou alternativu ke stávající cyklotrase.

Práce je rozdělena na textovou a výkresovou část.

2 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba

Název:	Návrh stezky pro cyklisty, bruslaře a pěší kolem řeky Svratky v Bystrci
Místo:	Brno – město, Bystrc
kraj:	Jihomoravský
kat. území:	Bystrc
Druh stavby:	Novostavba
Stupeň dokumentace:	Studie (ST)

Zhotovitel

Název:	Vysoké učení technické v Brně Fakulta stavební Ústav pozemních komunikací
Adresa:	Veveří 331/95, 602 00 Brno
Projektant:	Michal Fischer

Podklady

- Polohopisné a výškopisné údaje v digitální podobě – Zabaged (ČÚZK)
- Ortofotomapa ČR – WMS (ČÚZK)
- Fotodokumentace stávajícího stavu
- Prohlídka místa stavby

2.2 ZDŮVODNĚNÍ STUDIE

Důvodem studie je zkvalitnění a zpřístupnění významné rekreační lokality v okolí Brna široké veřejnosti. Stávající cyklotrasa vedoucí na Brněnskou přehradu vede přes křižovatku ulic Pod Horkou a Odbojářská a přes velmi frekventovanou křižovatku ulic Přístavní a Obvodová, kterým by

se navržená alternativa vyhnula a učinila tak cestu na Brněnskou přehradu příjemnější a především bezpečnější.

Účel studie a sledované cíle

Účel studie se dělí do dvou hlavních záměrů.

První záměr počítá s vybudováním cyklostezky, která by umožnila příjemnější, a hlavně bezpečnější přístup k nejvýznamnější rekreační oblasti v okolí Brněnské přehrady. Návrh se vyhýbá problematickým úsekům stávající trasy a nabízí řešení zcela oddělené od automobilové dopravy.

Druhý návrh počítá se zpřístupněním a zatraktivněním oblasti podél řeky Svratky až k přehradní hrázi, která momentálně slouží pouze pro pěší. Nový návrh počítá s rozšířením stávající komunikace pro pěší a spojuje oba dva břehy řeky novou lávkou. Vzniká tak příjemný okruh pro pěší a bruslaře v klidném a malebném prostředí řeky Svratky.

2.3 VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT

Návrhová kategorie

Stežka pro cyklisty

Pro úseky I a III je navržen obousměrný pás pro cyklisty šířky 3,0 m (základní jízdní pruh šířky 1,0 m rozšířen na 1,50 m pro umožnění předjíždění a větší komfort jízdy).

Pro úsek II je navržen obousměrný pás pro cyklisty, bruslaře a pěší o šířce 4,0 m, která zaručuje vyšší komfort a bezpečné míjení cyklistů, bruslařů a chodců.

Pro všechny úseky je volena základní návrhová rychlost 20 km/h. V případě klesání většího než 3 %, se uvažuje návrhová rychlost 30 km/h.

Na všech úsecích je navržena minimální výška prostoru nad komunikací 2,50 m.

Základní příčný sklon má hodnotu 2 %.

Minimální poloměr směrového oblouku pro návrhovou rychlost 20 km/h je 8,0 m s doporučeným rozšířením 0,50 m. Minimální poloměr vypuklého oblouku pro základní rychlost 20 km/h je 20 m, vydutého pak 10 m.

Rozhledové poměry dle TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty.

Související nebo dotčené PK a dráhy

Stavbou je dotčena ulice Obvodová a dráha MHD vedoucí přes Bystrcký most. Dotčení je minimální, jedná se o zavěšení lávky pod stávající mostní konstrukci.

Návrhové prvky mostů

Návrh předpokládá vybudování dvou nových lávek. Konkrétně v úseku I se jedná o lávku, která převede cyklisty pod Bystrckým mostem, v km 0,393 05 o délce 100 m.

Druhá lávka pro pěší a cyklisty je pak navržena v úseku II, poblíž přehradní konstrukce, v km 1,126 55 a spojuje oba břehy řeky Svratky. Její délka činí 50 m.

