

**České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Obchvat města Jaroměř
Bypass of Town Jaroměř**

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

květen 2021

Jana Kejdanová

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kejdanová Jméno: Jana Osobní číslo: 477110

Zadávací katedra: Katedra silničních staveb - K136

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: KD

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Obchvat města Jaroměř

Název bakalářské práce anglicky: Bypass of Town Jaroměř

Pokyny pro vypracování:

Vypracujte variantní návrh vedení silnice I/33, jako obchvatu obce Jaroměř. Podrobnost zpracování bude odpovídat stupni PD "studie" (dle Směrnice MD ČR pro dokumentaci staveb PK). V rámci zpracování proveďte kritické zhodnocení navržených variant a jejich vzájemné posouzení (a následně dopracujte vybranou výslednou variantu do vyšší podrobnosti zpracování).

Seznam doporučené literatury:

- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání).pdf
- Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací

Jméno vedoucího bakalářské práce: Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 19.2.2021

Termín odevzdání bakalářské práce: 16.5.2021

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předloženou práci na téma Obchvat města Jaroměř vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Ludvíka Vébra, CSc. a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje.

.....

Místo zpracování, datum

.....

Jana Kejdanová

Poděkování:

Tímto bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Ludvíku Věbrovi, CSc. za odborné vedení mé práce a zároveň za cenné rady. Také děkuji společnosti Valbek, spol. s.r.o. za poskytnuté materiály, které mi byly velmi nápomocné. V neposlední řadě děkuji mé mamince, tatínkovi, sestřičce, babičce a mému Martinovi za veškerou podporu.

ABSTRAKT A KLÍČOVÁ SLOVA

Cílem této bakalářské práce je návrh studie obchvatu města Jaroměře jako přeložky silnice I/33. Důvodem návrhu obchvatu je neúnosná dopravní situace v tomto městě žádající odvedení dopravy z intravilánu města. Průtah městem v současné době dopravě kapacitně nestačí.

V průběhu řešení zadání byly navrženy varianty vedení obchvatu města, tyto trasy byly porovnány v multikriteriálním hodnocení. Jeho výsledkem bylo zvolení varianty nejlépe vyhovující zadaným kritériím. Tato výsledná varianta byla následně podrobněji zpracována.

Výstupem této práce je výkresová dokumentace s variantními řešeními obchvatu města Jaroměře, jedná se o jak situace, tak podélné řezy. Výsledná varianta je rozpracována charakteristickými příčnými řezy. Součástí příloh je dále průvodní zpráva, výpočty a fotodokumentace.

Klíčová slova: obchvat, Jaroměř, variantní řešení, studie

ABSTRACT AND KEYWORDS

This bachelor thesis aims to design a bypass of the town of Jaroměř as a relocation of the road I/33. The design is at the level of „study“. The reason for the design of the bypass is an unbearable traffic situation in this town. A diverting of the transport out of the town is needed. The road leading through the town is not currently capacitive enough.

During the solution of the task, variants of the bypass of the town were designed. These alignments were compared in a multicriteria evaluation. The result of the multicriteria evaluation was choosing the final variant fulfilling the given criteria the best. This final variant was designed in more detail.

The outcome of this thesis is design documentation with variant solutions of the bypass of the town of Jaroměř. The drawing documentation includes floor plans and horizontal cuts. The final variant is more described by the characteristic cross-sections. An accompanying report, calculations, and photo documentation are also part of the attachments.

Keywords: bypass, Jaroměř, variant solution, design

**České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Obchvat města Jaroměř
Bypass of Town Jaroměř**

Příloha A. Průvodní zpráva

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

květen 2021

Jana Kejdanová

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic ČR
TP	Technické podmínky
ČSN	Česká státní norma
VL	Vzorové listy
RPDI	Roční průměr denních intenzit
TVN	Těžká nákladní vozidla
TDZ	Třída dopravního zatížení
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
CSD	Celostátní sčítání dopravy

OBSAH

1. ÚVODNÍ INFORMACE	- 3 -
1.1. Identifikační údaje stavby	- 3 -
1.2. Úroveň projektové dokumentace	- 3 -
2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE A ZÁKLADNÍ INFORMACE	- 3 -
3. ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ STAVBY	- 4 -
3.1. Základní charakteristika území	- 4 -
3.2. Geologické poměry	- 6 -
4. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT	- 6 -
4.1. Použité podklady	- 6 -
4.2. Návrhová kategorie	- 7 -
4.2.1. Intenzity dopravy	- 7 -
4.2.2. Určení návrhové kategorie	- 8 -
4.2.3. Příčné uspořádání	- 9 -
4.3. Ostatní vstupní parametry	- 9 -
5. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT	- 9 -
5.1. Varianta 0	- 10 -
5.1.1. Směrové řešení	- 10 -
5.1.2. Výškové řešení	- 10 -
5.2. Varianta 1	- 10 -
5.3. Varianta 2	- 11 -
5.3.1. Směrové řešení	- 11 -
5.3.2. Výškové řešení	- 11 -
5.4. Varianta 3	- 11 -
5.4.1. Směrové řešení	- 11 -
5.4.2. Výškové řešení	- 12 -
5.5. Varianta 4	- 12 -
5.6. Varianta 5	- 12 -
5.7. Varianta 6	- 13 -
5.7.1. Směrové řešení	- 13 -
5.7.2. Výškové řešení	- 13 -

5.8. Varianta 7	- 14 -
5.8.1. Směrové řešení	- 14 -
5.8.2. Výškové řešení	- 14 -
6. MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ VARIANT	- 14 -
7. VÝLEDNÁ VARIANTA NÁVRHU	- 15 -
7.1. Směrové řešení	- 15 -
7.2. Výškové řešení	- 15 -
7.3. Příčné uspořádání	- 16 -
7.4. Konstrukce vozovky	- 16 -
7.5. Odvodnění	- 17 -
7.6. Mosty	- 17 -
7.7. Křižovatky	- 17 -
8. ZÁVĚR	- 17 -
9. SEZNAM OBRÁZKŮ	- 19 -
10. POUŽITÉ ZDROJE	- 19 -

1. ÚVODNÍ INFORMACE

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obchvat města Jaroměře
Druh stavby:	Novostavba
Kraj:	Královéhradecký
Katastrální území:	Hořenice Heřmanice Jaroměř Čáslavky Dolany u Jaroměře Svinišťany Velký Třebešov
Stupeň dokumentace:	Studie

1.2. Úroveň projektové dokumentace

Projekt je zpracován v úrovni studie. Jedná se o situace pěti navržených variant v měřítku 1:10 000, k nim příslušných podélných řezů v měřítku 1:10 000/1 000. Varianta vybraná pomocí multikriteriálního řešení je dále více rozpracována v situaci v měřítku 1:5 000, podélném řezu v měřítku 1:5 000/500, charakteristických příčných řezech v měřítku 1:100 a ve vzorových příčných řezech v měřítku 1:50.

