

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Vajtr Jméno: Štěpán Osobní číslo: 484421
Zadávací katedra: Katedra silničních staveb - K136
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: KD

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Silnice I/16 - obchvat Mělnického Vtelnu

Název bakalářské práce anglicky: Road I/16 - Bypass Mělnické Vtelnu

Pokyny pro vypracování:

Variantský návrh vedení trasy silnice I/16, jako obchvatu obce Vtelno. 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.

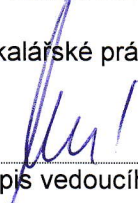
Seznam doporučené literatury:

- 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: 18.2.2022 Termín odevzdání bakalářské práce: 15.5.2022

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“.

17-02-2022
Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Zadání bakalářské práce, anotace, seznam použitých zdrojů

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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

Čestné prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně, za odborné pomoci a vedení doc. Ing. Ludvíka Vébra, CSc. a že jsem uvedl veškeré použité zdroje.

V Praze dne 15. 5. 2022.

.....
Vajtr Štěpán

Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval doc. Ing. Ludvíku Věbrovi, CSc. za odborné vedení mé práce, Příjemný a přátelský přístup a cenné rady. Dále bych chtěl poděkovat firmě SUDOP PRAHA a.s. za poskytnutí podkladů a spolupráce. Děkuji své rodině a blízkým za podporu při studiu na vysoké škole. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své přítelkyni za pomoc při estetické úpravě této práce.

Anotace

Předmětem této bakalářské práce je návrh studie obchvatu obce Mělnické Vtelno jako přeložku silnice I/16. Důvodem návrhu obchvatu je dopravní situace v obci Vysoká Libeň a sousední obci Mělnické Vtelno, která vysoce zatěžuje životní prostředí obyvatel dotčených obcí, a to jak z hlediska hluku, tak emisí. Silnice I/16 tvoří významnou dopravní tepnu a je hojně využívána nákladní dopravou.

Během průběhu řešení zadání byly navrženy varianty vedení obchvatu obcí, které byly následně porovnány v multikriteriálním hodnocení. Výsledkem bylo zvolení varianty nejlépe vyhovující daným kritériím. Vítězná varianta byla následně podrobněji zpracována

Klíčová slova

Mělnické Vtelno, Vysoká Libeň, obchvat, variantní řešení, studie.

Annotation

The subject of bachelor thesis is to propose a bypass of the village Mělnické Vtelno as a relocation of the road I/16. The reason for the propose bypass is the traffic situation of village Vysoká Libeň and neighboring village Mělnické Vtelno, Which places a heavy burden on the environment of the inhabitants of the affected municipalities, both in terms of noise and emissions. Road I / 16 forms a traffic artery and is widely used by freight transport.

During the solution of the assignment, variants of bypass management were designed, which were subsequently compared in a multi-criteria evaluation. variants meeting the given criteria were chosen. The winning variant was then elaborated in more detail

Keywords

Mělnické Vtelno, Vysoká Libeň, bypass, variant solution, study

Seznam použitých zdrojů

Normy:

- | | |
|-----------------|---|
| [1] ČSN 73 6101 | Projektování silnic a dálnic |
| [2] ČSN 73 6102 | Projektování křižovatek na pozemní komunikaci |
| [3] ČSN 73 6110 | Projektování místních komunikací |
| [4] ČSN 73 6133 | Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací |
| [5] ČSN 73 7507 | Projektování tunelů pozemních komunikací |

Technické podmínky:

- | | |
|---------------------------|---|
| [1] TP 135 | Projektování okružních křižovatek |
| [2] TP 170 | Navrhování vozovek pozemních komunikací |
| [3] TP 170 – dodatek č. 1 | Navrhování vozovek pozemních komunikací |
| [4] TP 225 – příloha č. 3 | Prognóza intenzit automobilové dopravy |
| [5] TP 188 – příloha č. 3 | Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních kom. |

Vzorové listy:

- | | |
|---------|--------------------|
| [1] VL1 | Vozovky a krajnice |
| [2] VL3 | Křižovatky |

Směrnice:

- [1] Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací
- [2] Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací – Dodatek č. 1
- [3] Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací – Dodatek č. 2

Web:

- [1] www.mapy.cz
- [2] www.cuzk.cz
- [3] www.rsd.cz
- [4] www.pjpk.cz
- [5] www.wikipedia
- [6] www.melnickevtelno.cz
- [7] www.geology.cz
- [8] www.csnonlinefirmy.agentura-cas.cz

Software:

Microsoft Office Word 2020

Microsoft Office Excel 2020

AutoCAD Civil 3D 2021

Kapokr

Data pro zpracování bakalářské práce poskytl Český úřad zeměměřičský a katastrální (www.cuzk.cz)

Pro zpracování této bakalářské práce byla využita data volně dostupná z elektronického informačního portálu Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (www.cuzk.cz)

Data pro zpracování bakalářské práce zapůjčila firma SUDOP PRAHA a.s.

Firma SUDOP PRAHA a.s. souhlasila s použitím dat z reálné oblasti pro zpracování této bakalářské práce.

Seznam použitých zkratk

ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
TP	technické podmínky
VL	Vzorové listy

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra silničních staveb**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna
Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno**

Příloha A: PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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


Obsah:

1. Identifikační údaje	4
1.1 Stavba	4
1.2 Zadavatel/objednatel	4
1.3 Zhotovitel	4
2. Zdůvodnění studie	4
3. Stanovení zájmové oblasti	5
4. Výchozí údaje pro návrh variant	6
4.1 Použité podklady	6
4.2 Základní návrhové parametry komunikace	6
4.3 Dopravně inženýrské podklady	7
5. Charakteristika území	8
5.1 Geologie území	8
5.2 Členitost terénu	9
5.3 Chráněná území	9
6. Základní údaje navržených variant	10
6.1 Varianta A – „Tunel“	11
6.1.1 Směrové vedení trasy	12
6.1.2 Výškové vedení trasy	12
6.1.3 Šířkové uspořádání	13
6.1.4 Odvodnění komunikace	13
6.1.5 Křižovatky a přeložky komunikací	13
6.1.6 Mostní objekty, tunely a propustky	14
6.2 Varianta B – „Libeňský vrch“	15
6.2.1 Směrové vedení trasy	15
6.2.2 Výškové vedení trasy	16
6.2.3 Šířkové uspořádání	16
6.2.4 Odvodnění komunikace	17
6.2.5 Křižovatky a přeložky komunikací	17
6.2.6 Mostní objekty, tunely a propustky	17
6.3 Varianta C – „Střed“	18
6.3.1 Směrové vedení trasy	18
6.3.2 Výškové vedení trasy	19
6.3.3 Šířkové uspořádání	20
6.3.4 Odvodnění komunikace	20
6.3.5 Křižovatky a přeložky komunikací	20
6.3.6 Mostní objekty, tunely a propustky	21
6.4 Varianta D – „Územní plán“	21
6.4.1 Směrové vedení trasy	21
6.4.2 Výškové vedení trasy	22
6.4.3 Šířkové uspořádání	23
6.4.4 Odvodnění komunikace	23
6.4.5 Křižovatky a přeložky komunikací	24
6.4.6 Mostní objekty, tunely a propustky	26
6.5 Varianta E – „Velkorysá“	26
6.5.1 Směrové vedení trasy	27
6.5.2 Výškové vedení trasy	27
6.5.3 Šířkové uspořádání	28
6.5.4 Odvodnění komunikace	28
6.5.5 Křižovatky a přeložky komunikací	28
6.5.6 Mostní objekty, tunely a propustky	28
7. Zhodnocení variant	29
7.1 Odhad Stavebních nákladů	30
8. Závěr	32

Seznam Tabulek

- [1] *Základní charakteristiky navržených variant*
- [2] *Směrové prvky trasy, varianty A*
- [3] *Výškové prvky trasy, varianty A*
- [4] *Směrové prvky trasy, varianty B*
- [5] *Výškové prvky trasy, varianty B*
- [6] *Směrové prvky trasy, varianty C*
- [7] *Výškové prvky trasy, varianty C*
- [8] *Směrové prvky trasy, varianty D.1*
- [9] *Směrové prvky trasy, varianty D.2*
- [10] *Výškové prvky trasy, varianty D.1*
- [11] *Výškové prvky trasy, varianty D.2*
- [12] *Směrové prvky trasy, varianty E*
- [13] *Výškové prvky trasy, varianty E*

Seznam Obrázků

- [1] *Mapa ČR, úsek I/16 (zdroj: mapy.cz)*
- [2] *Mapa ČR, úsek I/16 (zdroj: mapy.cz)*
- [3] *Mapa ČR, úsek I/16 (zdroj: mapy.cz)*
- [4] *Obrázek: Střevlík (zdroj: wikipedia.org)*
- [5] *Návrhové kategorie a příčné uspořádání silnic (zdroj: ČSN 73 6101)*
- [6] *N.k. a příčné uspořádání tunelové trouby (zdroj: ČSN 73 7507)*
- [7] *Vstupní údaje pro posouzení kapacity dle TP188*
- [8] *Kapacitní posouzení dle TP188*
- [9] *Odhad stavebních nákladů VAR A*
- [10] *Odhad stavebních nákladů VAR B*
- [11] *Odhad stavebních nákladů VAR C*
- [12] *Odhad stavebních nákladů VAR D*
- [13] *Odhad stavebních nákladů VAR E*



1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Stavba

Název stavby:	Obchvat Mělnického Vtelna
Katastrální území:	Vysoká Libeň [788 066], Mělnické Vtelno [692 808]
Místo stavby:	Mělnické Vtelno, Středočeský kraj
Stupeň dokumentace:	Technická Studie

1.2 Zadavatel/objednatel

Název a adresa	České vysoké učení technické v Praze Fakulta stavební- Katedra silničních staveb Thákurová 7/2077, 166 29 Praha 6 - Dejvice
----------------	--

1.3 Zhotovitel

Jméno a adresa:	Vajtr Štěpán Praha 5, Třebonice 155 00 V Brůdku 77 Vajtrste@fsv.cvut.cz Student oboru Konstrukce a dopravní stavby ČVUT v Praze- Fakulta stavební
-----------------	---

2. Zdůvodnění studie

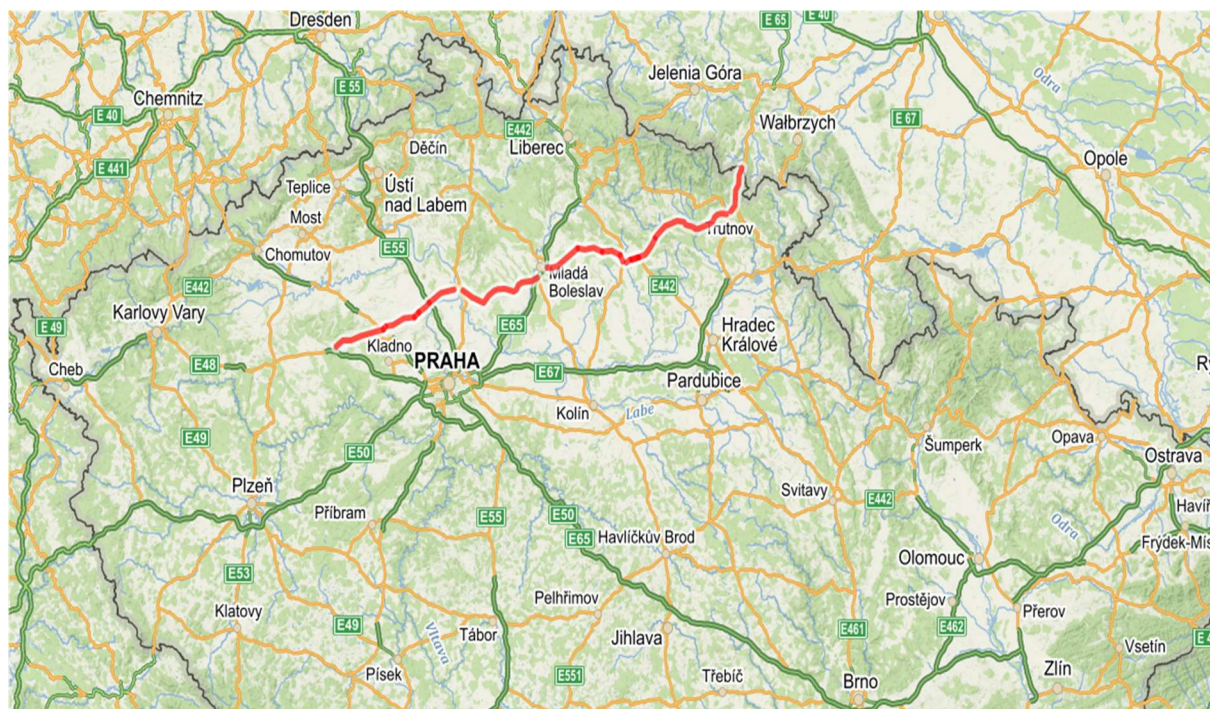
Cílem této studie je nalezení optimálního, technického a ekonomického řešení obchvatu obce Mělnické Vtelno a sousedící obce Vysoká Libeň. V současnosti je tranzitní doprava vedena centrem obcí a představuje zátěž pro místní obyvatele v mnoha faktorech. Mezi hlavní patří ohrožení chodců hustým provozem, kteří přecházejí na vyznačených přechodech a zpomalují plynulost dopravy. Zároveň je vysoce ovlivněno pohodlí a komfort života obyvatel, především hlukem dopravy a znečišťování ovzduší výfukovými plyny.

Tato studie byla vypracována v 5 variantách možného řešení obchvatu, přičemž mezi hlavní cíle bylo stanoveno nezasahovat do lesních ploch, přírodních porostů a jiných přírodních úkazů. Následně došlo k porovnání navržených variant, zhodnocení a vybrání vítězné varianty, která nejvhodněji splňuje zavedená kritéria. Vítězná varianta se poté zpracovala do větší podrobnosti a přehlednosti.

Počáteční návrh variant byl řešen s ohledem na již zpracovanou studii z roku 2018, kterou připravila firma SUDOP PRAHA a.s..

3. Stanovení zájmové oblasti

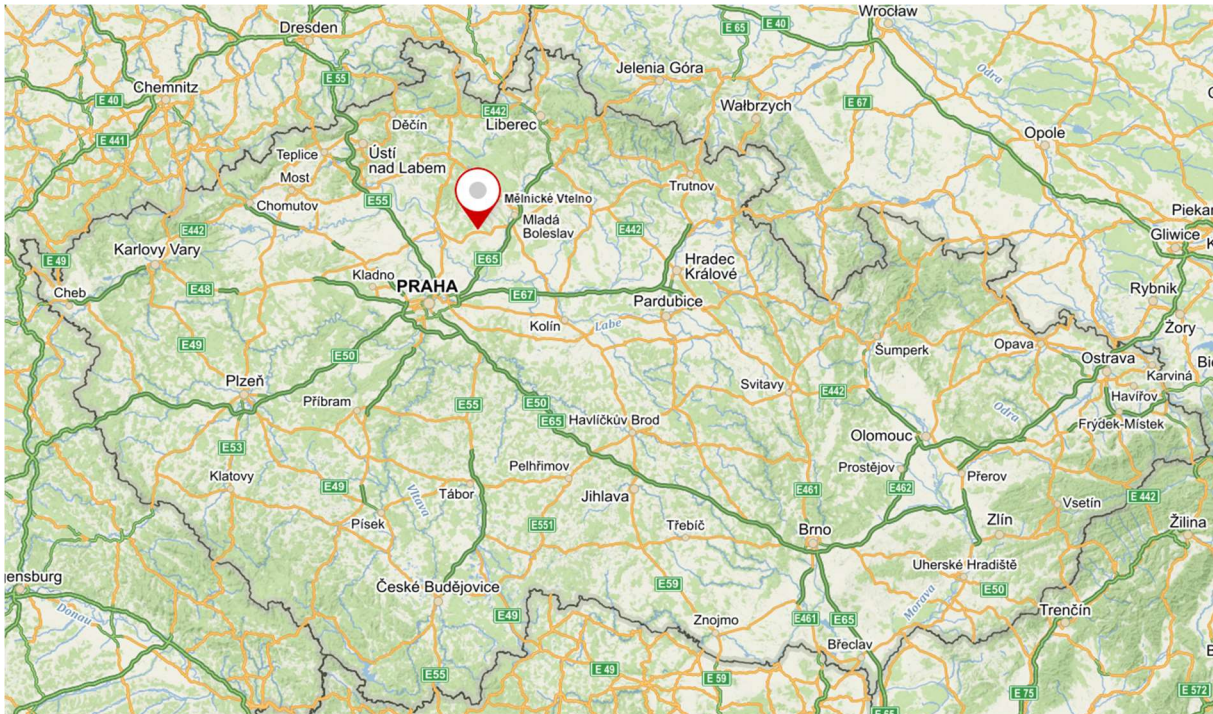
Silnice I/16 spojující Řevničov nedaleko Rakovníka ve Středočeském kraji s hraničním přechodem Královec/Lubawka na česko-polské hranici nedaleko Trutnova. Silnice vede přes Mělník, Mladou Boleslav, Jičín a Trutnov.



Obrázek 1 : Mapa ČR, úsek I/16 (zdroj: mapy.cz)

Celková délka silnice je 189,778 km. Úsek kopírující Labe od Boleslavi do Mělníka a dále do západního cípu Středočeského kraje byl vybudován po druhé světové válce. Úsek z Řevničova do Slaného navazoval na původní karlovarskou silnici spojující Prahu a Cheb se Schweinfurtem a byl zbudován nejprve jako zpevněná cesta v letech 1792-1811. Silnice I/16 tvoří spojnici mezi současnými či plánovanými dálnicemi D7, D8, D10 a D11. Má i mezinárodní funkci, kdy společně se silnicí I/6 (budoucí D6) představuje spojnici Německa s Polskem. Komunikace je hojně využívána nákladní dopravou směřující zejména do průmyslové zóny v Mladé Boleslavi a přístavu v Mělníku, který je určen pro překlad zboží mezi lodní, silniční a železniční dopravou.

Řešené území se nachází ve Středočeském kraji, přibližně 18 km východně od Mělníka. Rozléhá se na 26,3 km² a zasahuje do třech katastrálních území, konkrétně se jedná o k.ú. Radouň [788 058], k.ú. Vysoká Libeň [788 066] a k.ú. Mělnické Vtelno [692 808].



Obrázek 2 :Mapa ČR, Mělnické Vtelno (zdroj: mapy.cz)

Obec Mělnické Vtelno leží v mírně zvlněné zemědělské krajině. Leží v mělkém údolí mezi vyvýšeninou Chloumek (293 m n. m.) a plošinou Jizerské tabule zdvihající se k severu. Vysoká Libeň leží na libeňském návrší (299 m n. m.) a radouňský terén se svažuje k Řepínskému dolu.

4. Výchozí údaje pro návrh variant

4.1. Použité podklady

- Základní mapa ČR 1:50 000
- Základní mapa ČR 1:10 000
- Digitální model reliéfu České republiky 5. generace, zapůjčeno od ČUZK
- Podklady z firmy SUDOP PRAHA
- Územní plán obce Mělnické Vtelno

4.2. Základní návrhové parametry komunikace

Všechny varianty byly navrženy v návrhové kategorii S 9,5/80 dle ČSN 73 6101, vycházející z výhledových intenzit dopravy viz Samostatná příloha C. 1.

Podél trasy budou dle ČSN 73 6101, v obou jízdních směrech, provedeny zálivy pro nouzové zastavení ve vzájemné vzdálenosti maximálně 1000m.



Pro návrhovou kategorii S 9,5/80 musí vedení trasy splňovat následující parametry.

- Podélný sklon nivelety $s_{max} = 6,0\%$
 $s_{min} = 0,5\%$
- Směrové oblouky $R_{min} = 450m$ při dostředném sklonu
 $R = 920m$ bez dostředného sklonu
- Výškové oblouky
- Nejmenší dovolený poloměr vypuklého oblouku $R_v = 3300m$
- Nejmenší doporučený poloměr vypuklého oblouku $R_v = 20\ 000m$
- Nejmenší dovolený poloměr vydutého oblouku $R_u = 2800m$
- Nejmenší doporučený poloměr vydutého oblouku $R_u = 2100m$

4.3. Dopravně inženýrské podklady

Vstupní hodnoty pro stanovení padesátirázových intenzit dopravy byly převzaty z výsledků Celostátního sčítání dopravy pro rok 2016 (dále jen CSD) na sčítacím úseku 1-1490 a 1-1508, pro výpočet byl uvažován více zatížený úsek 1-1490. Tyto hodnoty byly přenásobeny koeficienty vývoje intenzit dopravy pro rok 2020 a následně byly porovnány s výsledky CSD pro rok 2020. Pro stanovení návrhové kategorie silnice byly použity méně příznivé výsledky.

Výsledná hodnota výhledové padesátirázové intenzity dopravy je rovna $I_{v50} = 5253$ voz/Den.

Kategorie navrhované silnice I. třídy byla stanovena dle ČSN 73 6101 (tabulky 5: Rozpětí úrovnových intenzit ke stanovení kategoriijního typu silnic a dálnic). Dle výsledků je vhodné zvolit kategorii S 9,5. Vzhledem k tomu, že členitost okolního území lze označit jako pahorkovité, je přípustné snížit návrhovou rychlost na 80 km/h.