2.4 ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ

Vymezené území pro návrh reálných variant

Zájmové území je poměrně jasně vymezeno, jedná se o břehy řeky Svratky na území městské části Brno-Bystrc, která se svojí rozlohou a počtem obyvatel řadí k největším částem města Brna. Okolí řeky Svratky se dá charakterizovat jako rovinaté území, s průměrnou nadmořskou výškou cca 205 m n. m. Jsou zde navrženy tři úseky cyklostezek, které vesměs

kopírují břehy řeky Svratky a na některých místech její tok překonávají pomocí lávek.

Úsek I

Trasa začíná napojením na ulici Pod Horkou a končí poblíž zastávky MHD, Zoo.

Stezka je navržena jako nová samostatná cyklotrasa kopírující řeku Svratku a trať MHD. Prochází okolo tenisových kurtů, přes Bystrcký most až ke stávající zastávce tramvajové linky.

Trasa bude převedena přes řeku Svratku po nové lávce, která prochází pod Bystrckým mostem.

Úsek II

Úsek II je navržen jako nová cyklostezka, která počítá s rozšířením oproti stávajícímu stavu. Trasa však stávající stav směrově i výškově kopíruje.

Začátek úseku se nachází v blízkosti konce úseku I a zastávky MHD. Trasa se opětovně spojí v místě stávající lávky, přes kterou bude stezka převedena a vytvoří se tak okruh po obou stranách řeky Svratky.

Návrh počítá s vybudováním nové lávky přes řeku a použitím stávající lávky, aby tak došlou k obousměrnému propojení obou břehů.

Úsek III

Trasa je koncipována jako nová cyklostezka, která začíná napojením na úsek II a končí napojením na ulici Přístavní. Trasa po celé délce kopíruje směr tramvajové linky a prochází kolem zahrádkářské kolonie.

Dopravně inženýrské údaje

Stávající cyklotrasa je jednou z nejvyužívanějších cyklostezek v Brně a napojuje hlavní rekreační oblast Brna s okolím. Dle celostátního sčítání dopravy z roku 2016 je intenzita cyklistické dopravy na blízké ulici Obvodová 339 cykl./den. Zjištěná denní intenzita z průzkumu přímo na současné trase činí 1828 cykl./den, viz příloha D, č. 04 Dopravní průzkum.

Jelikož návrh počítá s vytvořením nových tras, které vedou převážně oblastí, kde momentálně žádná cyklostezka neexistuje nebo je v havarijním stavu, byla zde naměřená minimální intenzita, avšak po vytvoření bude nová trasa (úseky I a III) představovat alternativu ke stávající cyklostezce vedoucí na Brněnskou přehradu, tudíž se dá předpokládat rovnoměrné rozdělení intenzity cyklistické dopravy mezi obě varianty.

Dle ČSN 73 6110 je pro společný provoz cyklistů a chodců dostačující šířka stezky 3,0 m, pokud intenzita provozu na stezce nepřekročí 180 chodců/h a 150 cyklistů/h. Pro společný provoz je navržena pouze stezka úseku II, kde se předpokládají obdobné intenzity dopravy jako na stávající trase na Brněnskou přehradu. Stezka by kapacitně vyhovovala daným intenzitám s třímetrovým šířkovým uspořádáním, ale vzhledem k plánovanému pohybu bruslařů je stezka rozšířena na 4,0 m pro zajištění maximálního komfortu při jízdě.

Citlivost území průchozích koridorů z hlediska ŽP

Navrhované úseky se nachází v bezprostřední blízkosti řeky Svratky a zasahují tedy do povodní Moravy, zejména pak lávkou pod Bystrckým mostem.

Trasa úseku II se záměrně vyhýbá přírodní památce Skalky u Přehrady po obou březích řeky Svratky.

Členitost terénu

Úseky I a II vedou podél řeky Svratky. Území lze charakterizovat jako rovinnaté, bez zásadních změn gradientu. Nadmořská výška se pohybuje okolo 205 m n. m.

Úsek II vede ve směru od řeky Svratky k ulici Přístavní. Do km 0,320 00 je terén rovinnatý s mírným stoupáním okolo 2 %. Od km 0,320 00 začíná terén prudce stoupat. Nadmořská výška je zde cca od 205 m n. m. do 240 m n. m., s tím, že nadmořská výška stoupá se směrem staničení.

Geologické poměry

Zájmové území z hlediska geologického vzniku spadá do období kvartéru, oddělení holocén.

Podél řeky Svratky se v podloží nachází převážně nivní sediment. Typ horniny je nezpevněný sediment, a to ve formě hlíny písku nebo štěrku.