Širší okolí je představeno ve výkresu přehledné situace v měřítku 1:50 000.

2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE A ZÁKLADNÍ INFORMACE

Účelem studie je vypracování alternativních řešení přeložky komunikace I/33 jako obchvatu města Jaroměře oproti aktuálnímu návrhu od projekční kanceláře Valbek, spol. s.r.o. Tento návrh byl již schválen, aktuálně (květen 2021) je prováděn záchranný archeologický výzkum. Směrové řešení tohoto návrhu bylo použito jako Varianta 0. [5]

Stavba obchvatu je zamýšlena za účelem odvedení narůstající tranzitní dopravy z města. V současné době Jaroměř vede silnice I/33 (částečně shodná s I/37), kterou využívají

vozidla mířící od Hradce Králové na Náchod či Trutnov. Intenzita dopravy se stále zvyšuje a ve městě se po většinu dne tvoří dopravní kolony.

Výhledově s postupující výstavbou dálnice D11 se intenzita dopravy v tomto regionu pravděpodobně sníží. Předpokládá se přesun některé tranzitní dopravy na D11 směrem na Trutnov a polský Královec.

Současná silnice I/33 je komunikací spojující Hradec Králové a Náchod, dále pokračuje do Polska. Silnice I/37 spojuje Velkou Bíteš a Trutnov, vede tedy přes Pardubice a Hradec Králové. V úseku Hradec Králové – Jaroměř se komunikace I/33 a I/37 shodují, ale právě v Jaroměři se rozpojí a zatímco I/33 pokračuje na východ, I/37 míří na sever. [2]

Uvažované variantní trasy se napojují na budovanou okružní křižovatku, která bude součástí sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Tato část dálnice D11 stejně jako zmíněná okružní křižovatka jsou právě ve výstavbě. [6]

Silnice I/33 je v této oblasti také evropskou mezinárodní silnicí E67.

Rok 2025 je v této práci uvažován jako rok uvedení do provozu.

3. ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ STAVBY

3.1. Základní charakteristika území

Zájmové území se nachází v Královéhradeckém kraji, asi 20 km severovýchodně od Hradce Králové, 20 km západně od Náchoda a 30 km jižně od Trutnova. Jedná se o území v Polabí, tudíž jde především o území rovinaté. Nadmožská výška v této oblasti se pohybuje okolo 250 m n.m.

Jaroměř je městem s necelými 13 000 obyvateli. Toto území je trvale osídleno už přes tisíc let, nachází se zde jak poměrně významné historické památky, tak i přírodní rezervace. [7]

Katastrálních územích, kterými prochází aspoň některá z navrhovaných variant obchvatu, je celkem sedm. Jedná se o Hořenice, Heřmanice, Jaroměř, Čáslavky, Dolany u Jaroměře, Svinišťany a Velký Třebešov, takto seřazené od východu směrem na západ. Jediná z těchto obcí, která má titul města, je Jaroměř, která je zároveň obcí s rozšířenou působností. [20]

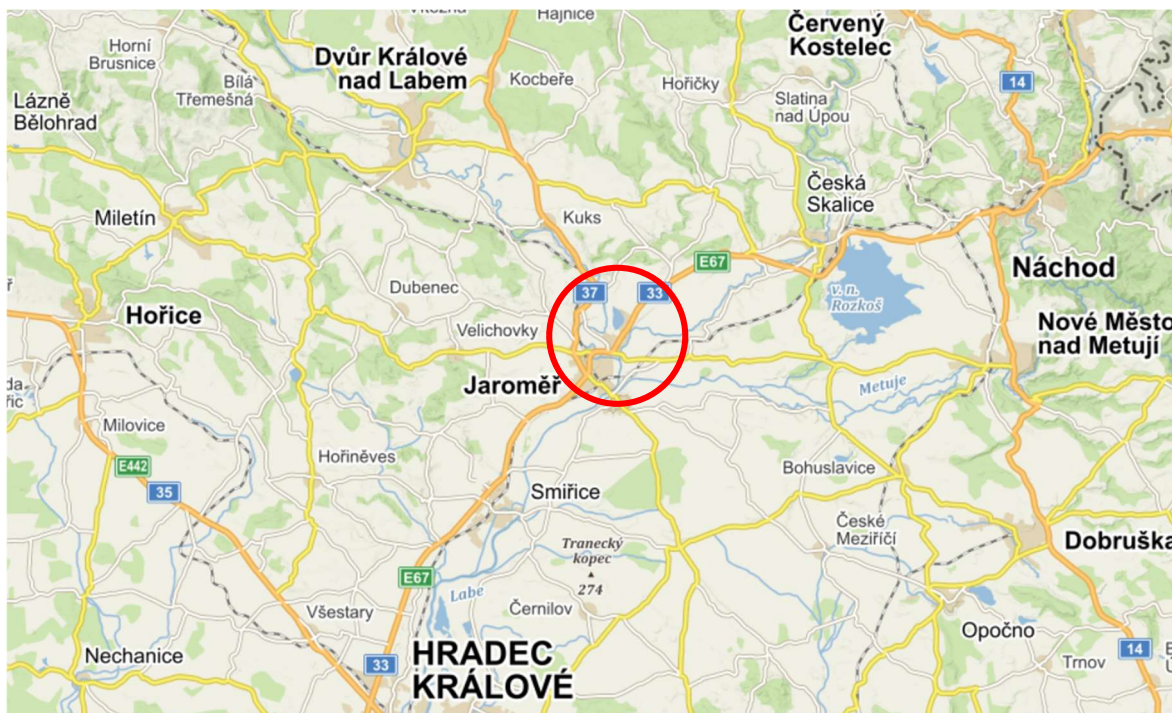
Všechny varianty návrhu silnice I/33, stejně jako návrh schválený k realizaci, začínají severně od města Jaroměře napojením na okružní křižovatku, která je součástí sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11, jde tedy o katastrální území obce Hořenice. Jedná se o ideální místo k napojení, využívá totiž zmíněné dálnice k objetí města ze západu na sever a dopravu, která míří směrem na Náchod a která by jinak musela sjet do města a pokračovat skrz něj, odvádí ze severu na východ pryč od Jaroměře. Kdyby obchvat vedl jižně od města, byl by mnohem delší, navazoval by pravděpodobně na sjezd Jaroměř – jih a zbytečně by

nevyužil dálnice D11, linoucí se severovýchodně od Jaroměře. Město by se také v tomto případě ocitlo mezi dvěma významnými komunikacemi.

