

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

REKONSTRUKCE ŽELEZNIČNÍ TRATĚ HANUŠOVICE - JESENÍK V KM 36,65 - 30,9 VČETNĚ TECHNOLOGIE PRACÍ

RECONSTRUCTION OF TRACK SECTION HANUŠOVICE - JESENÍK IN 36,65 - 30,9
SECTION WITH TECHNOLOGICAL PROCEDURE OF WORKS DESIGN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

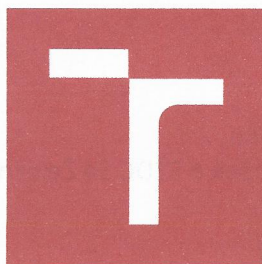
Pavel Prikner

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RICHARD SVOBODA, Ph.D.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav železničních konstrukcí a staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Pavel Prikner
Název	Rekonstrukce železniční tratě Hanušovice - Jeseník v km 36,65 - 30,9 včetně technologie prací
Vedoucí práce	Ing. Richard Svoboda, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2016
Datum odevzdání	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016

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



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

PODKLADY A LITERATURA

JŽM

ČSN 736360-1

Vzorové listy železničního spodku

Předpisy SŽDC S3 Železniční svršek a SŽDC S4 Železniční spodek
a další platné právní předpisy

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Navrhněte úpravu geometrických parametrů koleje a rekonstrukci železničního svršku v úseku km 36,65 (výhybka č. 1 žst. Horní Lipová)- 30,9 (výh. č. 13 žst. Lipová Lázně) železniční tratě Hanušovice - Jeseník.

Při rekonstrukci je potřeba řešit také železniční přejezdy podle platných právních předpisů.

V rámci vaší práce navrhněte také obnovu odvodnění tratě a technologii práce.

Obsah práce:

1. Průvodní a technická zpráva
2. Situace 1:1000
3. Podélný řez 1:2000/200
4. Vzorové příčné řezy 1:50
5. Výkaz výměr
6. Technologie práce

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Richard Svoboda, Ph.D.
Autor práce	Pavel Prikner
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav železničních konstrukcí a staveb
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Název práce	Rekonstrukce železniční tratě Hanušovice - Jeseník v km 36,65 - 30,9 včetně technologie prací
Název práce v anglickém jazyce	Reconstruction of Track Section Hanušovice - Jeseník in 36,65 - 30,9 Section with Technological Procedure of Works Design
Typ práce	Bakalářská práce
Přidělovaný titul	Bc.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	PDF
Abstrakt práce	Cílem bakalářské práce je navrhnout rekonstrukci železniční tratě Hanušovice – Jeseník v km 26,65 – 30,9. Práce obsahuje návrh geometrické úpravu parametrů koleje, rekonstrukci železničního svršku a spodku. Při návrhu jsou řešeny železniční přejezdy podle platných právních předpisů. V rámci práce je navržena obnova odvodnění tratě a návrh technologie práce.
Abstrakt práce v anglickém jazyce	The aim of the bachelor thesis is to design a reconstruction of a track railway Hanušovice – Jeseník in the track section of km 26,65 – 30,9. The thesis includes modification of the track geometry parameters, reconstruction of the railway superstructure and track substructure. The proposal deals with rail crossing in accordance with current legislation. In this thesis is proposed renewal of drainage and technological procedure of works design.

Klíčová slova rekonstrukce, železniční svršek, železniční spodek, železniční přejezd, odvodnění trati, technologie práce

**Klíčová slova
v anglickém
jazyce** track reconstruction, railway superstructure, track substructure,
rail crossing, drainage of track, technological procedure of work

Abstrakt

Cílem bakalářské práce je navrhnout rekonstrukci železniční tratě Hanušovice – Jeseník v km 26,65 – 30,9. Práce obsahuje návrh geometrické úpravy parametrů koleje, rekonstrukci železničního svršku a spodku. Při návrhu jsou řešeny železniční přejezdy podle platných právních předpisů. V rámci práce je navržena obnova odvodnění tratě a návrh technologie práce.

Klíčová slova

rekonstrukce, železniční svršek, železniční spodek, železniční přejezd, odvodnění trati, technologie práce

Abstract

The aim of the bachelor thesis is to design a reconstruction of a track railway Hanušovice – Jeseník in the track section of km 26,65 – 30,9. The thesis includes modification of the track geometry parameters, reconstruction of the railway superstructure and track substructure. The proposal deals with rail crossing in accordance with current legislation. In this thesis is proposed renewal of drainage and technological procedure of works design.

