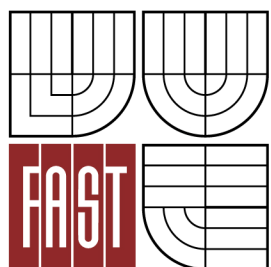


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV V OKOLÍ VYŠKOVA PRO RYCHLOST 200 KM/H

MODERNIZATION OF BRNO - PŘEROV RAILWAY LINE IN VYŠKOV AREA FOR SPEED 200 KM/H

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. JAN HAŠEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. OTTO PLÁŠEK, Ph.D.

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav železničních konstrukcí a staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. JAN HAŠEK
Název	Modernizace trati Brno – Přerov v okolí Vyškova pro rychlost 200 km/h
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013
V Brně dne 31. 3. 2012	

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

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Mapové podklady 1:10000

JŽM 1:1000

Výsledky geotechnického průzkumu ve stopě stávající trati

Zásady pro vypracování

Navrhněte modernizaci železniční trati v oblasti Vyškova na Moravě v úseku mezi žst. Luleč a žst. Ivanovice na Hané na dvoukolejnou trať pro rychlost 200 km/h. Studii zpracujte ve dvou variantách:

- a) vedení trati přes žst. Vyškov na Moravě, navrhněte nezbytné úpravy dotčené železniční stanice
- b) vedení trati mimo Vyškov na Moravě s mimoúrovňovým připojením železniční stanice

Přílohy:

1. Situace 1:10000
2. Dopravní schémata žst. Vyškov na Moravě
3. Situace žst. Vyškov na Moravě 1:1000
4. Podélné řezy 1:10000/1000
5. Charakteristické příčné řezy 1:50
6. Výkaz výměr

Předepsané přílohy

.....
doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Cílem diplomové práce je navrhnout modernizaci železniční trati č. 300 Brno – Přerov v okolí Vyškova pro rychlost 200 km/h. Řešený úsek se nachází mezi stanicemi Luleč a Ivanovice na Hané. Diplomová práce je zpracována ve dvou variantách. První varianta navrhuje vedení trati přes žst. Vyškov, včetně nezbytných úprav dotčené železniční stanice. Druhá varianta navrhuje vedení trati mimo Vyškov s mimoúrovňovým připojením železniční stanice.

Klíčová slova

železniční trať, železniční stanice, traťový úsek, geometrické parametry, bezстыková kolej, kolejnice, převýšení koleje

Abstract

The objective of this master's thesis is a design of modernization of railway line no. 300 Brno – Přerov in Vyškov area and its vicinity for speed 200 km/h. The track section is located between railway station Luleč and Ivanovice na Hané. The track is designed in two variants. The first variant is proposed keeping railway line through Vyškov railway station including necessary modification of the railway station. The second variant suggests keeping track outside Vyškov and a connection with the railway station by bridging is designed.

Keywords

railway line, railway station, track section, geometrical characteristic, continuous welded rail, rails, superelevation

...

Bibliografická citace VŠKP

HAŠEK, Jan. *Modernizace trati Brno – Přerov v okolí Vyškova pro rychlost 200 km/h*. Brno, 2013. 40 s., 20 příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

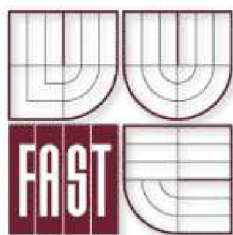
V Brně dne 11.1.2013

.....
podpis autora
Bc. Jan Hašek

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat doc. Ing. Ottu Pláškoví, Ph.D. za jeho čas, vstřícnost a cenné rady v průběhu celé diplomové práce. Také děkuji své rodině za pochopení a velkou podporu v průběhu studia. V neposlední řadě děkuji za podporu všem přátelům.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ



PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

1.	ÚVOD, ZADÁNÍ, PODKLADY	5
1.1.	Cíl.....	5
1.2.	Podklady	5
A.	VEDENÍ TRATI PŘES žst. VYŠKOV NA MORAVĚ	6
2A.	SMĚROVÉ POMĚRY	6
2.1.	Navrhovaný stav	6
3A.	SKLONOVÉ POMĚRY	9
3.1.	Navrhovaný stav	9
4A.	ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK.....	11
4.1.	Navrhovaný železniční svršek	11
4.2.	Železniční svršek na mostech	11
5A.	ŽELEZNIČNÍ SPODEK	11
5.1.	Násep.....	11
5.2.	Zářez	11
5.3.	Plošné odvodnění	12
6A.	OBJEKTY A KŘÍŽENÍ.....	12
6.1.	Železniční mosty	12
6.2.	Silniční mosty	13
6.3.	Propustky	13
6.4.	Tunely	13
6.5.	Rušení polních cest	13
6.6.	Přeložky vedení.....	13
B.	TECHNICKÁ ZPRÁVA – STANICE VYŠKOV	14
7B.	Zadání, podklady	14
8B.	Stávající stav	14
8.1.	Základní údaje.....	14
9B.	Navrhovaný stav	15
9.1.	Návrh dopravního schématu	15
10B.	Sklonové řešení.....	19
11B.	Železniční svršek	20
12B.	Železniční spodek	21
12.1.	Odvodnění:	21
12.2.	Nástupiště:	22

12.3.	Trakční vedení:.....	23
12.4.	Zabezpečovací zařízení:	23
12.5.	Výpravní budova:.....	23
12.6.	Demolice	23
C.	VEDENÍ TRATI MIMO žst. VYŠKOV NA MORAVĚ.....	24
13C.	SMĚROVÉ POMĚRY	24
13.1.	Navrhovaný stav – Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě.....	24
13.2.	Navrhovaný stav – Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě	26
13.3.	Navrhovaný stav – spojka Luleč	28
13.4.	Navrhovaný stav – spojka Ivanovice na Hané	29
14C.	SKLONOVÉ POMĚRY	30
14.1.	Navrhovaný stav - Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě	30
14.2.	Navrhovaný stav - Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě	31
14.3.	Navrhovaný stav – spojka Luleč	33
14.4.	Navrhovaný stav – spojka Ivanovice na Hané	33
15C.	ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK.....	34
15.1.	Navrhovaný železniční svršek.....	34
15.2.	Železniční svršek na mostech.....	34
16C.	ŽELEZNIČNÍ SPODEK	34
16.1.	Násep	34
16.2.	Zářez.....	34
16.3.	Plošné odvodnění	35
17C.	OBJEKTY A KŘÍŽENÍ.....	35
17.1.	Železniční mosty	35
17.2.	Železniční mosty – Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě	35
17.3.	Silniční mosty.....	36
17.4.	Propustky.....	36
17.5.	Propustky - Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě	36
17.6.	Tunely.....	36
17.7.	Rušení polních cest - Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě	37
17.1.	Přeložky elektrického vedení- Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě	37

18.	ZÁVĚR.....	38
19.	SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ	38
20.	POUŽITÁ LITERATURA.....	39

1. ÚVOD, ZADÁNÍ, PODKLADY

Řešený úsek se nachází v Jihomoravském kraji na trati č. 300Brno – Přerov, konkrétně jde o úsek mezi stanicemi Luleč a Ivanovice na Hané. V současné době je zde jednokolejná elektrifikovaná trať. Provozovatelem dráhy je Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

1.1. Cíl

Cílem diplomové práce je navrhnout modernizaci železniční trati Brno – Přerov v oblasti Vyškova na Moravě, na dvoukolejnou trať pro rychlost 200 km/h. Jedná se o úsek mezi železničními stanicemi Luleč a Ivanovice na Hané. Studii je zpracována ve dvou variantách:

- a) Vedení trati přes žst. Vyškov na Moravě s návrhem nezbytných úprav dotčené železniční stanice.
- b) Vedení trati mimo Vyškov na Moravě s mimoúrovňovým připojením železniční stanice

1.2. Podklady

Podkladem pro zpracování práce je polohopis a výškopis 3D ze Zabaged, které zapůjčil Český úřad zeměměřický a katastrální se sídlem, Pod sídlištěm 1800/918211 Praha 8. Bylo potřeba celkem 10 mapových podkladů, 24-41-10, 24-41-14, 24-41-15, 24-41-19, 24-41-20, 24-42-06, 24-42-07, 24-42-11, 24-42-12, 24-42-16. Dalším podkladem bylo geodetické zaměření stanice Vyškov na Moravě s přílehlými úseky. Informace o zeminách byly získány z inženýrsko-geologického průzkumu Vyškov Truck park.

A. VEDENÍ TRATI PŘES žst. VYŠKOV NA MORAVĚ

2A. SMĚROVÉ POMĚRY

2.1. Navrhovaný stav

Parametry oblouků na 200 km/h byly konstruovány tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN 73 6360-1 [1], převýšení koleje $D_{lim} = 150$ mm, $D_{min} = 20$ mm, nedostatek převýšení $I_{lim} = 100$ mm, přebytek převýšení $E_{lim} = 80$ mm, sklon lineární vzestupnice $n_{lim} = 8V$, náhlá změna nedostatku převýšení $\Delta I_{lim} = 40$ mm, minimální délka mezipřímé nebo kružnicové části oblouku $L_{s,lim} = 0,5V$. Dále byla kontrolována minimální délka krajní přechodnice dle vztahu $L_k \geq (n_l * I)/1000$. Minimální poloměr oblouků byl volen 2200 m z důvodu dodržení mezních hodnot nedostatku a přebytku převýšení, při uvažování rychlosti pomalých vozidel 80 km/h.

Výpočet nedostatku a přebytku převýšení pro:

$$V = 200 \text{ km/h} \quad V_{nákl} = 80 \text{ km/h}$$

$$D = 115 \text{ mm}$$

$$D_{eq} = \frac{11,8V^2}{R} = \frac{11,8 * 200^2}{2200} = 215 \text{ mm}$$

$$I = D - D_{eq} = 215 - 115 = \underline{100 \text{ mm}}$$

$$D_{eq} = \frac{11,8V^2}{R} = \frac{11,8 * 80^2}{2200} = 35 \text{ mm}$$

$$E = D_{eq} - D = 115 - 35 = \underline{80 \text{ mm}}$$

Trasa je navržena v délce 14,455 762 km. Osová vzdálenost kolejí je v širé trati 4,0 m a ve stanici 5,0 m. Úsek začíná poslední výhybkou v žst. Luleč v km 40,637 157. Prvotní návrh byl takový, že trasa bude z žst. Luleč pokračovat přímou směrem na Vyškov. Po zjištění, že by trasa na pravé straně zasahovala do stávající zástavby v obci Luleč, byla trasa oddálena od stávající zástavby vložím inflexního motivu. Poloměr prvního levostranného oblouku je 2400 m z důvodu dodržení minimální délky kružnicové části oblouku. Druhý bod obratu v km. 42,934 386 je zde navržen, protože se nepodařilo vložit dostatečně dlouhou mezipřímou mezi dva protisměrné oblouky, tak aby trasa využila stávající drážní pozemky pod zemním tělesem. V obloucích před, i za železniční stanicí Vyškov na Moravě je realizována změna osově vzdálenosti ze 4 m na 5 m pomocí abnormální přechodnice. Proto je v těchto obloucích sklon lineární vzestupnice 12,81V. Trasa prochází přes Vyškov na Moravě ve stopě stávající trati, tzn., že kolej č. 1 navrhované trati se shoduje s kolejí č. 1 ve stávající stanici. Napojení na vlečku DPS Trade je řešeno v úpravách stanice. Původně mezi levostranný oblouk za stanici a navazující pravostranný oblouk byla umístěna mezipřímá, která při dalším návrhu trati byla nahrazena bodem obratu. Tento bod obratu zde je z důvodu zvětšení přímé za stanici, která je využita pro kolejové rozvětvení. Dále trasa obchází Vyškov a průmyslovou zónu pravostranným obloukem o délce 4199,171 m. Tato varianta se při návrhu ukázala jako nejvýhodnější, protože se trať vyhne rybníku, čerpací stanici a následně umožní navázání na levostranný oblouk před Ivanovicema. Trasa končí první výhybkou v žst. Ivanovice na Hané km 55,092 762.

