

UNIVERZITA PARDUBICE

DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

Petr Grivalský

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Rekonstrukce traťového úseku
Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice**
Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Petr Grivalský, DiS.**
Osobní číslo: **D20790**
Studijní program: **B0732A260009 Dopravní stavitelství**
Téma práce: **Rekonstrukce traťového úseku Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice**
Zadávající katedra: **Katedra dopravního stavitelství**

Zásady pro vypracování

Navrhněte rekonstrukci traťového úseku. Do úprav zahrňte i žst. Doňov a žst. Kardašova Řečice. Při rekonstrukci žst. zvažte potřebný rozsah infrastruktury a současné požadavky pro zařízení pro osobní přepravu. Při návrhu úprav traťového úseku se snažte přednostně využít stávající těleso dráhy. Případné přeložky zdůvodněte.

Práci vypracujete v následujících přílohách:

- 1) Situace traťového úseku v měřítku 1:10 000
- 2) Situace zvolených úseků v měřítku 1:1 000
- 3) Podélný profil 10 000/1 000
- 4) Dopravní schémata železničních stanic
- 5) Situace vybraných variant železničních stanic v měřítku 1:1 000
- 6) Textová část

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

zákony, vyhlášky, ČSN, TNŽ, předpisy SŽ, služební rukověti, vzorové listy železničního spodku, TKP staveb státních drah, příslušné OTP, směrnice, předpisy

Podrobně stanoví vedoucí práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Martin Jacura, Ph.D.

ČVUT Fa dopravní Praha

Datum zadání bakalářské práce:

15. října 2024

Termín odevzdání bakalářské práce:

13. května 2025

L.S.

doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.

děkan

Ing. Aleš Šmejda, Ph.D.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 27. ledna 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem „Rekonstrukce traťového úseku Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice“ jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 28. 04. 2025

.....

Petr Grivalský v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Martinu Jacurovi, Ph.D. za jeho ochotu, trpělivost a odborné vedení práce. Také bych rád poděkoval firmě Vectorama s.r.o. za časový prostor a poskytnutí možnosti zpracovat bakalářskou práci na jejich softwaru. A v neposlední řadě mé rodině, která mi byla podporou v době studia.

Petr Grivalský

ANOTACE

Cílem bakalářské práce je návrh rekonstrukce traťového úseku Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice. Z několika posuzovaných variant byla jedna vybrána k detailnímu zpracování.

Hlavními posuzovanými kritérii byly zvýšení rychlosti, konkurence schopná železnice oproti ostatním módům dopravy a zvýšení bezpečnosti cestujících.

Ze stavebních prací jsou navrženy zejména úpravy železničního svršku a spodku, odvodnění, nástupišť a vybavení stanice.

KLÍČOVÁ SLOVA

rekonstrukce, železniční stanice, železniční svršek, odvodnění, nástupiště, bezpečnost cestujících, zvýšení rychlosti

TITLE

The reconstruction of the track section Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice

ANNOTATION

The aim of the bachelor's thesis is a proposal of the track section Veselí nad Lužnicí - Kardašova Řečice. Out of several assessed variants one was chosen for detailed design.

The main criteria assessed were an increase of speed, the ability of railways to compete with other modes of transport and an increase in passenger safety.

The proposed construction works include modifications to the railway superstructure and substructure, drainage, platforms and station equipment..

KEYWORDS

reconstruction, railway station, permanent way, drainage, platform, passenger safety, increase of speed

OBSAH

SEZNAM TABULEK.....	3
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	3
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK.....	4
1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	11
1.1. Popis území.....	11
1.2. Historie trati	11
1.3. Technický popis trati.....	12
1.4. Problémy trati.....	13
2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU.....	14
2.1. Staničení.....	14
2.2. Směrové poměry, dosažené rychlosti	14
2.3. Osové vzdálenosti	15
2.4. Sklonové poměry	16
2.5. Železniční svršek	16
2.6. Železniční spodek.....	17
2.7. Staniční koleje	19
2.8. Výhybky.....	20
2.9. Nástupiště.....	21
2.10. Přejezdy.....	23
2.11. Mosty	24
2.12. Propustky	25
3. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ STANIC.....	27
3.1. Popis jednotlivých variant	27
3.1.1. Varianta 1	27
3.1.2. Varianta 2	28
3.1.3. Varianta 3	29
3.2. Porovnání variant.....	29
3.2.1. Komfort pro cestující.....	30
3.2.2. Bezpečnost.....	30
3.2.3. Náklady na výstavbu	30
3.2.4. Nutné úpravy konfigurace stanice	30
3.2.5. Vyhodnocení.....	30

4.	VARIANTNÍ ŘEŠENÍ TRAŤOVÝCH ÚSEKŮ	31
4.1.	Popis jednotlivých variant	31
4.1.1.	Varianta 0	31
4.1.2.	Varianta 1	31
4.1.3.	Varianta 2	32
4.1.4.	Varianta 3	32
4.1.5.	Varianta 4	33
4.2.	Porovnání variant.....	33
4.2.1.	Objem zemních prací	34
4.2.2.	Zvýšení traťové rychlosti.....	34
4.2.3.	Směrový posun od stávající osy	35
4.2.4.	Celkové investiční náklady	35
4.2.5.	Obecný přínos	36
4.2.6.	Zkrácení jízdních dob	37
4.2.7.	Vyhodnocení.....	38
5.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY	39
5.1.	Popis a zdůvodnění řešení.....	39
5.2.	Staničení	39
5.3.	Směrové poměry, dosažené rychlosti	40
5.4.	Osové vzdálenosti	41
5.5.	Sklonové poměry	41
5.6.	Železniční svršek	42
5.7.	Železniční spodek.....	45
5.8.	Nástupiště.....	52
5.9.	Přejezdy	54
5.10.	Propustky	55
5.11.	Mosty	56
5.12.	Tunely.....	57
6.	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	57
7.	ZÁVĚR	58
8.	PŘÍLOHY TECHNICKÉ ZPRÁVY	59
9.	SEZNAM PŘÍLOH.....	59
10.	POUŽITÉ ZDROJE	60
11.	POUŽITÝ SOFTWARE	62

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 – Přehled traťových poměrů	15
Tabulka č. 2 - Tabulka skladby stávajícího železničního svršku	17
Tabulka č. 3 - Základní data z historických sond	18
Tabulka č. 4 - Staniční koleje v ŽST Doňov	19
Tabulka č. 5 - Staniční koleje v ŽST Kardašova Řečice	20
Tabulka č. 6 - Tabulka výhybek v ŽST Doňov a ŽST Kardašova Řečice.....	21
Tabulka č. 7 - Přehled stávajících přejezdů.....	24
Tabulka č. 8 - Přehled stávajících mostních objektů	25
Tabulka č. 9 - Přehled stávajících propustků	26
Tabulka č. 10 - Porovnání objemu zemních prací.....	34
Tabulka č. 11 - Porovnání rychlostí.....	34
Tabulka č. 12 - Porovnání posunů osy	35
Tabulka č. 13 - Porovnání celkových investičních nákladů	35
Tabulka č. 14 - Porovnání celkového přínosu	37
Tabulka č. 15 - Porovnání jízdních dob	37
Tabulka č. 16 - Tabulka celkového vyhodnocení	38
Tabulka č. 17 - Finální varianta GPK	40
Tabulka č. 18 - Vstupní parametry pro výpočet pražcového podloží.....	46
Tabulka č. 19 - Minimální tloušťky a definovaný materiál konstrukčních vrstev	47
Tabulka č. 20 - Vlastnosti použitých materiálů.....	47
Tabulka č. 21 - Přehled navržených přejezdů	55
Tabulka č. 22 – Přehled nových propustků.....	56
Tabulka č. 23 – Přehled nových mostních objektů.....	56

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 - Situace širších vztahů	11
Obrázek č. 2 - Interaktivní mapa vrtné prozkoumanosti	18
Obrázek č. 3 - zastávka Řípec	22
Obrázek č. 4 - ŽST Doňov	22
Obrázek č. 5 - ŽST Kardašova Řečice.....	23
Obrázek č. 6 - Nástupiště typu SUDOP v ŽST Zruč nad Sázavou	28
Obrázek č. 7 - Příčný řez ostrovním nebo polostrovním nástupištěm	29

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

BK – bezстыková kolej

CIN – Celkové investiční náklady

HPV – hladina podzemní vody

HV – hrot výhybky

JŘ – jízdní řád

KKK – konec kusé koleje

KPP – konstrukce pražcového podloží

NV – námezník výhybky

OŘ – oblastní ředitelství Správy železnic

PPK – Prostorová poloha koleje

SFDI – Státní fond dopravní infrastruktury

ŠD – štěrkodrt

TK – temeno kolejnice

TKP – Technické kvalitativní podmínky

TTP – tabulka traťových poměrů

TV – trakční vedení

V_{100} – Rychlost při maximálním nedostatku převýšení 100 mm

V_{130} – Rychlost při maximálním nedostatku převýšení 130 mm

V_{150} – Rychlost při maximálním nedostatku převýšení 150 mm

Zast. – železniční zastávka

ZKPP – zesílená konstrukce pražcového podloží

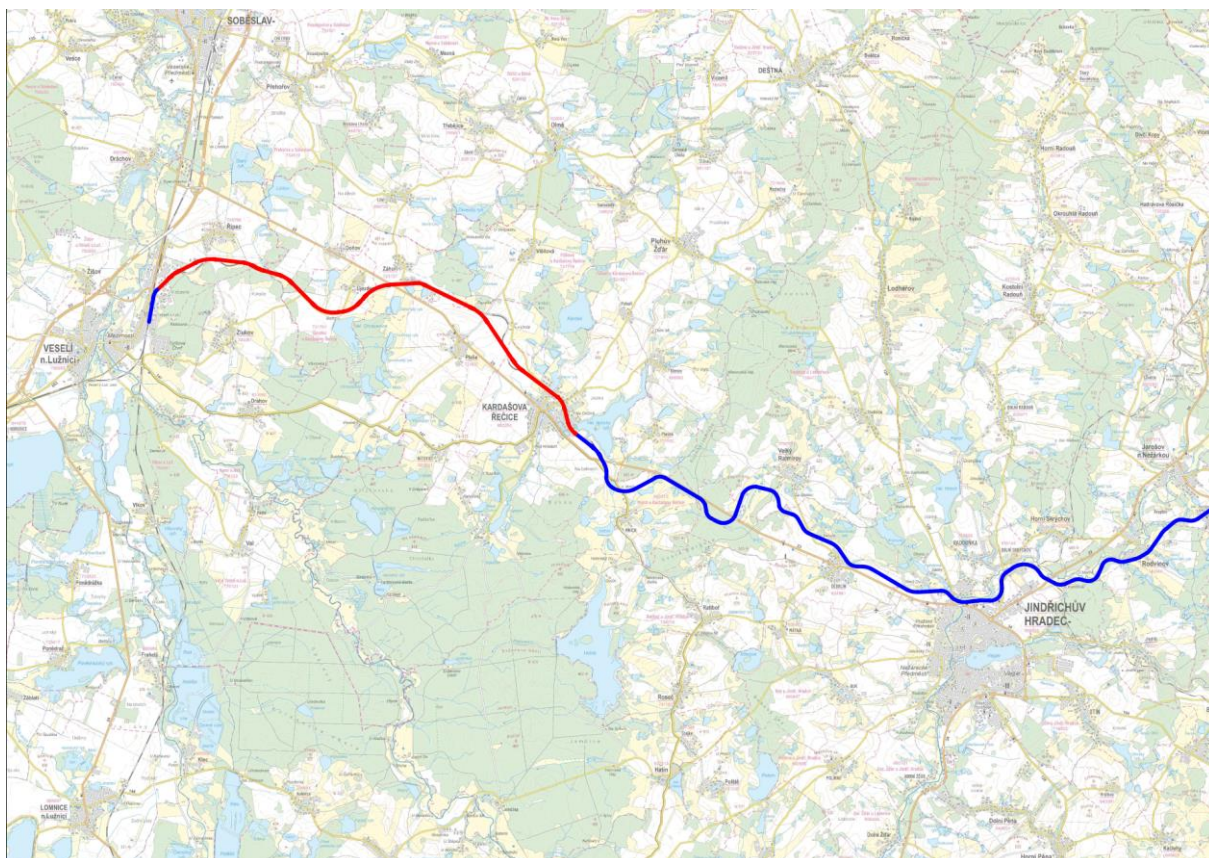
ŽST – železniční stanice

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ÚZEMÍ

1.1. Popis území

Téma práce je situováno přibližně do středu trojúhelníku tvořeného městy Jindřichův Hradec, Tábor a České Budějovice. Konkrétně mezi městy Veselí nad Lužnicí a Kardašova Řečice.

Tato oblast se vyznačuje převážně rovinatým, až mírně zvlněným terénem s hojným výskytem lesních a zemědělských ploch. V blízkosti se nachází několik menších rybníků a vodních toků, které jsou významné pro místní ekosystémy.



Obrázek č. 1 - Situace širších vztahů
Zdroj: vytvořeno autorem práce

1.2. Historie trati

Železniční trať Veselí nad Lužnicí – Havlíčkův Brod (trať č. 225) je jednokolejná elektrizovaná trať, která je součástí celostátní dráhy.

Trať číslo 225 mezi Veselím nad Lužnicí a Jindřichovým Hradcem byla součástí širší sítě známé jako Českomoravská transversální dráha. Českomoravská transversální dráha byla důležitým železničním projektem zaměřeným na vytvoření spojení mezi Čechami a Moravou přes střední a jižní Čechy. Tento projekt byl zahájen v době Rakousko-Uherska a měl za cíl posílit ekonomické a logistické spojení mezi východními a západními částmi země, zejména pak napojit toto území na státní dráhy se severojižní vídeňskou orientací. Trať byla zprovozněna v různých etapách během konce 19. století. Specificky úsek Veselí nad Lužnicí a Jindřichův Hradec byl zprovozněn v roce 1887, což umožnilo lepší přístup k průmyslovým oblastem a posílilo regionální hospodářství. Jako součást Českomoravské transversální dráhy, tato trať napomohla zlepšení obchodu a cestování mezi Čechami a Moravou.

