



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

STUDIE MODERNIZACE ŽELEZNIČNÍ TRATI SUCHDOL NAD ODROU – BUDIŠOV NAD BUDIŠOVKOU

STUDY OF THE MODERNIZATION OF THE RAILWAY LINE SUCHDOL NAD ODROU – BUDISOV NAD
BUDISOVKOU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Zwrtková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Tomáš Říha

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav železničních konstrukcí a staveb
Studentka:	Kateřina Zwrtková
Vedoucí práce:	Ing. Tomáš Říha
Akademický rok:	2023/24
Studijní program:	B0732A260005 Stavební inženýrství
Studijní obor:	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 bakalářské práce:

Studie modernizace železniční trati Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Konkrétní rozsah práce bude upřesněn vedoucím na základě prvotního rozpracování studentkou.

Cíle a výstupy bakalářské práce:

Cílem práce je navrhnout modernizační úpravy železniční trati Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou pro zavedení hodinového taktu dopravy a zkrácení cestovní doby z Budišova do Ostravy na cca 60 minut.

Seznam doporučené literatury a podklady:

Veřejně dostupná geodetická data

Nákresný přehled železničního svršku dotčené trati Tabulky traťových poměrů

ČSN 73 6360-1

Vzorové listy železničního spodku

Předpisy SŽDC S3 Železniční svršek a SŽDC S4 Železniční spodek

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 30. 11. 2023

L. S.

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

Ing. Tomáš Říha
vedoucí práce

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

ABSTRAKT

Cílem práce bylo navrhnout úpravu stávající trati, která bude splňovat požadavky na stanovenou jízdní dobu a svým řešením umožní umístění stanice v Budišově blíže centru. Úprava byla provedena několika variantami, z níž byla neoptimálnější vybrána a dále pak zpracovávána.

KLÍČOVÁ SLOVA

Modernizace trati, Budišov nad Budišovkou, stávající stav, přeložka, stanice, napojení

ABSTRACT

The goal of the thesis was to propose modifications to the existing railway track that would meet the requirements for the specified travel time, through its design, allow the placement of the train station in Budišov closer to the city center. The modifications were carried out in several variants, from which the most optimal one was selected and further developed.

KEYWORDS

Modernization of the track, Budišov nad Budišovkou, current state, rerouting, train station, railway connection

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ZWRTKOVÁ, Kateřina. *Studie modernizace železniční trati Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou*. Brno, 2024. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí Ing. Tomáš Říha.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Tomáši Říhovi za čas, a hlavně trpělivost v nelehkých chvílích při zpracovávání mé bakalářské práce. Jeho rady a připomínky mi byly velkým přínosem.

Zároveň bych chtěla poděkovat své rodině a svým nejbližším za podporu po celou dobu mého dosavadního studia.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Studie modernizace železniční trati Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23. 5. 2024

Kateřina Zwrtková

autor

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Studie modernizace železniční trati Suchdol nad Odrou – Budišov nad Budišovkou* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 23. 5. 2024

Kateřina Zwrtková

autor



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

PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

TECHNICAL REPORT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kateřina Zwrtková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Tomáš Říha

BRNO 2024

Obsah

1. Úvod.....	12
1.1 Cíl práce.....	12
1.2 Stávající stav.....	12
1.2.1 SMĚROVÉ A VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ.....	13
1.2.2 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK.....	13
1.2.3 ŽELEZNIČNÍ SPODEK.....	13
2. Směrové řešení.....	15
2.1 Varianta č.1 – Úprava stávající trati.....	15
2.2 Varianta č.2.....	16
2.2.1 1 PŘELOŽKA.....	16
2.2.2 2 PŘELOŽKA.....	16
2.2.3 3 PŘELOŽKA.....	17
2.3 Varianta č.3.....	17
2.3.1 1 PŘELOŽKA.....	17
2.3.2 2 PŘELOŽKA.....	17
2.3.1 3 PŘELOŽKA.....	17
2.4 Varianta č.4.....	18
2.4.1 1 PŘELOŽKA.....	18
2.4.2 2 PŘELOŽKA.....	18
2.4.3 3 PŘELOŽKA.....	18
2.5 Porovnání variant.....	19
2.5.1 Varianta č.4.....	19
2.5.2 Varianta č.3.....	19
2.5.3 Varianta č.2.....	20
2.5.4 Varianta č. 1.....	20
2.5.5 Zvolená varianta.....	20
3. Sklonové řešení.....	27
4. Železniční svršek.....	29
5. Železniční spodek.....	29
5.1 ZÁŘEZ.....	30
5.2 NÁSEP.....	30

5.3	ODVODNĚNÍ.....	30
5.4	STAVBY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU.....	30
5.4.1	NÁSTUPIŠTĚ	31
6.	Inženýrské sítě.....	31
7.	Změny stávajícího stavu	31
8.	Investiční náklady.....	31
9.	Závěr	32
10.	SEZNAM PŘÍLOH	33
11.	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	34
12.	POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY	35
13.	POUŽITÉ ZKRATKY	36

1. Úvod

1.1 Cíl práce

Prvním cílem práce je snížení jízdní doby celé trati 306C s napojením na trasu vedoucí do stanice Ostrava-Svinov na 60 minut. Z tohoto požadavku byla vypočítána průměrná jízdní doba na 1 km délky a přepočítána na jednotlivé úseky. Mnou řešený úsek měří 12,05 km, a tak byla jeho jízdní doba stanovena na 13 minut.

Druhým cílem práce je umístit stanici v Budišově nad Budišovkou blíže centra a zvýšit tak využitelnost vlakové dopravy. Stávající stanice bude nadále využívána pro nákladní vlaky případně pak bude sloužit jako další místo pro zastavení v Budišově pro napájení vlakových souprav či jako obratiště.

1.2 Stávající stav

Trať označována jako 306C spojující úsek Suchdol nad Odrou - Budišov nad Budišovkou se nachází v Moravskoslezském kraji v okrese Opava. Trať je v celé své délce neelektrizovaná.

Mnou řešený úsek bude pouze úsek Vítkov – Budišov nad Budišovkou měřící 12,05 km s jízdní dobou okolo 22 minut.

Na trati se vyskytují 2 stanice, a to Černá ve Slezsku v km 3.055 – 3.225, která je na znamení a stanice Svatoňovice v km 6.666 – 7.208. Na úseku jsou definovány hned 3 traťové rychlosti 30; 40 a nejvýše stanovených 50 km/h. Přejechy mezi nimi jsou znázorněny v Tab.1.

Tabulka 1 - rozdělení traťových rychlostí

OD – DO [km]	RYCHLOST [km/h]
0.000 – 0.754	40
0.754 – 3.056	50
3.056 – 3.228	40
3.228 – 6.654	50
6.654 – 7.218	40
7.218 – 8.748	50
8.748 – 10.508	30
10.508 – 12.055	50
12.055 – 12.517	30

Trať je využívána 5 spoji, a to v časech odjezdu z Vítkova 6:01; 15:05; 16:02; 18:02 a 22:38 o víkendu a státních svátcích jsou spoje upraveny na časy 8:01; 10:01; 12:01; 14:01; 16:02 a 18:02. Podle nákrešného jízdního řádu je trať navíc využívána nákladními vlaky, a to v brzkých ranních hodinách v obou směrech.

1.2.1 SMĚROVÉ A VÝŠKOVÉ ŘEŠENÍ

Při tvorbě směrového a výškového řešení bylo vycházeno z nákresného přehledu železničního svršku poskytnutého Správou železnic. V přehledu bylo uvedeno převýšení a délka jednotlivých oblouků společně s jejich staničením, která posloužila k opravě mnou vyrovnávaného směrového řešení. Pro výškové řešení bylo v přehledu znázorněno staničení a sklon v ‰.