Jedna z variant končí v katastrálním území obce Čáslavky, jedna v katastrálním území obce Dolany u Jaroměře, ostatní končí v katastrálním území obce Velký Třebešov. Jako varianty vybrané pro bližší posouzení pomocí multikriteriálního hodnocení byly zvoleny pouze varianty končící v katastrálním území Velkého Třebešova. Tyto trasy jsou sice poměrně delší, nicméně jejich velkou výhodou je, že odvádí dopravu i z okolních vesnic – Čáslavek, Dolan a Svinišťan. Jedná se o vesnice postižené stejnou intenzitou dopravy jako samotná Jaroměř, přičemž průtahy těmito obcemi jsou rovnými úseky, ve kterých většina řidičů nepřizpůsobí rychlost vozidel na bezpečnou (ani příkázanou) hodnotu. V obcích Dolany a Svinišťany je pouze jeden přechod pro chodce přes rušnou stávající komunikaci I/33, v obci Čáslavky není ani jeden. Navíc chodníky nejsou vybudovány po celé délce vesnic. Dopravní situace v těchto obcích je tedy pro místní obyvatele nepříjemná i nebezpečná.

Obchvat města Jaroměře počítá s dostavbou dálnice D11 úseku Jaroměř – Smiřice. Na tomto úseku této dálnice se nyní, v květnu 2021, intenzivně pracuje, termín uvedení do provozu je prosinec letošního roku (2021). Bez tohoto úseku dálnice by žádná z navržených variant neměla smysl (varianty začínají na sjezdu z dálnice). V případě nedostavění dálnice D11 by řešení obchvatu Jaroměře pravděpodobně muselo začínat západně od Jaroměře na komunikaci I/33 a délka obchvatu by se tak významně zvětšila. [6]

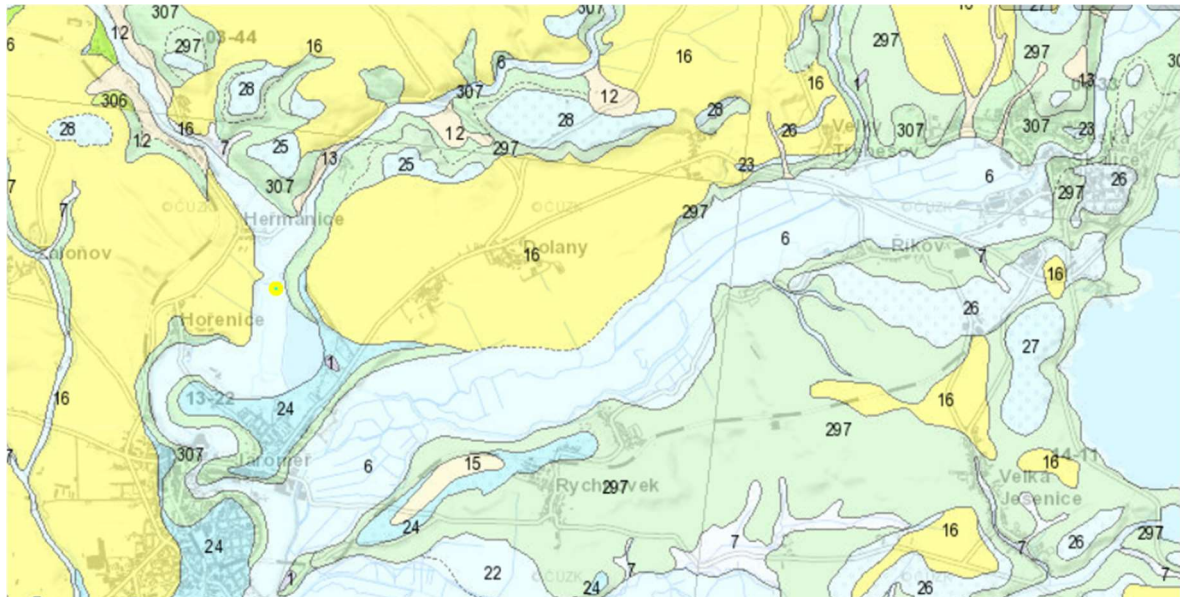
Variantní řešení jsou vedena mimo zastavěná území po pozemcích používaných zejména k zemědělským účelům.



Obrázek 1: Dotčené území označené na mapě [1]

3.2. Geologické poměry

Horniny vyskytující se v zájmovém území lze vyčíst z geologické mapy. V celém území se vyskytují sedimenty, zpevněné i nezpevněné. Geologickou jednotkou na tomto místě je Český masiv. Doba vzniku hornin je převážně kvartér, částečně i křída. Přesnější specifikaci lze odhalit inženýrskogeologickým průzkumem. [3]



LEGENDA:

- spraš a sprašová hlína
- písek, štěrk
- písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
- písek, štěrk
- slínovce

Obrázek 2: Geologická mapa

4. VÝCHOZÍ ÚDAJE PRO NÁVRH VARIANT

4.1. Použité podklady

Základní mapa 1:10 000 zájmového území,	ČÚZK [21]
Výškopis ZABAGED 3D vrstevnice,	ČÚZK [21]
Intenzity dopravy,	Valbek, spol. s.r.o. [22]
Situace návrhu Jaroměř, obchvat,	Valbek, spol. s.r.o. [23]
Fotodokumentace	Jana Kejdanová
ČSN, TP, VL	

V práci byly také využity softwary AutoCad Civil 3D, Microsoft Word a Microsoft Excel.

4.2. Návrhová kategorie

4.2.1. Intenzity dopravy

Nejen s určením návrhové kategorie souvisí intenzita dopravy, kterou bude příslušná komunikace nucena pojmout.

Pro tuto práci byla mimo jiné použita síť s ročním průměrem denních intenzit (RPDI) poskytnutá společností Valbek, spol. s.r.o. [22] Jedná se o data z roku 2017, dále vypočtené scénáře na roky 2021, 2022, 2025, 2030 a 2046, přičemž scénáře mají ještě varianty „nulové“ a „aktivní“ – podle toho, s jakou komunikační sítí počítají (například dostavení dálnice D11, nebo nikoli). Tato data byla využita především ve výpočtech, ve kterých bylo využito toho, že udávají intenzity dopravy na komunikaci, která zatím není v provozu.