1.3. Technický popis trati

Trať:	č. 225 dle JŘ (701A dle TTP) Veselí nad Lužnicí - Havlíčkův Brod část Veselí nad Lužnicí (km 0,533) - Jihlava (km 92,804)
Stav:	s veškerou dopravou
Kategorie:	celostátní – ostatní
Současný provozovatel dráhy:	Správa železnic, s.o.
Současný dopravce:	ČD, a.s.
Délka úseku:	92,271 km
Počet kolejí:	1
Maximální rychlost:	70 km/h
Dovolená třída zatížení:	D4 - 22,5 t na nápravu, 8 t na běžný m.
Trakce:	25kV/51 Hz AC (Veselí nad Lužnicí – Havlíčkův Brod)
Traťové zabezpečovací zařízení:	automatické hradlo (Veselí nad Lužnicí – Doňov), reléový poloautoblok s kontrolou volnosti tratě zařízením (Doňov – Jindřichův Hradec)(1)

1.4. Problémy trati

Cestovní doba

Ač je trať zařazena mezi dráhy celostátní, parametry trati odpovídají spíše, regionálním tratím nižšího významu. Traťová rychlost vychází ze skutečnosti, že tato trať byla stavěna podle parametrů pro regionální dráhy v ne zcela příznivém terénu a v celém úseku kolísá mezi 60–70 km/h. Z této rychlosti plyne i cestovní doba vlaků. Dle jízdního řádu je v úseku Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec cestovní doba vlaku kategorie R 28 minut, vlak kategorie Os projede tento úsek za 36 minut. Oproti tomu automobil projede tento úsek za 24 minut. Navíc musíme automobilu připočítat k dobru, že umožňuje přepravu door to door, kdežto z vlaku je nutné ještě zajistit přesun na místo určení. (2) (3)

Přejezdy

Na trati se nachází stále několik přejezdů, které mají I. stupeň zabezpečení, tedy jsou osazeny jen výstražnými kříži. Z toho plyne omezení traťové rychlosti na max. 60 km/h. Nemluvě o tom, že se na trati nachází několik přejezdů v podstatě zbytečných, které se nevyužívají nebo jsou využity minimálně a mají vhodnou objízdnu trasu.

Příkladem uvádím P6138 a P1639. Vzdáleny jsou od sebe 500 m, zabezpečeny jsou jen kříži. Možnost objetí je po 750 m vzdáleném přejezdu P6141. V tomto místě je geometrie koleje vhodná pro rychlost 80 km/h, nicméně kvůli těmto přejezdům nelze využít.

2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

2.1. Staničení

Sledovaný úsek a začátek úprav začíná v km 0,650 a konec úprav je v km 14,087.

2.2. Směrové poměry, dosažené rychlosti

Přehled návrhových parametrů – stávající stav									
Staničení		poloměr	převýšení	rychlost	nedostatek převýšení	sklon vzestupnice	přechodnice		Typ elementu
začátek	konec	R	D	V_{100}	I	n	Lk_1	Lk_2	
[km]	[km]	[m]	[mm]	[m]	[mm]	[m]	[m]	[m]	
0,700	1,178			70			dl. = 478 m		přímá
1,178	1,514	268	116	70	99,746	10,03	70	83,872	oblouk
1,514	1,860	296	115	70	80,338	12,45	82,152	70	oblouk
1,860	2,078						dl. = 218 m		přímá
2,078	2,531	300	113	70	79,733	11,47	64	64	oblouk
2,531	2,589						dl. = 58 m		přímá
2,589	2,907	300	93	70	99,733	8,59	60	60	oblouk
2,907	2,998						dl. = 91 m		přímá
2,998	3,374	400	65	70	79,55	10,06	56	56	oblouk
3,374	3,467						dl. = 93 m		přímá
3,467	3,627	450	87	65	23,789	33,64	52,02	52,02	oblouk
3,627	4,083						dl. = 456 m		přímá
4,083	4,387	495	79	65	21,717	36,84	52,01	52,01	oblouk
4,387	5,251						dl. = 864 m		přímá
5,251	5,754	500	78	65	21,71	36,86	52,01	52,01	oblouk
5,754	5,992						dl. = 238 m		přímá
5,992	6,403	500	78	65	21,71	36,86	52,01	52,01	oblouk
6,403	6,679						dl. = 276 m		přímá
6,679	6,955	395	99	65	27,215	33,94	60,04	60,04	oblouk
6,955	7,381						dl. = 426 m		přímá
7,381	7,499	350	65	65	77,443	7,55	38	38	oblouk

Přehled návrhových parametrů – stávající stav									
Staničení		poloměr	převýšení	rychlost	nedostatek převýšení	sklon vzestupnice	přechodnice		Typ elementu
začátek	konec	R	D	V_{100}	I	n	Lk_1	Lk_2	
[km]	[km]	[m]	[mm]	[m]	[mm]	[m]	[m]	[m]	
7,499	7,970						dl. = 471 m		přímá
7,970	8,191	300	113	65	53,183	18,51	72	64	oblouk
8,191	9,758						dl. = 1567 m		přímá
9,758	9,938	320	123	65	32,797	32,88	70,09	70,09	oblouk
9,938	10,143						dl. = 205 m		přímá
10,143	10,742	251	129	65	69,625	17,28	78,19	87,56	oblouk
10,742	11,135	275	111	65	70,291	12,71	75,25	58,07	oblouk
11,135	11,155						dl. = 20 m		přímá
11,155	11,362	250	129	65	70,42	14,88	68,13	78,2	oblouk
11,362	11,382						dl. = 20 m		přímá
11,382	11,829	275	111	65	70,291	17,6	84,2	80,41	oblouk
11,829	12,036	300	96	65	70,183	15,23	69,49	70,1	oblouk
12,036	12,860						dl. = 824 m		přímá
12,860	12,906	2500	0	65	19,942	0	0	0	oblouk
12,906	13,012						dl. = 106 m		přímá
13,012	13,274	300	93	65	73,183	12,21	72,1	58,06	oblouk
13,274	13,704						dl. = 457 m		přímá
13,704	13,978	350	77	65	65,443	10,35	44,02	44,02	oblouk
13,978	14,077						dl. = 99 m		přímá
14,077	14,258	300	96	65	70,183	13,17	60,06	60,06	oblouk

Tabulka č. 1 – Přehled traťových poměrů

Zdroj: (4)

2.3. Osově vzdálenosti

Osově vzdálenosti v žst Doňov mezi dopravními kolejemi 1, 2 a 3 a mezi manipulační kolejí č. 5 a kolejí č. 3 se pohybují v rozmezí 4,6 – 4,8 m.

Osově vzdálenosti v ŽST Kardašova Řečice mezi dopravními kolejemi č. 1, 3 a manipulační kolejí č. 5 jsou 5 m. Osová vzdálenost manipulační koleje č. 2 má od koleje č. 1 proměnlivou vzdálenost 6 – 9,5 m. (5)

2.4. Sklonové poměry

Maximální sklon trati je v TTP udáván 14 ‰.

V ŽST Doňov je maximální sklon udáván 10,25 ‰ na jindřichohradeckém zhlaví. V místech nástupišť je maximální sklon 0,01 ‰.

V ŽST Kardašova Řečice je maximální sklon udáván 13,55 ‰ na veselském zhlaví. V místech nástupišť je maximální sklon 0,31 ‰.

Výškové řešení sledovaného úseku je vcelku složité a je podrobně zobrazeno v situaci. (6)

2.5. Železniční svršek

Pozn. Některé údaje o železničním svršku nekorespondují se skutečností. Podklady, dodané Správou železnic, nerespektují částečnou obnovu kolejového roštu a čištění kolejového lože (a tím možnou úpravu polohy GPK) z roku 2023. Při místním šetření bylo zjištěno, že od km 3,400 až po výhybku č. 1 v ŽST Doňov (km 7,500) jsou nově použity nové kolejnice UIC60, pražce B91S nové i užitě.

Vzhledem k nedostatku informací o proběhlých údržbových pracích uvažovat uvažují pro potřeby této bakalářské práce oficiální podklady od Správy železnic, s.o.

Staničení		Délka úseku [m]	Pražec			Kolejnice		
Od [km]	Do [km]		typ	rok vložení	Rozd.	typ	rok vložení	stav
0,700	3,395	2695	SB8	2006	U	UIC60	2006	N
3,395	3,627	232	SB5	1974	D	S49	2019	N
3,627	4,083	456	SB5	1974	D	S49	1974	N
4,083	4,387	304	SB5	1974	D	S49	2019	N
4,387	6,679	2292	SB5	1974	D	S49	1974	N
6,679	6,955	276	SB5	1974	D	S49	2019	N

Staničení		Délka úseku [m]	Pražec			Kolejnice		
Od [km]	Do [km]		typ	rok vložení	Rozd.	typ	rok vložení	stav
6,955	7,327	372	SB5	1974	D	S49	1974	N
7,327	7,630	303	SB8	2006	U	S49	2006	N
7,630	7,969	339	SB8	2008	U	S49	2008	N
7,969	8,302	333	SB6	2004	U	S49	2004	N
8,302	9,758	1456	SB5	1974	D	S49	1974	N
9,758	9,938	180	SB8	2020	D	S49	2011	N
9,938	10,088	150	SB8	2020	D	S49	1974	N
10,088	10,650	562	SB8	1995	C	S49	2003 / 1995	N
10,650	10,817	167	SB8	1995	C	S49	2004 / 1995	N
10,817	11,000	183	SB8	1995	C	S49	1995 / 2017	N
11,000	11,632	632	SB8	1995	C	S49	2017	N
11,632	11,748	116	SB8	1995	C	S49	1995 / 2003	N
11,748	12,100	352	SB8	1995	C	S49	1995	N
12,100	12,940	840	SB8	1995	C	R65	1995	U
12,940	13,828	888	SB8	2004	U	UIC60	2004	U
13,828	14,137	309	SB8	1995	C	S49	1997	U
14,137	14,258	121	SB8	1995	C	S49	1997 / 2016	U
14,258	14,308	50	SB8	1995	C	S49	1997	U

Tabulka č. 2 - Tabulka skladby stávajícího železničního svršku
Zdroj: (4)

V celé délce úseku jsou kolejnice svařeny do bezстыkové koleje. Kolejové lože je tvořeno hrubým kamenivem fr. 31,5/63. Kolejové lože nebylo od roku 1974 čištěno, tomu odpovídá jeho současný stav.

2.6. Železniční spodek

Součástí zadání práce nebylo zpracování geotechnického průzkumu. Přes snahu zpracovatele se nepodařilo zajistit archivní dokumentaci inženýrskogeologického průzkumu z opravných prací proběhlých v roce 2023. Proto bylo požádáno o data z 5 sond z databáze České geologické služby viz obrázek č. 1, aby se dalo uvažovat alespoň se základními vlastnostmi podloží a s výškou podzemní vody. Sondy byly vybrány tak, aby

pokryly co nejlépe celou trať. Jelikož přístup k těmto datům je pro zpracovatele komplikovaný, tak již nešlo doplnit rešerši vhodnějšími sondami.

ID GDO	Původní název	Km tratě	Od osy [m]	Hloubka [m]	Rok provedení	HPV [m]	Typ zeminy
406037	W-56		10,0	4,5	1986	1,9	S5
405836	1/212		474,0	11,4	1958	-	F4
406082	J-3		10,5	6,7	1988	1,4	S5
612225	HP-1		59,3	20,0	1998	1,1	S5
409507	S-3		37,2	6	1975	-	S4

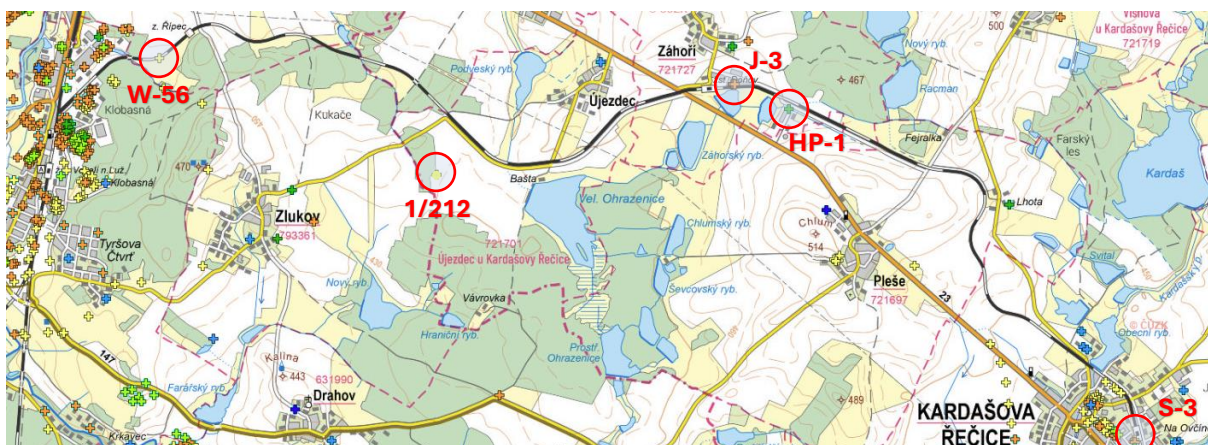
Tabulka č. 3 - Základní data z historických sond

Na základě získaných dat a dle odstavce č. 9 přílohy č. 6 Směrnice SŽ S4 jsem jako kvazihomogenní celek určil celý uvažovaný úsek. Uvažuji s vlastnostmi zeminy typu S5 (SC) tedy jílovitým pískem. (7)

Hladinu podzemní vody uvažuji v hloubce dle měření ze sond. Průměrná hodnota hladiny spodní vody je 1,4 m.