Keywords

track reconstruction, railway superstructure, track substructure, rail crossing, drainage of track, technological procedure of work

Bibliografická citace VŠKP

Pavel Prikner *Rekonstrukce železniční tratě Hanušovice - Jeseník v km 36,65 - 30,9 včetně technologie prací*. Brno, 2017. 48 s., 89 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

Prohlášení

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

V Brně dne 25. 5. 2017

Pavel Prikner
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlášení

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 25. 5. 2017

Pavel Prikner
autor práce

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat Ing. Richardu Svobodovi, Ph.D. za vstřícný přístup, odborné vedení, cenné rady a drahocenný čas věnovaný při konzultacích a zpracovávání bakalářské práce.

V Brně dne 25. 5. 2017

Pavel Prikner

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2008
2. PLÁŠEK, Otto, ZVĚŘINA, Pavel, SVOBODA, Richard, MOCKOVČIAK, Milan. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2620-9
3. Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek
4. Předpis SŽDC S4 – Železniční spodek
5. Předpis SŽDC S3/2 Bezstyková kolej
6. Vzorové listy železničního svršku
7. Vzorové listy železničního spodku
8. PLÁŠEK, Otto. VUT, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. *Přednáška Svršek na mostech z předmětu CN01 Železniční konstrukce I*
9. Mapy on-line. *Česká geologická služba*. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>
10. ŽPSV a.s. *Katalog produktů firmy ŽPSV OHL Group*. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz>
11. Mapy Google. *Google*. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.maps.google.com>
12. Produkty firmy STRAIL. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z <http://www.strail.cz/produkty-strail-detail-8>.
13. Osobní stránky doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D., [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z <http://www.fd.cvut.cz/personal/tyfal/>.
14. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Nahlížení do katastru nemovitostí. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>.

Obsah práce:

Náležitosti VŠKP

Titulní list VŠKP
Zadání bakalářské práce
Popisný soubor
Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce
Bibliografická citace
Prohlášení autora o původnosti práce
Prohlášení o shodě listinné
Poděkování
Seznam použitých zdrojů
Obsah práce

1. Průvodní a technická zpráva

1. Průvodní a technická zpráva

2. Situace M 1:1000

2.1 Situace v km 26,650 – 27,400

2.2 Situace v km 27,400 – 28,800

2.3 Situace v km 28,800 – 30,000

2.4 Situace v km 30,000 – 30,913

3. Podélné řezy M 1:2000/200

3.1 Podélný řez km 26,650 000 – 29,182 201

3.2 Podélný řez km 29,182 201 – 30,913 418

4. Vzorové příčné řezy M 1:50

4.1 Vzorový příčný řez v km 27,054 055

4.2 Vzorový příčný řez v km 27,525 745

4.3 Vzorový příčný řez v km 27,950 184

4.4 Vzorový příčný řez v km 28,603 072

4.5 Vzorový příčný řez v km 29,087 935

4.6 Vzorový příčný řez v km 30,492 552

5. Výkaz výměr

5. Výkaz výměr

6. Technologie práce

6. Technologie práce



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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Pavel Prikner

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RICHARD SVOBODA, Ph.D.

BRNO 2017

Obsah

1. Základní informace	4
1.1. Identifikační údaje stavby.....	4
1.2. Zásady pro vypracování.....	4
1.3. PODKLADY A LITERATURA.....	5
2. Stávající stav	5
2.1. Směrové poměry	5
2.2. Sklonové poměry.....	8
2.3. Železniční svršek.....	8
2.4. Železniční spodek	8
2.4.1 Tvar zemního tělesa	8
2.4.2 Odvodnění.....	9
2.5. Stavby železničního spodku.....	10
2.6. Úrovňová křížení.....	11
2.7. Křížení inženýrských sítí.....	11
3. Navrhovaný stav.....	11
3.1. Popis nového stavu	11
3.2. Směrové poměry	13
3.3. Sklonové poměry.....	17
3.4. Železniční svršek.....	19
3.4.1 Skladba železničního svršku	19
3.4.2 Kolejové lože	20
3.4.3 Rozšíření rozchodu koleje.....	21
3.5. Železniční spodek.....	22
3.5.1 Konstrukční vrstva.....	22
3.5.2 Pláň tělesa železničního spodku	23
3.5.3 Zemní pláň.....	26
3.5.4 Svahy zemního tělesa	26
3.5.5 Zpevnění svahu.....	26
3.5.6 Ochrana svahů.....	26
3.5.7 Odvodnění.....	27
3.5.7.1 Příkopové žlaby.....	29
3.5.7.2 Trativod.....	29

