



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

NÁVRH VRT (RS42) V ÚSEKU ODBOČKA NOVÁ VES – LOUNY PRO SMÍŠENOU DOPRAVU

HSL (RS42) DESIGN OF THE TRACK SECTION NOVA VES JUNCTION - LOUNY FOR MIXED TRAFFIC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Miloš Losenický

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Erik Dušek

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav železničních konstrukcí a staveb
Student: **Bc. Miloš Losenický**
Vedoucí práce: **Ing. Erik Dušek**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: N0732A260026 Stavební inženýrství – konstrukce a dopravní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Návrh VRT (RS42) v úseku odbočka Nová Ves – Louny pro smíšenou dopravu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Předepsané přílohy:

1. Technická a průvodní zpráva
2. Situace trati 1:10000
3. Situace kolejových rozvětvení 1:1000
4. Podélný řez 1:20000/2000
5. Charakteristické příčné řezy 1:50
6. Výkaz výměr

Cíle a výstupy diplomové práce:

Cílem práce je návrh VRT (RS42) v úseku odbočka Nová Ves - Louny s napojením na výhledovou dvoukolejnou trať č. 532A u obce Úžice, které povede v souběhu s navrženou RS4 až do Nové Vsi a bude řešené jako dvoukolejná konvenční trať na rychlost 160 km/h. V oblasti Nové vsi bude trať napojena na připravovanou VRT RS4 Praha – Roudnice nad Labem – Lovosice. Samotná RS42 v úseku z Nové Vsi do Loun bude navržená jako VRT pro smíšenou dopravu s maximální rychlostí 250 km/h a minimální 100 km/h pro nákladní vlaky. Sklonové řešení navrhované trati bude přizpůsobeno provozu nákladních vlaků.

Seznam doporučené literatury a podklady:

DUR VRT Praha - Drážďany

Mapové podklady z Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (mapa 1:10 000, ortofoto mapa atd.)

ČSN 73 6360-1

Předpis SŽ S3 Železniční svršek

Předpis SŽ S4 Železniční spodek

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 29. 3. 2023

L. S.

doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.
vedoucí ústavu

Ing. Erik Dušek
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je návrh nové trasy VRT v úseku odbočka Nová Ves – železniční stanice Louny a konvenční trať v úseku odbočka Úžice – odbočka Nová Ves. VRT je navržena pro smíšenou dopravu a na traťovou rychlost do 250 km/h. Konvenční trať je navržena na traťovou rychlost 160 km/h a převážně vedena v souběhu s RS4 Praha – Drážďany. U obou tratí je rychlost nákladních vlaků uvažována 100 km/h.

KLÍČOVÁ SLOVA

VRT, sjezd, studie proveditelnosti, železniční trať, Louny, smíšená doprava

ABSTRACT

The aim of the master's thesis is to design a new high-speed line between junction Nova ves and railway station Louny and conventional line between junction Úžice and junction Nová Ves. HSL is designed for mixed transport. Track speed of HSL is 250 kph. Conventional line is designed for track speed 160 kph and track is designed in concurrence with RS4. Speed of freight trains is 100 kph.

KEYWORDS

HSR, junction, feasibility study, railway track, Louny, mixed transport

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

LOSENICKÝ, Miloš. *Návrh VRT (RS42) v úseku odbočka Nová Ves – Louny pro smíšenou dopravu*. Brno, 2024. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí Ing. Erik Dušek.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Eriku Duškovi za vstřícný přístup, množství času, které mi věnoval při konzultacích a za trpělivost při vysvětlování jednotlivých záležitostí.

Dále děkuji panu Ing. Janu Janouškovi za ochotu, cenné odborné rady a sdílení svých zkušeností s projektováním VRT v ČR.

A také děkuji své rodině za podporu nejen při zpracování diplomové práce, ale při celém studiu.

Obsah

PRŮVODNÍ ZPRÁVA	9
1. Cíle.....	9
2. Základní informace.....	9
2.1. Základní údaje.....	9
2.2. Podklady	10
2.3. Charakter terénu	10
2.4. Význam nové trasy.....	10
2.5. Části zpracování.....	11
2.5.1. Návrh konvenční trasy odb. Úžice – odb. Nová Ves	11
2.5.2. VRT	12
2.5.3. Sjezd Nová Ves.....	14
2.5.4. Sjezd Louny	14
2.5.5. Dynamické posouzení.....	15
2.5.6. Nacenení variant.....	16
TECHNICKÁ ZPRÁVA	17
1. Konvenční trať odb. Úžice – odb. Nová Ves	17
1.1. Směrové poměry	17
1.2. Sklonové poměry	17
1.3. Železniční svršek	17
1.4. Železniční spodek	18
1.5. Stavby železničního spodku	18
2. Sjezd Nová Ves	19
2.1. Směrové poměry	19
2.2. Sklonové poměry	19
2.3. Železniční svršek	19
2.4. Železniční spodek	20
2.5. Stavby železničního spodku	21
2.5.1. Nájezdová kolej.....	21
2.5.2. Sjezdová kolej	21
3. VRT	22
3.1. Směrové poměry	22
3.2. Sklonové poměry	23
3.3. Železniční svršek.....	23

3.4. Železniční spodek	24
3.4.1. Stavby železničního spodku.....	25
4. Sjezd Louny	28
4.1. Kolejové spojky na VRT.....	28
4.2. Propojovací trať.....	28
4.2.1. Směrové poměry	28
4.2.2. Sklonové poměry.....	28
4.2.3. Železniční svršek.....	29
4.2.4. Železniční spodek	29
4.3. Přeložená stávající trať do Libochovic	30
4.3.1. Směrové poměry	30
4.3.2. Sklonové poměry.....	30
4.3.3. Železniční svršek.....	30
4.3.4. Železniční spodek	31
4.3.5. Stavby železničního spodku.....	31
ZÁVĚR	32
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	33
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	34
SEZNAM OBRÁZKŮ	35
SEZNAM TEXTOVÝCH PŘÍLOH	36

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Cíle

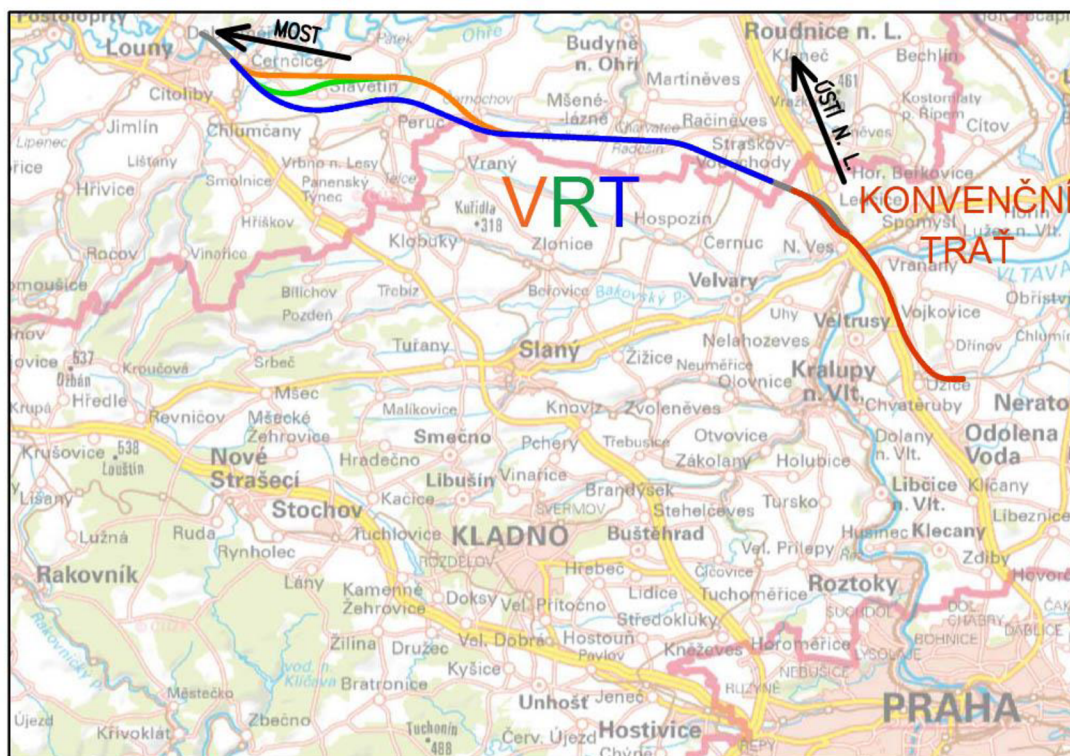
Nová trať do Mostu, tzv. mostecká větev, doplňuje připravované železniční spojení Drážďany – Praha. Trať bude odbočovat z hlavní větve RS4 u obce Nová Ves, kde bude rovněž vybudováno propojení se stávající tratí Neratovice – Kralupy nad Vltavou.

Cílem diplomové práce je návrh dvoukolejné konvenční trati v úseku odbočka Úžice – odbočka Nová Ves (cca 14 km) pro nákladní dopravu a návrh VRT v úseku odbočka Nová Ves – Černčice (cca 35 km) pro smíšenou dopravu. Konvenční trať je zpracována invariantně – z velké části vede trať v souběhu s RS4, VRT je zpracována ve 3 variantách. Konvenční trať je navržena na rychlost 160 km/h. Návrhová rychlost VRT je 250 km/h. Rychlost nákladních vlaků u obou tratí je uvažována 100 km/h. Kromě návrhu samotných tratí je součástí diplomové práce i řešení tří sjezdů, a to sjezd Úžice (odbočení z trati Kralupy nad Vltavou – Neratovice na novou konvenční trať), sjezd Nová Ves (odbočení z RS4 a zaústění konvenční trati do RS42) a sjezd Louny (odbočení z RS42 do stávající železniční stanice Louny a s tím související přeložení stávající trati do Libochovic).

2. Základní informace

2.1. Základní údaje

Trať: odb. Úžice – odb. Nová Ves – žst. Louny
Stupeň dokumentace: studie proveditelnosti
Dotčená území: Ústecký kraj a Středočeský kraj



Obrázek 1: Schématické vedení nové trasy

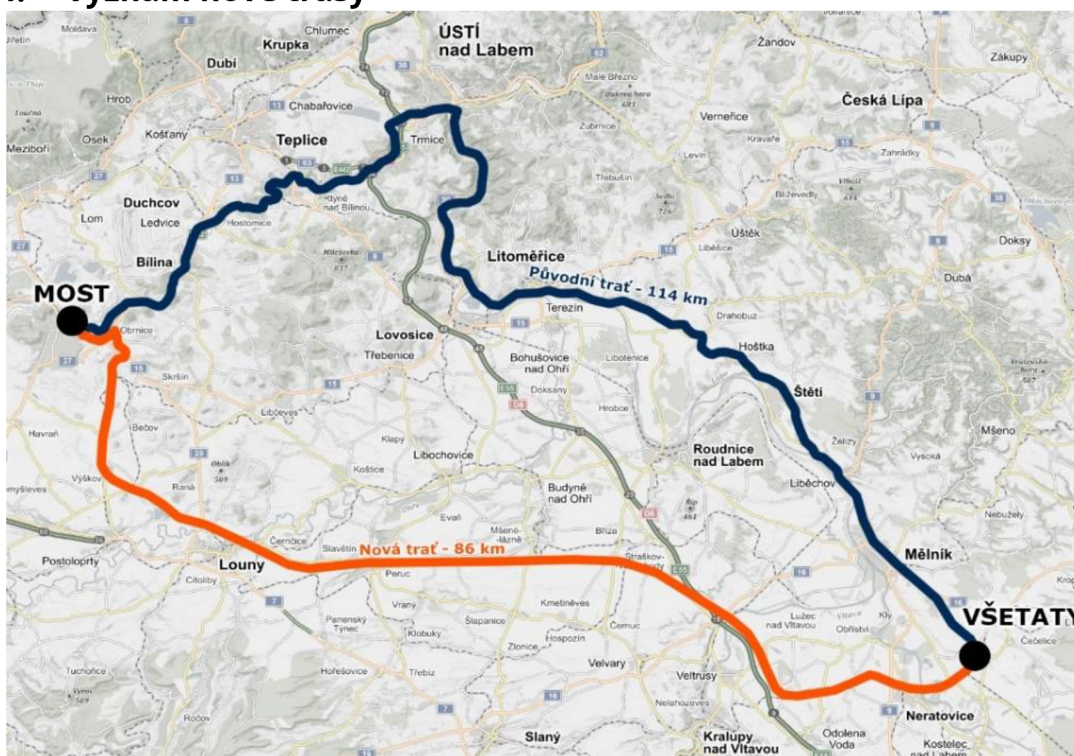
2.2. Podklady

Portály ČÚZK (Geoprohlížeč, Analýzy výškopisu)
Geoportál ČEZ

2.3. Charakter terénu

Terén je výškově členitý. Konvenční trať se musí vypořádat s překonáním řeky Vltavy. VRT se nachází v Dolnooharské tabuli a překonává údolí Débežského potoka a vypořádává se s výškovým rozdílem při klesání k řece Ohři.