Stávající složení pražcového podloží není známo. Proto je nutné stávající složení železničního spodku jen odhadnout. Předpokládaná skladba pražcového podloží je dle typu 2, tedy kolejové lože / konstrukční vrstva ŠD / zemní pláň.

Odvodnění v dotčeném úseku je řešeno pomocí nezpevněných příkopů, částečně zarostlých vegetací a trativody.



Obrázek č. 2 - Interaktivní mapa vrtné prozkoumanosti
Zdroj: (8) (upraveno autorem práce)

2.7. Staniční koleje

ŽST Doňov

Číslo koleje	Celkové vymezení koleje	Vymezení užitečné délky koleje	Užitečná délka koleje [m]	Poznámka
Dopravní koleje				
1	NV2 – NV7	S1 – L1	563	<ul style="list-style-type: none"> • hlavní, vjezdová, odjezdová, průjezdná, • TV v celé délce
2	NV1 – NV7	S2 – L2	618	<ul style="list-style-type: none"> • vjezdová, odjezdová, průjezdná, • TV v celé délce
3	NV2 – NV8	S3 – L3	571	<ul style="list-style-type: none"> • vjezdová, odjezdová, průjezdná, • TV v celé délce
Manipulační koleje				
5	HV4 – HV5	HV4 – HV5	104	bez TV
5b	NV5 – KKK	NV5 – KKK	121	bez TV

Tabulka č. 4 - Staniční koleje v ŽST Doňov

Zdroj: (6)

ŽST Kardašova Řečice

Číslo koleje	Celkové vymezení koleje	Vymezení užitečné délky koleje	Užitečná délka koleje [m]	Poznámka
Dopravní koleje				
1	NV1 – NV8	S1 – L1	621	<ul style="list-style-type: none"> hlavní, vjezdová, odjezdová, průjezdná TV v celé délce
2	NV1 – NV8	S3 – L3	598	<ul style="list-style-type: none"> vjezdová, odjezdová, průjezdná TV v celé délce
Manipulační koleje				
2	HV4 – HV7	HV4 – Vk3	268	bez TV
2a	KKK – NV4	KKK – NV4	132	bez TV
5	NVM1 – NV6	Vk1 – Vk2	300	bez TV
Účelové koleje				
7	HVM2 – KKK	HVM2 – KKK	230	<ul style="list-style-type: none"> účelová kolej ST Č. Budějovice bez TV
7a	vrata garáže – NVM2	vrata garáže – NVM2	38	<ul style="list-style-type: none"> účelová kolej ST Č. Budějovice, bez TV, ale nad kolejí a garáží pro SHV přechází obcházecí TV, které je trvale pod napětím

Tabulka č. 5 - Staniční koleje v ŽST Kardašova Řečice

Zdroj: (6)

2.8. Výhybky

V ŽST Doňov se nachází dle podkladů Správy železnic, s.o. 8 výhybkových konstrukcí. Při místním šetření bylo zjištěno, že kolej č. 5a včetně výhybky č. 4 byla v roce 2023 snesena.

V ŽST Kardašova Řečice se nachází celkem 9 výhybkových konstrukcí a další 4 ks výkolejek ovládané místně.

Číslo výhybky	Číslo koleje	Staničení [km]	Druh konstrukce Směr odbočení Poloha přestavniku	Úhel odbočení	Poloměr [m]	Druh pražců	Rok vložení	Stav při vložení	Rychlost v odbočné větvi [km/h]
ŽST DOŇOV									
1	1	7,499	J / P / l	1:9	300	b	2006	N	50
2	1	7,551	J / L / l	1:9	300	b	2006	N	50
3	3	7,713	J / L / l	1:9	300	d	-	-	
5	5	7,893	J / P / l	1:9	300	d	-	-	
6	3	7,969	J / P / l	1:9	300	d	-	-	
7	1	8,261	J / L / l	1:9	300	d	1984	N	50
8	1	8,294	J / P / p	1:9	300	d	1984	N	50
ŽST KARDAŠOVA ŘEČICE									
1	1	12,942	J / L / l	1:12	500	d	1986	N	60
2	3	13,274	J / L / l	1:9	300	b	-	-	50
3	1	13,281	J / P / p	1:7,5	190	d	1984	N	40
4	2	13,377	J / P / l	1:7,5	190	d	-	-	40
6	3	13,703	J / P / p	1:9	300	d	-	-	50
7	1	13,699	J / L / l	1:9	300	d	1985	N	50
8	1	13,933	Obl-j / P / p	1:14	760	d	1985	N	50
M1	5	13,307	J / L / l	nezjištěno		b	-	-	40
M2	7	13,395	J / L / p	1:9	190	b	-	-	40

Tabulka č. 6 - Tabulka výhybek v ŽST Doňov a ŽST Kardašova Řečice

Zdroj: (4) (6)

2.9. Nástupiště

Zast. Řípec

V zastávce Řípec je nástupiště typu Sudop o délce 100 m a výšce 550 mm nad TK. Začátek nástupiště je v km 2,010 a konec v km 2,110. Na nástupišti je betonový přístřešek pro cestující. Příchod na nástupiště je přístupovým chodníkem podél koleje od železničního přejezdu číslo P6136 v km 2,218. Cestující z obce Řípec musí při příchodu na nástupiště přejít přes tento přejezd a v případě, že vlak jede směrem na Jindřichův Hradec, resp. v případě pobytu vlaku na zastávce zůstává aktivní přejezdové zabezpečovací zařízení a cestující musí vyčkat na uvolnění přejezdu. (9)



Obrázek č. 3 - zastávka Řípec
Zdroj: Fotoarchiv autora práce

ŽST Doňov

Nástupiště v ŽST Doňov jsou jednostranná úrovně a vnější výšky 200 mm nad TK. Tvořeny jsou nástupištními deskami dl. 1,5 m a šířky 1,0 m podepřené prefabrikátem Tischer. Nástupiště jsou dlouhá 45 a 116 m a jsou umístěna u kolejí č. 1 a č. 3. Přístup na nástupiště u koleje č. 1 je úrovněm přechodem od výpravní budovy. Na nástupiště u koleje č. 3 je volný přístup od výpravní budovy.



Obrázek č. 4 - ŽST Doňov
Zdroj: Fotoarchiv autora práce

ŽST Kardašova Řečice

Nástupiště v ŽST Kardašova Řečice jsou jednostranná úroňová výšky 200 mm nad TK. Nástupní hrana nástupiště je tvořena prefabrikátem Tischer. Druhá nenástupní hrana je tvořena obrubníkem. Pochozí vrstvu nástupiště tvoří šterkodř. Nástupiště u koleje č. 1 je dlouhé 280 m a u koleje č. 3 203 m. Přístup na nástupiště je úroňovým přechodem od výpravní budovy.



Obrázek č. 5 - ŽST Kardašova Řečice
Zdroj: (10)

2.10. Přejezdy

Na trati Veselí nad Lužnicí – Kardašova Řečice se nachází 13 přejezdů. Většina je vybavena světelným přejezdovým zabezpečovacím zařízením. Celkový přehled je v následující tabulce.

Identifikační číslo	Poloha [km]	Kategorie křížené komunikace	Typ a kategorie křížení
P6136	2,218	místní mezi obcemi Řípec a Zlukov	PZZ-EA PZS 3SBI
P6137	3,253	úcelová	PZZ-EA PZS 3SBI
P6138	5,389	úcelová	kříže
P6139	5,958	III/14719	kříže

Identifikační číslo	Poloha [km]	Kategorie křížené komunikace	Typ a kategorie křížení
P6140	6,68	účelová	kříže
P6141	7,383	I/23	PZZ-K PZS 3ZNI
P6142	8,315	účelová	kříže
P6143	8,979	místní	kříže
P6144	9,424	místní	kříže
P6145	9,867	místní, mezi obcemi Pleše a Višňová	PZZ-K PZS 3SBI
P 6146	12,659	III/13525	AŽD 71 PZS 3SBI
P 6147	12,846	místní, ulice Kopeček/Fortunátova	AŽD 71 PZS 3SBI
P 6148	13,191	III/12843	PZZ-K PZS 3ZBI
P 6149	13,858	místní, ulice Háječek	PZZ-K PZS 3SBI
P 6150	14,078	místní	PZZ-K PZS 3SBI

Tabulka č. 7 - Přehled stávajících přejezdů

Zdroj: (6)

2.11. Mosty

V řešeném úseku se nachází celkem 3 mostní konstrukce. Most v ev. km 4,392 je trémové konstrukce s rovnoběžnými kamennými křídly a jeho stav vyžaduje zásahu. V celé délce mostovky je na mnoha místech odhalena výztuž. Most v ev. km 12,827 je rekonstruován. Při rekonstrukci byl most kompletně sanován. Volný prostor po mostem je zaplněn česlemi k zachycení hrubých nečistot. Most v ev. 13,922 km je stávající a jeho stav vyžaduje minimálně povrchovou sanaci k odstranění zakrytí odhalené výztuže.

Evid. km [km]	Světlá šířka [m]	Volná výška [m]	Konstrukce
4,392	3,9	3,45	s průběžným kolejovým ložem
12,827	3	1,45	s průběžným kolejovým ložem
13,922	3	4,34	s průběžným kolejovým ložem

Tabulka č. 8 - Přehled stávajících mostních objektů
Zdroj: (5)

2.12. Propustky

Nejčastěji se vyskytující konstrukce propustků je desková. Některé propustku tvoří betonové trouby.

Evid.km [km]	Světlá šířka [m]	Volná výška [m]	Konstrukce
1,448	2	2,05	7,2
2,765	1	1,05	8,3
3,126	1	0,97	7,2
3,271	0,6	0,85	7,4
3,812	1	1,55	10,7
4,262	1	1,3	8,3
5,545	1,2		26,4
6,254	0,6		
7,013	0,3	0,3	6,3
7,017	0,3	0,3	6,3
7,327	0,3		6,7
7,395	0,5		6,8
7,889	1		25,4
8,485	0,5		6,6
8,746	0,6	1	4,6
9,446	0,9	1,55	11,3
10,536	1	1,55	7,3
10,957	0,5		5
11,848	1	1,55	10,9
12,644	0,5		6

Evid.km [km]	Světlá šířka [m]	Volná výška [m]	Konstrukce
12,684	0,8		10,3
12,763	0,6	3,5	
12,982	1,1	1	18
14,301	0,6	0,8	10,8

Tabulka č. 9 - Přehled stávajících propustků

Zdroj: (5)

3. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ STANIC

3.1. Popis jednotlivých variant

Při návrhu variant jsem vycházel zejména z variantního řešení nástupišť jako zásadního zařízení pro osobní přepravu v železniční stanici. Pro návrh délky nástupišť jsem vycházel z aktuální délky nejdelšího vlaku (2024), a to rychlíku Rožmberk v podobě:

Běžná: 242 + B249 + Bdtee276 + Bbdgmee236 + AB349

Maximální: ČD 242 + B249 + B249 + Bdtee276 + Bbdgmee236 + AB349

Délka max: $16,8 + 24,5 + 24,5 + 24,5 + 26,4 + 24,5 \doteq 142 \text{ m}$



Zdroj: (11)

Po zaokrouhlení délky souprav nahoru, připočítání nepřesnosti při zastavení, které uvažuji 10 m navrhuji nástupiště délky **170 m**.

V případě budoucího nasazení elektrické jednotky na rychlíkovou vrstvu uvažuji se čtyř vozovým vlakem řady 660 (délka 106,2 m) nebo spojenými dvěma dvou vozovými vlaky řady 650 (105,8 m), které na této trati obsluhují osobní nebo spěšné vlaky. V tomto případě by délka nástupiště byla více než dostačující.

Schematicky jsou varianty znázorněny v příloze technické zprávy č. 01.A

3.1.1. Varianta 1

Tato varianta uvažuje s využitím dvou nástupišť s výškou nástupní hrany 200 mm. Konstrukce nástupiště je tvořena konzolovými deskami na prefabrikátech Tischer (nástupiště typu SUDOP). (12)

S tímto typem nástupiště není nutné měnit konfiguraci stanice a posouvat koleje nebo rozšiřovat osově vzdálenosti. Využilo by se stávajícího místa pro přístup na nástupiště. Nástupiště by byla jako doposud mezi kolejemi 1 a 2 resp. mezi kolejemi 1 a 3.

U této varianty uvažují nástupiště bez přístřešku. Cestující mohou pohodlně počkat v čekárně ve výpravní budově.

Délka nástupišť by se změnila na délku 170 m. Délka nástupiště byla zdůvodněna výše v části 3.1.



Obrázek č. 6 - Nástupiště typu SUDOP v ŽST Zruč nad Sázavou
Zdroj: (13)

3.1.2. Varianta 2

Tato varianta uvažuje s využitím poloostrovního nástupiště s přístupem od VB úrovněným přechodem a přístupovým chodníkem z čela nástupiště. Nástupiště je konstrukce z nástupištních prefabrikátů typu L s předsunutou nástupní hranou a betonovou dlažbou.

Při využití varianty poloostrovního nástupiště jsme schopni využít místo stávajícího úrovněného přechodu na nástupiště. Z důvodu minimální dané šířky nástupiště 4,3 m a požadavku nepřecházet průběžnou staniční kolej je nutné posunout rastr kolejí dál od výpravní budovy. Tím se posune i tečna koleje č. 1. a tato varianta proto ovlivní i zbylé koleje ve stanici a bude nutné navrhnout celou stanici znovu. (14)

U této varianty uvažují nástupiště bez přístřešku. K vyčkávání cestujících bude sloužit čekárna ve výpravní budově.

Délka nástupišť by se změnila na délku 170 m. Délka nástupiště byla zdůvodněna výše v části 3.1.

