

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA SILNIČNÍCH STAVEB



Diplomová práce

Silnice II/410 obchvat Jemnice

Bc. Miroslav Jiříčka

2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Bc. Jiříčka</u>	Jméno: <u>Miroslav</u>	Osobní číslo: <u>468294</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra silničních staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor/specializace: <u>Konstrukce a dopravní stavby</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Silnice II/410 obchvat Jemnice</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Road II/410 Bypass of the Jemnice</u>	
Pokyny pro vypracování: Vypracujte návrh přeložky silnice II/410 (obchvat Jemnice). Přeložku navrhnete v návrhové kategorii S 7,5/90. Obchvat bude řešen jako samostatná stavba, která bude součástí souboru staveb "Severojižní propojení kraje Vysočina". Účelem severojižního propojení kraje vysočina je modernizace, zkapacitnění a částečné přesměrování silnic mezi rakouským Raabs an der Thaya a Poličkou s cílem propojit Dolní Rakousko, Jihočeský kraj, kraj Vysočina a Pardubický kraj. Navrhovaný obchvat bude součástí tohoto záměru. Účelem obchvatu je převedení dopravy (zejména nákladní) mimo centrální část města. Obchvat bude řešen jako částečný, zahrnující pouze propojení silnic II/152 a II/410 mimo intravilán města. Spolu s návrhem obchvatu bude řešeno napojení na stávající silniční síť. Součástí práce bude koncepční návrh překlenutí říčky "Želetavka". Diplomovou práci vypracujte ve stupni Technické studie dle požadavků podrobného zadání.	
Seznam doporučené literatury: ČSN, TKP, TP a VL	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Jaromíra Ježková</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>31.1.2023</u>	Termín odevzdání DP v IS KOS: _____ <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
_____	_____
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové 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“.</i>	
_____	_____
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem uvedenou diplomovou práci zpracoval samostatně s vedením a odbornými radami paní Ing. Jaromímy Ježkové. Veškeré zdroje použité pro vytvoření této práce jsou uvedeny v seznamu použité literatury a zdrojů.

V Praze dne

.....

Miroslav Jiříčka



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí práce Ing. Jaromíře Ježkové za její vedení a odborné rady a mé rodině za podporu.



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Anotace

Cílem mé diplomové práce „Silnice II/410 obchvat Jemnice“ je návrh přeložky dané komunikace. Obchvat Jemnice je součástí souboru plánovaných staveb „Severojižní propojení kraje Vysočina“, které mají cíl zkapacitnit a modernizovat propojení mezi Rakouskem, krajem Vysočina a krajem Pardubickým. Spolu s návrhem silnice II/410 je zde řešeno napojení na stávající komunikační síť pomocí čtyř křižovatek.

Klíčová slova: silnice II/410, křižovatka, obchvat, přeložka II/410



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Abstrakt

The goal of my diploma thesis „Silnice II/410 obchvat Jemnice“ is a plan to relocate said road. Bypass of Jemnice is a part of several projects „Severojižní propojení kraje Vysočina“, which aim to increase the capacity and to modernize the connection between Austria, Vysočina region and Pardubický region. Together with the design of road II/410, four intersections are used here, to connect to existing communication network.

Keywords: road II/410, intersection, bypass, relocation of road II/410

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA SILNIČNÍCH STAVEB



Průvodní zpráva

Silnice II/410 obchvat Jemnice

Bc. Miroslav Jiříčka

2023



Obsah

Úvod.....	10
Popis řešené oblasti.....	11
Širší vztahy stavby	11
Popis místa stavby	12
Intenzity	13
Návrh stavby	17
Návrhová kategorie komunikace	17
Legenda stavebních objektů.....	18
SO 101 Hlavní trasa.....	18
Směrový návrh a šířkové uspořádání.....	18
Výškové vedení trasy.....	19
Konstrukce vozovky	20
SO 102	20
Směrový návrh a šířkové vedení trasy	20
Výškové vedení trasy.....	21
Konstrukce vozovky	21
SO 103	21
Směrové vedení a šířkové uspořádání severní části.....	21
Směrové vedení a šířkové uspořádání jižní část	22
Výškové vedení trasy severní část	22
Výškové vedení trasy jižní část	22
Konstrukce vozovky	22
SO 104	23
Směrové vedení a šířkové uspořádání	23
Výškové vedení trasy.....	23
Konstrukce vozovky	23
SO 105	24
Směrové vedení a šířkové uspořádání	24
Výškové vedení.....	24
Konstrukce vozovky	24
Klopení.....	25



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Odvodnění.....	25
Zemní těleso.....	26
Bezpečnostní prvky.....	26
Závěr	27
Seznam obrázků.....	28
Seznam tabulek.....	28
Seznam příloh	29
Seznam použité literatury a zdrojů	31



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Úvod

Cílem mé diplomové práce „Silnice II/410 obchvat Jemnice“ je návrh přeložky dané komunikace. Obchvat Jemnice je součástí souboru plánovaných staveb „Severojižní propojení kraje Vysočina“, který má za cíl zkapacitnit a modernizovat propojení mezi Rakouskem, krajem Vysočina a krajem Pardubickým. Spolu s návrhem silnice II/410 je řešeno napojení na stávající komunikační síť pomocí čtyř křižovatek.

První část práce popisuje dotčenou oblast, se širšími vztahy stavby s okolním prostředím a návaznost na územní plán zmíněného města. Dále je zde podrobně popsáno místo stavby, a to včetně typu území a stávajících objektů umístěných v tomto prostoru.

Další část řeší intenzity dopravy v lokalitě, způsoby jejich výpočtů a použité programové vybavení. Výsledky jsou přehledně uvedeny v příložených tabulkách. Na základě těchto výpočtů byla stanovena návrhová kategorie silnice. Součástí této kapitoly je také směrový návrh trasy, výškové vedení trasy, šířkové uspořádání, klopení a konstrukce vozovky. Dále jsou zde uvedeny informace o odvodnění, zemním tělese a bezpečnostních prvcích.

V závěru práce, je vyhodnocen přínos pro město Jemnice a kraj Vysočina.