Směrem na ulici Přístavní, tj. směr od řeky Svratky, se nachází spraše a sprašové hlíny a písky, štěrky. Jedná se o nezpevněné sedimenty.

Hydrologické poměry

Zájmovým územím protéká největší brněnská řeka, řeka Svratka, která spadá do povodí Moravy. Na jejím toku se v zájmové oblasti nachází významná vodní nádrž Brno.

2.5 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT

Geometrie tras

Směrové oblouky na všech úsecích jsou řešeny jako prosté kružnicové. Výškové oblouky jsou tvořeny parabolou 2°.

Úsek I

Úsek začíná napojením na ulici Pod Horkou a vede po celé délce po nové cyklostezce. Konec je u přestupního uzlu MHD, zastávka Zoo. Celková délka úseku je 578,716 metrů.

Úsek II

Úsek II vede převážně po stávající komunikaci pro pěší a jako jediný je navržen na smíšený provoz, tj. chodce, bruslaře i cyklisty. Začíná v blízkosti zastávky MHD Zoologická zahrada a pokračuje proti proudu řeky Svatky. U přeprady je převedena stezka nově vybudovanou lávkou na druhý břeh, kde trasa pokračuje po proudu řeky ke stávající lávce a kde se opětovně napojuje na úsek II. Vzniká tak okruh po obou březích řeky Svatky.

Úsek III

Úsek III začíná napojením k úseku II a pokračuje směrem k ulici Přístavní. Jelikož se na úseku nachází prudké stoupání, nepředpokládá se zde pohyb bruslařů. Trasa končí napojením na ulici Přístavní jízdním pruhem pro cyklisty. Stezka do jisté míry kopíruje stávající stav a následně vede podél tramvajové linky.

2.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT

Úsek I

Směrové řešení

Trasa začíná napojením na místní komunikaci Pod Horkou, odkud se stáčí levotočivým obloukem o poloměru 8 m k břehu řeky Svatky. Dále pokračuje směrová přímá až do staničení km 0,059 12, kde přechází do pravotočivého oblouku o poloměru 100 m s dostředným příčným sklonem 2 %. Od km 0,079 15 pokračuje trasa v přímé s pravostranným příčným

sklonem pro zajištění odvodnění stezky. Ve staničení km 0,257 89 se nachází levostranný oblouk o poloměru 50 m, kde je dostředný sklon nahrazen pravostranným příčným sklonem k zajištění odtoku vody do řeky Svratky. Dále trasa pokračuje podél plotu tenisových kurtů dalším levotočivým obloukem o poloměru 50 m, který je řešen stejně jako předchozí oblouk. Následuje krátká přímá, po které se trasa prudce stáčí doprava na nově navrženou lávku vedoucí pod Bystrckým mostem. Na začátku a konci lávky se nachází dva totožné levotočivé oblouky o poloměru 10 m, které zároveň slouží jako zpomalovací prvky. Ve staničení km 0,423 65 přechází trasa do dlouhé přímé, která vede v souběhu s dráhou MHD a je ukončena pravostranným obloukem o poloměru 50 m. Následuje přímá až do konce úseku v km 0,578 72, která opětovně kopíruje trasu tramvajové linky.

Směrové prvky jsou vypsány v tabulce v příloze D, č. 01 Tabulka směrových prvků Úsek I

Výškové řešení

Nově navržená cyklostezka kopíruje v co největší možné míře původní terén. Největší stoupání se nachází ve staničení od km 0,470052 do km 0,495566 a má hodnotu 3,59 %. Jedná se o napojení trasy z lávky na stávající terén. V podélném profilu je navrženo 9 výškových oblouků. Napojení lávky je řešeno pomocí lomu nivelety, kde rozdíl nepřesahuje 6 %. Body s nulovým podélným sklonem jsou odvodněny příčným jednostranným sklonem, převážně odvádějícím vodu do řeky Svratky. V místech nulového příčného sklonu je zajištěno odvodnění minimálním podélným sklonem 0,5 %.

Úsek II

Směrové řešení

Trasa začíná napojením na místní komunikaci vedoucí přes lávku směrem k brněnské Zoo. Pokračuje v přímé až do km 0,023 45, kde začíná levostranný oblouk o poloměru 20 m. Odvodnění je řešeno pravostranným příčným sklonem do řeky Svratky.