1.2.2 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

Železniční svršek je v celém úseku tratě tvořen ze štěrkového lože a betonových pražců SB5, SB8, VUS s rozdělením pražců "c", výjimečně se zde naleznou i pražce dřevěné. Kolejnice jsou tvaru S49 a T s rozponovým upevněním.

1.2.3 ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Na mnou řešeném úseku se vyskytuje 41 propustků, 4 železniční mosty a 10 železničních přejezdů, které většinou kříží přilehlé polní cesty. Umístění všech zmíněných staveb železničního spodku je znázorněno v Tab.2.

Tabulka 2 – Přehled staveb železničního spodku

PROPUSTEK [km]	ŽELEZNIČNÍ MOST [km]	ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD [km]
0.132 956	3.321 800	0.377 956
0.253 956	9.896 705	0.786 885
0.299 956	10.489 978	1.372 774
0.386 956	11.158 800	1.776 756
0.499 956		2.105 579
0.658 956		3.053 800
1.136 885		4.501 800
1.459 037		4.818 800
1.595 881		8.751 466
1.892 885		11.030 280
2.362 817		
2.655 800		
3.045 800		
3.654 800		
4.094 800		
4.453 800		
4.496 800		
5.014 170		
5.550 725		
5.606 358		
6.634 696		
6.857 696		
6.946 696		
7.170 696		

7.214 696		
7.911 696		
8.102 696		
8.229 696		
8.700 696		
9.060 696		
9.508 696		
9.801 390		
10.146 734		
10.977 398		
10.025 800		
11.109 800		
11.401 800		
11.535 800		
11.690 800		
12.044 800		
12.132 800		

2. Směrové řešení

Tato kapitola se zabývá úpravou směrového řešení a následným vyhotovením rychlostních profilů pro jednotlivé varianty. Ve všech variantách bylo při výpočtu uvažováno s elektrickou jednotkou 471 s délkou soupravy 80 m. Zrychlení a brzdná doba byla stanovena na 0.6 m/s^2 .

Ve výpočtu bylo uvažováno i s dobou nezbytně nutnou pro zastavení vlaků ve stanicích, zastávkách. Tato doba byla stanovena na 30 s.

2.1 Varianta č.1 – Úprava stávající trati

Tato varianta se zabývá úpravou stávající trati na maximální dovolenou rychlost při nedostatku převýšení $l = 130 \text{ mm}$. V následující tabulce jsou úsekově zaznamenány max. povolené rychlosti tohoto řešení.

Tabulka 3 – Nově navržené rychlosti Varianty č.1

OD – DO [km]	RYCHLOST [km/h]
0.000 – 0.775	40
0.775 – 1.304	50
1.304 – 1.543	65
1.543 – 2.528	90
2.528 – 3.630	55
3.630 – 4,580	60
4,580 – 5,842	80
5.842 – 6.665	60
6.665 – 7.264	55
7.264 – 8.218	60
8.218 – 8.839	55
8.839 – 10.704	30
10.704 – 11.100	65
11.100 – 11.968	70
11.968 – 12.325	45

Tabulka 4 - Rychlostní profil stávající trati (varianta č. 1)

v0[km/h]	v0[m/s]		v1[km/h]	v1[m/s]	a+[m/s ²]	a-[m/s ²]	t[s]	x[m]	L[m]	T[s]
40	11.11111	→	40	11.11111			0	0	775.73	69.8
40	11.11111	→	60	16.66667	0.6	-0.6	9.3	129.3	399.67	24
60	16.66667	→	65	18.05556			2.3	39.9	211.26	11.7
65	18.05556	→	90	25.00001			11.6	249.8	413.44	16.5
90	25.00001	→	55	15.27778			16.2	326.3	476.12	31.2
55	15.27778	→	0	0			25.5	194.5		
0	0	→	55	15.27778			25.5	195.1	215.13	14.1
55	15.27778	→	60	16.66667			2.3	36.7	945.59	56.7
60	16.66667	→	80	22.22223			9.3	180.9	868.49	39.1
80	22.22223	→	60	16.66667			9.3	180.7	790.78	47.4
60	16.66667	→	55	15.27778			2.3	36.7	337.4	22.1
55	15.27778	→	0	0			25.5	194.5		
0	0	→	60	16.66667			27.8	231.9	746.84	44.8
60	16.66667	→	55	15.27778			2.3	36.7	489.9	32.1
55	15.27778	→	30	8.333336			11.6	136.9	395.6	47.5
30	8.333336	→	30	8.333336			0	0	1660.05	199.2
30	8.333336	→	65	18.05556			16.2	213.7	386.32	21.4
65	18.05556	→	70	19.44445			2.3	43.1	639.92	32.9
70	19.44445	→	45	12.5			11.6	185.2	357.08	28.6
							210.9 s			739.1 s
							3.515 min			12.31833 min
							15.83 min			1 min
							16.83 min			

Pro výpočet času nutného při rozjezdu či brzdění byl použit vzorec $t = \frac{(v1-v0)}{a}$ [s] a vzorec pro dráhu tomu odpovídající $x = (v0 * t) \pm \frac{1}{2} * a * t^2$ [m]

, kde v0... původní rychlost [m/s] a... zrychlení/brzdění [m/s]

v1... nová rychlost [m/s]

Pro maximální dobu překonání dráhy s konstantní rychlostí byl použit vzorec $T = \frac{L}{v1}$ [s]

, kde L...dráha úseku s konstantní rychlostí

2.2 Varianta č.2

Tato varianta upravuje směrové řešení 3 přeložkami.

2.2.1 1 PŘELOŽKA

Tato přeložka se od stávajícího stavu odpojuje v km 2.528 a pokračuje přímou o délce 117,105 m, kde začíná první oblouk přeložky o poloměru R=600 m. Za ním následuje opět přímá o délce 575,752 m, kterou ukončuje oblouk poloměru R=750 m. Opět následuje přímá tentokrát délky 590,320 m, kterou ukončuje oblouk poloměru R=900 m. Za obloukem následuje přímá délky 416,159 m, která se napojuje na stávající stav trati v km 4.604 původního staničení.

2.2.2 2 PŘELOŽKA

U této přeložky je odpojení od stávající trati provedeno v km 5.055 a to přímou délky 552,748 m. Následovat bude oblouk poloměru R=350 m a přímá délky 319,869 m. Tu ukončí

oblouk R=300 m, který se svou přechodnicí napojí na stávající trať v km 6.643 původního staničení.

2.2.3 3 PŘELOŽKA

Poslední přeložka této varianty bude od stávající trati odpojena v km 7.637 přímou, délky 137,107 m. Za ní bude následovat oblouk poloměru R=300 m a opět přímá tentokrát délky 684,417 m. Následuje druhý, tedy poslední oblouk přeložky o poloměru R=500 m s následnou přímou délky 229,331 m, která se bude na stávající stav napojovat v km 9.981 původního staničení.

Tabulka 5 - rychlostní profil varianty 2

v0[km/h]	v0[m/s]		v1[km/h]	v1[m/s]	a+[m/s ²]	a-[m/s ²]	t[s]	x[m]	L[m]	T[s]
40	11.11111	→	40	11.11111			0	0	753.78	67.8
40	11.11111	→	60	16.66667	0.6	-0.6	9.3	129.3	421.12	25.3
60	16.66667	→	65	18.05556			2.3	39.9	132.93	7.4
65	18.05556	→	85	23.61112			9.3	193.9	515.42	21.8
85	23.61112	→	0	0			39.4	464.6		
0	0	→	100	27.77779			46.3	643.1	1689.03	60.8
100	27.77779	→	80	22.22223			9.3	232.4	587.75	26.4
80	22.22223	→	70	19.44445			4.6	95.9	163.17	8.4
70	19.44445	→	50	13.88889			9.3	154.9	203.23	14.6
50	13.88889	→	0	0			23.1	160.8		
0	0	→	60	16.66667			27.8	231.9	886.71	53.2
60	16.66667	→	75	20.83334			6.9	129.3	1018.72	48.9
75	20.83334	→	85	23.61112			4.6	102.2	199.36	8.4
85	23.61112	→	55	15.27778			13.9	270.2	770.3	50.4
55	15.27778	→	0	0			25.5	194.5		
							231.6 s			393.4 s
							3.86 min			6.56 min
							10.42 min		1 min	
							11.42 min			

2.3 Varianta č.3

Tato varianta stejně jako Varianta č.2 upravuje směrové řešení 3 přeložkami, kde první z navrhovaných přeložek bude totožná.