Staničení [km]	Popis
40,637 157	Začátek úseku
40,637 157 – 40,681 618	Přímý úsek, dl. = 44,461 m
40,681 618	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 232,800$ m; $m = 0,941$ m $T = 279,098$ m; klotoida
40,914 418	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2400$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 65$ mm; $\alpha_s = 18,7559$ g; $d_0 = 410,370$ m
41,045 132	KO
41,213 468	KP/ZP/BO - $n = 8,68V$; $n_{n\acute{a}kl} = 21,69V$; $L_k = 168,336$ m; $m = 0,492$ m $T = 253,365$ m; klotoida $n = 8,68V$; $n_{n\acute{a}kl} = 21,69V$; $L_k = 199,573$ m; $m = 0,754$ m $T = 428,705$ m; klotoida
41,413 041	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 18,7559$ g; $d_0 = 410,370$ m
41,823 411	KO
42,099 411	KP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 462,269$ m; klotoida
42,099 411 – 42,238 621	Přímý úsek, dl. = 139,210 m
42,238 621	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 363,254$ m; klotoida
42,514 621	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 18,1622$ g; $d_0 = 213,943$ m
42,728 564	KO
42,934 386	KP/ZP/BO - $n = 8,95V$; $n_{n\acute{a}kl} = 22,37V$; $L_k = 205,822$ m; $m = 0,802$ m $T = 334,347$ m; klotoida $n = 8,95V$; $n_{n\acute{a}kl} = 22,37V$; $L_k = 205,822$ m; $m = 0,801$ m $T = 381,504$ m; klotoida
43,140 209	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 15,8566$ g; $d_0 = 308,048$ m
43,448 257	KO
43,724 257	KP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 411,477$ m; klotoida
43,724 257 – 44,352 165	Přímý úsek, dl. = 139,210 m
44,352 165	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 804,543$ m; klotoida

44,628 165	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 37,3512$ g; $d_0 = 1007,834$ m
45,635 999	KO
45,930 556	KP - - $n = 12,81$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 32,02$ V; $L_k = 294,557$ m; $m = 1,640$ m $T = 813,155$ m; klotoida
45,930 556– 47,103 169	Přímý úsek, dl. = 1172,613 m
47,103 169	ZP - $n = 12,81$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 32,02$ V; $L_k = 294,557$ m; $m = 1,640$ m $T = 498,037$ m; klotoida
47,397 726	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 20,2047$ g; $d_0 = 439,826$ m
47,837 552	KO
48,062 331	KP/ZP/BO - $n 9,77$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 24,43$ V; $L_k = 224,779$ m; $m = 0,955$ m $T = 467,440$ m; klotoida $n = 9,77$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 24,43$ V; $L_k = 224,779$ m; $m = 0,957$ m $T = 2871,955$ m; klotoida
48,287 111	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 114,2669$ g; $d_0 = 3698,391$ m
51,985 502	KO
52,261 502	KP - $n = 12,00$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00$ V; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 2897,169$ m; klotoida
52,261 502– 52,579 848	Přímý úsek, dl. = 318,346 m
52,579 848	ZP - $n = 12,00$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00$ V; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 1143,222$ m; klotoida
52,855 848	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 54,4522$ g; $d_0 = 1609,155$ m
54,465 003	KO
54,741 003	KP - $n = 12,00$ V; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00$ V; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 1143,222$ m; klotoida
54,741 003– 55,092 762	Přímý úsek, dl. = 351,759 m
55,092 762	Konec úseku

3A. SKLONOVÉ POMĚRY

3.1. Navrhovaný stav

Stávající terén v podélném profilu byl sestaven z výškopisu ze Zabaged a v místě stanice Vyškov na Moravě z geodetického zaměření trati. Podélný profil je sestaven ke koleji číslo 1.

Minimální vzdálenost lomů sklonu je dle normy 4V(800 m). Poloměry zaoblení lomů sklonů jsou navrženy $R = 16\,000\text{ m}$ a $R = 30\,000\text{ m}$, což je v souladu s normovými hodnotami $R_{v,\text{lim}} = 0,4V^2$ a $R_{v,\text{lim}} = 2000\text{ m}$. Výškový rozdíl začátku a konce úseku je 53,497 m. Minimální sklon se nachází v úseku km 42,614404 – 43,865685 a je 0,58%. Maximální dosažený sklon se nachází v úseku km 41,302843 – 42,614404 a jeho hodnota je 13,71%.

Výškově trasa navazuje na stávající trať, která z žst. Luleč stoupá pod sklonem 6,45%. V prvotním návrhu byl umístěn lom sklonu do kružnicové části třetího oblouku, což mělo za následek poměrně vysoký násep za tímto lomem. Proto první lom sklonu leží v přechodnici. Což je v souladu s normou, protože je zde navržen velký poloměr zaoblení $R = 30\,000\text{ m}$ a výškový oblouk prochází celou délkou přechodnic a odpovídajících lineárních vzestupnic. Zbylé lomy sklonu, a jejich zaoblení už jsou umístěny v přímé nebo kružnicové části oblouků. Cílem bylo navrhnout výškově trasu tak, aby se co nejvíce blížila stávajícímu terénu a tím se eliminovali zemní práce. Za stanicí Vyškov na Moravě je z důvodu velkého výškového rozdílu navržen železniční most o délce 390,160 m. Tento most bude dvořen soustavou prostých nosníků. Začátek a konec mostu, byl volen od výškového rozdílu nivelety koleje a terénu nad 10 m., z důvodu málo únosných zemín v okolí Vyškova. Na konci trasy jsou větší zářezy, protože zde musí být trať vedena v tunelu. Tento tunel je zde z důvodu křížení trati se sportovním letištěm a křížení se s rychlostní silnicí R46 v km. 51,208 265. Podélný sklon v tunelu byl volen s ohledem na zajištění odvodnění koleje 4,70%. Za tímto sklonem následuje sklon 2,50%, který je zde z důvodu odvodnění koleje, v zářezu dlouhém 1485 m. Trať navazuje podélným sklonem 0,92% na poslední výhybku v žst. Ivanovice na Hané.

Staničení [km]	Popis	výška niv. TK [m.n.m.]
40,637 157	Začátek úseku	286,309
40,637 157– 41,302 843	Stoupá 6,45 ‰; dl. = 665,686 m	
41,302 843	Lom sklonů $R_v = 30\,000\text{ m}$ $t_z = 302,420\text{ m}$ $y_v = 1,524\text{ m}$	290,606
41,302 843 – 42,614 404	Klesá 13,71 ‰; dl. = 1311,561 m	
42,614 404	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 105,015\text{ m}$ $y_v = 0,345\text{ m}$	272,628
42,614 404 – 43,865 685	Klesá 0,58 ‰; dl. = 1251,281 m	
43,865 685	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 38,474\text{ m}$ $y_v = 0,046\text{ m}$	271,902

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV V OKOLÍ VYŠKOVA PRO RYCHLOST 200 km/h

43,865 685 – 46,086 530	Klesá 5,39 ‰; dl. = 2220,845 m	
46,086 530	Lom sklonů	259,933
	$R_v = 16\ 000\ \text{m}$	
	$t_z = 32,914\ \text{m}$	
	$\gamma_v = 0,034\ \text{m}$	
46,086 530 – 47,542 352	Klesá 1,28 ‰; dl. = 1455,822 m	
47,542 352	Lom sklonů	258,077
	$R_v = 16\ 000\ \text{m}$	
	$t_z = 114,104\ \text{m}$	
	$\gamma_v = 0,407\ \text{m}$	
47,542 352 – 49,131 912	Stoupá 12,99 ‰; dl. = 1589,561 m	
49,131 912	Lom sklonů	278,721
	$R_v = 16\ 000\ \text{m}$	
	$t_z = 141,522\ \text{m}$	
	$\gamma_v = 0,626\ \text{m}$	
49,131 912 – 51,535 464	Klesá 4,70 ‰; dl. = 2403,552 m	
51,535 464	Lom sklonů	267,419
	$R_v = 16\ 000\ \text{m}$	
	$t_z = 17,620\ \text{m}$	
	$\gamma_v = 0,010\ \text{m}$	
51,535 464 – 53,020745	Klesá 2,50 ‰; dl. = 1485,281 m	
53,020745	Lom sklonů	263,706
	$R_v = 16\ 000\ \text{m}$	
	$t_z = 112,730\ \text{m}$	
	$\gamma_v = 0,397\ \text{m}$	
53,020745 – 54,893 827	Klesá 16,59 ‰; dl. = 1873,083 m	
54,893 827	Lom sklonů	232,629
	$R_v = 16\ 000\ \text{m}$	
	$t_z = 140,114\ \text{m}$	
	$\gamma_v = 0,613\ \text{m}$	
54,893 827 – 55,092 762	Stoupá 0,92 ‰; dl. = 198,935 m	
55,092 762	Konec úseku	232,812

4A. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

4.1. Navrhovaný železniční svršek

Kolejové lože typu A má tvar lichoběžníku a je navrženo v tloušťce 0,350 m pod ložnou plochou pražce, fr. 31,5/63. Sklon svahu kolejového lože je 1:1,25. Vzdálenost horní hrany kolejového lože od osy přilehlé koleje je 1,7m. Kolejový rošt sestává z kolejnic 60 E2, upevnění W14 a pražců B91 S/1. Rozdělení pražců typ „u“ po 600mm. Bezстыková kolej

4.2. Železniční svršek na mostech

Na mostních objektech se zřídí bezстыková kolej s průběžným kolejovým ložem dle předpisu S3. Dilatující délka mostů je navržena max. 50 m, přitom přípustná dilatující délka je dle předpisu na mostech pro sled prostých nosníků, pro spřaženou mostní konstrukci, průběžné kolejové lože a betonové pražce $LT = 120$ m. Bezстыková kolej nebude na most zasahovat dýchajícím koncem. Začátek a konec BK bude ve větší vzdálenosti než 75 m před a za mostem. Na vzdálenost 75 m za mostem se předem zajistí dostatečná držečnost upevňovadel a zhutní se kolejové lože za hlavami pražců a v mezipražcových prostorech.