Trasa dále v co největší možné míře kopíruje stávající stav a břeh Svratky. Do staničení km 0,282 37 se vyskytují přímé úseky a dva pravostranné oblouky o poloměrech 100 m, respektive 200 m. Ve staničení km 0,214 04 se nachází napojení úseku III. Trasa úseku II zde vede v přímé s pravostranným sklonem 2 %. Přímá přechází do levotočivého oblouku o poloměru 200 m, který vede okolo fotbalového hřiště a kopíruje meandr vytvořený řekou Svratkou. Od staničení km 0,508 89 do km 0,573 92 se nachází přímý úsek následovaný pravotočivým obloukem o poloměru 80 m, který je řešen s pravostranným příčným sklonem 2 %. Konec oblouku v km 0,659 80 navazuje na krátkou přímou, která přechází v km 0,672 12 do pravotočivého oblouku o poloměru 179 m. Na tento oblouk navazuje v km 0,754 60 přímý úsek. Zachovává se pravostranný sklon 2 %, odvodnění je tedy svedeno do řeky. Toto řešení směrového motivu co možná nejvěrněji kopíruje stávající stav a tok řeky Svratky. V km 0,759 81 je napojení málo využívané účelové komunikace a se nachází v přímém a přehledném úseku. Přímý úsek pokračuje až do staničení km 0,853 06, kde přechází do levotočivého oblouku o poloměru 156 m. Tato hodnota poloměru opět reflektuje snahu co nejpresněji kopírovat tok řeky a stávající stav. Odvodnění je zde řešeno dostředným příčným sklonem 2 %, aby byl zachován jízdní komfort a zároveň není bráněno odvodu vody z povrchu cyklostezky. Změna příčného sklonu pak nastává ve staničení km 1,016 83, takže přímý úsek je odvodněn do řeky. V km 1,095 09 se nachází pravostranný oblouk o poloměru 4 m,

který společně s rampou umožňují plynulý nájezd na navrženou lávku, vedoucí na protější břeh řeky Svratky. Lávka má délku 50 m a je zakončena totožným směrovým obloukem. Od staničení km 1,154 15 se po ukončení lávky trasa stáčí ostře doprava a vede po proudu řeky Svratky. Až do km 1,227 91 je trasa v přímé, která ve zmíněném staničení přechází do pravotočivého oblouku o poloměru 100 m, který po cca 15 metrech přechází do stejně směrově vedeného oblouku o poloměru 214 m. Stejně jako v předchozích úsecích trasy je i zde snaha vést navrženou trasu podél toku řeky a využít v co největší možné míře stávající stav. Odvodnění je řešeno pravostranným dvouprocentním sklonem. Oblouk plynule přechází do přímého úseku o délce přibližně 80 m, na kterém dochází ke změně příčného sklonu na levostranný, protože odvodnění následující levostranného oblouku o poloměru 97 m dostředným sklonem 2 % nebrání okolní terén. Po konci oblouku následuje přímý úsek až do staničení km 1,759 53, kde se trasa stáčí doprava na stávající lávku přes řeku na pravý břeh, o délce 50 m. Konec úseku je v km 1,812 13, kde se napojuje opět na úsek II a uzavírá se navržený okruh. Konci trasy odpovídá staničení km 0,468 05.

Směrové prvky jsou vypsaný v tabulce v příloze D, č. 02 Tabulka směrových prvků Úsek II.

Výškové řešení

Nově navržená cyklostezka kopíruje v co největší možné míře původní terén a stávající stav. Maximální hodnoty podélných sklonů nepřesahují hodnoty 3 %. Lomy nivelety jsou opatřeny výškovými oblouky. Celkem se jich na trase nachází 18. Nejmenší poloměry výškových oblouků splňují požadavky dle TP 179 a dosahují hodnot minimálně 500 m. Napojení na

nově navrženou lávku je řešeno pomocí lomu nivelety a rampy se sklonem 2 % na délce 3 metry. Lomy nivelety vyhovují požadavku na maximální hodnotu rozdílu sklonů zhruba 6 %. Úseky s nulovým podélným sklonem, jsou odvodněny příčným jednostranným sklonem, převážně odvádějícím vodu do řeky Svratky. V místech nulového příčného sklonu je zajištěno odvodnění minimálním podélným sklonem 0,5 %. Výsledný sklon tedy vyhovuje minimální hodnotě 0,5 %.