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Popis řešené oblasti

Širší vztahy stavby

Navrhovaná silnice je situovaná v kraji Vysočina, v okrese Třebíč.

Hlavní cílem stavby je nové propojení Raabs an der Thaya s městem Polička. Trasa povede přes Jemnici a Moravské Budějovice.

Obchvat se nachází jihovýchodně od města Jemnice. Toto město vzniklo jako rolnická osada v 11. století. Prochází jím silnice II/152, II/410 a II/408. Obchvat bude propojovat silnice II/410 a II/152. Silnici II/408 obchvat protne a vznikne zde průsečná křižovatka. Obchvat nadále protne silnici III/41015, zde také vznikne průsečná křižovatka. Trasa obchvatu je zapracována do územního plánu města Jemnice.

Obchvat protíná železniční trať č. 243. Místa křížení dráhy a silnice II/408 se nachází velmi blízko sebe a budou dále řešena v této práci.



Obrázek č.1 Ilustrační foto Jemnice (internetové stránky města Jemnice)



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Popis místa stavby

Jedná se o pahorkovité, převážně nezastavěné území s výhradně zemědělským využitím (obhospodařovaná pole). Dominantním krajinným prvkem v místě stavby je údolí říčky Želetavka.

U jihovýchodního okraje stavby se nachází komerční areál jehož součástí je prodejna stavebních materiálů, dále se v areálu nachází truhlárna. Z těchto důvodů je předpokládáno, že v této části bude zvýšená intenzita dopravy nákladních vozidel.

Obchvat bude muset nadále překročit údolí vodotečí Želetavka, mlýnským náhonem a silnice III/41017.

Mezi silnicí II/408 a železniční tratí č. 243 se nachází plochy využívané družstvem Jemnice pro skladování materiálu a techniky. Dále je tato plocha využívána pro sběr a výkup železa a barevných kovů.

V severní části stavby směrem k městu Jemnice se nachází malá čerpací stanice spolu s pneuservisem a obytnou zástavbou. Dále se zde dle územního plánu Jemnice předpokládá vytvoření ploch pro drobnou řemeslnou výrobu.

Pozemky dotčené stavbou jsou především orná pole soukromých vlastníků. Stávajícího silničního pozemku se trasa dotýká pouze na jejím začátku, konci a v místě křížení se stávajícími komunikacemi.

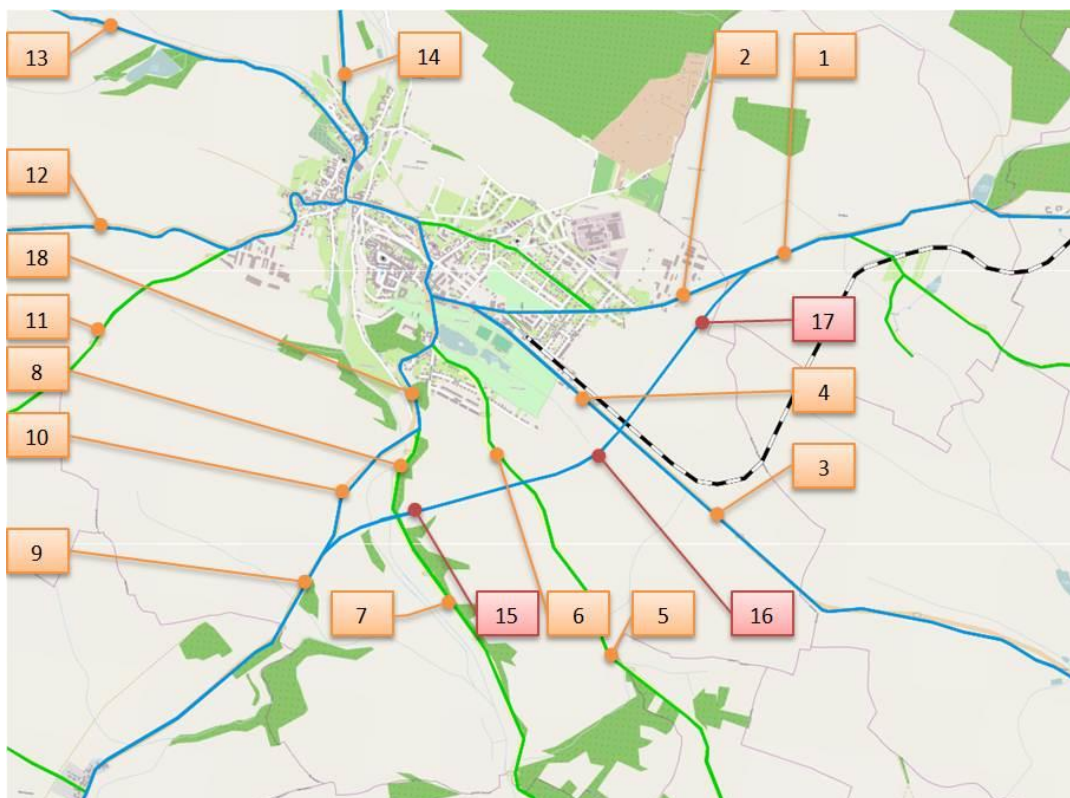


Intenzity

Pro posouzení intenzit byl využit dopravní model, jelikož tento model využíval hodnoty ze sčítání dopravy z roku 2010 jeho výsledky bude nutné upravit po porovnání sčítání dopravy v letech 2010 a 2020.

Toto zvětšení objemu dopravy se v místech napojení obchvatu na stávající silniční síť pohybovalo v rozmezí 20,0 - 38,0 %, proto výsledky z modelu budu zvětšovat o 38,0 %.

Jako vstupní data do výpočtu slouží hodnoty z celostátního sčítání dopravy v těchto místech a úsecích.



