

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra silničních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Pečky, severní obchvat

**A. PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA,
(VČETNĚ ZADÁNÍ BP)**

Vypracoval: Pavel Bílek

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

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

Praha 2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bílek Jméno: Pavel Osobní číslo: 486115
Zadávající katedra: Katedra silničních staveb - K136
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: KD

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Pečky, severní obchvat

Název bakalářské práce anglicky: Pečky, northern bypass

Pokyny pro vypracování:

Proveďte variantní návrh vedení trasy silnice II/329, jako obchvatu obce Pečky. 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 dorepracujte 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)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pouze za pomoci a odborného vedení doc. Ing. Ludvíka Vébra, CSc..

Dále prohlašuji, že jsem uvedl veškerou použitou literaturu a další zdroje, které byly použity k vypracování této bakalářské práce.

V Praze, dne

.....

Pavel Bílek

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu své bakalářské práce, doc. Ing. Ludvíku Věbrovi, CSc., za odborné rady, čas a trpělivé vedení, které mi poskytl během zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za podporu, které se mi od nich dostávalo nejen v době vzniku této práce, ale během celého studia.

Název bakalářské práce:

Pečky, severní obchvat

Anotace:

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem přeložky silnice II/329 jako obchvatu obce Pečky. Cílem návrhu je odvedení tranzitní dopravy mimo obec Pečky, a tak zvýšení bezpečnosti a kvality životního prostředí v obci. V první části se zabývám variantním řešením obchvatu, kde navrhuji celkem 5 možných variant řešení. Následně provádím multikriteriální hodnocení těchto variant a výslednou nejvhodnější variantu zpracovávám ve vyšší podrobnosti.

Klíčová slova:

Obchvat, silnice, místní komunikace, křižovatka, variantní řešení, tranzitní doprava

Title of the bachelor thesis:

Pečky, northern bypass

Abstract:

This bachelor's thesis deals with the design of the relocation of road II/329 as a bypass of the city Pečky. The aim of the proposal is to divert transit traffic outside of the city Pečky, which causes increasing safety and the quality of the environment in the city. In the first part I deal with a variant solution of the bypass, where I design a total of 5 possible variants of the solution. Subsequently, I make a multi-criteria evaluation of these variants and process the most suitable variant in greater detail.

Key words:

Bypass, road, urban road, intersection, variant solutions, transit traffic

Obsah

1.	Identifikační údaje	3
1.1.	Údaje o stavbě	3
1.2.	Zadavatel studie	3
1.3.	Zhotovitel studie	3
2.	Zdůvodnění studie	4
3.	Zájmové území	4
3.1.	Charakteristika území	4
3.2.	Umístění stavby	6
4.	Výchozí podklady	7
5.	Technické řešení variant	7
5.1.	Návrhová kategorie a šířkové uspořádání	7
5.2.	Konstrukce vozovky	8
5.3.	Směrové řešení	9
5.4.	Výškové řešení	10
6.	Základní charakteristiky variant	11
6.1.	Varianta 0	12
6.1.1.	Směrové řešení	13
6.1.2.	Výškové řešení	14
6.1.3.	Mostní objekty a propustky	14
6.1.4.	Křižovatky a přeložky komunikací	15
6.2.	Varianta 1	15
6.2.1.	Směrové řešení	15
6.2.2.	Výškové řešení	16
6.2.3.	Mostní objekty a propustky	17
6.2.4.	Křižovatky a přeložky komunikací	17
6.3.	Varianta 2	18
6.3.1.	Směrové řešení	18
6.3.2.	Výškové řešení	19
6.3.3.	Mostní objekty a propustky	20
6.3.4.	Křižovatky a přeložky komunikací	20
6.4.	Varianta 3.1	21
6.4.1.	Směrové řešení	21
6.4.2.	Výškové řešení	23
6.4.3.	Mostní objekty a propustky	24
6.4.4.	Křižovatky a přeložky komunikací	24

6.5.	Varianta 3.2.....	25
6.5.1.	Směrové řešení.....	25
6.5.2.	Výškové řešení.....	26
6.5.3.	Mostní objekty a propustky.....	28
6.5.4.	Křižovatky a přeložky komunikací.....	28
7.	Vyhodnocení variant.....	29
7.1.	Porovnání investičních nákladů.....	29
7.2.	Multikriteriální hodnocení variant.....	30
8.	Podrobnější popis výsledné varianty.....	31
8.1.	Návrhová kategorie a šířkové uspořádání.....	31
8.2.	Konstrukce vozovky.....	33
8.3.	Směrové vedení.....	33
8.4.	Výškové vedení.....	35
8.5.	Klopení.....	35
8.6.	Odvodnění.....	36
8.7.	Bezpečnostní zařízení.....	37
8.8.	Zemní těleso.....	37
8.9.	Mostní objekty.....	37
8.10.	Křižovatky a přeložky komunikací.....	37
8.11.	Kapacitní posouzení křižovatek.....	38
8.12.	Rozhledové poměry na křižovatkách.....	39
8.12.1.	Okružní křižovatka II/329 x III/32913.....	39
8.12.2.	Průsečná křižovatka II/329 x III/32914.....	40
8.12.3.	Styková křižovatka II/329 x Tř. Jana Švermy.....	40
8.12.4.	Styková křižovatka ul. Chvalovická x ul. U Měnímry.....	41
8.13.	Vlečné křivky.....	42
9.	Závěr.....	42
10.	Seznam použité literatury.....	43
11.	Seznam použitého softwaru.....	44

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Pečky – severní obchvat
Kraj: Středočeský
Okres: Kolín
Katastrální území: Dobřichov [627801]
Pečky [718823]
Radim u Kolína [737780]
Ratenice [739740]
Velké Chvalovice [778842]
Vrbová Lhota [786101]

1.2. Zadavatel studie

doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.
České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra silničních staveb
Thákurova 7/2077
166 29 Praha 6 – Dejvice

1.3. Zhotovitel studie

Pavel Bílek
Kovářská 1649
698 01 Veselí nad Moravou

2. ZDŮVODNĚNÍ STUDIE

Předmětem této studie je navržení a posouzení variant vedení přeložky silnice II/329 jako obchvatu obce Pečky. Celkem bylo navrženo 5 variant vedení obchvatu, jak již bylo popsáno výše. Následně bylo provedeno multikriteriální hodnocení variant. Varianta, která byla podle hodnocení vybrána jako nejvhodnější byla dále dopracována do vyšší podrobnosti dokumentace.

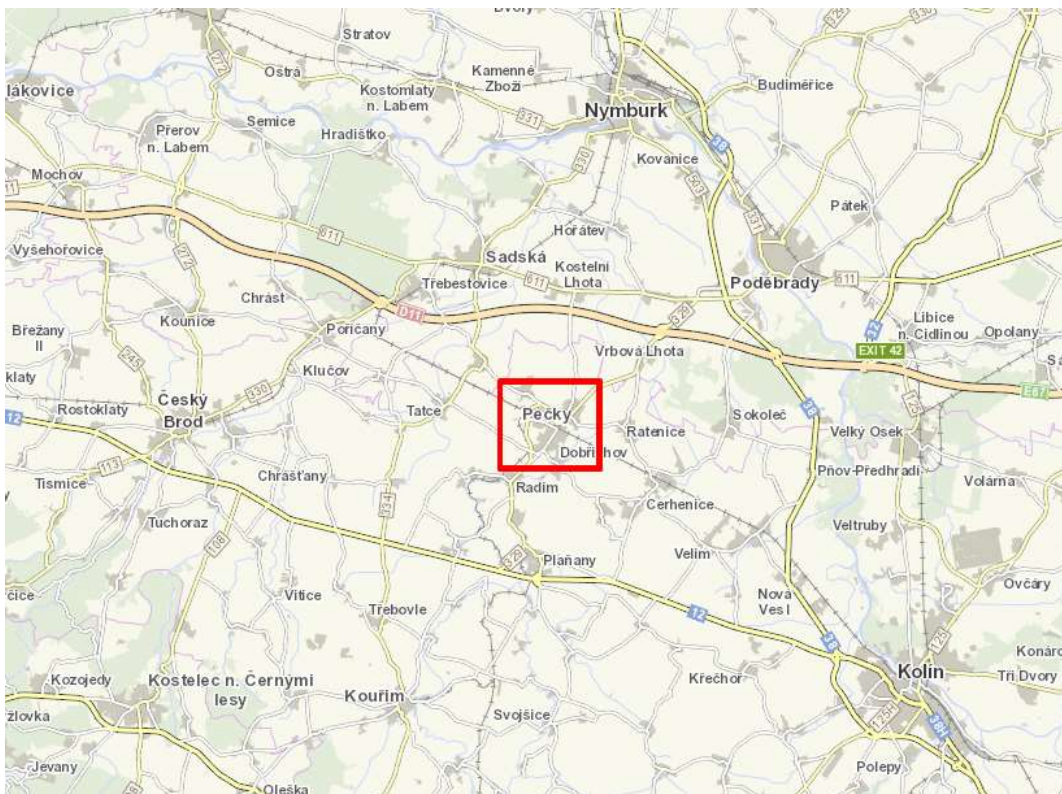
Cílem navrhovaného obchvatu je odvedení tranzitní dopravy mimo obec Pečky. Tím dojde ke zlepšení kvality životního prostředí v obci a také ke zvýšení bezpečnosti obyvatel obce Pečky. Dalším přínosem bude zlepšení plynulosti tranzitní dopravy na silnici II/329.

Návrh variant obchvatu částečně vycházel ze studie provedené v roce 2019 společností ONEGAST, spol. s r.o., Ing. Michaelem Kuderou.

3. ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ

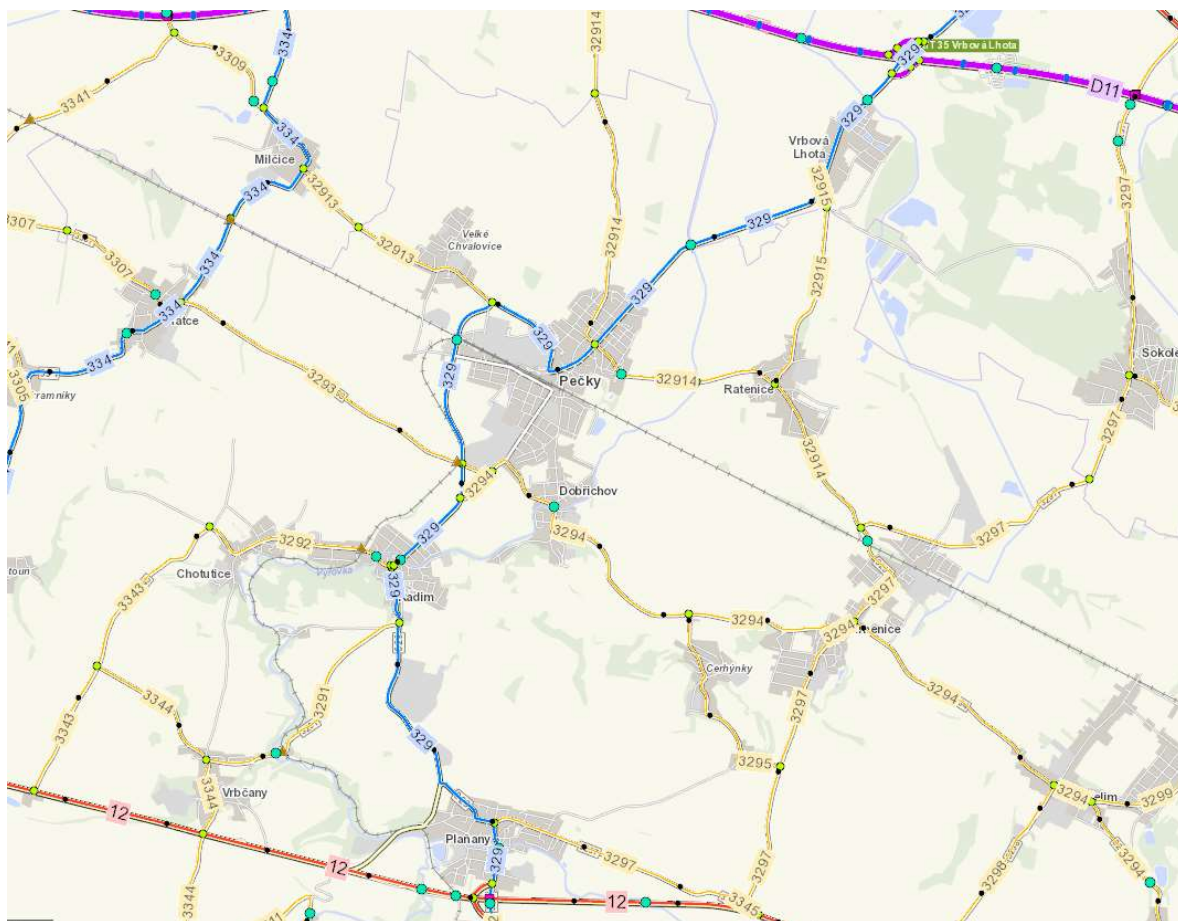
3.1. Charakteristika území

Město Pečky leží ve Středočeském kraji v okres Kolín. Nachází se jižně od dálnice D11 (Praha – Hradec Králové), v dojezdové vzdálenosti do 20 km od větších měst Český Brod, Nymburk, Kolín a Poděbrady. Pečkami prochází silnice druhé třídy II/329, která spojuje silnici první třídy I/12 (Český Brod – Kolín) s dálnicí D11 (Praha – Hradec Králové, výjezd 35) a se silnicí druhé třídy II/611 (Sadská – Poděbrady). Na silnici I/12 se napojuje u obce Plaňany (jižně od Peček) a na silnici II/611 v obci Písková Lhota (severně od dálnice D11).