Úsek III

Směrové řešení

Úsek III začíná napojením na úsek II v přehledném úseku ve staničení km 0,214 04 úseku II. Napojení je řešeno dvouprocentním příčným sklonem úseku III, který odpovídá podélnému sklonu profilu úseku II. Následuje přímý úsek do levotočivého oblouku o poloměru 200 m. Oblouk je zde navržen, aby byl zaručen minimální úhel napojení na úsek II 75°. Oblouk je řešen příčným sklonem od středu oblouku s hodnotou 2 %, kvůli napojení sjezdu v km 0,032 20, který vede na šotolinovou odstavnou plochu u fotbalového hřiště. Další napojení se nachází v km 0,047 23 a jedná se opět o sjezd. Napojení obou sjezdů viz příloha B, č. 11 Charakteristické příčné řezy – Úsek II v totožných staničeních. Trasa dále pokračuje pravotočivým obloukem o poloměru 55 m. Navržený poloměr kopíruje stávající stav. Začátek oblouku je v km 0,059 54 a konec v km 0,108 43, kde přechází do přímého úseku o délce zhruba 45 metrů, následujícím levostranným obloukem o poloměru 245 m. Vzhledem k tomu, že navržená trasa kopíruje násyp dráhy MHD, je zvolen příčný sklon od násypu, tj. pravostranný o hodnotě 2 %. Toto klopení je dodrženo na úseku km 0,108 43 až do km 0,426 55, kde se mění na sklon opačného smyslu. V tomhle úseku se nachází již zmíněný levotočivý oblouk, na který navazuje přímá o délce 75

metrů. Ve staničení km 0,317 54 začíná levostranný oblouk o poloměru 100 m. V oblouku se nachází křížení s účelovou komunikací, řešení napojení viz příloha B, č. 11 Charakteristické příčné řezy – Úsek II v totožném staničení. Od staničení km 0,330 73 je vedena trasa mimo stávající stav a začíná zde těleso násypu. Ve zmiňovaném úseku s pravostranným sklonem 2 % jsou navrženy ještě dva pravotočivé směrové oblouky, které spojuje přímá o délce 30 m. Oba směrové oblouky jsou poloměru 100 m zajišťují vedení trasy po příznivém terénu podél trati MHD. Konec zmiňovaného úseku je ve staničení km 0,426 55, kde se nachází začátek levotočivého oblouku o poloměru 25 m s levostranným sklonem 2 %. Oblouk zajišťuje kolmé křížení s účelovou komunikací ve staničení km 0,44924. Přímý úsek, ve kterém se nachází zmíněné křížení je ukončen pravostranným obloukem o poloměru 25 m, který zároveň plní funkci zpomalovacího prvku. Vzhledem k tomu, že konstrukce cyklostezky se nachází na pravé straně od osy komunikace v zářezu a na levé straně v násypu, je zde použit levostranný příčný sklon, aby bylo zajištěno odvodnění stezky. Úsek III je napojen na stávající most levostranným obloukem o poloměru 50 m ve staničení km 0,6295 22. Trasa prochází přes most přímým úsekem a za mostem se napojuje na ulici Přístavní pravotočivým obloukem o poloměru 20 m. Konec úseku II je ve staničení 0,720 77.

Směrové prvky jsou vypsány v tabulce v příloze D, č. 03 Tabulka směrových prvků Úsek III

Výškové řešení

Navržená niveleta úseku III kopíruje stávající stav, na kterém maximální hodnoty podélného sklonu nepřekračují 2 %. Začátek úsek je napojen na úsek II podélným sklonem 2 %, který odpovídá příčnému sklonu úseku III. Od staničení km 0,3290 82 je vedena cyklostezka mimo stávající