2.4. Význam nové trasy



Obrázek 2: Srovnání tras nákladních vlaků

O tomto novém železničním spojení je uvažováno z důvodu vzniku alternativní trasy nákladních vlaků z Mostu do Všetat. Vznikla by tak objíždná trasa nejvytíženějších nákladních tepen vedoucích z Litoměřic a Lovosic do Ústí nad Labem. To přinese úbytek vlaků v Labském údolí.

Dalším důvodem je zlepšení železničního spojení Chomutovska, Mostecka, Lounska a Karlovarska s Prahou, které bude konkurenceschopné se silniční dopravou.

Výrazné zkrácení jízdních dob mezi hlavním městem a Podkrušnohořím přispěje k rozvoji regionu, který se dojezdovými časy přiblíží na úroveň předměstí Prahy.

Louny	2:08	0:30
Most	2:04	0:40
Chomutov	2:29	1:00
Žatec	2:09	1:05
Karlovy Vary	3:22	1:45

Obrázek 3: Zkrácení jízdních dob

2.5. Části zpracování

2.5.1. Návrh konvenční trasy odb. Úžice – odb. Nová Ves

Návrhová rychlost dvoukolejně konvenční trati je 160 km/h a osová vzdálenost os kolejí je 4 m. Pokud by se naplnil předpoklad provozu pouze nákladních vlaků s rychlostí 100 km/h, bylo by vhodné upravit převýšení v obloucích tak, aby se snížil či odstranil přebytek převýšení a nedocházelo ke zbytečnému opotřebování kolejnic. Tím by však došlo ke snížení návrhové rychlosti.

Konvenční trať začíná odpojením z trati Neratovice – Kralupy nad Vltavou, která je v současnosti jednokolejná, ale výhledově se počítá s jejím zdvoukolejněním po novou odbočku Úžice. Vzhledem k předpokládanému složení dopravy a výrazně vyššímu počtu nákladních vlaků pokračujících do Mostu, než do Kralup nad Vltavou je sjezd navržen tak, že přínými větvemi výhybek budou jezdit vlaky do Mostu a odbočnou větví budou sjíždět vlaky do Kralup maximální rychlostí 90 km/h.

Za odbočkou Úžice podjíždí trať pod RS4 Praha – Drážďany (projektovaný stav k roku 2023) a následně pokračuje v souběhu s RS4. Vzdálenost vnějších os kolejí je 50 m z důvodu, aby se vedle sebe vešla tělesa obou tratí a rovněž přístupové komunikace VRT. V tomto úseku tak trať přebírá odpovídající směrové poměry dle RS4. Výškově jsou trati rozdílné, protože sklon RS4 dosahuje až 30 promile. Maximální sklon konvenční trati je 7 promile, aby zde mohly projíždět i těžké nákladní vlaky. Vzhledem k dostatečnému prostoru mezi dálnicí a RS4, poloze blízkých obcí a řešení sjezdu Nová Ves se ukázalo jako vhodné převedení konvenční trati na západní stranu od RS4 ihned za odbočkou Úžice.

Trať se dostává k údolí řeky Vltavy s následným strmým zvedáním terénu, a proto zde musí být trať vedena po vysoké (místy až 36 m nad terénem) estakádě Vltava dlouhé 3050 m. Touto estakádu je rovněž překonána stávající železniční trať Kralupy nad Vltavou – Roudnice nad Labem.

Před napojením na mosteckou větev (RS42) se odkloní konvenční trať od RS4 a železničním mostem překonává dálnici D8. V místě křížení se sjezdovou kolejí se trať nachází v tunelu Nová Ves dlouhém 655 m. V sevření sjezdových kolejí z RS4 je pak konvenční trať zapojena do VRT přes odbočné větve výhybek na 160 km/h.

2.5.2. VRT

Z velké části je VRT navržena na bod P (bod v ose os kolejí na pláni tělesa železničního spodku), návrhovou rychlost 250 km/h a na osovou vzdálenost 4,8 m. Směrové oblouky jsou navrženy dle předepsaného koeficientu [6] pro smíšenou dopravu spočívajícím v součinu převýšení a poloměru oblouku pro rychlost 250 km/h.

Společný úsek všech 3 variant začíná za kolejovými spojkami zahrnutými ještě do sjezdu Nová Ves. Po železničním mostu překonává VRT stávající železniční trať Slaný – Roudnice nad Labem. Trať pokračuje po estakádě Vrbice dlouhé 1250 m (místy až 26 m nad terénem). Dále vede jižně od obcí Vrbice a Ředhošť. Byly zkoušeny i varianty vedení mezi těmito dvěma obcemi v podobné trase, jaká byla zpracována v bakalářské práci [9] (nutné úpravy z důvodu použití směrových oblouků o větším poloměru). V tomto případě bylo ovšem zapotřebí další estakády (dlouhé cca 1 km a vysoké 40 m) k překonání údolí Mšenského potoka, a tak nebyly tyto varianty dále rozvíjeny. Společný úsek končí u obce Černochoch ve staničení km 18,250 000 a VRT dále pokračuje ve 3 variantách.

Oranžová varianta

Od staničení km 18,250 000 jsou projektovány osy kolejí. Zvětšení osově vzdálenosti ze 4,8 m na 15 m u portálu tunelu je řešeno pomocí abnormální délky přechodnic. V oblasti dvou jednokolejných ražených tunelů Černochoch dlouhých 5250 m je osová vzdálenost plovoucí (mezi 15 a 16 metry). Za druhým portálem se opět pomocí abnormální přechodnice zmenší osová vzdálenost na 4,8 m.

Estakáda Stradonice dlouhá 380 m (místy až 36 m nad terénem) musí být řešena jako dvě jednokolejné mostní konstrukce, protože navazuje na jednokolejné tunely a na krátkém mezilehlém úseku nelze dosáhnout zmenšení osově vzdálenosti na 4,8 m tak, aby bylo možné vést trať po jedné dvoukolejné estakádě. Při klesání do údolí Ohře trať pokračuje po estakádě Slavětín dlouhé 3100 m. Touto estakádou je rovněž přemostěna stávající železniční trať směrem do Libochovic.

Úsek VRT končí směrovým obloukem na 200 km/h pod silničním nadjezdem silnice I. třídy č. 246.

Zelená varianta

Za společným úsekem je navržena dvojice jednokolejných tunelů Černochoch (kresleno zjednodušeně osou os tunelů) v délce 4800 m. Za tunelem se nacházejí dvě jednokolejné estakády Stradonice v délce 400 m (místy s výškou nad terénem 37 m). Dále je trať vedena po estakádě dlouhé 330 m (až 21 m nad terénem) a za další kilometr po estakádě Slavětín dlouhé 1300 m (až 14 m nad terénem). Trať pokračuje mezi obcemi Slavětín a Veltěže v jejich těsné blízkosti. Z důvodu umožnění průchodu trati došlo k návrhu směrového oblouku na rychlost 230 km/h. Úsek VRT končí pod silničním nadjezdem silnice I. třídy č. 246.

Modrá varianta

Za společným úsekem je projektována dvojice jednokolejných tunelů Vraný (kresleno zjednodušeně osou os tunelů) v délce 5600 m. Za tunelem se nacházejí dvě jednokolejné estakády Peruc (do 11 m nad terénem) dlouhé 130 m. Na estakádu navazuje další dvojice jednokolejných tunelů Slavětín (kresleno zjednodušeně osou os tunelů) v délce 6300 m, které jsou z velké části vedeny pod Bytinským lesem. Návrhová rychlost zůstává v celé délce 250 km/h. Úsek VRT končí pod silničním nadjezdem silnice I. třídy č. 246.

Srovnání variant

Srovnání tras VRT		Varianty VRT		
		oranžová	zelená	modrá
Délka trati [km]		30,208	30,637	30,346
Jízdní doba [min] odb. Nová Ves – žst. Louny	nákladní	20,76	21,03	20,85
	osobní	9,72	9,74	9,37
Jízdní doba [min] odb. Nová Ves žst. Louny – odb. Nová Ves	nákladní	25,74	29,23	30,21
	osobní	11,47	11,73	11,62
Nejnižší návrhová rychlost v úseku [km/h]		200	230	250
Investiční náklady [miliardy Kč]*		48,374	44,391	59,693
Měrné inv. Náklady [miliardy Kč/km]*		1,601	1,449	1,967

*nacenění dle sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie 2023

*ceny zohledňují rizika stanovená dle databáze rizik

Tento úsek je řešen variantně z důvodu náročného terénu, který poměrně rychle klesá k řece Ohři. Trať v této oblasti musí rovněž překonat hluboké údolí Deběřského potoka. Při požadavku na provoz těžkých nákladních vlaků a s ním související použití malých sklonů se nelze vyhnout tunelům.

Všechny varianty jsou navrženy tak, aby se vyhnuly chráněným oblastem (Přírodní památka Štola Stradonice a Přírodní památka V Hlubokém) nacházející se severně od obce Peruc.

Oranžová a zelená varianta se na rozdíl od modré přibližuje obci Černochoy, ale po výstavbě by měl být dopad na tuto obec malý, protože se zde trať bude nacházet v tunelu.

Slabším místem oranžové varianty je dlouhá estakáda (cca 3 km) před obcí Slavětín. Tato varianta prochází oblastí obcí Veltěže a Slavětín v blízkosti stávající tratě do Libochovic. Vhodným přeložením této stávající tratě lze poměrně snadno vyřešit sjezd do železniční stanice Louny. Tímto přeložením by navíc došlo k přesunu zastávky Veltěže podstatně blíže k samotné obci. Kratší jízdní doba směrem na Prahu je dána kratší trasou, příznivějšími sklonovými poměry okolo obce Veltěže a v důsledku toho snadnější rozjíždění vlaků. Na konci úseku dochází ke snížení návrhové rychlosti na 200 km/h, což by mohlo mít význam v návaznosti na další úsek Louny – Most (v tuto chvíli není známa návrhová rychlost tohoto úseku).

Zelená varianta se dle nacenění jeví jako nejlevnější, lze však předpokládat problémy s jejím projednáním z důvodu průchodu trati v blízkosti obcí Slavětín a Veltěže a jejich rozdělení vysokorychlostní tratí. Vzhledem k provozu nákladních vlaků lze předpokládat i zvýšení hluku v těchto obcích, které lze z části řešit např. pomocí protihlukových stěn. Vhodná je průchodem od údolí Deběřského potoka po obci Slavětín, kde je zapotřebí použití značně kratších estakád než u oranžové varianty. Dochází ke snížení návrhové rychlosti na konci úseku na 230 km/h.

Modrá varianta je navržena s cílem co nejmenšího dopadu na přilehlé obce za cenu vyšších investičních nákladů. Snahou bylo prověřit, o kolik by investiční náklady byly vyšší. U této varianty by bylo zapotřebí dvou dlouhých ražených tunelů. Nepochází zde ke snížení návrhové rychlosti na konci úseku.

2.5.3. Sjezd Nová Ves

Sjezd Nová Ves byl zpracován již v rámci studie RS 4 VRT Praha-Balabenka – sjezd Lovosice [12], následně ale ještě došlo k úpravě směrových poměrů včetně posunů os kolejí, a tak bylo nutné sjezd znovu naprojektovat. Původním návrhem je sjezd inspirován.

U sjezdu jsou navrženy dvě kolejové spojky na 160 km/h pro nutnost odbočení do protisměru z důvodu mimořádné události nebo údržby.

Sjezdová kolej

Začíná výhybkou na RS4 s rychlostí v odbočné větvi 230 km/h a pokračuje po estakádě Ledčice I přes RS4 a po krátkém úseku na náspu následuje estakáda Ledčice II dlouhá 1000 m, začínající těsně před dálnicí D8. Za estakádou se kolej zapojuje do přímé větve výhybky na RS42.