3.2.1. Komfort pro cestující

Z hlediska komfortu jsou výrazně lepší varianty č. 2 a 3. Vzhledem k časté přepravě cyklistů je to jednoznačné zlepšení a u jednotek 650 obsluhující osobní vlaky to znamená výstup a nástup v úrovni podlahy. Zároveň řeší tyto varianty chybějící bezbariérovost řešených stanic.

3.2.2. Bezpečnost

Z hlediska bezpečnosti jsou také výrazně výhodnější varianty č. 2 a 3. Vzhledem k šířce nástupišť je pro cestující mnohem bezpečnější čekání na vlak na mimoúrovňových nástupištích během průjezdu nákladního vlaku po koleji č. 1, než u úrovněvého, které má minimální šíři. Nejvýhodnější z pohledu bezpečnosti je ale varianta č. 3, jelikož cestující vůbec nevstupuje do kolejiště, což má výrazný vliv na zvýšení bezpečnosti provozu a zároveň je možné zvýšit rychlost u přilehlé koleje u výpravní budovy nad 50 km/h.

3.2.3. Náklady na výstavbu

Velkým plusem varianty č. 1 jsou náklady na výstavbu, které jsou mnohonásobně menší než náklady na výstavbu ostatních variant. Varianta č. 3 z tohoto srovnání vychází nejhůře, jelikož je nutné budovat velice nákladný mimoúrovňový přístup (podchod), který stavbu prodraží i oproti variantě č. 2.

3.2.4. Nutné úpravy konfigurace stanice

Z hlediska nutné úpravy konfigurace stanice vychází hůře varianty č. 2 i 3. Zde znovu jednoznačně vede varianta č. 1, kde se nemusí hýbat ani s tečnou koleje č. 1 a ani s dalšími osami kolejí.

3.2.5. Vyhodnocení

Z celkového pohledu vychází jako vítězná varianta č. 2, tedy varianta poloostrovního nástupiště. Z pohledu bezpečnosti nedosahuje takové úrovně jako varianta č. 3, ale s přihlédnutím na očekávané celkové investiční náklady a zhodnocením hustoty dopravy a tím nutnosti mít obsazené obě hrany a tím teoreticky ohrozit cestující na úrovněvém přechodu celkové hodnocení jasně převáží na stranu varianty č. 2.

4. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ TRAŤOVÝCH ÚSEKŮ

4.1. Popis jednotlivých variant

Při návrhu jednotlivých variant jsem vycházel zejména z různě stanovené rychlosti pro každou variantu. Stávající GPK, a tím traťová rychlost, byla navržena podle parametrů pro regionální dráhy, a proto se traťová rychlost v celém úseku pohybuje mezi 60–70 km/h. Jako hlavní problém této trati a s ní související poptávky po cestování vlakem vidím v minimální konkurenceschopnosti vůči automobilové dopravě, která ač ne výrazně časově vítězí nad železniční dopravou a zároveň má výhodu v cestování door to door. Cílem by tedy mělo být alespoň vyrovnat cestovní dobu s autem, aby případné navýšení cestovní doby o cestu ze stanice (zastávky) do místa určení nebylo pro cestujícího natolik velké zdržení, které by ho z automobilu nedostalo.

Součástí návrhu variant bylo i zavedení profilu V150, ale primárně byla geometrie řešena na využití profilu V130, které by měly zvládat všechny vozy a jednotky, které trať už teď obsluhují.

Varianty č. 1-3 jsou uvažovány jako jednokolejné a varianta č. 4 jako dvoukolejná.

Tabulky parametrů směrových oblouků všech variant naleznete v příloze této zprávy č. 01 C.

Výkres variantních řešení je přiložen jako příloha k této zprávě č. 01 B.

4.1.1. Varianta 0

Varianta 0 je úprava, která kopíruje stávající GPK a pouze narovnává dopady zhoršených parametrů GPK z provozu trati. Uvažováno bylo pouze se zrychlením v rámci stávající geometrie pomocí zvýšení převýšení koleje.

4.1.2. Varianta 1

Tato varianta upravuje GPK s co největší snahou zůstat na stávajícím tělese a zároveň využít maximálně rychlostní profil V130 pro návrh tratě na rychlost alespoň 80 km/h. Ve většině trati jsem byl schopen této snaze dosáhnout, nicméně ve stávajících

obloucích s poloměrem $R = 250$ m to bylo nemožné. Proto i u této varianty dochází k mírným přeložkám, které byla snaha minimalizovat.

Ve výkresu variantních řešení (příloha č. 01 B), je **varianta č. 1** zobrazena **zelenou barvou**.

4.1.3. Varianta 2

Tato varianta upravuje GPK s co největší snahou zůstat na stávajícím tělese a zároveň využít maximálně rychlostní profil V130 pro návrh tratě na rychlost alespoň 100 km/h. Zde už bohužel rozdíl návrhových parametrů stávající tratě a této varianty je natolik velký, že je nutné některé oblouky zcela přeložit jako například na výjezdu z Veselí nad Lužnicí v km 1,400, kde je oblouk o poloměru $R = 250$ m. Tato přeložka jde až do km 3,300 kde se zase zpátky napojuje na stávající trať v oblouku o poloměru $R = 400$ m. Ve střední části trati je možné se výrazně využít stávající stopu z důvodu lepší velkorysejších parametrů stávající tratě. Další velká přeložka je v místě dvou inflexů od km 9,800 do km 12,0, kde jsou poloměry oblouků $R = 250$ m resp. $R = 275$ m.

Ve výkresu variantních řešení (příloha č. 01 B), je **varianta č. 2** zobrazena **modrou barvou**.

4.1.4. Varianta 3

Tato varianta upravuje GPK s co největší snahou zůstat na stávajícím tělese a zároveň využít maximálně rychlostní profil V130 pro návrh tratě na rychlost alespoň 120 km/h. U této varianty se daří nezvyšovat počet přeložek oproti variantě č. 2 až do km 8,000, kde už nejsme schopni udržet stávající oblouk $R = 300$ m ve ŽST Doňov. V případě udržení tečen není možné upravit ŽST Od tohoto místa je trasa vedena po přeložce až do ŽST Kardašova Řečice, kde se zapojujeme zpět do staniční koleje. Za stanicí je nutná další přeložka tak, abychom se byli schopni napojit na stávající kolej a zároveň si nezkrátili stanici takovým způsobem, že ji nepůjde upravit. V místě přeložky mezi ŽST Doňov a ŽST Kardašova Řečice prochází trasa zejména poli a u obce Kardašova Řečice má už zásah do stávajících obydlí, které by bylo nutno demolovat. Zároveň vyvstává potřeba nového 150 m mostu přes Obecní rybník.

Ve výkresu variantních řešení (příloha č. 01 B), je **varianta č. 3** zobrazena **červenou barvou**.

4.1.5. Varianta 4

Tato varianta upravuje GPK s co největší snahou zůstat na stávajícím tělese a zároveň využít maximálně rychlostní profil V130 pro návrh tratě na rychlost alespoň 160 km/h.

Vzhledem k náročnosti trasování tratě na takto velkou rychlost jsem přistoupil k návrhu na rychlost 160 km/h pro nedostatek převýšení $l = 150$ mm.

Vzhledem k tomu, že se zde navrhuje navýšení traťové rychlosti téměř o 100 km/h, nedá se ani očekávat, že by většina trasy byla shodná se stávajícím stavem. Celkově bylo možné použít 4 stávající tečny, z čehož jedna je na výjezdu z ŽST Veselí nad Lužnicí a dvě jsou tečny obou stanic na trati. Tato varianta je z hlediska zachování stávajících napojovacích bodů velice obtížně realizovatelná a při skutečném trasování by bylo potřeba zhodnotit z hlediska dopravní technologie a s vlastníkem infrastruktury, zda to má opravdu smysl a vést trasu jinými body.

V návrhu jsem počítal, že by se zrušila stanice Doňov, jelikož přidružená zařízení stanice jako váha, zařízení pro nakládku tekutin atd. jsou v nevyhovujícím stavu a jsou dlouhodobě nepoužívané. Z důvodu dvojkolejné tratě a tím zrušení nutnosti křížování ve stanici by se stanice Doňov stala zastávkou.

Ve výkresu variantních řešení (příloha č. 01 B), je **varianta č. 4** zobrazena **fialovou barvou**.

4.2. Porovnání variant

Pro porovnání variant byly vybrány varianty č. 1, 2, 3 4. Varianta č. 0 nebyla vybrána z důvodu nulového přínosu. Varianta č. 0 je ve výsledku projekt PPK, který se projektuje pro potřeby Oblastních ředitelství pro údržbové práce.

Varianty byly porovnány z hlediska následujících kritérií:

- Objem zemních prací
- Zvýšení traťové rychlosti

- Směrový posun od stávající osy
- Celkové investiční náklady
- Obecný přínos (subjektivní hodnocení autora)
- Zkrácení jízdních dob

Na základě výše uvedených kritérií byli přiřazeny variantám body, kdy nejlepší varianta získala 4 body a nejhorší 1 bod.

4.2.1. Objem zemních prací

S využitím programu Autodesk Civil 3D 2023 bylo vytvořeno výškové řešení všech variant. U varianty č.1 bylo jako model terénu využito zaměření stávajícího stavu. Pro ostatní varianty byl využit model terénu z dat ZABAGED® - Výškopis - DMR 5G. Pro porovnání byla uvažována kompletní výměna železničního svršku a spodku. (5) (16)

Varianta č.	Výkop [m ³]	Násep [m ³]	Celkem [m ³]	Hodnocení
1	178 329,42	2 995,72	181 325,14	4
2	175 571,02	2 2261,80	197 832,82	2
3	166 821,83	20 633,99	187 455,82	3
4	261 125,52	61 003,55	322 129,06	1

Tabulka č. 10 - Porovnání objemu zemních prací

Nejlépe hodnocená je varianta č. 1, která vzhledem k trasování po stávajícím tělese dráhy má minimální násypy. Naopak nejhorší varianta je Varianta č. 4, která vede nejvíce na přeložkách a zároveň se jedná o dvojkolejnou trať.

4.2.2. Zvýšení traťové rychlosti

Při porovnání byly uvažovány nejčastější rychlosti v rychlostních profilech V_{100} , V_{130} a V_{150} .

Varianta č.	Rychlostní profil V_{100}	Rychlostní profil V_{130}	Rychlostní profil V_{150}	Hodnocení
1	75	80	80	1
2	95	105	105	2
3	110	120	125	3
4	140	155	160	4

Tabulka č. 11 - Porovnání rychlostí

4.2.3. Směrový posun od stávající osy

Pro zjištění posunu od stávající osy byly změřeny odchylky po 200 m. Odchylka byla změřena na kolmici od stávající trati k příslušné ose dané varianty. Celkově bylo změřeno v 66 místech. V tabulce je uveden celkový průměrný posun.

Varianta č.	Směrový posun [m]	Hodnocení
1	5,159	4
2	29,614	3
3	61,244	2
4	108,026	1

Tabulka č. 12 - Porovnání posunů osy

Zde se jasně ukazuje, že při zvyšování rychlosti roste i prostorová náročnost při trasování. Nejlépe hodnocena je varianta č. 1, kde největší posuny jsou v místě stávajících oblouků s poloměry 250 m až 275 m, které pro Variantu č. 1 nebylo možné zachovat. Nejhůře hodnocená je Varianta č. 4, která je v 90 % trasy na přeložkách.

4.2.4. Celkové investiční náklady

Pro výpočet CIN bylo využito Sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie ze stránek SFDI. Byly vyplněny všechny známé údaje, které se daly porovnat. Uvedené CIN jsou pouze orientační, jelikož mé znalosti nejsou natolik komplexní, abych byl schopen ceník zcela a správně vyplnit.

Varianta č.	Celkové investiční náklady [tis. Kč]	Hodnocení
1	1 397 846,70	1
2	1 524 953,14	3
3	1 469 844,35	2
4	2 280 017,77	4

Tabulka č. 13 - Porovnání celkových investičních nákladů

Ač vychází nákladově nejlépe varianta č. 1, tak je zajímavé, že ostatní varianty nejsou natolik vzdálené, ač se rychlostně vcelku dosti liší.

4.2.5. Obecný přínos

Pro porovnání variant jsem uvažoval zejména přínos variant z hlediska obsluhy celého regionu, kterým trať prochází, jízdní dobu, zásah do okolí a konkurenceschopnosti oproti ostatním segmentům dopravy.

Varianta č. 1

Jedná se o napřímení tratě s parametry odpovídajícími požadavku na celostátní dráhy při minimálních směrových posunech, a tedy minimalizací zásahu do okolních pozemků. Bohužel však jízdní doba není zcela systémová a vynaložené náklady, které jsou relativně shodné např. s variantou č. 3, jsou na minimální zlepšení vysoké. Dále vzhledem k minimalizaci posunů je složité zlepšovat a prodlužovat koleje ve stanicích. Ač momentální normativy splní.

Varianta č. 2

Varianta obsahuje vcelku rozsáhlé přeložky s velkým vstupními náklady. Varianta už rychlostně splňuje morální parametry pro celostátní trať, ale bohužel stále s nesystémovým časem jízdy doby nad hodinu. Náklady na výstavbu jsou překvapivě vyšší než Varianta č. 3, ale vychází to z terénu, který trasování Varianty č. 2 a 3 protínají.

Varianta č.3

Nejlepší poměr „cena – výkon“. Je zde dosažena systémová hodina, tedy by byla vhodně využitelná do integrálního taktového jízdního řádu. Na dosaženou traťovou rychlost relativně nízké náklady na stavbu. Z pohledu rozvoje regionu dostatečně kapacitní a zároveň rychlá doprava při úpravě stanic na 700 m dlouhé dopravní koleje. V části Kardašova Řečice však není možné se vyhnout demolicím a nutným výkopům, což je velké negativum této varianty.

Varianta č. 4

Ač z hlediska celostátního asi s největším přínosem a zároveň odstraňující nutný počet stanic na trati díky dvojkolejnosti, tak lokálně předimenzovaná trať s velmi vysokými vstupními náklady a nutností velkých výkopů a demolic včetně snížení rychlosti,

abychom byli schopni obsloužit všechna stávající místa. Z hlediska projednání nejsložitější varianta.