stav. Vzhledem k tomu, že je potřeba překonat výškový rozdíl 30 m mezi začátkem trasy u řeky Svatky a koncem na ulici Přístavní a je snaha ušetřit náklady za stavbu tím, že se využije v co největší možné míře stávající stav, je potřeba zmíněný výškový rozdíl překonat na cca 300 metrech. V úseku od km 0,3290 82 až do km 0,445 13 začíná trasa příkřeji stoupat a je vedena v násypu s maximální výškou zhruba 1,3 m. V km 0,449 24 se nachází křížení s účelovou komunikací, niveleta je zde tudíž vedena na terénu. Ve staničení cca km 0,580 00 je osa vedena částečně v násypu, částečně v zářezu. Napojení na stávající most se nachází ve staničení km 0,633 796. Maximální podélný sklon dosahuje hodnoty 12,39 % na délce 75 metrů. Průměrný podélný sklon strmého úseku o délce cca 300 m, od km 0,329 082 až do km 0,633 796, je cca 8,3 %. Jelikož celý úsek III stoupá ve směru staničení, tak se zde nenachází žádné místo s nulovým podélným sklonem a spolu s 2 % příčným sklonem je odvodnění zajištěno po celé délce úseku. Celkově se na úseku III nachází 11 výškových oblouků o minimálním poloměru 100 m.

Křižovatky

Úsek I

Na úseku I se nachází napojení trasy na ulici Pod Horkou. Napojení je provedeno kolmo, v co možná nepřehlednějším místě.

Úsek II

Na úseku II se nachází celkem 3 napojení na účelové komunikace. Napojení je provedeno náběhovým klínem o délce 1,0 – 1,5 m. Viz příloha B, č. 10 Charakteristické příčné řezy – Úsek II.

Dále je na trase zřízeno napojení na nově navrženou lávku pomocí rampy o délce 3 m a podélným sklonem 2 %.

Úsek III

Na daném úseku se nacházejí 2 sjezdy, které jsou napojeny pomocí nájezdového klínu. Stejně tak je řešeno i oboustranné napojení účelové komunikace i polní cesty.

Mosty, lávky

Úsek I

Na úseku I je navržena nová lávka pro cyklisty, o šířce 3,0 m, délce 100 m a výšce zhruba 2,0 m ode dna řeky, která je navržena jako samostatná konstrukce pod Bystrckým mostem. Lávka stavebně nezasahuje do stávající mostní konstrukce, ale nachází se v jejím průtočném profilu. Potřebný rozměr výškového profilu cyklostezky 2,5 m je zde dodržen.

Úsek II

V úseku se nachází stávající konstrukce lávky, s jejímž využitím navržená trasa počítá.

Dále se počítá s vybudováním nové lávky o délce 50 m přes řeku Svratku, která spojuje protilehlé břehy.

Úsek III

Na úseku III se počítá s využitím stávající mostní konstrukce, která má dostatečnou šířku na obousměrný cyklistický provoz.

Konstrukce vozovky

Pro všechny úseky je navržena stejná konstrukce vozovky dle Dodatku 1 TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací. Návrhová úroveň porušení je stanovena jako D1, třída dopravního zatížení VI, typ položí PIII. Byl navržen netuhý kryt z asfaltových vrstev

Konstrukce vozovky cyklostezky dle TP 170, D1-N-2 VI, PIII

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11	40 mm
Spojovací postřík asf. emulzí	PS-E	0,30 kg/m ²
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50 mm
Spojovací postřík asf. emulzí	PS-E	0,30 kg/m ²
Infiltrační postřík	PI-E	0,30 kg/m ²
Štěrkodrt' fr. 0/32	ŠD _A	150 mm
Štěrkodrt' fr. 0/63	ŠD _B	min. 150 mm
CELKEM		min. 390 mm

2.7 HODNOCENÍ VARIANT TRAS

Úsek I je časově a finančně náročný, jelikož počítá s vybudováním lávky nestandardně vedené pod konstrukcí stávajícího mostu. Počítá se s omezením provozu na dané stezce v době zvýšené hladiny řeky Svratky. Jelikož je ale tok řeky regulován, nebude problém se včasným uzavřením, popřípadě omezením provozu na lávce, ke kterým by docházelo z kraje jara, kdy cyklistický provoz na všech stezkách nedosahuje takových intenzit.

Spolu s úsekem III pak tvoří přímé napojení na Brněnskou přehradu, které se vyhýbá problémovým úsekům na stávající trase cyklostezky a je zcela oddělena od automobilové dopravy. Vzniklé spojení by pak mohlo fungovat jako alternativa k současné trase, která bývá přes hlavní turistickou sezónu velmi vytížená.