5A. ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Železniční spodek je řešen jen v minimálním rozsahu. Vzhledem k tomu že z geologického posudku z blízkosti navrhované trasy trati bylo zjištěno, že se zde nachází podmínečně vhodné zeminy F6 – CL a F8 Ch – CV. Z konstrukčního hlediska byla navržena 350 mm konstrukční vrstva ze štěrkodrtia zlepšení vápnem a cementem v tloušťce 0,500 m. Plán tělesa železničního spodku je upravena do střešovitého příčného sklonu se spádem 5 %. Odhumusování bylo dle geologického posudku v blízkosti stavby provedeno v tloušťce 0,3 m.

5.1. Násep

Podloží náspu je ze zeminy soudržné, namrzavé a nepropustné. Proto se násep založí na konsolidační vrstvě ze štěrkopísku. V projektu byla konstrukčně zvolena tloušťka 0,4 m. Na svahu tělesa se zřídí ochranná vrstva ze štěrkopísku v tl. 0,6 m. Na tuto vrstvou se rozprostře vegetační ochrana. Protože násep je tvořen ze soudržných zemín, bude po celé výšce vyztužen, pomocí výztužné geotextílie. Výztužné prvky se dávají po vrstvách tl. 0,3m. Konce výztužných prvků se kotví zahnutím zpět do tělesa náspu. Kotevní délka je navržena 1,500 m. Protože bude násep vyztužen, byl zvolen sklon svahu 1:1,50.

5.2. Zářez

Tvar zářezu závisí na hloubce zářezu. Kubatura zářezu se může v některých místech snížit pomocí příkopových zídek typu J – velký. Při budování zářezu hlubšího jak 6 m se na jedné straně zřídí ochranný a udržovací prostor o šířce min. 3,0, který by měl být napojen na veřejnou komunikaci. Zemní svah se proti účinkům srážkové vody chrání vegetačním krytem. Sklon svahu je při hloubce zářezu do 6 m navržen ve sklonu 1:2,00. Při hloubce větší bude svah zřízen jako odstupňovaný se sklony 1:2,00 do hloubky 6 m a nad 6 m hloubky ve sklonu 1:2,50.

5.3. Plošné odvodnění

Odvodnění zemní pláně je zajištěno příčným střežovitým sklonem pláně tělesa železničního spodku 5 % po celém úseku tratě, čímž je zajištěn odvod vody z tělesa buď na přilehlý terén, nebo do podélných příkopových žlabů.

5.3.1 Nezpevněné příkopy

Nezpevněné příkopy jsou lichoběžníkového tvaru o šířce dna 0,4 m. Sklony svahů od tratě jsou 1:1,5 a svahy terénu do příkopu jsou také ve sklonu 1:1,5. Minimální hloubka příkopů je 0,5 m od pláně tělesa železničního spodku.

5.3.2 Zpevněné příkopy TZZ3

Osazeny budou na podkladním betonu C 12/15 tloušťky 150 mm. Minimální hloubka příkopů je 0,5 m od pláně tělesa železničního spodku. Šikmá vzdálenost začátku ohumusování svahu od dna příkopu je 0,5 m. Ohumusování je v tl. 0,15 m.

5.3.3 Příkopové žlaby

Příkopy jsou navrženy z prefabrikovaných příkopových žlabů J-velký. Zakryty budou betonovými prefabrikovanými poklapy (na 1 žlab 3 poklapy). Osazeny budou na podkladním betonu C 12/15 tloušťky 150 mm. Do úrovně příčných otvorů budou žlaby zasypány nepropustným materiálem – výsivkou frakce 0/4, nad úrovní otvoru pak propustným materiálem – šterkem frakce 32/63. Před samotným zásypem budou prefabrikáty opatřeny izolačním nátěrem a filtrační geotextilií.

6A. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ

6.1. Železniční mosty

Staničení [km]	Popis
40,933 178	Železniční most dl. 10,000 m – křížení s místní komunikací Luleč
44,853 973	Železniční most dl. 10,000 m – křížení s místní komunikací Vyškov
44,745 084 - 45,750 581	Železniční most dl. 5,497 m – potok
46,178 041 - 46,199 307	Železniční most dl. 20,906 m – křížení s místní komunikací Vyškov
46,893 383 - 46,914 299	Železniční most dl. 20,916 m – křížení s místní komunikací Vyškov
46,977 157 - 47,367 317	Železniční most dl. 390,160 m
48,707 192	Železniční most – mimoúrovňové křížení s vlečkou
49,598 157 - 49,629 262	Železniční most dl. 42,105 m

6.2. Silniční mosty

Staničení [km]	Popis
43,289 916	Silniční most dl. 20,000 m – z důvodu přeložení polní cesty
52,905 285	Silniční most dl. 20,000 m – z důvodu přeložení polní cesty

6.3. Propustky

Na trati je navrženo celkem sedm propustků.

Staničení [km]	Popis
41,222 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
41,461 147	Rámový propust pod železniční tratí, 2,00 x 1,00 m
42,519 838	Rámový propust pod železniční tratí, 2,00 x 1,00 m
44,597 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
45,573 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
49,062 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
54,317 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m

6.4. Tunely

Staničení [km]	Popis
50,814 317 - 51,354 282	Železniční tunel dl. 539,965 m

6.5. Rušení polních cest

Staničení [km]	Popis
51,707 933	Zrušená polní cesta – možnost přeložení cesty přes tunel
53,094 602	Zrušená polní cesta – v blízkosti přeložka jiné polní cesty

6.6. Přeložky vedení

V km. 47,5 až km 48,5 bude potřeba přeložit stávající elektrické vedení.

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA – STANICE VYŠKOV

7B. Zadání, podklady

Úkolem diplomové práce je navrhnout nezbytné úpravy v žst. Vyškov na Moravě, pro průjezd po hlavních kolejích rychlostí 200 km/h.

Železniční stanice Vyškov na Moravě je podle polohy v železniční síti ČR stanicí mezilehlou. Stanicí prochází jednokolejná elektrifikovaná trať č. 300 Brno – Přerov.

8B. Stávající stav

8.1. Základní údaje

Železniční stanice Vyškov na Moravě leží na trati Brno – Přerov. Uspořádání kolejiště je smíšené a podle povahy práce se stanice řadí jako smíšená. Do stanice jsou zaústěny dvě vlečky. Na Brněnském zhlaví je zaústěna vlečka ZZN, a na trati před přerovským zhlavím je zaústěna vlečka DPS TRADE. Na straně odlehlé od výpravní budovy se nachází nákladíště šterku v délce cca 70 m.

Stanice má 7 dopravních kolejí (koleje č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8) s osovou vzdáleností 4,75 m, z těchto kolejí je jedna hlavní – kolej č. 1 (Brno – Přerov). Dále má stanice 4 koleje manipulačních (koleje č. 10, 12, 14, 16) s proměnou osovou vzdáleností mezi kolejemi,

Označení kolejí:

číslo koleje	charakteristika koleje	rychlost [km/hod]	užitečná délka [m]	Osová vzdálenost kolejí
5	dopravní, předjízdna	50	349	9,500
3	dopravní, předjízdna	50	447	4,750
1	dopravní, hlavní	80	487	4,750
2	dopravní, předjízdna	50	378	4,750
4	dopravní, předjízdna	50	304	4,750
6	dopravní, předjízdna	50	241	4,750
8	dopravní, předjízdna	40	233	4,750
10	manipulační	40	163	11,957
12	manipulační	40	182	19,179
14	manipulační	40	360	14,211
16	manipulační	40	460	

Stanice je vybavena pěti nástupišti s přístupem v úrovni, s pevnou nástupní hranou.

Nástupiště č.	Kolej č.	Délka [m]	Konstrukce nástupiště
I.	5	157	jednostranné, betonová hrana TISCHER
II.	3	399	jednostranné, betonová hrana TISCHER
III.	1	390	jednostranné, betonová hrana TISCHER
IV.	2	360	jednostranné, betonová hrana TISCHER
V	4	300	jednostranné, betonová hrana TISCHER

9B. Navrhovaný stav

9.1. Návrh dopravního schématu

Úpravy ve stanici Vyškov na Moravě vychází ze zadání diplomové práce, kdy stanicí bude vedena dvoukolejná trať s rychlostí 200 km/h.

Osová vzdálenost kolejí se zvětší ze 4,75 m na 5,0 m. Zároveň budou odstraněna všechna stávající úrovně nástupiště. Vzdálenost mezi kolejemi 6 - 4 a 3 - 5 bude 10,0 m, kde se zřídí ostrovní nástupiště o šířce 6,66 m, délky 300 m, s výškou nástupištních hran 0,55 m nad temenem kolejnice s přístupem mimo úroveň kolejí pomocí podchodu se schodištěm a výtahem.

Rychlost v hlavních kolejích č. 1 a 2 bude 200 km/h, rychlost v prvních předjízdňích kolejích č. 3 a 4 bude 60 km/h a rychlost v kolejích 5 a 6 bude 50 km/h. V manipulačních kolejích 7,9,11 bude zachována stávající rychlost 40 km/h.

Rychlost ve spojkách před stanicí byla zvolena 100 a 80 km/h. Rychlost 80 km/h je v této spojnici protože před stanicí nebyl dostatečný prostor na vložení druhé spojky z výhybek 1:18,5-1200. Rychlost ve spojkách za stanicí je z důvodů malé mezipřímé navržena 60 km/h. Ve spojnici mezi hlavními kolejemi a vlečkou je navržena rychlost 50 km/h.

Do výkresu situace byly navíc doplněny kóty mezipřímých a tabulka směrových oblouků, protože součástí diplomové práce není vytyčovací výkres stanice.