3.5.7.3	Monolitická odvodňovací zídka	30
3.5.7.4	Nezpevněné drážní příkopy	30
3.5.7.5	Zpevněné drážní příkopy.....	30
3.5.7.6	Propustky.....	30
3.5.8	Stavby železničního spodku.....	31
3.6.	Přejezdy	32
3.6.1	Přejezd P4290 v km 28,242 696	32
3.6.2	Přejezd P4291 v km 30,494 142	32
4.	Zábory pozemků	33
5.	Závěr	34
6.	Použitá literatura.....	35
7.	Seznam použitých zkratk.....	36
8.	Příloha: A Posouzení podloží na účinky mrazu	37
	B Rozšíření rozchodu koleje	38

1. Základní informace

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce železniční tratě Hanušovice-Jeseník v km 26,65 – 30,90
Druh stavby:	Rekonstrukce
Zadavatel:	Ústav železničních konstrukcí a staveb Vysoké učení technické v Brně Fakulta stavební Veveří 331/95, Brno 602 00
Místo stavby:	Trať 292 Hanušovice-Jeseník km 26,65 (výhybkač. 1 žst. Horní Lipová) – km 30,9 (výh. č. 13 žst. Lipová Lázně)
Katastr:	Katastrální území Horní Lipová, Dolní Lipová
Okres:	Jeseník
Kraj:	Olomoucký
Projektant:	Pavel Prikner
Vedoucí projektu:	Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

1.2. Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce je návrh úpravy geometrických parametrů koleje a rekonstrukce železničního svršku v úseku železniční tratě Hanušovice – Jeseník se snahou o zvýšení traťové rychlosti. Při rekonstrukci jsou řešeny železniční přejezdy podle platných právních předpisů. V rámci práce je také řešen návrh odvodnění tratě a technologie prací.

Obsah práce:

1. Průvodní a technická zpráva
2. Situace 1:1000
3. Podélný řez 1:2000/200
4. Vzorové příčné řezy 1:50
5. Výkaz výměr
6. Technologie práce

1.3. PODKLADY A LITERATURA

Nákresný přehled železničního svršku

Geodetické zaměření tratě

ČSN 736360-1 1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1:Projektování

Vzorové listy železničního spodku

Předpis SŽDC S3 Železniční svršek

Předpis SŽDC S4 Železniční spodek

ČSN 73 6301 – Projektování železničních drah

2. Stávající stav

Z podkladů bylo zjištěno, že trať je vedena ve stísněných poměrech, kdy podle aktuálně platných předpisů nevyhovují parametry kolejového lože s minimální šířkou stezky 0,4m a minimální šířkou zemní pláně 3 m od osy tratě. Dále je zde použito zastaralé upevnění na rozponových podkladnicích. Provedením rekonstrukce úseku se zvýší bezpečnost provozu, zvýší se rychlost cestování a obnovením odvodnění se zajistí dlouhá životnost, stabilita a únosnost podloží.

2.1. Směrové poměry

Stávající směrové poměry byly získány z geodetického zaměření tratě a z nákresného přehledu železničního svršku. Souřadnicový systém S-JTSK. Rekonstruovaný úsek je dlouhý 4,25km (vztaženo k původnímu staničení).

Staničení vztaženo ke stávajícímu stavu

Označení	Staničení [km]	Popis
ZÚ	26,650 000	Přímá dl. 11,000m
ZP	26,661 000	Přechodnice dl. 20,000m vzestupnice dl. 33,000m
KP-ZO	26,681 000	Pravostranný oblouk R=186,000m; V=40km/h; D=66mm; Li=181,190m
KO-ZO	26,862 000	Pravostranný oblouk R=205,000m; V=40km/h; D=66mm; Li=166,190m
KO-ZO	27,028 000	Pravostranný oblouk R=184,000m; V=40km/h; D=66mm; Li=285,190m
KO-ZO	27,313 000	Pravostranný oblouk R=266,000m; V=40km/h; D=66mm; Li=119,870m