Obdobně byly převzaty výsledky CSD 2016 pro návrh konstrukce skladby vozovky. Skladba vozovky byla navržena dle katalogu vozovek TP 170 dodatek č. 1. Průměrná denní intenzita těžkých nákladních vozidel je rovna $TNV_k = 2216$ voz/Den. Podrobný výpočet je obsažen v samostatné příloze C. 2. Skladba vozovky je následující:

D0-N-1, TDZ II, PIII - Upravená

• Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm
• Spojovací postřik	PS-C	min.0,35kg/m ²
• Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16 S	70mm
• Spojovací postřik	PS-C	min.0,35kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22 S	70 mm
• Infiltrační postřik	PI-C	min.0,60kg/m ²
• Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm
• Štěrkořť	ŠDA	250 mm
CELEKM		630 mm

Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{def,2} = \min 110$ MPa

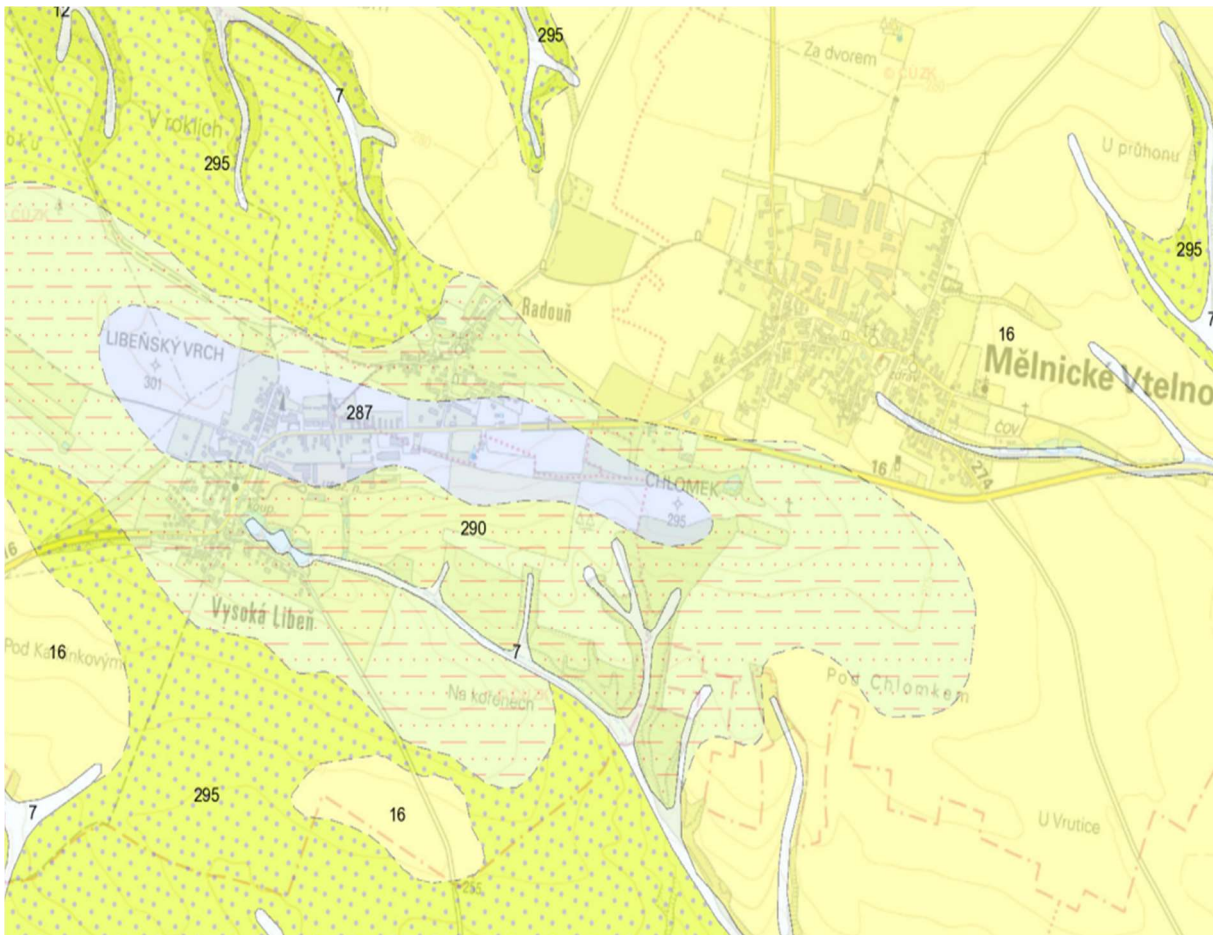
Na vrstvě ŠDA _musí být dosaženo $E_{def,2} = \min 70$ MPa

Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{def,2} = \min 45$ MPa

5. Charakteristika území





5.1. Geologie území

Území leží v Českém masívu, který vznikl srážkou několika mikrokontinentů na počátku mladších prvohor v oblasti tepelsko-barrandienské. Na povrchu nalezneme usazeniny mladších prvohor, druhohor a třetihor a vulkanity třetihorního stáří. Tyto jednotky kryjí fundament Českého masívu. Z hlediska geologie jsou trasy vedeny územím s výskytem převážně spraše a sprašových hlín, případně vápenitého jílovce, slínovce a prachovce. Pro další stupně PD je nezbytné provést podrobnější geologický průzkum.



Obrázek 3 :Geologie území (zdroj: geology.cz)

Legenda

	287	silicifikované jílovité vápence a slínovce
	290	vápnité jílovce, slínovce a prachovce, podřadně vložky jílovitého vápence
	295	pískovce křemenné, podřizně štěrčíkovité pískovce
	16	spraš a sprašová hlína

5.2. Členitost terénu

Trasy prochází územím, které lze charakterizovat jako pahorkovité, místy rovinaté. Jedná se především o zemědělské pozemky využívané v současnosti jako orná půda. Významnou přírodní překážkou zasahující do navrhovaných koridorů variant je Libeňský pahorek, nacházející se severozápadně od obce Mělnické Vtelně. V okolí se nevyskytují žádné významnější vodní toky, řeky ani jezera.

5.3. Chráněná území

Stavba neleží v žádném velkoplošném chráněném území, ani v lokalitě NATURA 2000, ani se nenachází ve zvláště chráněném území. V blízkosti se nachází lokální biocentrum LBC 132 Chloumek a lokální biokoridory 75 Chloumek, 76 Lány – Zahájský důl a 83 Babí rokle – Krpy. Plánovaná vítězná trasa do nich však nezasahuje. Ve vlastním zájmovém území, ani v jeho nejbližším okolí, se nenachází žádné přírodní parky.

Lokalita je významná pro výskyt endemického brouka střevlíka neboli *Carabus monilis*. Brouci této čeledi jsou celosvětově rozšířeni. Typickým znakem této čeledi jsou silná kusadla, dlouhé nohy, vláknitá tykadla a ploché tělo. Většina druhů má hnědou nebo černou barvu, některé však jsou výrazně kovově zbarvené



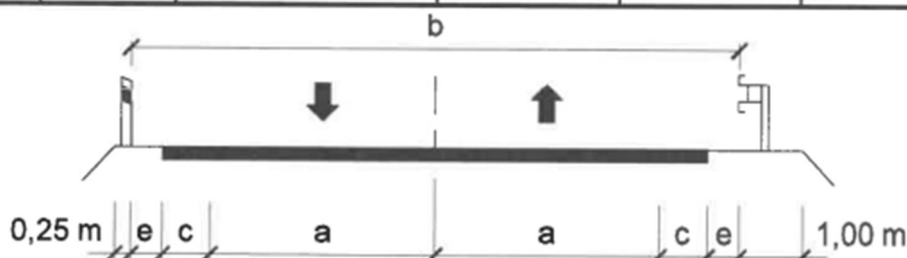
Obrázek 4 :Střevlík (zdroj: wikipedia.org)

6. Základní údaje navržených variant

Bakalářská práce je navržena v pěti variantách možného řešení obchvatu, z nichž je vybrána vítězná varianta, která je zpracována do větší podrobnosti. Pro všechny varianty je zvolena Návrhová kategorie S 9,5/80 a stejná skladba vozovky. Příčné uspořádání dle ČSN 73 6101, tabulky 2 je následující:

Tabulka 2 – Návrhové kategorie dvoupruhových silnic

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



Obrázek 5 : Návrhové kategorie a příčné uspořádání silnic (zdroj: ČSN 73 6101)

Pro jednodušší orientaci mají jednotlivé varianty pracovní označení, které je následující:

Varianta A – „Tunel“

Varianta B – „Libeňský vrch“

Varianta C – „Střed“

Varianta D – „Územní plán“

Varianta E – „Velkorysá“

Variantní řešení je provedeno ve stupni studie se základním směrovým a výškovým řešením.

K napojení na stávající silnici I/16 dochází u všech tras před začátkem směrového oblouku u obce Vysoká Libeň. Následně se varianty odkloňují na sever od obce Mělnické Vtelno. Nevýhodou při směrovém řešení těchto variant je bezpochyby Libeňský vrch, který je nutno překonat. Terén se na této straně začíná svažovat do horského charakteru a je tedy vhodnější přimknout nově budovanou trasu obchvatu k obcím, kde je členitost terénu mírnější.

Varianty odklánějící se jižní stranou respektují územní plán a lépe zapadají do okolního terénu. Na této straně se nachází lokální biocentrum LBC 132 Chloumek a lokální biokoridory 75 Chloumek, kterým se většina variant kromě varianty E vyhýbá. Všechny varianty jsou na konci obce opět napojeny na stávající komunikaci. Pro přehlednost mezi jednotlivými úseky slouží následující tabulka:

Základní charakteristiky jednotlivých variant							
Označení varianty	Délka [m]	Počet směr.obl	R _{min} [m]	R _{u,min} [m]	R _{v,min} [m]	S _{min} [%]	S _{max} [%]
A	5 476 00	5	500	2800	3500	0,5	4,50
B	7 270 57	5	500	2800	3500	0,5	4,50
C	5 870 18	7	350	2800	3500	0,5	4,70
D	4.07512	6	600	4000	5000	0,5	5,75
E	5 549 81	3	100	3000	5000	0,5	3,50

Tabulka 1 :Základní charakteristiky navržených variant

6.1. Varianta A – „Tunel“

První z navržených variant vedená severní stranou obce Vysoká Libeň.

Největší komplikací při směrové volbě trasy je Libeňský pahorek. Pro dodržení maximálního podélného sklonu nivelety nebylo možné navrhnout trasu na terénu z důvodu rozsáhlých zemních prací. Proto bylo přistoupeno k návrhu tunelu, který povede skrz pahorek a zajistí optimální výškové vedení trasy za cenu vyšších stavebních nákladů.

6.1.1 Směrové vedení trasy

Začátek vedení trasy je napojen na stávající komunikaci I/16 prvním levostranným směrovým obloukem o poloměru $R = 1250\text{m}$, který odklání trasu na sever. Následuje opět levostranný oblouk o poloměru $R = 950\text{m}$ procházející tunelem. Trasa se přiklání k obci Radouň pravostranným obloukem o poloměru $R = 500\text{m}$. Zbytek trasy je veden jako společná část s variantou B. Směrové vedení dále pokračuje přímým úsekem, až ke křížení se stávající polní cestou a stáčí se levostranným obloukem o poloměru $R = 500\text{m}$ podél lesních ploch. V km 3,186 dochází ke křížení se stávající silnicí II. Třídy, která bude přemostěna přes novou trasu obchvatu. Tato část trasy leží v pravostranném oblouku o poloměru $R = 600\text{m}$. První průsečná křižovatka se stávající silnicí III/2742 na této trase leží v km 3,867 a předchází levostrannému směrovému oblouku o poloměru $R = 1000\text{m}$. Zbytek trasy je veden v přímé, až do napojení na původní komunikaci I/16.

Směrové oblouky jsou navrženy jako kružnicové s přechodnicemi typu klotoidy. Minimální hodnoty směrových oblouků jsou v souladu s tabulkou 9, normy ČSN 73 6101. U oblouků o poloměru menší než $R=920\text{m}$ by bylo nutné navrhnout dostředný sklon vyšší, než je základní dostředný sklon 2,5%. Doporučená délka přechodnic je navržena v souladu s tabulkou 11, normy ČSN 73 6101.

Směrové vedení Varianty A			
Bod	Staničení [m]	směrový prvek	délka [m]
ZÚ	0,00	Přímá	94,37
TP	94,37	přechodnice	100
PK	194,37	kružnice R=1500	113,67
KP	308,04	přechodnice	100
PT	408,04	Přímá	207,24
TP	615,29	přechodnice	150
PK	765,29	kružnice R=950	158,6
KP	923,88	přechodnice	150
PT	1073,88	Přímá	240,5
TP	1314,39	přechodnice	100
PK	1414,39	kružnice R=500	425,75
KP	1840,13	přechodnice	100
PT	1940,13	Přímá	512,15
TP	2452,28	přechodnice	100
PK	2552,28	kružnice R=500	409,27
KP	2961,55	přechodnice	100
PT	3061,55	Přímá	28,41
TP	3089,96	přechodnice	150
PK	3239,96	kružnice R=600	789,06
KP	4029,02	přechodnice	150
PT	4179,02	Přímá	715,87
TP	4894,89	přechodnice	150
PK	5044,89	kružnice R=1000	15,84
KP	5060,74	přechodnice	150
PT	5210,74	přímá	516,27
KÚ	5727,00	přímá	-

Tabulka 2 :Směrové prvky trasy, varianty A

6.1.2 Výškové vedení trasy

Výškové vedení nivelety je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tak, aby zajistilo minimální nároky na provedení zemních prací, zajistilo odvodnění v celé délce trasy a vyloučilo vzniku míst s nulovým výsledným sklonem vozovky.

Podélné sklony jsou navrženy dle ČSN 73 6101 tabulky 13. Území bylo posouzeno jako pohorkovité a tedy v rozmezí s maximálním podélným sklonem 6% a minimálním podélným sklonem 0,5%.

V nejnižších místech podélného profilu byly navrženy propustky pro odvod srážkových vod skrz zemní těleso násypu. Pro další stupeň PD by bylo nutné navrhnout průměry trubních propustků a ověřit kapacitním výpočtem.

Zaoblení vypuklých a vydutých výškových oblouků pro návrhovou rychlost 80 km/h je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tabulky 14 a 15. Jak již bylo zmíněno, výškové oblouky jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kombinaci vrcholu výškového oblouku a směrového oblouku vyžadujícího dostředný sklon a tím vzniku nedodržení minimálního výsledného sklonu.

Výškové vedení varianty A					
Bod	Staničení [m]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,00				
VO ₁	576.82	1.95	576.82		
VO ₂	1687.94	0.80	1111.12	Rv = 5500	63.42
VO ₃	1983.79	0.47	295.85	Rv = 25000	81.31
VO ₄	2469.75	-1.00	485.96	Rv = 20000	294.66
VO ₅	2889.7	0.50	419.95	Ru = 5000	75.18
VO ₆	3053.64	-1.50	163.94	Rv = 5000	100.22
VO ₇	3648.89	0.65	595.25	Ru = 4000	86.19
VO ₈	4013.9	-1.75	365.01	Rv = 15000	360.52
VO ₉	4559.24	-1.25	545.34	Ru = 10000	49.86
VO ₁₀	5000.34	-2.85	441.1	Rv = 30000	479.61
VO ₁₁	5231.14	0.55	230.8	Ru = 3000	101.91
VO ₁₂	5409.02	-4.50	177.88	Rv = 3500	177.11
KÚ	5726.14	-1.50	317.12	Ru = 2800	84.35

Tabulka 3: Výškové prvky trasy, varianty A

6.1.3 Šířkové uspořádání

Příčné uspořádání trasy je navrženo v návrhové kategorii silnice S 9,5 a je následující:

- Jízdní pruh 2 x 3,50 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,75 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,5 m

V případě osazení směrových sloupků se nezpevněná krajnice rozšíří o 0,25 m. Při osazení bezpečnostních svodidel se nezpevněná krajnice rozšíří o hodnotu 1 m.

6.1.4 Odvodnění komunikace

Odvodnění komunikace je zajištěno pomocí podélných a příčných sklonů do souběžných silničních příkopů, které jsou v nejnižších místech nivelety odvodněny skrze zemní těleso trubními propustky. Dešťová voda je následně odvedena do nejbližší vodoteče případně zasakována do drenáže.

6.1.5 Křižovatky a přeložky komunikací

Křižovatky v následující variantě nebyly podrobněji řešeny a jsou pouze orientační.

- Km 3,186 00 MÚK II/274
- Km 3,867 20 Průsečná křižovatka III/2742

Následující směrové vedení si vyžádá přeložku silnice

- Km 2,400 00 Silnice III/2744

6.1.6 Mostní objekty, tunely a propustky

Na této trase je navržen jeden mostní objekt, ražený tunel a celkem 10 trubních propustků.

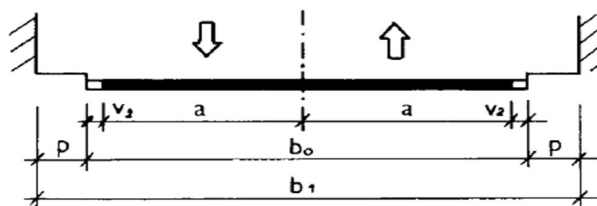
Mosty:

- Km 3,186 00 Most u Průhonu dl. 25m

Tunely:

- Km 0,380 – 1,300 00 Tunel Vysoká Libeň

Jedná se o ražený tunel v celkové délce 950m. Niveleta komunikace se v této části trasy zahlubuje zhruba o 20m pod stávající terén. Tunel je navržen v kategorii T 9,5 v příčném uspořádání obousměrné dvoupruhové trouby dle ČSN 73 7507 tabulky 1. Řešení tunelu není dále rozpracováno, protože není náplní této práce.



Tabulka 1 – Přehled šířkového uspořádání komunikace v tunelu

Komunikace v tunelu	Tunelová trouba	Šířková kategorie tunelu ²⁾	Rozměry prvků příčného řezu (m)						Příklady kategorií a typů navazujících komunikací ¹⁾		
			a	v ₁	v ₂	c ₁	b ₀	p		b ₁	
Jednosměrná dvoupruhová (obr. 2)	T-7,5	3,50	–	0,25	–	7,50	1,00	9,50	D+R 27,5; R 25,5; S 24,5; MRD4 45,5/ 24,5/50; MSDP4 33/21,5/50		
			T-9,0	3,50	0,25	0,25	1,50	9,00	1,00	11,00	D+R 27,5; R 25,5; S 24,5; MRD4 45,5/ 24,5/50; MSDP4 33/21,5/50
			T-9,5	3,75	0,25	0,25	1,50	9,50	1,00	11,50	D+R 27,5; R 25,5; S 24,5; MRD4 45,5/ 24,5/50; MSDP4 33/21,5/50
Jednosměrná jednopruhá (obr. 4)	T-6,0	3,50	0,25	0,25	2,00	6,00	1,00	8,00	S 11,5 + 9,5 MS2 18/8,5/50		
Směrově nerozdělená	Obousměrná dvoupruhová (obr. 3)	T-8,0	3,50	–	0,5	–	8,00	1,00	10,00	S 9,5 + S7,5 + MOP2 16,5/ 11/50	
		T-9,5	3,50	0,25	–	1,00	9,50	1,00	11,50	S 11,5+9,5; MS2 18/8,5/50	
		T-10,5	3,50	0,25	–	1,50	10,50	1,00	12,50	S 11,5; MS2 18/8,5/50	

Obrázek 6 :Příčné uspořádání bez nouzového pruhu

Propustky:

- Km 1,432 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 1,719 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,260 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,566 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,860 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 3,193 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 3,982 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 4,788 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,210 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,259 50 Trubní propustek DN 1000

6.2 Varianta B – „Libeňský vrch“

Tato varianta je mutací první varianty. Myšlenkou bylo vyhnout se vzniku tunelu a obejít Libeňský vrch postranní trasou. K napojení na společný úsek již zmíněné varianty A dochází v km 3,400 00. Jedná se o nejdelší trasu z navrhovaných variant.

6.2.1 Směrové vedení trasy

Začátek vedení trasy je napojen na stávající komunikaci I/16 prvním levostranným směrovým obloukem o poloměru $R = 750\text{m}$, který odklání trasu na sever. V km 1,415 dochází ke křížení se stávající komunikací III/27317, která bude převedena mostním objektem přes nově navrhovanou trasu obchvatu. Následuje pravostranný směrový oblouk o poloměru $R = 800\text{m}$, obcházející Libeňský vrch po obvodu. Zbytek trasy je veden, jako společná část s variantou B. Směrové vedení dále pokračuje přímým úsekem, až ke křížení se stávající polní cestou a stáčí se levostranným obloukem o poloměru $R = 500\text{m}$ podél lesních ploch. V km 4,992 dochází ke křížení se stávající silnicí II. Třídy, která bude přemostěna přes novou trasu obchvatu. Tato část trasy leží v pravostranném oblouku o poloměru $R = 600\text{m}$. První průsečná křižovatka se stávající silnicí III/2742 na této trase leží v km 5,698 a předchází levostrannému směrovému oblouku o poloměru $R = 1000\text{m}$. Zbytek trasy je veden v přímé až do napojení na původní komunikaci I/16.

Směrové oblouky jsou navrženy jako kružnicové s přechodnicemi typu klotoidy. Minimální hodnoty směrových oblouků jsou v souladu s tabulkou 9, normy ČSN 73 6101. U oblouků o poloměru menší než $R=920\text{m}$ by bylo nutné navrhnout dostředný sklon vyšší, než je základní dostředný sklon 2,5%. Doporučená délka přechodnic je navržena v souladu s tabulkou 11, normy ČSN 73 6101.

Směrové vedení Varianty B			
Bod	Staničení [m]	směrový prvek	délka [m]
ZÚ	0,00	přímá	176,69
TP	176,69	přechodnice	150
PK	326,69	kružnice $R=750$	396,13
KP	722,83	přechodnice	150
PT	872,83	přímá	448,81
TP	1321,64	přechodnice	150
PK	1471,64	kružnice $R=800$	982,52
KP	2454,16	přechodnice	150
PT	2604,16	přímá	1391,58
TP	3995,74	přechodnice	100
PK	4095,74	kružnice $R=500$	408,10
KP	4503,84	přechodnice	100
PT	4603,84	přímá	29,18
TP	4633,02	přechodnice	150
PK	4783,02	kružnice $R=600$	789,06
KP	5572,08	přechodnice	150
PT	5722,08	přímá	874,05
KÚ	7270,57	přímá	-

Tabulka 4: Směrové prvky trasy, varianty B

6.2.2 Výškové vedení trasy

Výškové vedení nivelety je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tak, aby zajistilo minimální nároky na provedení zemních prací, zajistilo odvodnění v celé délce trasy a vyloučilo vzniku míst s nulovým výsledným sklonem vozovky.

Podélné sklony jsou navrženy dle ČSN 73 6101 tabulky 13. Území bylo posouzeno jako pohorkovité a tedy v rozmezí s maximálním podélným sklonem 6% a minimálním podélným sklonem 0,5%.

V nejnižších místech podélného profilu byly navrženy propustky pro odvod srážkových vod skrz zemní těleso násypu. Pro další stupeň PD by bylo nutné navrhnout průměry trubních propustků a ověřit kapacitním výpočtem.

Zaoblení vypuklých a vydutých výškových oblouků pro návrhovou rychlost 80 km/h je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tabulky 14 a 15. Jak již bylo zmíněno, výškové oblouky jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kombinaci vrcholu výškového oblouku a směrového oblouku vyžadujícího dostředný sklon a tím vzniku nedodržení minimálního výsledného sklonu.

Výškové vedení varianty B					
Bod	Staničení [m]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,00				
VO1	158.65	-2.85	158.65	Ru = 3500	222.09
VO2	485.43	3.50	326.78	Rv = 5000	149.56
VO3	1341.38	0.50	855.95	Ru = 10000	349.85
VO4	2131.64	4.00	790.26	Rv = 4000	232.25
VO5	3077.89	-1.80	946.25	Ru = 17500	403.56
VO6	3658.15	0.50	580.26	Rv = 20000	397.99
VO7	4018.74	-1.50	360.59	Ru = 5000	103.37
VO8	4419.86	0.58	401.12	Rv = 5000	104.2
VO9	4596.7	-1.50	176.84	Ru = 4000	89.28
VO10	5175.27	0.73	578.57	Rv = 15000	372.08
VO11	5557.5	-1.75	382.23	Ru = 10000	50.25
VO12	6102.74	-1.25	545.24	Rv = 30000	479.61
VO13	6543.85	-2.85	441.11	Ru = 3000	101.87
VO14	6774.71	0.55	230.86	Rv = 3500	177.06
VO15	6952.53	-4.5	177.82	Ru = 2800	84.35
KÚ	7269.64	-1.5	317.11		

Tabulka 5 :Výškové prvky trasy, varianty B

6.2.3 Šířkové uspořádání

Příčné uspořádání trasy je navrženo v návrhové kategorii silnice S 9,5 a je následující:

- Jízdní pruh 2 x 3,50 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,75 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,5 m

V případě osazení směrových sloupků se nezpevněná krajnice rozšíří o 0,25 m.

Při osazení bezpečnostních svodidel se nezpevněná krajnice rozšíří o hodnotu 1 m.



6.2.4 Odvodnění komunikace

Odvodnění komunikace je zajištěno pomocí podélných a příčných sklonů do souběžných silničních příkopů, které jsou v nejnižších místech nivelety odvodněny skrze zemní těleso trubními propustky. Dešťová voda je následně odvedena do nejbližší vodoteče případně zasakována do drenáže.

6.2.5 Křižovatky a přeložky komunikací

Křižovatky v následující variantě nebyly podrobněji řešeny a jsou pouze orientační.

- Km 1,415 00 MÚK III/27317
- Km 4,986 00 MÚK II/274
- Km 5,698 00 Průsečná křižovatka III/2742

Následující směrové vedení si vyžádá přeložku silnice

- Km 3,945 00 Silnice III/2744

6.2.6 Mostní objekty a propustky

Na této trase jsou navrženy dva mostní objekty a celkem 13 trubních propustků.