Souřadnicový systém – LOKÁLNÍ

Začátky výhybek dle tabulky na straně 16

číslo koleje	charakteristika koleje	rychlost [km/hod]	užitečná délka [m]
1	dopravní, hlavní	200	536
2	dopravní, hlavní	200	480
3	dopravní, předjízdňá	60	493
4	dopravní, předjízdňá	60	408
5	dopravní, předjízdňá	50	476
6	dopravní, předjízdňá	50	408

číslo koleje	charakteristika koleje	rychlost [km/hod]	užitečná délka [m]
8	manipulační	40	232
10	manipulační	40	335
12	manipulační	40	356

číslo koleje	charakteristika koleje	rychlost [km/hod]	užitečná délka [m]
3a	výtažná kolej	40	369
4a	odstavná kolej	40	83

Tabulka výhybek

Číslo výhybky	Staničení [km]	Druh	Svršek	Úhel	Poloměr [m]	Transformace	Typ	Směr	Poloha výměníku	Druh pražce
1	45,909 778	J	60	1:18,5	1200		I	P	l	b
2	46,067 097	J	60	1:18,5	1200		I	P	l	b
3	46,073 097	J	60	1:14	760		I	L	p	b
4	46,198 549	J	60	1:14	760		I	L	p	b
5	46,199 591	J	60	1:12	500		I	P	p	b
6	46,213 549	J	60	1:12	500		I	L	l	b
7	46,253 228	Obl-o	60	1:9	300	(800,000/480,552)		P	p	b
8	46,256 093	J	49	1:7,5	190		I	L	l	b
9	46,267 030	Obl-o	60	1:9	300	(676,150/540,000)		P	l	b
10	46,285 853	J	49	1:7,5	190		I	L	l	b
11	46,314 574	J	49	1:7,5	190		I	L	l	b
12	46,339 631	J	60	1:9	300			P	p	b
13	46,356 258	J	49	1:7,5	190		I	P	l	b
14	46,366 852	J	60	1:7,5	190			P	l	b
15	46,730 925	J	49	1:9	300			L	p	b
16	46,775 579	Obl-o	60	1:9	300	(800,000/480,552)		P	p	b
17	46,829 216	J	60	1:12	500		I	P	p	b
18	46,844 550	J	60	1:12	500		I	P	l	b
19	46,844 550	Obl-o	60	1:9	300	(800,000/480,552)		L	l	b
20	46,898 186	J	60	1:12	500		I	L	l	b
21	46,945 810	J	60		500		I	P	l	b
22	46,958 310	J	60		300			P	p	b
23	46,996 757	J	60		500		I	L	p	b
24	47,051 527	J	49		300			P	l	b
25	47,101 106	J	60		500		I	L	P	b

Celkem ve stanici položeno 25 nových výhybek: z toho 18 soustavy 60E2
7 soustavy 49E1.

Tabulka směrových oblouků – královéhradecké zhlaví:

k.č.	R [m]	V [km/h]	D [mm]	I [mm]	Alfas [g]	d ₀ [m]	n [V]	m [m]	T [m]	L _k [m]	deltau [mm]	L _u [m]
1	2204	200	115	100	37,3512	1007,834	12,00	1,440	804,543	276,000	klotoida	
2	2200	200	115	100	37,3512	1060,975	11,99	1,440	801,403	275,749	klotoida	
33	510	40	0	38	3,8991	31,236	10,00	0,000	15,623	0,000		
31	800	60	0	54	2,6489	33,287	10,00	0,000	16,646	0,000		
51	300	50	0	99	2,6489	12,483	10,00	0,000	6,242	0,000		
34	190	40	0	100	1,6412	4,898	10,00	0,000	2,449	0,000		
53	574,554	40	0	33	2,5226	22,767	10,00	0,000	11,385	0,000		
35	190	40	0	100	1,6412	4,898	10,00	0,000	2,449	0,000		
41	1000	60	0	43	1,3765	21,622	10,00	0,000	10,811	0,000		
61	300	50	0	99	8,4211	39,648	10,00	0,000	19,871	0,000		
81	300	40	0	63	13,9788	65,874	10,00	0,000	33,070	0,000		
101	190	40	0	100	15,6677	46,760	10,00	0,000	23,499	0,000		
36	190	40	0	100	16,1797	48,288	10,00	0,000	24,275	0,000		
121	242,068	40	0	78	24,1217	91,72	10,00	0,000	46,417	0,000		
62	300	50	0	99	9,6935	45,68	10,00	0,000	22,884	0,000		
32	800	60	0	54	2,6489	33,287	10,00	0,000	16,646	0,000		
52	300	50	0	99	2,6489	12,483	10,00	0,000	6,242	0,000		
42	800	60	0	54	2,6489	33,287	10,00	0,000	16,646	0,000		
	600	50	0	50	8,0159	75,548	10,00	0,000	37,824	0,000		
	600	50	0	50	8,0159	75,548	10,00	0,000	37,824	0,000		
	300	50	60	39	18,0712	55,159	10,00	0,125	57,884	30,000	klotoida	
3	2204	200	115	100	20,2047	439,826	12,81	1,640	498,037	294,557	klotoida	
4	2200	200	115	100	20,2047	494,020	8,00	0,640	445,096	183,833	klotoida	

Změna osové vzdálenosti:

Změna provedena z osové vzdálenosti 4,000m (v širé trati) na 5,000m (ve stanici), pomocí abnormální přechodnice.

Staničení [km]	Popis
Kolej č.1	
45,635 999	KO (pomocí abnormální přechodnice v koleji č.2)
45,930 556	KP - - $n = 12,81V$; $n_{nákł} = 32,02V$; $L_k = 294,557$ m; $m = 1,640$ m $T = 813,155$ m; klotoida
45,930 556– 47,103 169	Přímý úsek, dl. = 1172,613 m
47,103 169	ZP - $n = 12,81V$; $n_{nákł} = 32,02V$; $L_k = 294,557$ m; $m = 1,640$ m $T = 498,037$ m; klotoida
47,397 726	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 20,2047$ g; $d_0 = 439,826$ m

Rozšíření rozchodu:

Použité pražce: SB8P

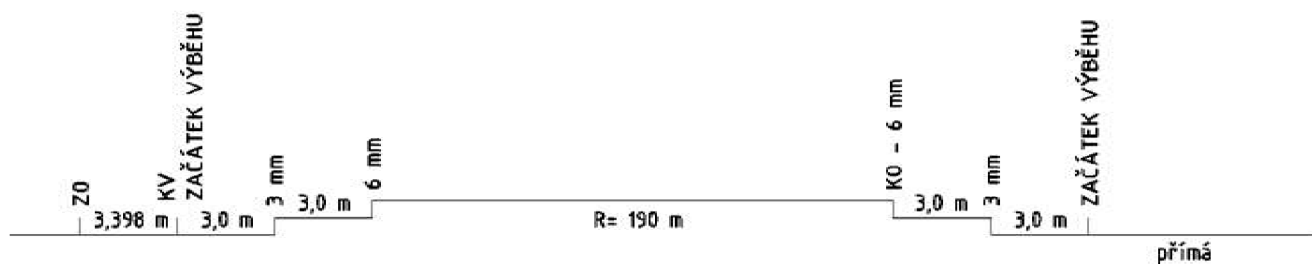
Podkladnice: žebrová S4pl – max. možné rozšíření 0,3,6 mm

Posouvá se vnitřní kolejnicový pás

$R = 190$ m

$$\Delta u = \frac{7150}{R} - 26 = \frac{7150}{190} - 26 = 12 \text{ mm}$$

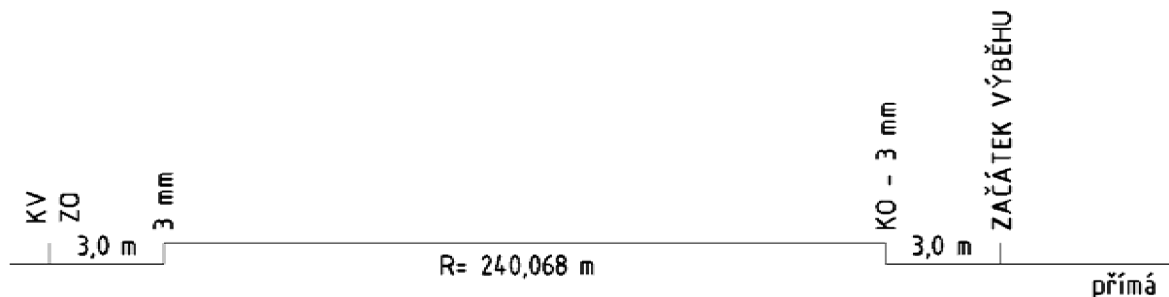
Provede se rozšíření rozchodu koleje 6 mm



$$R = 242,068 \text{ m}$$

$$\Delta u = \frac{7150}{R} - 26 = \frac{7150}{240,068} - 26 = 4 \text{ mm}$$

Provede se rozšíření rozchodu koleje o 3 mm



10B. Sklonové řešení

Výškový systém B.p.v

Výšky nivelety vztaženy k temeni kolejnice.

Kolej č. 1:

Staničení [km]	Popis	
46,086 530	Lom sklonů	259,933
	$R_v = 16\ 000 \text{ m}$	
	$t_z = 32,914 \text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,034 \text{ m}$	
46,086 530 – 47,542 352	Klesá 1,28 ‰; dl. = 1455,822 m	
47,542 352	Lom sklonů	258,077
	$R_v = 16\ 000 \text{ m}$	
	$t_z = 114,104 \text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,407 \text{ m}$	

Koleje č. 2,3,4,5,6,8,10,12 mají na příčných řezech stejnou výšku nivelety jako kolej č.1.

11B. Železniční svršek

V celém rekonstruovaném úseku budou použity v hlavních kolejích č. 1 a 2 a prvních předjízdých kolejích 3 a 4 nové kolejnice tvaru 60 E 2 na betonových bezpodkladnicových pražcích s pružným šroubovým upevněním typu W14 a rozdělením "u". V dopravních kolejích č.6, bude použita kolejnice tvaru 49 E 1 na betonových bezpodkladnicových pražcích délky 2,4 m a rozdělením "u". V dopravní koleji č. 5 bude použita kolejnice tvaru 60 E 2 z důvodu většího zatížení nákladními vlaky se štěrkem, které se zde nakládají. V dalších rekonstruovaných kolejích, mohou být použity vyzískané regenerované kolejové pole z koridorových tratí, tvaru 60 E 2 na betonových pražcích s pružným upevněním.

Kolej 1,2,3,4,5,7:

kolejnice	60 E 2
upevnění	W 14
betonový pražec	B 91S/1
kolejové lože	fr.31,5/63 tl.350 mm
bezstyková kolej	

Kolej 6:

kolejnice	49E 1
upevnění	W 14
betonový pražec	bezpodkladnicové betonové pražce dl. 2,4 m
kolejové lože	fr.31,5/63 tl.350 mm
bezstyková kolej	

Výhybky 1-25:

Svršek ve výhybkách a přilehlých úsecích dle vzorového listu pro výhybky.

Kolejové lože bude ve zhlaví stanice zřízené jako zapuštěné, přičemž vnější svahy krajních kolejí budou hutněny ve sklonu 1:1,25 (ve vzdálenosti 1,700 m od osy koleje) a na požadovanou šířku volného schůdného a manipulačního prostoru (vzdálenost hrany vnější drážní stezky od osy koleje bude 3,0m) pak doplněny štěrkovým zásypem fr. 8/16 se sklonem vnějšího svahu 1:1,5. Drážní stezka mezi kolejemi (4-2, 3-1) bude vytvořena ve vzdálenosti 1,700m od osy koleje, pomocí ložní vrstvy štěrku fr. 4/16 tl. 50mm a vrstvy štěrku fr. 8/32 tl. 50mm.