KO-ZP	27,433 000	Přechodnice dl. 12,000m; vzestupnice dl. 17,000m
KP	27,445 000	Přímá dl. 15,130m
ZP	27,460 000	Přechodnice dl. 12,000m; vzestupnice dl. 17,000m
KP-ZO	27,472 000	Levostranný oblouk R=290,000m; V=40km/h; D=35mm; Li=40,640m
KO-ZP	27,513 000	Přechodnice dl. 12,000m; vzestupnice dl. 17,000m
KP	27,525 000	Přímá dl. 297,360m
ZP	27,822 000	Přechodnice dl. 22,000m; vzestupnice dl. 22,000m
KP-ZO	27,844 000	Levostranný oblouk R=475,000m; V=50km/h; D=42mm; Li=36,870m
KO-ZP	27,881 000	Přechodnice dl. 22,000m; vzestupnice dl. 22,000m
KP	27,903 000	Přímá dl. 140,130m
ZO	28,043 000	Pravostranný oblouk R=1175,000m; V=50km/h; D=0mm; Li=127,340m
KO	28,170 000	Přímá dl. 98,660m
ZO	28,269 000	Levostranný oblouk R=1175,000m; V=50km/h; D=0mm; Li=46,260m
KO	28,315 000	Přímá dl. 99,740m
ZP	28,415 000	Přechodnice dl. 28,000m; vzestupnice dl. 28,000m
KP-ZO	28,443 000	Pravostranný oblouk R=375,000m; V=50km/h; D=56mm; Li=54,610m
KO-ZP	28,498 000	Přechodnice dl. 28,000m; vzestupnice dl. 28,000m
KP	28,526 000	Přímá dl. 95,390m
ZP	28,621 000	Přechodnice dl. 32,010m; vzestupnice dl. 43,000m
KP-ZO	28,653 000	Levostranný oblouk R=250,000m; V=50km/h; D=85mm; Li=139,800m
KO-ZP	28,793 000	Přechodnice dl. 32,010m; vzestupnice dl. 43,000m
KP	28,825 000	Přímá dl. 155,180m

ZP	28,980 000	Přechodnice dl. 20,000m vzestupnice dl. 20,000m
KP-ZO	29,000 000	Levostranný oblouk R=500,000m; V=50km/h; D=40mm; Li=153,180m
KO-ZP	29,154 000	Přechodnice dl. 20,000m vzestupnice dl. 20,000m
KP	29,174 000	Přímá dl. 252,440m
ZP	29,426 000	Přechodnice dl. 32,010m; vzestupnice dl. 44,000m
KP-ZO	29,458 000	Levostranný oblouk R=250,000m; V=50km/h; D=85mm; Li=33,210m
KO-ZP	29,491 000	Přechodnice dl. 32,010m; vzestupnice dl. 44,000m
KP	29,523 000	Přímá dl. 24,770m
ZP	29,548 000	Přechodnice dl. 32,010m; vzestupnice dl. 45,000m
KP-ZO	29,580 000	Pravostranný oblouk R=250,000m; V=40km/h; D=85mm; Lo=143,120m
KO-ZP	29,723 000	Přechodnice dl. 32,010m; vzestupnice dl. 45,000m
KP	29,755 000	Přímá dl. 208,860m
ZO	29,964 000	Levostranný oblouk R=1500,000m; V=40km/h; D=0mm; Lo=180,410m
KO	30,144 000	Přímá dl. 52,590m
ZO	30,197 000	Levostranný oblouk R=1500,000m; V=40km/h; D=0mm; Li=87,850m
KO	30,285 000	Přímá dl. 154,150m
ZP	30,439 000	Přechodnice dl. 34,020m; vzestupnice dl. 34,020m
KP-ZO	30,473 000	Pravostranný oblouk R=240,000m; V=40km/h; D=83mm; Li=108,190m
ZO-ZP	30,581 000	Přechodnice dl. 34,020m; vzestupnice dl. 34,020m
KP	30,615 000	Přímá dl. 60,770m
ZO	30,676 000	Levostranný oblouk R=285,000m; V=40km/h; D=15mm; Li=228,890m; vzestupnice dl. 15m
KO-KÚ	30,906 000	výhybka 13

2.2. Sklonové poměry

Výškový systém je použit Balt po vyrovnání. Trať klesá v celém úseku po směru staničení. Z geodetického zaměření trati jsou známy pouze výšky nivelety temene kolejnice. Z nákresného přehledu železničního svršku lze určit pouze polohy lomů sklonu a sklon trati.

2.3. Železniční svršek

V rekonstruovaném úseku se nachází stykovaná kolej. Kolejový rošt sestává z kolejnic tvaru S49 a T na rozponových podkladnicích T5 a dřevěných pražcích.

2.4. Železniční spodek

Údaje o železničním spodku nebyly k dispozici. Podle geologických map je pražcové podloží v první části pod nově navrženými ocelovými Y pražci tvořeno převážně jílovci a slínovci nebo kamenitým až hlinito-kamenitým sedimentem. V druhé části trati pod nově navrženými betonovými pražci je zemina tvořena biotitickým porfyroidem (metadacit) a muskovitickým fylitem. Šířka pláň tělesa železničního spodku je známa z geodetického zaměření trati.