Padesátirázová intenzita dopravy (I_{50}) byla tedy získána výpočtem z hodnoty celoročního průměru: [17]

$$I_{50} = \text{RPDI} * k_{\text{RPDI},50} \quad (1)$$

Kde:

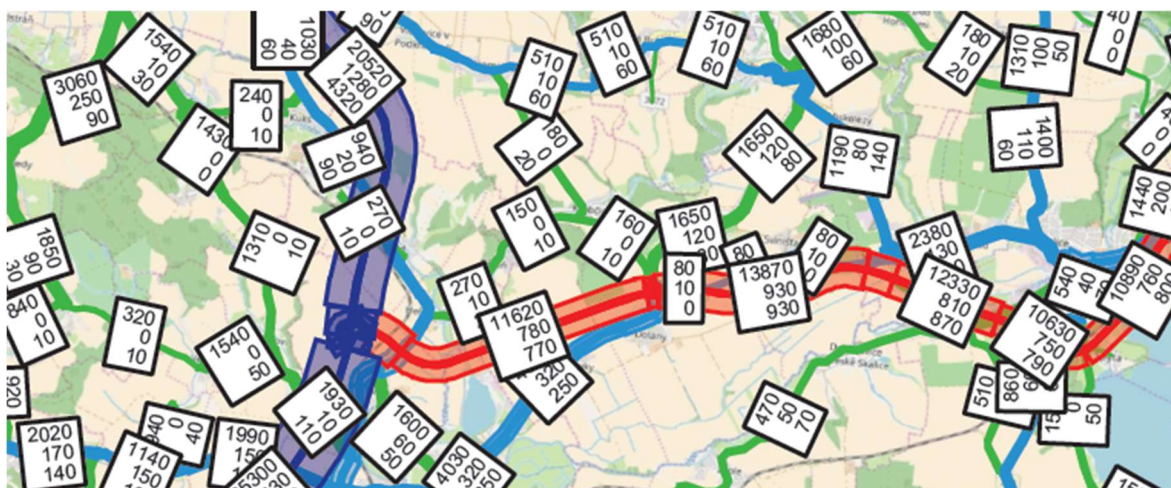
RPDI je roční průměr denních intenzit [voz/24 hod]

$k_{\text{RPDI},50}$ je přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou hodinovou intenzitu dopravy [-]

Přičemž $k_{\text{RPDI},50}$ je pro charakter provozu E roven 0,103. Pokud například vycházíme z dat z roku 2046, pak se rovná padesátirázová intenzita dopravy pro všechna vozidla pro tento rok pro příslušný úsek:

$$I_{50} = 11620 * 0,103 = 1196,86 \text{ voz/hod} \quad (2)$$

Pro některé výpočty byla použita data z Celostátního sčítání dopravy 2016. [4]



Obrázek 3: RPD1 pro rok 2046 na navrhované komunikaci (zde červená)

LEGENDA:

15000	všechna vozidla za 24 hodin
150	lehká nákladní vozidla (do 3,5 t) za 24 hodin
1500	ostatní nákladní vozidla (nad 3,5 t) za 24 hodin
	dálnice
	silnice pro motorová vozidla
	silnice I. třídy a průtahy
	silnice II. třídy a průtahy
	silnice III. třídy
	sběrné komunikace
	obslužné komunikace

4.2.2. Určení návrhové kategorie

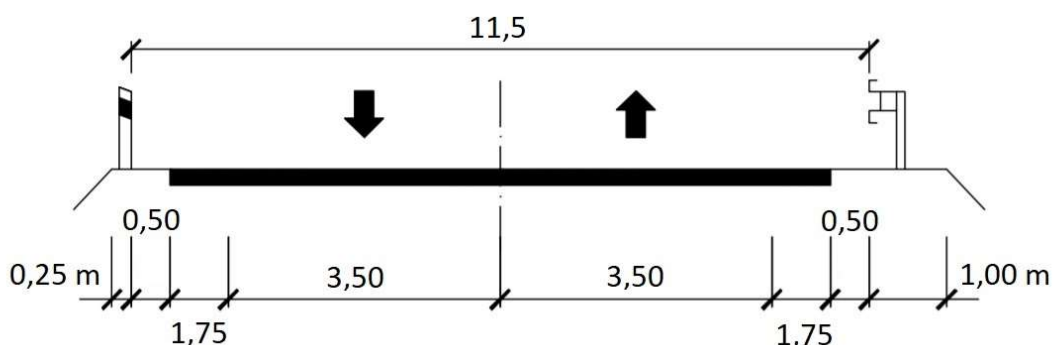
Komunikace byla navrhována jako přeložka silnice první třídy. Po dohodě s vedoucím bakalářské práce byla zvolena kategorie S11,5, byla tudíž vstupním požadavkem.

Návrhová kategorie byla potvrzena odečtením z Tabulky 5 (Rozpětí úrovnových intenzit ke stanovení kategoriijního typu silnic a dálnic) z ČSN 73 6101 na základě RPD1. [9] Tato práce počítá s uvedením do provozu v roce 2025, komunikace se tedy navrhuje na rok 2045. K posouzení byla použita poskytnutá data z roku 2046 (data z roku 2045 nebyla k dispozici), což je rok blízký potřebnému roku a lze odhadnout, že použitá data jsou mírně předdimenzována (na straně bezpečnosti). Bylo tak učiněno především z důvodu toho, že společnost Valbek, spol. s.r.o. poskytla data profesionálně vypočtená na této komunikaci, která zatím není v provozu, nebyla tedy sečtena v posledním sčítání dopravy. [22] Další výhodou je, že tyto intenzity pracují s plánovanou dostavbou dálnice D11. RPD1 v získaných podkladech bylo vyčísleno na příslušné trase na 11620, což odpovídá návrhové kategorii S11,5/90 s návrhovou rychlostí 90 km/h.

U varianty vybrané multikriteriálním hodnocením bylo šířkové uspořádání ještě potvrzeno výpočtem ÚKD, který se nachází v příloze C.2. [18]

4.2.3. Příčné uspořádání

Příčné uspořádání bylo navrženo dle Tabulky 2 ČSN 73 6101 na základě již známé návrhové kategorie S11,5/90. [9]



Obrázek 4: Příčné uspořádání navrhované komunikace

4.3. Ostatní vstupní parametry

Základní parametry, které musí kategorie S11,5/90 splňovat dle ČSN 73 6101: [9]

- Minimální dovolený poloměr směrového oblouku $R_{\min}=355$ m (pro dostředný sklon 6 %), poloměr, který nevyžaduje dostředný sklon je 1160 m
- Délky rozhledu pro zastavení $D_z=140$ m pro klesání v podélném sklonu až 9 %, $D_z=110$ m pro stoupání v podélném sklonu až 90%
- Minimální poloměr vypuklého výškového oblouku $R_{\min}=5500$ m
- Minimální poloměr vydutého výškového oblouku $R_{\min}=2700$ m

Směrová řešení trasy byla navržena pomocí kružnicových oblouků s klotoidickými přechodnicemi. Preferencí bylo navrhnout přechodnici v délce doporučené dle ČSN 73 6101, což ovšem nebylo možné u všech směrových oblouků, v těchto případech tedy byly voleny délky přechodnic mezi délkou minimální (90 m) a délkou doporučenou.