Námezníky budou použity železobetonové, prefabrikované a budou umístěny do osové vzdálenosti 3,75 m. Tato vzdálenost se zvětšuje o příslušné rozšíření z poloměru oblouku b.

12B. Železniční spodek

Návrh úprav železniční stanice se zabývá pouze rekonstrukcí železničního svršku. Železniční spodek je řešen jen v minimálním rozsahu. Vzhledem k tomu že z geologického posudku z blízkosti navrhované trasy trati bylo zjištěno, že se zde nachází podmienečně vhodné zeminy F6 – CL a F8 Ch – CV. Z konstrukčního hlediska byla navržena 350 mm tlustá konstrukční vrstva ze šterkodrti a zlepšení vápnem a cementem v tloušťce 0,500 m.

Podloží tvoří zemina:

Jílovité hlíny – konzistence tuhá F6 CI [12]

Doporučený edometrický modul $E_{\text{eod}}=4$ Mpa

Neogenní jíly – konzistence pevná F8 CH – CV [12]

Doporučený edometrický modul $E_{\text{eod}}=8$ Mpa

Skladba v kolejích č. 1,2,3,4

Bylo navrženo zlepšení zeminy vápnem a cementem v tloušťce 0,5 m a na šířku 2,5 m od osy koleje, a konstrukční vrstva ze ŠD 0/32 v tloušťce min 350mm a $E_{\text{SD}}=80$ MPa

Skladba v kolejích č. 5 a 6

Bylo navrženo zlepšení zeminy vápnem a cementem v tloušťce 0,25 m a na šířku 2,5 m od osy koleje, a konstrukční vrstva ze ŠD 0/32 v tloušťce min 250mm a $E_{\text{SD}}=80$ MPa

Plán tělesa železničního spodku je vodorovná.

12.1. Odvodnění:

Odvodnění stanice a přilehlých úseků není předmětem zadání diplomové práce.

Odvodnění stanice je zajištěno soustavou podélných trativodů. Tyto trativody budou vytvořeny o min. šířce 0,5 m a hloubka bude min. 0,4 m pod úroveň zemní pláně. Celý trativod bude obalen filtrační geotextilií. Při provádění musí být zajištěna ochrana trativodů dle příslušných předpisů.

Trativod má následující skladbu:

Geotextilie filtrační
Štěrka fr. 11/16
Trativodní roura PE-HD DN 150 mm
Štěrkožlutá fr. 0/32 tl. 50 mm
Geotextilie filtrační

Umístění trativodů:

Mezi kolejemi č.1 – 3
Mezi kolejemi č. 2 – 4
Mezi kolejí 5 a výpravní budovou
Mezi kolejemi č. 6 – 8

Vzdálenost trativodů od osy je 2,500 m (v ose os).

Odvodnění zemní pláně je provedeno ve střechovitých sklonech 5% do podélných trativodů.

12.2. Nástupiště:

Ve stanici budou zřízeny dvě ostrovní nástupiště s délkou nástupní hrany 300 m. Výška nástupní hrany bude 550 mm nad TK.

I a II. nástupiště: km 46,736 778 – 46,676 778 (staničení ke koleji č.1)

Nástupiště mezi kolejemi č.3 – 5 a 4 – 6, je délky 300 m, výška nástupní hrany je 550 mm nad spojnici TK, vzdálenost nástupní hrany od osy koleje je 1670 mm. Zastřešení nástupiště je od staničení km 46,451 778 – 46,601 778 (zastřešení délky 150 m). Nástupiště je šířky 6,660 m. Ve staničení km 46,376 778 je umožněn přístup pro zaměstnance na nástupiště po schodech a ve staničení km 46,676 778 rampou ve sklonu 1:12 o délce 7,0 m.

Konstrukce nástupiště typ L s konzolovou zídka:

Konzolová deska KS 230
Cementová malta MC 10 tl. 10 mm
Nástupištní blok L 130
Podkladní beton C12/15 tl. 50 mm.

Nástupiště je v příčném sklonu 2 % z jedné strany a z druhé strany 2,62 % směrem od kolejiště, kde je odvodňovací žlab uložený do podkladního betonu C12/15. Osa odvodňovací žlabu je umístěna blíže k výpravní budově (z důvodu umístění střešních podpor).

Zastřešení nástupiště:

Vzdálenost zastřešení je 1,82 m od osy koleje do výšky 3,75 m. Zastřešení má tvar V a ve středu zastřešení se nachází odvodňovací úžlabí, voda je odvedena svody do kanalizačního sběrače. Vzdálenost střešních podpor je 10 m.

Přístup na nástupiště pro cestující:

Přístup na nástupiště je zřízen mimo úroveň a to podchodem ve staničení km 46,503 147.(osa podchodu, staničena ke koleji č.1). Světlá šířka podchodu je 5 m, délka 51,4 m a nachází se v hloubce 4 m pod niveletou temena kolejnic. Přístup na nástupiště z podchodu je jednoramenným schodištěm (šířky 2,16 m a délky 8,94 m) a výtahem (2,16 x 3,0 m). Podchod je vybudován jako ŽB rámová konstrukce o tl. 500 mm o rozměrech 6,0 x 3,5 m. Konstrukce je obalena geomembránou.

Schodiště a výtah do podchodu pro cestující veřejnost je umístěna v levo od výpravní budovy, tak aby byl umožněn bezbariérový přístup cestujících. Dimenze schodiště a podchodu je navržena s přihlédnutím ke špičkové intenzitě cestujících.

12.3. Trakční vedení:

Z důvodu rozsáhlých změn v kolejišti bude nutné navrhnout v celé železniční stanici nové trakční vedení, a to samostatnými trakčními stožáry a bránovými konstrukcemi. Stávající trakce střídavé soustavy o napětí 25kV zůstane zachována

12.4. Zabezpečovací zařízení:

Vzhledem k zásadním změnám v konfiguraci kolejiště žst. Vyškov na Moravě bude nutné provést rekonstrukci staničního zabezpečovacího zařízení.

12.5. Výpravní budova:

Předpokládá se rekonstrukce výpravní budovy a uvedení prostorů pro cestující do stavu odpovídajícího současným požadavkům.

12.6. Demolice

Nezbytné úpravy v žst. Vyškov na Moravě si vyžádají odstranění přístřešku u výpravní budovy. Dále bude nutné odstranit boční rampu u skladiště, případně zbourat celé skladiště, které je v současné době nepoužívané a v nevyhovujícím stavu.

C. VEDENÍ TRATI MIMO žst. VYŠKOV NA MORAVĚ

13C. SMĚROVÉ POMĚRY

13.1. Navrhovaný stav – Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě

Parametry oblouků na 200 km/h byly konstruovány tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN 73 6360-1, převýšení koleje $D_{lim}= 150$ mm, $D_{min}= 20$ mm, nedostatek převýšení $I_{lim}= 100$ mm, přebytek převýšení $E_{lim}= 80$ mm, sklon lineární vzestupnice $n_{lim}= 8V$, náhlá změna nedostatku převýšení $\Delta I_{lim}= 40$ mm, minimální délka mezipřímé nebo kružnicové části oblouku $L_{s,lim}= 0,5V$. Dále byla kontrolována minimální délka krajní přechodnice dle vztahu $Lk \geq (n_l * I)/1000$. Minimální poloměr oblouků byl volen 2200 m z důvodu dodržení mezních hodnot nedostatku a přebytku převýšení, při uvažování rychlosti pomalých vozidel 80 km/h.

Výpočet nedostatku a přebytku převýšení pro:

$$V = 200 \text{ km/h} \quad V_{nákl} = 80 \text{ km/h}$$

$$D = 115 \text{ mm}$$

$$D_{eq} = \frac{11,8V^2}{R} = \frac{11,8 * 200^2}{2200} = 215 \text{ mm}$$

$$I = D - D_{eq} = 215 - 115 = \underline{100 \text{ mm}}$$

$$D_{eq} = \frac{11,8V^2}{R} = \frac{11,8 * 80^2}{2200} = 35 \text{ mm}$$

$$E = D_{eq} - D = 115 - 35 = \underline{80 \text{ mm}}$$

Trasa je navržena v délce 14,240 249 km. Osová vzdálenost kolejí je 4,0 m. Úsek začíná poslední výhybkou v žst. Luleč v km 40,637 157. Prvotní návrh byl takový, že trasa bude z žst. Luleč pokračovat přímou směrem na Vyškov. Po zjištění, že by trasa na pravé straně zasahovala do stávající zástavby v obci Luleč, byla trasa oddálena od stávající zástavby vložím inflexního motivu. Poloměr prvního levostranného oblouku je 2400 m z důvodu dodržení minimální délky kružnicové části oblouku. Dále trať vede západně kolem Vyškova, kde se mimoúrovňově kříží s místní komunikací a se silnicí II. třídy č. 379. V km 46,730 486 – 47,372 157 trasa mimoúrovňově překonává místní komunikaci a zahrádkářskou osadu. Průchod přes zahrádkářskou osadu je jediné místo, kde může trať projít přes město po povrchu. Severně od Vyškova následuje pravotočivý oblouk o poloměru 2000 m, který je umístěn tak aby trasa míjela rybník a čerpací stanici. Za tímto obloukem se již trasa připojuje levostranným obloukem na první výhybku v žst. Ivanovice na Hané. Na této trase jsou konstruovány oblouky o poloměrech 2200 m pro pravostranné, a 2204 m pro levostranné, se standardním sklonem lineární vzestupnice pro rychlost 200 km/h 12V.