2.4.1 Tvar zemního tělesa

Staničení je vztaženo k nově navrženému stavu

Staničení [km]	Popis
26,650 000 - 26,824 309	Zářez
26,824 309 - 27,032 000	Násep
27,032 000 - 27,293 507	Zářez
27,293 507 - 27,400 504	Násep
27,400 504 - 27,431 270	Odřez
27,431 270 - 27,512 429	Zářez
27,512 429 - 27,576 139	Násyp
27,576 139 - 27,617 267	Odřez
27,617 267 - 27,647 675	Zářez
27,647 675 - 27,699 464	Odřez
27,699 464 - 27,763 532	Zářez
27,763 532 - 27,860 209	Odřez
27,860 209 - 28,154 655	Odřez

28,154 655 – 28,211 446	Násyp
28,211 446 – 28,238 896	Odřez
28,238 896 – 28,370 193	Zářez
28,370 193 – 28,496 998	Odřez
28,496 998 – 28,535 710	Zářez
28,535 710 – 28,574 753	Odřez
28,574 753 – 28,640 095	Násyp
28,640 095 – 28,978 226	Odřez
28,978 226 – 29,057 973	Násyp
29,057 973 – 29,167 348	Zářez
29,167 348 – 29,211 825	Odřez
29,211 825 – 29,292 773	Násyp
29,292 773 – 29,605 325	Odřez
29,605 325 – 29,711 288	Násyp
29,711 288 – 30,529 911	Odřez
30,529 911 – 30,574 748	Násyp
30,574 748 – 30,704 708	Zářez
30,704 708 – 30,913 418	Odřez

2.4.2 Odvodnění

Odvodnění je řešeno převážně drážními příkopy v rozličné míře zanesení vyplaveným materiálem. V km 26,650 000 – km 26,813 234 je odvodnění řešeno po levé straně monolitickou zídka mezi opěrnou zdí a okrajem kolejového lože. Mezi km 26,655 799 a 26,694 472 se nachází po levé straně vsakovací jímka.

Propustky

Převod vody z levé strany, která se svažuje k trati, na pravou stranu, je zajištěn pomocí 11 propustků.

Staničení je vztaženo ke stávajícímu stavu

Staničení [km]	Typ propustku	Rozměry
27,806 000	Rámový propustek	sv.0,6m vol.v.0,9m
28,092 000	Rámový propustek	sv.0,8m vol.v.0,4m
28,197 000	Rámový propustek	sv.1,00m vol.v.1,6m
28.414 000	Rámový propustek	sv.k.0.6m vol.v.1.40m
28.687 000	Rámový propustek	sv.k.0.6m vol.v.1.00m
29,048 000	Rámový propustek	sv.k.0.8m vol.v.1.2m

29.283 000	Rámový propustek	sv.k.0.6m vol.v.1.2m
29.877 000	Rámový propustek	sv.k.0.8m vol.v.0.7m
30.244 000	Rámový propustek	sv.k.0.6m vol.v.0.7m
30.296 000	Rámový propustek	sv.k.0.6m vol.v.0.3m
30.892 000	Rámový propustek	sv.k.1.00m vol.v.1.08m

2.5. Stavby železničního spodku

Staničení je vztaženo ke stávajícímu stavu

Staničení [km]	Typ konstrukce	Popis
26,650 000 – 26,709	Zárubní zeď	Skalní zářez obložen kamennými kvádry vlevo od osy, dl. 59,552m
26,714 488 – 26,814	Zárubní zeď	Skalní zářez obložen kamennými kvádry vlevo od osy, dl. 58,858m
26,902 000	Železniční most	sv.k. 7,900m vol.v. 6,900m
27,351 000	Železniční most	sv.k. 8,000m vol.v. 7,550m
27,560 000	Železniční most	sv.k.4,000m vol.v.3,900m
27,591 - 27,607	Zárubní zeď	Skalní zářez obložen kamenem vlevo od osy, dl. 15,600m
27,753 – 27,800	Zárubní zeď	Odřez obložen kamenem vlevo od osy, dl. 47,018m
27,768 – 27,781	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 13,052m
27,944 – 27,971	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 27,313m
27,994 – 28,053	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 59,130m
28,375 – 28,434	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 59,339m
28,463 – 28,483	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 20,080m
28,586 – 28,659	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 72,655m
28,783 – 28,533	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 49,887m
28,962 – 29,043	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 80,983m
29,624 000	Železniční most	sv.k.4.00m vol.v.4.10m
29,807 – 29,867	Zárubní zeď	Zeď z gabionů vlevo od osy dl. 60,348m
30,538 000	Železniční most	Most s prvkovou mostovkou sv.k.3.00m vol.v.3.82m