Mosty:

- Km 1,415 00 Most u Babí rokle dl. 25m
- Km 4,986 00 Most u Průhonu dl. 25m

Propustky:

- Km 0,764 20 Trubní propustek DN 1000
- Km 1,200 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,489 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,700 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 3,515 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 3,542 20 Trubní propustek DN 1000
- Km 4,060 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 6,363 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 4,621 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 4,992 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 6,598 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 7,041 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 7,601 20 Trubní propustek DN 1000

6.3 Varianta C – „Střed“

Trasa C je v soulad s územním plánem obce Mělnické Vtelno. Obchází obec z jižní strany a křížuje se mezi obcemi Mělnické Vtelno a Vysoká Libeň se stávající silnicí I/16. V tomto místě vznikne nová okružní křižovatka, jejíž poloha je nevhodně umístěna na výškovém horizontu a představuje riziko vzniku nehod. Trasa se poté přiklání ke směrovému vedení původních dvou variant.

6.3.1 Směrové vedení trasy

Začátek vedení trasy je napojen na stávající komunikaci I/16 prvním pravostranným směrovým obloukem o poloměru $R = 1000\text{m}$, který odklání trasu na jižní stranu. Následně se trasa přimyká zpět levostranným směrovým obloukem o poloměru $R = 600\text{m}$, ve kterém dochází ke křížení se stávající komunikací III/27219. V tomto místě vznikne průsečná křižovatka s limitním úhlem křížení $\alpha = 75^\circ$. Trasa je poté vedena v přímé a přemostěna přes hluboké údolí. Před okružní křižovatkou následuje sled dvou směrových oblouků malého poloměru pro zmírnění rychlosti vozidel. Po výjezdu následuje pravostranný směrový oblouk o poloměru $R = 100\text{m}$ navazující na přímou. Trasa se poté kříží se silnicí druhé třídy II/274 ve směrovém oblouku o poloměru $R = 750\text{m}$ a silnicí III/2742. K napojení na silnici I/16 dochází po levostranném směrovém oblouku o poloměru $R = 2000\text{m}$ a krátkém úseku v přímé.

Směrové oblouky jsou navrženy jako kružnicové s přechodnicemi typu klotoidy. Minimální hodnoty směrových oblouků jsou v souladu s tabulkou 9, normy ČSN 73 6101. U oblouků o poloměru menší než $R=920\text{m}$ by bylo nutné navrhnout dostředný sklon vyšší, než je základní dostředný sklon 2,5%. Doporučená délka přechodnic je navržena v souladu s tabulkou 11, normy ČSN 73 6101

Směrové vedení Varianty C			
Bod	Staničení [m]	směrový prvek	délka [m]
ZÚ	0,00	přímá	32,05
TP	32,05	přechodnice	150
PK	182,05	kružnice $R=1250$	373,45
KP	555,50	přechodnice	150
PT	705,50	přímá	384,14
TP	1089,65	přechodnice	100
PK	1189,65	kružnice $R=600$	435,64
KP	1625,28	přechodnice	100
PT	1725,28	přímá	216,74
TP	1942,02	přechodnice	100
PK	2042,02	kružnice $R=350$	114,18
KP	2156,20	přechodnice	100
PT	2256,20	přímá	52,12
TK	2308,32	kružnice $R=50$	73,51
KT	2381,83	přímá	158,32

TK	2540,15	kružnice R=100	62,07
KT	2602,22	přímá	381,45
TP	2983,67	přechodnice	150
PK	3133,67	kružnice R=750	1098,74
KP	4232,41	přechodnice	150
PT	4382,41	přímá	463,64
TP	4846,05	přechodnice	300
PK	5146,05	kružnice R=2000	17,40
KP	5163,45	přechodnice	300
PT	5463,45	přímá	406,73
KÚ	5870,18	přímá	-

Tabulka 6: Směrové prvky trasy, varianty C

6.3.2 Výškové vedení trasy

Výškové vedení nivelety je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tak, aby zajistilo minimální nároky na provedení zemních prací, zajistilo odvodnění v celé délce trasy a vyloučilo vzniku míst s nulovým výsledným sklonem vozovky.

Podélné sklony jsou navrženy dle ČSN 73 6101 tabulky 13. Území bylo posouzeno jako pohorkovité a tedy v rozmezí s maximálním podélným sklonem 6% a minimálním podélným sklonem 0,5%.

V nejnižších místech podélného profilu byly navrženy propustky pro odvod srážkových vod skrz zemní těleso násypu. Pro další stupeň PD by bylo nutné navrhnout průměry trubních propustků a ověřit kapacitním výpočtem.

Zaoblení vypuklých a vydutých výškových oblouků pro návrhovou rychlost 80 km/h je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tabulky 14 a 15. Jak již bylo zmíněno, výškové oblouky jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kombinaci vrcholu výškového oblouku a směrového oblouku vyžadujícího dostředný sklon a tím vzniku nedodržení minimálního výsledného sklonu.

Výškové vedení varianty C					
Bod	Staničení [m]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,00				
VO ₁	154.12	0.50	154.12	Ru = 4000	93.78
VO ₂	288.68	2.85	134.56	Rv = 6500	152.91
VO ₃	957.63	0.50	668.95	Ru = 15000	120.69
VO ₄	1932.39	1.30	974.76	Ru = 5000	159.94
VO ₅	2152.15	4.50	219.76	Rv = 4000	158.12
VO ₆	2463.27	0.55	311.12	Rv = 4000	208.04
VO ₇	2732.35	-4.65	269.08	Ru = 3000	124.53
VO ₈	3254.33	-0.50	521.98	Ru = 10000	115.34
VO ₉	3756.81	0.65	502.48	Rv = 20000	440.07
VO ₁₀	4784.51	-1.55	1027.7	Rv = 20000	240.17
VO ₁₁	5155.08	-2.75	370.57	Ru = 3000	105.05
VO ₁₂	5379.29	0.75	224.21	Rv = 3500	191.5
VO ₁₃	5552.13	-4.70	172.84	Ru = 2800	90.05
KÚ	5867.94	-1.50	315.81		

Tabulka 7: Výškové prvky trasy, varianty C

6.3.3 Šířkové uspořádání

Příčné uspořádání trasy je navrženo v návrhové kategorii silnice S 9,5 a je následující:

- Jízdní pruh 2 x 3,50 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,75 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,5 m

V případě osazení směrových sloupků se nezpevněná krajnice rozšíří o 0,25 m.

Při osazení bezpečnostních svodidel se nezpevněná krajnice rozšíří o hodnotu 1 m.

6.3.4 Odvodnění komunikace

Odvodnění komunikace je zajištěno pomocí podélných a příčných sklonů do souběžných silničních příkopů, které jsou v nejnižších místech nivelety odvodněny skrze zemní těleso trubními propustky. Dešťová voda je následně odvedena do nejbližší vodoteče případně zasakována do drenáže.

6.3.5 Křižovatky a přeložky komunikací

Křižovatky v následující variantě nebyly podrobněji řešeny a jsou pouze orientační.

- Km 1,415 00 Průsečná křižovatka III/27219
- Km 2,311 00 Okružní křižovatka I/16
- Km 3,610 00 Mimoúrovňová křižovatka II/274
- Km 4,322 50 Průsečná křižovatka III/2742

Následující směrové vedení nevyžaduje přeložky významnějších komunikací.

6.3.6 Mostní objekty a propustky

Na této trase jsou navrženy dva mostní objekty a celkem 8 trubních propustků.

Mosty:

- Km 1,640-1,800 Most přes vodoteč dl.135m
- Km 3,610 00 Most u Průhonu dl. 25m

Propustky:

- Km 0,540 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 1,358 80 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,661 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 3,245 10 Trubní propustek DN 1000
- Km 3,605 90 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,191 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,602 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,659 80 Trubní propustek DN 1000

6.3 Varianta D – „Územní plán“

Trasa této varianty vede z velké části v koridoru určeného pro pozemní komunikace.

Zároveň se jedná o nejkratší délku úseku ze všech variant. Vhodně zapadá do okolního reliéfu terénu a má optimální výškové vedení s maximálním podélným sklonem 3,5 %. Trasa nezasahuje do lokálních biokoridorů případně biocenter.

K napojení na původní I/16 dojde v místě stávající průsečné křižovatky, která bude kvůli nevhodnému úhlu křížení upravena. Další variantou je nahradit stávající průsečnou křižovatku křižovatkou okružní.

6.4.1 Směrové vedení trasy

Začátek trasy kopíruje předchozí směrové vedení varianty C, k odklonění dochází za přemostěním přes údolí pravostranným obloukem o poloměru $R = 700\text{m}$. Trasa pokračuje v přímé a vyhýbá se lokálnímu biocentru LBC 132. Další levostranný směrový oblouk o poloměru $R = 1000\text{m}$ přiklání trasu k obci Mělnické Vtelno a souběžně pokračuje s původní trasou I/16. Trasa dále pokračuje v přímé, až do napojení na silnici I/16.

Pro variantu s okružní křižovatkou následuje pravostranný oblouk o poloměru $R = 150\text{m}$ ve sledu s levostranným obloukem $R = 30\text{m}$.

Směrové oblouky jsou navrženy jako kružnicové s přechodnicemi typu klotoidy. Minimální hodnoty směrových oblouků jsou v souladu s tabulkou 9, normy ČSN 73 6101. U oblouků, o poloměru menší než $R=920\text{m}$, by bylo nutné navrhnout dostředný sklon vyšší, než je základní dostředný sklon 2,5%. Doporučená délka přechodnic je navržena v souladu s tabulkou 11, normy ČSN 73 6101.

Směrové vedení Varianty D.1			
Bod	Staničení [m]	směrový prvek	délka [m]
ZÚ-TP	0,00	přechodnice	160
PK	160,00	kružnice R=1000	428,21
KP	588,21	přechodnice	160
PT	748,21	přímá	456,06
TP	1204,28	přechodnice	100
PK	1304,28	kružnice R=600	464,34
KP	1738,61	přechodnice	100
PT	1838,61	přímá	36,77
TP	1875,38	přechodnice	100
PK	1975,38	kružnice R=700	490,01
KP	2465,39	přechodnice	100
PT	2565,39	přímá	588,44
TP	3368,75	přechodnice	250
PK	3418,75	kružnice R=1000	64,68
KP	3490,41	přechodnice	250
PT	3740,41	přímá	36,21
KÚ	4,07512	přímá	-

Tabulka 8: Směrové prvky trasy, varianty D.1

Směrové vedení Varianty D.2			
Bod	Staničení [m]	směrový prvek	délka [m]
ZÚ-TP	0,00	přechodnice	160
PK	160,00	kružnice R=1000	428,21
KP	588,21	přechodnice	160
PT	748,21	přímá	456,06
TP	1204,28	přechodnice	100
PK	1304,28	kružnice R=600	464,34
KP	1738,61	přechodnice	100
PT	1838,61	přímá	36,77
TP	1875,38	přechodnice	100
PK	1975,38	kružnice R=700	490,01
KP	2465,39	přechodnice	100
PT	2565,39	přímá	588,44
TP	3153,83	přechodnice	250
PK	3403,83	kružnice R=1000	64,68
KP	3468,51	přechodnice	250
PT	3718,51	přímá	36,21
TK	3754,71	kružnice R=150	64,57
KT	3819,28	přímá	57,53
TK	3876,81	kružnice R=30	45,33
KT	3922,14	přímá	55,80
KÚ	3977,94	přímá	-

Tabulka 9: Směrové prvky trasy, varianty D.2

6.4.2 Výškové vedení trasy

Výškové vedení nivelety je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tak, aby zajistilo minimální nároky na provedení zemních prací, zajistilo odvodnění v celé délce trasy a vyloučilo vzniku míst s nulovým výsledným sklonem vozovky.

Podélné sklony jsou navrženy dle ČSN 73 6101 tabulky 13. Území bylo posouzeno jako pohorkovité a tedy v rozmezí s maximálním podélným sklonem 6% a minimálním podélným sklonem 0,5%.

V nejnižších místech podélného profilu byly navrženy propustky pro odvod srážkových vod skrz zemní

těleso násypu. Pro další stupeň PD by bylo nutné navrhnout průměry trubních propustků a ověřit kapacitním výpočtem. Zaoblení vypuklých a vydutých výškových oblouků pro návrhovou rychlost 80km/h je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tabulky 14 a 15. Jak již bylo zmíněno, výškové oblouky jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kombinaci vrcholu výškového oblouku a směrového oblouku vyžadujícího dostředný sklon a tím vzniku nedodržení minimálního výsledného sklonu.

Výškové vedení varianty D.1					
Bod	Staničení [m]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,00				
VO1	292.31	1.00	292.31	Ru = 6000	90.2
VO2	404.21	2.50	111.9	Rv = 5000	99.28
VO3	1112.18	0.50	707.97	Ru = 15000	126.36
VO4	2122.25	1.35	1010.07	Ru = 20000	30.78
VO5	2925.66	1.50	803.41	Rv = 6000	300
VO6	3300.46	-3.50	374.8	Ru = 10000	135.2
VO7	3691.27	-2.15	390.81	Ru = 10000	89.58
KÚ	4075.12	-1.50	383.85		488.6

Tabulka 10: Výškové prvky trasy, varianty D.1

Výškové vedení varianty D.2					
Bod	Staničení [m]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,00				
VO1	292.31	1.00	292.31	Ru = 6000	90.2
VO2	404.21	2.50	111.9	Rv = 5000	99.28
VO3	1112.18	0.50	707.97	Ru = 15000	126.36
VO4	2122.25	1.35	1010.07	Ru = 20000	30.78
VO5	2925.66	1.50	803.41	Rv = 6000	300
VO6	3285.53	-3.50	359.87	Ru = 10000	135.2
VO7	3718.04	-2.15	432.51	Ru = 10000	89.58
KÚ	3949.97	-1.25	231.93		488.6

Tabulka 11: Výškové prvky trasy, varianty D.1

6.4.3 Šířkové uspořádání

Příčné uspořádání trasy je navrženo v návrhové kategorii silnice S 9,5 a je následující:

- Jízdní pruh 2 x 3,50 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,75 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,5 m

V případě osazení směrových sloupků se nezpevněná krajnice rozšíří o 0,25 m.

Při osazení bezpečnostních svodidel se nezpevněná krajnice rozšíří o hodnotu 1 m.

6.4.4 Odvodnění komunikace

Odvodnění komunikace je zajištěno pomocí podélných a příčných sklonů do souběžných silničních příkopů, které jsou v nejnižších místech nivelety odvodněny skrze zemní těleso trubními propustky. Dešťová voda je následně odvedena do nejbližší vodoteče případně zasakována do drenáže.

6.4.5 Křižovatky a přeložky komunikací

Křižovatky: Dle normy ČSN 73 6102

Průsečná křižovatka

- Km 1,528 00 Průsečná křižovatka III/27219

Odbočení vlevo ve směru staničení

$V_n = 70 \text{ km/h}$, základní šířka odbočovacího pruhu $a = 3,25 \text{ m}$, $S = 1,35\%$

$L_v = 55 \text{ m}$

$$L_d = \frac{(0,75 \cdot v_n)^2 - v_c^2}{26 \cdot \left(d + \frac{S}{10}\right)} = \frac{(0,75 \cdot 70)^2 - 0^2}{26 \cdot \left(1,7 + \frac{1,35}{10}\right)} = 57,77 \text{ m} \rightarrow 60 \text{ m},$$

$$L_r/2 = L_r = v_n \cdot \sqrt{d'} = 70 \cdot \sqrt{3,25} = 126,194 \text{ m} \rightarrow 130 \text{ m} = 65 \text{ m}$$

$$L_c = (6 + 8 \cdot p_n) \cdot P_V = (6 + 8 \cdot 0,8875) \cdot 2,5 = 32,75 \text{ m} \rightarrow 35 \text{ m}$$

Odbočení vlevo proti směru staničení

$V_n = 70 \text{ km/h}$, základní šířka odbočovacího pruhu $a = 3,25 \text{ m}$, $S = 1,35\%$

$L_v = 55 \text{ m}$

$$L_d = \frac{(0,75 \cdot v_n)^2 - v_c^2}{26 \cdot \left(d + \frac{S}{10}\right)^2} = \frac{(0,75 \cdot 70)^2 - 0^2}{26 \cdot \left(1,7 + \frac{1,35}{10}\right)^2} = 57,77 \text{ m} \rightarrow 60 \text{ m},$$

$$L_r/2 = L_r = v_n \cdot \sqrt{d'} = 70 \cdot \sqrt{3,25} = 126,194 \text{ m} \rightarrow 130 \text{ m} = 65 \text{ m}$$

$$L_c = (6 + 8 \cdot p_n) \cdot P_V = (6 + 8 \cdot 0,8875) \cdot 2,5 = 32,75 \text{ m} \rightarrow 40 \text{ m}$$

Průsečná křižovatka VAR D.1

- Km 4,075 1 Průsečná křižovatka III/2741 x II/274 x I/16

Odbočení vlevo ve směru staničení

$V_n = 70 \text{ km/h}$, základní šířka odbočovacího pruhu $a = 3,25 \text{ m}$, $S = 1,50\%$

$L_v = 55 \text{ m}$

$$L_r/2 = L_r = v_n \cdot \sqrt{d'} = 70 \cdot \sqrt{3,25} = 126,194 \text{ m} \rightarrow 130 \text{ m} = 65 \text{ m}$$

$$L_c = (6 + 8 \cdot p_n) \cdot P_V = (6 + 8 \cdot 0,8875) \cdot 2,5 = 32,75 \text{ m} \rightarrow 35 \text{ m}$$

Odbočení vlevo proti směru staničení

$V_n = 70 \text{ km/h}$, základní šířka odbočovacího pruhu $a = 3,25 \text{ m}$, $S = 1,50\%$

$L_v = 55 \text{ m}$

$$L_r/2 = L_r = v_n \cdot \sqrt{d'} = 70 \cdot \sqrt{3,25} = 126,194 \text{ m} \rightarrow 130 \text{ m} = 65 \text{ m}$$

$$L_c = (6 + 8 \cdot p_n) \cdot P_V = (6 + 8 \cdot 0,8875) \cdot 2,5 = 32,75 \text{ m} \rightarrow 35 \text{ m}$$

Okružní křižovatka –VAR D.2

- Km 3,949 90

JOK I/16

Vnější průměr D = 40m

Šířka okružního pásu aop = 5,10m

Šířka okružního prstence ap = 1,20m

Počet větví n = 5

U této okružní křižovatky byl proveden kapacitní posudek. Výsledky intenzit dopravy byly převzaty z výsledků Celostátního sčítání dopravy pro rok 2016. Na silnici III/2741 byly intenzity stanoveny technickým odhadem, přesněji 50% intenzit silnice II/274.

Název křižovatky:		Okružní křižovatka I/16 x II/274 x III/2741														
Posuzovaný stav:		Studie														
Vnější průměr [m]:		40		přepočet 8 %												
Vyberte typ okružní křižovatky:		Okružní křižovatka s jedním pruhem na okruhu							Zadejte počet pruhů okružní křižovatky: 5							
č.	Název komunikace	Směr	OA	Intenzita dopravy [voz/den]				Intenzita dopravy [pvoz/h]			Vzdálenost kol. bodů L_{kol} [m]	Poloměr vjezdu R_v [m]	Počet pruhů na vjezdu	Počet pruhů na výjezdu	Poloměr výjezdu R_e [m]	Intenzita chodců I_{ped} [ch/h]
				Nákladní vozidla	Nákladní soupravy	Motocykly	Jízdní kola	I_v na vjezdu	I_o na výjezdu	I_o na okruhu						
1	I/16 - Západ	1→1	0	0	2	0	0	346	227	772	15	4.25	1	1	4.25	
		1→2	338	44	144	0	0									
		1→3	169	33	75	0	0									
		1→4	845	110	360	0	0									
		1→5	338	44	144	0	0									
2	I/16 - Jiho-Západ (Obchvat)	2→2	0	0	2	0	0	823	274	176	16	4.85	1	1	4.85	
		2→3	675	88	288	0	0									
		2→4	338	44	141	0	0									
		2→5	1690	219	719	0	0									
		2→1	675	88	288	0	0									
3	III/2741 - Jiho-Východ	3→3	0	0	0	0	0	34	219	416	16	3.75	1	1	4.85	
		3→4	80	12	8	2	0									
		3→5	52	6	6	1	0									
		3→1	52	6	6	0	0									
		3→2	80	12	8	2	0									
4	I/16 - Východ	4→4	0	0	2	0	0	346	273	289	24	4.25	1	1	4.25	
		4→5	338	44	144	0	0									
		4→1	338	44	144	0	0									
		4→2	845	110	360	0	0									
		4→3	169	33	75	0	0									
5	II/274 - Sever	5→5	0	0	2	0	0	68	487	494	15	3.25	1	1	4.85	
		5→1	106	15	11	2	0									
		5→2	186	23	17	4	0									
		5→3	52	14	9	1	0									
		5→4	186	23	17	3	0									

Obrázek 7: Vstupní údaje pro posouzení kapacity dle TP188

Kapacitní posouzení okružní křižovatky podle TP 188															
Název křižovatky: Okružní křižovatka I/16 x II/274 x III/2741															
Posuzovaný stav: Studie															
Typ okružní křižovatky: s jedním pruhem na okruhu										Vnější průměr [m]: 40				Bypass - spojovací větev	
Papresek - název komunikace	Intenzita dopravy na vjezdu			Kapacita vjezdu	Rezerva kapacity vjezdu	Fronta L _{95%}	Počet zast.	Zdržení t _w	ÚKD vjezdu	Kapacita vjezdu C _e	Intenzita Kapacita I _b / C _b	Zdržení t _w	Fronta L _{95%}		
	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	pvoz/h	m	voz/h	s		pvoz/h	pvoz/h	s	m		
I/16 - Západ	346	227	772	579	233 40 %	26	186	15	B	1219 vyhovuje					
I/16 - Jiho-Západ (Obchvat)	823	274	176	1024	202 20 %	66	465	17	B	1219 vyhovuje					
III/2741 - Jiho-Východ	34	219	416	845	811 96 %	5	12	4	A	1219 vyhovuje					
I/16 - Východ	346	273	289	969	623 64 %	10	137	6	A	1219 vyhovuje					
II/274 - Sever	68	487	494	777	709 91 %	5	28	5	A	1219 vyhovuje					
Zdržení celkem 3.78 h; 13.5 s/pvoz						Počet zastavení celkem 828 voz/h; 82 % voz									
Závěr: Stanovená úroveň kvality dopravy okružní křižovatky B – Dobrá															
Poznámka:															

Obrázek 8: Kapacitní posouzení dle TP188

Následující směrové vedení nevyžaduje přeložky významnějších komunikací.

6.4.6 Mostní objekty a propustky

Na této trase je navržen jeden mostní objekt a celkem 4 trubní propustky.

Mosty:

- Km 1,765-1,920 Most přes vodoteč dl.135m
Délka mostu = 192 m
Délka přemostění = 138 m
Osová vzdálenost pole = 35m

Propustky:

- Km 0,655 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 1,487 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,514 20 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,593 80 Trubní propustek DN 1000

6.5 Varianta E – „Velkorysá“

Trasa E vede jižně od obce Mělnické Vtelno, byla navržena jako velkorysá varianta se třemi směrovými oblouky o velkých poloměrech. Část trasy je v souladu s územním plánem. Nevýhodou je především vedení trasy skrz ochranné pásmo lesních ploch a lokální biokoridor LBK 75. Z hlediska komfortu jízdy je tato varianta nejvhodnější.