Staničení [km]	Popis
40,637 157	Začátek úseku
40,637 157 – 40,682 154	Přímý úsek, dl. = 44,997 m
40,682 154	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 232,800$ m; $m = 0,941$ m $T = 279,821$ m; klotoida
40,914 954	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2400$ m $D = 97$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 8,8333$ g; $d_0 = 134,368$ m
41,049 322	KO
41,213 802	KP/ZP/BO - $n = 8,48V$; $n_{n\acute{a}kl} = 21,20V$; $L_k = 164,480$ m; $m = 0,470$ m $T = 252,448$ m; klotoida $n = 8,48V$; $n_{n\acute{a}kl} = 21,20V$; $L_k = 195,002$ m; $m = 1,443$ m $T = 462,966$ m; klotoida
41,408 804	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 18,8017$ g; $d_0 = 414,238$ m
41,823 042	KO
42,099 042	KP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 462,966$ m; klotoida
42,099 042 – 42,777 625	Přímý úsek, dl. = 678,583 m
42,777 625	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 1055,909$ m; klotoida
43,053 625	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 50,2169$ g; $d_0 = 1462,526$ m
44,516 151	KO
44,792 151	KP $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 1055,909$ m; klotoida
44,792 151 – 44,953 140	Přímý úsek, dl. = 160,989 m
44,953 140	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 735,771$ m; klotoida
45,229 140	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 33,7600$ g; $d_0 = 890,663$ m
46,119 803	KO
46,395 803	KP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 735,771$ m; klotoida
46,395 803 – 46,965 630	Přímý úsek, dl. = 569,827 m
46,965 630	ZP - $n = 12,00V$; $n_{n\acute{a}kl} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 420,015$ m; klotoida

47,241 630	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 16,1944$ g; $d_0 = 284,655$ m
47,526 285	KO
47,802 285	KP - - $n = 12,00V$; $n_{nákł} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 420,015$ m; klotoida
47,802 285– 48,707 945	Přímý úsek, dl. = $905,660$ m
48,707 945	ZP - $n = 12,00V$; $n_{nákł} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 1920,710$ m; klotoida
48,983 945	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 2200$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 86,6679$ g; $d_0 = 2719,027$ m
51,702 972	KO
51,978 972	KP $n = 12,00V$; $n_{nákł} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,443$ m $T = 1920,710$ m; klotoida
51,978 972– 52,364 493	Přímý úsek, dl. = $385,521$ m
52,364 493	ZP - $n = 12,00V$; $n_{nákł} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 1143,222$ m; klotoida
52,640 493	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2204$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E=80$ mm; $\alpha_s = 54,4522$ g; $d_0 = 1609,155$ m
54,249 648	KO
54,525 648	KP - $n = 12,00V$; $n_{nákł} = 30,00V$; $L_k = 276,000$ m; $m = 1,440$ m $T = 1143,222$ m; klotoida
54,525 648 – 54,877 406	Přímý úsek, dl. = $351,758$ m
54,877 406	Konec úseku

13.2. Navrhovaný stav – Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě

Cílem této trati je mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě na navrženou variantu VRT vedenou mimo obec Vyškov. Rychlost byla zvolena 80 km/h což odpovídá stávající rychlosti v žst. Vyškov na Moravě. Minimální poloměr oblouků $R=500$ m byl volen v souladu s vyhláškou 177/1995 Sb, protože by se jednalo o celostátní dráhu, při zřízení nového drážního tělesa. Od km. 44,116 263 je snaha vedení trasy ve stávající stopě železniční trati. Poloměr oblouku byl zvolen 1150 m s ohledem na minimální posuny oproti stávajícímu stavu. Za železniční stanicí Vyškov na Moravě, je trať navržena tak aby byli využity oba dva stávající mosty v km. 46,962 846 – 46,970 417 a v km. 47,036 903 – 47,120 736, a část tělesa vlečky DPS TRADE. Dále je již trasa vedena po novém drážním tělese až se v km 48,945 409 napojuje zpět na VRT.

Staničení [km]	Popis
42,687 021	Začátek úseku
42,687 021 – 0,325 545	vyhybka č. 1 J60-1:14-760-I, L, l, b, odbočná větev
42,737 945	ZO – Levostranný oblouk; $R = 760$ m $D = 0$ mm; $I = 100$ mm; $E = 80$ mm; $\alpha_s = 12,4875$ g; $d_0 = 149,076$ m
42,887 021	KO
42,887 021– 43,094 334	Přímý úsek, dl. = 207,313 m
43,094 334	ZP - $n = 10,00$ V; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 220,710$ m; klotoida
43,167 134	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 500$ m $D = 91$ mm; $I = 61$ mm; $\alpha_s = 44,9315$ g; $d_0 = 280,091$ m
43,447 225	KO
43,520 025	KP - $n = 10,00$ V; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 220,710$ m; klotoida
43,520 025– 43,733 125	Přímý úsek, dl. = 213,100 m
43,733 125	ZP - $n = 10,00$ V; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 125,637$ m; klotoida
43,805 925	ZO – Levostranný oblouk; $R = 500$ m $D = 91$ mm; $I = 61$ mm; $\alpha_s = 22,4694$ g; $d_0 = 103,674$ m
43,909 599	KO
43,982 399	KP - $n = 10,00$ V; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 125,637$ m; klotoida
43,982 399– 44,016 263	Přímý úsek, dl. = 33,864 m
44,016 263	ZO – Levostranný oblouk; $R = 760$ m $D = 0$ mm; $I = 100$ mm; $\alpha_s = 4,1109$ g; $d_0 = 49,076$ m
44,065 339	KO
44,065 339 – 44,116 263	vyhybka č. 3 J60-1:14-760-I, P, l, b, odbočná větev
44,116 263– 44,821 010	Přímý úsek, dl. = 704,747 m
44,821 010	ZP - $n = 10,00$ V; $L_k = 62,000$ m; $m = 0,139$ m $T = 378,689$ m; klotoida
44,883 010	ZO – Levostranný oblouk; $R = 1150$ m $D = 62$ mm; $I = 41$ mm; $\alpha_s = 37,3779$ g; $d_0 = 613,201$ m
45,496 211	KO
45,558 211	KP - $n = 10,00$ V; $L_k = 62,000$ m; $m = 0,139$ m $T = 378,686$ m; klotoida

45,558 211– 47,046 334	Přímý úsek, dl. = 1488,123 m
47,046 334	ZP - $n = 10,00V$; $L_k = 65,600$ m; $m = 0,359$ m $T = 94,571$ m; klotoida
47,111 934	ZO – Levostranný oblouk; $R = 2400$ m $D = 115$ mm; $I = 100$ mm; $E = 65$ mm; $\alpha_s = 18,7559$ g; $d_0 = 410,370$ m
47,183 393	KO
47,224 080	KP/ZP/BO - $n = 6,20V$; $L_k = 40,687$ m; $m = 0,138$ m $T = 83,880$ m; klotoida $n = 6,20V$; $L_k = 45,153$ m; $m = 0,170$ m $T = 321,210$ m; klotoida
47,269 233	ZO – Levostranný oblouk; $R = 500$ m $D = 91$ mm; $I = 61$ mm; $\alpha_s = 18,7559$ g; $d_0 = 478,828$ m
47,748 061	KO
47,820 861	KP - $n = 10,00V$; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 334,573$ m; klotoida
47,820 861– 47,880 443	Přímý úsek, dl. = 59,582 m
47,880 443– 47,934 630	vyhybka č. 3 J60-1:14-760-I, L, l, b, odbočná větev
47,880 443– 48,008 996	Přímý úsek, dl. = 128,553 m
48,008 996	ZP - $n = 10,00V$; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 406,170$ m; klotoida
48,081 796	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 500$ m $D = 91$ mm; $I = 61$ mm; $\alpha_s = 81,0237$ g; $d_0 = 563,559$ m
48,645 355	KO
48,718 155	KP - $n = 10,00V$; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 406,170$ m; klotoida
48,718 155– 48,745 409	Přímý úsek, dl. = 27,254 m
48,745 409	ZO – Levostranný oblouk; $R = 760$ m $D = 0$ mm; $I = 100$ mm; $\alpha_s = 12,4875$ g; $d_0 = 149,076$ m
48,894 409	KO
48,894 409– 48,945 409	vyhybka č. 1 J60-1:14-760-I, P, p, b, odbočná větev
48,945 409	Konec úseku

13.3. Navrhovaný stav – spojka Luleč

Tato spojka slouží k propojení vysokorychlostní trasy vedené mimo Vyškov na Moravě s tratí, která mimoúrovňově připojuje žst Vyškov.

Staničení [km]	Popis
42,686 381	Začátek úseku
42,686 381– 42,737 305	vyhybka č. 1 J60-1:14-760-I, P, p, b, odbočná větev
42,737 305– 42,809 580	Přímý úsek, dl. = 72,275 m

42,809 580	ZP - $n = 10,00V$; $L_k = 60,800$ m; $m = 0,257$ m $T = 84,639$ m; klotoida
42,870 380	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 600$ m $D = 76$ mm; $I = 50$ mm; $\alpha_s = 11,4744$ g; $d_0 = 47,343$ m
42,917 723	KO
42,978 523	KP - $n = 10,00V$; $L_k = 60,800$ m; $m = 0,257$ m $T = 84,639$ m; klotoida
42,978 523 – 43,315 616	Přímý úsek, dl. = 337,093 m
43,315 616	ZP - $n = 10,00V$; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 109,253$ m; klotoida
42,870 380	ZO – Levostranný oblouk; $R = 500$ m $D = 91$ mm; $I = 61$ mm; $\alpha_s = 18,4077$ g; $d_0 = 71,774$ m
43,460 190	KO
43,532 990	KP - $n = 10,00V$; $L_k = 72,800$ m; $m = 0,442$ m $T = 109,253$ m; klotoida
43,532 990 – 44,026 363	Přímý úsek, dl. = 493,373 m
44,026 363– 44,077 306	vyhybka č. 1 J60-1:14-760-I, P, l, b, přímá větev
44,077 306	Konec úseku

13.4. Navrhovaný stav – spojka Ivanovice na Hané

Tato spojka slouží k propojení trati, která mimoúrovňově připojuje žst. Vyškov s trasou VRT vedoucí mimo Vyškov na Moravě.

Staničení [km]	Popis
47,880 433	Začátek úseku
47,880 433– 47,931 376	vyhybka č. 1 J60-1:14-760-I, L, l, b, přímá větev
47,931 376– 47,952 710	Přímý úsek, dl. = 21,334 m
47,952 710	ZP - $n = 6,00V$; $L_k = 36,480$ m; $m = 0,111$ m $T = 252,580$ m; klotoida
47,989 190	ZO – Pravostranný oblouk; $R = 500$ m $D = 76$ mm; $I = 76$ mm; $\alpha_s = 55,7392$ g; $d_0 = 389,135$ m
48,378 324	KO
48,439 124	KP - $n = 10,00V$; $L_k = 60,800$ m; $m = 0,308$ m $T = 264,316$ m; klotoida
48,439 124 – 48,836 709	Přímý úsek, dl. = 397,585 m
48,836 709– 48,887 633	vyhybka č. 2 J60-1:14-760-I, P, l, b, odbočná větev
48,887 633	Konec úseku

Konec úseku v této spojkce má dvě hodnoty staničení, protože jsou zde dvě osy. Jedno staničení (km 48,424 853) patří k trati vedoucí mimo Vyškov a druhé (km 48,887 633) patří koleji, která napojuje stanici.

14C. SKLONOVÉ POMĚRY

14.1. Navrhovaný stav - Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě

Stávající terén v podélném profilu byl sestaven z výškopisu ze Zabaged a v místě stanice Vyškov na Moravě z geodetického zaměření trati. Podélný profil je sestaven ke koleji číslo 1.