Nájezdová kolej

Nájezdová kolej začíná společnou výhybkou RS42 a konvenční trati, kterou osobní vlaky projíždějí na RS4 přímou větví. Sjezdová kolej nadjíždí konvenční trať v tunelu a následně po estakádě Nová Ves dlouhé 1000 m (až 18 m nad terénem) překonává dálnici D8. Na RS4 se napojuje odbočnou větví výhybky na 230 km/h.

2.5.4. Sjezd Louny

V rámci výkresové dokumentace je řešen sjezd do železniční stanice Louny pouze u oranžové varianty, zbylé dvě počítají s komplikovaným řešením sjezdu zpracovaným již v rámci Bakalářské práce Návrh VRT (RS42) [9], v úseku odbočka Nová Ves (mimo) – Louny (mimo). U tohoto řešení dochází k přemostění VRT tratí z Libochovic těsně před silničním nadjezdem (tři výškové úrovně liniových staveb křižující se v těsné blízkosti). Propojovací kolej má z tohoto důvodu nepříznivé sklonové poměry.



Obrázek 4: řešení sjezdu pro zelenou a modrou variantu

U obce Slavětín jsou naprojektovány dvě kolejové spojky na rychlost 160 km/h. Mezi kolejovými spojkami je umístěna výhybka na 160 km/h umožňující sjezd z VRT do železniční stanice Louny. Propojovací trať je navržena v požadované délce [6] v závislosti na sklonu a rychlosti tak, aby v této délce bylo možné vyřešit specifické požadavky propojení VRT a stávající trati (zabezpečení atd.). Propojovací trať zaústí do přeložené železniční trati směřující do Libochovic přes přímou větev výhybky na 100 km/h. Vlaky, které sjely z VRT dále pokračují po koleji přeložené stávající trati vedené v souběhu s VRT. Před silničním nadjezdem silnice I. třídy č. 246 se trať odklání od VRT a pokračuje do železniční stanice Louny. Poslední dva směrové oblouky jsou modernizovány, aby byl umožněn průjezd vyšší rychlostí.

2.5.5. Dynamické posouzení

V průběhu trasování bylo provedeno dynamické posouzení jednotlivých variant. Do softwaru SP Vladyka byly vloženy tyto vstupy: redukovaný podélný profil (zohlednění odporu z jízdy v oblouku, v tunelu), rychlostní profil a dopravní body.

Bylo ověřeno, že v žádné z navržených variant neuvízne osobní ani těžký nákladní vlak při 80% adhezních podmínkách s těmito parametry:

Nákladní vlak

Lokomotiva – 189(3892)

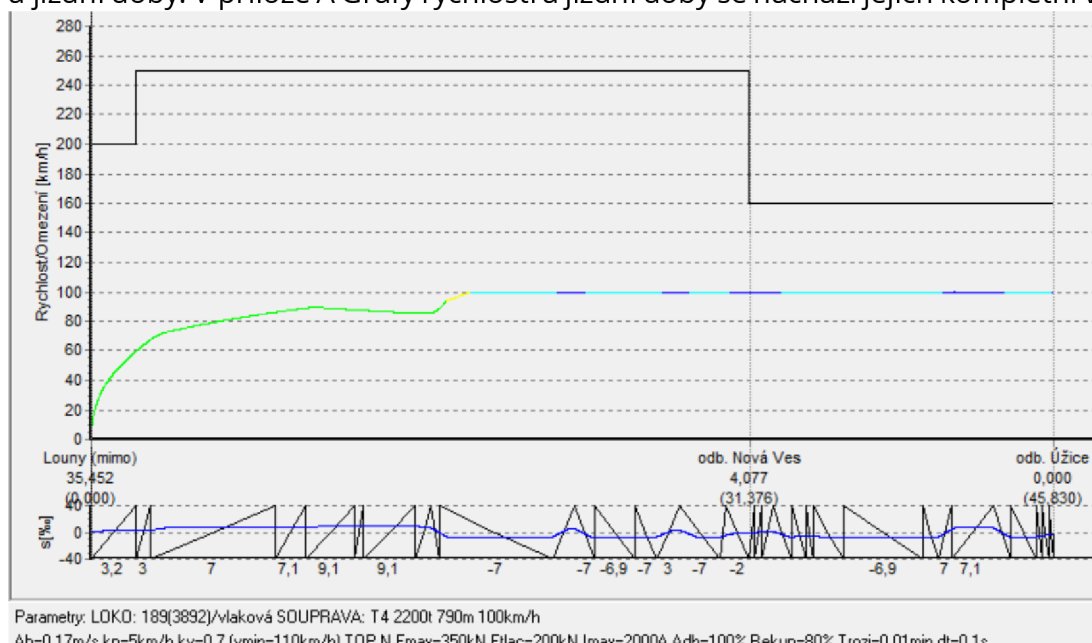
Vlaková souprava – typ odporu T4, hmotnost 2200 t, délka 790 m, omezení rychlosti soupravy 100 km/h

Osobní vlak

Lokomotiva – 1216(3262) ÖBB TAURUS

Vlaková souprava – typ odporu Rk, hmotnost 450 t, délka 250 m, omezení rychlosti soupravy 250 km/h

Kromě ověření průjezdnosti bylo dosaženo i těchto výstupů: grafy rychlostí a jízdní doby. V příloze A Grafy rychlostí a jízdní doby se nachází jejich kompletní výčet.



Obrázek 5: Graf rychlosti nákladního vlaku – modrá varianta VRT

SROVNÁNÍ JÍZDNÍ DOBY V ÚSEKU NOVÁ VES – LOUNY

JD [MIN]	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
NÁKLADNÍ	21,03	20,85	20,76
OSOBNÍ	9,74	9,37	9,72

SROVNÁNÍ JÍZDNÍ DOBY V ÚSEKU LOUNY – NOVÁ VES

JD [MIN]	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
NÁKLADNÍ	29,23	30,21	25,74
OSOBNÍ	11,73	11,62	11,47

2.5.6. Nacení variant

Na závěr bylo provedeno nacení jednotlivých variant dle sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie 2023 (podrobněji Příloha C Nacení).

Z databáze rizik byla určena rizika pro jednotlivé profese v těchto 6 základních kategoriích:

1. Rizika směrového vedení trasy a průzkumů umístění stavby
2. Rizika technologického vývoje
3. Enviromentální rizika
4. Externí rizika – celospolečenský význam stavby
5. Legislativní a právní rizika
6. Ekonomická rizika

CENOVÝ PŘEHLED BEZ ZOHLEDNĚNÍ RIZIK	Jednotka	Konvenční trať	Sjezd Nová Ves	VRT oranžová	VRT zelená	VRT modrá
Celkové investiční náklady	mil. Kč	10 819,219	7 018,015	35 011,714	32 357,029	43 113,104
D.1.1 Zabezpečovací zařízení	mil. Kč	130,462	75,028	265,655	269,428	266,869
D.1.2 Sdělovací zařízení	mil. Kč	100,355	67,386	230,703	262,752	356,430
D.1.3 Silnoproudá technologie včetně DŘT	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D.1.4 Ostatní technologická zařízení	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D.2.1 Inženýrské objekty	mil. Kč	7 618,494	5 273,969	26 401,576	23 745,270	32 293,411
D.2.2 Pozemní stavební objekty	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	62,550	0,000
D.2.3 Trakční a energetická zařízení	mil. Kč	210,724	0,000	0,000	0,000	0,000
D.2.4 Ostatní stavební objekty	mil. Kč	409,959	172,142	1 202,594	1 493,934	2 095,974
Délka tratě	km	14,835	10,419	30,208	30,637	30,346
Měrné celkové investiční náklady	mil. Kč / km tratě	729,304	673,579	1 159,021	1 056,142	1 420,718

Obrázek 6: Cenový přehled bez zohlednění rizik

CENOVÝ PŘEHLED SE ZOHLEDNĚNÍM RIZIK	Jednotka	Konvenční trať	Sjezd Nová Ves	VRT oranžová	VRT zelená	VRT modrá
Celkové investiční náklady	mil. Kč	14 730,685	9 717,193	48 373,628	44 390,749	59 693,114
D.1.1 Zabezpečovací zařízení	mil. Kč	190,475	109,541	387,856	393,365	389,629
D.1.2 Sdělovací zařízení	mil. Kč	146,518	98,384	336,827	383,619	520,387
D.1.3 Silnoproudá technologie včetně DŘT	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D.1.4 Ostatní technologická zařízení	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D.2.1 Inženýrské objekty	mil. Kč	11 094,119	7 387,195	36 794,010	32 896,756	44 916,183
D.2.2 Pozemní stavební objekty	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	76,937	0,000
D.2.3 Trakční a energetická zařízení	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D.2.4 Ostatní stavební objekty	mil. Kč	298,437	242,720	1 716,763	2 125,743	3 003,161
Délka tratě	km	14,835	10,419	30,208	30,637	30,346
Měrné celkové investiční náklady	mil. Kč / km tratě	992,968	932,642	1 601,352	1 448,926	1 967,083

Obrázek 7: Cenový přehled se zohledněním rizik

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Konvenční trať odb. Úžice – odb. Nová Ves

Elektrizovaná dvoukolejná trať s návrhovou rychlostí 160 km/h. Trať začíná odbočkou Úžice, pokračuje v souběhu s RS4 Praha – Ústí nad Labem a končí odbočkou Nová Ves.

1.1. Směrové poměry

Směrové poměry jsou navrženy dle ČSN 73 6360-1 ze září 2020 [1].

Je použit souřadnicový systém S-JTSK.

Staničení směrového řešení začíná odbočkou Úžice a je vztažené k ose koleje č.1.

Osová vzdálenost kolejí je 4 m.

Parametry směrových prvků viz příloha 3.2 Situace konvenční trati a příloha 5.6 Podélný profil konvenční trať.

Návrhová rychlost trati:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
0,000 000	14,384 955	160

Rychlost nákladních vlaků je uvažována 100 km/h.

1.2. Sklonové poměry

Všechny výšky jsou udávány ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Je použita niveleta TK. Obě koleje mají v příčných řezech stejnou výšku. Lomy nivelety a poloměry výškových oblouků jsou navrženy dle ČSN 73 6360-1 ze září 2020 [1]. Z důvodu konstrukce trakčního vedení je navrženo zaoblení lomu sklonu poloměrem 18000 m. Staničení je uváděné k ose koleje č. 1.

Sklonové poměry viz příloha 3.2 Situace konvenční trati a příloha 5.6 Podélný profil konvenční trať.

1.3. Železniční svršek

Skladba železničního svršku

Kolejnice: 60 E2

Upevnění: W14

Pražec: B 91T/1

Rozdělení pražců: $u = 600$ mm

V celém úseku je zřízena bezстыková kolej.

Kolejové lože

Kolejové lože je v celém úseku realizované ze štěrku frakce 31,5/63 mm.

Šířka kolejového lože od osy koleje je 1,7 m. Tloušťka kolejového lože je minimálně 0,35 m pod pražcem. Sklony svahů kolejového lože jsou 1:1,25.

Výhybky

Číslo	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr	Typ	Směr	Pr.	Rychlost
1	J	60	1:18,5	1200	PHSI	L	b	90
2	J	60	1:18.5	1200	PHSI	L	b	90
3	J	60	1:18,5	1200	PHSI	L	b	90

Poloha výhybek je zřejmá z přílohy 4.3 Kolejové rozvětvení sjezd Úžice.

1.4. Železniční spodek

Před budováním tělesa bude provedena skrývka ornice v předpokládané tloušťce 200 mm. Niveleta je navržena tak, aby odpovídala provozu těžkých nákladních vlaků a aby byly minimalizovány zemní práce.

Je uvažováno nekvalitní podloží s modulem přetvárnosti 6 MPa.

Těleso náspu je uvažováno s modulem přetvárnosti 50 MPa.

Šířka a sklon pláně tělesa železničního spodku

Základní šířka od osy koleje je 3,2 m. Celková šířka PTŽS je 10,4 m.

Je použit střešovitý sklon 5,0 % se středem v ose os kolejí.

Konstrukční vrstvy a sklon zemní pláně

Je navržena konstrukční vrstva ze štěrkodrti fr. 0/32 v tloušťce 0,5 m. V zářezích se zřizuje ještě podkladní vrstva ze zlepšené zeminy hydraulickým silničním pojivem v tloušťce 0,5 m.

Svahy zemního tělesa

Vzhledem k nedostatku informací jsou svahy navrženy konzervativně ve sklonu 1:2.

Jako ochrana svahů náspu je navržena štěrkodrt fr. 0/32 mm tl. 0,65 m a ohumusování tl. 0,1 m.