Obrázek č.1 – umístění města Pečky; zdroj geoportal.rsd.cz

Obcí Pečky dále procházejí silnice třetí třídy III/ 3293, III/3294 a III/32914, jak je patrné z obrázku níže. Na obrázku je fialovou barvou znázorněna dálnice D11, červeně silnice první třídy, modře silnice druhé třídy a žlutou barvou silnice třetí třídy.



Obrázek č.2 – komunikační síť v okolí města Pečky; zdroj geoportal.rsd.cz

Zájmové území lze charakterizovat jako rovinaté, s průměrnou nadmořskou výškou 195 m n. m (BpV).

Zájmovým územím protéká Vavřínecký potok, který se vlévá do Labe u města Nymburk. Dále zde protéká také Pečecký potok, který se vlévá do Milčického potoka u obce Milčice, tento se následně vlévá do výše zmíněného Vavříneckého potoka. Západně od obce Vrbová Lhota protéká Ratenický potok, který je dále zaústěn do potoka Káča a ten se vlévá opět do Vavříneckého potoka jižně od obce Hořátev.

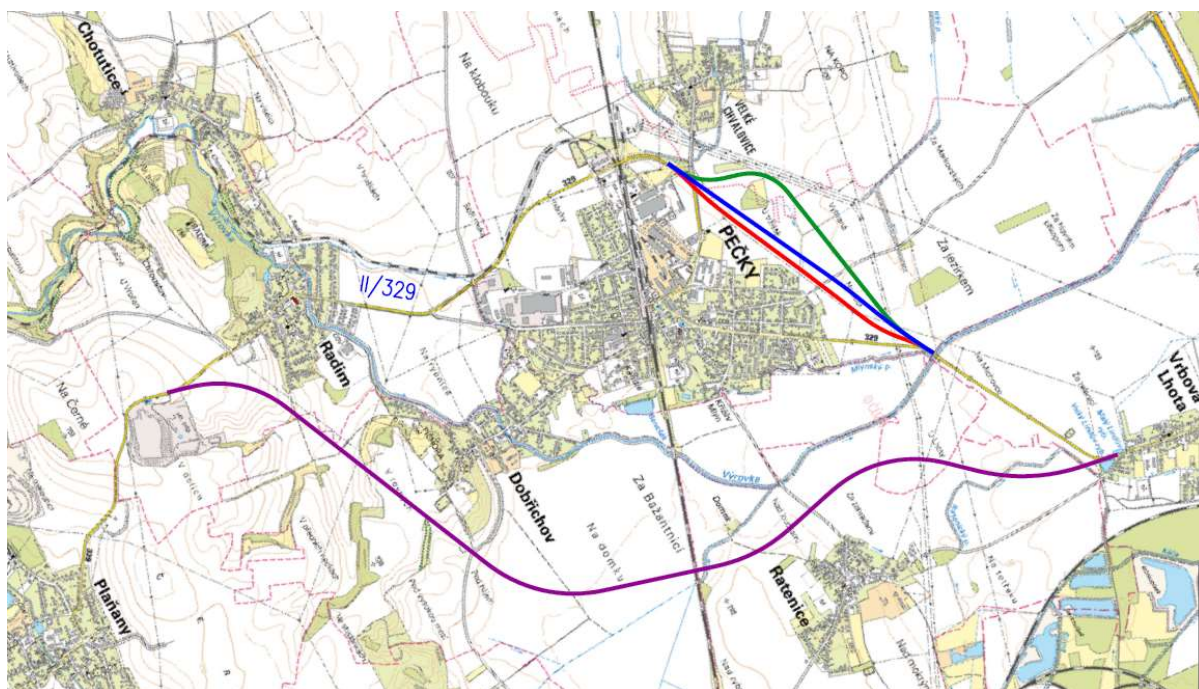
V území se nachází také značené množství inženýrských sítí, které kolidují s plánovaným vedením obchvatu. Zejména se jedná o nadzemní vedení velmi vysokého napětí a vysokého napětí, vysokotlaký a středotlaký plynovod, vodovod a kanalizaci. Návrh přeložek inženýrských sítí bude součástí vyššího stupně dokumentace. V příloze **C.1.1 Koordinační situace – díl 1** a **C.1.2 Koordinační situace – díl 2** je pro přehlednost zakreslen předběžný návrh přeložek IS poskytnutý společností Atelier PROMIKA, s.r.o.

3.2. Umístění stavby

Tři navržené varianty (0, 1, 2) začínají napojením na stávající silnici II/329 – stávající provozní staničení cca km 6,790 v úseku mezi mostem ev. č. 329-002 (most přes železniční trať – traťový úsek 011 a 012) a křižovatkou silnice II/329 se silnicí III/32913 a končí napojením na stávající trasu silnice II/329 před mostem ev. č. 329-003 (most přes Vavřínecký potok) – stávající provozní staničení cca km 9,755.

Další dvě varianty (3.1 a 3.2) začínají jižně od obce Radim, napojením na stávající trasu silnice II/329 v místě sjezdu ke skládce odpadu obce Radim – stávající provozní staničení cca km 2,900. Odtud je trasa vedena směrem na severovýchod a jižně obchází obce Radim a Dobřichov, kde kříží silnici III/3294, dále se trasa stáčí směrem na sever, mimoúrovňově (nadjezdem) kříží železniční trať (traťový úsek 010), poté úrovňově kříží silnici III/32914 v úseku mezi obcemi Pečky a Ratenice. Trasa je zakončena napojením na stávající silnici II/329 na začátku obce Vrbová Lhota – stávající provozní staničení cca km 11,150.

Trasy navržených variant jsou schematicky znázorněny na obrázku níže a v příloze **B.2 Přehledná situace variant**. Podrobnější řešení je součástí této dokumentace v části **B. Variantní řešení**.



Obrázek č.3 – přehled směrového řešení navržených variant; zdroj
geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM10_PUB/WMSservice.aspx

4. VÝCHOZÍ PODKLADY

- Územní plán města Pečky
- Základní katastr nemovitostí, ČUZK
- Celostátní sčítání dopravy 2016, ŘSD
- Celostátní sčítání dopravy 2020, ŘSD
- Státní mapové dílo – ZM10 – barevná, ČUZK
- ZABAGED – Výškopis (DTM ve formátu .txt, souřadný systém JTSK), ČUZK
- Geodetické zaměření současného stavu pro variantu 0, poskytnuto společností Atelier PROMIKA, s.r.o., zpracovatel Michal Kříž
- Základní stávajících inženýrských sítí, poskytnuto společností Atelier PROMIKA, s.r.o.
- Návrh přeložek IS, poskytnuto společností Atelier PROMIKA, s.r.o.
- České státní normy, Technické podmínky MD ČR, Vzorové listy MD ČR
- Vlastní fotodokumentace
- Studie proveditelnosti II/329 Pečky, severní přivaděč, poskytnuto společností Atelier PROMIKA, s.r.o., zpracovatel ONEGAST, spol. s r.o.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VARIANT

5.1. Návrhová kategorie a šířkové uspořádání

Návrhová kategorie navrhovaného obchvatu byla určena na základě prognózy intenzit dopravy pro období konce návrhové životnosti v roce 2055. Uvedení obchvatu do provozu je uvažováno v roce 2030, návrhová životnost je 25 let. Podrobný výpočet intenzit dopravy vycházející z Celostátního sčítání dopravy 2016 a 2020 je doložen v samostatné příloze této dokumentace **D.1 Prognóza intenzit dopravy**.

Návrhová kategorie obchvatu byla zvolena **S9,5/70** podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“. Návrhová rychlost byla snížena z 90 km/h (podle ČSN) na 70 km/h vzhledem ke směrovému řešení navazujících úseků silnice II/329, kde se mezní rychlost ve směrových obloucích pohybuje v rozmezí 65–90 km/h, nejedná se tedy o náhle snížení návrhové rychlosti.

Návrhová kategorie silnic III. třídy a původní silnice II/329 v rámci úprav nutných k napojení na nový obchvat byla zvolena **S7,5/70** podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Šířkové uspořádání kategorie S9,5

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

Šířkové uspořádání kategorie S7,5

- Jízdní pruh 2 x 3,00 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,25 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,50 m

Nezpevněná krajnice se v případě osazení směrových sloupků rozšiřuje o 0,25 m a při osazení silničního svodidla o 1,00.

Okružní křižovatka silnic II/329 a III/32913 je navržena podle „TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích“.

Základní příčný sklon navrhovaných komunikací je navržen jako střešovité se sklonem 2,50 %, ve směrových obloucích o poloměru menším než 705 m je navržen sklon dostředný v hodnotě podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“. V místech napojení na navazující úseky silnice II/329 je příčný sklon navržen podle stávajícího sklonu v místě napojení. Klopení se provádí podle osy komunikace.

5.2. Konstrukce vozovky

Návrh konstrukce vozovky je proveden podle „TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací“ včetně dodatku z roku 2010 na základě prognózy intenzit dopravy pro rok 2030 (uvedení do provozu) a rok 2055 (konec životnosti vozovky). Návrhové období je stanoveno na 25 let. Podrobný postup návrhu je doložen v samostatné příloze této dokumentace **D.2 Návrh konstrukce vozovky**.

Vozovka byla navržena jako polotuhá s krytem z asfaltového betonu, návrhová úroveň porušení D1, pro třídu dopravního zatížení TDZ III ve skladbě podle dodatku TP 170: **D1-N-8, TDZ III, P III**

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40	mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Spojovací postřik emulzní	PS-C	0,40	kg/m ²	ČSN EN 13808 ČSN 73 6129 ČSN 73 6132
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60	mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Spojovací postřik emulzní	PS-C	0,40	kg/m ²	ČSN EN 13808 ČSN 73 6129 ČSN 73 6132
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50	mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Infiltrační postřik emulzní	PI-C	0,80	kg/m ²	ČSN EN 13808 ČSN 73 6129 ČSN 73 6132
Směs stmelená cementem	SC C _{3/4}	150	mm	ČSN EN 14227-1 ČSN 73 6124-1
Štěrkodrt' 0/32	ŠD _A	220	mm	ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1
CELKEM		520	mm	

Posouzení únosnosti a případná optimalizace návrhu vozovky bude provedeno v dalším stupni dokumentace na základě doplněného inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu, který pro tento stupeň dokumentace nebyl zpracován.

Pojížděný prstenec okružní křižovatky a povrch směrovacích ostrůvků v křižovatkách budou mít konstrukci s krytem z kamenné dlažby. Nezpevněná krajnice bude provedena z R-materiálu tl. 150 mm. Vozovka stezky pro chodce a cyklisty je navržena s krytem z litého asfaltu. Kompletní skladba těchto konstrukcí bude navržena v dalším stupni dokumentace.

5.3. Směrové řešení

Ve všech variantách byl pro zaoblení směrových lomů navržen prostý kružnicový oblouk nebo kružnicový oblouk se symetrickými přechodnicemi. Nejmenší délka přímého úseku mezi dvěma směrovými oblouky je v_n metrů, kde v_n je hodnota návrhové rychlosti v km/h.

Nejmenší dovolený poloměr směrového oblouku pro návrhovou rychlost 70 km/h při maximálním dostředném příčném sklonu 6 % je $R = 205$ m. Nejmenší dovolený poloměr nevyžadující dostředný sklon je $R = 705$ m.

Přechodnice mají tvar klotoidy s rovnicí $L \cdot R = A^2$ a vkládají se polovinou délky do přímého úseku a polovinou délky do kružnicového oblouku. Délka přechodnice se navrhuje minimálně jako větší z následujících hodnot:

- v_n metrů (kde v_n je hodnota návrhové rychlosti v km/h)
- délka vzestupnice

Doporučené hodnoty délky přechodnice v závislosti na poloměru oblouku podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“ jsou uvedeny v následující tabulce č.1:

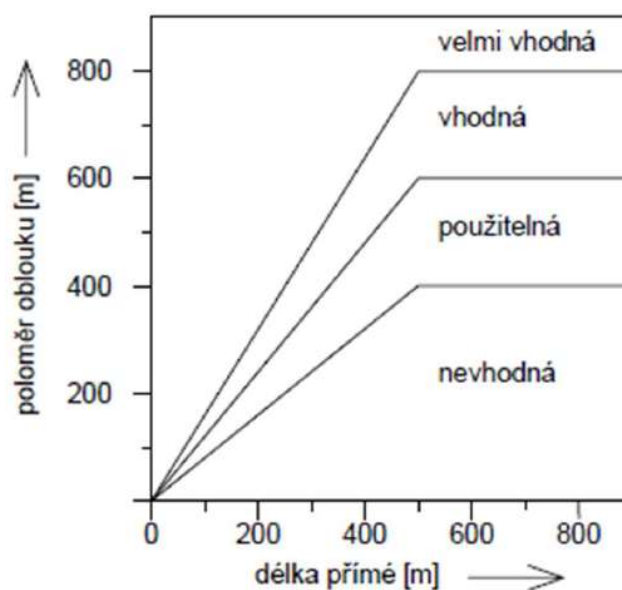
R v m	100	200	300	500	1 000	1 500	2 000	3 000	4 000	5 000
L v m	60	80	100	120	160	210	290	430	400	550

Tabulka č.1 – doporučené délky přechodnic; zdroj ČSN 73 6101

Oblouk bez přechodnic je možno navrhnout v následujících případech:

- pokud $R \geq 0,375 \cdot v_n^2$, pro $v_n = 70$ km/h $\rightarrow R \geq 1840$ m
- vyjde-li odsun kružnicového oblouku $\Delta R \leq 0,25$ m
- u směrových oblouků se středovým úhlem $\alpha \leq 20^\circ$
- u jednopruhových obousměrných silnic a účelových komunikací s návrhovou rychlostí menší než 30 km/h

Poloměry směrových oblouků byly navrženy v závislosti na charakteru a prostorových možnostech lokality v souladu s grafem z „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“ na obrázku níže:



Obrázek č.4 – poloměry směrových oblouků v závislosti na délce předchozího přímého úseku; zdroj ČSN 73 6101

5.4. Výškové řešení

Maximální podélný sklon nivelety pro kategoriijní šířku silnice S9,5 v rovinatém území je 4,50 %. Minimální doporučený sklon nivelety je 0,50 %, nižší sklon je přípustný v případě, že je srážková voda odváděna příkopy a je dodržena hodnota minimálního výsledného sklonu.