Obrázek č. 1 Místa vstupních hodnot pro model



Tabulka č. 1 Posuzované úseky

odkaz	Jemnice		
	silnice	začátek úseku	konec úseku
1	II/152	Lhotice	Jemnice-obchvat
2	II/152	Jemnice-obchvat	Jemnice
3	II/408	Slavíkovice	Jemnice-obchvat
4	II/408	Jemnice-obchvat	Jemnice
5	III/41015	Jiratice	Jemnice-obchvat
6	III/41015	Jemnice-obchvat	Jemnice
7	III/41017	Radotice	Jemnice-obchvat
8	III/41017	Jemnice-obchvat	Jemnice
9	II/410	Menhartice	Jemnice-obchvat
10	II/410	Jemnice-obchvat	III/41017
11	III/15215	Pálovice	Jemnice
12	II/152	III/15214 (Hřiběcí ryb.)	Jemnice
13	II/408	III/15111	Jemnice
14	II/410	Chotěbudice	Jemnice
15	obchvat	II/410	III/41015
16	obchvat	III/41015	II/408
17	obchvat	II/408	II/152 (u Lhotice)
18	II/410	III/41017	Jemnice

Dopravní model započítal výhledové koeficienty a dopravní model v celostátním měřítku. Model nezapočítával podrobný pohyb vozidel v rámci města Jemnice a nárůst vozidel od hraničního přechodu s Rakouskem. Původní předpoklad dokončení stavby byl v roce 2015. Při předpokládané životnosti stavby 25 let, byl zvolen výhledově rok 2040 z hlediska kapacitní rezervy komunikací. Posouzeno bylo osmnáct vybraných úseku (tabulka č. 1) na variantní řešení:

- s obchvatem v roce 2040
- bez obchvatu v roce 2040



Tabulka č. 2 Výstupní data z modelu

Dokaz	Jemnice		2010				s obchvatem - 2040				bez obchvatu - 2040				
			24 hodin		24 hodin		24 hodin		24 hodin		24 hodin		24 hodin		
			všechna voz.	LNV	NV	všechna voz.	LNV	NV	všechna voz.	LNV	NV	všechna voz.	LNV	NV	
1	II/152	slánice	začátek úseku	koniec úseku	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	2730	220	340	3140	160	180	3040	150	180
2	II/152	Lhotice	Jemnice-obchvat	Jemnice	Jemnice	2730	220	340	2560	130	130	3040	150	180	
3	II/408	Slavkovice	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	1070	50	210	1090	40	100	1020	40	100	
4	II/408	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	Jemnice	1070	50	210	960	40	100	1020	40	100	
5	III/41015	Jiratice	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	520	40	40	640	30	20	600	30	20	
6	III/41015	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	Jemnice	520	40	40	670	40	30	600	30	20	
7	III/41017	Radotice	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	480	40	40	540	40	30	530	30	30	
8	III/41017	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	Jemnice	480	40	40	540	40	30	530	30	30	
9	II/410	Menhartice	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	1010	80	190	1300	30	80	1210	30	80	
10	II/410	Jemnice-obchvat	Jemnice-obchvat	Jemnice	Jemnice	1010	80	190	720	30	40	1210	30	80	
11	III/15215	Pálovice	Jemnice-obchvat	Jemnice	Jemnice	170	10	20	160	10	10	180	10	10	
12	II/152	III/15214 (Hřiběcí ryb.)	Jemnice	Jemnice	Jemnice	570	60	50	500	30	30	500	30	30	
13	II/408	III/15111	Jemnice	Jemnice	Jemnice	2270	220	350	2400	200	170	2390	200	170	
14	II/410	Chotěbudice	Jemnice	Jemnice	Jemnice	1620	180	290	1070	50	60	1120	50	60	
15	obchvat	II/410	III/41015	III/41015	III/41015	0	0	0	580	10	40	0	0	0	
16	obchvat	III/41015	II/41015	II/41015	II/41015	0	0	0	700	30	50	0	0	0	
17	obchvat	II/408	II/152 (u Lhotice)	II/152 (u Lhotice)	II/152 (u Lhotice)	0	0	0	570	30	50	0	0	0	
18	II/410	III/41017	Jemnice	Jemnice	Jemnice	2010	150	280	1250	60	70	1740	70	110	

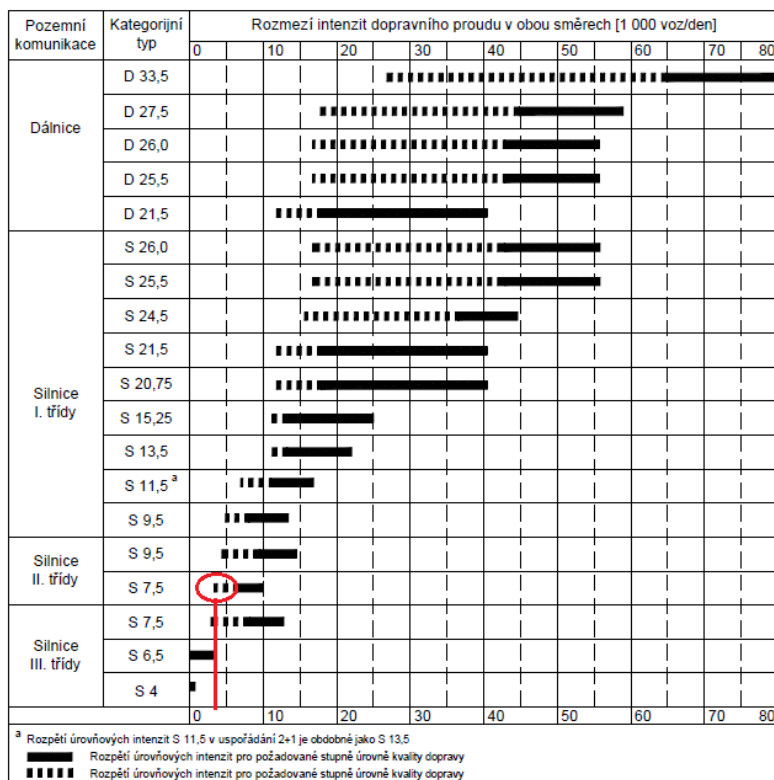


V předchozí tabulce č. 2 jsou uvedeny výsledné počty vozidel za 24 h. Pro návrh hlavní trasy obchvatu jsou nejdůležitější místa v bodech 15, 16 a 17 varianty s obchvatem. Největší intenzity vycházejí v bodě 16 a to 700 voz/24 h. Poměr ostatních nákladních vozidel (nad 3,5 tuny) je 7,14 %. Protože model využíval hodnoty ze sčítání dopravy z roku 2010 jeho výsledky je nutné zvýšit. Toto zvětšení objemu dopravy se v místech napojení obchvatu na stávající silniční síť pohybuje v rozmezí 20,0 - 38,0 %, proto výsledky z modelu budu zvětšovat o 38,0 %.