Varianta č.	Hodnocení
1	1
2	3
3	4
4	2

Tabulka č. 14 - Porovnání celkového přínosu

Systémová hodina jízdy rychlíku do Jihlavy, konkurence schopná jízdní doba, rychlost hodná celostátní tratě, parametry tratě shodné s tratěmi v okolí (Veselí nad Lužnicí – České Velenice po plánované modernizaci a elektrizaci, České Budějovice – Plzeň hl. n.), to vše splňuje zejména varianta č. 3.

4.2.6. Zkrácení jízdních dob

Pro porovnání jízdních dob byla zvolena část trasy z Veselí nad Lužnicí do Jihlavy. Stávající trasa je 93 km dlouhá a rychlíkem trvá 1:48 hod. Porovnání je provedeno z výsledných délek variant poměrově přepočítaných na celou délku uvažované trasy. Časy byly hrubě vypočítány na základě konzultace s kolegou dopravním technologem Ing. Tomášem Kafkou.

Varianta č.	Zkrácení trasy [km]	Jízdní doba se zastavením (R) [hod]	Jízdní doba bez zastavení (Ex) [hod]	Hodnocení
1	92,80	1h 24m	1h 10m	1
2	89,96	1h 05m	0h 54m	2
3	90,10	0h 57m	0h 45m	3
4	90,13	0h 45m	0h 34m	4

Tabulka č. 15 - Porovnání jízdních dob

Dle očekávání vychází nejrychlejší Varianta č. 4 s dojezdovou dobou 45 minut a byla tak i hodnocena maximálním počtem bodů. Jako nejlepší však považuji Variantu č. 3, jelikož se blíží systémové hodině a byla by tudíž lepší pro budování jízdního řádu.

4.2.7. Vyhodnocení

Dle výše uvedeného byly každé variantě přiřazeny body v každém posuzovaném kritériu.

Kritérium	Varianta č. 1	Varianta č. 2	Varianta č. 3	Varianta č. 4
Objem zemních prací	4	2	3	1
Zvýšení traťové rychlosti	1	2	3	4
Směrový posun od stávající osy	4	3	2	1
Celkové investiční náklady	4	2	3	1
Obecný přínos	1	2	4	3
Zkrácení jízdních dob	1	2	3	4
SUMA	15	13	18	14

Tabulka č. 16 - Tabulka celkového vyhodnocení

Z výsledku vyhodnocení je patrné, že nejvýhodnější varianta pro detailní zpracování, která nejlépe naplňuje nastavená kritéria, je varianta č. 3, tedy varianta jednokolejně trati na rychlost V130 = 120 km/h.

5. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY

5.1. Popis a zdůvodnění řešení

Z porovnání variant vyšla jako výsledná varianta č. 3. Pro detailní návrh jsem se rozhodl tuto variantu modifikovat tím, že výstupní oblouk železniční stanice Doňov a oba oblouky v železniční stanici Kardašova Řečice navrhnu na sníženou rychlost 90 km/h resp. 80 km/h. Toto rozhodnutí jsem provedl na základě potřeby snížení počtu přeložek a zejména, abych se vyhnul velkým demolicím v Kardašově Řečici.

Jak už jsem výše zmínil, tak výhodnější by tato upravená varianta měla být zejména v menším záboru a tím demolicích. Snížím investiční náklady, jelikož nebude nutné takových výkupů a zemních prací. Z dynamického průběhu vlaků by bylo patrné, že snížení rychlosti v Kardašově Řečici nebude mít větší vliv na celkovou jízdní dobu, jelikož zde zastavují všechny vlaky. Jediný vliv bude mít snížení rychlosti na v oblouku železniční stanice Doňov pro rychlíkovou vrstvu v řádech nízkých vteřin.

Součástí řešení této práce není návrh trakčního vedení, byť autor práce připouští, že zahrnutí zařízení elektrické trakce do projektu může mít za následek jeho drobné úpravy.

5.2. Staničení

Nové staničení je napojeno na začátku úprav na staničení z projektu PPK TÚ 1801 Veselí nad Lužnicí v km 0,700 000

Na toto staničení navazuje plynule staničení v celém rozsahu úprav.

Na konci úprav tak vznikne skok staničení km 13,424 037 = PPK km 13,962 112.

V dalším stupni dokumentace projektové přípravy bude muset být rozhodnuto o umístění skoku staničení na základě ustanovení dle předpisu SŽ M21 a zažádáno o odsouhlasení skoku staničení. (17)

5.3. Směrové poměry, dosažené rychlosti

Varianta finální - 120 km/h

6	V ₁₀₀	V ₁₃₀	V ₁₅₀	V _N	R	D _{EQ,100}	D _{EQ,130}	D _{EQ,150}	D _{EQ,N}	D _{N,100}	D _{N,130}	D _{N,150}	D _{N,N}	D	I ₁₀₀	I ₁₃₀	I ₁₅₀	I _N	L _{K,min}	L _{K,max}	L _{K,stan}	L _{K1}	L _{K2}	n _D	dD/dt ₁₀₀	dD/dt ₁₃₀	dD/dt ₁₅₀	n _{1,100}	n _{1,130}	n _{1,150}	dl/dt ₁₀₀	dl/dt ₁₃₀	dl/dt ₁₅₀	
1	110	120	125	80	660	216	257	279	114	130	155	168	69	130	86	127	149	-16	98	114	163	130,000	130,000	1000 = 9,09 V100 = 8,33 V130 = 8 V150	30,558	33,336	34,725	1506 = 13,69 V100	1020 = 8,5 V130	870 = 6,96 V150	20,29	32,68	39,9	
2	110	120	125	80	900	159	189	205	84	95	114	123	50	60	99	129	145	24	45	53	75	73,000	73,000	1217 = 11,06 V100 = 10,14 V130 = 9,73 V150	25,1161644	27,399452	28,54109589	740 = 6,73 V100	567 = 4,72 V130	504 = 4,03 V150	41,29	58,82	68,91	
3	110	120	120	80	660	216	257	257	114	130	155	155	69	130	86	127	127	-16	94	109	156	114,000	109,708	844 = 7,67 V100 = 7,03 V130 = 7,03 V150	36,2101214	39,501951	39,50195063	1271 = 11,55 V100	861 = 7,17 V130	861 = 7,17 V150	24,05	38,73	38,73	
4	110	120	120	80	660	216	257	257	114	130	155	155	69	130	86	127	127	-16	94	109	156	109,708	114,000	844 = 7,67 V100 = 7,03 V130 = 7,03 V150	36,2101214	39,501951	39,50195063	1271 = 11,55 V100	861 = 7,17 V130	861 = 7,17 V150	24,05	38,73	38,73	
5	110	120	125	80	660	216	257	279	114	130	155	168	69	130	86	127	149	-16	98	114	163	130,000	130,000	1000 = 9,09 V100 = 8,33 V130 = 8 V150	30,558	33,336	34,725	1506 = 13,69 V100	1020 = 8,5 V130	870 = 6,96 V150	20,29	32,68	39,9	
6	110	120	125	80	660	216	257	279	114	130	155	168	69	130	86	127	149	-16	98	114	163	130,000	130,000	1000 = 9,09 V100 = 8,33 V130 = 8 V150	30,558	33,336	34,725	1506 = 13,69 V100	1020 = 8,5 V130	870 = 6,96 V150	20,29	32,68	39,9	
7	110	120	125	80	660	216	257	279	114	130	155	168	69	130	86	127	149	-16	98	114	163	130,000	130,000	1000 = 9,09 V100 = 8,33 V130 = 8 V150	30,558	33,336	34,725	1506 = 13,69 V100	1020 = 8,5 V130	870 = 6,96 V150	20,29	32,68	39,9	
8	120	130	135	80	900	189	222	239	84	114	133	144	50	104	85	118	135	-20	84	98	140	124,800	124,800	1200 = 10 V100 = 9,23 V130 = 8,89 V150	27,78	30,095	31,2525	1472 = 12,26 V100	1061 = 8,16 V130	925 = 6,85 V150	22,65	34,02	40,55	
9	90	95	100	80	425	225	251	278	178	135	151	167	107	130	95	121	148	48	78	91	130	78,000	78,000	600 = 6,67 V100 = 6,32 V130 = 6 V150	41,67	43,985	46,3	822 = 9,13 V100	647 = 6,81 V130	528 = 5,28 V150	30,42	40,8	52,59	
10	120	130	135	80	900	189	222	239	84	114	133	144	50	104	85	118	135	-20	84	98	140	124,800	124,800	1200 = 10 V100 = 9,23 V130 = 8,89 V150	27,78	30,095	31,2525	1472 = 12,26 V100	1061 = 8,16 V130	925 = 6,85 V150	22,65	34,02	40,55	
11	120	130	135	80	900	189	222	239	84	114	133	144	50	104	85	118	135	-20	84	98	140	124,800	124,800	1200 = 10 V100 = 9,23 V130 = 8,89 V150	27,78	30,095	31,2525	1472 = 12,26 V100	1061 = 8,16 V130	925 = 6,85 V150	22,65	34,02	40,55	
12	80	85	85	80	460	164	185	185	164	99	112	112	99	80	84	105	105	84	41	48	68	44,800	44,800	560 = 7 V100 = 6,59 V130 = 6,59 V150	39,6857143	42,166071	42,16607143	532 = 6,65 V100	425 = 5 V130	425 = 5 V150	41,76	55,52	55,52	
13	80	80	80	80	900	84	84	84	84	50	50	50	50	0	84	84	84	84	0	0	0	0,000	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	80	85	85	80	460	164	185	185	164	99	112	112	99	80	84	105	105	84	41	48	68	44,800	44,800	560 = 7 V100 = 6,59 V130 = 6,59 V150	39,6857143	42,166071	42,16607143	532 = 6,65 V100	425 = 5 V130	425 = 5 V150	41,76	55,52	55,52	

XXXXX překročeny standardní hodnoty
 XXXXX překročeny mezní hodnoty
 XXXXX překročeny max/min hodnoty

Tabulka č. 17 - Finální varianta GPK

5.4. Osově vzdálenosti

V novém návrhu kolejiště železničních stanic byly upraveny osově vzdálenosti tak, aby byla splněna min. požadovaná hodnota 4750 mm. Nově navržené osově vzdálenosti jsou 5000 mm.

V ŽST Doňov byla navržena mezi kolejí č. 3 a č. 5 v místě nakládky osová vzdálenost 8600 mm. Dále byla v části stanice zvětšena osová vzdálenost mezi kolejí č. 1 a č. 3 na 8600 mm pro vytvoření dostatečného prostoru pro umístění poloostrovního nástupiště s čelní rampou.

V ŽST Kardašova Řečice byla mezi č. 1 a č. 3 zvětšena osová vzdálenost na 8600 mm pro vytvoření dostatečného prostoru pro umístění poloostrovního nástupiště s čelní rampou.

5.5. Sklonové poměry

Výškové řešení v hlavních, předjízdých a manipulačních kolejích stanic bylo navrženo v průmětu do koleje č. 1. Limitem pro návrh výškového řešení v prostoru stanic byly zejména tyto požadavky:

- Výškové napojení výpravní budovu.
- Respektování výškového řešení stávající nakládkové plochy
- Respektování výšek stávajících přejezdů, které mají být zachovány
- Výškové řešení koleje č. 7 v ŽST Kardašova Řečice
- Nepřekročení sklonu 2,50 ‰ v rozhodující užitečné délce kolejí.

Výškové řešení v traťové koleji bylo navrženo s maximálním respektem stávajícího výškového řešení. Limitem pro návrh výškového řešení v mezistaničních úsecích byly zejména tyto požadavky:

- Respektování výšek stávajících přejezdů, které mají být zachovány
- Nepřekročení stávajícího maximálního sklonu 14 ‰

Na začátku a konci úprav je výškové řešení napojeno na projekt PPK TÚ 1801 Veselí nad Lužnicí v km 0,692 – 17,449.

5.6. Železniční svršek

Prostorové uspořádání

Po realizaci stavby bude řešený úsek vyhovovat parametrům prostorové průchodnosti pro ložnou míru UIC-GC, tj. dle ČSN 73 6320 základní průřez Z-GC. (18)

Konstrukce kolejového roštu

Kolejový rošt v traťovém úseku v dopravních kolejích a v přípojných polích nových výhybek se v celém rozsahu prací navrhuje nový. Navrhují se kolejnice tvaru 60E1 na betonových pražcích s pružným bezpodkladnicovým upevněním dl. 2,6 m v rozdělení „u“.

V manipulačních kolejích se navrhuje použít v celém rozsahu projektu nový kolejový rošt z kolejnic 49E1 na betonových pražcích s pružným bezpodkladnicovým upevněním dl. 2,6 m v rozdělení „u“.

U vyzískaného materiálu železničního svršku bude ověřena kvalita a provedena případná regenerace do předpisového stavu. Při regeneraci musí být kolejnice zbaveny všech vadných částí. V regenerovaných kolejnicích nesmějí být otvory pro spojkové šrouby – v rámci regenerace budou odřezány. V regenerovaných kolejnicích dále nesmějí být aluminotermické a obloukové svary a návary. Kolejnice určené ke svařování nesmějí být kratší než 5 m.

Všechn vyzískaný materiál si převezme správce tratě na svou skládku.

S ohledem na použití počítačů náprav není nutné použití lepených izolovaných styků.

Všechny výhybky budou vzhledem k navrženým tvarům nové 2. generace svršku 60E1 nebo 49E1 s čelistovými závěry, s pružným podkladnicovým upevněním na betonových pražcích, se srdcovkou s kovaným tepelně zpracovaným hrotem klínu a nadvýšenými překovanými křídlovými kolejnicemi tepelně zpracovanými v oblasti přechodu kola z křídlové kolejnice na hrot klínu a naopak (SK). V hlavní koleji a předjízdne koleji budou výhybky vybaveny žlabovými pražci. V pravidelně pojížděných směrech do odbočky a u obloukových výhybek budou pojížděné plochy zpevněné perlitizací.