1.5. Stavby železničního spodku

Estakády

Estakády uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Název	Staničení [km]		Délka [m]	Max. výška nad terénem [m]
	Začátek	Konec		
Vltava	6,005 000	9,055 921	3050	36

Železniční mosty (do 40 m)

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
1,833 305	silnice III. třídy
4,543 929	silnice I. třídy
5,019 553	silnice III. třídy
10,593 544	dálnice D8
10,617 138	dálnice D8

Tunely

Tunel Nová Ves dlouhý 655 m je navržen jako dvoukolejný hloubený ve staničení km 11,790 000 – km 12,445 000.

Silniční nadjezdy

Staničení [km]	Převáděná komunikace	Výška nivelety komunikace [m. n. m.]		Úprava nivelety [m]
		stávající	nová	
2,799 943	silnice III. třídy	206,572	206,572	0
9,345 824	silnice I. třídy	213,175	213,175	0
12,587 883	silnice I. třídy	238,227	238,227	0
13,139 994	silnice III. třídy	231,292	239,588	8,296

2. Sjezd Nová Ves

V rámci sjezdu Nová Ves se řeší sjezd z RS4 a nájezd na RS4 pro osobní vlaky a zároveň zaústění konvenční trati do RS42 odb. Nová Ves – Louny – Most. Bylo nutno vyřešit vzájemné křížení železničních tratí a také křížení s dálnicí D8.

2.1. Směrové poměry

Směrové poměry jsou navrženy dle Manuálu pro projektování VRT [6].

Je použit souřadnicový systém S-JTSK.

Staničení je vztaženo k ose koleje a začíná výhybkou na RS4.

Parametry směrových prvků viz příloha 3.2 Situace konvenční trati, příloha 4.2 Kolejové rozvětvení sjezd Nová Ves a příloha 5.5 Podélný profil sjezd Nová Ves.

Návrhová rychlost ve sjezdové koleji:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
0,000 000	0,194 505	230
0,194 505	5,244 303	250

Návrhová rychlost v nájezdové koleji:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
0,000 000	0,194 505	230
0,194 505	5,175 335	250

2.2. Sklonové poměry

Všechny výšky jsou udávány ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Je použita niveleta TK. Lomy nivelety a poloměry výškových oblouků jsou navrženy dle Manuálu pro projektování VRT [6].

Staničení je vztaženo k ose koleje.

Sklonové poměry viz příloha 3.2 Situace konvenční trati, příloha 4.2 Kolejové rozvětvení sjezd Nová Ves a příloha 5.5 Podélný profil sjezd Nová Ves.

2.3. Železniční svršek

Skladba železničního svršku

Kolejnice: 60 E2

Upevnění: W14

Pražec: B 91T/1

Rozdělení pražců: $u = 600$ mm

V celém úseku je zřízena bezстыková kolej.

Kolejové lože

Kolejové lože je v celém úseku realizované ze štěrku frakce 31,5/63 mm.

Šířka kolejového lože je 0,5 m od čela pražce. Tloušťka kolejového lože je minimálně 0,35 m pod pražcem a maximálně 0,55 m [6]. Sklony svahů kolejového lože budou 1:1,5. Na mostech je tloušťka kolejového lože 0,45 m.

Výhybky

Použity výhybky dle Manuálu pro projektování VRT [6].

Číslo	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr	Typ	Směr	Pr.	Rychlost
1	J	60	1:61,672	7350	PHS	L	b	230
2	J	60	1:61,672	7350	PHS	P	b	230
3	J	60	1:42,843	3550	PHS	L	b	160
4	J	60	1:42,843	3550	PHS	P	b	160
5	J	60	1:42,843	3550	PHS	L	b	160
6	J	60	1:42,843	3550	PHS	L	b	160
7	J	60	1:42,843	3550	PHS	P	b	160
8	J	60	1:42,843	3550	PHSI	P	b	160

Poloha výhybek je zřejmá z přílohy 4.2 Kolejové rozvětvení sjezd Nová Ves.

2.4. Železniční spodek

Před budováním tělesa bude provedena skrývka ornice v předpokládané tloušťce 200 mm. Niveleta je navržena tak, aby byly minimalizovány zemní práce.

Je uvažováno nekvalitní podloží s modulem přetvárnosti 6 MPa.

Těleso náspu je uvažováno s modulem přetvárnosti 50 MPa.

Šířka a sklon pláně tělesa železničního spodku

Šířka od osy koleje je na jedné straně 3,3 m a na straně se stožárem trakčního vedení 4,7 m, celková šířka u jednokolejné trati je 8 m.

Je použit střešovitý sklon 2,5 % se středem v ose koleje.

Konstrukční vrstvy a sklon zemní pláně

Sklon zemní pláně je střešovitý 4 % se středem v ose koleje.

Návrh pražcového podloží		VRT
Zářez	1. podkl. v.	DK 0/90
	tl. vrstvy [m]	0,5
	2. podkl. v.	ŠD 0/63 kv
	tl. vrstvy [m]	0,4
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv
	tl. vrstvy [m]	0,2
Zářez	2. konstr. v.	Asf. beton
	tl. vrstvy [m]	0,14
	1. podkl. v.	ŠD 0/63 kv
	tl. vrstvy [m]	0,35
Zářez	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv
	tl. vrstvy [m]	0,2
Zářez	2. konstr. v.	Asf. beton
	tl. vrstvy [m]	0,14

Svahy zemního tělesa

Vzhledem k nedostatku informací jsou svahy navrženy konzervativně ve sklonu 1:2.

Jako ochrana svahů náspu je navržena štěrkodeř fr. 0/32 mm tl. 0,65 m a ohumusování tl. 0,1 m.

2.5. Stavby železničního spodku

2.5.1. Nájezdová kolej

Estakády

Estakády uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Název	Staničení [km]		Délka [m]	Max. výška nad terénem [m]
	Začátek	Konec		
Nová Ves	0,000 000	0,977 714	1000	18

Železniční mosty (do 40 m)

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
1,546 538	konvenční trať
2,779 674	silnice III. třídy

Silniční nadjezdy

Staničení [km]	Převáděná komunikace	Výška nivelety komunikace [m. n. m.]		Úprava nivelety [m]
		stávající	nová	
2,070 544	silnice I. třídy	238,937	243,158	4,221

2.5.2. Sjezdová kolej

Estakády

Estakády uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Název	Staničení [km]		Délka [m]	Max. výška nad terénem [m]
	Začátek	Konec		
Ledčice I	0,000 000	1,589 473	1600	18
Ledčice II	2,279 124	3,296 109	1000	13

Železniční mosty (do 40 m)

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
1,873 723	RS4

Silniční nadjezdy

Staničení [km]	Převáděná komunikace	Výška nivelety komunikace [m. n. m.]		Úprava nivelety [m]
		stávající	nová	
1,813 258	silnice III. třídy	248,831	255,834	7,003

3. VRT

Je navržena jako dvoukolejná trať pro smíšenou dopravu na maximální traťovou rychlost 250 km/h a s uvažovanou rychlostí nákladních vlaků 100 km/h.

3.1. Směrové poměry

Směrové poměry jsou navrženy dle Manuálu pro projektování VRT [6].

Osová vzdálenost kolejí je 4,8 m.

V obloucích využíváno maximální doporučené převýšení 100 mm.

Byl použit souřadnicový systém S-JTSK.

Parametry směrových prvků viz příloha 3.1 Situace VRT, příloha 5.1 Podélný profil VRT (oranžová varianta), příloha 5.2 Podélný profil VRT (zelená varianta) a příloha 5.3 Podélný profil VRT (modrá varianta).

Rychlost nákladních vlaků je v celém úseku uvažována 100 km/h.

Oranžová varianta

Navrženo na osu	Staničení [km]	
	Od	Do
Bodu P	5,244 303	18,250 000
Kolejí	18,250 000	27,250 000
Bodu P	27,250 000	31,000 000
Kolejí	31,000 000	32,500 000
Bodu P	32,500 000	35,452 413

Návrhová rychlost v úseku:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
5,244 303	33,343 294	250
33,343 294	35,452 413	200

Zelená varianta

Navrženo na osu bodu P.

Návrhová rychlost v úseku:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
5,244 303	31,127 524	250
31,127 524	35,881 188	230

Modrá varianta

Navrženo na osu bodu P.

Návrhová rychlost v úseku:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
5,244 303	35,590 407	250

3.2. Sklonové poměry

Všechny výšky jsou udávány ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Lomy nivelety a poloměry výškových oblouků jsou navrženy dle Manuálu pro projektování VRT [6].

Sklonové poměry viz příloha 3.1 Situace VRT, příloha 5.1 Podélný profil VRT (oranžová varianta), příloha 5.2 Podélný profil VRT (zelená varianta) a příloha 5.3 Podélný profil VRT (modrá varianta).

Oranžová varianta

Použitá niveleta	Staničení [km]	
	Od	Do
Bod P	5,244 303	18,250 000
TK	18,250 000	27,250 000
Bod P	27,250 000	31,000 000
TK	31,000 000	32,500 000
Bod P	32,500 000	35,452 413

Zelená varianta

Použita niveleta bodu P.

Modrá varianta

Použita niveleta bodu P.

3.3. Železniční svršek

Skladba železničního svršku

Kolejnice: 60 E2

Upevnění: W14

Pražec: B 91T/1

Rozdělení pražců: $u = 600$ mm

V celém úseku je zřízena bezстыková kolej.

Kolejové lože

Kolejové lože je v celém úseku realizované z frakce 31,5/63 mm.

Šířka kolejového lože je 0,5 mod čela pražce. Tloušťka kolejového lože je minimálně 0,35 m pod pražcem a maximálně 0,55 m [6]. Sklony svahů kolejového lože budou 1:1,5. Na mostech je tloušťka kolejového lože 0,45 m.

Pevná jízdní dráha (PJD)

Je použita v jednokolejných ražených tunelech.

Konstrukce a přechod mezi PJD a kolejovým ložem je navržena dle předpisu SŽ S 9 Pevná jízdní dráha.

3.4. Železniční spodek

Před budováním tělesa bude provedena skrývka ornice v předpokládané tloušťce 200 mm. Niveleta je navržena tak, aby odpovídala provozu těžkých nákladních vlaků a aby byly minimalizovány zemní práce.

Je uvažováno nekvalitní podloží s modulem přetvárnosti 6 MPa.

Těleso náspu je uvažováno s modulem přetvárnosti 50 MPa.

Šířka a sklon pláně tělesa železničního spodku

Šířka od osy koleje je 4,7 m. Celková šířka PTŽS je 14,2 m.

Je použit střežovitý sklon 2,5 % se středem v ose os kolejí.

Konstrukční vrstvy a sklon zemní pláně

Sklon zemní pláně je střežovitý 4 % se středem v ose os kolejí.

Návrh pražcového podloží		VRT
Zářez	1. podkl. v.	DK 0/90
	tl. vrstvy [m]	0,5
	2. podkl. v.	ŠD 0/63 kv
	tl. vrstvy [m]	0,4
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv
	tl. vrstvy [m]	0,2
Zářez	2. konstr. v.	Asf. beton
	tl. vrstvy [m]	0,14
Zářez	1. podkl. v.	ŠD 0/63 kv
	tl. vrstvy [m]	0,35
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv
	tl. vrstvy [m]	0,2
	2. konstr. v.	Asf. beton
	tl. vrstvy [m]	0,14

Svahy zemního tělesa

Vzhledem k nedostatku informací jsou svahy navrženy ve sklonu 1:2.

Jako ochrana svahů náspu je navržena šterkodrt fr. 0/32 mm tl. 0,65 m a ohumusování tl. 0,1 m.

U zářezu vyšším jak 6 m je mezi odvodněním a svahem zářezu navržena 3m lavička.

3.4.1. Stavby železničního spodku

Oranžová varianta

Estakády

Estakády uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky. Estakáda Stradonice je navržena jako dvě jednokolejné, zbylé dvoukolejné.

Název	Staničení [km]		Délka [m]	Max. výška nad terénem [m]
	Začátek	Konec		
Vrbice	13,665 276	14,920 744	1250	26
Stradonice	25,328 283	25,712 269	380	36
Slavětín	28,023 849	31,145379	3100	19

Železniční mosty (do 40 m)

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
7,190 553	železniční trať
7,990 794	silnice II. třídy
8,711 602	silnice III. třídy
10,556 533	silnice III. třídy
12,596 780	silnice III. třídy
14,334 713	silnice II. třídy
16,296 865	silnice III. třídy
32,979 412	vodní tok
33,478 446	silnice II. třídy
34,519 119	silnice III. třídy

Tunely

Ražené tunely jsou z důvodu bezpečnosti a délky tunelů navrženy jako dva jednokolejné. Osová vzdálenost kolejí na začátku a konci tunelů musí být minimálně 15 m, stejně tak v celé jeho délce. Rozšíření osově vzdálenosti z běžných 4,8 m na 15 m u portálu tunelu je navrženo použitím abnormální přechodnice u jedné z kolejí, tohle řešení je použito na obou stranách tunelu.