Přepokládaná hodnota intenzit na obchvatu v roce 2050 tedy je 966 voz/24 h. Dále musíme zohlednit možné zvýšení tranzitní dopravy z Rakouska a to přičtením 1500 voz/24 h. Konečná hodnota na budoucím obchvatu v roce 2050 je 2466 voz/24 h. Poměr ostatních nákladních vozidel je stále uvažován ve výši 7,14 %. Tyto hodnoty odpovídají kategorii S7,5/90 dle tabulky č. 4.

Podíl lehkých a těžkých nákladních vozidel je uvažován stejný jako ve vstupních datech do modelu. Podíl lehkých nákladních vozidel (do 3,5 tuny) činí 106 vozidel/den, ostatní nákladní vozidla (nad 3,5 tuny) tvoří 177 vozidel/den. TNV_k se pro úsek č. 16 rovná 188 vozidel/den. Dle této hodnoty by se nabízelo určit třídu dopravního zatížení jako IV. Protože nemůžeme s přesností určit poměr nákladních vozidel v tranzitní dopravě z Rakouska a vliv soubor staveb Severojižní propojení kraje Vysočina, rozhodl jsem se zvolit úroveň zatížení III.

Tabulka č. 3 Rozpětí úrovněvých intenzit použitých k určení kategoriálního typu vozovky (ČSN 73 6101)





Návrh stavby

„Silnice II/410 obchvat Jemnice“ je součástí projektu „Severojižní propojení kraje Vysočina“. Účelem je zlepšení propojení kraje Vysočina s Rakouskem a rozšíření stávajících silnic druhých tříd na kategorii S 7,5.

Konkrétním důvodem navrhovaného obchvatu je odvedení dopravy mimo město Jemnice a zklidnění středu města. V současné době je doprava nevhodně směřována intravilánovými komunikacemi „V Ráji“ a „Tyršova“. V případě výstavby plánovaného souboru staveb propojení Vysočina by tyto komunikace nebyly z více důvodů dostatečné.

Doprava vedená v obydlených částech města po komunikacích s nevyhovujícím směrovým a šířkovým uspořádáním a s velkým množstvím křižovatek, má negativní dopad na bezpečnost silničního provozu a záporným způsobem ovlivňuje životní podmínky obyvatel.

Realizací stavby dojde k výraznému poklesu akustické a exhalační zátěže.

Návrhová kategorie komunikace

Páteřní komunikace obchvatu je navržena v kategorii S7,5/90. Zpevněná část vozovky bude složena z jízdních pruhů šířky 3,0 m, zpevněné krajnice šířky 0,25 m a nezpevněné krajnice šířky 0,75 m (v místě osazení svodidla šířky 1,50 m). Celková zpevněná šířka vozovky bude 6,5 m. Tyto hodnoty byly vybrány dle tabulky č. 4.

Tabulka č. 4 Specifikace návrhové kategorie dvoupruhových komunikací (ČSN 73 6101)

Návrhová kategorie			Šířka [m]		
Písmenný znak	b [m]	Návrhová rychlost [km/h]	a ^a	c	e
S	6,5 ^b	90	2,75	0,00	0,50
S	7,5	90	3,00	0,25	0,50
S	9,5	90	3,50	0,75	0,50
S	11,5 ^c	90	3,50	1,75	0,50

^a Základní hodnota bez rozšíření ve směrovém oblouku.
^b Navrhuje se při intenzitě silničního provozu do 1 000 voz/den, při maximálním podílu pomalých vozidel ≤ 10 %.
^c Lze modernizovat na uspořádání 2+1 podle tabulky 3.

Území, na kterém se stavba nachází je pahorkovité tudíž největší povolené podélné sklony vycházejí z normy ČSN 73 6101 jako 7,0 %, dle tabulky č. 5.



Tabulka č. 5 Největší dovolené podélné skony kategorijských typů silnic a dálnic (ČSN 73 6101)

Kategorijský typ silnice nebo dálnice	podélný sklon (s) podle území [%]		
	rovinaté	pahorkovité	horské
D 33,5; D 27,5	3	4 ^b	4,5 ^a
D 26,0; D 25,5	3,5	4,5	5 ^a
D 21,5	3,5	4,5 (až 6 ^b)	6
S 26,0; S 25,5; S 24,5	3,5	4,5 (až 6 ^b)	6
S 21,5; S 20,75; S 15,25	4	4,5 (až 6 ^b)	6
S 13,5; S 11,5	4,5	6	7,5
S 9,5	4,5	6	8
S 7,5	4,5	7	9
S 6,5	7	8	9
S 4,0	10	11	12

^a Překročení hodnoty je vázáno na souhlas příslušného silničního správního úřadu.
^b Vyšších hodnot lze použít v případech, kdy zvýšení objemu zemních prací nadměrně zvýší ekonomickou náročnost řešení nebo by se nadměrně zvětšilo trvalé odnětí kvalitní nebo chráněné zemědělské půdy. Současně je však nutné při použití větších sklonů posoudit zvýšenou spotřebu pohonných hmot a bezpečnost dopravy.

Legenda stavebních objektů

SO 101 – Hlavní trasa. V severní části se napojuje na stávající silnice II/152. v jižní části na silnici II/410.

SO 102 – Napojení silnice II/152 na hlavní trasu (SO 101). V km 0,315 objektu SO 101.

SO 103 – Průsečné napojení silnice II/408 na hlavní trasu silnici II/410 (SO 101). V km 1,310 SO 101.

SO 104 – Průsečné napojení silnice III/41015 na hlavní trasu silnici II/410 (SO 101). V km 1,800 SO 101.