Výškové lomy byly zaobleny parabolickými oblouky druhého stupně. Zájmové území je považováno za rovinaté, z toho vyplývá maximální podélný sklon 4,5 %, jak je uvedeno v ČSN 73 6101.

Rokem uvedení do provozu byl v této práci uvažován rok 2025.

5. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT

V této práci bylo navrženo celkem osm variant obchvatu města Jaroměř, očíslovaných od 0 do 7. Jako směrové řešení Varianty 0 byl použit návrh od společnosti Valbek, spol. s.r.o. [23] Varianty 1, 4 a 5 byly vyřazeny již na základě směrového řešení. Zbylé varianty – 0, 2, 3, 6 a 7 – byly posouzeny pomocí multikriteriálního hodnocení.

Multikriteriální hodnocení je uvedené v příloze C.4. Pro porovnání jednotlivých variant lze využít přílohu B.1.2, kde je uvedeno směrové řešení všech navrhovaných variant. Bližší výpočty směrových i výškových oblouků jsou uvedeny v příloze C.1.

5.1. Varianta 0

Varianta 0 je trasou, jejíž směrové řešení je shodné s řešením společnosti Valbek, spol. s.r.o., toto směrové řešení tedy bude zhotoveno. Převzaty byly poloměry směrových oblouků, délky přechodnic a mezipřímých. Od poskytnuté varianty se liší výškovým řešením a řešením křížení s jinými komunikacemi.

Tato trasa je dlouhá 6,55448 km. Jsou zde navrženy dva mosty a osm propustků.

5.1.1. Směrové řešení

Varianta 0 se skládá z přímých úseků a čtyř směrových oblouků – dvou pravotočivých a dvou levotočivých. Kříží se nejen se stávající I/33, ale také s menšími komunikacemi III/3075 a III/3071, spojujícími okolní vesnice.

Trasa začíná severně od města Jaroměř, navazuje levotočivým obloukem s poloměrem 650 m na okružní křižovatku navrženou na sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Tato varianta poté pokračuje směrem na západ. Dále vede podélně s obcemi Čáslavky a Dolany, zde se kříží se stávajícími komunikacemi III/3075 a III/3071. Následně kříží stávající komunikaci I/33 pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 2500 m a vede jižně od vesnice Svinišťany. Následuje levotočivý oblouk s poloměrem 1900 m a před napojením na původní I/33 oblouk pravotočivý s poloměrem 750 m.

Vozovku je nutné klopit ve směrových obloucích s poloměry 650 m a 750 m. [9]

Směrové řešení této varianty je uvedené v příloze B.2.1.

5.1.2. Výškové řešení

Podélný sklon byl navrhován tak, aby bylo potřeba minimum zemních prací. Zároveň tak, aby nebyly navrženy údolnicové oblouky v zářezích.

Výškové řešení je tvořeno čtyřmi vrcholovými a třemi údolnicovými oblouky. Sklony stran polygonu jsou: -1,07 %, +4,49 %, +0,27 %, -0,51 %, +0,52 %, -1,38 %, +2,01 % a -3,93 %. Ačkoliv je navržen i podélný sklon menší než minimální, je dodržen výsledný minimální sklon. [9]

Výškové řešení této varianty je uvedené v příloze B.3.1.

5.2. Varianta 1

Varianta 1 je dlouhá 6,98447 km. Je trasou skládající se z přímých úseků a třech směrových oblouků. Komunikaci I/33 kříží ze všech variant nejbližší městu Jaroměř – ještě

před obcí Čáslavky. I přesto, že použité poloměry směrových oblouků byly dostatečně komfortní, byla trasa vyřazena již po návrhu směrového řešení z důvodu nevhodného úhlu napojení na okružní křižovatku v místě začátku trasy.

5.3. Varianta 2

Tato trasa je dlouhá 7,00125 km. Jsou zde navrženy dva mosty a pět propustků.

5.3.1. Směrové řešení

Varianta 2 se skládá z přímých úseků a čtyř směrových oblouků – dvou pravotočivých a dvou levotočivých. Kříží se se stávající komunikací I/33 mezi obcemi Čáslavky a Dolany.

Trasa začíná severně od města Jaroměř, navazuje levotočivým obloukem s poloměrem 700 m na okružní křižovatku navrženou na sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Varianta 3 pokračuje směrem na západ, kde pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 1 500 m překříží stávající komunikaci I/33 mezi s obcemi Čáslavky a Dolany. Jižně od obce Dolany navazuje levotočivý oblouk s poloměrem 1 000 m, dále trasa vede podélně se stávající I/33 a jižně od obce Svinišťany se napojuje pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 900 m na stávající komunikaci I/33.

Vozovku je nutné klopit v obloucích s poloměry 700 m, 900 m i 1 500 m. [9]

Směrové řešení Varianty 2 je uvedeno v příloze B2.2.

5.3.2. Výškové řešení

Podélný sklon byl navržen tak, aby bylo potřeba minimum zemních prací. Zároveň tak, aby nebyly navrženy údolnicové oblouky v zářezích.

Výškové řešení je tvořeno dvěma vrcholovými a třemi údolnicovými oblouky. Sklony stran polygonu jsou: -1,14 %, +4,50 %, -1,35 %, +0,63 %, +3,65 %, +0,50 %, a -3,00 %. Výškové řešení trasy dodržuje nejen minimální výsledný sklon, ale také minimální podélný sklon. [9]

Výškové řešení této varianty je uvedeno v příloze B.3.2.

5.4. Varianta 3

Tato trasa je dlouhá 7,08484 km. Jsou zde navrženy dva mosty a pět propustků.

5.4.1. Směrové řešení

Varianta 3 se skládá z přímých úseků a pěti směrových oblouků – dvou pravotočivých a tří levotočivých. Její výhodou je, že se nekříží se se stávající komunikací I/33. Přesto bylo potřeba vyřešit křížení s III/3075 a III/3071.

Trasa začíná severně od města Jaroměř, navazuje levotočivým obloukem s poloměrem 700 m na okružní křižovatku navrženou na sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Varianta 3 pokračuje směrem na západ, kde vede pravotočivý oblouk s poloměrem 2 000 m severně od obcí Čáslavky a Dolany. Následuje levotočivý oblouk s poloměrem 1 000 m. Varianta posléze dlouhým pravotočivým obloukem s poloměrem 600 m obkrouží obec Sviništiny. Na stávající komunikaci I/33 se varianta 3 napojuje pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem opět 600 m. Trasa tedy vede celou dobu severně od stávající komunikace.

Vozovku je nutné klopit u oblouků s poloměry 600 m, 700 m a 1 000 m.

V poloměrech 600 m by bylo nutné v bližším rozpracování prověřit, zda není potřeba snížit návrhovou/mezní rychlost v tomto úseku kvůli dodržení rozhledu pro zastavení. [9]

Směrové řešení této varianty je uvedené v příloze B.2.3.