Název	Typ	Staničení [km]		Délka [m]
		Začátek	Konec	
Černochoch	Ražený	20,009 583	25,268 442	5250

Silniční nadjezdy

Staničení [km]	Převáděná komunikace	Výška nivelety komunikace [m. n. m.]		Úprava nivelety [m]
		stávající	nová	
18,611 087	silnice III. třídy	292,722	297,029	4,307
19,446 097	silnice III. třídy	302,943	302,943	0
26,314 714	silnice III. třídy	258,018	258,018	0
35,378 413	silnice I. třídy	199,255	199,255	0

Zelená varianta

Estakády

Estakády uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky. Estakáda Stradonice je navržena jako dvě jednokolejné, zbylé dvoukolejné.

Název	Staničení [km]		Délka [m]	Max. výška nad terénem [m]
	Začátek	Konec		
Vrbice	13,665 276	14,920 744	1250	26
Stradonice	25,323 849	25,723 849	400	37
–	27,958 849	28,288 849	330	21
Slavětín	28,936 898	30,236 144	1300	14

Železniční mosty (do 40 m)

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
7,190 553	železniční trať
7,990 794	silnice II. třídy
8,711 602	silnice III. třídy
10,556 533	silnice III. třídy
12,596 780	silnice III. třídy
14,334 713	silnice II. třídy
16,293 440	silnice III. třídy
18,607 431	silnice III. třídy
30,118 979	silnice III. třídy
30,513 374	silnice III. třídy
30,788 884	vodní tok
33,703 939	silnice III. třídy
33,919 331	vodní tok

Tunely

Ražené tunely jsou z důvodu bezpečnosti a délky tunelů navrženy jako dva jednokolejné. Osová vzdálenost je v celé délce minimálně 15 m. U této varianty jsou tunely kresleny zjednodušeně osou os tunelů. Řešení zvětšení osově vzdálenosti by bylo obdobné jako u oranžové varianty.

Název	Typ	Staničení [km]		Délka [m]
		Začátek	Konec	
Černochoy	Ražený	20,457 914	25,248 849	4800

Silniční nadjezdy

Staničení [km]	Převáděná komunikace	Výška nivelety komunikace [m. n. m.]		Úprava nivelety [m]
		stávající	nová	
19,446 097	silnice III. třídy	302,943	308,256	5,313
26,314 903	silnice III. třídy	257,998	260,405	2,407
32,119 224	silnice II. třídy	217,292	219,785	2,493
34,909 711	silnice III. třídy	192,435	200,242	7,807
35,881 188	silnice I. třídy	199,255	199,255	0

Protihlukové stěny

Staničení [km]		Délka [m]
Začátek	Konec	
30,300 000	30,600 000	300
32,400 000	32,850 000	450

Modrá varianta

Estakády

Estakády uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky. Estakáda Vrbice je dvoukolejná, Estakáda Peruc jako dvě jednokolejné.

Název	Staničení [km]		Délka [m]	Max. výška nad terénem [m]
	Začátek	Konec		
Vrbice	13,665 276	14,920 744	1250	26
Peruc	25,918 849	26,048 849	130	11

Železniční mosty (do 40 m)

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
7,190 553	železniční trať
7,990 794	silnice II. třídy
8,711 602	silnice III. třídy
10,556 533	silnice III. třídy
12,596 780	silnice III. třídy
14,334 713	silnice II. třídy
16,293 440	silnice III. třídy
18,611 087	silnice III. třídy
33,561 273	silnice III. třídy
33,734 865	vodní tok

Tunely

Ražené tunely jsou z důvodu bezpečnosti a délky tunelů navrženy jako dva jednokolejné. Osová vzdálenost je v celé délce minimálně 15 m. U této varianty jsou tunely kresleny zjednodušeně osou os tunelů. Řešení zvětšení osově vzdálenosti by bylo obdobné jako u oranžové varianty.

Název	Typ	Staničení [km]		Délka [m]
		Začátek	Konec	
Vraný	Ražený	20,229 859	25,863 849	5600
Slavětín	Ražený	26,123 849	32,443 041	6300

Silniční nadjezdy

Staničení [km]	Převáděná komunikace	Výška nivelety komunikace [m. n. m.]		Úprava nivelety [m]
		stávající	nová	
19,449 335	silnice III. třídy	302,875	306,428	3,553
34,618 609	silnice III. třídy	192,435	200,243	7,808
35,590 434	silnice I. třídy	199,255	199,255	0

4. Sjezd Louny

Sjezd Louny je řešení pro sjezd vlaků do železniční stanice Louny u oranžové varianty. Je navržen na rychlost 160 km/h. V návaznosti na stávající tratě bylo rozhodnuto o částečném přeložení jedné z nich a následnému zaústění propojovací trati do této přeložené trati.

Tabulka použitých výhybek v rámci sjezdu:

Číslo	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr	Typ	Směr	Pr.	Rychlost
1	J	60	1:42,843	3550	PHS	L	b	160
2	J	60	1:42,843	3550	PHS	L	b	160
3	J	60	1:42,843	3550	PHS	L	b	160
4	J	60	1:42,843	3550	PHS	P	b	160
5	J	60	1:42,843	3550	PHS	P	b	160
6	J	60	1:18,5	1200	PHS	P	b	90

Poloha výhybek je zřejmá z přílohy 4.1 Kolejové rozvětvení sjezd Louny.

4.1. Kolejové spojky na VRT

V rámci sjezdu je navržena dvojice kolejových spojek na 160 km/h a mezi nimi je umístěna výhybka na 160 km/h určena ke sjezdu a nájezdu na VRT. První kolejová spojka bude pravidelně používána všemi vlaky směřujícími do železniční stanice Louny. Zatímco druhá bude využívána pouze při mimořádných událostech.

4.2. Propojovací trať

Propojuje VRT a přeloženou stávající trať do Libochovic. Začíná odbočnou větví výhybky na VRT a končí v přímé větví výhybky společné s přeloženou tratí do Libochovic.

4.2.1. Směrové poměry

Směrové poměry byly navrženy dle ČSN 73 6360-1 ze září 2020 [1].

Byl použit souřadnicový systém S-JTSK.

Staničení je vztaženo k ose koleje a začíná výhybkou na přeložené stávající trati do Libochovic.

Parametry směrových prvků viz příloha 3.1 Situace VRT, 4.1 Kolejové rozvětvení sjezd Louny a příloha 5.4 Podélný profil sjezd Louny.

Návrhová rychlost v úseku:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
0,000 000	1,779 038	160

4.2.2. Sklonové poměry

Všechny výšky jsou udávány ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Je použita niveleta TK. Obě koleje mají v příčných řezech stejnou výšku. Lomy nivelety a poloměry výškových oblouků byly navrženy dle ČSN 73 6360-1 ze září 2020 [1].

Parametry směrových prvků viz příloha 3.1 Situace VRT, 4.1 Kolejové rozvětvení sjezd Louny a příloha 5.4 Podélný profil sjezd Louny.

4.2.3. Železniční svršek

Skladba železničního svršku

Kolejnice: 60 E2

Upevnění: W14

Pražec: B 91T/1

Rozdělení pražců: $u = 600$ mm

V celém úseku je zřízena bezстыková kolej.

Kolejové lože

Kolejové lože bude v celém úseku realizované z frakce 31,5/63 mm.

Šířka kolejového lože od osy koleje je 1,7 m. Tloušťka kolejového lože minimálně 0,35 m pod pražcem. Sklony svahů kolejového lože budou 1:1,25.

4.2.4. Železniční spodek

Před budováním tělesa se předpokládá skrývka ornice v tloušťce 200 mm.

Niveleta byla navržena tak, aby byly minimalizovány zemní práce.

Je uvažováno nekvalitní podloží s modulem přetvárnosti 6 MPa.

Těleso náspu je uvažováno s modulem přetvárnosti 50 MPa.

Šířka a sklon pláně tělesa železničního spodku

Základní šířka od osy koleje je 3,2 m. Celková šířka PTŽS je 6,4 m.

Je použit střečovitý sklon 5,0 % se středem v ose os kolejí.

Konstrukční vrstvy a sklon zemní pláně

Je navržena konstrukční vrstva ze štěrkodrti v tloušťce 0,5 m. V zářezích se zřizuje ještě podkladní vrstva ze zlepšené zeminy hydraulickým silničním pojivem v tloušťce 0,5 m.

Svahy zemního tělesa

Vzhledem k nedostatku informací jsou svahy navrženy konzervativně ve sklonu 1:2.

Jako ochrana svahů náspu je navržena štěrkokodří fr. 0/32 mm tl. 0,65 m a ohumusování tl. 0,1 m.

4.3. Přeložená stávající trať do Libochovic

4.3.1. Směrové poměry

Směrové poměry byly navrženy dle ČSN 73 6360-1 ze září 2020 [1].

Byl použit souřadnicový systém S-JTSK.

Staničení je vztaženo k ose koleje a začíná v železniční stanici Louny.

Parametry směrových prvků viz příloha 3.1 Situace VRT, 4.1 Kolejové rozvětvení sjezd Louny a příloha 5.4 Podélný profil sjezd Louny.

Návrhová rychlost v úseku:

Staničení [km]		Návrhová rychlost [km/h]
Od	Do	
0,000 000	0,589 206	80
0,589 206	0,978 071	100
0,978 071	1,658 527	140
1,658 527	3,014 630	160
3,014 630	4,861 401	100

4.3.2. Sklonové poměry

Všechny výšky jsou udávány ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Je použita niveleta TK. Obě koleje mají v příčných řezech stejnou výšku. Lomy nivelety a poloměry výškových oblouků byly navrženy dle ČSN 73 6360-1 ze září 2020 [1].

Parametry směrových prvků viz příloha 3.1 Situace VRT, 4.1 Kolejové rozvětvení sjezd Louny a příloha 5.4 Podélný profil sjezd Louny.

4.3.3. Železniční svršek

Skladba železničního svršku

Kolejnice: 60 E2

Upevnění: W14

Pražec: B 91T/1

Rozdělení pražců: $u = 600$ mm

V celém úseku je zřízena bezстыková kolej.

Kolejové lože

Kolejové lože bude v celém úseku realizované z frakce 31,5/63 mm.

Šířka kolejového lože od osy koleje je 1,7 m. Tloušťka kolejového lože minimálně 0,35 m pod pražcem. Sklony svahů kolejového lože budou 1:1,25.

4.3.4. Železniční spodek

Před budováním tělesa se předpokládá skrývka ornice v tloušťce 200 mm. Niveleta byla navržena tak, aby byly minimalizovány zemní práce.

Je uvažováno nekvalitní podloží s modulem přetvárnosti 6 MPa.

Těleso náspu je uvažováno s modulem přetvárnosti 50 MPa.

Šířka a sklon pláně tělesa železničního spodku

Základní šířka od osy koleje je 3,2 m. Celková šířka PTŽS je 6,4 m.

Je použit střešovitý sklon 5,0 % se středem v ose os kolejí.

Konstrukční vrstvy a sklon zemní pláně

Je navržena konstrukční vrstva ze štěrkodrti v tloušťce 0,5 m. V zářezích se zřizuje ještě podkladní vrstva ze zlepšené zeminy hydraulickým silničním pojivem v tloušťce 0,5 m.

Svahy zemního tělesa

Vzhledem k nedostatku informací jsou svahy navrženy konzervativně ve sklonu 1:2.

Jako ochrana svahů náspu je navržena štěrkodrt fr. 0/32 mm tl. 0,65 m a ohumusování tl. 0,1 m.

4.3.5. Stavby železničního spodku

Železniční mosty

Žel. mosty uvažovány jako železobetonové předpjaté komorové nosníky.