Minimální hodnota výsledného sklonu je 1,00 %, v odůvodněných případech minimálně 0,50 %. Maximální výsledný sklon vozovky je 13,00 %. Hodnota výsledného sklonu se vypočte ze vztahu $m = \sqrt{s^2 + p^2}$, kde „s“ je hodnota podélného sklonu nivelety a „p“ je hodnota příčného sklonu vozovky.

Klopení vozovky je navrženo kolem osy jízdního pásu s hodnotami sklonu vzesupnice Δs max. 1,00 % a min. 0,38 % podle tabulky z „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“ uvedené níže. Hodnota sklonu vzesupnice (sestupnice) se vypočte podle vztahu $\Delta s = \frac{|p_2 - p_1|}{L_{vz}} \cdot a'$, kde p_1 a p_2 jsou příčné sklony jízdního pásu na začátku a konci vzesupnice v %, L_{vz} je délka vzesupnice v metrech, a' je vzdálenost vnějšího okraje klopeného jízdního pásu od osy klopení v metrech (pro kategoriijní šířku silnice S9,5 a klopení kolem osy je $a' = 3,75$ m).

NEJVĚTŠÍ A NEJMENŠÍ SKLONY VZESTUPNICE (SESTUPNICE)

Návrhová rychlost v km/h	max Δs (%)		min Δs (%)	
	$a' \leq 4,25$ m	$a' > 4,25$ m	$a' \leq 4,25$	$a' > 4,25$ m
≤ 50	1,2	1,4	0,1 a'	0,07 a' (\leq max Δs)
60 až 70	1,0	1,2		
80 až 90	0,7	0,85		
100 až 120	0,6	0,7		

Tabulka č.2 – minimální a maximální sklony vzesupnice a sestupnice; zdroj ČSN 73 6101

Při podélném sklonu nivelety $-2,00 \% \leq s \leq +2,00 \%$ a v okolí vrcholů výškových oblouků je nutné posoudit hodnotu podélného sklonu vozovky ve vnějším okraji klopeného jízdního pásu „ s_p “. Hodnota tohoto sklonu se vypočte jako součet sklonu nivelety a sklonu vzesupnice (sestupnice). Přičemž musí být zajištěn minimální podélný sklon ve vnějším okraji jízdního pásu 1,00 %, v odůvodněných případech minimálně 0,50 %.

Zaoblení lomů nivelety se provádí parabolou druhého stupně se svislou osou. Tato parabola je určena poloměrem oblouku, který se rovná poloměru oskulační kružnice ve vrcholu paraboly. Délka oblouku nemá být menší než 10 m. Nejmenší dovolené a doporučené poloměry výškových oblouků v závislosti na návrhové rychlosti jsou uvedeny v tabulkách z „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“ uvedených níže. Pro návrhovou rychlost 70 km/h je u vypuklého (vrcholového) výškového oblouku nejmenší dovolený poloměr pro zastavení $R_v = 2100$ m a nejmenší doporučený pro předjíždění $R_v = 12000$ m, u vydatého (údolnicového) výškového oblouku nejmenší dovolený poloměr $R_u = 1500$ m a nejmenší doporučený poloměr $R_u = 2000$ m.

Nejmenší poloměry vypuklých () výškových oblouků

R_v [m] ^c	při návrhové rychlosti (v_n) [km/h]										
	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
nejmenší dovolený pro zastavení ^a	17 000	11 500	8 300	7 900	5 500	3 300	2 100	1 200	650	350	150
nejmenší doporučený pro předjíždění ^b	–	–	–	–	29 000	20 000	12 000	7 000	4 000	–	–

^a Menší poloměry lze použít za podmínky, že bude v podélném profilu prokázáno splnění rozhledu na délku D_z podle tabulky 8 a přílohy A.
^b Předjíždění lze umožnit i u menších poloměrů vypuklých výškových oblouků, než jsou uvedeny v tabulce, ale je nutné prokázat v podélném profilu rozhled na délku $4 \times D_{z,0}$ podle tabulky 8 a přílohy A.
^c Způsob výpočtu R_v je uveden v příloze D.

Nejmenší poloměry vydutých () výškových oblouků

R_u [m] ^{a, b}	při návrhové rychlosti (v_n) [km/h]										
	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
nejmenší doporučený ^c	7 000	6 000	5 000	4 200	3 500	2 800	2 000	1 500	1 200	1 000	700
nejmenší dovolený	6 000	5 000	4 000	3 400	2 700	2 100	1 500	1 000	700	400	200

^a Menší poloměry lze použít za podmínky, že bude v podélném profilu prokázáno splnění rozhledu na délku D_z podle tabulky 8 a přílohy A.
^b Způsob výpočtu R_u je uveden v příloze D.
^c Nejmenší doporučené hodnoty R_u se na mezinárodních silnicích a dálnicích považují za nejmenší dovolené.

Tabulky č.3 a č.4 – nejmenší poloměry výškových oblouků; zdroj ČSN 73 6101

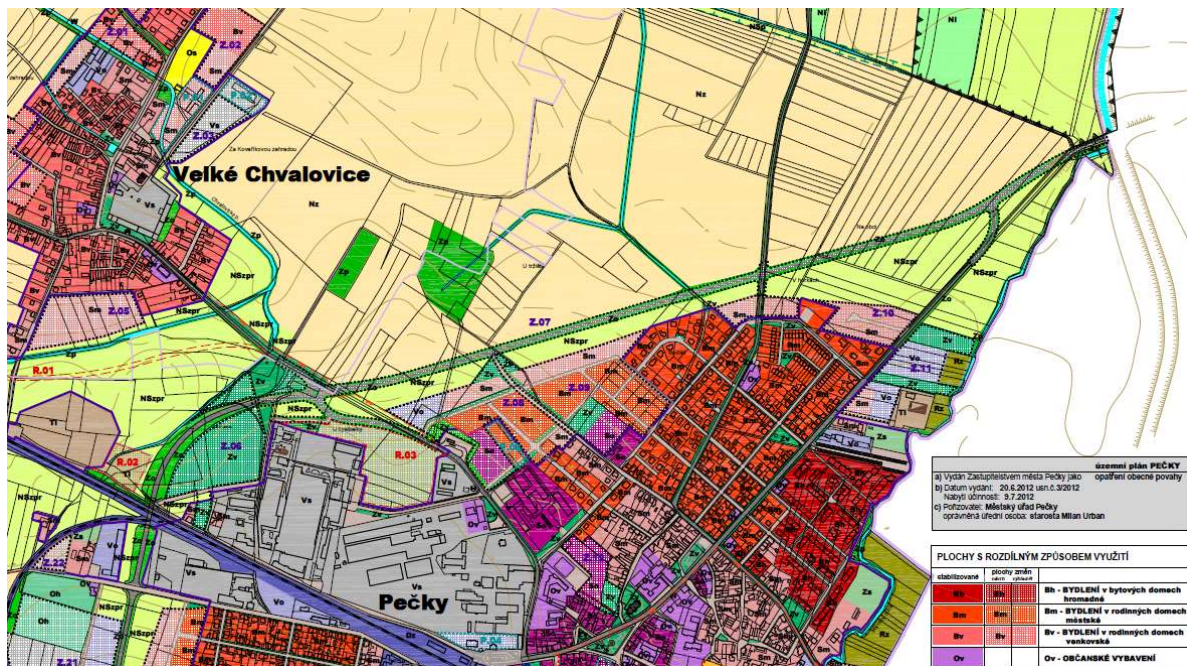
6. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY VARIANT

Celkem bylo navrženo 5 variant obchvatu. Varianty 0, 1 a 2 jsou vedeny severně od obce Pečky. Trasy těchto variant začínají napojením na stávající silnici II/329 – stávající provozní staničení cca km 6,790 v úseku mezi mostem ev. č. 329-002 (most přes železniční trať – traťový úsek 011 a 012) a křižovatkou silnice II/329 se silnicí III/32913. Součástí těchto variant je úprava zmíněné křižovatky ze stykové na okružní. Trasy dále pokračují severně od obce Pečky směrem na východ, úrovnově kříží silnici III/32914. Trasy variant jsou zakončeny napojením na stávající trasu silnice II/329 před mostem ev. č. 329-003 (most přes Vavřínecký potok) – stávající provozní staničení cca km 9,754.

Varianty 3.1 a 3.2 jsou navrženy ve shodné trase, liší se pouze výškovým řešením. Trasa začíná jižně od obce Radim, napojením na stávající trasu silnice II/329 v místě sjezdu ke skládce odpadu obce Radim – stávající provozní staničení cca km 2,900. Odtud je trasa vedena směrem na severovýchod a jižně obchází obce Radim a Dobřichov, kde kříží silnici III/3294. V tomto úseku se liší výškové řešení obou variant. Varianta 3.1 je vedena v maximální možné míře po stávajícím terénu v zářezech a na násypu. Varianta 3.2 je oproti tomu velkorysejší a je vedena po mostě. Dále se trasa stáčí směrem na sever, mimoúrovňově (nadjezdem) kříží železniční trať (traťový úsek 010), poté úrovnově kříží silnici III/32914 v úseku mezi obcemi Pečky a Ratenice. Trasa je zakončena napojením na stávající silnici II/329 na začátku obce Vrbová Lhota – stávající provozní staničení cca km 11,150.

6.1. Varianta 0

Trasa „0“ je vedena severně od obce Pečky, v koridoru určeném platnou územně plánovací dokumentací obce Pečky. Na začátku úseku se trasa kříží se silnicí III/32913, kde je navržena okružní křižovatka. Dále trasa kříží silnici III/32914 pomocí průsečné křižovatky. Před napojením na stávající silnici II/329 je navržena styková křižovatka s přeloženou trasou této silnice. Trasa je téměř výlučně vedena po zemědělských plochách.



Obrázek č.5 – výstřížek hlavního výkresu ÚP města Pečky se zákresem obchvatu;
 Územní plán města Pečky

6.1.1. Směrové řešení

Trasa varianty 0 je tvořena přímými úseky a pěti prostými kružnicovými směrovými oblouky o poloměrech 350, 2 500, 10 000, 750 a 750 metrů. V prvním směrovém oblouku je navržen jednostranný dostředný sklon 2,50 %, ostatní oblouky nevyžadují dostředný sklon podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Podle obrázku č.4 v kapitole 5.4. jsou první 4 směrové oblouky hodnoceny jako velmi vhodné a poslední jako vhodný.

Směrové řešení varianty 0 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.3.1 Situace – varianta 0**“.

SMĚROVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 0				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Směrový prvek	Délka prvku [m]	Dostředný sklon [%]
ZÚ	0,00000	přímá	35,50	-
TK 1	0,03550	R 350 (pravotočivý)	59,52	2,50
KT 1	0,09502	přímá	111,07	-
TK 2	0,20609	R 2 500 (levotočivý)	349,70	nevyžaduje se
KT 2	0,55579	přímá	600,41	-
TK 3	1,15620	R 10 000 (pravotočivý)	248,19	nevyžaduje se
KT 3	1,40439	přímá	235,86	-
TK 4	1,64025	R 750 (levotočivý)	234,84	nevyžaduje se
KT 4	1,87509	přímá	87,20	-
TK 5	1,96229	R 750 (pravotočivý)	173,45	nevyžaduje se
KT 5	2,13574	přímá	7,38	-
KÚ	2,14312			

Tabulka č.5 – popis směrového řešení Varianty 0

6.1.2. Výškové řešení

Podélný profil je navržen s ohledem na stávající terén a možnosti napojení okolních komunikací na navrhovaný obchvat. Komunikace je vedena téměř v celé délce v mírném násypu, maximální výška násypu je 1,95 m.

Výškové řešení varianty 0 sestává z přímých úseků a tří parabolických výškových oblouků, z toho jsou 2 oblouky vyduté (údolnicové) a 1 oblouk je vypuklý (vrcholový).

Maximální podélný sklon nivelety je 3,00 %, minimální sklon je 0,30 %. Poloměry oskulačních kružnic výškových oblouků jsou 4 500, 15 000 a 50 000 m.

V prvním směrovém oblouku je provedeno klopení vozovky ze základního střechovitého sklonu na jednostranný dostředný sklon 2,50 % na délce 30,00 m, se sklonem vzestupnice (sestupnice) $\Delta s = 0,64$ % v souladu s „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“. Klopení je navrženo tak, aby byl dodržen minimální podélný sklon ve vnějším okraji klopeného pásu minimálně 0,50 %.

Výškové řešení varianty 0 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.4.1 Podélný profil – varianta 0**“.

VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 0				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Poloměr oblouku [m]	Délka úseku [m]	Podélný sklon [%]
ZÚ	0,00000	-	75,61	-3,00
V 1	0,07561	R_u 4 500	232,12	0,30
V 2	0,30773	R_v 15 000	1 237,48	-0,30
V 3	1,54521	R_u 50 000	597,91	0,30
KÚ	2,14312	-		

Tabulka č.6 – popis výškového řešení Varianty 0

6.1.3. Mostní objekty a propustky

Součástí varianty 0 nejsou žádné mostní objekty přes vodní toky, údolí nebo křižující komunikace.

Varianta 0 obsahuje 3 trubní propustky průměru 1000 mm, každý z nich v délce 20 m.

- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,16510
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,23500
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 1,11101 (Pečecký potok)

6.1.4. Křižovatky a přeložky komunikací

V rámci varianty 0 jsou navrženy 4 úroňové křižovatky, z toho 3 v trase navrhovaného obchvatu a 1 je křižovatka překládaných komunikací.

První křižovatka je jednopruhová okružní o průměru 40 metrů. Do této křižovatky je napojen nově navrhovaný obchvat silnice II/329, přeložka silnice III/32913 a přeložka ul. Chvalovická (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Střed JOK je umístěn ve staničení km 0,19733 nově navrhovaného obchvatu.

Druhá je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/32914. Za účelem minimalizace stavebních úprav silnice III/32914 je navržen úhel křížení 80°, v souladu s „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silnicích a místních komunikacích“. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,27948 navrhovaného obchvatu.

Třetí je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou Tř. Jana Šverny (původní trasa silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,83958 navrhovaného obchvatu.

Poslední je styková křižovatka překládané účelové komunikace (ul. U Měnírny) s překládanou ul. Chvalovickou (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace).

Celková délka navrhovaných přeložek komunikací je 0,820 km. Podrobnější návrh těchto komunikací bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace. Zákres tras navrhovaných přeložek komunikací je znázorněn v příloze „**B.3.1 Situace – varianta 0**“.

6.2. Varianta 1

Trasa „1“ je vedena severně od obce Pečky a je v maximální možné míře napříměna oproti variantě „0“. Na začátku úseku se trasa kříží se silnicí III/32913, kde je navržena okružní křižovatka. Dále trasa kříží silnici III/32914 pomocí průsečné křižovatky. Před napojením na stávající silnici II/329 je navržena styková křižovatka s přeloženou trasou této silnice. Trasa je téměř výlučně vedena po zemědělských plochách.

6.2.1. Směrové řešení

Trasa varianty 1 je tvořena přímými úseky a dvěma prostými kružnicovými směrovými oblouky o poloměrech 3 000 a 3 000 metrů. Navržené oblouky nevyžadují pro návrhovou rychlost 70 km/h dostředný sklon podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Podle obrázku č.4 v kapitole 5.4. jsou oba směrové oblouky hodnoceny jako velmi vhodné.

Směrové řešení varianty 1 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.3.2 Situace – varianta 1**“.

SMĚROVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 1				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Směrový prvek	Délka prvku [m]	Dostředný sklon [%]
ZÚ	0,00000	přímá	1 297,23	-
TK 1	1,29723			
KT 1	1,51684	R 3 000 (pravotočivý)	219,61	nevyžaduje se
		přímá	147,92	-
TK 2	1,66476	R 3 000 (levotočivý)	286,38	nevyžaduje se
KT 2	1,95114			
KÚ	2,12360	přímá	172,46	-

Tabulka č.7 – popis směrového řešení Varianty 1

6.2.2. Výškové řešení

Podélný profil je navržen s ohledem na stávající terén a možnosti napojení okolních komunikací na navrhovaný obchvat. Komunikace je vedena v maximální možné míře po stávajícím terénu nebo v mírném násypu, maximální výška násypu je 1,50 m.

Výškové řešení varianty 1 sestává z přímých úseků a tří parabolických výškových oblouků, z toho jsou 2 oblouky vyduuté (údolnicové) a 1 oblouk je vypuklý (vrcholový).

Maximální podélný sklon nivelety je 3,00 %, minimální sklon je 0,10 %. Poloměry oskulačních kružnic výškových oblouků jsou 4 000, 70 000 a 25 000 m. Odvodnění v úseku s podélným sklonem nivelety 0,10 % je zajištěno příčným spádováním do příkopu. Klopení není v tomto úseku navrženo. Nicméně ani tak toto řešení není vhodné z hlediska provádění stavby a bezpečnosti silničního provozu. Proto byl tento faktor zohledněn v multikriteriálním hodnocení variant, které je samostatnou přílohou této dokumentace, v kritériu C.1 Bezpečnost provozu.

Výškové řešení varianty 1 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.4.2 Podélný profil – varianta 1**“.

VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 1				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Poloměr oblouku [m]	Délka úseku [m]	Podélný sklon [%]
ZÚ	0,00000	-	69,26	-3,00
V 1	0,06926	R _u 4 000	421,42	-0,10
V 2	0,49068	R _v 70 000	957,20	-0,25
V 3	1,44788	R _u 25 000	675,72	0,25
KÚ	2,12360	-		

Tabulka č.8 – popis výškového řešení Varianty 1

6.2.3. Mostní objekty a propustky

Součástí varianty 1 nejsou žádné mostní objekty přes vodní toky, údolí nebo křižující komunikace.

Varianta 1 obsahuje 3 trubní propustky průměru 1000 mm, každý z nich v délce 20 m.

- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,13050
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,24050
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 1,05448 (Pečecký potok)

6.2.4. Křižovatky a přeložky komunikací

V rámci varianty 1 jsou navrženy 4 úrovně křižovatky, z toho 3 v trase navrhovaného obchvatu a 1 je křižovatka překládaných komunikací.

První křižovatka je jednopruhová okružní o průměru 40 metrů. Do této křižovatky je napojen nově navrhovaný obchvat silnice II/329, přeložka silnice III/32913 a přeložka ul. Chvalovická (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Střed JOK je umístěn ve staničení km 0,17062 nově navrhovaného obchvatu.

Druhá je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/32914. Za účelem minimalizace stavebních úprav silnice III/32914 je navržen úhel křížení 80°, v souladu s „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silnicích a místních komunikacích“. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,29987 navrhovaného obchvatu.

Třetí je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou Tř. Jana Šverny (původní trasa silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,91493 navrhovaného obchvatu.

Poslední je styková křižovatka překládané účelové komunikace (ul. U Měnírný) s překládanou ul. Chvalovickou (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace).

Celková délka navrhovaných přeložek komunikací je 0,710 km. Podrobnější návrh těchto komunikací bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace. Zákres tras navrhovaných přeložek komunikací je znázorněn v příloze „B.3.2 Situace – varianta 1“.

6.3. Varianta 2

Trasa „2“ je vedena severně od obce Pečky a je odsazena dále od obce Pečky oproti variantám „0“ a „1“. Na začátku úseku se trasa kříží se silnicí III/32913, kde je navržena okružní křižovatka. Za touto křižovatkou se stáčí na sever a poté okolo remízu zpět na východ. Dále trasa kříží silnici III/32914 pomocí průsečné křižovatky. Před napojením na stávající silnici II/329 je navržena styková křižovatka s přeloženou trasou této silnice. Trasa je téměř výlučně vedena po zemědělských plochách.

6.3.1. Směrové řešení

Trasa varianty 2 je tvořena přímými úseky a třemi kružnicovými směrovými oblouky s přechodnicemi o poloměrech oblouků 370, 300 a 1 000 metrů. První dva směrové oblouky na sebe bezprostředně navazují stykem přechodnic v inflexním bodě (bez mezipřímého úseku). V prvním oblouku o poloměru 370 m je navržen příčný jednostranný dostředný sklon 2,50 %, ve druhém oblouku o poloměru 300 m je navržen dostředný sklon 4,00 %. Poslední směrový oblouk o poloměru 1 000 m nevyžaduje pro návrhovou rychlost 70 km/h dostředný sklon podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Podle obrázku č.4 v kapitole 5.4. jsou první a třetí směrový oblouk o poloměrech 370 m, resp. 1000 m hodnoceny jako velmi vhodné, ale druhý směrový oblouk o poloměru 300 m, následující po přímém úseku délky 852,38 m je hodnocen jako **nevhodný**. Oblouk takto malého poloměru je navržen z prostorových možností lokality (trasa se vyhýbá remízu a stávajícímu nadzemnímu vedení zvláště vysokého napětí, jehož přeložka by významně prodražila zamýšlenou investici). Toto nevhodné řešení bylo zohledněno v multikriteriálním hodnocení v kritériích C.1 Bezpečnost provozu, C.2 Plynulost provozu a C.3 Komfort.

Směrové řešení varianty 2 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.3.3 Situace – varianta 2**“.

SMĚROVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 2				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Směrový prvek	Délka prvku [m]	Dostředný sklon [%]
ZÚ	0,00000	přímá	16,79	-
TP 1	0,01679			
PK 1	0,12679	přechodnice	110,00	-
		R 370 (levotočivý)	202,99	2,50
KP 1	0,32978	přechodnice	110,40	-
PP 12	0,44018			
PK 2	0,55058	přechodnice	110,40	-
		R 300 (pravotočivý)	231,35	4,00
KP 2	0,78193			

		přechodnice	110,00	-
PT 2	0,89193			
		přímá	852,38	-
TP 3	1,74431			
		přechodnice	160,00	-
PK 3	1,90431			
		R 1 000 (levotočivý)	184,00	nevyžaduje se
KP 3	2,08831			
		přechodnice	160,00	-
PT 3	2,24831			
		přímá	21,42	-
KÚ	2,26973			

Tabulka č.9 – popis směrového řešení Varianty 2

6.3.2. Výškové řešení

Podélný profil je navržen s ohledem na stávající terén a možnosti napojení okolních komunikací na navrhovaný obchvat. Komunikace je vedena v maximální možné míře po stávajícím terénu nebo v mírném násypu, maximální výška násypu je 1,50 m.

Výškové řešení varianty 2 sestává z přímých úseků a tří parabolických výškových oblouků, jež jsou všechny vyduťté (údolnicové).

Maximální podélný sklon nivelety je 3,00 %, minimální sklon je 0,00 %. Poloměry oskulačních kružnic výškových oblouků jsou 4 000, 25 000 a 15 000 m. Odvodnění v úseku s podélným sklonem nivelety 0,00 % je zajištěno příčným spádováním do příkopu. Klopení není v tomto úseku navrženo. Nicméně ani tak toto řešení není vhodné z hlediska provádění stavby (nelze provést vozovku přesně ve sklonu 0,00 %) a bezpečnosti silničního provozu. Proto byl tento faktor zohledněn v multikriteriálním hodnocení variant, které je samostatnou přílohou této dokumentace, v kritériu C.1 Bezpečnost provozu.

Na začátku prvního, resp. na konci druhého směrového oblouku je navrženo klopení se sklonem vzestupnice (sestupnice) $\Delta s = 0,50 \%$, v délce 40,00 metrů na dostředný příčný sklon 2,50 %, respektive v délce 52,00 m na dostředný příčný sklon 4,00 %. Mezi prvním a druhým směrovým obloukem je navrženo překlopení vozovky z levostranného příčného sklonu 2,50 % na pravostranný příčný sklon 4,00 % na délce 26,00 metrů, se sklonem vzestupnice (sestupnice) $\Delta s = 0,95 \%$ v souladu s „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“. Klopení je navrženo tak, aby byl dodržen minimální podélný sklon ve vnějším okraji klopeného pásu minimálně 0,50 %.

Výškové řešení varianty 2 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.4.3 Podélný profil – varianta 2**“.

VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 2				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Poloměr oblouku [m]	Délka úseku [m]	Podélný sklon [%]
ZÚ	0,00000	-	60,21	-3,00
V 1	0,06021	R _u 4 000	1 077,99	-0,25
V 2	1,13820	R _u 25 000	627,95	0,00
V 3	1,76615	R _u 15 000	503,58	0,25
KÚ	2,26973	-		

Tabulka č.10 – popis výškového řešení Varianty 2

6.3.3. Mostní objekty a propustky

Součástí varianty 2 nejsou žádné mostní objekty přes vodní toky, údolí nebo křižující komunikace.

Varianta 2 obsahuje 4 trubní propustky průměru 1000 mm, každý z nich v délce 20 m.

- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,13050
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,24050
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,63401
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 1,13820 (Pečecký potok)

6.3.4. Křižovatky a přeložky komunikací

V rámci varianty 2 jsou navrženy 4 úroňové křižovatky, z toho 3 v trase navrhovaného obchvatu a 1 je křižovatka překládaných komunikací.

První křižovatka je jednopruhová okružní o průměru 40 metrů. Do této křižovatky je napojen nově navrhovaný obchvat silnice II/329, přeložka silnice III/32913 a přeložka ul. Chvalovická (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Střed JOK je umístěn ve staničení km 0,18289 nově navrhovaného obchvatu.

Druhá je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/32914. Za účelem minimalizace stavebních úprav silnice III/32914 je navržen úhel křížení 80°, v souladu s „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silnicích a místních komunikacích“. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,47535 navrhovaného obchvatu.

Třetí je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou Tř. Jana Šverny (původní trasa silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 2,06940 navrhovaného obchvatu.

Poslední je styková křižovatka překládané účelové komunikace (ul. U Měnírný) s překládanou ul. Chvalovickou (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace).