Úsek II tvoří odpočinkový okruh převážně pro chodce a bruslaře v příjemném prostředí řeky Svratky. Cyklistický provoz na dané trase bude

tvořen hlavně rodiny s dětmi, proto se zvolilo čtyřmetrové šířkové uspořádání, aby bylo zajištěno bezpečné míjení a předjíždění.

Navržená trasa je však finančně náročná, jelikož se musí vybudovat nová lávka přes řeku Svratku.

Úsek III, spolu s úsekem I je zajímavá alternativa k současně vedené stezce. Vzhledem k velkým podélným sklonům není koncipována jako úplná náhrada stávající stezky, ale minimálně pomůže zklidnit cyklistickou dopravu na zmíněném úseku.

3 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navržení cyklostezky v okolí řeky Svratky a zpracování jednotlivých úseků v rámci vyhledávací studie.

Pro rozhodnutí investora, který z úseků posoudí jako výhodný, je doporučeno následné podrobnější rozpracování vybraných úseků. Tato vyhledávací studie poslouží jako podklad pro další stupně projektové dokumentace, ve kterých bych doporučil především zpracování statických výpočtů nově navržených lávek.

V Brně dne 25.5.2018

Michal Fischer

4 POUŽITÁ LITERATURA

Normy:

- [1] ČSN 73 3466. *Výkresy inženýrských staveb – Výkresy pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 1997.
- [2] ČSN 73 6009 *Projektování polních cest*. Praha: Český normalizační institut, 2013
- [3] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [4] ČSN EN 12899 – 1 *Stálé svislé dopravní značení-Část 1: Stálé dopravní značky*. Praha: Český normalizační institut, 2008
- [5] ČSN EN 1436+A1 *Vodorovné dopravní značení – Požadavky na dopravní značení*, Praha: Český normalizační institut, 2009

Technické podmínky:

- [6] TP 65 *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2013
- [7] TP 170 *Navrhování vozovek pozemních komunikací – Dodatek 1*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2010
- [8] TP 179 *Navrhování komunikací pro cyklisty*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2016.
- [9] TP 189 *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání)*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2012

Vzorové listy:

[10] VL 1 *Vozovky a krajnice*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2006

Směrnice:

[11] *Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací*. Praha: Ministerstvo dopravy, 2017.

Internetové zdroje:

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

[13] Internetový portál, www.mapy.cz

[14] Katastr nemovitostí a katastrální mapa, www.ikatastr.cz

[15] Bystrc, www.bystrc.cz

[16] Ředitelství silnic a dálnic ČR, www.rsd.cz

[17] Česká geologická služba, www.geology.cz

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

Software:

AutoCAD Civil 3D 2018

AutoCAD Map 3D 2018

MS Office

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

VŠKP	vysokoškolská kvalifikační práce
JTSK	jednotná trigonometrická síť katastrální
B p.v.	Balt po vyrovnání
m n.m.	metrů nad mořem
m	metr
tl	tloušťka
ŠD	štěrkodrt
MHD	městská hromadná doprava
Zoo	zoologická zahrada
KM	kilometr
dl.	délka
ZÚ	začátek úseku
TK	tečna – kružnice
KT	kružnice – tečna
KK	kružnice – kružnice
KÚ	konec úseku
R	poloměr oblouku
T	tečna oblouku
y	vzepětí oblouku
TP	technické podmínky
ČSN	Česká státní norma
VL	vzorové listy
TKP	technické kvalitativní podmínky

SEZNAM PŘÍLOH

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

01 Průvodní zpráva

02 Technická zpráva

B. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

01 Přehledná situace M 1 : 5000

02 Situace – Úsek I M 1 : 1000

03 Situace – Úsek II M 1 : 1000

04 Situace – Úsek III M 1 : 1000

05 Podélný profil – Úsek I M 1 : 1000

06 Podélný profil – Úsek II M 1 : 1000

07 Podélný profil – Úsek III M 1 : 1000

08 Charakteristické řezy – Úsek I M 1 : 50

09 Charakteristické řezy – Úsek II M 1 : 50

10 Charakteristické řezy – Úsek II M 1 : 50

C. FOTODOKUMENTACE

D. PŘÍLOHY K TECHNICKÉ ZPRÁVĚ

01 Tabulka směrových prvků Úseku I

02 Tabulka směrových prvků Úseku II

03 Tabulka směrových prvků Úseku III

04 Dopravní průzkum