Staničení [km]	Přemostění
1,899 431	silnice III. třídy
2,946 703	silnice II. třídy
3,450 067	vodní tok
3,797 840	vodní tok

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo navrhnout nové železniční spojení pro nákladní vlaky z Neratovic do Loun, které mohou dále pokračovat směrem na Most. Od odbočky Úžice je konvenční trať pro nákladní vlaky vedena převážně v souběhu s projektovaným stavem RS4 Praha – Drážďany. Součástí byl rovněž návrh sjezdu z RS4 Praha – Drážďany pro osobní vlaky směřující do Loun, případně do Mostu. V rámci tohoto sjezdu se konvenční trať zapojuje do kolejí odbočujících z RS4. Od Nové Vsi dále směrem k Lounům je trať navržena pro smíšenou dopravu. Uvažovaná rychlost osobních vlaků je 250 km/h a nákladních vlaků 100 km/h.

Odbočka Úžice byla vzhledem ke složení dopravy a výrazně nižšímu počtu vlaků směřujících do Kralup nad Vltavou než do Mostu upravena oproti původně zamýšlenému návrhu tak, že z nově navržené konvenční trati odbočuje trať do Kralup nad Vltavou. Problematickým místem konvenční trati je překonání řeky Vltavy, kde v důsledku použití menších sklonů je výrazně delší estakáda (3050 m) než u souběžné RS4 navržené pouze pro osobní dopravu.

U sjezdu Nová Ves bylo oproti dříve zpracované studii [12] nutné upravit směrové poměry s množstvím inflexních řešení a ve stísněných podmínkách umístit lomy sklonu v návaznosti na vyřešení mnohých křížení železničních tratí a s dálnicí D8. Sjezd se podařilo navrhnout na mezní hodnoty.

Po obec Černochoh je VRT navržena invariantně. V rámci dalších variant, které nakonec nejsou součástí výstupu, byly trasy vedeny i mezi obcemi Vrbice a Ředhošť (tudy vedla trasa pro osobní dopravu z bakalářské práce [9]). Tyto varianty ovšem vyžadovaly další estakádu (cca 40 m vysokou a 1 km dlouhou) nad údolím Mšenského potoka. Proto jsem byly dále řešeny pouze varianty vedoucí jižně od těchto obcí.

Zajímavou částí bylo řešení trasování dvou jednokolejných tunelů, kde dochází ke zvětšení osové vzdálenosti kolejí. V tomto úseku nebylo možné trasovat na bod P, ale bylo zapotřebí navrhnout samostatné osy kolejí. Vzhledem k rozsahu práce byla tato problematika řešena pouze u oranžové varianty. Změna osové vzdálenosti probíhá při těchto rychlostech na velmi dlouhé vzdálenosti, a to má přímý dopad na řešení estakád, které se často nacházejí těsně za tunely.

U sjezdu z VRT do železniční stanice Louny byl předpoklad použití řešení zpracovaném v rámci bakalářské práce [9]. Ze zpracování oranžové varianty VRT vyplynulo možné nové řešení sjezdu s přeložením stávající trati Louny – Libochovice v delším úseku. A proto je součástí výkresové dokumentace u této varianty na rozdíl od ostatních i tento sjezd. V případě, že by byly dále řešeny varianty modrá a zelená, bylo by vhodné hledat jiné řešení sjezdu do železniční stanice Louny, které z časových důvodů už nebylo nalezeno.

Řešením sjezdu do železniční stanice Louny a z hlediska projednatelnosti se jeví jako nejvhodnější oranžová varianta. V oblasti obcí Slavětín a Veltěže je trasa vedena v blízkosti stávající trati a přibližuje zastávku Veltěže blíže k samotné obci. Zelená varianta s nejnižšími investičními náklady odděluje svou trasou obce Slavětín a Veltěže a prochází v jejich těsné blízkosti. Modrá varianta by pravděpodobně znamenala nejmenší dopad na okolí, ale za cenu nejvyšších investičních nákladů kvůli dvojici dlouhých tunelů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

NORMY, PŘEDPISY, VYHLÁŠKY

- [1] ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování. Praha: ČNI, prosinec 2020.
- [2] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů. Praha: ČNI, říjen 2008.
- [3] ČSN 73 6320 Prostorová průchodnost na dráze celostátní, dráhách regionálních a místních a vlečkách normálního rozchodu – Národní požadavky. Praha: ČNI, únor 2019.
- [4] ČSN 73 6320, Průjezdne průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu, znění Z1, srpen 2021
- [5] Předpis S3 Železniční svršek, Díl XVII, Železniční svršek na železničních drahách s rychlostí vyšší než 200 km/h, 1. března 2021.
- [6] Manuál pro projektování VRT ve stupni DÚR

JINÉ MATERIÁLY

- [7] Výškopisná data, dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/av/>
- [8] Mapy, dostupné z: <http://mapy.cz/> a <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- [9] LOSENICKÝ, Miloš. *Návrh VRT (RS42) v úseku odbočka Nová Ves (mimo) – Louny (mimo)*. Brno, 2022. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb.
- [10] HANZLÍK, Lukáš. *Posouzení provozního konceptu vysokorychlostní trati Praha – Most*. Diplomová práce. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy, 2021.
- [11] MICHÁLEK, Tomáš a ŘEZNÍČEK, Jindřich. *Rozbor vlivu odporu z jízdy tunelem na výsledky trakčních výpočtů*. 4. 2021.
- [12] Studie proveditelnosti nového železničního spojení Praha – Drážďany

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

VRT – vysokorychlostní trať
žst. – železniční stanice
b. p. v. – Balt po vyrovnání
TK – temeno kolejnice
odb. – odbočka
OZN. – označení
ZÚ – začátek úseku
KO – konec oblouku
KP – konec přechodnice
ZP – začátek přechodnice
ZO – začátek oblouku
V – traťová rychlost
R – poloměr oblouku
D – převýšení koleje
I – nedostatek převýšení
 L_k – délka krajní přechodnice tvaru klotoidy
m – odsazení kružnicového oblouku od tečny přechodnice v jejím počátku
n – součinitel sklonu vzestupnice
T – délka tečny kružnicového oblouku
alfao – směrový úhel oblouku
do – délka kružnicové části
A – parametr klotoidy
LN – lom nivelety
 R_v – poloměr zaoblení lomu sklonu
 t_z – vodorovná délka tečny zaoblení lomu sklonu
 y_v – y-ová souřadnice vrcholu zaoblení lomu sklonu
ZV – začátek výhybky
KV – konec výhybky
č. – číslo

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Srovnání tras nákladních vlaků	10
Obrázek 2: Zkrácení jízdních dob	10
Obrázek 3: řešení sjezdu pro zelenou a modrou variantu	14
Obrázek 4: Graf rychlosti nákladního vlaku – modrá varianta VRT	15
Obrázek 5: Cenový přehled bez zohlednění rizik.....	16
Obrázek 6: Cenový přehled se zohledněním rizik	16
Obrázek 7: Schématické vedení nové trasy.....	9

SEZNAM TEXTOVÝCH PŘÍLOH

- A Grafy rychlosti a jízdní doby
- B Nacení
- C Návrh pražcového podloží

PŘÍLOHA A

GRAFY RYCHLOSTI A JÍZDNÍ DOBY

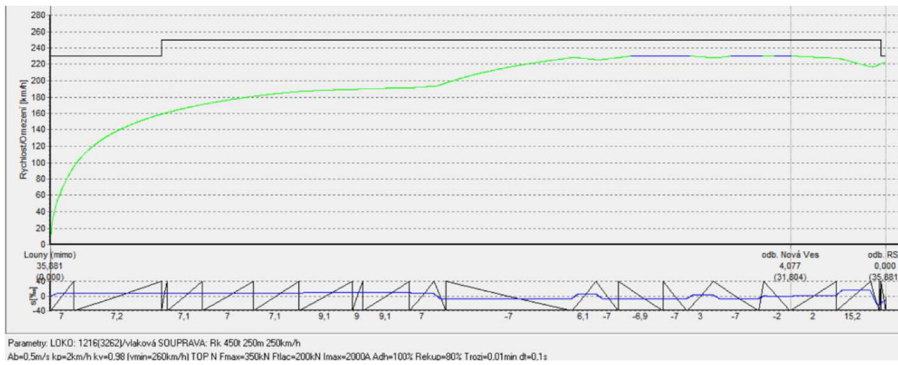
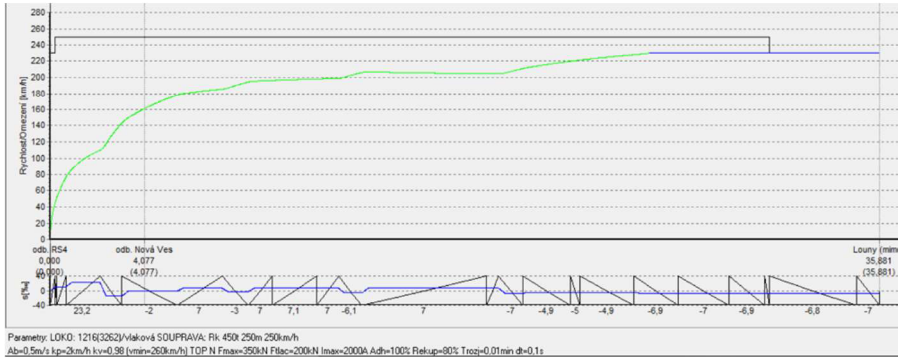
Obsah

1. Grafy rychlosti.....	2
a. Zelená varianta	2
i. Osobní vlaky	2
ii. Nákladní vlaky.....	2
b. Modrá varianta	3
i. Osobní vlaky	3
ii. Nákladní vlaky.....	3
c. Oranžová varianta.....	4
i. Osobní vlaky	4
ii. Nákladní vlaky.....	4
2. Srovnání jízdních dob.....	5

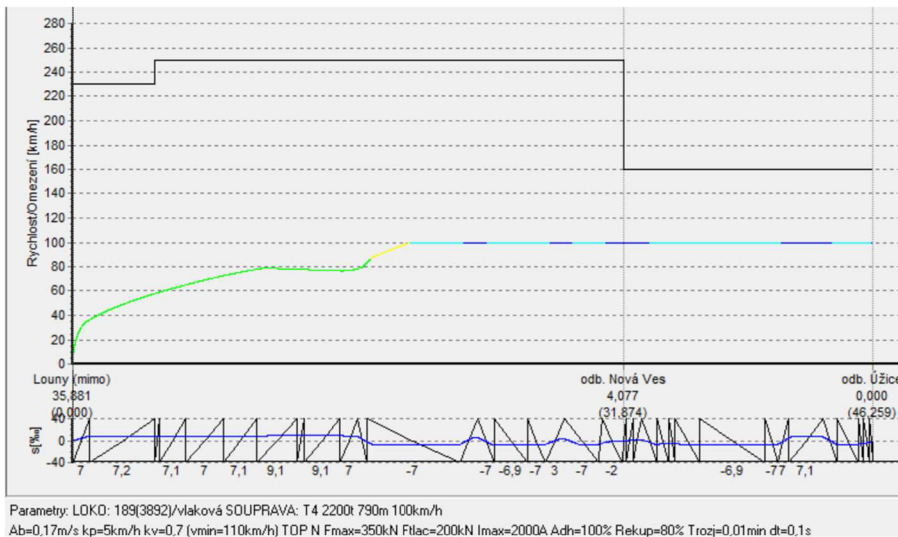
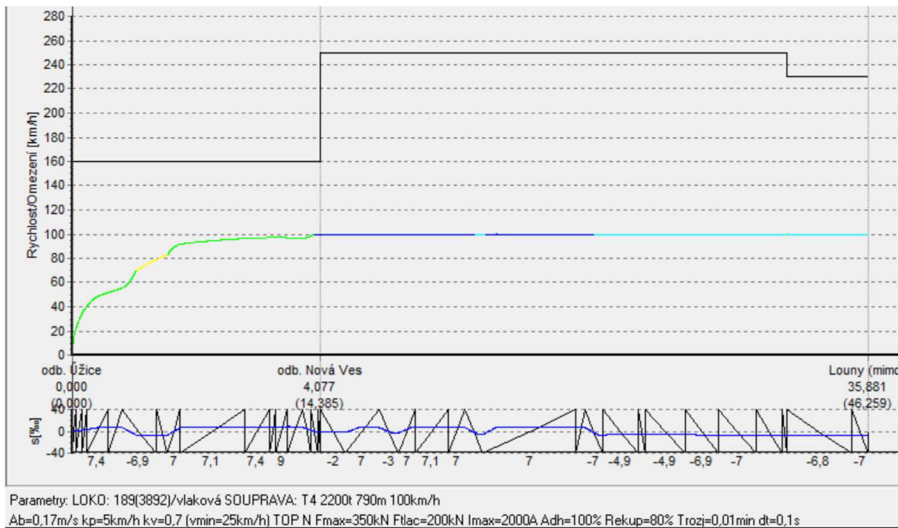
1. Grafy rychlosti