Rozsah navržených výhybek a jejich specifikací je uveden v příloze technické zprávy č. 02 F.

Zřízení bezstykové koleje

Kolejnice a výhybky budou v obou stanicích v rozsahu úprav svařeny do bezstykové koleje dle předpisu SŽ S3/2 a napojeny na BK v navazujících traťových úsecích. (19)

V ŽST Kardašova Řečice bude za výhybkou č. 3 směrem k výhybce č. M1 BK ukončena.

V rozsahu celé stanice se navrhuje použít technologii svařování stykové s odtavením krom závěrných svarů.

Broušení kolejnic a výhybek

V souladu s TKP kapitola 8 se provede v rámci stavby úprava pojezděných ploch kolejnic broušením nebo frézováním v hlavních kolejích. (20)

Součástí stavby je také základní broušení všech nových výhybek, které provádí výrobce výhybek.

Zajištění prostorové polohy koleje

Dle předpisu SŽ S3 díl III musí být prostorová poloha koleje vztažena k zajišťovacím značkám. Zajištění projektované prostorové polohy koleje je dáno zajištěním polohy osy a výšky nivelety temene kolejnicového pásu na polohově a výškově zaměřenou zajišťovací značku. Nové zajištění prostorové polohy koleje se provede podle zásad stanovených pro využití metody dlouhé tětivy. (21)

Pro zajištění prostorové polohy koleje budou použity konzolové zajišťovací značky osazené na sloupech TV nebo hřebové v ploše nástupiště.

Stanovení zajišťovacích hodnot polohy koleje vůči novým značkám bude provedeno až po jejich přesném zaměření a položení kolejí do definitivní polohy – v rámci dokumentace skutečného provedení stavby zajistí dodavatel stavebních prací.

Kolejové lože

Kolejové lože bude v celém prostoru obou stanic stanice zapuštěné. Na obou zhlavích bude zapuštěné lože vymezené krajními výhybkami s přesahem 5 m směrem do

trati. V oblouku ve stanici se bude z důvodu navrženého poloměru směrového oblouku $R = 460$ m rozšířené a nadvýšené dle předpisu SŽ S3/2. (19)

V traťových úsecích vně stanic bude kolejové lože otevřené.

Kolejové lože bude min. tloušťky 350 mm od ložné plochy pražce pro traťové a staniční hlavní a předjízdne koleje s betonovými pražci. Pro ostatní staniční koleje s betonovými pražci bude min. tloušťky 300 mm od ložné plochy pražce.

Sklon svahu štěrkového lože za hlavami pražců je standardně 1:1,25. U zapuštěného štěrkové lože je pak sklon 1:1,5, resp. dle navazujícího sklonu svahu. Sklon rampy přechodu na otevřené lože je navržen 1:12.

Šířka zapuštěného kolejového lože je dána šířkou stezky, která je v přímé 3000 mm od osy koleje. V obloucích je pak rozšířena ve smyslu předpisu SŽ S3 díl X a dle vzorového listu železničního spodku Ž1 o přírážky z poloměru oblouku a z převýšení. (22) (23)

Kolejové lože se navrhuje z nového a recyklovaného materiálu.

Stávající kolejové lože bude odtěženo, projekt předpokládá odtěžení v šířce 2x2 m příp. do osy os, k nástupištím apod. a do úrovně max. 0,25 m pod ložnou plochou pražce (v trati až 0,30 m) tak, aby k přetěžení zemní pláně. Těžení lože proběhne ve všech kolejích.

Spodní vrstva kolejového lože mimo rozsah těžení je uvažována jako znečištěná – nevhodná k recyklaci, a bude odtěžena v rámci odkopávek žel. spodku.

Vytěžené kolejové lože bude recyklováno na recyklační základně zřízené v rámci stavby. Je předpokládáno vyzískání 30% materiálu pro opětovné použití do spodních vrstev nového kolejového lože nebo zásypů stezek, 20% štěrkodrti pro použití v podkladních vrstvách a zbytek - 50% bude tvořit odpad, který bude odvezen na skládku.

Další část kolejového lože se zřetelným znečištěním ropnými látkami z výhybek, míst stání lokomotiv je navrženo dle doporučení přednostně odtěžit před zahájením odtěžování kolejového lože a uložit na skládce jako nebezpečný odpad bez dalších úprav.

Drážní stezky

V rozsahu zapuštěného kolejového lože budou všude zřízeny povrchové úpravy stezek. V místech sbíhajících se kolejí u výhybek bude provedena stezka do místa její min. šířky 0,40 m příp. k námezníku. Na povrchovou úpravu stezek bude použito kamenivo 4/16 mm. Povrchová úprava stezek nebude zřízena v místech, která nesplňují parametry pro bezpečný pohyb zaměstnanců.

Zásyp stezek bude z přírodního neztvrdělého kameniva frakce 8 a vyšší. Zásyp z tohoto materiálu se uvažuje u vnějších stezek a v místech zvětšené osově vzdálenosti z důvodu úspory materiálu kolejového lože.

Zarážedla

V obou stanicích se navrhuje zbudovat nová zarážedla na stávajících kusích manipulačních kolejích, proto bylo dle MP Návrh ukončení kusých kolejí, příloha B provedeno zhodnocení rizik možného ohrožení v okolí ukončení kusé koleje: (24)

Dle B.2 se hodnotí pravděpodobnost výskytu mimořádné události jako nízká ($P=1$), protože kolej nebude intenzivně využívána, je v přímé a užitečné délce koleje je větší než 100 m.

Dle B.3 se hodnotí závažnost následků mimořádné události jako nízká ($D=1$), protože okolí kusé koleje je bez nástupišť a bez objektů a komunikací za ukončením kusé koleje a kde nehrozí pád kolejových vozidel z výšky.

Dle B.4 se hodnotí Pravděpodobnost vzniku mimořádné události jako vysoká ($O=2$), protože se jedná o manipulační kolej.

Výsledná míra rizika je dle B.5 stanovena:

$$PRČ = P \cdot D \cdot O = 1 \cdot 1 \cdot 2 = 2$$

jako nízká a dle přílohy A je potřeba navrhnout pevné nebo zemní zarážedlo.

5.7. Železniční spodek

Návrh řešení železničního spodku je navržen v rozsahu řešení rekonstrukce železničního svršku, tzn. Od km 0,693 do km 14,038.

Jak bylo uvedeno již v části 2.6 této zprávy, tak dle odstavce č. 9 přílohy č. 6 Směrnice SŽ S4 jsem jako kvazihomogenní celek určil celý uvažovaný úsek. (7)

Hlavní náplní železničního spodku je zřízení konstrukčních vrstev pražcového podloží a zesílených konstrukcí pražcového podloží v místě přechodů na mostní objekty, rozšíření zemního tělesa v nevyhovujících místech a vybudování nového odvodňovacího systému tělesa železničního spodku.

Návrh konstrukce pražcového podloží (KPP)

Rozsah navržených konstrukcí pražcového podloží je zpracován v příloze této zprávy č. 01 E. Součástí objektu železničního spodku je i zesílená konstrukce pražcového podloží u mostních objektů, propustků, přejezdů a výhybek.

Návrh pražcového podloží z hlediska únosnosti vychází z následujících vstupních parametrů dle předpisu SŽ S4, příloha 6, tab. 1 a zatřídění jednotlivých kolejí:

Maximální navrhovaná rychlost v koleji V_{\max} v km/h	Provozní zatížení v mil. hrt/rok	Traťová třída zatížení po dobu životnosti	Minimální požadovaný modul přetvárnosti v MPa	
			E _{min,ZP}	E _{min,PL}
81-120	>8	A-D	30	50

Tabulka č. 18 - Vstupní parametry pro výpočet pražcového podloží
Zdroj: (7)

Způsob ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu je stanoven předpisem SŽ S4, příloha 7. Vstupní charakteristiky klimatických podmínek jsou:

- index mrazu $I_{mn} = 400^{\circ} \text{C}$
- hloubka promrzání pražcového podloží $h_{pr} = 0,9 \text{ m}$

Při návrhu ochrany před nepříznivými účinky mrazu se uvažuje s charakteristikami materiálů zemní pláně. V celém úseku jsou uvažovány v podloží jílovité písky charakteru S5/SC namrzavé, mírně namrzavé, až nenamrzavé a vodní režim nepříznivý, proto je potřeba ochranu před účinky mrazu posuzovat. Posouzení je provedeno v příloze této zprávy č. 01 E.

Minimální tloušťky a definovaný materiál konstrukčních vrstev pražcového podloží dle předpisu SŽ S4, příloha 6, tab. 3:

Maximální navrhovaná rychlost v koleji V_{\max} v km/h	Provozní zatížení v mil. hrt/rok	Traťová třída zatížení po dobu životnosti	Skladba konstrukčních vrstev (tloušťka v mm/materiál)
81-120	>8	A-D	min. 250/ŠD

Tabulka č. 19 - Minimální tloušťky a definovaný materiál konstrukčních vrstev

Zdroj: (7)

V rámci návrhu konstrukčních vrstev pražcového podloží se uvažuje s materiály definovanými předpisem SŽ S4 s těmito parametry:

Materiál	Značka	Minimální zhutnění I_D/PS	Modul deformace E_{mat} (MPa)	Součinitel tepelné vodivosti λ ($W.m^{-1}.K^{-1}$)
Štěrkodrt dle přílohy 14A frakce 0/32	ŠD	0,8	70	2
Recyklovaná štěrkokodrt dle přílohy 17	ŠDr	0,8	70	2,1

Tabulka č. 20 - Vlastnosti použitých materiálů

Zdroj: (7)

V rámci stavby se uvažuje s recyklací stávajícího kolejového lože na materiál do podkladních vrstev a do kolejového lože.

Konstrukční vrstvy pražcového podloží budou zřizovány technologií se snášením železničního svršku. Rozsah sanací železničního spodku koresponduje s rozsahem úprav na železničním svršku.

Typy konstrukcí pražcového podloží

Pro zjednodušení návrhu v rámci bakalářské práce uvažujeme jeden typ pražcového podloží pro celý uvažovaný úsek.

- kolejové lože pod pražcem min. 0,35 m
- pláň tělesa železničního spodku min. 50 MPa
- konstrukční vrstva ze štěrkokodrtě ŠD 0/32 kv, 0,25 m
- zemní pláň min. 30 MPa

- podkladní vrstva z rec. štěrkodrtě R_{eSD} 0/32 0,35 m
- geosyntetikum se separační a filtrační funkcí
- subpláň s únosností E_{ch} min. 9 MPa
- zemní těleso (podloží)

Pláň tělesa železničního spodku (PTŽS)

Šířkové uspořádání zemního tělesa je navrženo dle vzorového listu železničního spodku SŽ Ž1. Pláň tělesa železničního spodku je navržena skloněná v hodnotě 5 % k odvodňovacímu zařízení nebo svahu tělesa. Současně je respektován požadavek na max. tloušťku štěrkového lože v hodnotě 900 mm. Pokud by mělo dojít k jejímu překročení, navrhne se sklon pláně 4 % příp. vodorovná. (23)

Šířka pláně v zapuštěném štěrkovém loži je určena osovou vzdáleností staničních kolejí. Na vnější stranu je min. 2,0 m resp. k patě obrysu kol. lože příp. až k odvodnění.

V oblasti s otevřeným kolejovým ložem je základní šířka skloněné pláně jednokolejné tratě vně koleje 3,1 m.

Zemní pláň

Zemní práce objektu železničního spodku převážně spočívají v provedení odkopávek do úrovně budoucí subpláně, vložení geosyntetika se separační a filtrační funkcí a zřízení podkladních vrstev.

Zemní práce v rámci železničního spodku je nutno provádět v souladu se souvisejícími technickými normáliemi a předpisy. Přesnost provádění zemních prací a požadavky na ně je stanovena TKP. (25)

V rámci řešeného úseku železniční trati bude převažovat těžitelnost třídy I.

Ochrana svahů

V místě upravovaných svahů zemního tělesa bude ochráněn nový násypový svah.

Protierozní ochrana se navrhuje rozprostřením organické zeminy na svah a osetím travním semenem. Pro zamezení eroze svahu povrchovými vodami bezprostředně po stavbě a během ní se použije dočasná plošná ochrana svahu z biodegradačních rohoží.

Vzhledem k tomu, že nové budované zemní těleso v km 1,385 – 1,425 se nachází v přímém kontaktu s vodou z retenční nádrže, navrhuje se jeho ochrana (hladina + 1 m). Dle vzorového listu železničního spodku SŽ Ž6 se navrhuje ochrana násypového svahu opevněním rovnatinou z lomového kamene v tloušťce 400–800 mm s vyklínováním. Záhozová patka je zbudována z lomového kamene. (26)

Ochranná vrstva proti promrzání v tl. min. 800 mm.

Odvodnění

Odvodňovací zařízení železničního spodku je navrženo podle obecných zásad předpisu SŽ S4 a vzorového listu železničního spodku SŽ Ž3. (7) (27)

Zářezy a násypy jsou primárně odvodněny oboustrannými nezpevněnými příkopy lichoběžníkového tvaru, dále také příkopovými žlaby UCB 0 a příkopovými zídkami typu Barbacan.

Nezpevněné příkopy

Tvar nezpevněného drážního příkopu je lichoběžníkový. Šířka dna příkopu je 0,400 m, vzdálenost dna příkopu od vyústění zemní pláně je minimálně 0,150 m a od pláně tělesa železničního spodku minimálně 0,500 m v zářezu. Šikmá vzdálenost dna příkopu od ohumusování bude 0,500 m. Sklony svahů příkopů jsou 1:1,5. Podélný sklon nezpevněného příkopu je v rozmezí 4 ‰ – 25 ‰.