Minimální vzdálenost lomů sklonu je dle normy 4V (800 m). Poloměry zaoblení lomů sklonů jsou navrženy $R = 16\,000$ m a $R = 30\,000$ m, což je v souladu s normovými hodnotami $R_{v,lim} = 0,4V^2$ a $R_{v,lim} = 2000$ m. Výškový rozdíl začátku a konce úseku je 53,497 m. Minimální sklon se nachází v úseku km 54,668747 – 54,877 406 a je 0,92 ‰. Maximální dosažený sklon se nachází v úseku km 52,805 388 – 54,668 747 a jeho hodnota je 16,68‰.

Výškově trasa navazuje na stávající trať, která z žst. Luleč stoupá pod sklonem 6,45‰. V prvotním návrhu byl umístěn lom sklonu do kružnicové části třetího oblouku, což mělo za následek poměrně vysoký násep. Proto první lom sklonu leží v přechodnici. Což je v souladu s normou, protože je zde navržen velký poloměr zaoblení $R = 30\,000$ m, a výškový oblouk prochází celou délkou přechodnic a odpovídajících lineárních vzestupnic. Zbylé lomy sklonu, a jejich zaoblení už jsou umístěny v přímé nebo kružnicové části oblouků. V km. 47,777 157 – 45,696 657 byl navržen železniční most o délce 919,5 m. Železniční most tvoří sled prostých nosníků. Začátek a konec mostu byl volen od výškového rozdílu nivelety koleje a terénu nad 10 m. Výškovou polohu nivelety na tomto mostě nejvíce omezuje křížení s komunikací č.379, protože pod mostem musí být místo na průjezdný profil, který je pro silnici II. třídy 4,8 m. Další most se na trati nachází v km. 46,647 157 – 47,372 157, který je zde z důvodu překonání údolí a zahrádkářské osady. Z důvodů křížení s rychlostní silnicí R46 a sportovním letištěm je na trati v km 50,636 111 – 51,098 955 navržen tunel. Sklon v tunelu je z důvodu odvodnění 5,74‰. Za tímto sklonem následuje sklon 2,50‰, který je zde z důvodu odvodnění koleje, v zářezu dlouhém 1485 m. Trať navazuje podélným sklonem 0,92‰ na poslední výhybku v žst. Ivanovice na Hané.

Staničení [km]	Popis	výška niv. TK [m.n.m.]
40,637 157	Začátek úseku	286,309
40,637 157– 41,302843	Stoupá 6,45 ‰; dl. = 665,686 m	
41,302843	Lom sklonů $R_v = 30\,000$ m $t_z = 280,507$ m $y_v = 1,311$ m	290,606
41,302843 – 42,502 976	Klesá 12,25 ‰; dl. = 1200,132 m	
42,502 976	Lom sklonů $R_v = 16\,000$ m $t_z = 81,531$ m $y_v = 0,208$ m	275,909
42,502 976 – 46,601 933	Klesá 2,05 ‰; dl. = 4098,958 m	

46,601 933	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 39,112\text{ m}$ $\gamma_v = 0,048\text{ m}$	275,909
46,601 933 – 48,256 961	Stoupá 2,83 ‰; dl. = 1655,028 m	
48,256 961	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 7,426\text{ m}$ $\gamma_v = 0,002\text{ m}$	272,177
48,256 961 – 49,934 525	Stoupá 1,91 ‰; dl. = 1677,564 m	
49,934 525	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 61,186\text{ m}$ $\gamma_v = 0,117\text{ m}$	275,375
49,934 525 – 51,320 108	Klesá 5,74 ‰; dl. = 1385,582 m	
51,320 108	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 25,937\text{ m}$ $\gamma_v = 0,021\text{ m}$	267,419
51,320 108 – 52,805 388	Klesá 2,50 ‰; dl. = 1485,281 m	
52,805 388	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 113,461\text{ m}$ $\gamma_v = 0,402\text{ m}$	263,706
52,805 388 – 54,668 747	Klesá 16,68 ‰; dl. = 1863,359 m	
54,668 747	Lom sklonů $R_v = 16\,000\text{ m}$ $t_z = 140,845\text{ m}$ $\gamma_v = 0,620\text{ m}$	232,620
54,668 747 – 54,877 406	Stoupá 0,92 ‰; dl. = 208,658 m	
54,877 406	Konec úseku	232,812

14.2. Navrhovaný stav - Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě

Stávající terén v podélném profilu byl sestaven z výškopisu ze Zabaged a v místě stanice Vyškov na Moravě z geodetického zaměření trati.

Minimální vzdálenost lomů sklonu je dle normy 4V (320 m). Poloměry zaoblení lomů sklonů jsou navrženy $R = 2\,600\text{ m}$, což je v souladu s normovými hodnotami $R_{v,\text{lim}} = 0,4V^2$ a $R_{v,\text{lim}} = 2000\text{ m}$.

Tato trať se odpojuesklonem 2,05‰ od navržené trasy VRT kolem Vyškova. Dále trasa stoupá sklonem 14,96‰ z důvodu mimoúrovňového křížení s tratí kolem Vyškova. Výškový rozdíl nivelet je v místě křížení 8,014 m. Po tomto křížení trasa klesá se sklonem 16,41‰, tak aby se přiblížila stávající jednokolejně trati. Dále vede trasa na Vyškov po stávajícím tělese, a

proto jsou lomy sklonu umisťovány tak, aby na trase byli co možná nejmenší výškové posuny oproti stávajícímu stavu. Ve stanici Vyškov na Moravě je navržen podélný sklon 1,22‰. Za stanicí trasa znovu stoupá, aby byl dostatečný výškový rozdíl nivelet s tratí obcházející Vyškov. Výškový rozdíl v místě křížení je 8,087 m, Sklonem 1,91‰ se trať napojuje na VRT.

Staničení [km]	Popis	výška niv. TK [m.n.m.]
42,687 021	Začátek úseku	275,532
42,687 021– 42,858 312	Klesá 2,05 ‰; dl. = 171,291 m	
42,858 312	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 22,119\text{ m}$ $\gamma_v = 0,094\text{ m}$	275,180
42,858 312 – 43,394 829	Stoupá 14,96 ‰; dl. = 536,517 m	
43,394 829	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 40,780\text{ m}$ $\gamma_v = 0,320\text{ m}$	283,206
43,394 829 – 44,178 809	Klesá 16,41 ‰; dl. = 783,980 m	
44,178 809	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 14,729\text{ m}$ $\gamma_v = 0,042\text{ m}$	270,342
44,178 809 – 45,146 891	Klesá 5,08 ‰; dl. = 968,082 m	
45,146 891	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 0,156\text{ m}$ $\gamma_v = 0,000\text{ m}$	265,424
45,146 891 – 45,868 056	Klesá 5,20 ‰; dl. = 721,166 m	
45,868 056	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 0,220\text{ m}$ $\gamma_v = 0,000\text{ m}$	261,674
45,868 056 – 46,220 268	Klesá 5,37 ‰; dl. = 352,212 m	
46,220 268	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 5,395\text{ m}$ $\gamma_v = 0,006\text{ m}$	259,783
46,220 268 – 47,152 021	Klesá 1,22 ‰; dl. = 931,753 m	
47,152 021	Lom sklonů $R_v = 2\,600\text{ m}$ $t_z = 24,672\text{ m}$ $\gamma_v = 0,117\text{ m}$	258,647

47,152 021– 48,355 862	Stoupá 17,76 ‰; dl. = 1203,841 m	
48,355 862	Lom sklonů	280,025
	$R_v = 2\,600\text{ m}$	
	$t_z = 47,297\text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,430\text{ m}$	
48,355 862 – 48,777 356	Klesá 18,62 ‰; dl. = 421,494 m	
48,777 356	Lom sklonů	272,176
	$R_v = 2\,600\text{ m}$	
	$t_z = 26,691\text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,137\text{ m}$	
48,777 356 – 48,945 409	Stoupá 1,91 ‰; dl. = 168,053 m	
48,945 409	Konec úseku	272,497

14.3. Navrhovaný stav – spojka Luleč

Staničení [km]	Popis	výška niv. TK [m.n.m.]
42,686 381	Začátek úseku	275,494
42,686 381– 43,988 989	Klesá 2,05 ‰; dl. = 1302,608 m	
43,988 989	Lom sklonů	272,817
	$R_v = 2\,600\text{ m}$	
	$t_z = 18,661\text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,067\text{ m}$	
43,988 989 – 44,077 306	Klesá 16,41 ‰; dl. = 88,316 m	
44,077 306	Konec úseku	271,368

14.4. Navrhovaný stav – spojka Ivanovice na Hané

Staničení [km]	Popis	výška niv. TK [m.n.m.]
47,880 433	Začátek úseku	271,582
47,880 433– 48,097 389	Stoupá 17,76 ‰; dl. = 216,956 m	
48,097 389	Lom sklonů	275,435
	$R_v = 2\,600\text{ m}$	
	$t_z = 34,168\text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,225\text{ m}$	
48,097 389 – 48,523 485	Klesá 8,52 ‰; dl. = 426,097 m	
48,523 485	Lom sklonů	271,803
	$R_v = 2\,600\text{ m}$	
	$t_z = 13,559\text{ m}$	
	$\gamma_v = 0,035\text{ m}$	
48,523 485 – 48,887 633	Stoupá 1,91 ‰; dl. = 364,148 m	

15C. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

15.1. Navrhovaný železniční svršek

Kolejové lože typu A má tvar lichoběžníku a je navrženo v tloušťce 350mm pod ložnou plochou pražce, fr. 31,5/63. Sklon svahu kolejového lože je 1:1,25. Vzdálenost horní hrany kolejového lože od osy přilehlé koleje je 1,7m. Kolejový rošt sestává z kolejnic 60 E2, upevnění W14 a pražců B91 S/1. Rozdělení pražců typ „u“ po 600mm. Bezстыková kolej

15.2. Železniční svršek na mostech

Na mostních objektech se zřídí bezстыková kolej s průběžným kolejovým ložem dle předpisu S3. Dilatující délka mostů je navržena max. 50 m, přitom přípustná dilatující délka je dle předpisu na mostech pro sled prostých nosníků, pro spráženou mostní konstrukci, průběžné kolejové lože a betonové pražce $LT = 120$ m. Bezстыková kolej nebude na most zasahovat dýchajícím koncem. Začátek a konec BK bude ve větší vzdálenosti než 75 m před a za mostem. Na vzdálenost 75 m za mostem se předem zajistí dostatečná drážebnost upevňovadel a zhutní se kolejové lože za hlavami pražců a v mezipražcových prostorech.

16C. ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Železniční spodek je řešen jen v minimálním rozsahu. Vzhledem k tomu že z geologického posudku z blízkosti navrhované trasy trati bylo zjištěno, že se zde nachází podmínečně vhodné zeminy F6 – CL a F8 Ch – CV. Z konstrukčního hlediska byla navržena 350 mm konstrukční vrstva ze štěrkodrtia zlepšení vápnem a cementem v tloušťce 0,500 m. Pláň tělesa železničního spodku je upravena do střechovitého příčného sklonu se spádem 5 %. Odhumusování bylo dle geologického posudku v blízkosti stavby provedeno v tloušťce 0,3 m.