Celková délka navrhovaných přeložek komunikací je 0,720 km. Podrobnější návrh těchto komunikací bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace. Zákres tras navrhovaných přeložek komunikací je znázorněn v příloze „**B.3.3 Situace – varianta 2**“.

6.4. Varianta 3.1

Trasa „3.1“ je vedena jižně od obcí Radim a Dobřichov a východně od obce Pečky. Na začátku úseku obchvatu je navržena styková křižovatka se stávající silnicí II/329, dále trasa kříží silnici III/3294 pomocí průsečné křižovatky, v tomto místě bude také přeložena stávající polní cesta. Trasa obchvatu dále pokračuje na sever, kde mimoúrovňově kříží železniční trať a východně od obce Pečky je navržena průsečná křižovatka se silnicí III/3294. Před napojením na stávající silnici II/329 je navržena styková křižovatka s přeloženou trasou této silnice. Trasa je téměř výlučně vedena po zemědělských plochách.

6.4.1. Směrové řešení

Trasa varianty 3.1 je tvořena přímými úseky a pěti kružnicovými směrovými oblouky se symetrickými přechodnicemi o poloměrech oblouků 705, 900, 1 000, 800 a 1 200 metrů. Žádný z navržených směrových oblouků nevyžaduje pro návrhovou rychlost 70 km/h dostředný sklon podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Podle obrázku č.4 v kapitole 5.4. jsou veškeré navržené směrové oblouky hodnoceny jako velmi vhodné,

Směrové řešení varianty 3.1 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.3.4 Situace – varianta 3.1**“.

SMĚROVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 3.1				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Směrový prvek	Délka prvku [m]	Dostředný sklon [%]
ZÚ	0,00000	přímá	108,47	-
TP 1	0,10847		přechodnice	130,00
PK 1	0,23847	R 705 (pravotočivý)		502,46
KP 1	0,74093		přechodnice	130,00
PT 1	0,87093	přímá		1 536,08
TP 2	2,40701		přechodnice	150,00
PK 2	2,55701	R 900 (levotočivý)		636,54
KP 2	3,19355			

		přechodnice	150,00	-
PT 2	3,34355			
		přímá	614,67	-
TP 3	3,95822			
		přechodnice	160,00	-
PK 3	4,11822			
		R 1 000 (levotočivý)	359,46	nevyžaduje se
KP 3	4,47768			
		přechodnice	160,00	-
PT 3	4,63768			
		přímá	231,34	-
TP 4	4,86902			
		přechodnice	145,00	-
PK 4	5,01402			
		R 800 (pravotočivý)	637,75	nevyžaduje se
KP 4	5,65177			
		přechodnice	145,00	-
PT 4	5,79677			
		přímá	61,63	-
TP 5	5,85840			
		přechodnice	170,00	-
PK 5	6,02840			
		R 1 200 (levotočivý)	512,66	nevyžaduje se
KP 5	6,54106			
		přechodnice	170,00	-
PT 5	6,71106			
		přímá	168,36	-
KÚ	6,87942			

Tabulka č.11 – popis směrového řešení Varianty 3.1

6.4.2. Výškové řešení

Podélný profil je navržen s ohledem na stávající terén a možnosti napojení okolních komunikací na navrhovaný obchvat. Komunikace je vedena v maximální možné míře po stávajícím terénu nebo v mírném násypu, za dodržení maximálních podélných sklonů silnice S9,5 v rovinatém území 4,50 %. maximální výška násypu je 9,00 m a maximální hloubka zářezu je 7,70 m. Velké výšky násypů a hloubky zářezů jsou zapříčiněny zejména mimoúrovňovým křížením železniční tratě a snaze vyvarovat se návrhu silničního mostu v úseku km 0,80000 – km 1,60000.

Výškové řešení varianty 3.1 sestává z přímých úseků a 10 parabolických výškových oblouků, z nichž je 5 oblouků vydutých (údolnicových) a 5 oblouků vypuklých (vrcholových).

Maximální podélný sklon nivelety je 4,50 %, minimální sklon je 0,14 %. Největší poloměr oskulační kružnice výškového oblouku je 15 000 a nejmenší poloměr je 2 500 m u údolnicového oblouku, respektive 3 500 m u vrcholového oblouku. Odvodnění v úseku s podélným sklonem nivelety 0,14 % je zajištěno příčným spádováním do příkopu. Klopení není v tomto úseku navrženo. Toto bylo zohledněno v multikriteriálním hodnocení variant, které je samostatnou přílohou této dokumentace, v kritériu C.1 Bezpečnost provozu.

Výškové řešení varianty 3.1 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.4.4 Podélný profil – varianta 3.1**“.

VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 3.1				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Poloměr oblouku [m]	Délka úseku [m]	Podélný sklon [%]
ZÚ	0,00000	-	328,10	-2,50
V 1	0,32810	R _v 12 000	876,66	-4,50
V 2	1,20476	R _u 2 500	574,22	4,50
V 3	1,77898	R _v 4 000	797,06	-4,50
V 4	2,57604	R _u 10 000	984,38	-0,40
V 5	3,56042	R _u 4 500	227,91	4,00
V 6	3,78833	R _v 3 500	151,17	-0,40
V 7	3,93950	R _v 7 000	723,29	-1,20
V 8	4,66279	R _u 15 000	1 448,12	-0,14

V 9	6,11091	R_u 15 000		
			406,47	0,14
V 10	6,51738	R_v 15 000		
			362,04	-0,48
KÚ	6,87942	-		

Tabulka č.12 – popis výškového řešení Varianty 3.1

6.4.3. Mostní objekty a propustky

Součástí varianty 3.1 je jeden mostní objekt (nadjezd) přes železniční koridor (traťový úsek 010). Jedná se o silniční most pro návrhovou kategorii silnice S9,5/70 dlouhý 45,00 metrů. Směrově je most navržen v přímém úseku, výškově v konstantním sklonu nivelety - 0,40 %. Most se nachází ve staničení km 3,86556 – km 3,91056 navrhovaného obchvatu.

Varianta 3.1 obsahuje 3 trubní propustky průměru 1000 mm, každý z nich v délce 20 m a 1 trubní propustek průměru 1400 mm, délky 30 m.

- Trubní propustek DN 1400 mm, dl. 30,0 m, km 1,19624
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 4,41400
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 6,11174 (Ratenický potok)
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 6,55770 (Ratenický potok)

6.4.4. Křižovatky a přeložky komunikací

V rámci varianty 3.1 jsou navrženy 4 úrovně křižovatky v trase navrhovaného obchvatu.

První křižovatka je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s překládanou původní trasou silnice II/329 ve směru na obec Radim. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 0,19952 navrhovaného obchvatu.

Druhá je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/3294. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 2,37991 navrhovaného obchvatu.

Třetí je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/32914. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 4,78162 navrhovaného obchvatu.

Poslední křižovatka je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s překládanou původní trasou silnice II/329. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 6,70827 navrhovaného obchvatu.

Celková délka navrhovaných přeložek komunikací je 1,140 km. Podrobnější návrh těchto komunikací bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace. Zákres tras navrhovaných přeložek komunikací je znázorněn v příloze „**B.3.4 Situace – varianta 3.1**“.

Dále navrhovaný obchvat mimoúrovňově kříží stávající železniční trať ve staničení km 3,88800 navrhovaného obchvatu.

6.5. Varianta 3.2

Trasa „3.2“ je shodná s trasou „3.1“. Obě varianty se liší pouze výškovým řešením. V úseku km 0,600 00 – 1,500 00 trasy „3.2“ je navržen most pro překonání údolí, jinak je řešení obou variant shodné.

6.5.1. Směrové řešení

Trasa varianty 3.2 je tvořena přímými úseky a pěti kružnicovými směrovými oblouky se symetrickými přechodnicemi o poloměrech oblouků 705, 900, 1 000, 800 a 1 200 metrů. Žádný z navržených směrových oblouků nevyžaduje pro návrhovou rychlost 70 km/h dostředný sklon podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Podle obrázku č.4 v kapitole 5.4. jsou veškeré navržené směrové oblouky hodnoceny jako velmi vhodné,

Směrové řešení varianty 3.2 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.3.5 Situace – varianta 3.2**“.

SMĚROVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 3.2				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Směrový prvek	Délka prvku [m]	Dostředný sklon [%]
ZÚ	0,00000	přímá	108,47	-
TP 1	0,10847		přechodnice	130,00
PK 1	0,23847	R 705 (pravotočivý)		502,46
KP 1	0,74093		přechodnice	130,00
PT 1	0,87093	přímá		1 536,08
TP 2	2,40701		přechodnice	150,00
PK 2	2,55701	R 900 (levotočivý)		636,54
KP 2	3,19355		přechodnice	150,00
PT 2	3,34355	přímá		614,67
TP 3	3,95822		přechodnice	160,00
PK 3	4,11822			

		R 1 000 (levotočivý)	359,46	nevyžaduje se
KP 3	4,47768	přechodnice	160,00	-
PT 3	4,63768	přímá	231,34	-
TP 4	4,86902	přechodnice	145,00	-
PK 4	5,01402	R 800 (pravotočivý)	637,75	nevyžaduje se
KP 4	5,65177	přechodnice	145,00	-
PT 4	5,79677	přímá	61,63	-
TP 5	5,85840	přechodnice	170,00	-
PK 5	6,02840	R 1 200 (levotočivý)	512,66	nevyžaduje se
KP 5	6,54106	přechodnice	170,00	-
PT 5	6,71106	přímá	168,36	-
KÚ	6,87942			

Tabulka č.13 – popis směrového řešení Varianty 3.2

6.5.2. Výškové řešení

Podélný profil je navržen s ohledem na stávající terén a možnosti napojení okolních komunikací na navrhovaný obchvat. Při návrhu výškového vedení této varianty byl větší důraz kladen na komfort budoucích uživatelů silnice, na úkor vysokých investičních nákladů.

Výškové řešení varianty 3.2 sestává z přímých úseků a 9 parabolických výškových oblouků, z nichž je 5 oblouků vydutých (údolnicových) a 4 oblouky vypuklé (vrcholové).

Maximální podélný sklon nivelety je 4,50 %, minimální sklon je 0,14 %. Největší poloměr oskulační kružnice výškového oblouku je 15 000 a nejmenší poloměr je 4 500 m u údolnicového oblouku, respektive 3 500 m u vrcholového oblouku. Odvodnění v úseku s podélným sklonem nivelety 0,14 % je zajištěno příčným spádováním do příkopu. Klopení není v tomto úseku navrženo. Toto bylo zohledněno v multikriteriálním hodnocení variant, které je samostatnou přílohou této dokumentace, v kritériu C.1 Bezpečnost provozu.

Výškové řešení varianty 3.2 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.4.5 Podélný profil – varianta 3.2**“.

VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 3.2				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Poloměr oblouku [m]	Délka úseku [m]	Podélný sklon [%]
ZÚ	0,00000	-	410,92	-2,50
V 1	0,41092	R _u 15 000	1 433,29	-4,50
V 2	1,84421	R _v 12 000	717,99	4,50
V 3	2,56220	R _u 10 000	998,22	-4,50
V 4	3,56042	R _u 4 500	227,91	-0,40
V 5	3,78833	R _v 3 500	227,91	4,00
V 6	3,93950	R _v 7 000	151,17	-0,40
V 7	4,66279	R _u 15 000	723,29	-1,20
V 8	6,11091	R _u 15 000	1 448,12	-0,14
V 9	6,51738	R _v 15 000	768,51	0,14
KÚ	6,87942	-		

Tabulka č.14 – popis výškového řešení Varianty 3.2

6.5.3. Mostní objekty a propustky

Součástí varianty 3.2 je jeden mostní objekt překonávající hluboké údolí (max. hloubka cca 32,50 m) a jeden mostní objekt (nadjezd) přes železniční koridor (traťový úsek 010). V prvním případě se jedná o silniční most pro návrhovou kategorii silnice S9,5/70 dlouhý 900,00 metrů. Směrově je most navržen částečně ve směrovém oblouku a částečně v přímém úseku, výškově v konstantním sklonu nivelety -1,05 %. Most se nachází ve staničení km 0,60000 – km 1,50000 navrhovaného obchvatu. Ve druhém případě se jedná o silniční most pro návrhovou kategorii silnice S9,5/70 dlouhý 45,00 metrů. Směrově je most navržen v přímém úseku, výškově v konstantním sklonu nivelety -0,40 %. Most se nachází ve staničení km 3,86556 – km 3,91056 navrhovaného obchvatu.

Varianta 3.1 obsahuje 3 trubní propustky průměru 1000 mm, každý z nich v délce 20 m.

- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 4,41400
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 6,11174 (Ratenický potok)
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 6,55770 (Ratenický potok)

6.5.4. Křižovatky a přeložky komunikací

V rámci varianty 3.2 jsou navrženy 4 úrovně křižovatky v trase navrhovaného obchvatu.

První křižovatka je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s překládanou původní trasou silnice II/329 ve směru na obec Radim. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 0,19952 navrhovaného obchvatu.

Druhá je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/3294. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 2,37991 navrhovaného obchvatu.

Třetí je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/32914. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 4,78162 navrhovaného obchvatu.

Poslední křižovatka je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s překládanou původní trasou silnice II/329. Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 6,70827 navrhovaného obchvatu.

Celková délka navrhovaných přeložek komunikací je 1,140 km. Podrobnější návrh těchto komunikací bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace. Zákres tras navrhovaných přeložek komunikací je znázorněn v příloze „**B.3.5 Situace – varianta 3.2**“.