5.4.2. Výškové řešení

Podélný sklon byl navržen tak, aby bylo potřeba minimum zemních prací. Zároveň tak, aby nebyly navrženy údolnicové oblouky v zářezích.

Výškové řešení je tvořeno třemi vrcholovými a třemi údolnicovými oblouky. Sklony stran polygonu jsou: -1,02 %, +4,50 %, +0,56 %, -2,58 %, +0,50 %, +4,44% a -2,59 %. Ve všech místech je dodržen nejen minimální celkový sklon, ale i minimální podélný sklon. [9]

Výškové řešení této varianty je uvedené v příloze B.3.3.

5.5. Varianta 4

Varianta 4 je dlouhá 3,04277 km, je tedy druhou nejkratší navrženou trasou. Skládá se z přímých úseků a třech směrových oblouků. Varianta začíná napojením na okružní křižovatku, která je součástí sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11, severně od města Jaroměř, dále celá trasa vede severně od stávající komunikace I/33 a mezi obcemi Čáslavky a Dolany se varianta 4 napojí na stávající I/33. Ačkoli délka trasy mohla být ekonomicky velmi výhodná, byla trasa vyřazena již po návrhu směrového řešení. Důvodem bylo to, že na rozdíl od všech ostatních tras (s výjimkou varianty 5) by veškerá doprava byla svedena z obchvatu města Jaroměře do okolních vesnic Dolany a Sviništiny, pro tyto obce by tedy oproti stávajícímu stavu nenastala žádná změna. Ačkoli by zadání práce tato varianta splňovala, nebyla by ideální. Varianty končící u obce Velký Třebešov svádí dopravu nejen z města Jaroměř, ale i z obcí Čáslavky, Dolany a Sviništiny, což je jejich velkou výhodou.

5.6. Varianta 5

Varianta 5 je dlouhá 2,44658 km, je tedy nejkratší navrženou trasou. Skládá se z přímých úseků a dvou směrových oblouků. Varianta začíná napojením na okružní křižovatku, která

je součástí sjezdu Jaroměř – sever dálnice D11, severně od města Jaroměř, dále celá trasa vede severně od původní komunikace I/33 a před obcí Čáslavky se Varianta 5 napojuje na stávající I/33. Ačkoli délka trasy mohla být ekonomicky velmi výhodná, byla trasa vyřazena již po návrhu směrového řešení. Důvodem bylo to, že na rozdíl od všech ostatních tras (s výjimkou varianty 4) by veškerá doprava byla svedena z obchvatu města Jaroměř do okolních vesnic Čáslavky, Dolany a Sviništiny, pro tyto obce by tedy oproti stávajícímu stavu nenastala žádná změna. Ačkoli by zadání práce tato varianta splňovala, nebyla by ideální. Varianty končící u obce Velký Třebešov svádí dopravu nejen z města Jaroměř, ale i z obcí Čáslavky, Dolany a Sviništiny, což je jejich velkou výhodou. Další nevýhodou trasy 5 je nevhodné napojení na okružní křižovatku na začátku trasy.

5.7. Varianta 6

Tato trasa je dlouhá 7,19973 km. Jsou zde navrženy dva mosty a šest propustků.

5.7.1. Směrové řešení

Varianta 6 se skládá z přímých úseků a čtyř směrových oblouků – dvou pravotočivých a dvou levotočivých. Kříží se se stávající komunikací I/33.

Trasa začíná severně od města Jaroměř, navazuje levotočivým obloukem s poloměrem 600 m na okružní křižovatku navrženou na sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Varianta 6 pokračuje směrem na západ, kde pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 900 m překříží stávající komunikaci I/33 mezi s obcemi Jaroměř a Čáslavky, ze všech variant se tedy kříží se stávající komunikací nejbližší městu. Jižně od obce Čáslavky navazuje levotočivý oblouk s poloměrem 1 200 m, dále trasa vede podélně s komunikací I/33 jižně od obce Dolany a nakonec se jižně od obce Sviništiny napojuje pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 700 m na stávající komunikaci I/33.

Vozovku je nutné klopit v obloucích s poloměry 600 m, 700 a 900 m.

V poloměru 600 m by bylo nutné v bližším rozpracování prověřit, zda není nutné snížit návrhovou/mezní rychlost v tomto úseku kvůli dodržení rozhledu pro zastavení. [9]

Směrové řešení této varianty je uvedeno v příloze B.2.4.

5.7.2. Výškové řešení

Podélný sklon byl navržen tak, aby byla potřeba minimum zemních prací. Zároveň tak, aby nebyly navrženy údolnicové oblouky v zářezích.

Výškové řešení je tvořeno čtyřmi vrcholovými a třemi údolnicovými oblouky. Sklony stran polygonu jsou: -1,21 %, +4,50 %, -2,47 %, -0,50 %, -4,00 %, +0,50 %, +2,80 %, +0,53 %, a -3,69 %. Výškové řešení trasy dodržuje nejen minimální výsledný sklon, ale také minimální podélný sklon. [9]

Výškové vedení této trasy je uvedeno v příloze B.3.4.

5.8. Varianta 7

Tato trasa je dlouhá 6,73041 km. Jsou zde navrženy dva mosty a devět propustků.

5.8.1. Směrové řešení

Varianta 7 se skládá z přímých úseků a čtyř směrových oblouků – dvou pravotočivých a dvou levotočivých. Kříží se se stávající komunikací I/33 mezi obcemi Dolany a Sviništiny, je tedy obdobným návrhem Variantě 0.

Trasa začíná severně od města Jaroměř, navazuje levotočivým obloukem s poloměrem 800 m na okružní křižovatku navrženou na sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Varianta 7 pokračuje směrem na západ, kde pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 1 500 m překříží stávající komunikace III/3075 a III/3071. Následuje křížení stávající komunikace I/33. Jihovýchodně od obce Dolany navazuje levotočivý oblouk s poloměrem 1 500 m, dále trasa vede podélně s I/33 jižně od obce Sviništiny a nakonec se napojuje pomocí pravotočivého oblouku s poloměrem 700 m na stávající komunikaci I/33.

Vozovku je nutné klopit u oblouků s poloměry 700 m a 800 m. [9]

Směrové vedení této trasy je uvedené v příloze B.2.5.

5.8.2. Výškové řešení

Podélný sklon byl navržen tak, aby bylo potřeba minimum zemních prací. Zároveň tak, aby nebyly navrženy údolnicové oblouky v zářezích.

Výškové řešení je tvořeno čtyřmi vrcholovými a třemi údolnicovými oblouky. Sklony stran polygonu jsou: -0,98 %, +4,50 %, +0,62 %, -2,59 %, -0,69 %, +1,88 %, +0,71 %, a -3,68 %. Výškové řešení trasy dodržuje nejen minimální výsledný sklon, ale také minimální podélný sklon. [9]

Výškové vedení této trasy je uvedené v příloze B.3.5.

6. MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ VARIANT

Pomocí multikriteriálního hodnocení variant byla jako vítězná vybrána Varianta 0. Tato varianta byla vyhodnocena všemi pěti respondenty jednoznačně jako nejlepší z předložených variant. Měla by být tedy nejbezpečnější, nejkomfortnější i nejlevnější, jak vyplývá z přílohy C.3 (Stavební a provozní náklady).

Použité vlivy a kritéria jsou zpracovány v příloze C.4.

7. VÝSLEDNÁ VARIANTA NÁVRHU

Výsledná varianta je dlouhá 6,55448 km. Je zde navržena nová mimoúrovňová křižovatka, dva mosty a osm trubních propustků.

Hlavní trasa je navržena v návrhové kategorii S 11,5/90.

Počátek výsledné varianty se nachází severně od obce Jaroměř, kde obchvat navazuje na okružní křižovatku projektovanou v rámci sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Trasa končí napojením na stávající obchvat České Skalice, I/33, jižně od obce Velký Třebešov. Obchvat neprochází žádnou obcí.

Stávající silnice I/33 v úseku mezi Jaroměří a Velkým Třebešovem bude zachována, bude sloužit k dopravě především místním obyvatelům. Mezi vesnicemi Dolany a Svinišťany bude komunikace I/33 zrušena v délce 1 200 m, tato část bude nahrazena novým vedením této komunikace, vhodnějším k návrhu potřebné mimoúrovňové křižovatky. Také silnice III/3075 a silnice III/3071 budou přizpůsobeny tak, aby nekřížily nový obchvat Jaroměře a místo toho se napojily na komunikaci I/33 v místě, kde bude upraveno její vedení. Vedení komunikací III/3075 a III/3071 by bylo podrobněji vypracováno ve vyšším stupni projektové dokumentace.

7.1. Směrové řešení

Trasa se skládá z přímých úseků a čtyř směrových oblouků – dvou pravotočivých a dvou levotočivých. Poloměry oblouků směrem od počátku trasy jsou 650 m, 2 500 m, 1 900 m a 750 m, přičemž vozovku je nutné klopit pouze u prvního a posledního směrového oblouku. Oblouky s poloměry 2 500 m a 1 900 m nevyžadují klopení vozovky, a tudíž v nich zůstane stejný příčný sklon jako v přímé – střešovité s příčným sklonem 2,5 %. [9]

Trasa začíná severně od města Jaroměř, navazuje levotočivým obloukem na okružní křižovatku navrženou na sjezdu Jaroměř – sever z dálnice D11. Obchvat pokračuje směrem na západ, kde vede podélně severně s obcemi Čáslavky a Dolany, za nimiž se nachází mimoúrovňová křižovatka s komunikací I/33, následuje pravotočivý oblouk, na něj ihned navazuje protisměrný levotočivý oblouk. Trasa pokračuje jižně od vesnice Svinišťany. Před napojením na stávající komunikaci I/33 se nachází poslední směrový oblouk a to pravotočivý.

Směrové vedení vítězné varianty je uvedeno v příloze B.2.6.

7.2. Výškové řešení

Podélný sklon byl navržen tak, aby bylo potřeba minimum zemních prací.

Výškové řešení je tvořeno čtyřmi vrcholovými a třemi údolnicovými oblouky. Sklony stran polygonu jsou: -1,07 %, +4,49 %, +0,27 %, -0,51 %, +0,52 %, -1,38 %, +2,01 % a -3,93 %. Ačkoliv je navržen i podélný sklon menší než minimální, je dodržen výsledný minimální sklon. [9]

Pro výškové řešení byly použity poloměry vrcholových oblouků: 8500 m, 80 000 m, 40 000 m a 10 000 m. Poloměry použitých údolnicových oblouků jsou: 7500 m, 50 000m, a 7 000 m. Poloměry vrcholových oblouků 80 000m a 40 000 m dovolují zachovat možnost předjíždění v těchto úsecích. [9]

Výškové řešení vítězné varianty je uvedeno v příloze B.3.6.

7.3. Příčné uspořádání

Základním příčným sklonem komunikace je střečovitý 2,5 %. V některých obloucích je nutné střečovitý sklon změnit na jednostranný (viz 7.1.), pro tyto dva oblouky bude dle ČSN 73 6101 použit jednostranný sklon 2,5 %. Sklon zemní pláně je 3 %, zemní pláň se klopi v obloucích z důvodu menší spotřeby materiálu. [9,11,13]

Jsou navrženy nezpevněné příkopy, jejich nejmenší podélný sklon je 0,5 %. Základním sklonem pro násyp je 2,5 %, pokud výška násypu přesáhne 3 m, bude přebývajíc výška směrem ke koruně komunikace navržena ve sklonu 1:1,75. Pokud výška násypu přesáhne 6 m, bude přebývajíc výška směrem ke koruně komunikace navržena ve sklonu 1:1,5. Nejvyšší násyp je pak tedy tvořen třemi sklony: 1:2,5; 1:1,75 a 1:1,5, přičemž čím strmější sklon, tím blíže koruně komunikace. Základním sklonem pro zářez je 1:2,0 (strana příkopu přilehlá ke komunikaci zůstává 1:2,5). V místech, kde je zářez větší než 3 m, je celý navržen ve sklonu 1:1,75. Ve vyšších násypech i zářezech je hranice původního terénu a příkopu zaoblena.

Podél komunikace byly navrženy směrové sloupky na nezpevněné krajnici široké 0,75 m, v některých úsecích byla navržena svodidla – na mostech, nad propustky a nad násypy, které to svou výškou vyžadovaly. Svodidla byla navržena v nejmenší možné délce. Poté byla v těchto místech rozšířena nezpevněná krajnice na 1,5 m. [13,14,18,27]

Vzorové řezy jsou uvedeny v přílohách B.4.1 a B.4.2. Charakteristické příčné řezy jsou uvedeny v přílohách B.5.1, B.5.2 a B.5.3.

7.4. Konstrukce vozovky

Skladba vozovky byla navržena dle TP 170. Na konstrukci vozovky budou užití materiály: asfaltový koberec mastixový, asfaltový beton pro ložné vrstvy, asfaltový beton pro podkladní vrstvy, mechanicky zpevněné kamenivo a štěrkodrt. Tloušťka vozovky bude celkem 680 mm. [15]

Návrh se nachází v příloze C.1.

7.5. Odvodnění

Odvodnění nové komunikace je zajištěno sklony vozovky a příkopy. Střechovitý, respektive jednostranný, příčný sklon 2,5 % odvádí vodu do postranních příkopů, které jsou samy navrženy v podélném sklonu. K odvodnění komunikace přispívá i podélný sklon, který byl navržen alespoň ve sklonu 0,5 %, až na jeden úsek, kde ovšem je dodržen výsledný minimální sklon větší než 1 %.