6.5.1 Směrové vedení trasy

Začátek vedení trasy je napojen na stávající komunikaci I/16 prvním pravostranným směrovým obloukem o poloměru $R = 1500\text{m}$, který odklání trasu na jižní stranu. Trasa přechází do přímého úseku a křížuje silnici III/27219, která bude přemostěna přes nový koridor obchvatu. Následuje levostranný směrový oblouk o poloměru $R = 2000\text{m}$. V této části úseku, trasa prochází přes území lesích ploch a lokální biokoridor LBK 75. Dále je nezbytné překonat hluboké údolí, kde se jako nejlépe vhodné řešení představuje obloukový most. Trasa pokračuje dále v přímém úseku, až ke křížení se silnicí III/2741, poté se stáčí pravostranným obloukem $R = 1000\text{m}$ k původnímu vedení I/16.

Směrové oblouky jsou navrženy jako kružnicové s přechodnicemi typu klotoidy. Minimální hodnoty směrových oblouků jsou v souladu s tabulkou 9, normy ČSN 73 6101. U oblouků o poloměru menší než $R=920\text{m}$ by bylo nutné navrhnout dostředný sklon vyšší, než je základní dostředný sklon 2,5%. Doporučená délka přechodnic je navržena v souladu s tabulkou 11, normy ČSN 73 6101.

Směrové vedení Varianty E			
Bod	Staničení [m]	směrový prvek	délka [m]
ZÚ	0,00	přímá	11,63
TP	11,63	přechodnice	250
PK	261,63	kružnice $R=150$	533,67
KP	795,30	přechodnice	250
PT	1045,30	přímá	1101,36
TP	2146,65	přechodnice	350
PK	2496,65	kružnice $R=2000$	256,82
KP	2753,47	přechodnice	350
PT	3103,47	přímá	1509,93
TP	4613,41	přechodnice	160
PK	4773,41	kružnice $R=1000$	588,64
KP	5362,05	přechodnice	160
PT	5522,05	přímá	27,75
KÚ	5549,81	přímá	-

Tabulka 12: Směrové prvky trasy, varianty E

6.5.2 Výškové vedení trasy

Výškové vedení nivelety je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tak, aby zajistilo minimální nároky na provedení zemních prací, zajistilo odvodnění v celé délce trasy a vyloučilo vzniku míst s nulovým výsledným sklonem vozovky.

Podélné sklony jsou navrženy dle ČSN 73 6101 tabulky 13. Území bylo posouzeno jako pohorkovité a tedy v rozmezí s maximálním podélným sklonem 6% a minimálním podélným sklonem 0,5%.

V nejnižších místech podélného profilu byly navrženy propustky pro odvod srážkových vod skrz zemní

těleso násypu. Pro další stupeň PD by bylo nutné navrhnout průměry trubních propustků a ověřit kapacitním výpočtem.

Zaoblení vypuklých a vydutých výškových oblouků pro návrhovou rychlost 80 km/h je navrženo v souladu s normou ČSN 73 6101 tabulky 14 a 15. Jak již bylo zmíněno, výškové oblouky jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke kombinaci vrcholu výškového oblouku a směrového oblouku vyžadujícího dostředný sklon a tím vzniku nedodržení minimálního výsledného sklonu

Výškové vedení varianty E					
Bod	Staničení [m]	Sklon [%]	Délka [m]	Poloměr [m]	Délka tečny [m]
ZÚ	0,00				
VO1	140	-1.00	140	Ru = 2800	80
VO2	448.04	0.60	308.04	Ru = 2800	80
VO3	661.54	2.20	213.5	Rv = 20000	93.5
VO4	1109.34	0.50	447.8	Ru = 2800	100
VO5	1969.62	1.00	860.28	Rv = 20000	337.71
VO6	2318.5	-5.75	348.88	Ru = 2800	275.23
VO7	2695.13	3.40	376.63	Rv = 20000	291.69
VO8	3822.14	0.50	1127.01	Rv = 20000	488.6
VO9	4734.64	-1.45	912.5	Rv = 20000	287.79
VO10	5156.92	-2.60	422.28	Rv = 20000	147.39
VO11	5319.97	-5.55	163.05	Ru = 2800	151.62
KÚ	5549.81	-0.50	229.84		

Tabulka 13: Výškové prvky trasy, varianty E

6.5.3 Šířkové uspořádání

Příčné uspořádání trasy je navrženo v návrhové kategorii silnice S 9,5 a je následující:

- Jízdní pruh 2 x 3,50 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,75 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,5 m

V případě osazení směrových sloupků se nezpevněná krajnice rozšíří o 0,25 m.

Při osazení bezpečnostních svodidel se nezpevněná krajnice rozšíří o hodnotu 1 m.

6.5.4 Odvodnění komunikace

Odvodnění komunikace je zajištěno pomocí podélných a příčných sklonů do souběžných silničních příkopů, které jsou v nejnižších místech nivelety odvodněny skrze zemní těleso trubními propustky. Dešťová voda je následně odvedena do nejbližší vodoteče případně zasakována do drenáže.

6.5.5 Křižovatky a přeložky komunikací

Křižovatky v následující variantě nebyly podrobněji řešeny a jsou pouze orientační.

- Km 1,755 05 Mimoúrovňová křižovatka III/27219
- Km 4,200 00 Průsečná křižovatka III/2741

Následující směrové vedení nevyžaduje přeložky významnějších komunikací.

6.5.6 Mostní objekty a propustky

Na této trase jsou navrženy dva mostní objekty a celkem 7 trubních propustků.

Mosty:

- Km 1,755 05 Most přes silnici III/27219
- Km 2,800-2,905 Most u Radouně dl. 110m

Propustky:

- Km 0,859 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,395 10 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,442 50 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,558 00 Trubní propustek DN 1000
- Km 2,644 20 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,170 20 Trubní propustek DN 1000
- Km 5,337 50 Trubní propustek DN 1000

7. Zhodnocení variant

Celkové zhodnocení jednotlivých variant je provedeno v samostatné příloze D-Multikriteriální zhodnocení. V počáteční fázi byly stanoveny 4 základní hlediska hodnocení, ke kterým byla následně přidělena kritéria. Dále k jednotlivým kritériím byla přidělena váha hodnocení a celkový počet 100 bodů byl rozdělen mezi základní hlediska. Bodování bylo shrnuto v přehledné tabulce, vítěznou variantu představuje trasa, která získala v bodování nejmenší počet bodů. Po provedení multikriteriálního hodnocení vyhází nejlépe varianta D, která se jeví jako nejflexibilnější v hodnocených kritériích. Koridor této varianty neprochází lesními plochy případně biokoridory. Je v souladu s územním plánem obce Mělnické Vtelně a má nízké stavební náklady. Nevýhodou může být vedení trasy v blízkosti obcí a tím riziko hluku od silniční dopravy.

Jako nejméně vhodná se jeví varianta A, která vyžaduje vysoké stavební náklady, část úseku trasy vstupuje do lokálního biokoridoru, nerespektuje územní plán a hrubě zasahuje do původního krajinného rázu.



Varianta E				
Objekt	Mj	Množství Mj	Základní cena normativu [kč]	Stavební náklad celkem [kč]
Komunikace				
Hlavní trasa S 9,5/80	Km	5.5	43 700 000	240 350 000
Mosty				
Most přes silnici III/27219	Km	0.025	371 600 000	9 290 000
Most u Radouňe	Km	0.11	695 900 000	76 549 000
MEZISOUČET				326 189 000
Ostatní				
Všeobecné položky	%	6	-	19 571 340
Přípravné práce	%	5	-	16 309 450
Vodohospodářské objekty	%	6	-	19 571 340
Inženýrské sítě	%	3.7	-	12 068 993
Zabezpečovací opatření	%	3.7	-	12 068 993
Technologická zařízení	%	1.2	-	3 914 268
Úpravy ploch	%	5	-	16 309 450
MEZISOUČET				67 521 123
CELKEM CENA STAVBY				393 710 123

7.1. Odhad stavebních nákladů

Pro stanovení stavebních nákladů při porovnávání jednotlivých variant byla zvolena metoda zjednodušeného odhadu dle cenových sazeb.

Varianta A				
Objekt	Mj	Množství Mj	Základní cena normativu [kč]	Stavební náklad celkem [kč]
Komunikace				
Hlavní trasa S 9,5/80	Km	5.476	43 700 000	239 301 200
Mosty				
Most u průhonu	Km	0.025	371 600 000	9 290 000
Tunely				
Tunel vysoká libeň	Km	1.02	695 900 000	709 818 000
MÚK				
MÚK v KM 3,186	kus	1	57 400 000	57 400 000
MEZISOUČET				1 015 809 200
Ostatní				
Všeobecné položky	%	6	-	60 948 552
Přípravné práce	%	5	-	50 790 460
Vodohospodářské objekty	%	6	-	60 948 552
Inženýrské sítě	%	3.7	-	37 584 940
Zabezpečovací opatření	%	3.7	-	37 584 940
Technologická zařízení	%	1.2	-	12 189 710
Úpravy ploch	%	5	-	50 790 460
MEZISOUČET				210 272 504
CELKEM CENA STAVBY				1 226 081 704

Obrázek 9: Odhad stavebních nákladů VAR A



Varianta B				
Objekt	Mj	Množství Mj	Základní cena normativu [kč]	Stavební náklad celkem [kč]
Komunikace				
Hlavní trasa S 9,5/80	Km	7.27057	43 700 000	317 723 909
Mosty				
Most u Babí rokle	Km	0.025	371 600 000	9 290 000
Most u průhonu	Km	0.02	371 600 000	7 432 000
MÚK				
MÚK v KM 4,98	kus	1	57 400 000	57 400 000
MEZISOUČET				391 845 909
Ostatní				
Všeobecné položky	%	6	-	23 510 755
Přípravné práce	%	5	-	19 592 295
Vodohospodářské objekty	%	6	-	23 510 755
Inženýrské sítě	%	3.7	-	14 498 299
Zabezpečovací opatření	%	3.7	-	14 498 299
Technologická zařízení	%	1.2	-	4 702 151
Úpravy ploch	%	5	-	19 592 295
MEZISOUČET				81 112 103
CELKEM CENA STAVBY				472 958 012

Obrázek 10: Odhad stavebních nákladů VAR B

Varianta C				
Objekt	Mj	Množství Mj	Základní cena normativu [kč]	Stavební náklad celkem [kč]
Komunikace				
Hlavní trasa S 9,5/80	Km	5.9	43 700 000	257 830 000
Mosty				
Most přes vodoteč	Km	0.16	371 600 000	59 456 000
Most u průhonu	Km	0.025	371 600 000	9 290 000
MEZISOUČET				326 576 000
Ostatní				
Všeobecné položky	%	6	-	19 594 560
Přípravné práce	%	5	-	16 328 800
Vodohospodářské objekty	%	6	-	19 594 560
Inženýrské sítě	%	3.7	-	12 083 312
Zabezpečovací opatření	%	3.7	-	12 083 312
Technologická zařízení	%	1.2	-	3 918 912
Úpravy ploch	%	5	-	16 328 800
MEZISOUČET				67 601 232
CELKEM CENA STAVBY				394 177 232

Obrázek 11: Odhad stavebních nákladů VAR C



Varianta D				
Objekt	Mj	Množství Mj	Základní cena normativu [kč]	Stavební náklad celkem [kč]
Komunikace				
Hlavní trasa S 9,5/80	Km	3.94997	43 700 000	172 613 689
Mosty				
Most přes vodoteč	Km	0.18	371 600 000	66 888 000
Most přes silnici III/27219	Km	0.025	371 600 000	9 290 000
MEZISOUČET				248 791 689
Ostatní				
Všeobecné položky	%	6	-	14 927 501
Přípravné práce	%	5	-	12 439 584
Vodohospodářské objekty	%	6	-	14 927 501
Inženýrské sítě	%	3.7	-	9 205 292
Zabezpečovací opatření	%	3.7	-	9 205 292
Technologická zařízení	%	1.2	-	2 985 500
Úpravy ploch	%	5	-	12 439 584
MEZISOUČET				51 499 880
CELKEM CENA STAVBY				300 291 569

Obrázek 12: Odhad stavebních nákladů VAR D

Varianta E				
Objekt	Mj	Množství Mj	Základní cena normativu [kč]	Stavební náklad celkem [kč]
Komunikace				
Hlavní trasa S 9,5/80	Km	5.5	43 700 000	240 350 000
Mosty				
Most přes silnici III/27219	Km	0.025	371 600 000	9 290 000
Most u Radouň	Km	0.11	695 900 000	76 549 000
MEZISOUČET				326 189 000
Ostatní				
Všeobecné položky	%	6	-	19 571 340
Přípravné práce	%	5	-	16 309 450
Vodohospodářské objekty	%	6	-	19 571 340
Inženýrské sítě	%	3.7	-	12 068 993
Zabezpečovací opatření	%	3.7	-	12 068 993
Technologická zařízení	%	1.2	-	3 914 268
Úpravy ploch	%	5	-	16 309 450
MEZISOUČET				67 521 123
CELKEM CENA STAVBY				393 710 123

Obrázek 13: Odhad stavebních nákladů VAR E



8. Závěr

Tématem této bakalářské práce bylo navrhnout směrové a výškové vedení nového obchvatu obce Mělnické Vtelno. Výstavbou přeložky silnice I/16 by mělo dojít k odklonění tranzitní dopravy mimo intravilán obce Vysoká Libeň. Dojde ke zvýšení plynulosti dopravního proudu a také ke zlepšení životního prostředí obyvatel dotčené obce. Sníží se míra hlukového zatížení a zároveň se zvýší bezpečnost silničního provozu, neboť dojde k převedení dopravy na bezpečnější komunikaci.

V počáteční fázi této práce byl proveden osobní průzkum a zmapování dané lokality, ze kterého byla pořízena fotodokumentace. Na základě těchto informací byly vytipovány vhodná místa vedení nového koridoru přeložky silnice I/16.

V další fázi bylo navrženo 5 variant možného řešení obchvatu a následně podrobeno multikriteriálnímu hodnocení a vybrání vítězné varianty. Tato varianta se následně rozpracovala do větší podrobnosti.

V Praze dne:.....

.....

Vajtr Štěpán

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Příloha B: DOKUMENTACE OBJEKTU

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

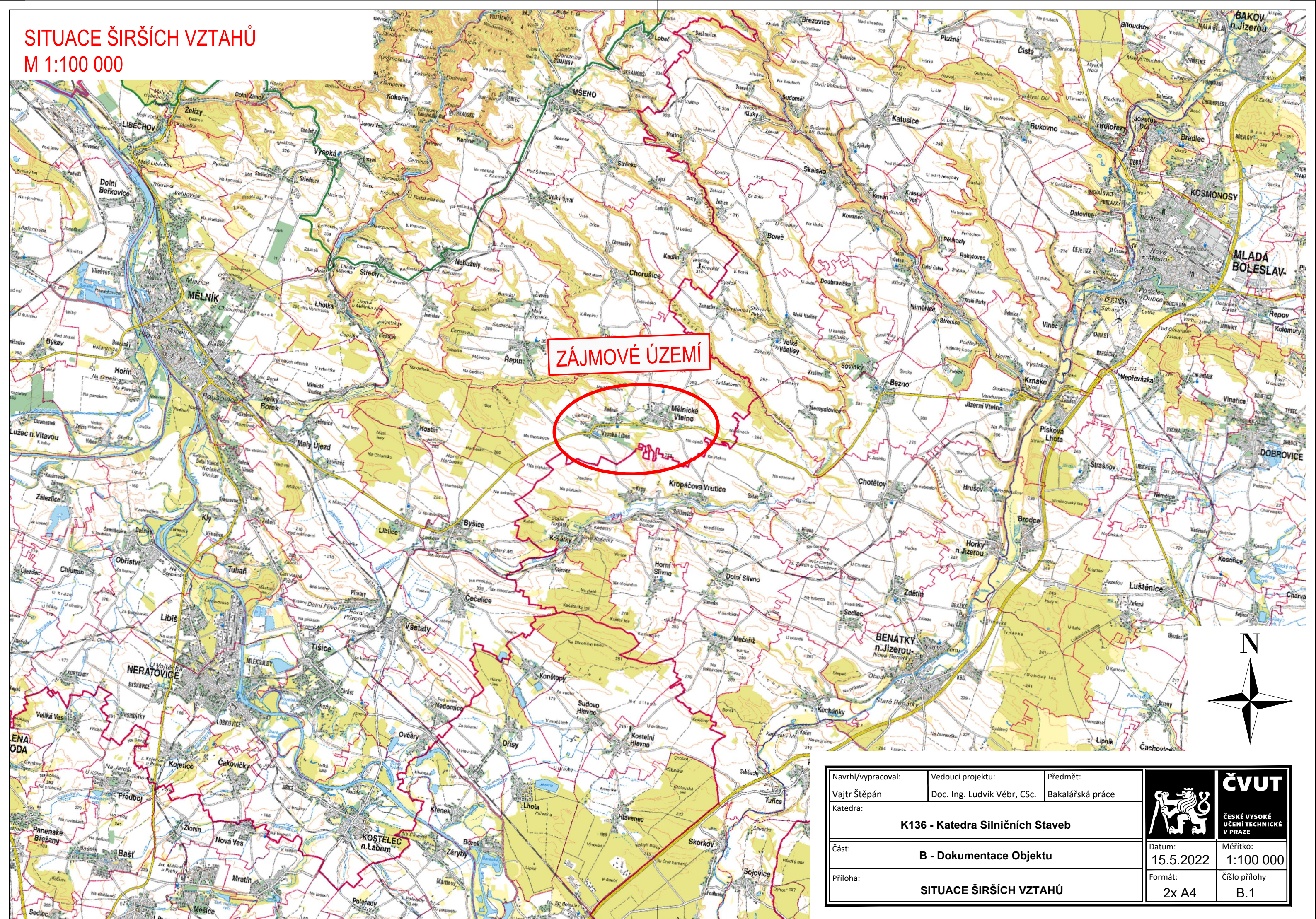
Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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

Seznam příloh

B.1	Situace Širších vztahů	M1:50 000
B.2	Přehledná Situace variant	M1:10 000
B.3.1.1	Podélný profil Var.A-část1	M1:2000
B.3.1.2	Podélný profil Var.A-část2	M1:2000
B.3.1.3	Podélný profil Var.A-část3	M1:2000
B.3.2.1	Podélný profil Var.B-část1	M1:2000
B.3.2.2	Podélný profil Var.B-část2	M1:2000
B.3.2.3	Podélný profil Var.B-část3	M1:2000
B.3.3.1	Podélný profil Var.C-část1	M1:2000
B.3.3.2	Podélný profil Var.C-část2	M1:2000
B.3.3.3	Podélný profil Var.C-část3	M1:2000
B.3.4.1	Podélný profil Var.D-část1	M1:2000
B.3.4.2	Podélný profil Var.D-část2	M1:2000
B.3.5.1	Podélný profil Var.E-část1	M1:2000
B.3.5.2	Podélný profil Var.E-část2	M1:2000
B.3.5.3	Podélný profil Var.E-část3	M1:2000
B.4.1	Koordinační situace Varianty D-část1	M1:2000
B.4.2	Koordinační situace Varianty D.1-část2	M1:2000
B.4.3	Koordinační situace Varianty D.2-část2	M1:2000
B.5.1	Podrobný podélný profil Var.D-část1	M1:2000
B.5.2	Podrobný podélný profil Var.D-část2	M1:2000
B.6	Vzorové příčné řezy	M1:100
B.7	Charakteristické příčné řezy	M1:100

SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ M 1:100 000



Navrhl/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: Příloha:	B - Dokumentace Objektu SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	
Datum: 15.5.2022		Měřítko: 1:100 000
Formát: 2x A4		Číslo přílohy: B.1



SITUACE VARIANT - ORTOFOTO

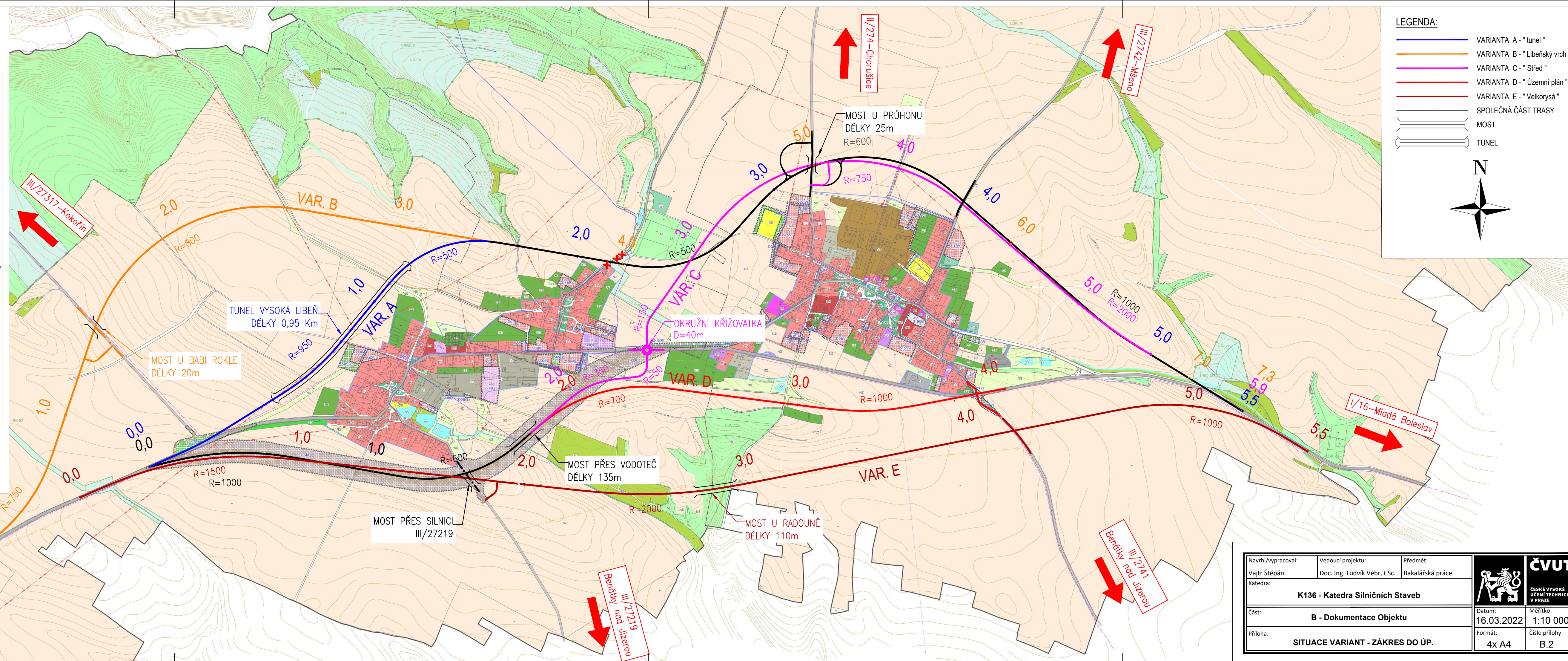
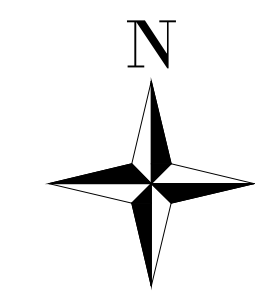
M 1:10 000