SO 105 – Napojení stávající silnice II/410 na novou silnici II/410 (SO 101). V km 2,790 SO 101.

SO 201- Most přes údolí Želetavka – mimo rozsah této práce

SO 101 Hlavní trasa

Směrový návrh a šířkové uspořádání

- 0,000 00 – 0,050 00 km – přímá
- 0,050 00 – 0,170 00 km – přechodnice
- 0,170 00 – 0,539 89 km – levostranný oblouk R=900 m
- 0,539 89 – 0,659 89 km – přechodnice
- 0,659 89 – 0,779 89 km – přechodnice
- 0,779 89 – 1,820 22 km – pravostranný oblouk R=1700 m



- 1,820 22 – 1,940 22 km – přechodnice
- 1,940 22 – 2,611 39 km – přímá
- 2,611 39 – 2,681 39 km – přechodnice
- 2,681 39 – 3,029 36 km – levostranný oblouk $R=550$ m
- 3,029 36 – 3,099 36 km – přechodnice
- 3,099 36 – 3,149 25 km – přímá

Komunikace je navržena v základním příčném sklonu 2,5 %. V oblouku s poloměrem 900 m a 550 m je trasa naklopena jednostranně 2,5 %. V místě oblouku s poloměrem 550 m je navržena rychlost snižena na 70 km/h. Důvodem jsou směrové a výškové podmínky napojení na stávající komunikace.

Šířka komunikace vychází z návrhové kategorie S7,5/90, skládá se z jízdního pruhu šířky 3,00 m, zpevněné krajnice šířky 0,25 m a nezpevněné krajnice šířky 0,75 m (v místě osazení svodidla šířky 1,50 m).

V místě napojení hlavní trasy na SO 103 byl navržen pruh pro odbočení vlevo. Pruh byl navržen jako zkrácený, pro rychlost 70 km/h. Toto řešení bylo zvoleno z důvodu nedostatku prostoru ze strany železničního přejezdu a snahy snížit objem násypu.

V místě napojení hlavní trasy na SO 105 byl také navržen pruh pro odbočení vlevo. Uspořádání pruhu bylo vyznačeno dopravním stínem. Návrhová rychlost je 70 km/h. Tato rychlost vychází ze směrového a výškového vedení trasy v této oblasti. Pruhy pro odbočení vlevo byly navrženy dle normy ČSN 73 6102.

Výškové vedení trasy

- 0,000 00 – 0,090 38 km – stoupání sklon 4,80 %
- 0,090 38 – 0,409 36 km – vrcholový oblouk $R=5500$ m
- 0,409 36 – 1,481 97 km – klesání sklon 1,00 %
- 1,481 97 – 1,572 79 km – údolnicový oblouk $R=3500$ m
- 1,572 79 – 1,711 49 km – stoupání sklon 1,60 %
- 1,711 49 – 2,046 70 km – vrcholový oblouk $R=5500$ m
- 2,046 70 – 2,205 60 km – klesání sklon 4,50 %
- 2,205 60 – 2,328 04 km – údolnicový oblouk $R=3500$ m
- 2,328 04 – 2,661 91 km – klesání sklon 1,00 %
- 2,661 91 – 2,801 91 km – údolnicový oblouk $R=3500$ m
- 2,801 91 – 2,830 76 km – stoupání sklon 3,00 %
- 2,830 76 – 3,019 33 km – vrcholový oblouk $R=2100$ m
- 3,019 33 – 3,149 43 km – klesání sklon 6,00 %

Niveleta trasy vychází z napojení na stávající komunikace a křížení s železniční dráhou č. 214. Dalším určujícím faktorem je údolí Želetavka. Toto údolí bude překonáno mostem. Most je předpokládán jako monolitický předpjatý o sedmi polích. Délka mostu je 334 m.



Z důvodu zachování podélného sklonu alespoň 1,00 % je část trasy ve značném násypu (v místě napojení SO 103). Trasa je v násypu také u opěr mostu. Z těchto důvodů jsou ostatní části trasy vedeny v nízkém zářezu, ve snaze dosáhnouti bilance zemin.

Konstrukce vozovky

S ohledem na stávající a uvažované dopravní zatížení byla navržena konstrukce vozovky přeložky II/410 dle TP 170 s návrhovou úrovní porušení D1, třídou dopravního zatížení III a typem podloží III. Další určující faktor byl index mrazu, který je v této oblasti 500 °C. Vodní režim je dle vrtů pendulární a zemina podloží nebezpečně namrzavá. Z těchto vstupních údajů je minimální přípustná tloušťka z nenamrzavých vrstev 0,45 m.

Konstrukce vozovky dle TP 170: D1-N-2-TDZIII-PIII

• Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22+	90 mm
• Infiltrační postřík asfaltovou emulzí	PI-C	1,0 kg/m ²
• Štěrkodeř	ŠD _A	200 mm
• Štěrkodeř	ŠD _A	min. 150 mm
• Celkem		min. 540 mm

Asfaltové vrstvy konstrukce vozovky jsou blíže popsány v normách ČSN EN 13108–1 A ČSN 73 6121. Spojovací a infiltrační postříky jsou popsány v normách ČSN EN 73 6129 a ČSN 73 6132. Vrstvy štěrkodeř jsou charakterizovány v normách ČSN 73 6126-1, ČSN 13242 a ČSN EN 13285.

SO 102

Směrový návrh a šířkové vedení trasy

Přeložka II/152 je navržena jako napojení stávající silnice II/152 na nový obchvat. Trasa je tvořena dvěma navazujícími kružnicovými oblouky o poloměrech 50 m a 36 m a následnou přímou. V místech úpravy dojde k rozšíření, které bylo následně ověřeno vlečnými křivkami. Předpokládaná návrhová rychlost v této oblasti je 30 km/h.

Šířka komunikace vychází z návrhové kategorie S7,5/90, sestává z jízdního pruhu šířky 3,00 m, zpevněné krajnice (vodícího proužku) šířky 0,25 m a nezpevněné krajnice šířky 0,75 m. Dojde k rozšíření komunikace pro zajištění plynulého provozu ve křižovatce. Nároží jízdních pruhů tvořící napojení na SO 101 jsou navržena s poloměry 15,00 m a 14,00 m. Velikost poloměrů byla ověřena pomocí vlečných křivek.