a. Zelená varianta

i. Osobní vlaky

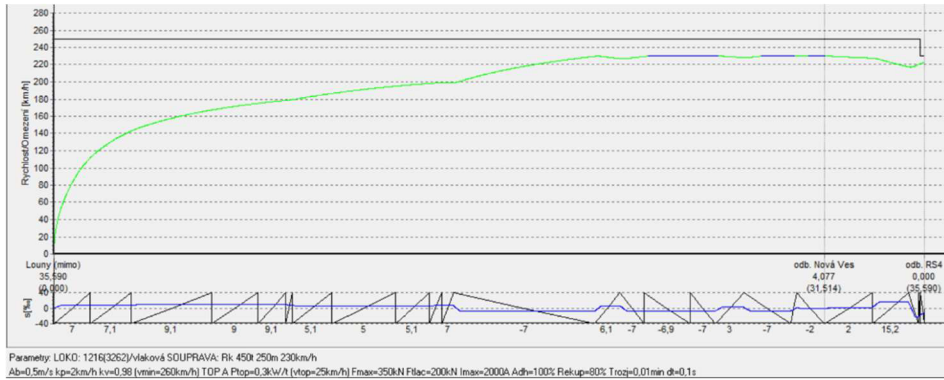
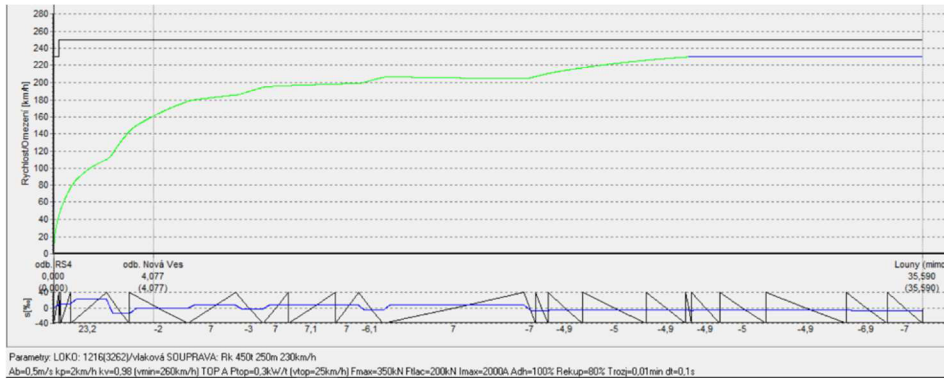


ii. Nákladní vlaky

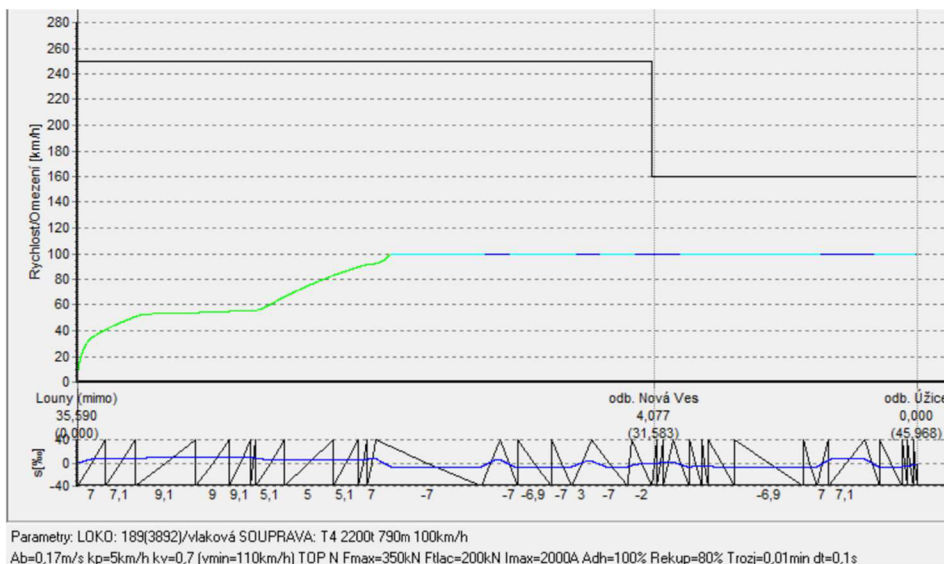
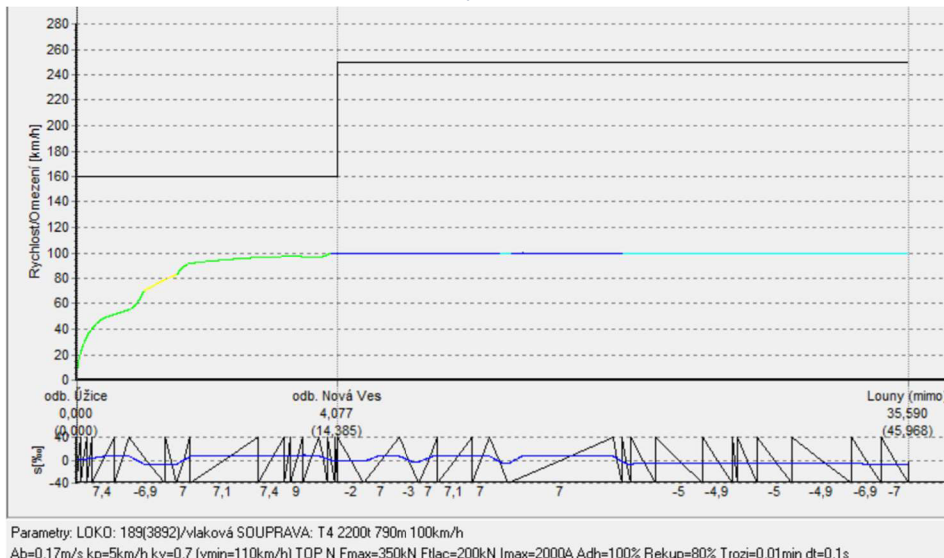


b. Modrá varianta

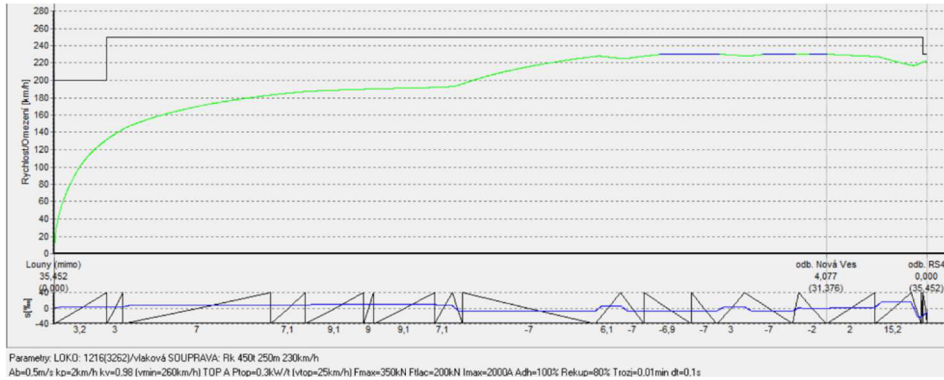
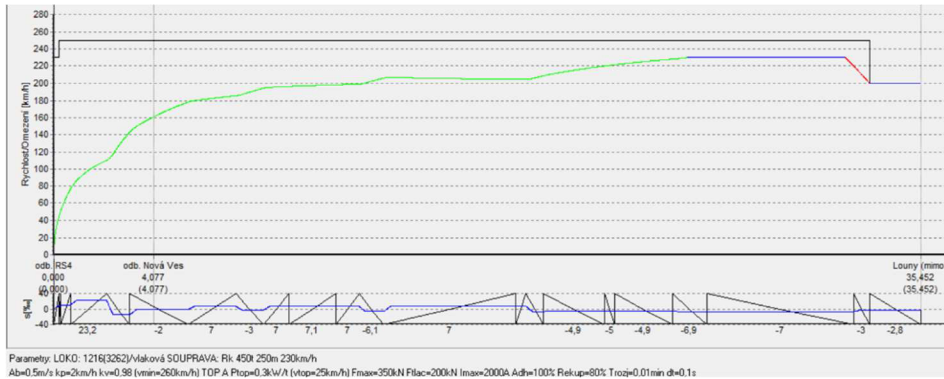
i. Osobní vlaky



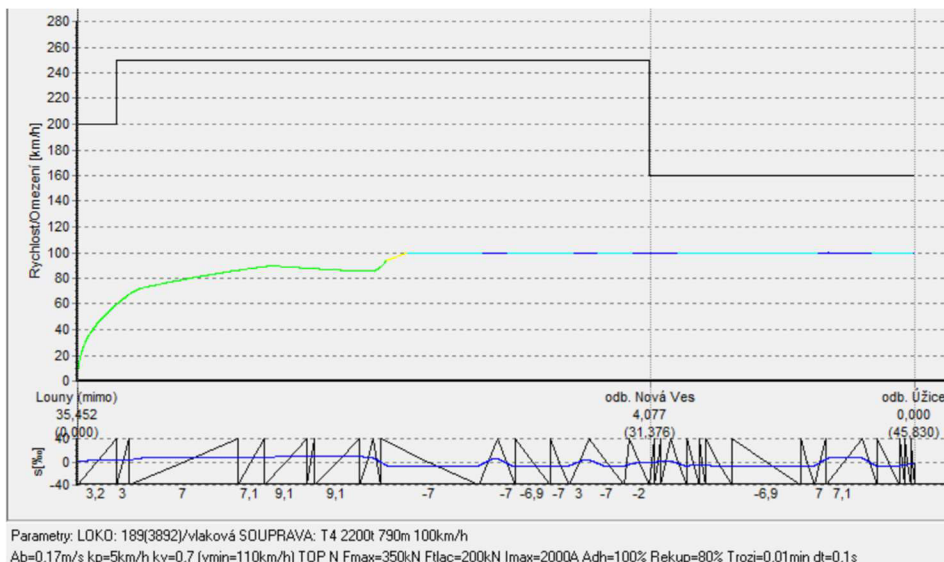
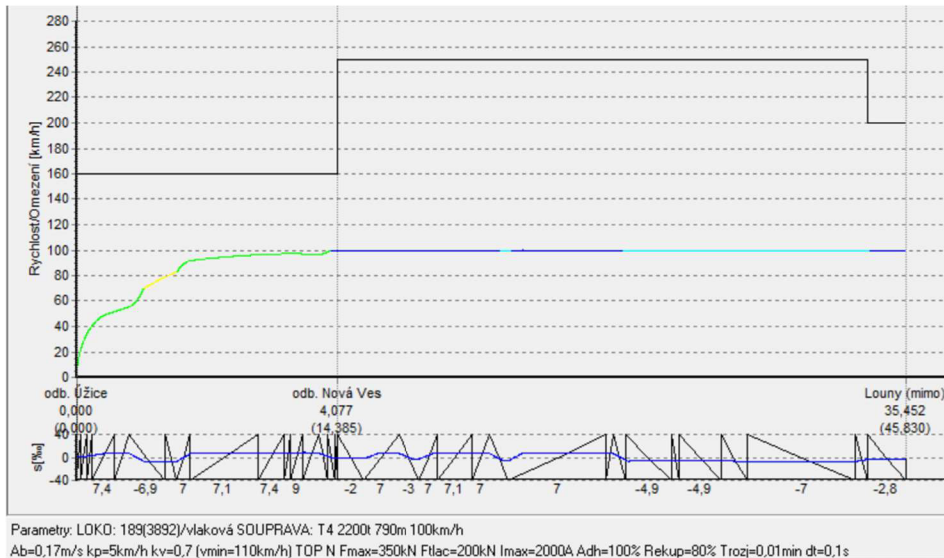
ii. Nákladní vlaky



c. Oranžová varianta
i. Osobní vlaky



ii. Nákladní vlaky



2. Srovnání jízdních dob

SROVNÁNÍ JÍZDNÍCH DOB NÁKLADNÍCH VLAKŮ (ÚŽICE – NOVÁ VES – LOUNY)

Parametry: LOKO: 189(3892)/vlaková SOUPRAVA: T4 2200t 790m 100km/h

	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
odb. Úžice	0	0	0
odb. Nová Ves	13,92	13,92	13,92
Louny (mimo)	21,03	20,85	20,76
Celkový čas [min]:	34,95	34,77	34,68

SROVNÁNÍ JÍZDNÍCH DOB NÁKLADNÍCH VLAKŮ (LOUNY – NOVÁ VES – ÚŽICE)