2.3.1 1 PŘELOŽKA

Viz kapitola 2.2.1 - 1 PŘELOŽKA

2.3.2 2 PŘELOŽKA

Je oproti 1. přeložce výrazně kratší. Od stávající trati se odpojuje v km 5.580 původního staničení. Přeložku tvoří oblouk poloměru R=400 m, za nímž následuje přímá délky 484,352 m. Ta se bude napojovat po 154,877 m na stávající trať v km 6.334 původního staničení.

2.3.1 3 PŘELOŽKA

Tato přeložka se od stávající trati odpojuje v km 7.264 původního staničení, a to přímou o délce 216,03 m. Následuje první oblouk R=450 m, za ním dlouhá přímá o délce 697,33 m, kterou ukončí další oblouk, tentokrát o poloměru R=500 m. Mezi druhým a třetím obloukem je přímá délky 364,88 m. Třetí oblouk přeložky s R=400 m vytváří s následujícím obloukem o R=500 m inflex, který se bude na stávající trať napojovat v km 10.577 původního staničení.

Tabulka 6 - rychlostní profil varianty 3

v0[km/h]	v0[m/s]		v1[km/h]	v1[m/s]	a+[m/s ²]	a-[m/s ²]	t[s]	x[m]	L[m]	T[s]
40	11.11111	→	40	11.11111			0	0	753.78	67.8
40	11.11111	→	60	16.66667	0.6	-0.6	9.3	129.3	421.12	25.3
60	16.66667	→	65	18.05556			2.3	39.9	132.93	7.4
65	18.05556	→	85	23.61112			9.3	193.9	515.42	21.8
85	23.61112	→	0	0			39.4	464.6		
0	0	→	100	27.77779			46.3	643.1	1147.2	41.3
100	27.77779	→	80	22.22223			9.3	232.4	543.76	24.5
80	22.22223	→	90	25.00001			4.6	108.6	522.69	20.9
90	25.00001	→	50	13.88889			18.5	359.8	203.23	14.6
50	13.88889	→	0	0			23.1	160.8		
0	0	→	85	23.61112			39.4	465.7	1878.35	79.6
85	23.61112	→	65	18.05556			9.3	193.6	117.97	6.5
65	18.05556	→	0	0			30.1	271.7		
							240.9 s			309.7 s
							4.02 min			5.16 min
							9.18 min			1 min
							10.18 min			

2.4 Varianta č.4

Tato varianta se od varianty č. 3 liší pouze 3 přeložkou. Celková délka všech tří navržených přeložek by v tomto případě odpovídala 3,114 km.

2.4.1 1 PŘELOŽKA

Viz kapitola 2.2.1 - 1 přeložka

2.4.2 2 PŘELOŽKA

Viz kapitola 2.3.2 – 2 přeložka

2.4.3 3 PŘELOŽKA

Přeložka se bude od stávající trati odpojovat v km 8.839 přímoú délkou 157,986 m. Tento km představuje v původním stavu ZP oblouku o poloměru R=195 m. Za přímoú následuje oblouk o poloměru R=300 m, který se bude na stávající trať napojovat v km 9.563 původního staničení.

Tabulka 7 rychlostní profil varianty 4

v0[km/h]	v0[m/s]		v1[km/h]	v1[m/s]	a+[m/s ²]	a-[m/s ²]	t[s]	x[m]	L[m]	T[s]	
40	11.11111	→	40	11.11111			0	0	292.298	26.3	
40	11.11111	→	55	15.27778	0.6	-0.6	6.9	90.9	392.534	25.7	
55	15.27778	→	60	16.66667			2.3	36.7	491.773	29.5	
60	16.66667	→	65	18.05556			2.3	39.9	199.233	11	
65	18.05556	→	85	23.61112			9.3	193.9	639.59	27.1	
85	23.61112	→	0	0			39.4	464.6			
0	0	→	80	22.22223			37	410.7	345.893	15.6	
80	22.22223	→	100	27.77779			9.3	232.6	1031.477	37.1	
100	27.77779	→	80	22.22223			9.3	232.4	321.323	14.5	
80	22.22223	→	95	26.3889			6.9	167.6	822.258	31.2	
95	26.3889	→	40	11.11111			25.5	477.8	120.943	10.9	
40	11.11111	→	0	0			18.5	102.9			
0	0	→	60	16.66667			27.8	231.9	721.623	43.3	
60	16.66667	→	55	15.27778			2.3	36.7	740.155	48.4	
55	15.27778	→	70	19.44445			6.9	119.7	476.233	24.5	
70	19.44445	→	55	15.27778			6.9	119.9	1079.089	70.6	
55	15.27778	→	65	18.05556			4.6	76.6	210.06	11.6	
65	18.05556	→	0	0			30.1	271.7			
							245.3 s			427.3 s	
							4.09 min				7.12 min
							11.21 min				1 min
							12.21 min				

2.5 Porovnání variant

Pro další zpracování byla zvolena **Varianta č.4**, která se jeví jako nejlepší řešení.

2.5.1 Varianta č.4

Jedním z důvodů výběru této varianty je splnění požadavku na jízdní dobu do 13 minut, kde se návrhem navíc podařilo ušetřit ještě nějaký čas k dobru. Dále pak bylo zajištěno přemístění stanice blíže k centru s možností využití stávající stanice po dojezd nákladních vlaků. Další výhodou této varianty je snaha o minimální odklon od stávajícího stavu, který zapříčiní pouze jedno nové křížení s PKO a vodním tokem. Jedinou nevýhodou této varianty je nutnost zřízení nového místa pro zastavení v Čermné ve Slezsku. Dosavadní stanice nebude z důvodu odklonu trati 1 přeložkou obsluhována. Jelikož byla tato stanice obsluhována pouze na znamení bude nové místo pro zastavení považováno pouze za zastávku.

2.5.2 Varianta č.3

První 2 požadavky byly splněny i u této varianty. Důvodem nezpracování bylo v první řadě finanční hledisko. Velkou potřebu finančního obnosu by bylo za potřebí na vyhotovení 3 navržené přeložky, která činí okolo 2,36 km nově budované trasy. V součtu by byla celková délka překládané trasy o více než 50% delší než u Varianty č. 4. Touto přeložkou by bylo navíc potřeba ohlídat možnost kolize s fotovoltaickou elektrárnou za stanicí Svatoňovice. Dále by u této přeložky bylo potřeba zřídit opěrné zdi, a to z důvodu vysokých zářezů v místech, kde se přeložka navrácí ke stávajícímu stavu a s tím i vyřešit napojení přeložky na stávající železniční most v km 10.489.

2.5.3 Varianta č.2

Varianta č.2 byla také shledána jako nevyhovující. 3 přeložka této varianty by byla vedena skrz Mléčný vrch, kde by zapříčinila vyhotovení tunelu, a ne jednoho mostu. Jelikož finanční hledisko vyloučilo Variantu č.3, nepřichází tedy v úvahu ani tato varianta, neboť zapříčiňuje ještě větší zásahy a odklony než varianta minulá. Další roli zde hraje i 2 přeložka, kterou by byl proveden zásah do soukromých pozemků firmy s nutností odkupu a případnou demolicí objektu již zmiňované firmy.

2.5.4 Varianta č. 1

Pro další zpracování nebyla vybrána ani Varianta č.1, která sice zachovává stávající stav a neprovádí žádné směrové či výškové úpravy, ale nesplní požadavek na snížení jízdní doby na 13 minut.