LEGENDA Územního plánu obce Mělnická Vtelná

BH	BYDLENÍ v bytových domech
BV	BYDLENÍ v rodinných domech - venkovské
RN	REKREACE na plochách přírodního charakteru
OV	OBČANSKÉ VYBAVENÍ - veřejná infrastruktura
OM	OBČANSKÉ VYBAVENÍ - komerční zařízení malá a střední
OS	OBČANSKÉ VYBAVENÍ - tělovýchovná a sportovní zařízení
OH	OBČANSKÉ VYBAVENÍ - hřbitovy
PV	VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ
PV1	VEŘEJNÁ PROSTRANSTVÍ - plochy místních obáskůných a účelových komunikací, komunikace pro pěší a cyklisty (ve výkrese neznačeno)
SK	PLOCHY SMÍŠENÉ OBYTNÉ komerční
SR	PLOCHY SMÍŠENÉ OBYTNÉ rekreační
DS	DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA silniční
TI	TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA - inženýrské sítě
VL	VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - lehký průmysl (index FVE - specifické využití pouze pro fotovoltaickou elektrárnu)
VD	VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - drobná a řemeslná výroba, výrobní služby
VZ	VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - zemědělská a lesní výroba
VK	VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - skladování
VS	VÝROBA A SKLADOVÁNÍ - plochy smíšené výrobní, včetně živočišné výroby a zemědělských služeb
ZV	ZELEŇ na veřejných prostranstvích
ZS	ZELEŇ soukromá a vyhrazená
ZO	ZELEŇ ochranná a izolační
ZP	ZELEŇ přírodního charakteru
VV	PLOCHY VODNÍ A VODOHOSPODÁŘSKÉ
NZ	PLOCHY ZEMĚDĚLSKÉ
NL	PLOCHY LESNÍ
NP	PLOCHY PŘÍRODNÍ
NS	PLOCHY SMÍŠENÉ NEZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ
	ÚSES - HRANICE BIOKORIDORŮ
	ÚSES - HRANICE BIODIVERZITY
	VKP - NAVRŽENÉ K REGISTRACI
	VÝZNAMNÁ LINIOVÁ ZELEŇ V KRAJINĚ

LEGENDA:

	VARIANTA A - "tunel"
	VARIANTA B - "Libeřský vrch"
	VARIANTA C - "Střed"
	VARIANTA D - "Územní plán"
	VARIANTA E - "Velkorysá"
	SPOLEČNÁ ČÁST TRASY
	MOST
	TUNEL



Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	<p>ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 16.03.2022	Měřítko: 1:10 000	<p>Číslo přílohy B.2</p>
Příloha: SITUACE VARIANT - ZÁKRES DO ÚP.	Formát: 4x A4		

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

Podrobný podélný profil: VAR A.
M 1:2000/20000
Rozsah: km 0,00000 - km 5,47600

I/16 MĚLNÍK



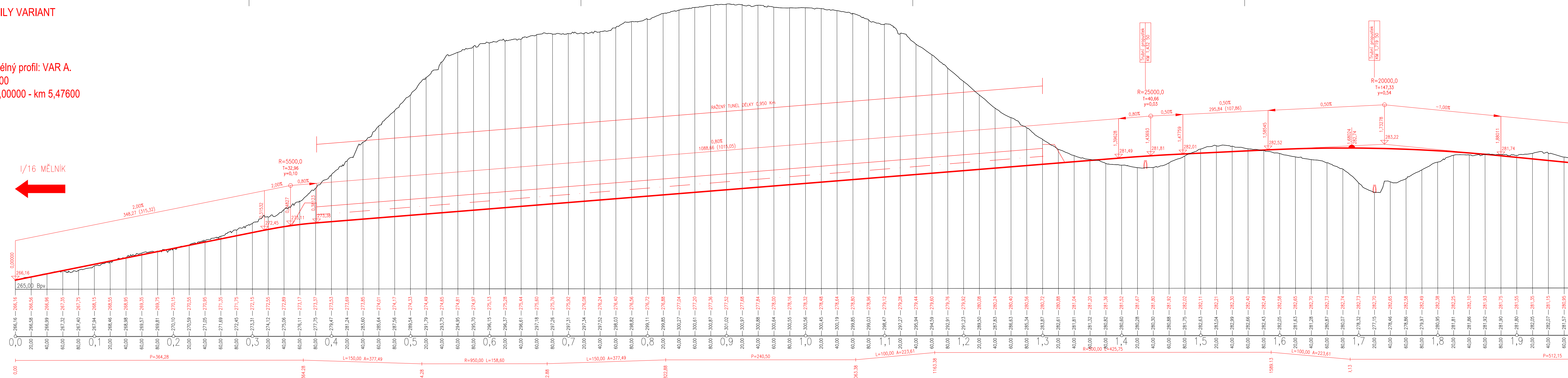
SKLONOVÉ POMĚRY:

SROVNÁVACÍ ROVINA:

KÓTY NIVELETY:

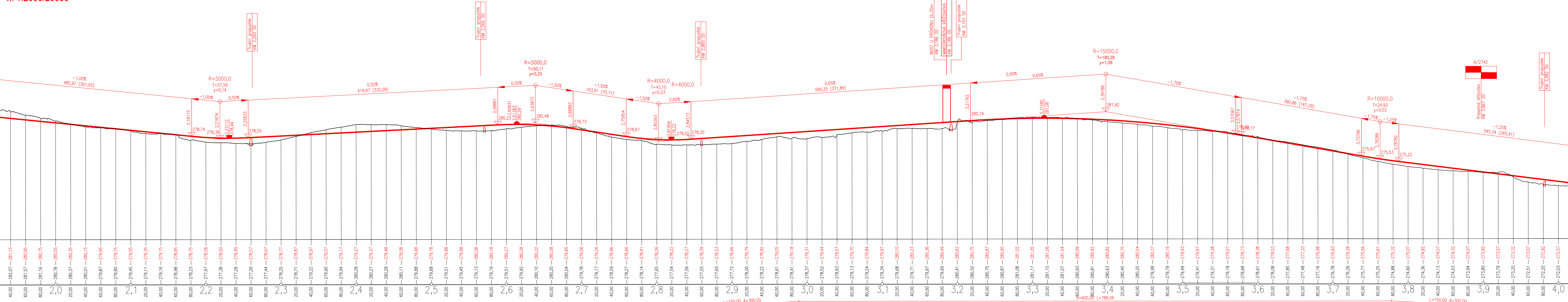
KÓTY TERÉNU:

STANIČENÍ:



Navrhl/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - A	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.3.1.1	

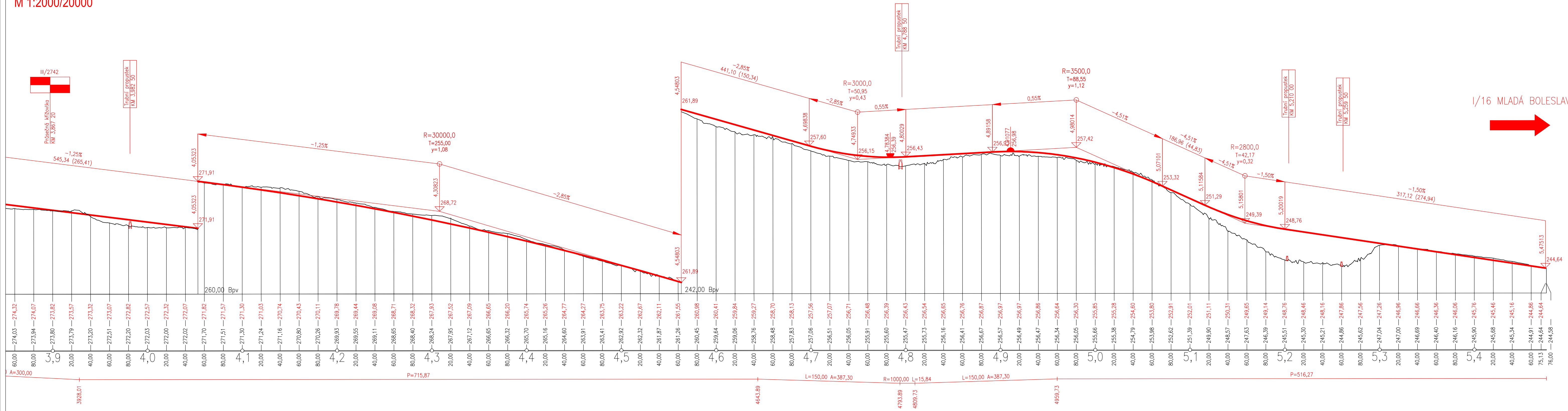
PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000



Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - A	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.3.1.2



PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000



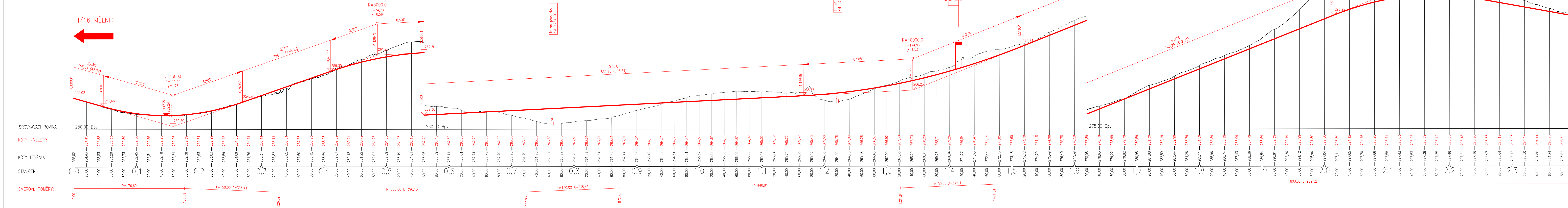
Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - A	Formát: 4x A4	Číslo přílohy: B.3.1.3




PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

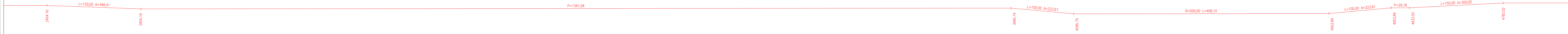
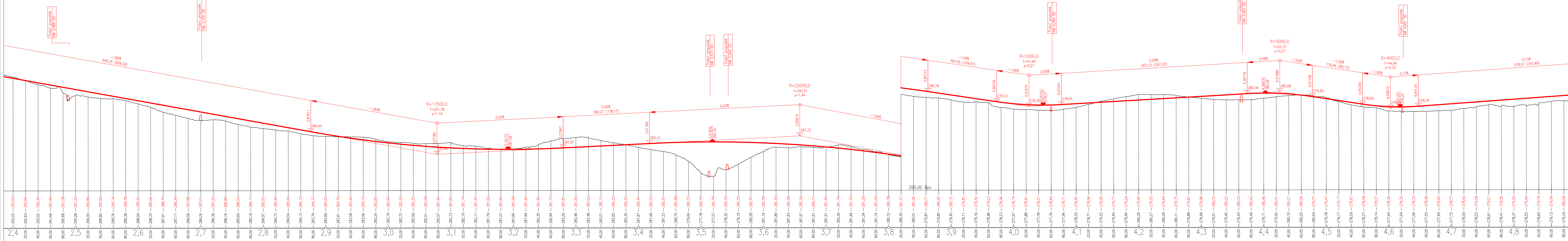
Podrobný podélný profil: VAR B
M 1:2000/20000
Rozsah: km 0,00000 - km 7,27057


1/16 MĚLNÍK
←

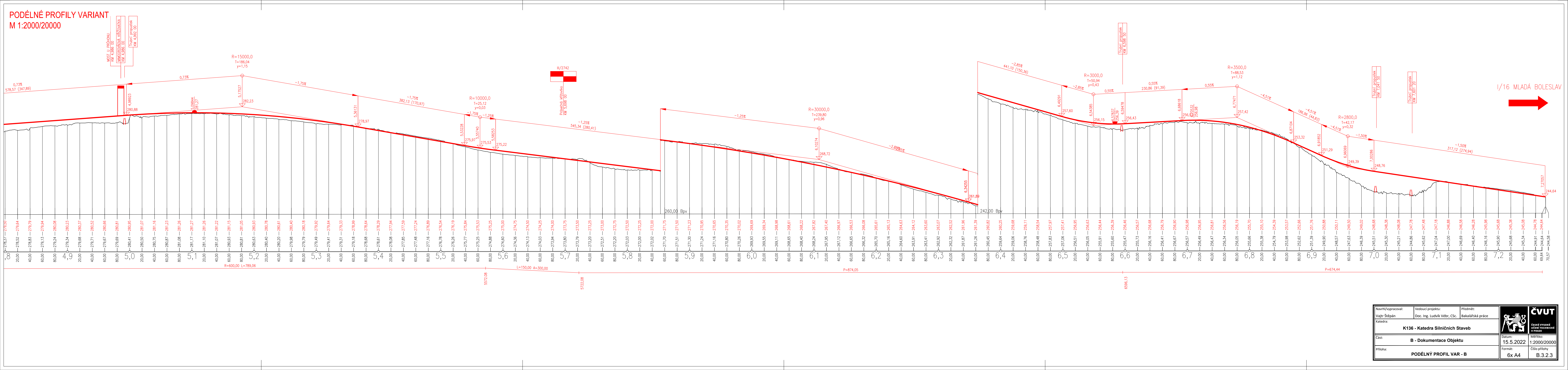



Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČVUT České vysoké učení technické v Praze
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - B
Formát: 6x A4	Cílo přílohy: B.3.2.1		

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000



Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Formát: 6x A4 Číslo přílohy B.3.2.2
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - B			



Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Datum: 15.5.2022 Měřítko: 1:2000/20000 Formát: 6x A4 Číslo přílohy: B.3.2.3
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - B	Formát: 6x A4	Číslo přílohy: B.3.2.3	

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

Podrobný podélný profil: VAR C
M 1:2000/20000
Rozsah: km 0,00000 - km 5,87018

I/16 MĚLNÍK



SKLONOVÉ POMĚRY:

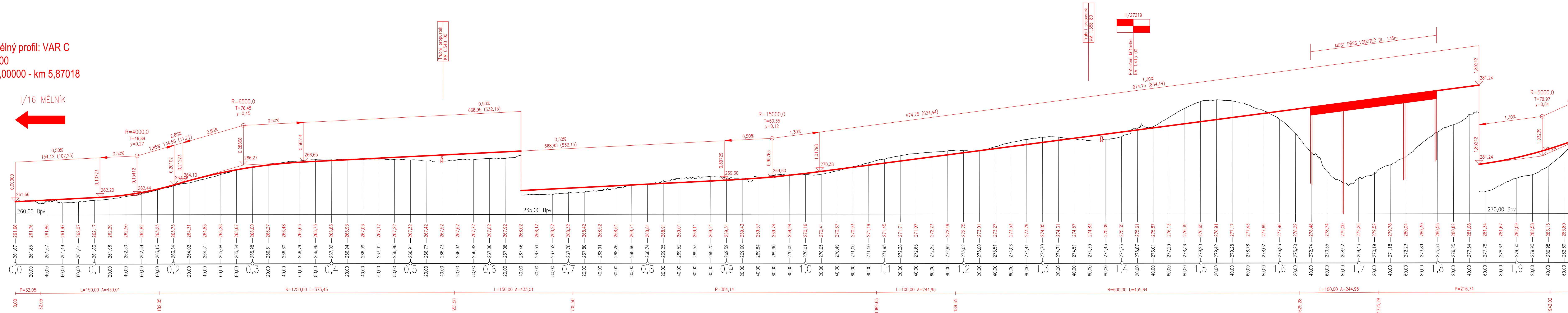
SROVNÁVACÍ ROVINA:

KÓTY NIVELETY:

KÓTY TERÉNU:

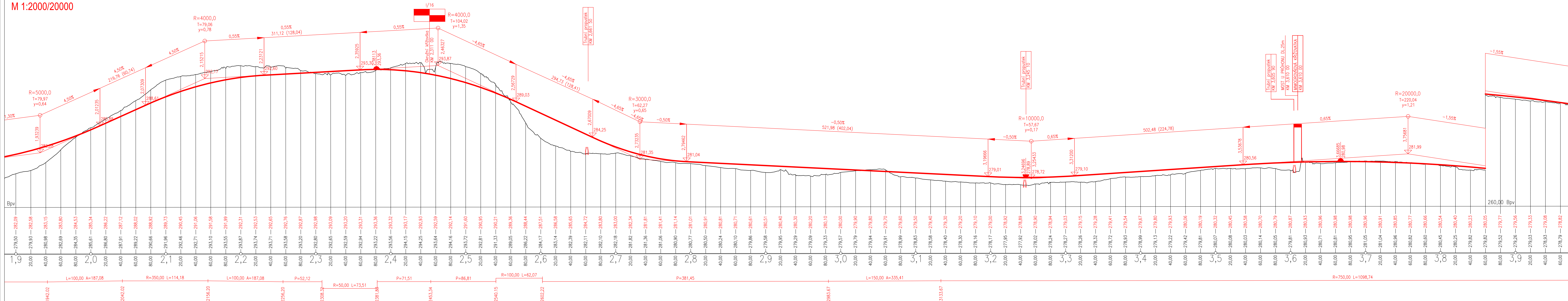
STANIČENÍ:

SMĚROVÉ POMĚRY:



Navrh/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - C	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.3.3.1	

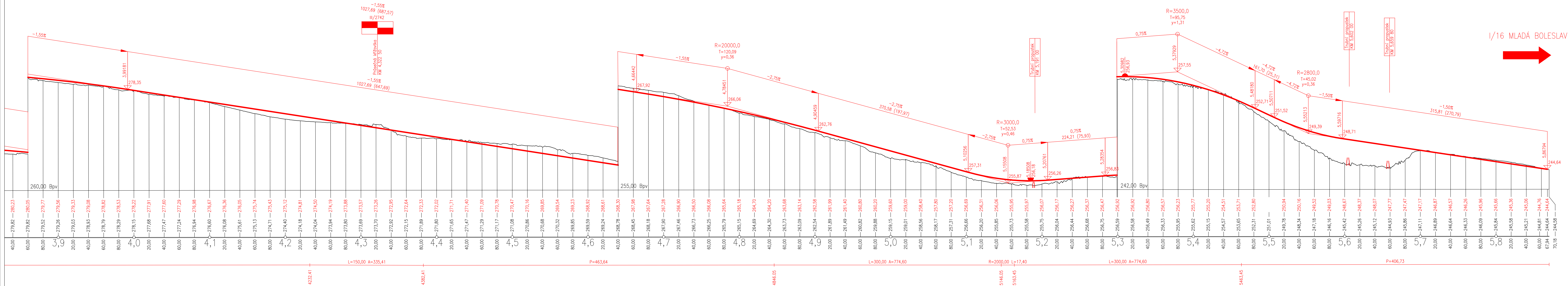
PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000




Navrh/vypracoval: Vájr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - C	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.3.3.2



PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

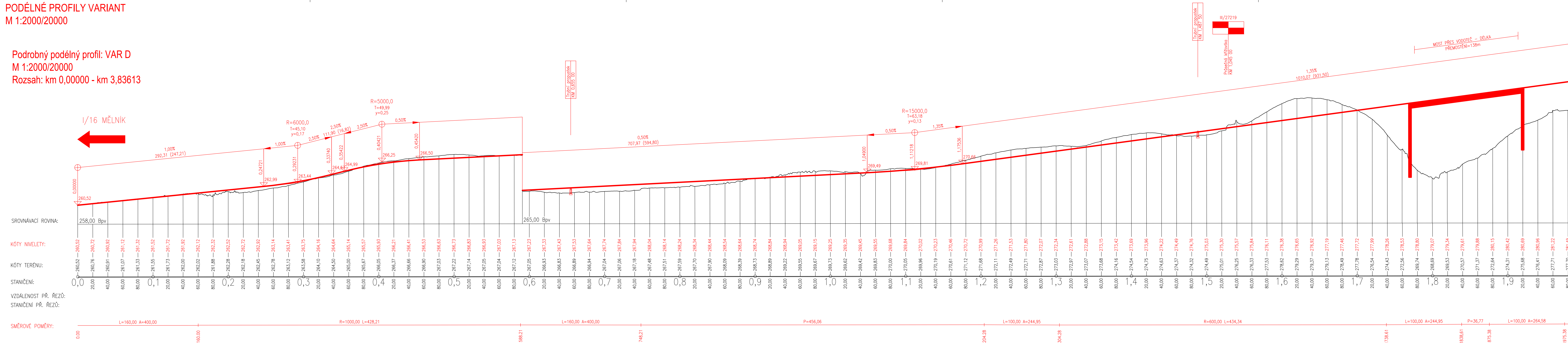


I/16 MLADÁ BOLESLAV
→

Navrh/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČVUT České vysoké učení technické v Praze
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Číslo přílohy B.3.3.3
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - C	Formát: 5x A4		

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

Podrobný podélný profil: VAR D
M 1:2000/20000
Rozsah: km 0,00000 - km 3,83613



SROVNÁVACÍ ROVINA:

KÓTY NIVELETY:

KÓTY TERÉNU:

STANIČENÍ:

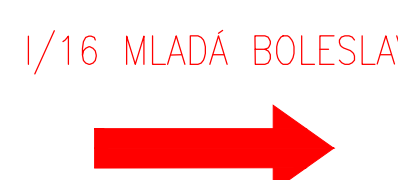
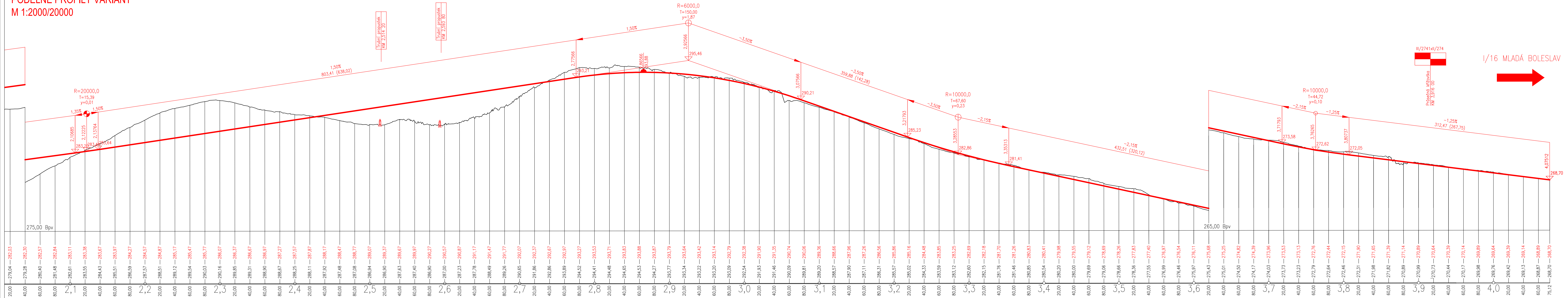
VZDÁLENOST PŘ. ŘEZŮ:

STANIČENÍ PŘ. ŘEZŮ:

SMĚROVÉ POMĚRY:

Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - E	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.3.4.1	

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000



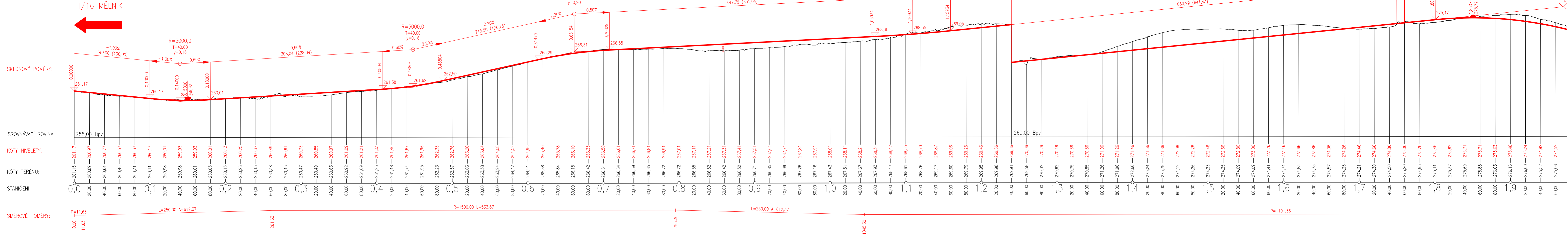
I/16 MLADÁ BOLESLAV


R=700,00 L=490,01 L=100,00 A=264,58 P=588,44 L=250,00 A=500,00 R=1000,00 L=71,66 L=250,00 A=500,00 P=334,71

Navrh/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	<p>ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Formát: 5x A4 Číslo přílohy B.3.4.2
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - E			