Na konci úseku bude navázání přeložky na stávající komunikaci provedeno plynulou změnou šířky jízdního pruhu a plynulou změnou příčného sklonu.



Výškové vedení trasy

Niveleta trasy vychází z návrhu hlavní trasy a stávající silnice II/152, na kterou je navázána vypuklým obloukem o poloměru 650 m a následně se vydutým obloukem o poloměru 500 m napojuje na hlavní trasu. Malý poloměr při napojení na hlavní trasu a stávající komunikaci vychází ze snížené rychlosti na dané křižovatce, předpokládal jsem rychlost 30 km/h.

Konstrukce vozovky

Z důvodu rezervy v návrhu konstrukce vozovky, i při úvaze dvojnásobného TNV_k , se konstrukce nezmění. Proto je navržena konstrukce vozovky dle TP 170 s návrhovou úrovní porušení D1, třídou dopravního zatížení III a typem podloží III.

Konstrukce vozovky dle TP 170: D1-N-2-TDZIII-PIII

• Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22+	90 mm
• Infiltrační postřík asfaltovou emulzí	PI-C	1,0 kg/m ²
• Štěrkoдрť	ŠD _A	200 mm
• Štěrkoдрť	ŠD _A	min. 150 mm
• Celkem		min. 540 mm

Asfaltové vrstvy konstrukce vozovky jsou blíže popsány v normách ČSN EN 13108–1 A ČSN 73 6121. Spojovací a infiltrační postříky jsou popsány v normách ČSN EN 73 6129 a ČSN 73 6132. Vrstvy štěrkoдрťi jsou charakterizovány v normách ČSN 73 6126-1, ČSN 13242 a ČSN EN 13285.

SO 103

Směrové vedení a šířkové uspořádání severní části

- 0,000 00 – 0,005 04 km – přímá
- 0,005 04 – 0,055 04 km – přechodnice
- 0,055 04 – 0,070 40 km – pravostranný oblouk R=110 m
- 0,070 40 – 0,120 40 km – přechodnice
- 0,120 40 – 0,144 05 km – přímá
- 0,144 05 – 0,209 78 km – levostranný oblouk R=200 m
- 0,209 78 – 0,221 28 km – přímá



Šířkové uspořádání větví vychází z návrhové kategorie S7,5/90. Nároží tvořící napojení na hlavní trasu je navrženo s poloměry 18,00 m. V místech pravého odbočení z vedlejší komunikace na hlavní byl přidány oblouky o poloměru 50 m z důvodu zaručení průjezdu návěsové soupravy délky 16,5 m. Velikost poloměrů byla ověřena pomocí vlečných křivek.

Směrové vedení a šířkové uspořádání jižní část

- 0,000 00 – 0,002 78 km – přímá
- 0,002 78 – 0,052 78 km – přechodnice
- 0,052 78 – 0,076 67 km – levostranný oblouk R=110 m
- 0,076 76 – 0,126 76 km – přechodnice
- 0,126 76 – 0,176 76 km – přechodnice
- 0,176 76 – 0,242 26 km – pravostranný oblouk R=110 m
- 0,242 26 – 0,246 02 km – přímá

Šířkové uspořádání větví vychází z návrhové kategorie S7,5/90. Nároží jízdních pruhů tvořící napojení na hlavní trasu jsou navržena s poloměry 18,00 m. V místech pravého odbočení z vedlejší komunikace na hlavní byly přidány oblouky o poloměru 55 m z důvodu zaručení průjezdu návěsové soupravy délky 16,5 m. Velikost poloměrů byla ověřena pomocí vlečných křivek.

Výškové vedení trasy severní část

- 0,000 00 – 0,003 59 km – klesání sklon 0,80 %
- 0,003 59 – 0,041 31 km – údolnicový oblouk R=2100 m
- 0,041 31 – 0,207 06 km – stoupání sklon 1,00 %
- 0,207 06 – 0,215 63 km – údolnicový oblouk R=500 m
- 0,215 63 – 0,221 28 km – stoupání sklon 2,50 %.

Výškové vedení trasy jižní část

- 0,000 00 – 0,012 20 km – klesání sklon 0,83 %
- 0,012 20 – 0,015 79 km – vrcholový oblouk R=2100 m
- 0,015 79 – 0,050 14 km – klesání sklon 1,00 %
- 0,050 14 – 0,092 03 km – údolnicový oblouk R=2100 m
- 0,092 03 – 0,232 29 km – stoupání sklon 1,00 %.
- 0,232 29 – 0,240 50 km – údolnicový oblouk R=500 m
- 0,240 50 – 0,246 02 km – stoupání sklon 2,50 %.

Konstrukce vozovky

Z důvodu rezervy v návrhu konstrukce vozovky, i při úvaze dvojnásobného TNV_k , se konstrukce nezmění. Proto je navržena konstrukce vozovky dle TP 170 s návrhovou úrovní porušení D1, třídou dopravního zatížení III a typem podloží III.



Konstrukce vozovky dle TP 170: D1-N-2-TDZIII-PIII

• Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22+	90 mm
• Infiltrační postřík asfaltovou emulzí	PI-C	1,0 kg/m ²
• Štěrkoдрť	ŠD _A	200 mm
• Štěrkoдрť	ŠD _A	min. 150 mm
• Celkem		min. 540 mm

Asfaltové vrstvy konstrukce vozovky jsou blíže popsány v normách ČSN EN 13108–1 A ČSN 73 6121. Spojovací a infiltrační postříky jsou popsány v normách ČSN EN 73 6129 a ČSN 73 6132. Vrstvy štěrkoдрťi jsou charakterizovány v normách ČSN 73 6126-1, ČSN 13242 a ČSN EN 13285.

SO 104

Směrové vedení a šířkové uspořádání

Směrové řešení přeložky komunikace III/41015 je tvořeno kružnicovými oblouky o poloměru 70 m a 190 m. Trasa navazuje na stávající umístění silnice III/41015.