Odvodnění pomocí zemní pláně

Přirozený odtok vody zajišťuje 5% jednostranný sklon zemní pláně. Tento příklad je zobrazen v příloze č. 05 Charakteristické řezy (P.2 a P.3) nebo v příloze 03.8 Situace v km 9,1-9,5.

Příkopové žlaby UCB 0

Vzdálenost vnitřní hrany příkopového žlabu musí být minimálně 2,350 m od osy koleje. U žlabů, které mají víko nad úrovní pláně tělesa železničního spodku, musí být výška mezi horní hranou víka a horní hranou kolejového lože v rozmezí 0,200 – 0,500 m, vzdálenost mezi hranou žlabu a patou kolejového lože je min 0,100 m.

Pro osazení příkopového žlabu je nutné zbudovat rýhu, jejíž dno bude mít šířku 1,670 m. Svahy výkopů budou ve sklonu 5:1. Dno výkopu bude srovnáno podkladním betonem C 12/15 tloušťky 0,150 m. Příkopový žlab bude osazen na podkladní beton.

Vnější stěny příkopových žlabů budou natřeny hydroizolačním nátěrem. Po osazení se žlab z obou stran zasype nepropustným materiálem (frakce 0/4), který bude sahat pod úroveň odvodňovacích otvorů ve stěně žlabu. Prosívka bude zhutněna do 4 % sklonu, který se bude svažovat směrem k odvodňovacím otvorům. Z důvodu nepromísení materiálů budou svahy výkopů a prosívka opatřeny filtrační geotextilií. Následně bude zbytek výkopu vysypán drenážním kamenem frakce 31,5/63 za rubem žlabu a štěrkodrtí frakce 0/32 na straně blíže k ose koleje. Příčné spáry mezi jednotlivými kusy budou vyspárovány cementovou maltou.

Příkopové zídky typu Barbacan

V místě portálu žel. tunelu příkopové zídky typu Barbacan – prefabrikované příkopy s bočními otvory, které svou celkovou konstrukční výškou jsou variabilní. Podélný sklon tohoto typu odvodnění jsou navrženy v hodnotě min. 3 ‰. Osa odvodnění je navržena min. 4,15 od osy koleje. Barbacan se ukládá na podklad z betonu C12/15 tl. min. 0,1m. Obsyp je navržen ze štěrkodrti fr. 18/32 mm. Nejnižší boční otvor příkopové zídky je navržen min. 1,5m pod TK.

Trativody

Trativody se zřídí z plastového potrubí PE-HD s perforací min. DN 150. Minimální spád trativodů je 0,5 ‰. V některých místech je použitý trativod ve sklon 0,3 ‰ a je proto nutné jej podbetonovat. Spádování trativodů je směrem od ZKPP mostních objektů. Dno trativodu je min. 0,30 m pod okrajem zemní pláně a min. 1,20 m pod niveletou koleje. Zároveň dno trativodní trubky musí být minimálně v nezámrazné hloubce, tj. hlouběji než 0,9 m. Základní šíře trativodní rýhy je 0,6 m, při hloubce větší než 1,2 m od zemní pláně se tato šířka zvětší a uvažuje se příložné pažení.

Výplň trativodu je z drceného kameniva frakce 16/32. Výplň trativodu bude provedena až do úrovně pláně tělesa železničního spodku. Trativodní trubka je uložena na vyrovnávací vrstvu ze štěrkopísku tl. 0,05 m. Vyložení rýhy filtrační geotextilií se posoudí na stavbě, v návrhu se s ní uvažuje všude.

Přehled navržených trativodů je zřejmý z příloh č. 03 Situace. Výškové řešení trativodů u koleje č. 1 je zřejmé z příloh č. 04 Podélný profil.

Šachty

Trativodní šachty vrcholové a kontrolní jsou navrženy plastové bez kalového prostoru minimálního DN 400. V trativodech B a D jsou vrcholové šachty na začátku svodu vzhledem k malému rozsahu trativodní sítě rovněž plastové DN 400 s kalovým prostorem 250 mm. V ostatních vrcholových šachtách na začátku svodu jsou navrženy betonové DN 800 s kalovým prostorem 250 mm. V prostoru mezi kolejemi jsou vybaveny revizním nástavcem, pokud není osová vzdálenost kolejí dostatečná pro použití standartního kónusového dílu. Poklopy trativodních šachet jsou navrženy v úrovni drážní stezky. Poklopy plastových trativodních šachet budou zajištěny proti zcizení (zámkem, resp. jiným opatřením). Poklop musí být přitom lehce odnímatelný a nasazovací především při nasazení poklopu na vnější obvod šachty.

Šachty č. 16 na svodu před zaústěním do vsakovacího objektu je navržena betonová nebo plastová DN 1000 s kalovým prostorem. V místech vně kolejiště je šachta navržena v takové vzdálenosti, aby nebylo nutné použít revizní nástavec, a má pouze přechodový kónus. Dle použitého materiálu šachty musí být vybaven poklop. Plastové poklopy budou zajištěny proti zcizení. Přehled navržených šachet je zřejmý z přílohy č. 1000 Výkaz výměr – část Nový stav šachty.

Svodná potrubí

Svodná potrubí pod kolejí jsou navrženy plastové PE-HD min. DN 200 s uložením na betonovém podkladu a s obetonováním z betonu C25/30. Minimální spád svodného potrubí je 0,5 %. Zásyp svodného potrubí v oblasti kolejiště bude proveden zeminou z odkopávek stejné propustnosti jako zemina podloží s mírou hutnění dle TKP. (25)

Hydrotechnické objekty

Vsakovací objekty se vzhledem k předpokládanému střednímu množství zasakované vody navrhuji jako retenční nádrže. Jelikož jsem nikde nedohledal vzorové listy na retenční nádrže, vycházel jsem při jejich návrhu z vlastních zkušeností a zejména ze vzorového listu železničního spodku SŽ S6. (26)

Dimenze retenčních nádrží jsou zřejmé z příloh č. 03 Situace.

Nakládková a vykládková plocha

Podél upravovaných kolejí bude zřízena nová hrana zpevněné plochy. Hrana bude ze silničního obrubníku výšky 0,30 m do betonového lože ve vzdálenosti 1700 mm od osy přilehlé koleje, výška obrubníku bude v úrovni od TK až po kol. lože v závislosti na výškovém řešení zpevněné plochy.

V ŽST Doňov byla upravena hrana zpevněné plochy u koleje č. 5a. v délce 39 m. V ŽST Kardašova Řečice byla upravena hrana zpevněné plochy u koleje č. 4 v délce 130 m.

Pro osazení nové hrany budou upraveny navazující zpevněná panelová plocha a šterkové plochy. V místě po demolici stávající rampy a tam, kde dnes není zpevnění a nebo to vyžadují sklonové poměry, bude proveden kryt ze silničních panelů dle TP 170 pro D2-D-1 TDZ V. Silniční panely budou nové s podkladní vrstvou ze šterkodrti 150 a 200 mm.

(28)

Rampa

V souvislosti s celkovou úpravou ŽST Doňov bude zbudována zcela nová boční rampa v délce 39 m u koleje č. 5a. Stávající bude zdemolována. Vzdálenost hrany boční rampy od přilehlé koleje bude 1725 mm, výška horní plochy bude 1100 mm na TK.

Ke stávající čelní rampě byla v rámci částečné rekonstrukce stanice demolována kolej č. 5b.

V souvislosti s úpravou ŽST Kardašova Řečice a její stávající koleje č. 2, nově koleje č. 4, bude upravena hrana boční rampy v dl. 25 m tak, aby splňovala požadavky směrnice SŽ S4.

5.8. Nástupiště

Nová nástupiště budou délky 170 m. Konstrukce nástupišť vychází ze Vzorového listu žel. spodku Ž 8.42 Mimoúrovňová, poloostrovní a vnější nástupiště typu L bez konzolových desek. Nástupiště jsou umístěna v přímé koleji a v oblouku bez převýšení.

(15)

Konstrukce nástupišť bude z nástupištních prefabrikovaných zídek tvaru „H“ bez konzolových desek. Hrana nástupišť bude ve vzdálenosti 1,68 m (hrana s obloukem) a

1,67 m (hrana v přímé) od osy přilehlé koleje s výškou 550 mm nad TK. Tolerance vzdálenosti nástupištní hrany od osy koleje při přejímce činí $-0/+20$ mm (TKP, kap. 10, čl. 10.6.) Při výstavbě bude využita horní hranice uvedené tolerance. Pochozí plocha je tvořena zámkovou dlažbou se sklonem 2% se spádem od koleje. (29)

Pro povrchy pochozích ploch částí staveb užívaných veřejností dle vyhlášky 398/2009 Sb., příloha 1, odstavec 1.1.2. musí být dodržena kritéria protiskluznosti: (30)

- a) součinitel smykového tření nejméně $0,5 + \text{tg } \alpha$, nebo
- b) hodnotu výkyvu kyvadla nejméně $40 \times (1 + \text{tg } \alpha)$, nebo
- c) úhel skluzu nejméně $10^\circ \times (1 + \text{tg } \alpha)$, a úhel sklonu ve směru chůze.

Odvodnění nástupišť je zajištěno příčným spádem 2% od kolejí. Voda odtéká z nástupišť do terénu, kde dochází k jejímu vsakování.

Nástupiště budou na jedné straně ukončena zídkou s osazeným zábradlím. Výška horní hrany madla je 1,1 m od pochozí zpevněné plochy. Zábradlí bude ukotveno v betonovém základu ve vzdálenosti min. 2,5 m od osy příslušné koleje. Na druhé straně nástupiště bude zřízen bezbariérový přístup rampou, dle vzorového listu železničního spodku SŽ Ž8 5.1.212 Ukončení nástupišť - Oboustranné nástupiště typu L bez konzolových desek - ukončení veřejným schodištěm nebo veřejným chodníkem. Z úrovněového přechodu přes kolej u výpravní budovy ve sklonu max. 1:12. Výška horní hrany madla je 1,1 m od pochozí zpevněné plochy. Zábradlí bude ukotveno v betonovém základu ve vzdálenosti min. 2,5 m od osy příslušné koleje v místě horní hrany nástupiště. (31)

Nástupiště budou vybavena prvky pro bezpečnou orientaci nevidomých a slabozrakých. Veškeré hmatové prvky na nástupišti pro nevidomé budou v barvě zámkové dlažby, tj. v barvě šedé (povrch hmatného pásu před schodištěm nesmí být shodný s povrchem varovného pásu nebo vodící linie s funkcí varovného pásu, povrch hmatného pásu je tvořen vymýváním nebo oprýskáním zušlechťeným povrchem dlažby). Po celé délce nástupní hrany bude zřízena vodící linie s funkcí varovného pásu, jejíž povrch bude tvořen podélnými drážkami panelu (tvar trapéz, provedeno ve výrobě). Barevné provedení bude v barvě okolní dlažby. Na ní bude provedeno optické značení vodící linie žlutým nátěrem (RAL 6200) v šířce 0,15 m. Na koncích nástupišť budou

vyznačený optické vodící linie. U orientačně důležitých míst (vstupy do přístřešku, přístupová komunikace) budou pomocí slepecké dlažby s půlkulatými výstupky vyznačeny signální pásy š. 0,8 m. Minimální vzdálenost signálního pásu od okraje přístupové komunikace nebo vstupu do přístřešku je 0,8 m. U výstupu z nástupiště na objekt schodiště a přístupového chodníku bude použit zdrsňený pás.

Veškeré zemní práce a založení konstrukcí budou provedeny v souladu s TKP a předpisem SŽ S4. (7) (25)

Na nástupištích je zřízen přístřešek a čekárna je ve stávající VB.

5.9. Přejezdy

Pro přejezdy s malým zatížením uvažujeme s konstrukcí železničního přejezdu pryžové typu STRAIL.

Pro přejezdy s velkým zatížením uvažujeme s konstrukcí železničního přejezdu plastbetonové konstrukce se závěrnými zídkami.

Rozhledové poměry ani úpravy pozemních komunikací na přejezdech nejsou součástí zadání této bakalářské práce. Jsou v situacích jen naznačeny. U přejezdu P6149 v km 13,321 jsou vypočteny rozhledové poměry kvůli potřebě odsadit gabionovou zeď a zobrazeny v příloze č. 03.11.

Identifikační číslo	Stávající poloha [km]	Nová poloha [km]	Stávající typ a kategorie křížení	Navržené řešení a typ zabezpečení
P6136	2,218	2,183	PZZ-EA PZS 3SBI	zrušení přejezdu, navržen nadjezd
P6137	3,253	3,175	PZZ-EA PZS 3SBI	PZS 3ZBI
P6138	5,389	-	kříže	zrušení
P6139	5,958	5,785	kříže	PZS 3ZBI
P6140	6,68	-	kříže	zrušení
P6141	7,383	7,282	PZZ-K PZS 3ZNI	zrušení přejezdu, navržen nadjezd
P6142	8,315	8,274	kříže	PZS 3ZBI

Identifikační číslo	Stávající poloha [km]	Nová poloha [km]	Stávající typ a kategorie křížení	Navržené řešení a typ zabezpečení
P6143	8,979		kříže	zrušení
P6144	9,424		kříže	zrušení
P6145	9,867	9,775	PZZ-K PZS 3SBI	zrušení přejezdu, navržen nadjezd
P 6146	12,659	12,128	AŽD 71 PZS 3SBI	PZS 3ZBI
P 6147	12,846	12,316	AŽD 71 PZS 3SBI	PZS 3ZBI
P 6148	13,191	12,656	PZZ-K PZS 3ZBI	PZS 3ZBI
P 6149	13,858	13,321	PZZ-K PZS 3SBI	PZS 3ZBI
P 6150	14,078	14,078	PZZ-K PZS 3SBI	PZZ-K PZS 3SBI

Tabulka č. 21 - Přehled navržených přejezdů

5.10. Propustky

Nové propustky jsou zobrazeny v situačních výkresech. Návrh propustků nebyl předmětem zadání této bakalářské práce. Nově uvažované propustky jsou trubní. Průměr propustků je odhadnut dle nejlepšího vědomí zpracovatele.