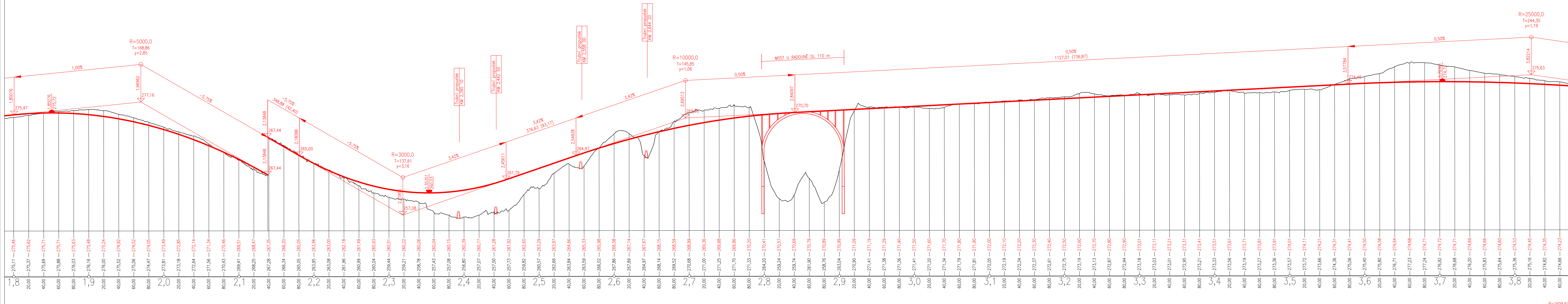
PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

Podrobný podélný profil: VAR E
M 1:2000/20000
Rozsah: km 0,00000 - km 5,54981



Navrh/vypracoval: Vájr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 <p>ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Formát: 5x A4 Číslo přílohy B.3.5.1
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - D			

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000

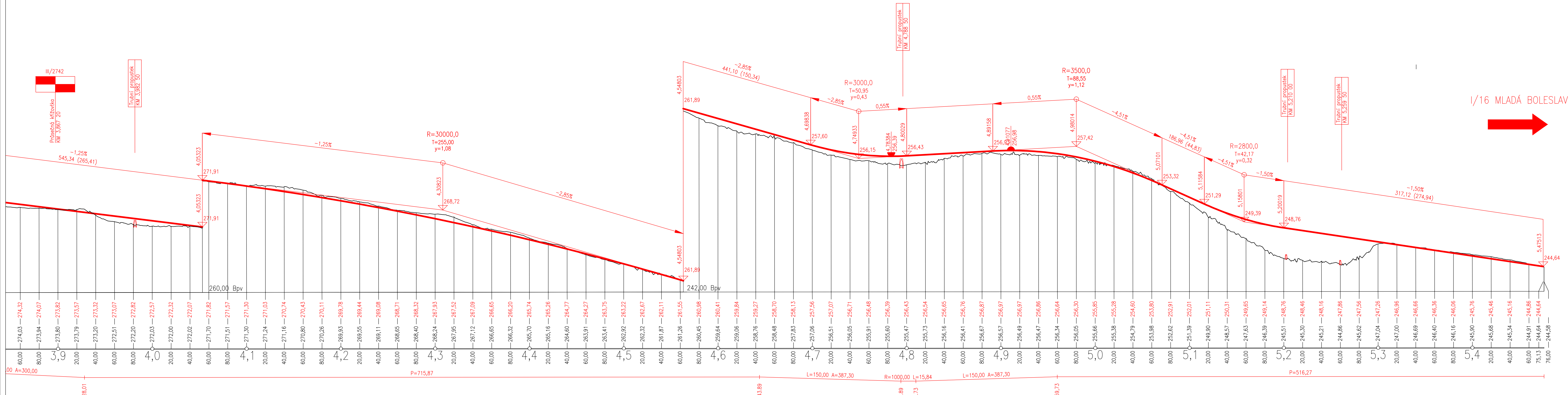


Navrh/vypracoval: Vájr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - E	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.3.5.2



ČESKÉ VYSOKÉ
UCENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

PODÉLNÉ PROFILY VARIANT
M 1:2000/20000



I/16 MLADÁ BOLESLAV
➔

Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000
Příloha: PODÉLNÝ PROFIL VAR - E	Formát: 4x A4	Číslo přílohy: B.3.5.3





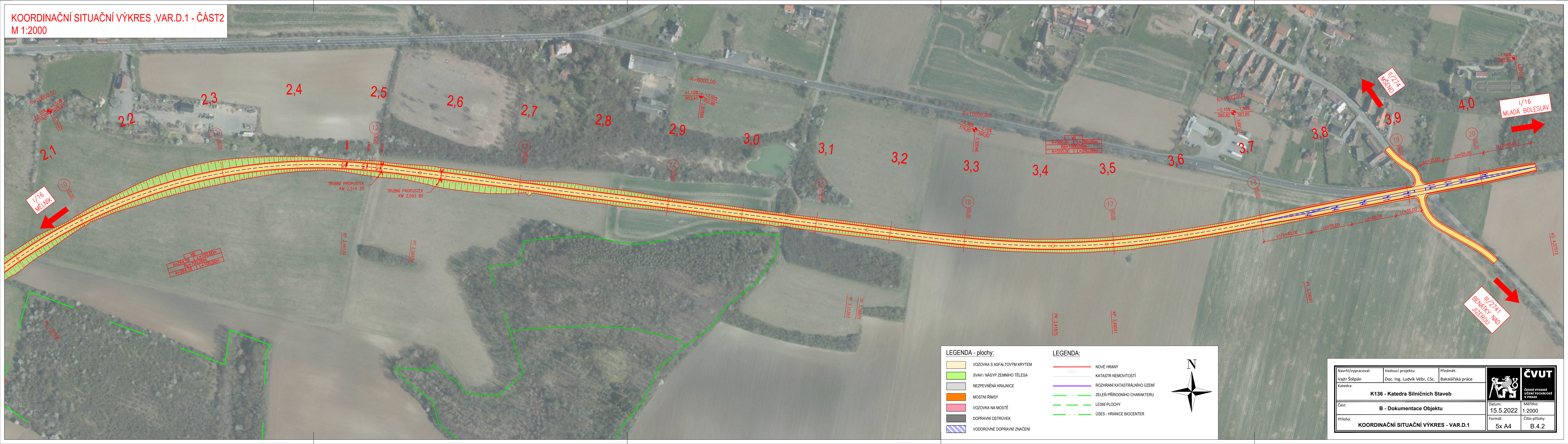
LEGENDA - plochy:

- VOZOVKA S ASFALTOVÝM KRYTEM
- SVAH / NÁSPY ZEMNÍHO TĚLESA
- NEZPEVNĚNÁ KRAJNICE
- MOSTNÍ ŘÍMSY
- VOZOVKA NA MOSTĚ
- DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
- VODOROVNĚ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

LEGENDA:

- NOVÉ HRANY
- KATASTR NEMOVITOSTÍ
- ROZHRAŇÍ KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ
- ZELENĚ PŘÍRODNÍHO CHARAKTERU
- LESNÍ PLOCHY
- ÚSES - HRANICE BIOCENTER

Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000	
Příloha: KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES -VAR D	Formát: 5x A4	Číslo přílohy: B.4.1	

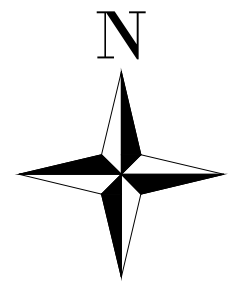


LEGENDA - plochy:


- VOZOVKA S ASFALTOVÝM KRYTEM
- SVAH / NÁSYP ZEMNÍHO TĚLESA
- NEZPEVNĚNÁ KRAJNICE
- MOSTNÍ ŘÍMSY
- VOZOVKA NA MOSTĚ
- DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
- VODOROVNĚ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

LEGENDA:

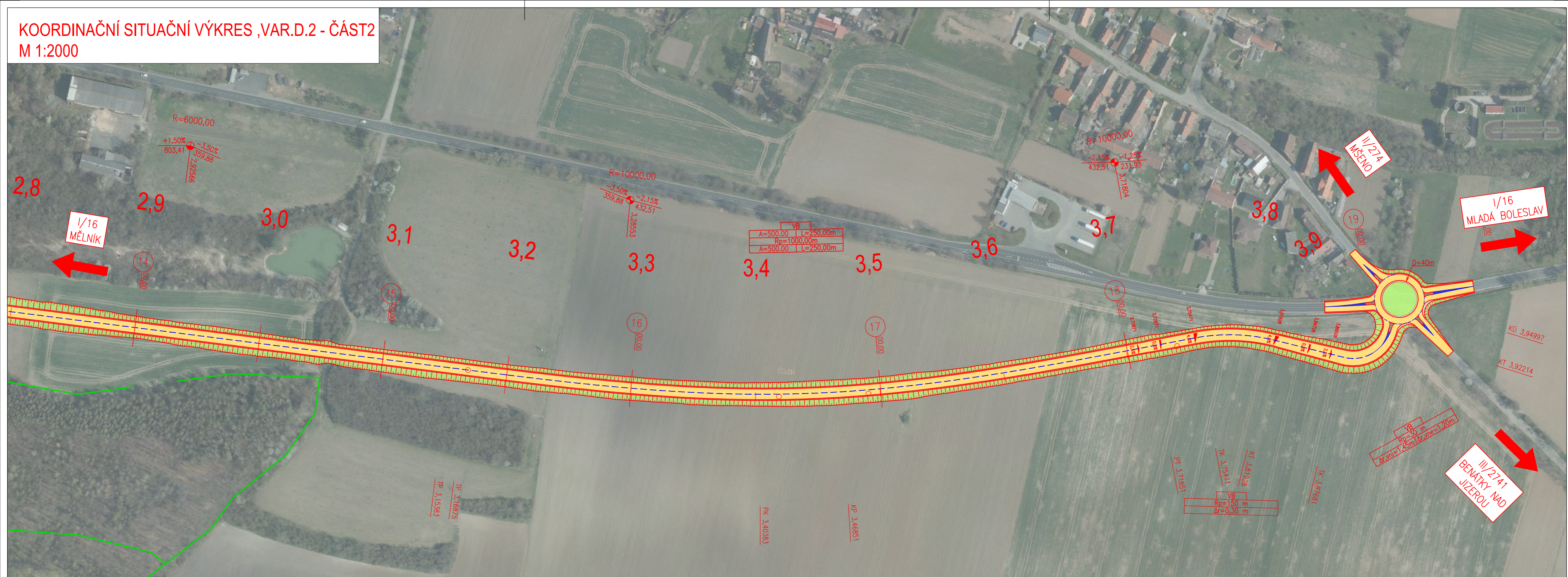
- NOVÉ HRANY
- KATASTR NEMOVITOSTÍ
- ROZHRANÍ KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ
- ZELENĚ PŘÍRODNÍHO CHARAKTERU
- LESNÍ PLOCHY
- ÚSES - HRANICE BIOCENTER



N

Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000	Formát: 5x A4 Číslo přílohy: B.4.2
KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES - VAR.D.1			

KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES ,VAR.D.2 - ČÁST2
M 1:2000

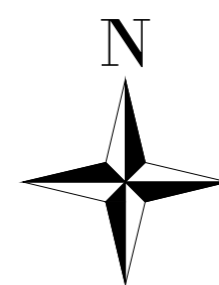


LEGENDA - plochy:

- VOZOVKA S ASFALTOVÝM KRYTEM
- SVAH / NÁSYP ZEMNÍHO TĚLESA
- NEZPEVNĚNÁ KRAJNICE
- MOSTNÍ ŘÍMSY
- VOZOVKA NA MOSTĚ
- DOPRAVNÍ OSTRŮVEK
- VODOROVNĚ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

LEGENDA:

- NOVÉ HRANY
- KATASTR NEMOVITOSTÍ
- ROZHRANÍ KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ
- ZELENĚ PŘÍRODNÍHO CHARAKTERU
- LESNÍ PLOCHY
- ÚSES - HRANICE BIOCENTER



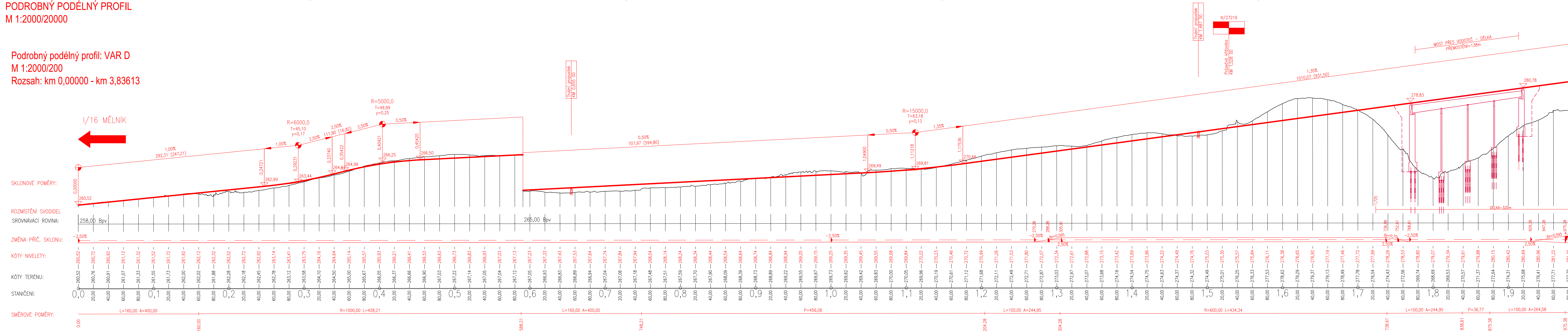
Navrh/vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	
K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000	
Příloha: KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES - VAR.D.2	Formát: 3x A4	Číslo přílohy: B.4.3	


ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

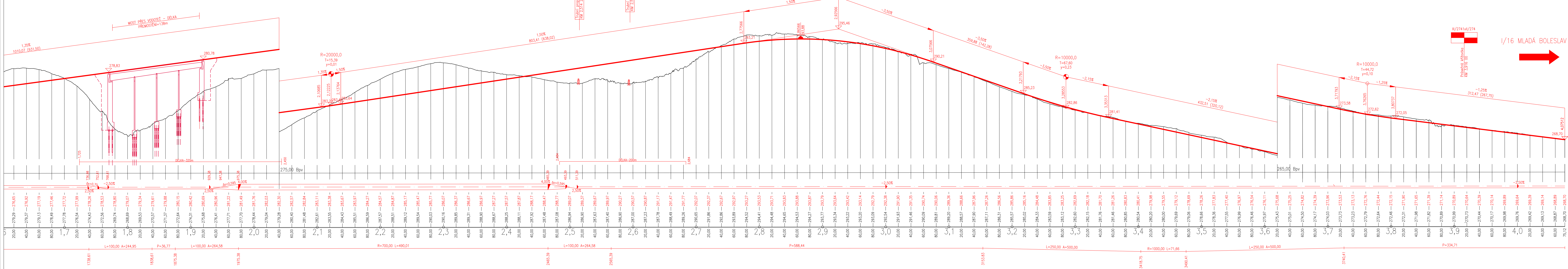
PODROBNÝ PODÉLNÝ PROFIL
M 1:2000/20000

Podrobný podélný profil: VAR D
M 1:2000/200
Rozsah: km 0,00000 - km 3,83613



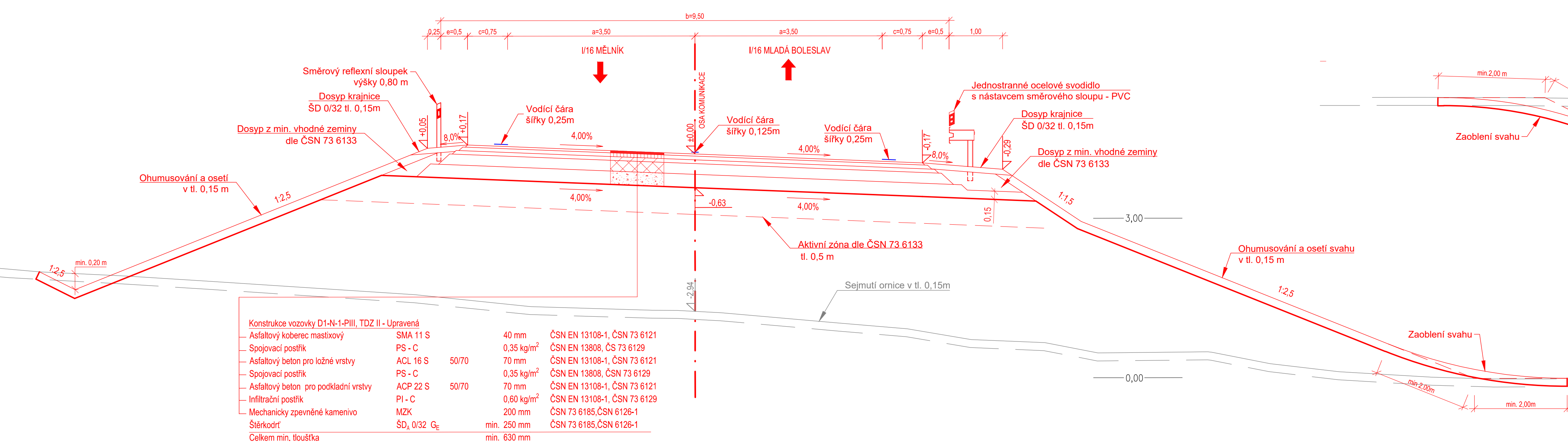
Navrh/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000	Formát: 5x A4 Číslo přílohy: B.5.1
Příloha: PODROBNÝ PODÉLNÝ PROFIL VAR D			

PODROBNÝ PODÉLNÝ PROFIL
M 1:2000/20000



Navrh/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb		
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	Měřítko: 1:2000/20000
Příloha: PODROBNÝ PODÉLNÝ PROFIL VAR D	Formát: 6x A4	Číslo přílohy: B.3.5.2

SILNICE I/16
S 9,5/80
VE SMĚROVÉM OBLUKU

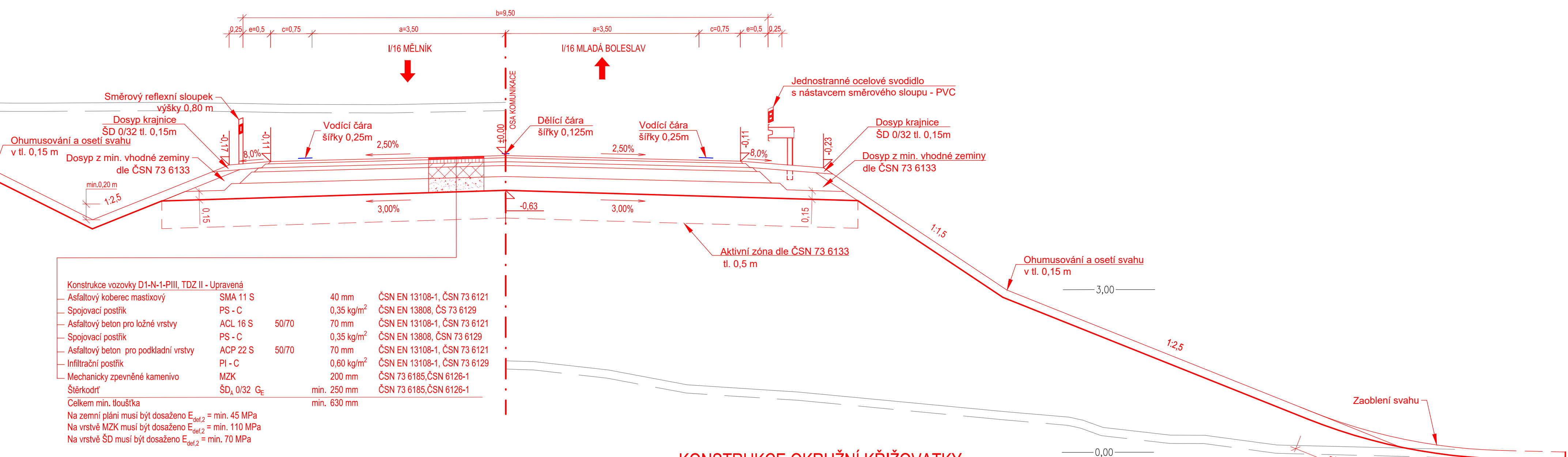


Konstrukce vozovky D1-N-1-PIII, TDZ II - Upravená

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CS 73 6129
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CSN 73 6129
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Infiltrační postřik	PI - C	0,60 kg/m ²	CSN EN 13108-1, CSN 73 6129
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1
Štěrkořít	SD ₁ 0/32 G ₆	min. 250 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1

Celkem min. tloušťka
Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 45 MPa
Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 110 MPa
Na vrstvě ŠD musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 70 MPa

SILNICE I/16
S 9,5/80
PŘÍMÁ

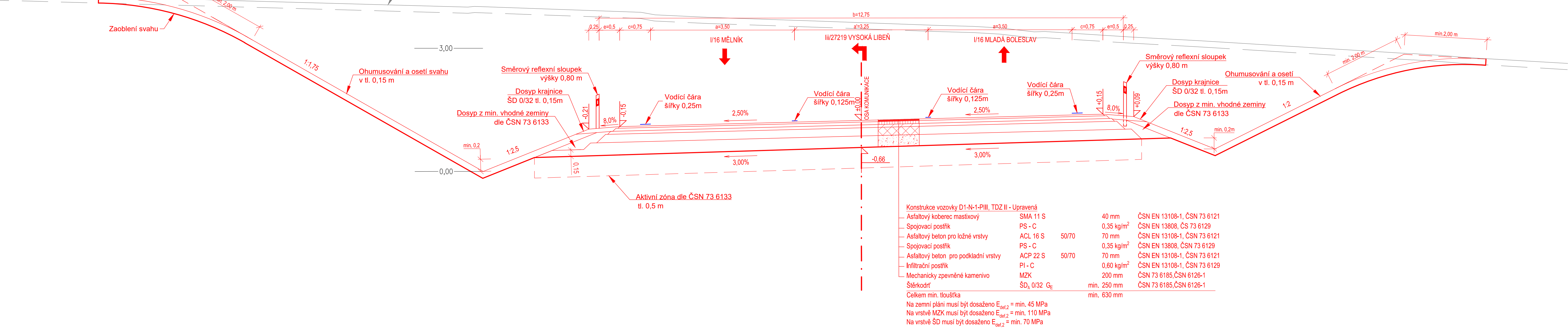


Konstrukce vozovky D1-N-1-PIII, TDZ II - Upravená

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CS 73 6129
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CSN 73 6129
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Infiltrační postřik	PI - C	0,60 kg/m ²	CSN EN 13108-1, CSN 73 6129
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1
Štěrkořít	SD ₁ 0/32 G ₆	min. 250 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1

Celkem min. tloušťka
Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 45 MPa
Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 110 MPa
Na vrstvě ŠD musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 70 MPa