Trasa je navržena v kategorii S7,5/90, délka úpravy činí 207,28 m. Komunikace je rozšířena. Obě větve jsou navrženy v základním příčném sklonu 2,5 %.

Šířkové uspořádání vychází z návrhové kategorie. Nároží na hlavní trasu (SO 101) jsou navržena s poloměry 15,00 m.

Výškové vedení trasy

Niveleta je vedena co nejblíže původní nivelety a povrchu. V místě napojení na hlavní trasu (SO 101) jsou pro plynulý přechod sklonů navrženy poloměry 400 m.

Konstrukce vozovky

S ohledem na stávající a uvažované dopravní zatížení byla pro tento objekt navržena konstrukce vozovky dle TP 170 s návrhovou úrovní porušení D1, třídou dopravního zatížení IV a typem podloží III.

**Konstrukce vozovky dle TP 170: D1-N-2-TDZIV-PIII**

• Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22+	110 mm
• Infiltrační postřík asfaltovou emulzí	PI-C	1,0 kg/m ²
• Štěrkoдрт	ŠD _A	150 mm
• Štěrkoдрт	ŠD _A	min. 150 mm
• Celkem		min. 450 mm

Asfaltové vrstvy konstrukce vozovky jsou blíže popsány v normách ČSN EN 13108–1 A ČSN 73 6121. Spojovací a infiltrační postříky jsou popsány v normách ČSN EN 13108–1 a ČSN 73 6132. Vrstvy štěrkoдрт jsou charakterizovány v normách ČSN 73 6126-1, ČSN 13242 a ČSN EN 13285.

SO 105**Směrové vedení a šířkové uspořádání**

Trasa je tvořena levostranným obloukem o poloměru 50 m a následně se v přímé napojuje na hlavní trasu (SO 101). Délka trasy je 90,51 m. Předpokládaná návrhová rychlost v úseku je 30 km/h.

Šířka komunikace vychází z návrhové kategorie S7,5/90, sestává z jízdního pruhu šířky 3,00 m, zpevněné krajnice (vodícího proužku) šířky 0,25 m a nezpevněné krajnice šířky 0,75 m. Nároží jízdních pruhů tvořící napojení na SO 101 jsou navržena s poloměry 30,00 m. Vnější odbočovací pruhy mají šířku 4,80 m vnitřní mají šířku 6,80 m. Velikost poloměrů byla ověřena pomocí vlečných křivek.

Výškové vedení

Niveleta je navržena tak, aby splnila plynulé napojení stávající silnice II/410 na nový obchvat (SO 101). Minimální podélný sklon je 1,00 %. Trasa je zakončena úpravou sklonu na 2,50 % pro plynulé napojení na hlavní trasu. Poloměr použitého oblouku je 500 m.

Konstrukce vozovky

Z důvodu rezervy v návrhu konstrukce vozovky, i při úvaze dvojnásobného TNV_k, se konstrukce nezmění. Proto je navržena konstrukce vozovky dle TP 170 s návrhovou úrovní porušení D1, třídou dopravního zatížení III a typem podloží III.

**Konstrukce vozovky dle TP 170: D1-N-2-TDZIII-PIII**

• Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16+	60 mm
• Spojovací postřík asfaltovou emulzí	PS-C	0,3 kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22+	90 mm
• Infiltrační postřík asfaltovou emulzí	PI-C	1,0 kg/m ²
• Štěrkoдрť	ŠD _A	200 mm
• Štěrkoдрť	ŠD _A	min. 150 mm
• Celkem		min. 540 mm,

Konstrukce ostrůvku

• Žulová dlažba	DL	160 mm
• <u>Betonové lože</u>		<u>80 mm</u>
• Celkem		240 mm

Asfaltové vrstvy konstrukce vozovky jsou blíže popsány v normách ČSN EN 13108–1 a ČSN 73 6121. Spojovací a infiltrační postříky jsou popsány v normách ČSN EN 73 6129 a ČSN 73 6132. Vrstvy štěrkoдрťi jsou charakterizovány v normách ČSN 73 6126-1, ČSN 13242 a ČSN EN 13285.

Klopení

Bod otáčení v klopení bude ve středu vozovky. Klopení bylo navrženo dle normy ČSN 73 6101. Předpokládaná návrhová rychlost v místě křižovatek je 30 km/h. Klopení u oblouků, které navazují na křižovatky jsem navrhl na návrhovou rychlost 50 km/h. V některých místech z důvodu nedostatku místa nebylo možné tuto podmínku splnit. Vzestupnice jsou projektovány v přechodnicích, kde to nebylo možné, byly vzestupnice vloženy do trasy bez přechodnic.

Odvodnění

Povrch komunikací bude odvodněn pomocí příčných a podélných sklonů vozovky. Pláň je odvodněna pomocí minimálního příčného sklonu 3,00 %. Objekty budou dále odvodněny pomocí příkopů a propustků. V místě propustků dojde k odláždění přilehlých svahů příkopů lomovým kamenem. Aby se zabránilo vymývání příkopů je v některých



místech u propustku navržen příkop zpevněný. Příkopy jsou odvedeny buď do míst s kamenným záhozem, kde dojde k odpařování a vsakování svedené vody, nebo jsou odvedeny pomocí kaskády s vývary do vodoteče Želetavka a mlýnského náhonu.

Seznam propustků

- Km 0,240 00 DN 600 délka 11 m
- Km 0,320 00 DN 1000 délka 21 m
- Km 0,760 00 DN 600 délka 10 m
- Km 0,760 00 DN 600 délka 10 m
- Km 1,180 00 DN 600 délka 11 m
- Km 1,300 00 DN 1000 délka 19 m
- Km 1,300 00 DN 1000 délka 19 m
- Km 1,380 00 DN 1200 délka 29 m
- Km 2,020 00 DN 600 délka 9 m
- Km 2,730 00 DN 600 délka 13 m
- Km 2,790 00 DN 1000 délka 19 m
- Km 2,800 00 DN 600 délka 5,5 m
- Km 2,800 00 DN 600 délka 9,0 m

Zemní těleso

Základní sklon svahů zemního tělesa je navržen ve sklonu 1:2.5, v místě násypu vyššího než 3 m je v pásu nad 3 m výšky svah zemního tělesa navržen ve sklonu 1:1.5 dle ČSN 73 6133. Zemní těleso bylo navrženo dle normy ČSN 73 6133.