Parametry: LOKO: 189(3892)/vlaková SOUPRAVA: T4 2200t 790m 100km/h

	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
Louny (mimo)	0	0	0
odb. Nová Ves	29,23	30,21	25,74
odb. Úžice	9,49	9,49	9,54
Celkový čas [min]:	38,72	39,7	35,28

SROVNÁNÍ JÍZDNÍCH DOB OSOBNÍCH VLAKŮ (NOVÁ VES – LOUNY)

Parametry: LOKO: 1216(3262) OeBB TAURUS/vlaková SOUPRAVA: Rk 450t 250m 250km/h

	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
odb. RS4	0	0	0
odb. Nová Ves	3,03	3,03	3,03
Louny (mimo)	9,74	9,37	9,72
Celkový čas [min]:	12,77	12,4	12,75

SROVNÁNÍ JÍZDNÍCH DOB OSOBNÍCH VLAKŮ (LOUNY – NOVÁ VES – ÚŽICE)

Parametry: LOKO: 1216(3262) OeBB TAURUS/vlaková SOUPRAVA: Rk 450t 250m 250km/h

	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
Louny (mimo)	0	0	0
odb. Nová Ves	11,73	11,62	11,47
odb. RS4	1,17	1,17	1,17
Celkový čas [min]:	12,9	12,79	12,64

SROVNÁNÍ JÍZDNÍ DOBY V ÚSEKU NOVÁ VES – LOUNY

JD [MIN]	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
NÁKLADNÍ	21,03	20,85	20,76
OSOBNÍ	9,74	9,37	9,72

SROVNÁNÍ JÍZDNÍ DOBY V ÚSEKU LOUNY – NOVÁ VES

JD [MIN]	Zelená varianta	Modrá varianta	Oranžová varianta
NÁKLADNÍ	29,23	30,21	25,74
OSOBNÍ	11,73	11,62	11,47

PŘÍLOHA B

NACENĚNÍ

CENOVÝ PŘEHLED BEZ ZOHLEDNĚNÍ RIZIK				Jednotka	Konvenční trať	Sjezd Nová Ves	VRT oranžová	VRT zelená	VRT modrá	
Rekapitulace nákladů pro výpočet CBA	Kalkulace zůstatkové hodnoty		Zabezpečovací zařízení	mil. Kč	130,462	75,028	265,655	269,428	266,869	
			Sdělovací zařízení	mil. Kč	100,355	67,386	230,703	262,752	356,430	
			Silnoproudé rozvody a zařízení	mil. Kč	43,885	0,000	703,500	643,200	1 594,600	
			Železniční svršek	mil. Kč	28,930	423,803	1 853,266	1 851,364	2 218,212	
			Železniční spodek	mil. Kč	2 804,566	810,357	4 637,359	5 533,809	4 697,407	
			Mosty, propustky, zdi	mil. Kč	4 230,020	4 021,858	10 207,575	7 421,032	3 341,113	
			Tunely	mil. Kč	941,825	0,000	9 702,000	8 870,400	21 991,200	
			Komunikace a zpevněné plochy	mil. Kč	2,656	3,584	1,376	6,115	3,635	
			Trakce	mil. Kč	166,839	172,142	499,094	850,734	501,374	
			Inženýrské sítě (trubní vedení, kabelovody)	mil. Kč	20,456	14,367	0,000	0,000	41,844	
			Pozemní stavby, nástupiště a přístřešky	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		Objekty ochrany životního prostředí	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	62,550	0,000		
		Celková investiční náročnost		Náklady realizace	mil. Kč	8 469,994	5 588,525	28 100,528	25 771,384	35 012,684
				Přípravná a projektová dokumentace, průzkumy	mil. Kč	487,025	321,341	1 615,781	1 481,855	2 013,230
				Výkupy pozemků a nemovitostí	mil. Kč	655,226	311,784	1 291,080	1 431,369	1 097,883
				Technická asistence, propagace	mil. Kč	21,175	13,971	70,251	64,428	87,532
				Technický dozor	mil. Kč	338,800	223,541	1 124,021	1 030,855	1 400,507
			R01 REZERVA	%	846,999	558,853	2 810,053	2 577,138	3 501,268	
			Celkové investiční náklady	mil. Kč	10 819,219	7 018,015	35 011,714	32 357,029	43 113,104	
Kontrolní rozdělení nákladů dle vyhlášky o dokumentaci staveb	D.1 Technologická část	D.1.1	Zabezpečovací zařízení	mil. Kč	130,462	75,028	265,655	269,428	266,869	
		D.1.2	Sdělovací zařízení	mil. Kč	100,355	67,386	230,703	262,752	356,430	
		D.1.3	Silnoproudá technologie včetně DŘT	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		D.1.4	Ostatní technologická zařízení	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	D.2. Stavební část	D.2.1	Inženýrské objekty	mil. Kč	7 618,494	5 273,969	26 401,576	23 745,270	32 293,411	
		D.2.2	Pozemní stavební objekty	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	62,550	0,000	
		D.2.3	Trakční a energetická zařízení	mil. Kč	210,724	0,000	0,000	0,000	0,000	
		D.2.4	Ostatní stavební objekty	mil. Kč	409,959	172,142	1 202,594	1 493,934	2 095,974	
		Délka tratě	km	14,835	10,419	30,208	30,637	30,346		
		Měrné celkové investiční náklady	mil. Kč / km tratě	729,304	673,579	1 159,021	1 056,142	1 420,718		

CENOVÝ PŘEHLED SE ZOHLEDNĚNÍM RIZIK				Jednotka	Konvenční trať	Sjezd Nová Ves	VRT oranžová	VRT zelená	VRT modrá	
Rekapitulace nákladů pro výpočet CBA	Kalkulace zůstatkové hodnoty		Zabezpečovací zařízení	mil. Kč	190,475	109,541	387,856	393,365	389,629	
			Sdělovací zařízení	mil. Kč	146,518	98,384	336,827	383,619	520,387	
			Silnoproudé rozvody a zařízení	mil. Kč	63,194	0,000	1 013,040	926,208	2 296,224	
			Železniční svršek	mil. Kč	0,788	550,944	2 409,246	2 406,773	2 883,676	
			Železniční spodek	mil. Kč	3 702,027	1 069,671	6 121,314	7 304,629	6 200,577	
			Mosty, propustky, zdi	mil. Kč	6 033,979	5 743,782	14 581,882	10 593,387	4 766,580	
			Tunely	mil. Kč	1 327,973	0,000	13 679,820	12 507,264	31 007,592	
			Komunikace a zpevněné plochy	mil. Kč	3,373	4,552	1,748	7,766	4,616	
			Trakce	mil. Kč	235,243	242,720	703,723	1 199,535	706,937	
			Inženýrské sítě (trubní vedení, kabelovody)	mil. Kč	25,979	18,246	0,000	0,000	53,142	
			Pozemní stavby, nástupiště a přístřešky	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Objekty ochrany životního prostředí	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	76,937	0,000	
		Celková investiční náročnost		Náklady realizace	mil. Kč	11 729,549	7 837,840	39 235,456	35 799,483	48 829,360
				Přípravná a projektová dokumentace, průzkumy	mil. Kč	674,449	450,676	2 256,039	2 058,471	2 807,688
				Výkupy pozemků a nemovitostí	mil. Kč	655,226	311,784	1 291,080	1 431,369	1 097,883
				Technická asistence, propagace	mil. Kč	29,324	19,595	98,089	89,499	122,073
				Technický dozor	mil. Kč	469,182	313,514	1 569,418	1 431,979	1 953,174
		R01	REZERVA	%	1 172,955	783,784	3 923,546	3 579,948	4 882,936	
			Celkové investiční náklady	mil. Kč	14 730,685	9 717,193	48 373,628	44 390,749	59 693,114	
Kontrolní rozdělení nákladů dle vyhlášky o dokumentaci staveb	D.1 Technologická část	D.1.1	Zabezpečovací zařízení	mil. Kč	190,475	109,541	387,856	393,365	389,629	
		D.1.2	Sdělovací zařízení	mil. Kč	146,518	98,384	336,827	383,619	520,387	
		D.1.3	Silnoproudá technologie včetně DŘT	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		D.1.4	Ostatní technologická zařízení	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	D.2. Stavební část	D.2.1	Inženýrské objekty	mil. Kč	11 094,119	7 387,195	36 794,010	32 896,756	44 916,183	
		D.2.2	Pozemní stavební objekty	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	76,937	0,000	
		D.2.3	Trakční a energetická zařízení	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		D.2.4	Ostatní stavební objekty	mil. Kč	298,437	242,720	1 716,763	2 125,743	3 003,161	
		Délka tratě	km	14,835	10,419	30,208	30,637	30,346		
		Měrné celkové investiční náklady	mil. Kč / km tratě	992,968	932,642	1 601,352	1 448,926	1 967,083		

PŘÍLOHA C

NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Návrh pražcového podloží

ZÁŘEZ	Zatřídění zeminy	Vodní režim	Namrzavost	Konzistence (ulehlá)	EO – Modul přetvárnosti	Opravný součinitel	Opravené EO
					6		6

NÁSEP	Zatřídění zeminy	Vodní režim	Namrzavost	Konzistence (ulehlá)	EO – Modul přetvárnosti	Opravný součinitel	Opravené EO
					50		50

Materiál	ŠD 0/32 kv	ŠD 0/63 kv	DK 0/90	Hydr. silniční pojivo	Zlepšení vápnem	Stabilizace	Asf. beton
E mat	70	100	110	110	80	140	200
Tloušťka				min. 0,4 m	min. 0,4 m	min. 0,3 m	

Index mrazu: 500 °C.den
 hp: 1,01 m

	VRT	Konvence
Provozní zatížení [hrt/rok]	>8	>8
Rychlost [km/h]	250	160
E min,ZP [MPa]	80	40
E min,PL [Mpa]	100	60

Zářez	1. podkl. v.	DK 0/90	Hydr. silniční pojivo
	Edef	110	110
	hi	0,5	0,5
	k1	0,054545455	0,054545455
	k2	1,666666667	1,666666667
	E1	45,11719266	45,11719266
	E2 > Emin, ZP	NE	ANO
	2. podkl. v.	ŠD 0/63 kv	
	Edef	100	
	hi	0,4	
	k1	0,451171927	
	k2	1,333333333	
	E1	83,28095994	
	E2 > Emin, ZP	ANO	
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv	ŠD 0/32 kv
	Edef	70	70
	hi	0,2	0,5
	k1	1,189727999	0,644531324
	k2	0,666666667	1,666666667
	E2	75,8806057	66,63945269
	E2 > Emin, PL	NE	ANO
	2. konstr. v.	Asf. beton	
	Edef	200	
	hi	0,14	
k1	0,379403029		
k2	0,466666667		
E2	106,0898007		
E2 > Emin, PL	ANO		
h z, dov	0	0	
h	1,65	1,05	
h > hp	ANO	ANO	

Násep	Podkl. v.	ŠD 0/63 kv	
	Edef	100	
	hi	0,35	
	k1	0,5	
	k2	1,166666667	
	E1	82,41215377	
	E1 > Emin, ZP	ANO	
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv	ŠD 0/32 kv
	Edef	70	70
	hi	0,2	0,5
	k1	1,177316482	0,714285714
	k2	0,666666667	1,666666667
	E2	75,52085022	67,58097997
	E2 > Emin, PL	NE	ANO
	2. konstr. v.	Asf. beton	
	Edef	200	
	hi	0,14	
	k1	0,377604251	
k2	0,466666667		
E2	105,7458148		
E2 > Emin, PL	ANO		
h z, dov	0	0	
h	1,24	1,05	
h > hp	ANO	ANO	

Návrh pražcového podloží		VRT	Konvence
Zářez	1. podkl. v.	DK 0/90	Hydr. silniční pojivo
	tl. vrstvy [m]	0,5	0,5
	2. podkl. v.	ŠD 0/63 kv	0
	tl. vrstvy [m]	0,4	0
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv	ŠD 0/32 kv
	tl. vrstvy [m]	0,2	0,5
Zářez	2. konstr. v.	Asf. beton	0
	tl. vrstvy [m]	0,14	0
	1. podkl. v.	ŠD 0/63 kv	0
	tl. vrstvy [m]	0,35	0
	1. konstr. v.	ŠD 0/32 kv	ŠD 0/32 kv
	tl. vrstvy [m]	0,2	0,5
Zářez	2. konstr. v.	Asf. beton	0
	tl. vrstvy [m]	0,14	0