2.5.5 Zvolená varianta

V tabulce 8 – Směrové poměry je uvedeno směrové řešení zvolené varianty, tedy Varianty č.4. Směrové úpravy a přeložky jsou v tabulce označeny tučně, a to vždy se začátkem a koncem jejich staničení. Pro zvýraznění mnou navržených přeložek bylo navíc použito červené označení.

Nová navrhovaná rychlost a s tím související všechny náležitosti odpovídají údajům pro vozidla s nedostatkem převýšení l130 mm.

Tabulka 8 - Směrové poměry

OZNAČENÍ BODU	STANIČENÍ [km]	POPIS	DÉLKA [m]
ZÚ	0.000 000	PŘÍMÁ	20,851
ZO	0.020 851	Pravostranný prostý kružnicový oblouk; R=600m; v=40 km/h; D=0 mm; l=32 mm; $\alpha_s=28,8015g$	271,447
KO	0.292 298		
		PŘÍMÁ	10,568
ZP	0.302 866	Přechodnice n=10,0V; $n_{130}=7,30V_{130}$; $n_i=20,6V$; $n_{i130}=4,06V_{130}$; m=0,137 m	25,6
ZO	0.328 466	Levostranný oblouk R=200m; v=40 km/h; $v_{130}=55$ km/h ; D=64 mm; l=31 mm; $l_{130}=114$ mm; $\alpha_s=55,3448g$; $\Delta u=9,8$ mm; $Lu_1=6,982m$; $Lu_2=6,982m$	148,271
KO	0.476 737		
KP	0.502 337	Přechodnice n=10,0V; $n_{130}=7,30V_{130}$; $n_i=20,6V$; $n_{i130}=4,06V_{130}$; m=0,137 m	25,6
		PŘÍMÁ	21,876
ZP	0.524 213	Přechodnice n=10,0V; $n_{130}=7,30V_{130}$; $n_i=20,6V$; $n_{i130}=4,06V_{130}$; m=0,137 m	25,6

ZO	0.549 813	Pravostranný oblouk R=200m; v=40 km/h; v₁₃₀=55 km/h ; D=64 mm; l=31 mm; l ₁₃₀ =114 mm; $\alpha_s = 64,9254g$ $\Delta u = 9,8mm$; Lu ₁ =6,982m; Lu ₂ =6,982m	178,369
KO	0.728 182		
KP	0.753 782	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =7,30V ₁₃₀ ; ni=20,6V; ni ₁₃₀ =4,06V ₁₃₀ ; m=0,137 m	25,6
		PŘÍMÁ	21,950
ZP	0.775 732	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,33V ₁₃₀ ; ni=11,0V; ni ₁₃₀ =4,80V ₁₃₀ ; m=0,220 m	34,5
ZO	0.810 232	Levostranný oblouk R=225m; v=50 km/h; v₁₃₀=60 km/h ; D=69 mm; l=63 mm; l ₁₃₀ =120 mm; $\alpha_s = 68,6384g$ $\Delta u = 5,8mm$; Lu ₁ =6,273m; Lu ₂ =6,273m	208,088
KO	1.018 320		
KP	1.052 820	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,33V ₁₃₀ ; ni=11,0V; ni ₁₃₀ =4,80V ₁₃₀ ; m=0,220 m	34,5
		PŘÍMÁ	251,385
ZP	1.304 205	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =7,71V ₁₃₀ ; ni=20,9V; ni ₁₃₀ =5,16V ₁₃₀ ; m=0,171 m	34,5
ZO	1.338 705	Pravostranný oblouk R=290m; v=50 km/h; v₁₃₀=65 km/h ; D=69 mm; l=33 mm; l ₁₃₀ =103 mm; $\alpha_s = 30,3683g$	103,837
KO	1.442 542		
KP	1.477 042	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =7,71V ₁₃₀ ; ni=20,9V; ni ₁₃₀ =5,2V ₁₃₀ ; m=0,171 m	34,5
		ZAČÁTEK SMĚROVÉ ÚPRAVY	
		PŘÍMÁ	66,296
ZP	1.543 339	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =15,6V ₁₃₀ ; ni=17,8V; ni ₁₃₀ =5,3V ₁₃₀ ; m=0,112 m	40,0
ZO	1.583 339	Levostranný oblouk R=595m; v=50 km/h, v₁₃₀=80 km/h ; D=32 mm; l=18 mm; l ₁₃₀ =95 mm; $\alpha_s = 36,1730g$	298,082
KO	1.881 420		
KP	1.921 420	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =15,6V ₁₃₀ ; ni=17,8V; ni ₁₃₀ =5,3V ₁₃₀ ; m=0,112 m	40,0
		PŘÍMÁ	257,82
ZP	2.179 240	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =14,7V ₁₃₀ ; ni=17,8V; ni ₁₃₀ =4,2V ₁₃₀ ; m=0,111 m	40,0
ZO	2.219 240		64,541

KO	2.283 782	Pravostranný oblouk R=600m; v=50 km/h; v ₁₃₀ =85km/h; D=32 mm; l=18 mm; l ₁₃₀ =111 mm; α _s = 11,0922g	
KP	2.323 782	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =6,62V ₁₃₀ ; ni=17,8V; ni ₁₃₀ =4,2V ₁₃₀ ; m=0,111 m	40,0
		PŘÍMÁ	53,047
ZP	2.376 829	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,3V ₁₃₀ ; ni=20,8V; ni ₁₃₀ =4,0V ₁₃₀ ; m=0,128 m	35,0
ZO	2.411 829	Levostranný oblouk R=400m; v=50 km/h, v ₁₃₀ =75 km/h; D=50 mm; l=24 mm; l ₁₃₀ =116 mm; α _s = 18,5002g	81,24
KO	2.493 069		
KP	2.528 069	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,3V ₁₃₀ ; ni=20,8V; ni ₁₃₀ =4,0V ₁₃₀ ; m=0,128 m	35,0
	2.528 069	KONEC SMĚROVÉ ÚPRAVY	
	2.528 069	ZAČÁTEK PŘELOŽKY č.1	
		PŘÍMÁ	117,105
ZP	2.645 174	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =16,8V ₁₃₀ ; ni=2,60V; ni ₁₃₀ =4,4V ₁₃₀ ; m=0,085 m	35,0
ZO	2.680 174	Pravostranný oblouk R=600m; v=80 km/h; v ₁₃₀ =80km/h; D=26 mm; l=100 mm; l ₁₃₀ =100 mm; α _s = 15,5029g	111,111
KO	2.791 285		
KP	2.826 285	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =16,8V ₁₃₀ ; ni=2,60V; ni ₁₃₀ =4,4V ₁₃₀ ; m=0,085 m	35,0
		PŘÍMÁ	575,752
ZP	3.402 037	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,00V ₁₃₀ ; ni=15,1V; ni ₁₃₀ =5,03V ₁₃₀ ; m=0,161 m	57,8
ZO	3.459 837	Pravostranný oblouk R=750m; v=80 km/h; v ₁₃₀ =100 km/h; D=65 mm; l=43 mm; l ₁₃₀ =104 mm; α _s = 8,0388g	36,905
KO	3.496 742		
KP	3.554 542	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,00V ₁₃₀ ; ni=15,1V; ni ₁₃₀ =5,03V ₁₃₀ ; m=0,161 m	57,8
		PŘÍMÁ	590,32
ZP	4.144 862	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,0V ₁₃₀ ; ni=11,0V; ni ₁₃₀ =4,9V ₁₃₀ ; m=0,074 m	40,0
ZO	4.184 862	Pravostranný oblouk R=900m; v=80 km/h; v ₁₃₀ =100 km/h; D=50 mm; l=34 mm; l ₁₃₀ =82 mm; α _s = 4,6043g	25,092
KO	4.209 955		