U stávajících propustků uvažujeme provést sanaci čel a říms včetně výměny zábradlí.

Evid.km [km]	Nový /stávající	Světlá šířka [m]	Druh propustku	Materiál
1,432	nový	1,5	trubní	beton
2,715	nový	1,5	trubní	beton
3,191	nový	1,0	trubní	beton
3,731	nový	1,5	trubní	beton

Evid.km [km]	Nový /stávající	Světlá šířka [m]	Druh propustku	Materiál
5,450	nový	1,5	trubní	beton
6,153	nový	1,0	trubní	beton
6,810	nový	0,5	trubní	beton
7,244	nový	0,5	trubní	beton
7,304	nový	0,5	trubní	beton
7,798	prodloužení	1,0	2x trubní	beton
8,282	nový	0,5	trubní	beton
9,515	nový	1,0	trubní	beton
11,377	nový	1,5	trubní	beton
12,113	nový	0,5	trubní	beton
12,152	nový	1,5	trubní	beton
12,233	nový	4	rámový	beton

Tabulka č. 22 – Přehled nových propustků

5.11. Mosty

Nové mostní objekty jsou zobrazeny v situačních výkresech. Návrh mostních objektů nebyl předmětem zadání této bakalářské práce.

U stávajících mostních objektů uvažujeme provést sanaci spodní i horní stavby.

Evid. km [km]	Nový / Stávající	Světlá šířka [m]	Volná výška [m]	Konstrukce
2,183	nový	6,5	7,0	silniční nadjezd
4,392	nový	5,0	3,5	s průběžným kolejovým ložem
7,281	nový	6,5	7,0	silniční nadjezd
9,775	nový	12	6,9	silniční nadjezd
12,827	nový	5	2,2	s průběžným kolejovým ložem
13,922	nový	3,2	3,9	s průběžným kolejovým ložem

Tabulka č. 23 – Přehled nových mostních objektů

5.12. Tunely

V uvažované trase je nově navržen jeden tunel. Navrhovaný tunel se nachází v staničení km 9,840 – 10,280. Jedná se o mechanizovaně ražený jednokolejný železniční tunel délky 440 m. Profil tunelu vychází ze Vzorových listů mostů a tunelů, příloha 9. Vnitřní rozměry tunelu odpovídají návrhové rychlosti 160 km/h. Tunel vyhovuje prostorové průchodnosti GC. Je počítáno s šířkou pruhu pojistného prostoru 300 mm (dle ČSN 73 7508). Železniční svršek je navržen formou šterkového lože. (32)

Způsob ražby tunelu byl navržen vzhledem k výšce nadloží nad tunelem. Jedná se o prefabrikovanou konstrukci kruhového průřezu z železobetonu. Světlá výška tunelu nad TK činí 7,6 m. Světlá šířka tunelu je 9,4 m. Konstrukce bude po obvodu izolována plošnou izolací včetně ochranných vrstev. Celková délka NK je 440 m. Vzhledem k délce tunelu není uvažováno s bezpečnostními výklenky

Vjezdový a výjezdový portál tunelu navazuje na zářez z armovaných zemní osazen vegetací. Sklon zářezu činí 60°. Vzhledem k výšce zářezu na portálech cca 8 m bude zářez obsahovat lavice o šířce 1,0m.

Zářezy jsou navrženy jako vyztužená zeminová konstrukce s zatravněným lícem v sklone 60° s maximální výškou 8 m. Konstrukce je navržena jako trojetážní. Odsazení úrovní vznikne lavice o šířce 1,0m. Vzdálenost od osy odvodnění bude 1,0m.

6. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V objektech železničního svršku a spodku jsou za nebezpečné odpady považovány zejména dřevěné pražce a mostnice a lokálně znečištěný šterk z oblasti výhybek a míst stání vozidel. Nebezpečné i další odpady budou uloženy na příslušné skládky.

Pro snížení množství odpadů, se v rámci stavby uvažuje maximálně využít stávající zabudované materiály a konstrukce:

- Kolejový rošt bude rozebrán, roztříděn a materiál k užití předán správci. Rozsah možného využití vyzískaného kolejového roštu by se řešilo v dalším stupni projektové dokumentace na základě zpracované předkategorizace.

- Kolejové lože bude vytěženo a recyklováno na opětovné použití do kolejového lože a do podkladních vrstev železničního spodku.
- Odkopávky železničního spodku se navrhuje využít do nové budovaných nástupů nebo je možné je využít pro zásypy nástupišť.

7. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navržení rekonstrukce traťového úseku Veselí nad Lužnicí a Kardašova Řečice.

Hlavním hodnotícím prvkem bylo multikriteriální hodnocení variant, ze kterého vyšla jako nejlepší varianta č. 3, tedy zvýšení rychlosti na 120 km/h v jednokolejné variantě s řešením stanic s poloostrovním oboustranným nástupištěm výšky 550 mm nad TK. Tato varianta byla dále rozpracována do podrobného návrhu trati včetně návrhu stanic.

Povedlo se navrhnout trať konkurenceschopnou s IAD, která svými technickými parametry splňuje aktuální i budoucí požadavky na celostátní trať. Je navržena bezpečná a rychlá varianta veřejné hromadné dopravy, která má velký potenciál k zvýšení přeprav cestujících na železnici a zároveň splňuje požadavky na rychlou nákladní dopravu.

8. PŘÍLOHY TECHNICKÉ ZPRÁVY

Příloha 01.A – Variantní řešení nástupišť

Příloha 01.B – Přehledná situace variantních řešení

Příloha 01.C – Tabulka geometrických parametrů variantních řešení

Příloha 01.D – Schéma trati

Příloha 01.E – Návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží

Příloha 01.F – Tabulka navržených výhybek

9. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 02:	Přehledná situace výsledné varianty
Příloha 03.1:	Situace km 0,700 – 1,700
Příloha 03.2:	Situace km 1,700 – 3,200
Příloha 03.3:	Situace km 3,100 – 4,500
Příloha 03.4:	Situace km 4,500 – 5,500
Příloha 03.5:	Situace km 5,300 – 6,200
Příloha 03.6:	Situace km 6,200 – 7,100
Příloha 03.7:	Situace km 6,900 – 8,200
Příloha 03.8:	Situace km 8,200 – 9,700
Příloha 03.9:	Situace km 9,700 – 11,300
Příloha 03.10:	Situace km 11,300 – 12,700
Příloha 03.11:	Situace km 12,500 – 14,000
Příloha 04.1:	Podélný profil km 0,700 – 2,400
Příloha 04.2:	Podélný profil km 2,400 – 4,100
Příloha 04.3:	Podélný profil km 4,100 – 5,800
Příloha 04.4:	Podélný profil km 5,800 – 7,500
Příloha 04.5:	Podélný profil km 7,500 – 9,200
Příloha 04.6:	Podélný profil km 9,200 – 10,900
Příloha 04.7:	Podélný profil km 10,900 – 12,600
Příloha 04.8:	Podélný profil km 12,600 – 14,100
Příloha 05:	Charakteristické řezy

10. POUŽITÉ ZDROJE

1. **Wikipedie.** Železniční trať Havlíčkův Brod – Veselí nad Lužnicí. *Článek*. [Online] 2024. <https://1url.cz/e171P>.
2. **České dráhy a.s.** *Traťové jízdní řády*. Trať 225: Havlíčkův Brod – Veselí nad Lužnicí (- České Budějovice). [Online] 15. Prosinec 2024. <https://www.cd.cz/jizdni-rad/tratove-jizdni-rady/0?Form.SearchHidden=&Search=225>.
3. **Mapy.cz.** *Délka trasy* ŽST Veselí nad Lužnicí - ŽST Kardašova Řečice. Mapový portál. [Online] <https://mapy.cz/s/jefezunobo>.
4. **Správa železnic, s.o.** *Nákresný přehled železničního svršku*. Podklad pro potřebu správce trati. České Budějovice, Česká republika : Správa železnic. s.o., 02 2024.
5. **Správa železnic, s.o.** *Zaměření stávajícího stavu*. České Budějovice : Správa železnic s.o., Správa železniční geodézie Praha, 2017.
6. **Správa železnic, s.o.** *Tabulka traťových poměrů*. Podklad pro potřebu správce trati. Správa železnic s.o., 2023.
7. **Správa železnic, s.o.** *SŽ S4 Železniční spodek*. Předpis. Praha, Česká republika : Správa železnic s.o., 15. březen 2025. [Online] <https://1url.cz/wJMe2>
8. **Česká geologická služba.** *Vrtná prozkoumanost*. [Online] https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/.
9. **Správa železnic, s.o.** *Ž 8 3 - Nástupiště typu SUDOP*. Vzorové listy železničního spodku. Praha : Správa železnic, s.o., 2022. [Online] <https://1url.cz/bJMeu>
10. **Dvořák, Martin.** *Fotografie ŽST Kardašova Řečice*. Mapy.cz. [Online] 28. 06 2022. <https://mapy.cz/s/povozetefe>.
11. **vagonWeb.cz.** *Řazení vlaku R 665 Rožmberk*. [Online] 2024. <https://www.vagonweb.cz/razeni/vlak.php?zeme=%C4%8CD&cislo=665&rok=2024>.
12. **Správa železnic, s.o.** *Ž 8 2 - Nástupiště typu Tischer*. Vzorový list železničního spodku. 01. 05 2020. 13081/2020-SŽDC-GŘ-O13. [Online] <https://1url.cz/RJMeQ>
13. **Růžička, Petr.** *Fotografie ŽST Zruč nad Sázavou*. Mapy.cz. [Online] 31. 07 2021. <https://mapy.cz/s/gucurasafa>.
14. **Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.** *Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*. ČSN 73 4959. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. [Online] <https://1url.cz/3JMeW>
15. **Správa železnic, s.o.** *Ž 8 4.2.202 - Nástupiště typu L bez konzolových desek - Oboustranné nástupiště*. Vzorové listy železničního spodku. 2022. 5504/2022-SŽ-GŘ-O13. [Online] <https://1url.cz/VJMei>
16. **Český úřad zeměměřický a katastrální.** *ZABAGED® - Výškopis - DMR 5G*. Geoportál ČUZK. [Online] 09. Leden 2025. <https://1url.cz/jJMeo>

17. **Správa železnic, s.o. SŽ M21 - Topologie sítě a staničení tratí železničních drah.** Předpis. 25. Červen 2019. 31554/2019-SŽDC-GŘ-O15.
18. **Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Prostorová průchodnost na dráze celostátní, dráhách regionálních a místních a vlečkách normálního rozchodu - Národní požadavky.** ČSN 73 6320. místo neznámé : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019. [Online] <https://1url.cz/ZJMeN>
19. **Správa železnic, s.o. SŽ S3/2 Bezstyková kolej.** Předpis. 2024. 10405/2024-SŽ-GŘ-O13. [Online] <https://1url.cz/QJMeH>
20. **Správa železnic, s.o. Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek.** Technické a kvalitativní podmínky staveb státních drah. 2013. S 3916/2012-TÚDC. [Online] <https://1url.cz/sJMeE>
21. **Správa železnic, s.o. SŽ S3 díl III Železniční svršek - Zajištění prostorové polohy koleje.** Směrnice. 2008. 9675/08-OP_3. [Online] <https://1url.cz/5JMeF>
22. **Správa železnic, s.o. SŽ S3 díl X Železniční svršek. Kolejové lože a jeho uspořádání.** Směrnice. 2008. 9675/08-OP_10. [Online] <https://1url.cz/PJMeR>
23. **Správa železnic, s.o. Ž 1 - Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku.** Vzorový list železničního spodku. 2020. 58.986/2001-O13. [Online] <https://1url.cz/NJMea>
24. **Správa železnic, s.o. MP - Návrh ukončení kusých kolejí.** Metodický pokyn. 5. Únor 2019. 3632/2019-SŽDC-GŘ-O13.
25. **Správa železnic, s.o. Kapitola 3 - Zemní práce.** Technické a kvalitativní podmínky staveb státních drah. 2008. 12153/08-OKS. [Online] <https://1url.cz/RJMep>
26. **Správa železnic, s.o. Ž 6 - Těleso železničního spodku ve styku s vodními toky a díly.** Vzorový list železničního spodku. 2020. 58.986/2001-O13. [Online] <https://1url.cz/XJMe3>
27. **Správa železnic, s.o. Ž 3 - Odvodňovací zařízení.** Vzorový list železničního spodku. 2020. 58.986/2001-O13. [Online] <https://1url.cz/OJMeV>
28. **Ředitelství silnic a dálnic s. p. TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací.** Technické podmínky. 2024. MD-6956/2024-940/2. [Online] <https://1url.cz/xJMek>
29. **Správa železnic, s.o. Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy.** Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah. 2008. 12153/08-OKS. [Online] <https://1url.cz/TJMeI>
30. **Ministerstvo pro místní rozvoj. Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.** 2009. [Online] <https://1url.cz/GJMes>
31. **Správa železnic, s.o. Ž 8 5.1.212 - Ukončení nástupišť - Oboustranné nástupiště typu L bez konzolových desek - ukončení veřejným schodištěm nebo veřejným chodníkem.** Vzorového listu železničního spodku. 2023. 53518/2023-SŽ-GŘ-O13. [Online] <https://1url.cz/kJMeT>
32. **Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Železniční tunely.** ČSN 73 7508. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2002. [Online] <https://1url.cz/9JMej>

11. POUŽITÝ SOFTWARE

Pro zpracování výkresové dokumentace byly použity programy Autodesk Civil 3D 2023 s nadstavbou RailCAD verze 3.4.17. Editace obrázků a mapy byla provedena v programu 123 Photos: View, Edit & Convert. Tabulkovou a textovou část jsem zpracovával v programu Microsoft 365.