SILNICE I/16
S 9,5/80
ROZŠÍŘENÍ S ODBOČOVACÍM PRUHEM

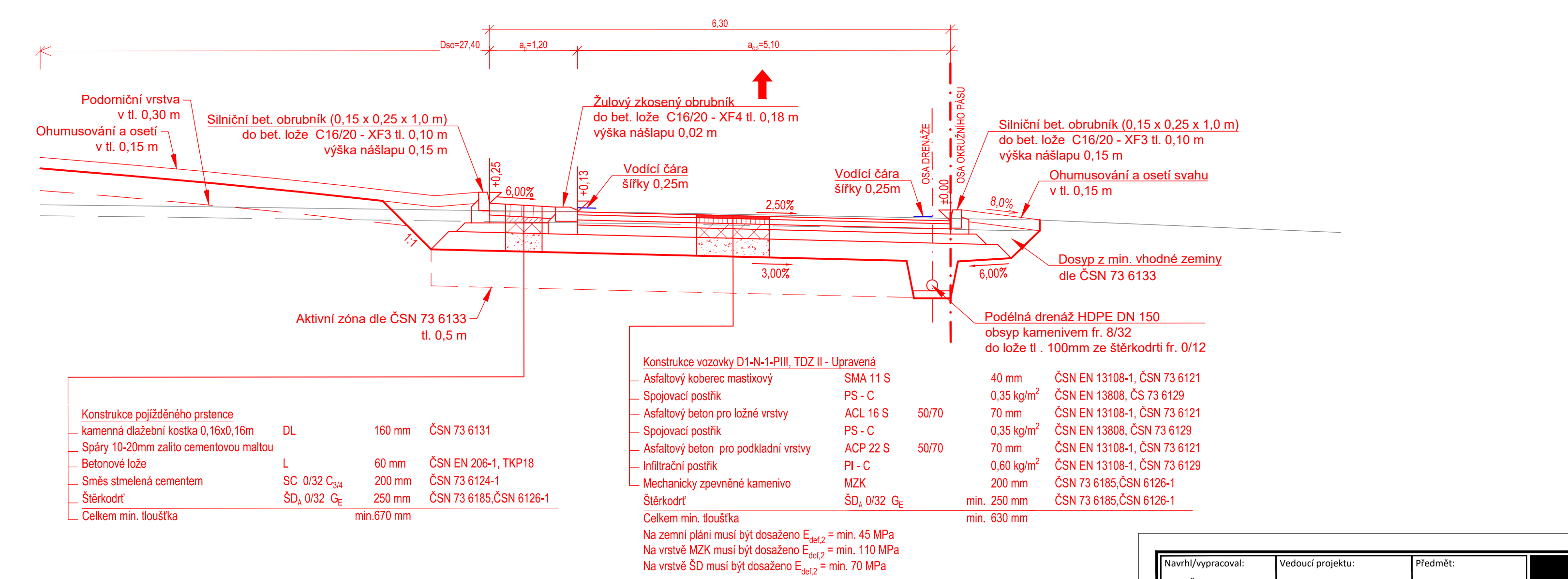
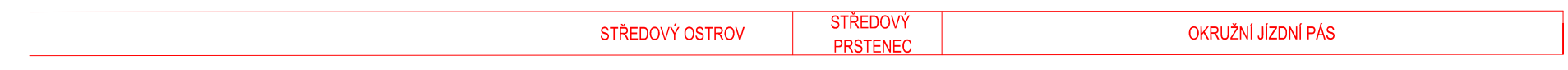


Konstrukce vozovky D1-N-1-PIII, TDZ II - Upravená

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CS 73 6129
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CSN 73 6129
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Infiltrační postřik	PI - C	0,60 kg/m ²	CSN EN 13108-1, CSN 73 6129
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1
Štěrkořít	SD ₁ 0/32 G ₆	min. 250 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1

Celkem min. tloušťka
Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 45 MPa
Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 110 MPa
Na vrstvě ŠD musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 70 MPa

KONSTRUKCE OKRUŽNÍ KŘÍŽOVATKY



Konstrukce pojízdného prstence

kamenná dlažební kostka 0,16x0,16m	DL	160 mm	CSN 73 6131
Spáry 10-20mm zalito cementovou maltou			
Betonové lože	L	60 mm	CSN EN 206-1, TKP18
Směs stmelená cementem	SC 0/32 C ₃₄	200 mm	CSN 73 6124-1
Štěrkořít	SD ₁ 0/32 G ₆	250 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1

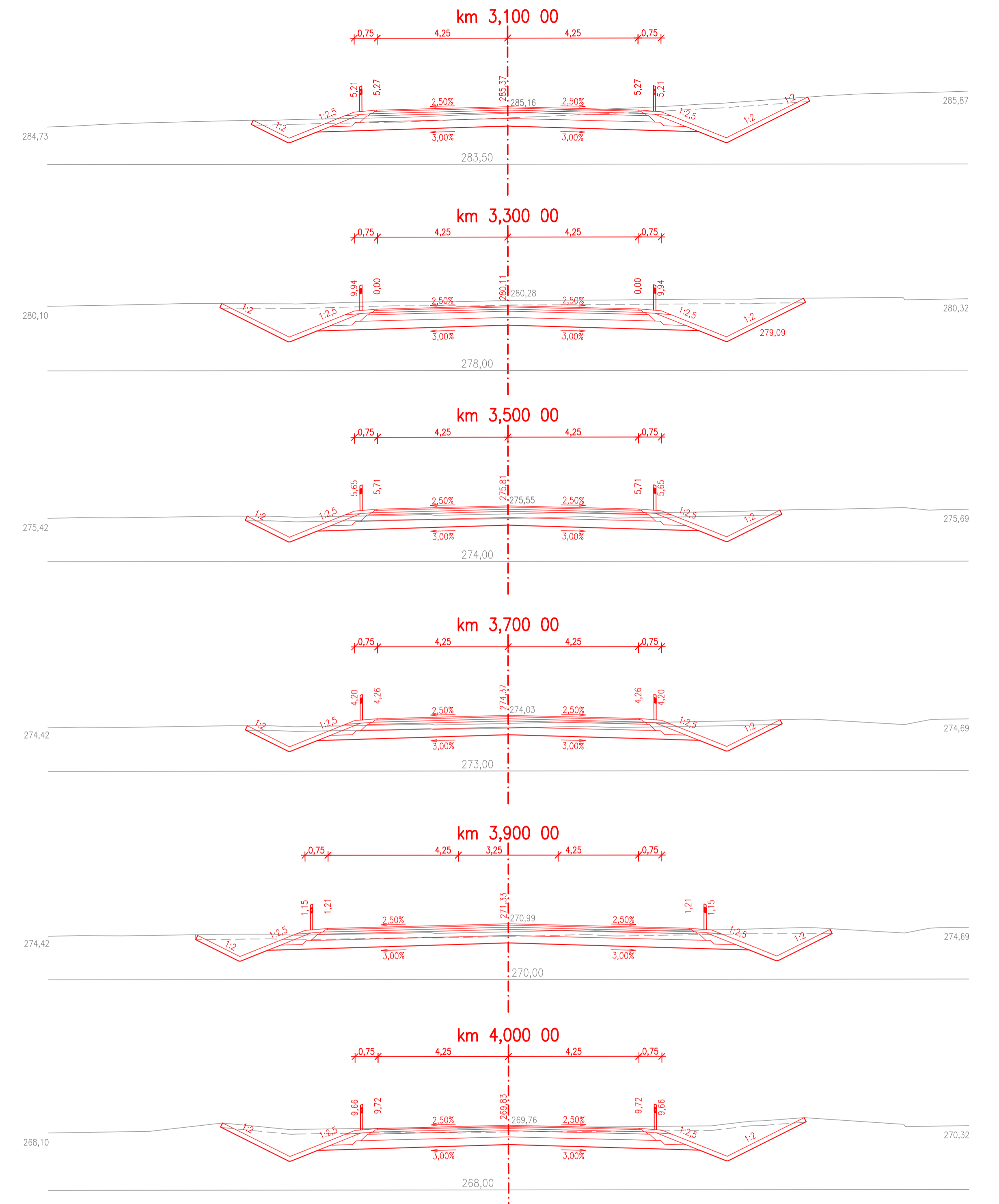
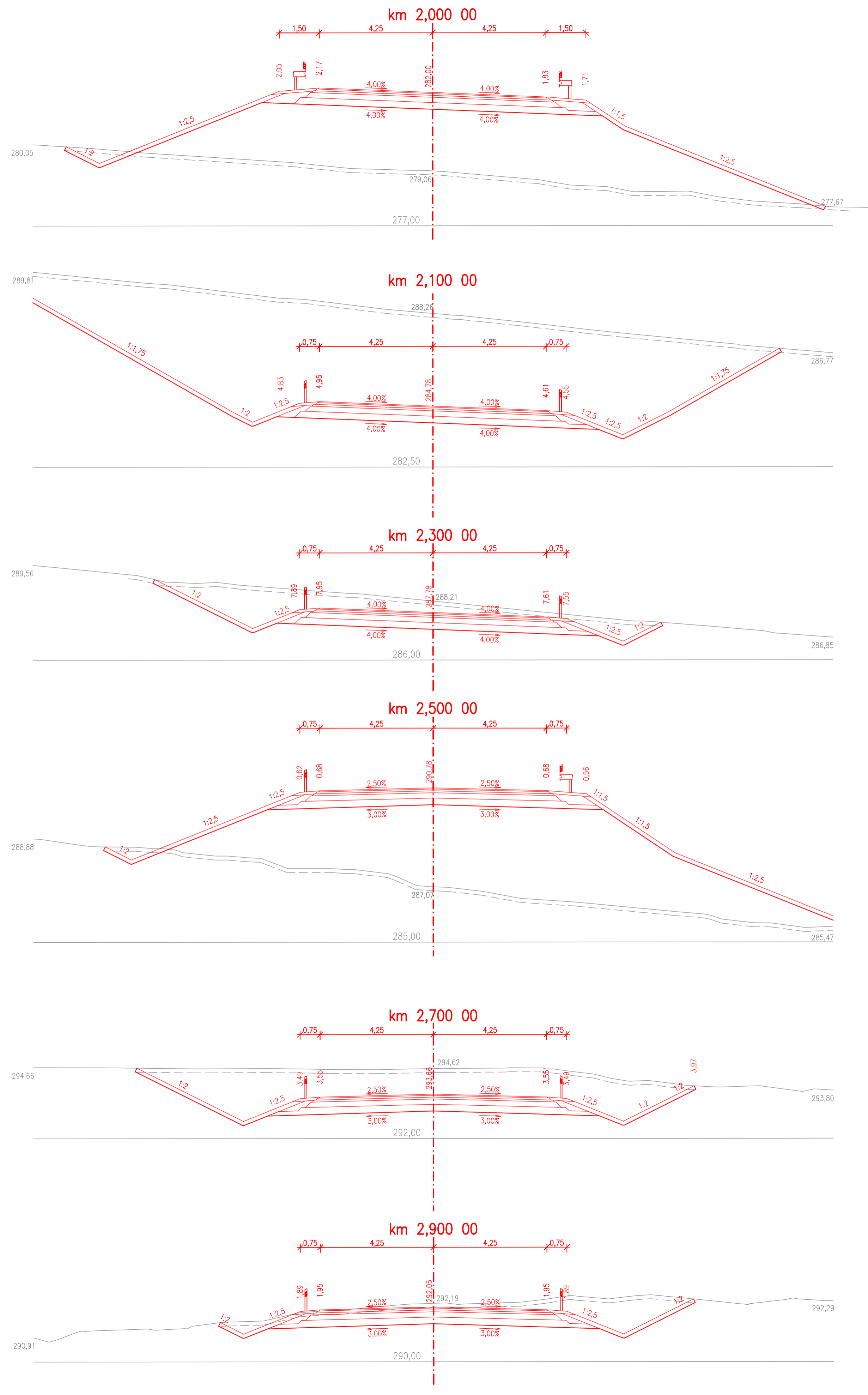
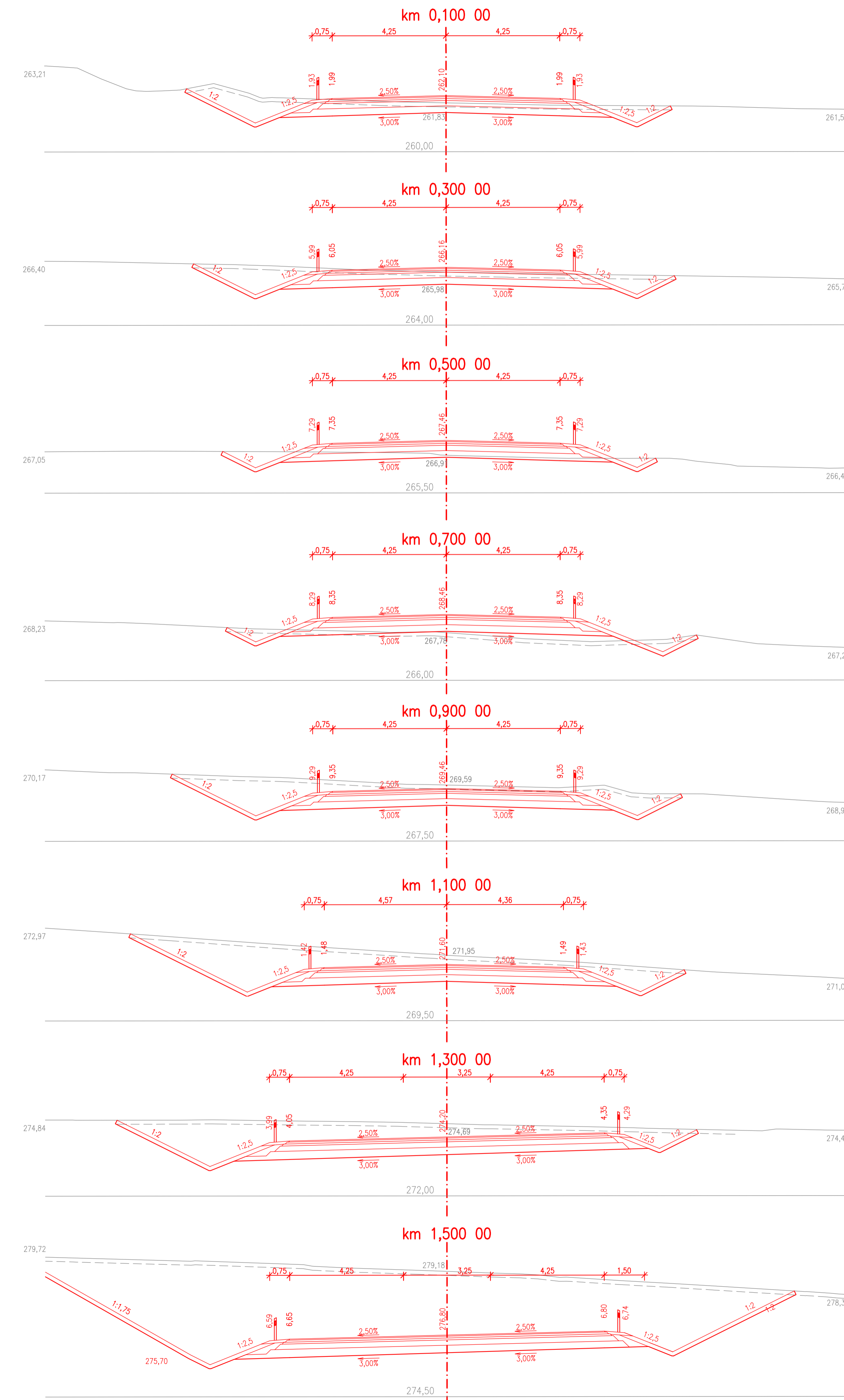
Celkem min. tloušťka
Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 45 MPa
Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 110 MPa
Na vrstvě ŠD musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 70 MPa


Konstrukce vozovky D1-N-1-PIII, TDZ II - Upravená

Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CS 73 6129
Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Spojovací postřik	PS - C	0,35 kg/m ²	CSN EN 13808, CSN 73 6129
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22 S	70 mm	CSN EN 13108-1, CSN 73 6121
Infiltrační postřik	PI - C	0,60 kg/m ²	CSN EN 13108-1, CSN 73 6129
Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1
Štěrkořít	SD ₁ 0/32 G ₆	min. 250 mm	CSN 73 6185, CSN 6126-1

Celkem min. tloušťka
Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 45 MPa
Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 110 MPa
Na vrstvě ŠD musí být dosaženo $E_{sd,2}$ = min. 70 MPa

Navrhl/vypracoval: Václav Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb	Datum: 15.5.2022		
Číslo: B - Dokumentace Objektu	Formát: 6x1,5 A4		Číslo přílohy: B.6
Příloha: VZOROVÉ PŘÍČNÉ ŘEZY			



Návrh/ Vypracoval: Vajtr Štěpán	Vedoucí projektu: Doc. Ing. Ludvík Věbr, CSc.	Předmět: Bakalářská práce	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Katedra: K136 - Katedra Silničních Staveb			
Část: B - Dokumentace Objektu	Datum: 15.5.2022	KM/Prkno: 1:50	Číslo přílohy B.7
Příloha: CHARAKTERISTICKÉ PŘÍČNÉ ŘEZY	Formát: 5x2 A4		

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Příloha C: PODKLDY A PRŮZKUMY

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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

Seznam příloh

C.1 – Výhledové intenzity dopravy

1. Výhledové intenzity dopravy	1
1.1.1 Výsledky celostátního sčítání dopravy pro rok 2016	1
1.1.2 Výsledky celostátního sčítání dopravy pro rok 2020	2
1.2 Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy	2
1.3 Padesátirázová intenzita dopravy	2
1.4 Výpočet výhledové padesátirázové intenzity dopravy	3

C.2 – Návrh konstrukce vozovky

1. Stanovení dopravního zatížení TNV	1
2. Návrh skladby vozovky	2

C.4 – Fotodokumentace

1. Stanovení dopravního zatížení TNV	1
--	---

Seznam Tabulek

[1]	<i>protokol pro prognózu intenzit dopravy (Zdroj : TP 225)</i>
[2]	<i>protokol pro prognózu intenzit dopravy (Zdroj : TP 225)</i>

Seznam Obrázků

[1]	<i>Intenzita dopravy v oblasti Mělnického Vtelna (Zdroj : scitani2016.rsd.cz)</i>
[2]	<i>Rozpis intenzit dopravy pro úsek 1-1490 (Zdroj : scitani2016.rsd.cz)</i>
[3]	<i>Rozpis intenzit dopravy pro úsek 1-1508 (Zdroj : scitani2016.rsd.cz)</i>
[4]	<i>hodnoty koeficientu KRPDI,50 (Zdroj : TP 189)</i>
[5]	<i>koeficienty vývoje intenzit dopravy pro Středočeský kraj (Zdroj : TP 225)</i>
[6]	<i>Konec napojení obchvatu na I/16 za obcí Mělnické Vtelno, Směr Mělník</i>
[7]	<i>Konec napojení obchvatu na I/16 za obcí Mělnické Vtelno, Směr Mladá Boleslav</i>
[8]	<i>Napojení VAR D, vznik okružní křižovatky I/16 x II/274 x III/2741</i>
[9]	<i>Napojení VAR D, vznik okružní křižovatky I/16 x II/274 x III/2741, Pohled od I/16</i>
[10]	<i>III/2742, směr z obce Mělnické Vtelno</i>
[11]	<i>II/274, směr z obce Mělnické Vtelno, místo křížení s obchvatem</i>
[12]	<i>III/2744, směr z obce Mělnické Vtelno, místo křížení s obchvatem</i>
[13]	<i>I/16, Začátek napojení obchvatu, směr Mělník</i>
[14]	<i>III/27317, Místo křížení s obchvatem, směr Kokořín</i>
[15]	<i>I/16, Začátek napojení obchvatu směr Mělnické Vtelno</i>

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Příloha C: PODKLDY A PRŮZKUMY

Příloha C.1: VÝHLEDOVÉ INTENZITY DOPRAVY

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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

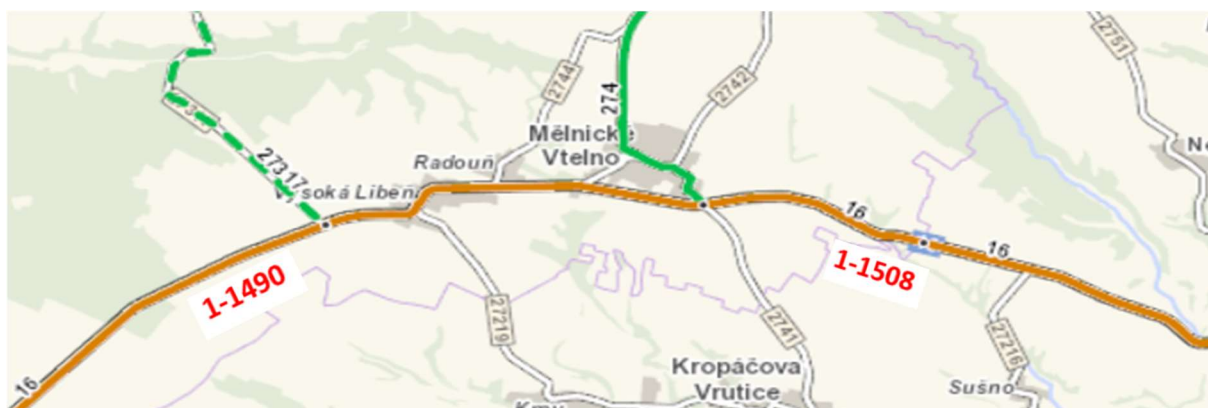
1. Výhledové intenzity dopravy

Ke stanovení padesátirázových intenzit dopravy byly použity výsledky z Celostátního sčítání dopravy z roku 2016 na Silnici I/16 na sčítacím úseku č. 1-1490 a č. 1-1508, pro přesnější výsledky byla data ověřena z nejnovější verze Celostátního sčítání dopravy pro rok 2020. Pro výpočet výhledové padesátirázové intenzity dopravy byly dopravní intenzity pře násobeny koeficienty vývoje intenzit dopravy dle TP 225-Prognoza automobilové dopravy.

V následujících výpočtech je uvažováno:

- Rok 2016 – Výchozí rok
- Rok 2020 – Výhledový rok pro porovnání výsledků
- Rok 2030 – Uvažovaný rok uvedení obchvatu do provozu
- Rok 2055 – Výhledový rok konce životnosti obchvatu

1.1.1. Výsledky celostátního sčítání dopravy pro rok 2016



Obrázek 1 :Intenzita dopravy v oblasti Mělnického Vtelně (Zdroj : scitani2016.rsd.cz)

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 1-1490)		... význam zkratek														
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - všechny dny	voz/den	314	136	55	15	36	503	28	0	9	12	1 108	3 223	42	4 373	
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	401	174	71	19	47	653	32	0	11	15	1 423	3 442	39	4 904	
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	96	42	14	5	9	128	17	0	3	4	318	2 676	49	3 043	
Hodinová intenzita dopravy													TV	SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h												106	444		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h												105	415		
Těžká nákladní vozidla - TNV																TNV
Hodnota TNV	voz/den															1 530

Obrázek 2 :Rozpis intenzit dopravy pro úsek 1-1490 (Zdroj : scitani2016.rsd.cz)

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 1-1508)		... význam zkratek														
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - všechny dny	voz/den	352	122	41	13	32	686	16	0	3	6	1 271	2 789	45	4 105	
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV	
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	450	156	53	17	42	890	19	0	4	8	1 639	2 978	42	4 659	
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	108	37	10	4	8	175	10	0	1	2	355	2 315	53	2 723	
Hodinová intenzita dopravy													TV	SV		
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h												131	408		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h												121	390		
Těžká nákladní vozidla - TNV																TNV
Hodnota TNV	voz/den															1 894

Obrázek 3 :Rozpis intenzit dopravy pro úsek 1-1508 (Zdroj : scitani2016.rsd.cz)

1.1.2. Výsledky celostátního sčítání dopravy pro rok 2020

Vzhledem k probíhající vlně onemocnění Covid-19 v letech 2019-2022 by výsledky celostátního sčítání dopravy mohly být ovlivněny nižším počtem automobilové dopravy, proto je vhodné porovnat tyto hodnoty pomocí růstových koeficientů z roku 2016 pro výhledový rok 2020. Výsledky jsou pro dopravně více zatížený z obou úseku a to konkrétně úsek **č.1-1490**.