Bylo navrženo osm propustků DN 1200 s délkami vycházejícími z příslušného místa. Trubní propustky byly navrženy v místech, kde by se mohla vznikat bezodtoká místa. Voda bude potom převedena pomocí propustků na druhou stranu navrhované komunikace. V bližší dokumentaci by bylo potřeba vypočíst blíže potřebné průměry propustků.

7.6. Mosty

Na trase byly navrženy dva mosty: ve staničení 0,60000 až 0,64000 km, dále ve staničení 5,74790 až 5,77120 km. První most je navržen především kvůli přemostění řeky Labe, ale oba mosty jsou navrženy v takové délce, aby výška násypů nepřesáhla 10 m. Podrobné řešení mostů nebylo předmětem předkládané práce.

7.7. Křižovatky

Na hlavní trase je navržena jedna mimoúrovňová křižovatka s komunikací I/33 v km 3,82836. Jedná se o křižovatku osmičkovou, na hlavní trase jsou v obou směrech navrženy připojovací pruhy i odbočovací pruhy vlevo. Její návrh je blíže popsán v příloze C.1. [9,10,12]

Začátek obchvatu se napojuje na okružní křižovatku, která byla poskytnuta společností Valbek, spol. s.r.o. a.s. a je součástí sjezdu Dálnice D11. [23]

Dále jsou navrženy dvě stykové křižovatky silnic I/33 a III/3071; III/3071 a III/3075. Tyto křižovatky by byly řešeny v dalším stupni projektové dokumentace, v návrhu jsou pouze naznačeny. Naznačena je i styková křižovatka napojení úpravy stávající I/33 u Velkého Třebešova. Ani jedna z těchto tří křižovatek není součástí hlavního stavebního objektu.

8. ZÁVĚR

Účelem této bakalářské práce bylo vypracování návrhu trasy obchvatu města Jaroměř, přičemž mělo být navrženo několik variantních řešení, která se měla vzájemně porovnat pro účely získání vítězné trasy. Současná silnice I/33 vede jako průtah městem Jaroměř a působí tam dopravní kolony. Tato skutečnost negativně ovlivňuje jak obyvatele města, tak samotné řidiče a dopravu.

Po navržení celkem osmi variant bylo vybráno pět variant k bližšímu posouzení pomocí multikriteriálního hodnocení. Pro těchto pět variant bylo zpracováno základní směrové a výškové řešení včetně koncepčního návrhu mostů a propustků.

Na základě těchto návrhů bylo provedeno již zmíněné multikriteriální hodnocení, sledující zadaná, různě důležitá kritéria. Multikriteriální hodnocení bylo vyplněné nezávislými respondenty s rozličnými zájmy a zaměřením. Velký důraz byl kladen především na bezpečnost. Z tohoto hodnocení vzešla nejvhodnější varianta.

Tato varianta byla následně podrobněji řešena – mimo jiné návrhem umístění svodidel, základním návrhem křižovatky nebo posouzením úrovně kvality dopravy.

Vybraná varianta splňuje hlavní účel a to ten, že odvede dopravu z města Jaroměře, velkou výhodou je, že i z okolních vesnic. Obchvat je vhodně napojen na sjezd dálnice D11 Jaroměř-sever, což sleduje zájmy tranzitní dopravy.

Jedná se o variantu navrženou pomocí ČSN, VL a TP.

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Dotčené území označené na mapě [1]	- 5 -
Obrázek 2: Geologická mapa	- 6 -
Obrázek 3: RPDI pro rok 2046 na navrhované komunikaci (zde červená)	- 8 -
Obrázek 4: Příčné uspořádání navrhované komunikace	- 9 -

10. POUŽITÉ ZDROJE

- [1] MAPY.CZ. Online mapy. [Online], [Citace: 1. duben 2021]. Dostupné z: <http://mapy.cz/>.
- [2] GOOGLE. Online mapy. [Online], [Citace: 1. duben 2021]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>.
- [3] ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. Geologická mapa 1:25 000. [Online], [Citace: 1. květen 2021]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/geocr25/>.
- [4] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. Celostátní sčítání dopravy 2016. [Online], [Citace: 15. duben 2021]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/results/>.
- [5] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. Infoleták Jaroměř, obchvat. [Online], [Citace: 1. březen 2021]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/mapa-projektu/>.
- [6] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. Infoleták D11 Smiřice – Jaroměř. [Online], [Citace: 1. březen 2021]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/mapa-projektu/>.
- [7] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Počet obyvatel v obcích – k 1.1.2021. [Online], [Citace: 2. květen 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112021>.
- [8] JEŽKOVÁ, Jaromíra, Petr MONDSCHHEIN a Eva DLOUHÁ. Dopravní stavby. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03393-7.
- [9] ČSN 73 6101. Projektování silnic a dálnic. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [10] ČSN 73 6102. Projektování křižovatek na pozemních komunikacích. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [11] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Vzorové listy 2. Silniční těleso. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 1995.
- [12] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Vzorové listy 3. Křižovatky. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2012.
- [13] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Vzorové listy 1. Vozovky a krajnice. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2006.
- [14] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 114. Svodidla na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2015.

- [15] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 170. Navrhování vozovek pozemních komunikací. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2004.
- [16] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 188. Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2018.
- [17] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 189. Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2018.
- [18] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 203. Ocelová svodidla. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2015.
- [19] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 225. Prognóza intenzit automobilové dopravy. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2018.
- [20] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. Katastrální mapa. [Online], [Citace: 20. březen 2021]. Dostupné z: <https://www.ikatastr.cz>.
- [21] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. ZABAGED. [Online], [Citace: 20. březen 2021]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz>
- [22] AF-CITYPLAN S.R.O. D11 státní hranice – Hradec Králové, aktualizace prognózy dopravního zatížení na CSD 2016.
- [23] VALBEK, SPOL. S.R.O. Obchvat Jaroměře, projektová dokumentace. 2021
- [24] ČSN 73 6114. Vozovky pozemních komunikací. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1995.
- [25] PIPKOVÁ, Blanka. Dopravní stavby návody pro cvičení, Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03391-0.
- [26] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. Ortofoto. [Online], [Citace: 20. březen 2021]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz>
- [27] MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. TP 196. Ocelové svodidlo Varioguard 2.0. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2008.
- [28] ENVICONSULT PRAHA. Výpočet hluku z automobilové dopravy – manuál 2011. Praha: ENVICONSULT Praha, 2011
- [29] ČESKO. Zákon č. 272/11 Sb. Ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: Sběrka zákonů České republiky. [Online] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>