KP	4.249 955	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,0V ₁₃₀ ; ni=11,0V; ni ₁₃₀ =4,9V ₁₃₀ ; m=0,074 m	40,0
	4.249 955	KONEC PŘELOŽKY č.1	
		PŘÍMÁ	416,159
	4.666 114	ZAČÁTEK SMĚROVÉ ÚPRAVY	
ZP	4.666 114	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =12,5V ₁₃₀ ; ni=21,1V; ni ₁₃₀ =4,5V ₁₃₀ ; m=0,133 m	40,0
ZO	4.706 144	Pravostranný oblouk R=501m; v=50 km/h;	
KO	5.151 555	v ₁₃₀ =80 km/h; D=40 mm; l=19 mm; l ₁₃₀ =111 mm, α _s = 61,6849g	445,441
KP	5.191 555	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =12,5V ₁₃₀ ; ni=21,1V; ni ₁₃₀ =4,5V ₁₃₀ ; m=0,133 m	40,0
	5.191 555	KONEC SMĚROVÉ ÚPRAVY	
	5.191 555	ZAČÁTEK PŘELOŽKY č.2	
		PŘÍMÁ	28,283
ZP	5.219 837	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,5V ₁₃₀ ; ni=15,2V; ni ₁₃₀ =11,1V ₁₃₀ ; m=1,748 m	129,6
ZO	5.349 437	Levostranný oblouk R=400m; v=90 km/h;	
KO	5.595 743	v ₁₃₀ =95 km/h; D=144 mm; l=95 mm; l ₁₃₀ =123 mm; α _s = 59,8273g	246,306
KP	5.725 343	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,5V ₁₃₀ ; ni=15,2V; ni ₁₃₀ =11,1V ₁₃₀ ; m=1,748 m	129,6
		PŘÍMÁ	154,877
	5.880 220	KONEC PŘELOŽKY č.2	
		PŘÍMÁ	484,352
ZP	6.209 695	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =15V ₁₃₀ ; ni=4,3V; m=0,010m	7,6
ZO	6.217 295	Pravostranný oblouk R=249m; v=40 km/h;	
KO	6.493 720	D=19 mm; l=57 mm; α _s = 72,6168g; Δu= 2,7mm; Lu1=1,350m; Lu2=1,350m	276,425
KP	6.501 320	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =15V ₁₃₀ ; ni=4,3V; m=0,010m	7,6
		PŘÍMÁ	307,118
ZP	6.808 438	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=11,2V; ni ₁₃₀ =4,9V ₁₃₀ ; m=0,258m	36,5
ZO	6.844 938	Pravostranný oblouk R=215m; v=50 km/h;	
KO	6.948 969	v ₁₃₀ =60 km/h; D=73 mm; l=65 mm; l ₁₃₀ =125 mm; α _s = 41,6114g; Δu= 7,3mm; Lu1=7,964m; Lu2=7,964m	104,030

KP	6.985 469	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=11,2V; ni ₁₃₀ =4,9V ₁₃₀ ; m=0,258m	36,5
		PŘÍMÁ	33,105
ZP	7.018 574	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=21,0V; ni ₁₃₀ =7,4V ₁₃₀ ; m=0,286m	41,0
ZO	7.059 574	Levostranný oblouk R=245m; v=50 km/h;	81.323
KO	7.140 897	v ₁₃₀ =60 km/h; D=82 mm; l=39 mm; l ₁₃₀ =91 mm; α _s = 31,7850g Δu=3,2mm; Lu1=4,473m; Lu2=4,473m	
KP	7.181 897	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=21,0V; ni ₁₃₀ =7,4V ₁₃₀ ; m=0,286m	41,0
		PŘÍMÁ	34,835
ZP	7.216 732	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=20,9V; ni ₁₃₀ =7,4V ₁₃₀ ; m=0,406m	46,0
ZO	7.262 732	Pravostranný oblouk R=217m; v=50 km/h;	141,574
KO	7.404 306	v ₁₃₀ =60 km/h; D=92 mm; l=44 mm; l ₁₃₀ =104 mm; α _s = 55,0292g; Δu= 6,9mm; Lu1=9,702m; Lu2=9,702m	
KP	7.450 306	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=20,9V; ni ₁₃₀ =7,4V ₁₃₀ ; m=0,406m	46,0
		PŘÍMÁ	15,158
ZP	7.465 464	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=21,0V; ni ₁₃₀ =7,4V ₁₃₀ ; m=0,286m	41,0
ZO	7.506 464	Levostranný oblouk R=245m; v=50 km/h;	72,402
KO	7.578 866	v ₁₃₀ =60 km/h; D=82 mm; l=39 mm; l ₁₃₀ =91 mm; α _s = 29,4669g; Δu= 3,2mm; Lu1=4,473m; Lu2=4,473m	
KP	7.619 866	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,3V ₁₃₀ ; ni=21,0V; ni ₁₃₀ =7,4V ₁₃₀ ; m=0,286m	41,0
		PŘÍMÁ	142,096
ZP	7.761 962	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,09V ₁₃₀ ; ni=11,8V; ni ₁₃₀ =7,3V ₁₃₀ ; m=0,333m	40,0
ZO	7.801 962	Levostranný oblouk R=200m; v=50 km/h;	152,950
KO	7.954 912	v ₁₃₀ =55 km/h; D=80 mm; l=68 mm; l ₁₃₀ =98 mm; α _s = 61,4179g; Δu=9,8mm; Lu1=10,910m; Lu2=10,910m	

KP	7.994 912	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,09V ₁₃₀ ; ni=11,8V; ni ₁₃₀ =7,3V ₁₃₀ ; m=0,333m	40,0
		PŘÍMÁ	387,521
	8.382 432	ZAČÁTEK PŘELOŽKY č.3	
		PŘÍMÁ	156,384
ZP	8.538 816	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,29V ₁₃₀ ; ni=10,9V; ni ₁₃₀ =7,64V ₁₃₀ ; m=0,444m	56,55
ZO	8.595 366	Levostranný oblouk R=300m; v=65 km/h; v ₁₃₀ =70 km/h; D=87 mm; l=80 mm; l ₁₃₀ =106 mm; α _s = 103,8564g	432,862
KO	9.028 228		
KP	9.084 778	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,29V ₁₃₀ ; ni=10,9V; ni ₁₃₀ =7,64V ₁₃₀ ; m=0,444m	56,55
	9.084 778	KONEC PŘELOŽKY č.3	
		PŘÍMÁ	57,627
ZP	9.134 749	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =8,4V ₁₃₀ ; ni=28,4V; ni ₁₃₀ =7,1V ₁₃₀ ; m=0,402m	42,0
ZO	9.176 749	Pravostranný oblouk R=180m; v=30 km/h; v ₁₃₀ =55 km/h; D=91 mm; E=32 mm; l ₁₃₀ =108 mm; α _s = 117,7537g; Δu=13,7mm; Lu1=14,510m; Lu2=14,510m	290,941
KO	9.467 690		
KP	9.509 690	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,39V ₁₃₀ ; ni=28,4V; ni ₁₃₀ =4,63V ₁₃₀ ; m=0,172m	42,0
	9.509 690	ZAČÁTEK SMĚROVÉ ÚPRAVY	
		PŘÍMÁ	50,794
ZP	9.560 484	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,4V ₁₃₀ ; ni=28,9V; ni ₁₃₀ =7,8V ₁₃₀ ; m=0,367m	42,0
ZO	9.602 484	Levostranný oblouk R=200m; v=30 km/h; v ₁₃₀ =55 km/h; D=81 mm; E=28 mm; l ₁₃₀ =98 mm, α _s = 73,6119g; Δu=9,8mm; Lu1=11,455m; Lu2=10,549m	190,627
KO	9.793 111		
KP/ZP	9.831 803	Přechodnice n=15,9V; n ₁₃₀ =8,7V ₁₃₀ ; ni=46,0V; ni ₁₃₀ =7,2V ₁₃₀ ; m=0,312m	38,692
ZO	9.870 496	Pravostranný oblouk R=200m; v=30 km/h; v ₁₃₀ =55 km/h; D=81 mm; E=28 mm; l ₁₃₀ =98 mm; α _s = 50,0402g; Δu=9,8mm; Lu1=10,624m; Lu2=11,455m	116,574
KO	9.987 069		
KP	10. 029 069	Přechodnice n=10,0V; n ₁₃₀ =9,4V ₁₃₀ ; ni=28,9V; ni ₁₃₀ =7,8V ₁₃₀ ; m=0,367m	42,0