16.1. Násep

Podloží náspu je ze zeminy soudržné, namrzavé a nepropustné. Proto se násep založí na konsolidační vrstvě ze štěrkopísku. V projektu byla konstrukčně zvolena tloušťka 0,4 m. Na svahu tělesa se zřídí ochranná vrstva ze štěrkopísku v tl. 0,6 m. Na tuto vrstvou se rozprostře vegetační ochrana. Protože násep je tvořen ze soudržných zemin, bude po celé výšce vyztužen, pomocí výztužné geotextílie. Výztužné prvky se dávají po vrstvách tl. 0,3m. Konce výztužných prvků se kotví zahnutím zpět do tělesa náspu. Kotevní délka je navržena 1,500 m. Protože bude násep vyztužen, byl zvolen sklon svahu 1:1,50.

16.2. Zářez

Tvar zářezu závisí na hloubce zářezu. Kubatura zářezu se může v některých místech snížit pomocí příkopových zídek typu J – velký. Při budování zářezu hlubšího jak 6 m se na jedné straně zřídí ochranný a udržovací prostor o šířce min. 3,0, který by měl být napojen na veřejnou komunikaci. Zemní svah se proti účinkům srážkové vody chrání vegetačním krytem. Sklon svahu je při hloubce zářezu do 6 m navržena ve sklonu 1:2,00. Při hloubce větší bude

svah zřízen jako odstupňovaný se sklony 1:2,00 do hloubky 6 m a nad 6 m hloubky ve sklonu 1:2,50.

16.3. Plošné odvodnění

Odvodnění zemní pláně je zajištěno příčným střechovitým sklonem pláně tělesa železničního spodku 5 % po celém úseku tratě, čímž je zajištěn odvod vody z tělesa buď na přilehlý terén, nebo do podélných příkopových žlabů.

16.3.1 Nezpevněné příkopy

Nezpevněné příkopy jsou lichoběžníkového tvaru o šířce dna 0,4 m. Sklony svahů od tratě jsou 1:1,5 a svahy terénu do příkopu jsou také ve sklonu 1:1,5. Minimální hloubka příkopů je 0,5 m od pláně tělesa železničního spodku.

16.3.2 Zpevněné příkopy TZZ3

Osazeny budou na podkladním betonu C 12/15 tloušťky 150 mm. Minimální hloubka příkopů je 0,5 m od pláně tělesa železničního spodku. Šikmá vzdálenost začátku ohumusování svahu od dna příkopu je 0,5 m. Ohumusování je v tl. 0,15 m.

16.3.3 Příkopové žlaby

Příkopy jsou navrženy z prefabrikovaných příkopových žlabů J-velký. Zakryty budou betonovými prefabrikovanými poklopy (na 1 žlab 3 poklopy). Osazeny budou na podkladním betonu C 12/15 tloušťky 150 mm. Do úrovně příčných otvorů budou žlaby zasypány nepropustným materiálem – výsivkou frakce 0/4, nad úrovní otvoru pak propustným materiálem – šterkem frakce 32/63. Před samotným zásypem budou prefabrikáty opatřeny izolačním nátěrem a filtrační geotextilií.

17C. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ

17.1. Železniční mosty

17.2. Železniční mosty – Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě

17.2.1

Staničení [km]	Popis
40,933 178 Luleč	Železniční most dl. 10,000 m – křížení s místní komunikací
43,457303	Železniční most dl. 25,000 m
44,777157 - 45,696657	Železniční most dl. 919,500 m
46,647157 - 47,372157	Železniční most dl. 725,000 m
47,791644	Železniční most dl. 25,000 m
46,977 157 - 47,367 317	Železniční most dl. 390,160 m
48,707 192	Železniční most – mimoúrovňové křížení s vlečkou
49,598 157 - 49,629 262	Železniční most dl. 42,105 m

17.2.2 Železniční mosty - Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě

Staničení [km]	Popis
43,470 990	Železniční most dl. 25,000 m
46,241 308 - 46,262 140	Železniční most dl. 20,832 m
46,962 846 - 46,970 417	Železniční most dl. 7,571 m
47,036 903 - 47,120 736	Železniční most dl. 83,833 m
47,387 021 – 47,697 021	Železniční most dl. 310,000 m
48,295423 -	Železniční most dl. 25,000 m

17.3. Silniční mosty

Staničení [km]	Popis
43,289 916	Silniční most dl. 20,000 m – z důvodu přeložení polní cesty
52,905 285	Silniční most dl. 20,000 m – z důvodu přeložení polní cesty

17.4. Propustky

17.5. Propustky - Dvoukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě

Na trati je navrženo celkem sedm propustků.

Staničení [km]	Popis
41,232 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
41,461 147	Rámový propust pod železniční tratí, 2,00 x 1,00 m
42,519 244	Rámový propust pod železniční tratí, 2,00 x 1,00 m
43,732157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
45,987 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
48,747 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m
49,354851	Rámový propust pod železniční tratí, 2,00 x 1,00 m
54,097 157	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m

17.5.1 Propustky - Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě Na trati je navržen jeden propustek

Staničení [km]	Popis
43,947025	Trubní propust pod železniční tratí, DN = 1,00 m

17.6. Tunely

Staničení [km]	Popis
50,636111 - 51,098955	Železniční tunel dl. 539,965 m

17.7. Rušení polních cest - Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě

Staničení [km]	Popis
43,240 576	Zrušená polní cesta –
51,489749	Zrušená polní cesta – <i>možnost přeložení cesty přes tunel</i>
53,094 602	Zrušená polní cesta – <i>v blízkosti přeložka jiné polní cesty</i>

17.7.1 Rušení polních cest - Jednokolejná trať – mimoúrovňové připojení žst. Vyškov na Moravě

Staničení [km]	Popis
43,236184	Zrušená polní cesta

17.7.2 Rušení polních cest – spojka Luleč

Staničení [km]	Popis
43,292 568	Zrušená polní cesta

17.1. Přeložky elektrického vedení- Dvukolejná trať vedená mimo Vyškov na Moravě

V km. 45,5 až km 46,0 kříží trasa elektrické vedení, které bude muset být v této oblasti přeloženo.

18. ZÁVĚR

Úkolem diplomové práce bylo vypracování studie modernizace železniční tratě Brno – Přerov v okolí Vyškova na Moravě a to ve dvou variantách. Za první byla trasa vedena přes železniční stanici Vyškov na Moravě, s nezbytnými úpravami dotčené stanice. Za druhé byla trasa vedena mimo Vyškov na Moravě s mimoúrovňovým připojením stanice. Podmínky zadání byly splněny.

Varianta vedení trati přes Vyškov na Moravě se mi jeví v porovnání s variantou vedenou mimo Vyškov na Moravě jako proveditelnější. Tato trať mezi stanicemi Luleč a Vyškov využívá ve větší míře současné drážní pozemky, což má pozitivní vliv na výkup pozemků. Dále je toto řešení výhodné z hlediska zemních prací, protože navržená trať více kopíruje stávající terén. Současně toto řešení má oproti druhé navržené variantě menší délku mostních objektů. Poslední výhodou je nutnost rekonstrukce žst. Vyškov, protože současný stav je nevyhovující. Nevýhoda tohoto řešení, je poměrně dlouhý oblouk za stanicí Vyškov, což by mělo negativní vliv na ojíždění kolejnic.

Tato práce slouží jako studie proveditelnosti stavby. Bylo ověřeno, že obě dvě varianty jsou proveditelné.

19. SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ

<i>BK</i>	bestyková kolej
<i>BO</i>	bod obratu
<i>C</i>	Concrete = beton
<i>D</i>	převýšení koleje
<i>DN</i>	světlost propustku
d_0	délka kružnicové části směrového oblouku
D_{eq}	teoretické převýšení
D_{lim}	mezní převýšení koleje
<i>E</i>	přebytek převýšení
E_{lim}	přebytek převýšení
E_{eod}	edometrický modul [MPa]
<i>I</i>	nedostatek převýšení
I_{lim}	mezní nedostatek převýšení
<i>KO</i>	konec oblouku
<i>KP</i>	konec přechodnice
<i>KV</i>	konec výhybky

L_k	délka přechodnice
$L_{s,lim}$	minimální délka mezipřímé nebo kružnicové části oblouku
m	odsazení přechodnice
n	sklon lineární vzestupnice
$n_{nákl}$	sklon lineární vzestupnice pro pomalá vozidla
n_{lim}	sklon lineární vzestupnice
R	poloměr směrového oblouku
R_v	poloměr zaoblení lomu sklonu
$R_{v,lim}$	mezní poloměr zaoblení lomu sklonu
T	tečna
TK	temeno kolejnice
t_z	délky zaoblení lomu sklonu
V	rychlost [$\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]
$V_{nákl}$	rychlost pomalých vozidel
y_v	vzepětí výškového oblouku
ZO	začátek oblouku
ZP	začátek přechodnice
α_s	středový úhel oblouku
ΔI_{lim}	náhlá změna nedostatku převýšení
Δu	rozšíření rozchodu koleje

20. POUŽITÁ LITERATURA

NORMY, PŘEDPISY, VYHLÁŠKY

- [1] ČSN 73 63 60-1 *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha*: část 1: projektování. Praha: ČNI, 2008. 52s.ČSN 736360-1
- [2] Předpis SŽDC S3 Železniční svršek
- [3] Předpis SŽDC S4 Železniční spodek
- [4] Vzorové listy železničního spodku

- [5] Vyhláška 177/1995 Sb., *vyhláška Ministerstva dopravy*, kterou se vydává stavební a technický řád drah.
- [6] Předpis SŽDC S3 díl XII Železniční svršek na mostních objektech

KNIHY, SKRIPTA

- [7] PLÁŠEK O., ZVĚŘINA P., SVOBODA R., MOCKOVČIAK M. *Železniční stavby. Železniční spodek a svršek*. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. 291 s. ISBN 80-214-2621-7.

ELEKTRONICKÉ DOKUMENTY

- [8] Katalog betonových výrobků, ŽPSV OHL GROUP, (<http://www.zpsv.cz/>)
- [9] Pomůcky GVD 2009/2010, (http://www.iwan.eu07.pl/jw/john_woods2010/)

PODKLADY

- [10] Geodetické zaměření stanice.
- [11] Polohopis a výškopis ze Zabaged 3D, mapové listy 24-41-10, 24-41-14, 24-41-15, 24-41-19, 24-41-20, 24-42-06, 24-42-07, 24-42-11, 24-42-12, 24-42-16
- [12] Inženýrskogeologický průzkum Vyškov, Truck centrum, Brno říjen 2006

V Brně, Leden 2013

Bc. Jan Hašek