30,583 – 30,684	Zárubní zeď	Zeď z gabionů vlevo od osy dl. 100,367m
-----------------	-------------	--

2.6. Úrovňová křížení

Na řešeném úseku se nacházejí tři železniční přejezdy. Přejezdy P4290 a P4291 se zabezpečením v podobě výstražného kříže a značkou „P6“ „Stůj, dej přednost v jízdě“ jsou občasně používány, zato na přejezdu P4292, který je zabezpečen závorou a výstražným křížem, je zamezeno používání odstraněním přejezdových dílců. Ty jsou uskladněny po pravé straně pod závorou a dále tak brání vjezdu na přejezd.

Staničení je vztaženo ke stávajícímu stavu

Staničení [km]	Číslo přejezdu	Stávající zabezpečení	Komunikace
28,238 000	P4290	Výstražný kříž, značka P6	účelová
30,487 000	P4291	Výstražný kříž, značka P6	účelová
30,900 000	P4292	Výstražný kříž, závory	účelová

2.7. Křížení inženýrských sítí

Při prohlídce trati ani z dostupných podkladů nebylo zjištěno žádné křížení s inženýrskými sítěmi. Při zřizování přístupové komunikace v km 29,694 900 (vztaženo k novému stavu) je potřeba se vyhnout sloupům elektrického vedení a při práci mechanizace brát ohled na bezpečnou vzdálenost od sloupů, aby nedošlo k poškození strojů či sloupů.

3. Navrhovaný stav

3.1. Popis nového stavu

V zájmovém úseku trati jsou nově navržené geometrické parametry koleje dle normy ČSN 736360-1. Projekt obsahuje návrh směrového řešení osy koleje a výškové řešení polohy nivelety temene kolejnice pod nepřevýšeným kolejnicovým pásem. Přechodnice směrových oblouků jsou navrženy jako klotoidy (lineární změna křivosti) a vzestupnice jsou s lineárním nárůstem převýšení.

Návrh směrového a výškového vedení trasy je proveden s ohledem na minimalizaci zemních prací, hlavně v místech skalních zářezů a odřezů. S tímto ohledem byl proveden také návrh obnovy odvodnění trati. Dále bylo

zohledněno umístění trati ve svahu a okolní horský terén, s možností prudkých dešťů.

Návrh směrového řešení je tak velmi ovlivněn snahou o vyrovnání trati na stávajícím tělese železničního spodku s cílem posunutí trati, aby vzniklo místo pro odvodnění v podobě prefabrikovaných žlabů a zásahy pro rozšíření zářezů/náspů byly co nejmenší, se snahou o zvýšení traťové rychlosti.

Rekonstruovaný úsek začíná výhybkou č.1 žst. Horní Lipová (km 26,65), na kterou navazuje přímá a následně složený pravostranný oblouk ze 4 poloměrů, s převýšením 68mm. První oblouk R1 ze složeného motivu začíná přechodnicí délky 24,700m. se vzestupnicí o délce 32,314 m která začíná na začátku přechodnice a přesahuje do oblouku R1, tím bylo umožněno zvýšení rychlosti ze 40 na 45 km/h.

Následují poloměry R2 a R3, u kterých dochází postupně k odchylování od původní osy směrem vpravo až k hodnotě 0,505 m, z důvodu omezeného místa na levé straně tělesa železničního spodku. Po posledním oblouku R4 složeného motivu je nově navržen inflexní motiv do levostranného oblouku R5 z důvodu odstranění nevyhovující krátké mezipřímé.

Navazující úsek přímé s obloukem R6 je posunut směrem vpravo od osy pro zajištění většího prostoru na odvodnění levé strany a minimalizování zásahů do skalního zářezu. Další část tratě zahrnující přímou a část oblouku je odsazena vlevo od osy kvůli opěrné zdi po pravé straně tělesa železničního spodku. Nemusí se tak zřizovat rozšíření tělesa železničního spodku.