	10.029 069	KONEC SMĚROVÉ ÚPRAVY	
		PŘÍMÁ	206,761
	10.235 830	ZAČÁTEK SMĚROVÉ ÚPRAVY	
ZO	10.235 830	Pravostranný oblouk R=300m; v=50 km/h;	46,773
KO	10.282 603	$v_{130}=55$ km/h; D=0 mm; l=99 mm; $l_{130}=119$ mm; $\alpha_s=9,9255$ g	
		PŘÍMÁ	51,135
ZP	10.333 738	Přechodnice $n=10,0V$; $n_{130}=11,0V_{130}$; $n_i=8,9V$; $n_{i130}=4,3V_{130}$; $m=0,179$ m	35,0
ZO	10.368 738	Levostranný oblouk R=285m; v=50 km/h;	49,169
KO	10.417 907	$v_{130}=55$ km/h; D=49 mm; l=55 mm; $l_{130}=126$ mm; $\alpha_s=18,8014$ g	
KP	10.452 907	Přechodnice $n=10,0V$; $n_{130}=11,0V_{130}$; $n_i=8,9V$; $n_{i130}=4,3V_{130}$; $m=0,179$ m	35,0
	10.452 907	KONEC SMĚROVÉ ÚPRAVY	
		PŘÍMÁ	167,490
	10.661 089	KONEC ÚSEKU ZVOLENÉ VARIANTY	
NÁSLEDUJE ČÁST TRATI BEZ SMĚROVÝCH A VÝŠKOVÝCH ÚPRAV SLOUŽÍCÍ JAKO DALŠÍ MÍSTO PRO ZASTAVENÍ NEBO PRO JÍZDU NÁKLADNÍCH VLAKŮ			
ZP	10.620 398	Přechodnice $n=10,0V$; $n_i=20,4V$; $m=0,097$ m	28,5
ZO	10.648 898	Levostranný oblouk R=350m; v=50 km/h;	150,442
KO	10.799 340	D=57 mm; l=28 mm; $\alpha_s=32,5481$ g	
KP	10.827 840	Přechodnice $n=10,0V$; $n_i=20,4V$; $m=0,097$ m	28,5
		PŘÍMÁ	573,822
ZO	11.401 662	Levostranný oblouk R=500m; v=50 km/h;	25,181
KO	11.426 843	D=0 mm; l=59 mm; $\alpha_s=3,2062$ g	
		PŘÍMÁ	61,771
ZO	11.488 614	Pravostranný oblouk R=200m; v=30 km/h;	24,853
KO	11.513 467	D=0 mm; l=54 mm; $\alpha_s=7,9110$ g	
		PŘÍMÁ	30,264
ZO	11.543 731	Pravostranný oblouk R=500m; v=30 km/h;	23,721
KO	11.567 452	D=0 mm; l=22 mm; $\alpha_s=3,0202$ g	
		PŘÍMÁ	117,357
ZO	11.684 809	Pravostranný oblouk R=285m; v=30 km/h;	86,428
KO	11.771 237	D=0 mm; l=38 mm; $\alpha_s=19,3058$ g	
		PŘÍMÁ	4,993

3. Sklonové řešení

V následující tabulce je znázorněno sklonové řešení vybrané varianty, tedy varianty č.4. U této varianty se uvažuje se 3 přeložkami, které je nutné napojit na stávající stav.

1 přeložka bude na stávající stav napojena v km 4.604 373, ve výšce 545,403 m. 2 přeložka pak v km 6.334 811 původního staničení a její napojení odpovídá výšce 553.175 m. 3 přeložka bude napojena v km 9,563 406 původního staničení, ve výšce 505,311 m.

Tabulka 9 - Sklonové řešení

STANIČENÍ [km]	VÝŠKA LOMU [m]	SKLON [‰]	DÉLKA [m]	Rv [m]	tz [m]	y _y [m]
0.000 000	475,837	+4,00	145,0			
0.145 000	476,417	+20,00	209,0	2 000	16,000	0,064
0.354 000	480,597	+25,00	150,0	2 000	5,000	0,006
0.504 000	484,347	+2,00	102,0	2 000	23,000	0,132
0.606 000	484,551	+24,70	150,0	2 000	22,700	0,129
0.756 000	488,256	+20,90	159,0	2 000	3,800	0,004
0.915 000	491,579	+5,84	281,0	2 000	15,060	0,057
1.196 000	493,220	+3,50	119,0	2 000	2,340	0,001
1.315 000	493,637	+6,99	138,0	2 000	3,490	0,003
1.435 000	494,601	+20,09	125,0	2 000	13,100	0,043
1.578 000	497,112	+26,16	265,0	2 000	6,070	0,009
1.843 000	504,045	+24,23	340,0	2 000	1,930	0,001
2.183 000	512,283	+10,01	226,0	2 000	14,220	0,051
2.528 069	517,391	ZAČÁTEK PŘELOŽKY č.1				
2.409 000	514,545	+23,90	1300,8	2 000	13,890	0,048
3.709 807	545,635	-0,44	509,9	2 000	24,340	0,148
4.219 700	545,410	-0,25	287,5	2 000	0,190	0,000
4.249 955	545,403	KONEC PŘELOŽKY č.1				
4.507 201	545,338	+7,50	531,0	2 000	7,750	0,015
5.038 211	549,321	+5,50	150,0	2 000	2,000	0,001
5.188 204	550,146	+4,38	692,08	2 000	1,119	0,000
5.191 555	550,160	ZAČÁTEK PŘELOŽKY č.2				
5.880 220	553,175	KONEC PŘELOŽKY č.2				
5.880 281	553,178	+0,75	502,19	2 000	3,631	0,003
6.382 474	553,557	-23,10	171,0	2 000	23,850	0,142
6.553 474	549,607	-4,00	76,0	2 000	19,100	0,091
6.629 474	549,303	-2,85	126,0	2 000	1,150	0,000
6.755 474	548,944	-14,50	178,0	2 000	11,650	0,034
6.933 474	546,363	-13,30	195,0	2 000	1,200	0,000
7.128 474	543,769	-7,70	128,0	2 000	5,600	0,008
7.256 474	542,784	-11,00	159,0	2 000	3,300	0,003
7.415 474	541,035	-13,80	245,0	2 000	2,800	0,002
7.660 474	537,654	-2,68	158,0	2 000	11,120	0,031