Skupina vozidel A	Osobní voz. =O+M =3431+59= 3490 voz/Den
Skupina vozidel B	Lehká nákladní voz. =LN = 347 voz/Den
Skupina vozidel C	Těžká voz. = TV = 1593 voz/Den

1.2. Skupiny vozidel pro prognózu intenzit dopravy

Skupina vozidel A	Osobní voz. =O+M =3223+42= 3265 voz/Den
Skupina vozidel B	Lehká nákladní voz =LM = 352 voz/Den
Skupina vozidel C	Těžká voz. = SN+SNP+TN+TNP+NSNA+AK+TR+TRP = 352+122+41+13+32+686+16+0+3+6 = 1291 voz/Den

1.3. Padesátirázová intenzita dopravy

Stanovení koeficientů nárůstu dopravy je provedeno dle TP 225, Pro výpočet padesátirázové intenzity dopravy byl použit postup dle TP 189.

$$I_{50} = RPDI * KRPDI,50$$

I_{50} - padesátirázová intenzita dopravy [voz/h]

$RPDI$ - roční průměr denních intenzit dopravy [voz/den]

$KRPDI,50$ - přepočtový koeficient ročního průměru denních intenzit dopravy na padesátirázovou intenzitu dopravy [-]

$KRPDI,50 = 0,103$ (Charakter provozu I - silnice I. třídy bez statutu mezinárodní silnice)

Charakter provozu	$KRPDI,50$
D-I	0,096
D-II	0,101
E, I	0,103
II-H, II-S	0,119
II-R	0,154 ^{*)}
^{*)} Hodnota 0,154 je orientační, na stanovištích s vyšším podílem rekreační dopravy byla zjištěna v rozmezí 0,120-0,170. Přesnější údaj je nutné stanovit specializovaným dopravním průzkumem se znalostí místních podmínek.	

Obrázek 4 :hodnoty koeficientu $KRPDI,50$ (Zdroj : TP 189)



$$I_{50A} = \text{Skupina vozidel A} * KRPDI,50 = 3265 * 0,103 = \mathbf{337 \text{ voz/h}}$$

$$I_{50B} = \text{Skupina vozidel B} * KRPDI,50 = 352 * 0,103 = \mathbf{37 \text{ voz/h}}$$

$$I_{50C} = \text{Skupina vozidel C} * KRPDI,50 = 1291 * 0,103 = \mathbf{133 \text{ voz/h}}$$

1.4. Výpočet výhledové padesátirázové intenzity dopravy

$$I_{vi} = I_{o,i} * K_{pi}$$

I_{vi} - výhledová intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]

$I_{o,i}$ - výchozí intenzita dopravy pro danou skupinu vozidel [voz/den], [voz/h]

K_{pi} - koeficient prognózy intenzit dopravy pro danou skupinu vozidel [-]

$$K_{pi} = \frac{K_{vi}}{K_{o,i}}$$

K_{vi} - koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok a pro danou skupinu vozidel [-]

$K_{o,i}$ - koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok a pro danou skupinu vozidel [-]

$$I_v = \sum I_{vi}$$

A - Osobní vozidla

kategorie silnice		dálnice		I. třída		II. Třída		III. Třída	
vzdál. od kr. města		do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km
časový horizont	2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2020	1,08	1,07	1,08	1,07	1,10	1,07	1,10	1,07
	2025	1,16	1,14	1,17	1,13	1,18	1,12	1,19	1,13
	2030	1,23	1,19	1,24	1,18	1,26	1,17	1,27	1,17
	2035	1,29	1,23	1,31	1,21	1,32	1,19	1,33	1,19
	2040	1,33	1,26	1,36	1,22	1,37	1,20	1,38	1,20
	2045	1,37	1,27	1,41	1,23	1,42	1,20	1,42	1,20
	2050	1,40	1,28	1,45	1,23	1,46	1,20	1,45	1,19
2055	1,43	1,29	1,49	1,22	1,49	1,19	1,48	1,18	

B - Lehká nákladní vozidla

kategorie silnice		dálnice		I. třída		II. Třída		III. Třída	
vzdál. od kr. města		do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km
časový horizont	2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2020	1,10	1,22	1,10	1,10	1,12	1,09	1,13	1,10
	2025	1,23	1,34	1,22	1,21	1,25	1,20	1,27	1,21
	2030	1,36	1,43	1,32	1,32	1,38	1,31	1,40	1,32
	2035	1,46	1,49	1,42	1,42	1,48	1,40	1,51	1,40
	2040	1,54	1,55	1,49	1,47	1,57	1,46	1,61	1,46
	2045	1,61	1,60	1,56	1,52	1,66	1,50	1,70	1,51
	2050	1,68	1,60	1,62	1,56	1,73	1,54	1,79	1,54
2055	1,74	1,64	1,68	1,59	1,81	1,56	1,87	1,57	

C - Těžká vozidla

kategorie silnice		dálnice		I. třída		II. Třída		III. Třída	
vzdál. od kr. města		do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km	do 20 km	nad 20 km
časový horizont	2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	2020	1,04	1,03	1,04	1,03	1,05	1,03	1,05	1,03
	2025	1,09	1,07	1,09	1,07	1,10	1,07	1,11	1,07
	2030	1,13	1,11	1,14	1,11	1,16	1,10	1,17	1,10
	2035	1,19	1,16	1,19	1,15	1,22	1,13	1,23	1,13
	2040	1,23	1,19	1,23	1,18	1,27	1,15	1,29	1,15
	2045	1,27	1,22	1,26	1,20	1,31	1,17	1,33	1,17
	2050	1,30	1,25	1,30	1,22	1,35	1,18	1,37	1,18
2055	1,33	1,27	1,33	1,23	1,38	1,19	1,41	1,19	

Obrázek 5 :koeficienty vývoje intenzit dopravy pro Středočeský kraj (Zdroj : TP 225)

Protokol pro prognózu intenzit dopravy metodou jednotného součinitele vývoje podle TP225					
Místo (úsek)	Mělnické Vtelno	Posuzovaný profil	Začátek a konec obce		
Číslo komunikace	I/16	Typ komunikace	I		
Kraj	Středočeský	Vzdálenost od krajského města	Nad 20km		
Vypracoval	Vajtr Štěpán	Datum	26.2.2022		
1	Výchozí rok		2016		
2	Výhledový rok		2020		
			skupina vozidel		
			A osobní	B lehká nákladní	C těžká
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den] [voz/h] *)	337	37	133
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1	1	1
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,07	1,10	1,03
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,07	1,10	1,03
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den] [voz/h] *)	361	41	137
8	Výhledová intenzita dopravy (celkem)	I_v [voz/den] [voz/h] *)	539		

Tabulka 1: protokol pro prognózu intenzit dopravy (Zdroj : TP 225)

Vypočtenou hodnotu výhledové padesátirázové intenzity dopravy převedeme na jednotky celodenní intenzity dopravy, pro převod využijeme koeficientu $KRPDI,50 = 0,103$

$$I_{50A} = \text{Skupina vozidel A} / KRPDI,50 = 361 / 0,103 = \mathbf{3505 \text{ voz/den}} \quad > I_{20A} = \mathbf{3490 \text{ voz/den}}$$

$$I_{50B} = \text{Skupina vozidel B} / KRPDI,50 = 41 / 0,103 = \mathbf{390 \text{ voz/den}} \quad > I_{20B} = \mathbf{347 \text{ voz/den}}$$

$$I_{50C} = \text{Skupina vozidel C} / KRPDI,50 = 137 / 0,103 = \mathbf{1331 \text{ voz/den}} \quad < I_{20C} = \mathbf{1593 \text{ voz/den}}$$

Výsledky výhledových intenzit pro rok 2020 vychází větší než výsledky z celostátního Sčítání dopravy pro rok 2020, z toho vyplývá pokles automobilové dopravy v tomto roce, způsobený omezeními kvůli onemocnění Covid-19.

Protokol pro prognózu intenzit dopravy metodou jednotného součinitele vývoje podle TP225					
Místo (úsek)	Mělnické Vtelno	Posuzovaný profil	Začátek a konec obce		
Číslo komunikace	I/16	Typ komunikace	I		
Kraj	Středočeský	Vzdálenost od krajského města	Nad 20km		
Vypracoval	Vajtr Štěpán	Datum	26.2.2022		
1	Výchozí rok		2030		
2	Výhledový rok		2055		
			skupina vozidel		
			A osobní	B lehká nákladní	C těžká
3	Výchozí intenzita dopravy	I_0 [voz/den] [voz/h] *)	337	37	133
4	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výchozí rok	k_0 [-]	1,18	1,32	1,11
5	Koeficient vývoje intenzit dopravy pro výhledový rok	k_v [-]	1,22	1,59	1,23
6	Koeficient prognózy intenzit dopravy	k_p [-]	1,03	1,20	1,11
7	Výhledová intenzita dopravy	I_v [voz/den] [voz/h] *)	348	45	148
8	Výhledová intenzita dopravy (celkem)	I_v [voz/den] [voz/h] *)	541		

Tabulka 2: protokol pro prognózu intenzit dopravy (Zdroj: TP 225)

Vypočtenou hodnotu výhledové padesátirázové intenzity dopravy převedeme na jednotky celodenní intenzity dopravy, pro převod využijeme koeficientu $KRPDI_{50} = 0,103$

$$I_{v,50} = \frac{\sum I_v}{KRPDI_{50}}$$

$$I_{v,50} = \frac{541}{0,103} = \mathbf{5253 \text{ voz/den}}$$

Na základě této hodnoty byla stanovena návrhová kategorie silnice dle ČSN 73 6101 (tabulky 5). Optimálním řešením je návrhová kategorie S 9,5, pro kterou podle tabulky 7, ČSN 73 6101 odpovídá návrhová rychlost 90 Km/h. Členitost okolního území lze označit jako pahorkovité, z tohoto důvodu se návrhová rychlost snižuje na 80 Km/h.

Návrhová kategorie silnice je **S 9,5/80**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Příloha C: PODKLADY A PRŮZKUMY

Příloha C.2: NÁVRH KONSTRUKCE VOZOVKY

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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



1. Stanovení dopravního zatížení TNV

Průměrná denní intenzita těžkých vozidel TNV_k byla stanovena dle TP 170. Vstupním údajem jsou výsledky ŘSD, celostátního sčítání dopravy z roku 2016, viz obrázek 3. přílohy C1.

TNV = 1894 voz/Den

$TNV_k = 0,5 * (\delta_z + \delta_k) TNV_0$

$TNV_k, TNV = 0,5 * (1,11 + 1,23) * 1894 = 2216 \text{ voz/Den}$

TNV_k = 2216 voz/Den

Z výsledku je patná třída dopravního zatížení vozovky **II**, která vychází z tabulky č.2 dle TP 170. Dále je možné zařadit vozovku z hlediska návrhové úrovně porušení, která byla díky vypočtené třídě dopravního zatížení a skutečnost že se jedná o silnici I. Třídy stanovena jako D0 dle tabulky č.1 TP 170.

2. Návrh skladby vozovky

Skladba konstrukce vozovky byla navržena dle katalogu vozovek TP 170 dodatek č.1.

Návrhové období vozovky je stanoveno na 25 let.

V následujících výpočtech je uvažováno takto:

- Rok 2030 – Uvažovaný rok uvedení obchvatu do provozu
- Rok 2055 – Výhledový rok konce životnosti obchvatu
- Návrhová úroveň porušení = D0
- Typ podloží = PIII
- Zemina je nebezpečně namrzavá
- Třída dopravního zatížení = TDZ II



Typ podloží a namrzavost zeminy byly konzervativně zatříděny a budou upřesněny v dalším stupni PD. Moduly přetvárnosti, požadované na nestmelených konstrukčních vrstvách byly stanoveny z tabulky ČSN 73 6126-1. Interpolací mezi třídou dopravního zat. II a III byla snížena tloušťka konstrukčních vrstev asfaltových směsí o 20cm.

Na základě zjištěných hodnot je skladba vozovky následující:

D0-N-1 , TDZ II, PIII -Upravená

• Asfaltový koberec mastixový	SMA 11 S	40 mm
• Spojovací postřík	PS-C	min.0,35kg/m ²
• Asfaltový beton pro ložné vrstvy	ACL 16 S	70mm
• Spojovací postřík	PS-C	min.0,35kg/m ²
• Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 22 S	70 mm
• Infiltrační postřík	PI-C	min.0,60kg/m ²
• Mechanicky zpevněné kamenivo	MZK	200 mm
• Štěrkodrt'	ŠDA	250 mm
CELEKM		630 mm

Na vrstvě MZK musí být dosaženo $E_{def,2} = \min 110 \text{ MPa}$

Na vrstvě ŠDA _musí být dosaženo $E_{def,2} = \min 70 \text{ MPa}$

Na zemní pláni musí být dosaženo $E_{def,2} = \min 45 \text{ MPa}$

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Příloha C: PODKLDY A PRŮZKUMY

Příloha C.3: FOTODOKUMENTACE

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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



Obrázek 6 :Konec napojení obchvatu na I/16 za obcí Mělnické Vtelno, Směr Mělník



Obrázek 7 :Konec napojení obchvatu na I/16 za obcí Mělnické Vtelno, Směr Mladá Boleslav



Obrázek 8 :Napojení VAR D, vznik okružní křižovatky I/16 x II/274 x III/2741, Pohled od III/2741



Obrázek 9 :Napojení VAR D, vznik okružní křižovatky I/16 x II/274 x III/2741, Pohled od I/16



Obrázek 10 : III/2742, směr z obce Mělnické Vtelno



Obrázek 11 : II/274, směr z obce Mělnické Vtelno, místo křížení s obchvatem



Obrázek 12 : III/2744, směr z obce Mělnické Vtelno, místo křížení s obchvatem



Obrázek 13 : I/16, Začátek napojení obchvatu, směr Mělník



Obrázek 14 : III/27317, Místo křížení s obchvatem, směr Kokořín



Obrázek 15 : I/16, Začátek napojení obchvatu směr Mělnické Vtelno

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Silnice I/16 – Obchvat Mělnického Vtelna

Road I/16 – Bypass of Mělnické Vtelno

Příloha D: MULTIKRITERIÁLNÍ ZHODNOCENÍ

Vypracoval: Vajtr Štěpán

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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



Obsah:

1. Úvod.....	2
1.1 Základní hlediska	2
1.2 Kritéria základních hledisek.....	2
1.3 Bodové ohodnocení kritérií.....	2
2. Popis společných charakteristik variant.....	2
3. Popis jednotlivých variant.....	2
3.1 Varianta A	2
3.2 Varianta B	3
3.3 Varianta C	3
3.4 Varianta D	4
3.5 Varianta E	4
4. Multikriteriální zhodnocení.....	4
4.1 Základní hlediska	5
4.2 Kritéria základních hledisek.....	5
4.3 Bodové ohodnocení kritérií.....	6
5. Vyhodnocení a pořadí variant.....	6
6. Závěr.....	7

Seznam Tabulek

[1] *tabulkové vyhodnocení variant*



1. Úvod

Pro výběr nejvhodnější varianty obchvatu silnice I/16 obce Mělnické Vtelno byla použita Metoda multikriteriální analýzy. V počáteční fázi byly stanoveny 4 základní hlediska Hodnocení, ke kterým byla následně přidělena kritéria. Dále k jednotlivým kritériím byla přidělena váha hodnocení a celkový počet 100 bodů byl Rozdělen mezi základní hlediska.

2. Popis Společných charakteristik variant

Trasy se nachází v území členěném jako pahorkovité, Všechny varianty se napojují na stávající Silnici I/16 před začátkem směrového oblouku u obce Vysoká Libeň. U všech variant byl dodržen maximální podélný sklon 6% daný členitostí území. Ke koncovému napojení (kromě varianty D) dochází za obcí Mělnické Vtelno zpět na silnici I/16 opět před začátkem směrového oblouku, který bude upraven pro jednotlivé návrhy tras.

3. Popis jednotlivých variant

3.1. VARIANTA A

Celková Délka trasy	5,47600Km
Počet křižovatek	3 ks
Počet tunelů	1 ks
Počet Mostů	1 ks
Počet Propustků	10 ks
Odhadovaná cena	1 226 081 704 Kč

Trasa A je vedena severní stranou obce Vysoká Libeň. Největší komplikací při směrové volbě trasy je Libeňský pahorek. Pro dodržení maximálního podélného sklonu nivelety nebylo možné navrhnout trasu na terénu z důvodu rozsáhlých zemních prací, proto bylo přistoupeno k návrhu tunelu, který povede skrz pahorek a zajistí optimální výškové

Vedení trasy za cenu vyšších stavebních nákladů. Další nevýhodou část úseku trasy, který je veden Skrz lokální biokoridor.



3.2. VARIANTA B

Celková Délka trasy	7,27057 Km
Počet křižovatek	3 ks
Počet Mostů	2 ks
Počet Propustků	14 ks
Odhadovaná cena	472 958 012 Kč

Trasa B je nejdelší ze všech variant a je mutací první varianty A. Odklání se od obce Vysoká Libeň a obchází Libeňský pahorek ze Severo-západní strany. Nevzniká tak problém s výškovým řešením a návrhem tunelu díky čemuž se výrazně snižují stavební náklady. Část úseku trasy je opět Veden Skrz lokální biokoridor.

3.3. VARIANTA C

Celková Délka trasy	5,87018 Km
Počet křižovatek	4 ks
Počet Mostů	3 ks
Počet Propustků	9 ks
Odhadovaná cena	335 866 000 Kč

Trasa C je v soulad s územním plánem obce Mělnické Vtelno. Obchází obec z jižní strany a křižuje se mezi obcemi Mělnické Vtelno a Vysoká Libeň se stávající silnicí I/16, kde vzniká Okružní křižovatka. Nevýhodou této trasy je poloha okružní křižovatky, která leží na nejvyšším bodě na celé trase a je tedy za horizontem. Dále se trasa směrově přiklání k prvním dvěma Variantám A,B se kterými je v souběhu až do napojení na silnici I/16.

3.4. VARIANTA D

Celková Délka trasy	3,83613 km
Počet křižovatek	2 ks
Počet Mostů	2 ks
Počet Propustků	4 ks
Odhadovaná cena	285 316 551 Kč

Trasa D je v soulad s územním plánem obce Mělnické Vtelno. Obchází obec z jižní strany a souběžně kopíruje původní směr silnice I/16. Tato varianta je nejkratší a má nejmenší stavební



Náklady. Vhodně zapadá do reliéfu terénu a má optimální výškové řešení s maximálním Podélným sklonem 3,5 %. Trasa nezasahuje do ochranných pásem a má nejmenší počet Křížení se stávajícími komunikaci. V koncovém staničení se napojuje na stávající průsečnou Křižovatku silnic I/16 x III/2741 , kterou nahradí nová okružní křižovatka.

3.5. VARIANTA E

Celková Délka trasy	5,54981 km
Počet křižovatek	2 ks
Počet Mostů	2 ks
Počet Propustků	8 ks
Odhadovaná cena	393 710 123 Kč

Trasa E vede jižně od obce Mělnické Vtelno, byla navržena jako velkorysá varianta se třemi Směrovými oblouky o velkých poloměrech. Část trasy je v souladu s územním plánem. Nevýhodou je především vedení trasy skrz ochranné pásmo lesních ploch. Křížení se stávající Silnicí III/2741 je řešeno pomocí průsečné křižovatky. Z hlediska komfortu jízdy je tato varianta Nejvhodnější.

4. Multikriteriální zhodnocení

4.1. Základní hlediska

- A. - Vliv na životní prostředí a okolí stavby
- B. - Celospolečenské zájmy
- C. - Zájmy uživatelů
- D. - Zájmy investora stavby

4.2. Kritéria základních hledisek

- A.1 - Hluk
- A.2 - Vliv stavby na floru a faunu
- A.3 - Vliv na krajinný ráz a změnu reliéfu krajiny

- B.1 - Vztah k obytné a rekreační funkci území
- B.2 - Vztah k záboru pozemků
- B.3 - Estetické působení nové trasy

C.1 - Komfort jízdy

C.2 - Bezpečnost jízdy

C.3 - Jízdní doba

D.1 - Náklady na stavbu

D.2 - Náklady na údržbu a opravy

D.3 - Nároky na zábor pozemků

4.3. Bodové ohodnocení kritérií

1 – vliv je přínosný

2 – vliv je akceptovatelný

3 – vliv je akceptovatelný s výhradou

4 – vliv je podmíněně přijatelný

5 – vliv je nepřijatelný

5. Vyhodnocení a pořadí variant

Posuzovaný vliv stavby		Váha	Bodové zhodnocení jednotlivých variant									
			Varianta A		Varianta B		Varianta C		Varianta D		Varianta E	
			a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
A	Vliv na životní prostředí a okolí stavby	25	Σ	59	Σ	50	Σ	54	Σ	60	Σ	52
1	hluk	10	2	20	2	20	3	30	3	30	1	10
2	Vliv stavby na floru a faunu	6	2	12	2	12	1	6	2	12	4	24
3	Vliv na krajinný ráz a změnu reliéfu krajiny	9	3	27	2	18	2	18	2	18	2	18
B	Celospolečenské zájmy	25	Σ	25	Σ	30	Σ	35	Σ	30	Σ	40
1	Vztah k obytné a rekreační funkci území	10	1	10	1	10	2	20	2	20	2	20
2	Vztah k záboru pozemků	5	2	10	2	10	1	5	1	5	2	10
3	Estetické působení nové trasy	5	1	5	2	10	2	10	1	5	2	10
C	Zájmy uživatelů	25	Σ	49	Σ	66	Σ	50	Σ	42	Σ	33
1	Komfort jízdy	8	3	24	3	24	3	24	2	16	1	8
2	Bezpečnost jízdy	9	1	9	2	18	2	18	2	18	1	9
3	Jízdní doba	8	2	16	3	24	1	8	1	8	2	16
D	Zájmy investora stavby	25	Σ	70	Σ	40	Σ	45	Σ	40	Σ	50
1	Náklady na stavbu	10	4	40	2	20	2	20	1	10	1	10
2	Náklady na údržbu a opravy	10	2	20	1	10	2	20	2	20	2	20
3	Nároky na zábor pozemků	5	2	10	2	10	1	5	2	10	4	20
CELKEM		100		203		186		184		172		175

Obrázek 1 :tabulkové vyhodnocení variant

a - bodové hodnocení

b - váha * bodové hodnocení



Pořadí variant je následující

1 – Varianta D

2 – Varianta E

3 – Varianta B

4 – Varianta C

5 – Varianta A

6. Závěr

Po provedení multikriteriálního hodnocení vychází nejlépe varianta D. Trasa je v souladu s Územním plánem, vhodně zapadá do okolního rázu krajiny a má nejmenší stavební náklady. Druhou nejlepší variantou je trasa E, která oproti vítězné variantě prochází lesním územím, ale Poskytuje značný komfort jízdy. Celkově se varianty vedoucí Jižní stranou obce jeví jako vhodnější Oproti severní straně. Terén je zde více členitý a okolní uspořádání nedovoluje navrhnout směrové Oblouky příznivějšího poloměru. Vítězná varianta D bude následně zpracována do větší podrobnosti.