U oblouků R12 a R13 došlo ke spojení oblouků do inflexního motivu spolu se zvětšením poloměru R12 na 260m a zmenšením poloměru R13 na 240,3m. Byla tak vynechána krátká mezipřímá mezi oblouky a přímá za poloměrem R13 posunuta na pravou stranu pro získání dostateku místa na umístění odvodnění po levé straně u zárubní zdi z gabionů. Touto úpravou nicméně vznikly velké posuny v oblasti mezipřímé až 1,003m směrem vpravo od původní osy.

Oblouk R16 byl navržen s ohledem na most s prvkovou mostovkou a navazující přímé kde je umístěno souběžně odvodnění z prefabrikovaných žlabů vedle zárubní zdi z gabionů.

V konečném úseku se z předchozího oblouku, který končil ve výhybce a umožňoval rychlost pouze 40km/h stal složený oblouk ze dvou poloměrů s krajními přechodnicemi. Levostranné oblouky R17 a R18 nově umožňují rychlost až 50 km/h. Krajní přechodnice přiléhající k oblouku R18 je navržena v minimální délce 20 m se vzestupnicí s lineárním nárůstem převýšení o délce 28,480m přesahující do oblouku R18.

Posunutí osy v ostatních částech trati je zapříčiněno zajištěním dostatku místa pro prefabrikované žlaby se snahou o co nejmenší zasahování do svahu okolního terénu.

3.2. Směrové poměry

Označení	Staničení [km]	Popis
ZÚ	26,650 000	Přímá dl. 10,009m
ZP	26,660 009	Přechodnice, $n=10,56V$; $n_{130}=9,50V_{130}$; $L_k=24,700m$ $L_d=32,314m$; $A=68$; $m=0,138m$; $T=114,390m$; klotoida
KP-ZO	26,684 709	Oblouk pravostranný $R_1=184,554m$ $V=45km/h$; $V_{130}=50km/h$; $D=68mm$; $l=62mm$; $l_{130}=92mm$; $as=64,3539g$; $L_i=174,210m$
KO-ZO	26,858 919	Oblouk pravostranný $R_2=204,5m$ $V=50km/h$; $V_{130}=55km/h$; $D=68mm$; $l=77mm$; $l_{130}=107mm$; $as=61,1694g$; $L_i=196,493m$
KO-ZO	27,055 412	Oblouk pravostranný $R_3=181m$ $V=50km/h$; $V_{130}=55km/h$; $D=68mm$; $l=95mm$; $l_{130}=130mm$; $as=85,1291g$; $L_i=242,034m$
KO-ZO	27,297 446	Oblouk pravostranný $R_4=250m$ $V=50km/h$; $V_{130}=60km/h$; $D=68mm$; $l=51mm$; $l_{130}=102mm$; $as=34,9898g$; $L_i=120,535m$
KO-ZP	27,417 981	Přechodnice $n=9,92V$; $n_{130}=8,27V_{130}$; $L_k=33,739m$; $A=92$; $m=0,190m$; $T=87,043m$; klotoida
KP=ZP=BO	27,451 720	Přechodnice $n=8,27V$; $n_{130}=7,63V_{130}$; $L_k=27,785m$; $A=94$; $m=0,101m$; $T=43,061m$; klotoida
KP-ZO	27,479 505	Oblouk levostranný $R_5=320m$ $V=60km/h$; $V_{130}=65km/h$; $D=56mm$; $l=77mm$; $l_{130}=100mm$; $as=11,4681g$; $L_i=26,953m$

KO-ZP	27,506 458	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; Lk=33,600m; A=104; m=0,147m; T=45,453m; klotoida
KP	27,540 058	Přímá dl. 283,686m
ZP	27,823 743	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; Lk=32,400m; A=124; m=0,092m; T=47,227m; klotoida
KP-ZO	27,856 143	Oblouk levostranný R6=475m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=54mm; l=36mm; $l_{130}=51\text{mm}$; $a_s=8,3036\text{g}$; Li=29,556m
KO-ZP	27,885 699	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; Lk=32,400m; A=124; m=0,092m; T=47,227m; klotoida
KP	27,918 099	Přímá dl. 94,406m
ZO	28,012 505	Oblouk pravostranný R7=1485m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=0mm; l=29mm; $l_{130}=34\text{mm}$; $a_s=7,5937\text{g}$; Li=177,134m
KO	28,189 638	Přímá dl. 75,170m
ZP	28,264 809	Přechodnice $n=18,20V$; $n_{130}=16,69V_{130}$; Lk=24,024m; A=168; m=0,020m; T=36,824m; klotoida
KP-ZO	28,288 833	Oblouk levostranný R8=1175m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=22mm; l=15mm; $l_{130}=22\text{mm}$; $a_s=2,6882\text{g}$; Li=25,592m
KO-ZP	28,314 425	Přechodnice $n=18,20V$; $n_{130}=16,69V_{130}$; Lk=24,024m; A=168; m=0,020m; T=36,824m; klotoida
KP	28,338 449	Přímá dl. 74,657m
ZP	28,413 106	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,21V_{130}$; Lk=43,800m; A=125; m=0,225m; T=61,487m; klotoida
KP-ZO	28,456 906	Oblouk pravostranný R9=355m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=73mm; l=47mm; $l_{130}=69\text{mm}$; $a_s=14,1319\text{g}$; Li=35,004m