7.818 474	537,230	-28,00	430,0	2 000	25,320	0,160
8.248 474	525,190	-26,00	240,0	2 000	2,000	0,001
8.382 432	521,707	ZAČÁTEK PŘELOŽKY č.3				
8.488 474	518,950	-22,20	118,0	2 000	3,800	0,004
8.606 474	516,331	-20,00	153,0	2 000	2,200	0,001
8.759 474	513,271	-24,50	302,0	2 000	4,500	0,005
9.061 474	505,872	-22,50	168,0	2 000	2,000	0,001
9.084 778	505,311	KONEC PŘELOŽKY č.3				
9.229 474	502,092	-24,40	169,0	2 000	1,900	0,001
9.398 474	497,968	-15,70	138,0	2 000	8,700	0,019
9.536 474	495,801	-5,90	112,0	2 000	9,800	0,024
9.648 474	495,141	+9,50	154,0	2 000	15,400	0,059
9.802 474	496,604	+0,84	122,0	2 000	8,660	0,019
9.924 474	496,706	+11,20	86,0	2 000	10,360	0,027
10.010 474	497,669	+27,20	216,0	2 000	16,000	0,064
10.226 474	503,544	+20,80	137,0	2 000	6,400	0,010
10.363 474	506,394	+15,40	147,0	2 000	5,400	0,007
10.510 474	508,658	+9,15	159,0	2 000	6,250	0,010
10.669 474	510,113	+13,00	194,0	2 000	3,850	0,004
10.863 474	512,635	+1,40	160,0	2 000	11,600	0,034
11.023 474	512,859	-14,70	190,0	2 000	16,100	0,065
11.213 474	510,066	+0,50	137,0	2 000	15,200	0,058
11.350 474	510,134	+1,37	112,0	2 000	0,870	0,000
11.462 474	510,288	+0,70	32,0	2 000	0,670	0,000
11.494 474	510,310	-1,28	84,0	2 000	1,980	0,001
11.578 474	510,202	+1,70	196,70	2 000	2,980	0,002
11.775 170	510,537					

4. Železniční svršek

Pro nově budované přeložky bude uvažováno s následující skladbou železničního svršku:

- Kolejnice 49 E1
- Upevnění W14
- Pražec B03

Kolejové lože bude navrženo lichoběžníkového tvaru a bude vyhotoveno ze štěrku frakce 31,5/63, tloušťky min. 350 mm pod pražcem, ve sklonu 1:1,25.

Horní hrana kolejového lože bude od osy koleje ve vzdálenosti 1,700 m, u oblouků malých poloměrů pak 1,750 m z důvodu rozšíření kolejového lože. Tato úprava společně s nadvýšením o hodnotu 0,1 m bude provedena u oblouku poloměru $R=400$ m, který je součástí 2. přeložky a oblouku poloměru $R=300$ m u 3. přeložky. Ani u jednoho ze zmiňovaných poloměrů nebude muset být proveden návrh pražcových kotev.

Všechny přeložky budou provedeny jako bezстыková kolej, kde bude uvažováno s rozchodem koleje 1435 mm.

5. Železniční spodek

U návrhu pražcového podloží bylo vycházeno z údajů České geologické služby, konkrétně z vrtné prozkoumanosti daného území. V některých místech nebyly provedeny žádné vrty, a tak byly údaje převzaty z míst nacházejících se poblíž. Návrh pražcového podloží je tedy pouze orientační a pro případnou realizaci by bylo nutné provést podrobný průzkum všech zasažených oblastí. Z údajů, které byly k dispozici pak bylo zjištěno několik podloží a to konkrétně:

Tabulka 10 - Podloží

MÍSTO	PODLOŽÍ	$E_{min,ZP}$ [MPa]	$E_{min,PL}$ [MPa]
Vítkov centrum	Břidlice navětralá	15	30
Vítkov	Štěrk hlinitý G4 GM	15	30
Čermná ve Slezsku	Hornobenešovské souvrství	20	40
Čermná ve Slezsku	Písek hlinitý S4 SM	20	40
Svatoňovice	Moravické souvrství	20	40
Svatoňovice centrum	Břidlice navětralá	15	30
Za Svatoňovicemi	Štěrk hlinitý G4 GM	15	30

Podrobný postup výpočtu je proveden v příloze Výpočet pražcového podloží.

5.1 ZÁŘEZ

Ve všech případech zářezů bude za konstrukční vrstvu použita štěrkodrt' ŠD 0/32 kv., tl. 0,30 m. Podkladní vrstvu bude tvořit drcené kamenivo DK 0/90, tl. 0,25 m. Odhumusování terénu bude provedeno v tl. 0,20 m. Sklony svahů budou navrženy ve sklonu 1:2, v případě hloubky > 6 m se bude sklon lomit na 1:2,25.

Tabulka 11 – Staničení zářezů

STANIČENÍ	POZNÁMKA
2.749 497 – 3.315 568	
3.388 777 – 3.397 380	
3.403 471 – 3.970 000	
5.280 368 – 5.880 220	konec přeložky č.2
8.382 432 – 8.520 554	začátek přeložky č.3
8.694 926 – 9.084 778	konec přeložky č.3

5.2 NÁSEP

Stejně jako u zářezu bude na konstrukční vrstvu použita štěrkodrt' ŠD 0/32 kv., tl. 0,30 m a na podkladní vrstvu pak drcené kamenivo DK 0/90, tl. 0,25 m. Svahy náspů budou chráněny ochrannou vrstvou o tl. 0,65 m a ohumusováním tl. 0,10 m. Odhumusování je pak provedeno v tl. 0,2 m. Sklony svahů byly podle zemin navrhnuty na 1:1,5, v případě výšky > 6 m se bude sklon lomit na 1:1,75.

Dále budou po obou stranách zřízeny lavičky v příčném sklonu 5 % s délkou 1,00 m.

Tabulka 12 – Staničení náspů

STANIČENÍ	POZNÁMKA
2.528 069 – 2.749 497	začátek přeložky č.1
3.315 568 – 3.388 777	
3.397 380 – 3.403 471	
3.970 000 - 4.249 955	konec přeložky č.1
5.191 555 – 5.280 368	začátek přeložky č.2
8.520 554 – 8.694 926	

5.3 ODVODNĚNÍ

Všechny zářezy a násypy budou odvodněny pomocí zpevněných příkopů TZZ3. V km 5.400 - 5.700 a v km 8.750 – 8.850 bude z důvodu hlubších zářezů odvodnění řešeno příkopovou zídou UCH.

5.4 STAVBY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

U přeložky č.1 dojde v km 2.705 a 4.053 k odvedení vody z místních potoků do propustků DN 1000. Nově budované propustky DN100 pak dále nalezneme v km 5.216 a 8.598.

Další konstrukcí, se kterou musíme z důvodu přeložek uvažovat jen silniční nadjezd v km 3.098. Uvažovaná délka nadjezdu je 15 m.

5.4.1 NÁSTUPIŠTĚ

Přeložka č.1 zapříčinila odklon od stávajícího stavu od km 2.528 do km 4.604 původního staničení. Jelikož se v tomto úseku vyskytuje stanice Čermná ve Slezsku bude nutné provést její přeložení. Přeložení se uvažuje provést v km 2.584 zvolené varianty. Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.5.1 Varianta č.4 bude nově budované místo pro zastavení v Čermné ve Slezsku zastávkou, nikoliv stanicí jako tomu bylo doposud.

Dalším místem pro zastavení, se kterým je nutné počítat, je požadovaná stanice u centra Budišova v km 10.583. Z důvodu různých výškových úrovní v místě budovaného nástupiště a přístupového místa bude chodník veden s hranou svahu.

V rámci této úpravy bude provedeno i zpevnění přilehlé silnice. S koncem nástupiště v km 10.663 je uvažováno i s koncem navrhované varianty č.4. Za tímto km se neuvažovalo se směrovou ani výškovou úpravou a jízda zde bude pokračovat předepsanou rychlostí stávajícího stavu. Jedná se o rychlost 50 km/h s postupným přechodem na 30 km/h.

V obou zmiňovaných případech bude uvažováno s vnějším nástupištěm typu L bez desky, ke kterým se zřídí přístupové cesty. Tyto cesty jsou ilustrovány v přiložených situacích. Při návrhu bylo vycházeno ze vzorových listů Ž8.4.1.201 a Ž8.5.1.201, které se zabývaly ukončením těchto nástupišť.

6. Inženýrské sítě

Nově zřizovaná přeložka č.1 kříží elektrické vedení vysokého napětí (VN) v km 3.079 a to tak, aby nebylo potřeba zřídit přeložku tohoto vedení.

7. Změny stávajícího stavu

Vedení přeložky č.1 bude mít za následek zrušení polní cesty v km 4.110, která byla využívána pro práce na poli. K tomuto účelu může nadále sloužit silnice v km 4.429, kde by bylo zřízeno odbočení pro zemědělské stroje.