Dále navrhovaný obchvat mimoúrovňově kříží stávající železniční trať ve staničení km 3,88800 navrhovaného obchvatu.

7. VYHODNOCENÍ VARIANT

7.1. Porovnání investičních nákladů

Investiční náklady jsou všechny náklady spojené s výstavbou pozemní komunikace včetně všech jejich součástí a příslušenství podle Zákona 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.

V této studii byly investiční náklady vypočteny zjednodušeně podle Oborového třídíku stavebních konstrukcí a prací (OTSKP) vydaného Státním fondem dopravní infrastruktury (SFDI) v cenové soustavě pro rok 2021.

Cena za navrhovaný obchvat – novostavbu silnice II. třídy v návrhové šířce S9,5 v extravilánu a rovinatém území je podle OTSKP 32,8 mil. Kč / km ve standardním technologickém provedení. Cena za úpravu navazujících komunikací – sinic III. třídy v návrhové šířce S7,5 je 19,7 mil. Kč / km a pro polní cesty v návrhové šířce P6 je cena 7,8 mil. Kč / km. Cena novostavby silničního mostu pro silnici S9,5 je 371,6 mil. Kč / km.

Cena za propustky byla určena odhadem jako 20 000 Kč za metr běžný propustku DN1000, 30 000 Kč za metr běžný propustku DN1400 a 40 000 Kč za každé čelo propustku.

Výpočet výše investičních nákladů je doložen v samostatné příloze „**D.3 Multikriteriální hodnocení variant**“. Výsledné ceny jednotlivých variant jsou uvedeny v tabulce níže:

Rekapitulace navržených variant	Cena
Varianta "0"	87 888 336 Kč
Varianta "1"	85 081 080 Kč
Varianta "2"	90 551 144 Kč
Varianta "3.1"	268 414 976 Kč
Varianta "3.2"	601 874 976 Kč

Tabulka č.15 – odhadované investiční náklady jednotlivých variant

Investiční náklady na varianty 0, 1 a 2 jsou relativně vyrovnané. Rozdíly mezi nimi jsou v řádu jednotek procent, což je zanedbatelné vzhledem ke zjednodušení výpočtu těchto nákladů. Tyto varianty lze tedy z hlediska investičních nákladů považovat za rovnocenné.

Varianta 3.1 je výrazně dražší oproti výše zmíněným variantám, ale vzhledem k délce této trasy jsou náklady akceptovatelné. Varianta 3.1 je cca 3x delší než předchozí varianty a výše nákladů je v poměru k těmto variantám také cca 3x větší.

Výrazně nejdražší variantou je varianta 3.2, která je více než 2x dražší než varianta 3.1. Tento rozdíl v ceně je způsoben návrhem dlouhého mostu v této variantě. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o silnici II. třídy je takové navýšení nákladů neakceptovatelné a toto bylo také zohledněno v multikriteriálním hodnocení variant.

7.2. Multikriteriální hodnocení variant

Nejvýhodnější variantou podle multikriteriálního hodnocení je **varianta 0**. Tato varianta se jeví jako velmi vyrovnaná s variantou č.1. Rozhodujícím faktorem ve prospěch varianty 0 byl soulad s aktuálně platným územním plánem města Pečky. Případná změna územního plánu a výkup většího množství pozemků pro variantu 1 by výrazně prodloužily dobu její výstavby, což je nežádoucí.

Posuzované hledisko	Váha	Bodové hodnocení variant															
		Varianta "0"		Varianta "1"		Varianta "2"		Varianta "3.1"		Varianta "3.2"							
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b						
A Hlediska ekologická	20																
1 Hluk	8	3	24	3	24	2	16	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8
2 Exhalace	6	3	18	3	18	2	12	1	6	1	6	1	6	1	6	1	6
3 Zábor zemědělského půdního fondu	6	2	12	2	12	3	18	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
Celkem A		Σ	54	Σ	54	Σ	46	Σ	38	Σ	38	Σ	38	Σ	38	Σ	38
B Hlediska zřizovatele	25																
1 Investiční náklady na stavbu PK	9	2	18	2	18	2	18	4	36	4	36	5	45	5	45	5	45
2 Náklady na pozemky	5	1	5	2	10	2	10	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
3 Náklady na údržbu a opravy	5	1	5	1	5	1	5	3	15	3	15	4	20	4	20	4	20
4 Soulad s územně plánovací dokumentací	6	1	6	2	12	3	18	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
Celkem B		Σ	34	Σ	45	Σ	51	Σ	95	Σ	95	Σ	109	Σ	109	Σ	109
C Hlediska uživatelů	30																
1 Bezpečnost provozu	15	1	15	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30	2	30
2 Plynulost provozu	10	1	10	1	10	2	20	3	30	3	30	2	20	2	20	2	20
3 Komfort	5	1	5	1	5	3	15	3	15	3	15	2	10	2	10	2	10
Celkem C		Σ	30	Σ	45	Σ	65	Σ	75	Σ	75	Σ	60	Σ	60	Σ	60
D Hlediska celospolečenská	25																
1 Vztah k obytné a rekreační funkci území	12	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24	2	24
2 Estetické působení trasy	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	4	20	4	20	4	20
3 Vztah k záboru pozemků	8	2	16	2	16	3	24	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
Celkem D		Σ	50	Σ	50	Σ	58	Σ	66	Σ	66	Σ	76	Σ	76	Σ	76
CELKEM	100	Σ	168	Σ	194	Σ	220	Σ	274	Σ	274	Σ	283	Σ	283	Σ	283

Tabulka č.16 – multikriteriální hodnocení variant

V tabulce č.16 na předchozí stránce jsou uvedena výsledná bodová hodnocení jednotlivých variant. Kompletní multikriteriální hodnocení variant je součástí samostatné přílohy „**D.3 Multikriteriální hodnocení variant**“.

8. PODROBNĚJŠÍ POPIS VÝSLEDNÉ VARIANTY

Zvolenou variantou k podrobnějšímu zpracování je **Varianta 0**. Trasa této varianty začíná napojením na stávající silnici II/329 – stávající provozní staničení cca km 6,790 v úseku mezi mostem ev. č. 329-002 (most přes železniční trať – traťový úsek 011 a 012) a křižovatkou silnice II/329 se silnicí III/32913. Trasa dále pokračuje severně od obce Pečky směrem na východ a je zakončena napojením na stávající trasu silnice II/329 před mostem ev. č. 329-003 (most přes Vavřínecký potok) – stávající provozní staničení cca km 9,754.

Je vedena severně od obce Pečky, v koridoru určeném platnou územně plánovací dokumentací obce Pečky. Na začátku úseku se trasa kříží se silnicí III/32913, kde je navržena okružní křižovatka. Dále trasa kříží silnici III/32914 pomocí průsečné křižovatky. Před napojením na stávající silnici II/329 je navržena styková křižovatka s přeloženou trasou této silnice.

Tato varianta vychází jako nejvýhodnější podle multikriteriálního hodnocení navržených variant.

Fotodokumentace zájmového území pro tuto variantu je doložena v samostatné příloze „**D.4 Fotodokumentace**“.

8.1. Návrhová kategorie a šířkové uspořádání

Návrhová kategorie navrhovaného obchvatu byla určena na základě prognózy intenzit dopravy pro období konce návrhové životnosti v roce 2055. Uvedení obchvatu do provozu je uvažováno v roce 2030, návrhová životnost je 25 let. Podrobný výpočet intenzit dopravy vycházející z Celostátního sčítání dopravy 2016 a 2020 je doložen v samostatné příloze této dokumentace **D.1 Prognóza intenzit dopravy**.

Návrhová kategorie obchvatu byla zvolena **S9,5/70** podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“. Návrhová rychlost byla snížena z 90 km/h (podle ČSN) na 70 km/h vzhledem ke směrovému řešení navazujících úseků silnice II/329, kde se mezní rychlost ve směrových obloucích pohybuje v rozmezí 65–90 km/h, nejedná se tedy o náhle snížení návrhové rychlosti. Dalším hlediskem ke snížení návrhové rychlosti je četnost navrhovaných křižovatek v úseku obchvatu, kde bude maximální povolená rychlost snížena na 70, respektive 50 km/h (viz dopravní značení v příloze **C.1.1 Koordinační situace – díl 1** a **C.1.2 Koordinační situace – díl 2**).

Návrhová kategorie silnic III. třídy a původní silnice II/329 v rámci úprav nutných k napojení na nový obchvat byla zvolena **S7,5/70** podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Šířkové uspořádání kategorie S9,5

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

Šířkové uspořádání kategorie S7,5

- Jízdní pruh 2 x 3,00 m
- Zpevněná krajnice 2 x 0,25 m
- Nezpevněná krajnice 2 x 0,50 m

Nezpevněná krajnice se v případě osazení směrových sloupků rozšiřuje o 0,25 m a při osazení silničního svodidla o 1,00.

Jízdní pruhy se ve směrových obloucích malého poloměru rozšiřují v souladu s „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“ a „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“.

Přídavné pruhy v křižovatkách jsou navrženy na hlavní pozemní komunikaci (obchvat II/329) jako odbočovací pruhy pro levé odbočení v šířce 3,25 m, podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“.

Okružní křižovatka silnic II/329 a III/32913 je navržena podle „TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích“.

Šířkové uspořádání okružní křižovatky

- Vnější průměr JOK 40,00 m
- Šířka okružního pásu 5,10 m
- Šířka prstence 1,20 m
- Průměr středového ostrova 27,40 m

Šířkové uspořádání překládané účelové komunikace (ul. U Měnírny) je navrženo podle „ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací“. Komunikace je navržena jako dvoupruhová obousměrná, s šířkou jízdního pruhu 2 x 2,50 m, vodicím proužkem 2 x 0,25 m a nezpevněnou krajnicí šířky 2 x 0,50 m.

Překládaná stezka pro chodce a cyklisty podél původní trasy silnice II/329 a podél silnice III/32913 je navržena v šířce zpevnění 3,0 m s nezpevněnými krajnicemi šířky 2 x 0,50 m. Stezka je v místě přejezdu pro cyklisty sdruženého s přechodem pro chodce přes navrhovaný obchvat rozšířena na 4,0 m.

Základní příčný sklon navrhovaných komunikací je navržen jako střešovité se sklonem 2,50 %, ve směrových obloucích o poloměru menším než 705 m je navržen sklon dostředný v hodnotě podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“. V místech napojení na navazující úseky silnice II/329 je příčný sklon navržen podle stávajícího sklonu v místě napojení. Klopení se provádí podle osy komunikace. Stezka pro chodce a cyklisty je navržena s jednostranným příčným sklonem.

8.2. Konstrukce vozovky

Návrh konstrukce vozovky je proveden podle „TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací“ včetně dodatku z roku 2010 na základě prognózy intenzit dopravy pro rok 2030 (uvedení do provozu) a rok 2055 (konec životnosti vozovky). Návrhové období je stanoveno na 25 let. Podrobný postup návrhu je doložen v samostatné příloze této dokumentace **D.2 Návrh konstrukce vozovky**.

Vozovka byla navržena jako polotuhá s krytem z asfaltového betonu, návrhová úroveň porušení D1, pro třídu dopravního zatížení TDZ III ve skladbě podle dodatku TP 170: **D1-N-8, TDZ III, P III**

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11+	40	mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Spojovací postřik emulzní	PS-C	0,40	kg/m ²	ČSN EN 13808 ČSN 73 6129 ČSN 73 6132
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	60	mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Spojovací postřik emulzní	PS-C	0,40	kg/m ²	ČSN EN 13808 ČSN 73 6129 ČSN 73 6132
Asfaltový beton pro podkladní vrstvy	ACP 16+	50	mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Infiltrační postřik emulzní	PI-C	0,80	kg/m ²	ČSN EN 13808 ČSN 73 6129 ČSN 73 6132
Směs stmelená cementem	SC C _{3/4}	150	mm	ČSN EN 14227-1 ČSN 73 6124-1
Štěrkodrt' 0/32	ŠDA	220	mm	ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1
CELKEM		520	mm	

Posouzení únosnosti a případná optimalizace návrhu vozovky bude provedeno v dalším stupni dokumentace na základě doplněného inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu, který pro tento stupeň dokumentace nebyl zpracován.

Pojížděný prstenec okružní křižovatky a povrch směrovacích ostrůvků v křižovatkách budou mít konstrukci s krytem z kamenné dlažby. Nezpevněná krajnice bude provedena z R-materiálu tl. 150 mm. Vozovka stezky pro chodce a cyklisty je navržena s krytem z litého asfaltu. Kompletní skladba těchto konstrukcí bude navržena v dalším stupni dokumentace.

8.3. Směrové vedení

Trasa varianty 0 je tvořena přímými úseky a pěti prostými kružnicovými směrovými oblouky o poloměrech 350, 2 500, 10 000, 750 a 750 metrů. V prvním směrovém oblouku je navržen jednostranný dostředný sklon 2,50 %, ostatní oblouky nevyžadují dostředný sklon podle „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“.

Podle obrázku č.4 v kapitole 5.4. jsou první 4 směrové oblouky hodnoceny jako velmi vhodné a poslední jako vhodný.

Směrové řešení varianty 0 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „**B.3.1 Situace – varianta 0**“.

SMĚROVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 0				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Směrový prvek	Délka prvku [m]	Dostředný sklon [%]
ZÚ	0,00000	přímá	35,50	-
TK 1	0,03550			
KT 1	0,09502	R 350 (pravotočivý)	59,52	2,50
		přímá	111,07	-
TK 2	0,20609	R 2 500 (levotočivý)	349,70	nevyžaduje se
KT 2	0,55579			
TK 3	1,15620	R 10 000 (pravotočivý)	248,19	nevyžaduje se
TK 4	1,64025	R 750 (levotočivý)	234,84	nevyžaduje se
TK 5	1,96229	R 750 (pravotočivý)	173,45	nevyžaduje se
KÚ	2,14312	přímá	7,38	-

Tabulka č.17 – popis směrového řešení Varianty 0

VYTYČOVACÍ PRVKY SMĚROVÝCH OBLOUKŮ – VARIANTA 0					
Číslo oblouku	1	2	3	4	5
Vytyčovací prvek					
Poloměr R [m]	350	2 500	10 000	750	750
Vrcholový úhel α [gr]	10,8263	8,9051	1,5801	19,9337	14,7226
Délka tečny T [m]	29,83	175,14	124,10	118,39	87,11
Délka oblouku O_0 [m]	59,52	349,70	248,19	234,84	173,45
Vzepětí Z_0 [m]	1,27	6,13	0,77	9,29	5,04

Tabulka č.18 – vytyčovací prvky směrových oblouků Varianty 0

8.4. Výškové vedení

Podélný profil je navržen s ohledem na stávající terén a možnosti napojení okolních komunikací na navrhovaný obchvat. Komunikace je vedena téměř v celé délce v mírném násypu, z důvodu dodržení minimálního sklonu nivelety alespoň 0,30 % a zajištění odvodnění komunikace. Maximální výška násypu je 1,95 m.

Výškové řešení varianty 0 sestává z přímých úseků a tří parabolických výškových oblouků, z toho jsou 2 oblouky vyduťté (údolnicové) a 1 oblouk je vypuklý (vrcholový).

Maximální podélný sklon nivelety je 3,00 %, minimální sklon je 0,30 %. Poloměry oskulačních kružnic výškových oblouků jsou 4 500, 15 000 a 50 000 m.

Výškové řešení varianty 0 je nejlépe patrné z doložené grafické přílohy „B.4.1 Podélný profil – varianta 0“.

VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ – VARIANTA 0				
Označení bodu	Staničení bodu [km]	Poloměr oblouku [m]	Délka úseku [m]	Podélný sklon [%]
ZÚ	0,00000	-	75,61	-3,00
V 1	0,07561	R _u 4 500	232,12	0,30
V 2	0,30773	R _v 15 000	1 237,48	-0,30
V 3	1,54521	R _u 50 000	597,91	0,30
KÚ	2,14312	-		

Tabulka č.19 – popis výškového řešení Varianty 0

8.5. Klopení

Klopení vozovky je navrženo kolem osy jízdního pásu s hodnotami sklonu vzestupnice Δs max. 1,00 % a min. 0,38 % podle tabulky z „ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic“ uvedené níže. Hodnota sklonu vzestupnice (sestupnice) se vypočte podle vztahu $\Delta s = \frac{|p_2 - p_1|}{L_{vz}} \cdot a'$, kde p_1 a p_2 jsou příčné sklony jízdního pásu na začátku a konci vzestupnice v %, L_{vz} je délka vzestupnice v metrech, a' je vzdálenost vnějšího okraje klopeného jízdního pásu od osy klopení v metrech (pro kategoriální šířku silnice S9,5 a klopení kolem osy je $a' = 3,75$ m).

NEJVĚTŠÍ A NEJMENŠÍ SKLONY VZESTUPNICE (SESTUPNICE)

Návrhová rychlost v km/h	max Δs (%)		min Δs (%)	
	$a' \leq 4,25$ m	$a' > 4,25$ m	$a' \leq 4,25$	$a' > 4,25$ m
≤ 50	1,2	1,4	0,1 a'	0,07 a' ($\leq \max \Delta s$)
60 až 70	1,0	1,2		
80 až 90	0,7	0,85		
100 až 120	0,6	0,7		

Tabulka č.20 – minimální a maximální sklony vzestupnice a sestupnice; zdroj ČSN 73 6101

Při podélném sklonu nivelety $-2,00 \% \leq s \leq +2,00 \%$ a v okolí vrcholů výškových oblouků je nutné posoudit hodnotu podélného sklonu vozovky ve vnějším okraji klopeného jízdního pásu „s_p“. Hodnota tohoto sklonu se vypočte jako součet sklonu nivelety a sklonu vzestupnice (sestupnice). Přičemž musí být zajištěn minimální podélný sklon ve vnějším okraji jízdního pásu 1,00 %, v odůvodněných případech minimálně 0,50 %.

Nejmenší poloměr směrového oblouku, který pro návrhovou rychlost 70 km/h nevyžaduje dostředný příčný sklon je 705 m. Dostředný příčný sklon byl tedy navržen pouze v prvním směrovém oblouku o poloměru $R = 350$ m.

V prvním směrovém oblouku je provedeno klopení vozovky ze základního střechovitého sklonu na jednostranný dostředný sklon 2,50 % na délce 30,00 m, se sklonem vzestupnice (sestupnice) $\Delta s = 0,64 \%$ podle tabulky č. 20 uvedené na předchozí straně této zprávy. Klopení je navrženo v údolnicovém výškovém oblouku o poloměru oskulační kružnice 4 500 m. Začátek vzestupnice je ve staničení km 0,00550 a konec ve staničení km 0,03550. Začátek sestupnice je ve staničení 0,09502 a konec sestupnice je ve staničení km 0,12502, kde je sklon nivelety -0,27 %, podélný sklon ve vnějším okraji jízdního pásu je tedy $-0,27 - 0,64 = -0,91 \%$. Je tedy dodržen minimální podélný sklon ve vnějším okraji klopeného pásu minimálně 0,50 %.

Dále je navrženo klopení na konci upravovaného úseku z důvodu napojení na stávající silnici II/329, před mostem ev. č. 329-003 (most přes Vavřínecký potok), kde je v současném stavu jednostranný příčný sklon v hodnotě 1,00 %. Klopení je navrženo na délce 20,00 m, se sklonem vzestupnice $\Delta s = 0,68 \%$ podle tabulky č. 20 uvedené na předchozí straně této zprávy.

8.6. Odvodnění

Srážková voda je odváděna podélným a příčným spádováním do příkopů, případně rovnou mimo zemní těleso.

V úseku, kde je silnice vedena v zářezu je navržen silniční příkop trojúhelníkového tvaru se sklony svahů příkopu 1:2,5 na straně přilehlé k vozovce a 1:2,0 na druhé straně. V úseku, kde je v násypu navrženo trojúhelníkový silniční příkop, má tento sklony svahů 1:2,5 na obou stranách příkopu.

V úseku km 1,140 00 – 2,03700 je po obou stranách komunikace vsakovací příkop s odvodem vody drenážním potrubím do navržených vsakovacích šachet. Šachty jsou navrženy v rozestupech max. 50,0 metrů a minimální sklon drenážního potrubí je 0,50 %. Vsakovací příkop má lichoběžníkový tvar se šířkou dna 1,00 m a hloubkou vsakovací rýhy min. 1,00 m. Drenážní potrubí z trubky PVC DN200 je obaleno filtrační geotextilií a uloženo na štěrkopískový podsyp tl. 0,10 m v požadovaném sklonu. Dále je zasypána štěrkem fr. 16/32 mm, tl. min. 0,30 m. Zásyp je spolu s drenážní trubkou a podsypem obalen do filtrační geotextilie. Nad touto vrstvou je uložena filtrační vrstva z HDK fr. 8/16 mm v tl. min. 0,15 m. Dešťová voda bude částečně vsakována přímo v příkopu a částečně odváděna do vsakovacích šachet.

V trase obchvatu jsou navrženy 3 příčné trubní propustky DN 1000 mm, v délce 20,0 m.

- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,16510
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 0,23500
- Trubní propustek DN 1000 mm, dl. 20,0 m, km 1,11101 (Pečecký potok)

a dále 3 trubní propustky podélné pod stezkou pro chodce a cyklisty a sjezdem na pole.

Příkopové tvárnice nejsou v trase obchvatu navrženy.

Podrobnější řešení příkopů je patrné z příloh „C.4 Podélný profil“, „C.5 Vzorové příčné řezy“ a „C.6 Charakteristické příčné řezy“.

8.7. Bezpečnostní zařízení

Ve výsledné variantě jsou umístěna svodidla v místě navrženého trubního propustku s kolmými čely ve staničení 1,11101. Navržena jsou svodidla podle „TP 114 Svodidla na pozemních komunikacích“, s úrovní zadržení N2.

Celková délka svodidel je 100,00 metrů včetně náběhů a jsou umístěny následovně:

Vlevo: km 1,08100 – 1,13100, délka 50,0 m

Vpravo: km 1,08900 – 1,13900, délka 50,0 m

8.8. Zemní těleso

Zemní těleso je navrženo podle „ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“. Sklony zemního tělesa jsou navrženy v násypu do výšky 3,0 metrů 1:2,5. V zářezu je sklon tělesa u komunikace 1:2,5 a protější sklon 1:2,0 do výšky 3,0 metrů.

Minimální hloubka příkopu je 0,20 m pod úroveň vyústění zemní pláně.

Příčný sklon zemní pláně je navržen 3,00 % v celé délce trasy.

8.9. Mostní objekty

Ve variantě 0 nejsou navrženy žádné mostní objekty.

8.10. Křižovatky a přeložky komunikací

V rámci varianty 0 jsou navrženy 4 úroňové křižovatky, z toho 3 v trase navrhovaného obchvatu a 1 je křižovatka překládaných komunikací.

První křižovatka je jednopruhová okružní o průměru 40 metrů. Do této křižovatky je napojen nově navrhovaný obchvat silnice II/329, přeložka silnice III/32913 a přeložka ul. Chvalovická (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Střed JOK je umístěn ve staničení km 0,19733 nově navrhovaného obchvatu.

Druhá je průsečná křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou silnice III/32914. Za účelem minimalizace stavebních úprav silnice III/32914 je navržen úhel křížení 80°, v souladu s „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silnicích a místních komunikacích“. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,27948 navrhovaného obchvatu. Na hlavní pozemní komunikaci jsou navrženy přídatné odbočovací pruhy pro levé odbočení na vedlejší komunikaci. Délka odbočovacího pruhu v obou směrech je 145 metrů. Délka čekacího úseku je 25 metrů, délka zpomalovacího úseku je 65 metrů a délka vyřazovacího úseku je 55 metrů. Pruh je navržen

středově na ose silnice II/329 a jeho šířka je 3,25 metrů. Délka rozšiřovacího klínu je 130 metrů.

Třetí je styková křižovatka navrhovaného obchvatu s přeložkou Tř. Jana Šverny (původní trasa silnice II/329, nově místní obslužná komunikace). Úhel křížení je navržen 90°. Křižovatka se nachází ve staničení km 1,83958 navrhovaného obchvatu. Na hlavní komunikaci ve směru proti staničení je navržen přídatný pruh pro levé odbočení. Délka odbočovacího pruhu je 145 metrů. Délka čekacího úseku je 25 metrů, délka zpomalovacího úseku je 65 metrů a délka vyřazovacího úseku je 55 metrů. Pruh je navržen v šířce 3,25 metrů a rozšíření vozovky je provedeno nesymetricky na jednu stranu od osy. Délka rozšiřovacího klínu je 130 metrů.

Poslední je styková křižovatka překládané účelové komunikace (ul. U Měnírny) s překládanou ul. Chvalovickou (původně silnice II/329, nově místní obslužná komunikace).

Ve všech křižovatkách jsou šířky jízdních pruhů v jednotlivých větvích navrženy s ohledem na rozšíření jízdních pruhů v obloucích o malém poloměru v souladu s „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“

Celková délka navrhovaných přeložek komunikací je 0,820 km. Podrobnější návrh těchto komunikací bude zpracován v dalším stupni projektové dokumentace. Zákres tras navrhovaných přeložek komunikací je znázorněn v příloze „**B.3.1 Situace – varianta 0**“.

8.11. Kapacitní posouzení křižovatek

Kapacita navrhovaných křižovatek byla ověřena pouze orientačně vzhledem k nedostatku potřebných podkladů. Posouzení vychází z prognózy intenzit automobilové dopravy pro období konce životnosti komunikace v roce 2055. Tato prognóza byla provedena podle „TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy“, na základě Celostátního sčítání dopravy v roce 2016 a 2020 pro silnici II/329. Intenzita dopravy byla určena na 5500 vozidel za 24 hodin v obou směrech.

Silnice III/32913 a III/32914, které křížují trasu navrhovaného obchvatu nejsou součástí silniční sítě, na které ŘSD provádí pravidelné sčítání dopravy. Vlastní dopravní průzkum nebyl v tomto stupni dokumentace proveden. Intenzity dopravy na těchto komunikacích byly určeny odhadem na základě jejich významnosti v silniční síti a charakteru okolí. Uvažovaná intenzita dopravy pro rok 2055 je 4000 vozidel za 24 hodin v obou směrech.

Podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ jsou orientační kapacity navrhovaných typů křižovatek následující:

- Jednopruhová okružní křižovatka: 24 000 – 32 000
- Průsečná a styková křižovatka: 18 000 – 24 000

Typ křižovatky		Maximální hodinová kapacita [voz./h]	Maximální celodenní kapacita ^{c)} [voz./den]	
Neřízené křižovatky ^{a)}	Průsečná a styková křižovatka	1 500 – 2 000	18 000 – 24 000	
	Okružní křižovatky	Miniokružní křižovatka	1 500 – 2 000	18 000 – 24 000
		Okružní křižovatka s jedním pruhem na okružním pásu a jedním pruhem na vjezdu	2 000 – 2 700	24 000 – 32 000
		Okružní křižovatka s dvěma pruhy na okružním pásu a dvěma pruhy na vjezdu	2 500 – 3 500	30 000 – 40 000
		Spirálovitá okružní křižovatka ^{d)}	2 500 – 3 500	30 000 – 40 000
Světelně řízená křižovatka ^{b)}		3 000 – 6 400	36 000 – 77 000	

a) V závislosti na počtu jízdních nebo řadicích pruhů a na intenzitách jednotlivých dopravních proudů.
b) Kapacita řízené křižovatky závisí – kromě způsobu řízení – především na počtu řadicích pruhů.
c) Odvozeno z hodinových kapacit při běžných denních variacích dopravy.
d) Kapacita spirálové okružní křižovatky je zpravidla vyšší než kapacita okružní křižovatky se dvěma pruhy na okružním pásu s obdobným prostorovým uspořádáním.

Obrázek č.6 – orientační maximální kapacita křižovatek; zdroj ČSN 73 6102

Odhadované intenzity dopravy v jednotlivých křižovatkách jsou následující:

- Jednopruhá okružní křižovatka: 9 500 voz. / 24 hodin
- Průsečná křižovatka: 7 000 voz. / 24 hodin
- Styková křižovatka: 5 500 voz. / 24 hodin

Navržené vzhledem k nízkým návrhovým intenzitám dopravy orientačně vyhovují. Pro další stupeň dokumentace je nutné provést podrobnější dopravní průzkum, určit podíl tranzitní dopravy na silnici II/329 a provést podrobnější kapacitní posouzení křižovatek podle „TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací“.

8.12. Rozhledové poměry na křižovatkách

Na navržených křižovatkách byly ověřeny rozhledové poměry podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ a „TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích“.

Rozhledové poměry na křižovatkách jsou patrné z přílohy „C.2 Zákres rozhledových poměrů“.

Všechny navržené křižovatky splňují požadavky na bezpečný rozhled.

8.12.1. Okružní křižovatka II/329 x III/32913

Vnější průměr okružní křižovatce je 40,0 m a návrhová rychlost na okružní křižovatce je 30 km/h. Strany rozhledových trojúhelníků jsou podle „TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích“ $X_B = 38,0$ m a $Y_B = 34,0$ m. Rozměry rozhledového trojúhelníku vycházejí z výpočtového modelu pro uspořádání B (bez zastavení vozidla na vjezdu) pro vozidla skupiny 2 uvedeného v ČSN 73 6102.

Jedna odvěsna (Y_B) rozhledového trojúhelníku se vynášší do osy pruhu na vjezdu do okružní křižovatky a druhá odvěsna (X_B) se vynášší do osy okružního pásu a také do osy jízdního pruhu na předchozím vjezdu do okružní křižovatce. Odvěsna dalšího trojúhelníku se vynášší do osy jízdního pruhu na vjezdu do okružní křižovatky v délce 3,00 metru od vnějšího okraje okružního pásu.

Dále je nutné ověřit v okruží křižovatce rozhled na délku pro zastavení dvou vozidel jedoucích za sebou po okružním pásu a navrhnout výškové řešení středového ostrova tak, aby byl tento rozhled dodržen. Podrobné řešení středového ostrova není součástí této dokumentace, tudíž ani rozhled pro zastavení nebyl ověřován.

8.12.2. Průsečná křižovatka II/329 x III/32914

Křižovatka byla posuzována z hlediska rozhledových poměrů podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“, podle uspořádání přednosti v jízdě **B** „Značka P4 – Dej přednost v jízdě na vedlejší komunikaci“, pro skupinu vozidel **3** (kloubový autobus, jízdní souprava, délky 18,00 metrů, rovnoměrné zrychlení 1,3 m/s²) a podle příčného uspořádání (**b**) dvoupruhová komunikace s přídatným pruhem pro odbočení vlevo. Rychlost vozidel jedoucích po hlavní pozemní komunikaci je uvažována 70 km/h. Na hlavní pozemní komunikaci je osazena svislá dopravní značka B21a – Zákaz předjíždění.

Pro případ vozidla, které přijíždí ke křižovatce po vedlejší pozemní komunikaci se jedna odvěsna rozhledového trojúhelníku vynáší do osy jízdního pruhu na vedlejší komunikaci v délce Y_{C1} , respektive Y_{B1} a druhá odvěsna se vynáší do osy jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci v délce X_{C1} , respektive X_{B1} .

Pro případ vozidla, které zastavilo na vedlejší pozemní komunikaci se jedna odvěsna rozhledového trojúhelníku vynáší do osy jízdního pruhu na vedlejší komunikaci v délce 3,00 metru od vnějšího okraje přilehlého jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci a druhá odvěsna se vynáší do osy jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci v délce X_C , respektive X_B .

Délky stran rozhledových trojúhelníků podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ jsou následující:

$X_C = 140 \text{ m}$	$X_{C1} = 100 \text{ m}$	$Y_{C1} = 35 \text{ m}$
$X_B = 160 \text{ m}$	$X_{B1} = 100 \text{ m}$	$Y_{B1} = 40 \text{ m}$

8.12.3. Styková křižovatka II/329 x Tř. Jana Švermy

Křižovatka byla posuzována z hlediska rozhledových poměrů podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“, podle uspořádání přednosti v jízdě **B** „Značka P4 – Dej přednost v jízdě na vedlejší komunikaci“, pro skupinu vozidel **3** (kloubový autobus, jízdní souprava, délky 18,00 metrů, rovnoměrné zrychlení 1,3 m/s²) a podle příčného uspořádání (**b**) dvoupruhová komunikace s přídatným pruhem pro odbočení vlevo. Rychlost vozidel jedoucích po hlavní pozemní komunikaci je uvažována 70 km/h. Na hlavní pozemní komunikaci je osazena svislá dopravní značka B21a – Zákaz předjíždění.

Pro případ vozidla, které přijíždí ke křižovatce po vedlejší pozemní komunikaci se jedna odvěsna rozhledového trojúhelníku vynáší do osy jízdního pruhu na vedlejší komunikaci v délce Y_{C1} , respektive Y_{B1} a druhá odvěsna se vynáší do osy jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci v délce X_{C1} , respektive X_{B1} .

Pro případ vozidla, které zastavilo na vedlejší pozemní komunikaci se jedna odvěsna rozhledového trojúhelníku vynáší do osy jízdního pruhu na vedlejší komunikaci v délce 3,00 metru od vnějšího okraje přilehlého jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci a druhá odvěsna se vynáší do osy jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci v délce X_C , respektive X_B .

Délky stran rozhledových trojúhelníků podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ jsou následující:

$$X_C = 140 \text{ m} \qquad X_{C1} = 100 \text{ m} \qquad Y_{C1} = 35 \text{ m}$$

$$X_B = 160 \text{ m} \qquad X_{B1} = 100 \text{ m} \qquad Y_{B1} = 40 \text{ m}$$

8.12.4. Styková křižovatka ul. Chvalovická x ul. U Měírny

Křižovatka byla posuzována z hlediska rozhledových poměrů podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“, podle uspořádání přednosti v jízdě **B** „Značka P4 – Dej přednost v jízdě na vedlejší komunikaci“, pro skupinu vozidel **3** (kloubový autobus, jízdní souprava, délky 18,00 metrů, rovnoměrné zrychlení 1,3 m/s²) a podle příčného uspořádání (**a**) dvoupruhová komunikace. Rychlost vozidel jedoucích po hlavní pozemní komunikaci je uvažována 50 km/h ve směru od obce Pečky a 30 km/h ve směru od navrhované okružní křižovatky, kde je rychlost vozidel ovlivněna právě touto křižovatkou ležící v bezprostřední blízkosti. Na hlavní pozemní komunikaci je osazena svislá dopravní značka B21a – Zákaz předjíždění.

Pro případ vozidla, které přijíždí ke křižovatce po vedlejší pozemní komunikaci se jedna odvěsna rozhledového trojúhelníku vynáší do osy jízdního pruhu na vedlejší komunikaci v délce Y_{C1} , respektive Y_{B1} a druhá odvěsna se vynáší do osy jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci v délce X_{C1} , respektive X_{B1} .

Pro případ vozidla, které zastavilo na vedlejší pozemní komunikaci se jedna odvěsna rozhledového trojúhelníku vynáší do osy jízdního pruhu na vedlejší komunikaci v délce 3,00 metru od vnějšího okraje přilehlého jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci a druhá odvěsna se vynáší do osy jízdního pruhu na hlavní pozemní komunikaci v délce X_C , respektive X_B .

Délky stran rozhledových trojúhelníků podle „ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ jsou následující:

$$X_C = 55 \text{ m} \qquad X_{C1} = 40 \text{ m} \qquad Y_{C1} = 35 \text{ m}$$

$$X_B = 85 \text{ m} \qquad X_{B1} = 70 \text{ m} \qquad Y_{B1} = 35 \text{ m}$$

8.13. Vlečné křivky

Všechny navrhované křižovatky byly ověřeny obalovými křivkami na průjezd návrhového vozidla podle „TP 171 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací“. Proověření bylo provedeno pomocí softwaru Autoturn.

Ověření je nejlépe patrné v příloze „**C.3 Zákres vlečných křivek**“ této dokumentace.

Pro křižovatky na silnici II/329 byla jako návrhové vozidlo zvolena Návěšová souprava délky 16,50 m a šířky 2,50 m. Průjezd křižovatek byl ověřován pro rychlost jízdy 15 km/h.

Všechny navrhované křižovatky na silnici II/329 vyhoví pro průjezd návrhového vozidla bez nadjetí do protisměru.

Pro křižovatku ul. Chvalovická x ul. U Mělníry bylo vzhledem k menší významnosti vedlejší komunikace bylo jako návrhové vozidlo zvoleno Nákladní vozidlo pro svoz odpadu se 3 nápravami, délky 8,74 m a šířky 2,50 m Průjezd byl ověřován rychlostí jízdy 10 km/h.

Křižovatka vyhoví pro průjezd návrhového vozidla s mírným nadjetím do protisměru, což je vzhledem k charakteru komunikace přípustné.

9. ZÁVĚR

Vybraná varianta 0 je nejuvhodnější z hlediska majetkoprávních vztahů, což je předpokladem k nejrychlejšímu projednání a zprovoznění navrhovaného a potřebného obchvatu. Varianta je též výhodná z hlediska investičních nákladů. Výstavbou tohoto obchvatu dojde ke zkrácení stávající délky silnice II/329, tedy i ke zkrácení trasy, kterou musí urazit tranzitní doprava. Dojde rovněž k vymístění tranzitní dopravy z centra města Pečky. Obchvat bude tedy mít příznivý dopad na životní prostředí z hlediska spotřeby pohonných hmot, emisí z dopravy a hlukové zátěže obyvatel města Pečky.

Posouzení vlivu na životní prostředí je třeba doplnit v dalším stupni projektové dokumentace. Rovněž je nezbytné posoudit návrh z hlediska vsakování dešťových vod na základě inženýrskogeologického a hydrogeologického posudku, který v rámci studie nebyl proveden a případně upravit návrh vsakovacího zařízení.

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Zákony a vyhlášky

- Zákon č. 13/1997 Sb., zákon o pozemních komunikacích
- Zákon č. 361/2000 Sb., zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů
- Vyhláška č. 294/2015 Sb., vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích

Normy

- ČSN 73 6101 Projektování pozemních komunikací, září 2018
- ČSN 73 6102 ed. 2 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, červen 2012
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, leden 2006, včetně změny č.1 z února 2010 a opravy č.1 z dubna 2012
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, únor 2010, včetně změny č.1 z října 2016
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení dešťových vod, únor 2012

Technické podmínky

- TP 58 Směrové sloupky a odrazky – zásady pro používání, únor 2016
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, srpen 2013
- TP 83 Odvodnění pozemních komunikací, březen 2016
- TP 100 Zásady pro orientační dopravní značení na PK, listopad 2017
- TP 114, konsolidované znění – Svodidla na pozemních komunikacích, červenec 2020
- TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK, srpen 2013
- TP 135 Projektování okružních křižovatek na silnicích a místních komunikacích, květen 2017
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, prosinec 2004, včetně dodatku č.1 ze září 2010
- TP 171 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací, leden 2005
- TP 188 Posuzování kapacity křižovatek a úseků pozemních komunikací, září 2018
- TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, září 2018, včetně opravy č.1 z listopadu 2018
- TP 232 Propustky a mosty malých rozpětí, květen 2012

Směrnice

- Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací

Web

- Pečky. Pečky [online]. Copyright © 2022 Pečky. [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: <https://www.pecky.cz/>
- Online mapy [online], [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: <https://www.mapy.cz/>
- Online mapy [online], [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- Prezentace výsledků sčítání dopravy 2016. Sčítání 2016 [online]. Copyright © Copyright, [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>
- Geoportál ČÚZK. Geoportál ČÚZK [online], [cit. 11.05.2022] Dostupné z: <https://geoportal.cuzk.cz/>
- Geoportál ŘSD. Geoportál ŘSD [online], [cit. 11.05.2022] Dostupné z: <https://geoportal.rsd.cz/web>
- Politika jakosti pozemních komunikací [online], [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: <http://pjkp.cz/>
- Nahlížení do katastru nemovitostí. Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. © 2022 ČÚZK. [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

11. SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

- Autodesk Civil 3D 2022
- Autoturn 11
- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- Adobe acrobat reader DC
- Google chrome