Dále s v tomto projektu nachází mostní objekt. SO 201 se nachází na staničení 2,345 00 až 2,700 00 km hlavní trasy a prochází jím vodoteč Želetavka, mlýnský náhon a silnice III/41017. Světlná výška tohoto mostu je cca 25 m.

Bezpečnostní prvky

Silnice bude vybavena směrovými sloupky. Nadále jsou na stavebním objektu 101 navržena svodidla a to v 1,310 až 1,430 km na levé i pravé straně. Svodidlo je také navrženo v místě mostu a to v 2,327 00 až 2,171 00 km.

Železniční přejezd, jakožto přejezd úroňový bude vybaven světelnou signalizací a závorami.



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

Diplomová práce

Závěr

Náplní mé diplomové práce byl projekt „Silnice II/410 obchvat Jemnice“. Účelem projektu je vyvedení tranzitní dopravy mimo město Jemnice a zrychlení propojení mezi městem Raabs an der Thaya a krajem Vysočina. Spolu s návrhem silnice II/410 dojde také k vyřešení napojení na stávající komunikační síť pomocí čtyř křižovatek.

Křížení železniční tratě č. 243 bylo ponecháno jako úrovňové. Mimoúrovňové řešení bylo s ohledem na nízkou intenzitu dopravy na trati č. 243 z ekonomicky – provozního hlediska neopodstatněné.

Tento obchvat bude mít pozitivní vliv na prostředí ve městě Jemnice. Dojde k významnému snížení tranzitní dopravy. V důsledku toho dojde ke snížení hladiny hluku a emisí v intravilánu města.

Stavba je součástí souboru staveb „Severojižní propojení kraje Vysočina“, který bude mít pozitivní dopad na celý kraj Vysočina. Předpokládá se, že po realizaci projektu dojde k významnému snížení negativních vlivů dopravy na obyvatele dotčených obcí a měst.



Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Ilustrační foto Jemnice (stránky města Jemnice)	11
Obrázek č. 2 Místa vstupních hodnot pro model	13

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Posuzované úseky.....	14
Tabulka č. 2 Výstupní data z modelu.....	15
Tabulka č. 3 Rozpětí úroňových intenzit použitých k určení kategoričního typu vozovky (ČSN 73 6101)... ..	16
Tabulka č. 4 Specifikace návrhové kategorie dvoupruhových komunikací (ČSN 73 6101).....	17
Tabulka č. 5 Nejvyšší dovolené podélné sklony dle specifikace návrhového území (ČSN 73 6101).....	18



Seznam příloh

1 Textové přílohy a Průvodní zpráva

2 Výkresová část

2.1 Situace širších vztahů	M 1:10 000
2.2 Situace	
2.2.1 Situace SO 101 část 1	M 1:1000
2.2.2 Situace SO 101 část 2	M 1:1000
2.2.3 Situace SO 101 část 3	M 1:1000
2.2.4 Situace SO 101 část 4	M 1:1000
2.2.5 Situace SO 101 část 5	M 1:1000
2.2.6 Situace SO 101 část 6	M 1:1000
2.2.7 Situace křižovatky silnic II/152 x II/410	M 1:500
2.2.8 Situace křižovatky silnic II/408 x II/410	M 1:500
2.2.9 Situace křižovatky silnic II/410 (nová) x II/410 (stará)	M 1:500
2.3 Podélné profily stavebních objektů	
2.3.1 Podélný profil SO 101	M 1:1000/1:100
2.3.2 Podélný profil SO 101	M 1:1000/1:100
2.3.3 Podélný profil SO 101	M 1:1000/1:100
2.3.4 Podélný profil SO 102	M 1:1000/1:100
2.3.5 Podélný profil SO 103	M 1:1000/1:100
2.3.6 Podélný profil SO 103	M 1:1000/1:100
2.3.7 Podélný profil SO 104	M 1:1000/1:100
2.3.8 Podélný profil SO 105	M 1:1000/1:100
2.4 Vzorové příčné řezy stavebních objektů	
2.4.1 Vzorové příčné řezy	M 1:50
2.4.2 Vzorový příčný řez v místě železnice	M 1:50



2022/2023

Bc. Miroslav Jiříčka

2.7 Pracovní řezy stavebních objektů

2.5.1 příčné řezy SO 101 M 1:100

2.5.2 příčné řezy SO 101 M 1:100

2.8 Výkresy vlečných křivek

2.6.1 Vlečné křivky SO 102 M 1:500

2.6.2 Vlečné křivky SO 103 M 1:500

2.6.3 Vlečné křivky SO 105 M 1:500

2.6.4 Vlečné křivky SO 105 M 1:500

2.9 Výkresy rozhledových trojúhelníků

2.7.1 Rozhledové trojúhelníky SO 102 M 1:1000

2.7.2 Rozhledové trojúhelníky SO 103 M 1:1000

2.7.3 Rozhledové trojúhelníky SO 105 M 1:1000



Seznam použité literatury a zdrojů

Normy

ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6102	Projektování křižovatek na místních komunikacích
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Technické podmínky

TP 65	Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
TP 113	Značky a symboly pro výkresy pozemních komunikací
TP 133	Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK
TP 170	Navrhování vozovek a místních komunikací

Vzorové listy

VL 1	Vozovka a krajnice
VL 2	Silniční těleso
VL 3	Křižovatky
VL 6.1	Svislé dopravní značky
VL 6.2	Vodorovné dopravní značky

Ostatní

Dopravní posouzení obchvatu Jemnice – AFRY CZ s.r.o.

Internet

Mapy.cz	www.mapy.cz
Politika jakosti pozemních komunikací	www.pjpk.cz

Software

Autodesk Civil 3D 2021
VehicleTracking (autodesk)
Microsoft Office Word
Microsoft Office Excel