8. Investiční náklady

V této kapitole bude obsažen propočet investičních nákladů mé uvažované varianty. Pro výpočet byla použita metodika SFDI, konkrétně její tabulkový způsob výpočtu. Jelikož tabulka obsahuje mnoho položek byla pro přehlednost vytvořena samostatná příloha tohoto výpočtu.

Propočty byla zjištěna celková suma 416.196 mil. korun v níž je uvažováno i s 10% rezervou. Vzhledem k žádným předchozím zkušenostem je potřeba tuto cenu brát jako orientační.

9. Závěr

Hlavním cílem práce bylo podle propočtů snížit jízdní dobu na 13 minut a přemístit stanici v Budišově blíže centra. V rámci práce bylo uvažováno se 4 variantami řešení z nichž pak jedna (Varianta č.4) byla podrobně řešena. U všech zbylých variant byly v kapitole 2.5 uvedeny důvody, kvůli kterým bylo jejich další řešení zamítnuto.

Zvolená varianta obsahovala 3 přeložky, kde první z nich měla délku 1,722 km, druhá 0,690 km a třetí 0,702 km. V první přeložce bylo nutné uvažovat se zřízením silničního nadjezdu v místě křížení PKO a dvou propustků DN 1000. Na trati se nacházely ještě dva nově budované propustky stejné dimenze, a to vždy po jednom v každém úseku.

Po vyhotovení zvolené varianty bylo provedeno ocenění jednotlivých přeložek, kde největší finanční příděl půjde na samotné těleso dráhy. Konkrétně šlo o cenu 307.665 mil. Kč. Vysoká suma této položky je způsobena kopcovitostí terénu, kde je uvažováno s 212816 m³ výkopů a 15769 m³ náspu. Další z finančně obsáhlých položek je rozhodně nová kolejnice, u které se uvažuje s 3,1 km délky.

V rámci své práce jsem splnila oba kladené požadavky a zajistila tak důkaz o proveditelnosti modernizace této trati. Z tabulky 7 či přílohy č.10 Rychlostní profil trati, jsem dokázala díky jedné z přeložek, dostat pro vozidla s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm rychlost 100 km/h oproti původním 50 km/h. Jelikož se jedná o přeložku dlouhou 1,722 km bude zde hrát velkou roli finanční stránka. Pokud by se však dokázala zvýšit rychlost a přidal se větší počet spojů na této trase, mohla by se vstupní investice obratem vrátit.

10. SEZNAM PŘÍLOH

	TECHNICKÁ ZPRÁVA	
1.	SITUACE VŠECH VARIANT	M 1: 10 000
2a.	SITUACE ZVOLENÉ VARIANTY	M 1:2000
2b.	SITUACE ZVOLENÉ VARIANTY	M 1:2000
2c.	SITUACE ZVOLENÉ VARIANTY	M 1:2000
3a.	PODÉLNÝ PROFIL	M 1:4000/400
3b.	PODÉLNÝ PROFIL	M 1:4000/400
3c.	PODÉLNÝ PROFIL	M 1:4000/400
4.	CHARAKTERISTICKÝ ŘEZ 1	M 1:50
5.	CHARAKTERISTICKÝ ŘEZ 2	M 1:50
6.	CHARAKTERISTICKÝ ŘEZ 3	M 1:50
7.	CHARAKTERISTICKÝ ŘEZ 4	M 1:50
8.	VÝPOČET PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	
9.	PROPOČET INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ	
10.	RYCHLOSTNÍ PROFIL TRATI	

11. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Tabulka 1 - rozdělení traťových rychlostí	12
Tabulka 2 – Přehled staveb železničního spodku.....	13
Tabulka 3 – Nově navržené rychlosti Varianty č.1.....	15
Tabulka 4 - Rychlostní profil stávající trati (varianta č. 1)	16
Tabulka 5 - rychlostní profil varianty 2	17
Tabulka 6 - rychlostní profil varianty 3	18
Tabulka 7 rychlostní profil varianty 4	19
Tabulka 8 - Směrové poměry	20
Tabulka 9 - Sklonové řešení.....	27
Tabulka 10 - Podloží	29
Tabulka 11 – Staničení zářezů	30
Tabulka 12 – Staničení náspů	30

12. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY

- [1] ČSN 73 6360-1 (736360), *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování*. 2020.
- [2] *Typová dokumentace*. Online. Správa železnic. Dostupné z: <https://typdok.tudc.cz/>. [cit. 2024-05-23].
- Předpis SŽ S4 Železniční spodek
Vzorové listy železničního spodku
Předpisy SŽDC S3 Železniční svršek
- [3] *Geoprohlížeč, Zeměměřický úřad*. Online. Český úřad zeměměřický a katastrální. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>. [cit. 2024-05-23].
- [4] *Analýzy výškopisu*. Online. Zeměměřický úřad. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/av/>. [cit. 2024-05-23].
- [5] *Vrtná prozkoumanost*. Online. Česká geologická služba. Dostupné z: <https://cgs.gov.cz/statni-geologicka-sluzba/vrtna-prozkoumanost>. [cit. 2024-05-23].
- [6] *NÁKRESNÝ PŘEHLED ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU – R78100(R)*. Správa železniční dopravní cesty.
- [7] *Trasa Vítkov-Budišov nad Budišovkou*. Online. Mapy. Dostupné z: <https://en.mapy.cz/s/pacolejedo>. [cit. 2024-05-23].
- [8] *CENOVÉ DATABÁZE*. Online. Státní fond dopravní infrastruktury. Dostupné z: <https://www.sfdi.cz/pravidla-metodiky-a-ceniky/cenove-databaze/>. [cit. 2024-05-23].
- [9] *Moderní design a architektura nádraží a zastávek ČR – Železniční zastávky/přístřešky*. Online. Správa železniční a dopravní cesty. 2019. Dostupné z: https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/139626480/SZDC_PO-23L2019-G%C5%98_20191211.pdf/a0a254a2-18e7-4f8b-a4b1-bc6eb4200b58?version=1.0. [cit. 2024-05-23].
- [10] *Katastrální mapa ČR ve formátu DGN distribuovaná po katastrálních územích (KM-KU-DGN)*. Online. Český úřad zeměměřický a katastrální. Dostupné z: <https://services.cuzk.cz/dgn/ku/>. [cit. 2024-05-23].
- [11] *CENOVÉ DATABÁZE*. Online. Státní fond dopravní infrastruktury. Dostupné z: <https://www.sfdi.cz/pravidla-metodiky-a-ceniky/cenove-databaze/>. [cit. 2024-05-23].

13. POUŽITÉ ZKRATKY

Značka	Popis	Jednotka
V	návrhová rychlost	[km/h]
V130	návrhová rychlost s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[km/h]
R	poloměr oblouku	[m]
D	převýšení	[mm]
I	nedostatek převýšení	[mm]
E	Přebytek převýšení	[mm]
I130	nedostatek převýšení s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[mm]
α_s	středový úhel	[g]
Li	délka oblouku	[m]
n	strmost vzesupnice	[-]
n130	strmost vzesupnice s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[-]
Lk	délka přechodnice	[m]
Ld	délka vzesupnice	[m]
m	odsazení kružnicového oblouku od tečny přechodnice	[m]
Δu	rozšíření rozchodu koleje	[mm]
Lu1	výběh rozšíření rozchodu koleje	[m]
Lu2		
ZÚ	začátek úseku	[-]
KÚ	konec úseku	[-]
ZP	začátek přechodnice	[-]
ZO	začátek kružnicové části oblouku	[-]
KO	konec kružnicové části oblouku	[-]
KP	konec přechodnice	[-]
Rv	poloměr zaoblení lomu sklonu	[m]
tz	délka tečny zaoblení lomu sklonu	[m]
yv	maximální svislí pořadnice zaoblení lomu sklonu	[m]