KO-ZP	28,491 910	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,21V_{130}$; Lk=43,800m; A=125; m=0,225m; T=61,487m; klotoida
KP	28,535 710	Přímá dl.81,511m
ZP	28,617 221	Přechodnice $n=7,70V$; $n_{130}=7,10V_{130}$; Lk=52,206m; A=111; m=0,477m; T=112,454m; klotoida
KP-ZO	28,669 427	Oblouk levostranný R10=238m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=113mm; l=66mm; $l_{130}=98\text{mm}$; $\alpha_s=43,9957\text{g}$; Li=104,475m
KO-ZP	28,773 902	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,22V_{130}$; Lk=67,800m; A=127; m=0,804m; T=119,329m; klotoida
KP	28,841 702	Přímá dl.136,524m
ZP	28,978 226	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; Lk=31,200m; A=125; m=0,081m; T=102,875m; klotoida
KP-ZO	29,009 426	Oblouk levostranný R11=499m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=52mm; l=34mm; $l_{130}=49\text{mm}$; $\alpha_s=22,0425\text{g}$; Li=141,575m
KO-ZP	29,151 001	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; Lk=31,200m; A=125; m=0,081m; T=102,875m; klotoida
KP	29,182 201	Přímá dl. 239,859m
ZP	29,422 060	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; Lk=54,600m; A=119; m=0,478m; T=63,465m; klotoida
KP-ZO	29,476 660	Oblouk levostranný R12=260m V=60km/h; $V_{130}=65\text{km/h}$; D=91mm; l=73mm; $l_{130}=101\text{mm}$; $\alpha_s=17,8734\text{g}$; Li=23,976m
KO-ZP	29,500 636	Přechodnice $n=7,96V$; $n_{130}=7,34V_{130}$; Lk=43,439m; A=106; m=0,302m; T=59,129m; klotoida

KP=ZP=BO	29,544 075	Přechodnice $n=7,96V$; $n_{130}=7,34V_{130}$; $Lk=46,781m$; $A=106$; $m=0,379m$; $T=114,426m$; klotoida
KP-ZO	29,590 856	Oblouk pravostranný $R_{13}=240,3m$ $V=60km/h$; $V_{130}=65km/h$; $D=98mm$; $l=79mm$; $l_{130}=110mm$; $as=45,8912g$; $Li=120,431m$
KO-ZP	29,711 288	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=9,23V_{130}$; $Lk=58,800m$; $A=119$; $m=0,599m$; $T=119,845m$; klotoida
KP	29,770 088	Přímá dl. 189,832m
ZO	29,959 920	Oblouk levostranný $R_{14}=1600m$ $V=60km/h$; $V_{130}=65km/h$; $D=0mm$; $l=27mm$; $l_{130}=32mm$; $as=7,7251g$; $Li=194,154m$
KO	30,154 074	Přímá dl. 32,381m
ZO	30,186 455	Oblouk levostranný $R_{15}=1950m$ $V=60km/h$; $V_{130}=65km/h$; $D=0mm$; $l=22mm$; $l_{130}=26mm$; $as=3,7326g$; $Li=114,332m$
KO	30,300 787	Přímá dl. 143,965
ZP	30,446 752	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=8,33V_{130}$; $Lk=31,000m$; $A=86$; $m=0,168m$; $T=88,872m$; klotoida
KP-ZO	30,477 752	Oblouk pravostranný $R_{16}=238,5m$ $V=50km/h$; $V_{130}=60km/h$; $D=62mm$; $l=62mm$; $l_{130}=117mm$; $as=37,9756g$; $Li=111,270m$
ZO-ZP	30,589 021	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=8,33V_{130}$; $Lk=31,000m$; $A=86$; $m=0,168m$; $T=88,872m$; klotoida
KP	30,620 021	Přímá dl. 43,341m
ZP	30,663 362	Přechodnice $n=10,00V$; $n_{130}=10,00V_{130}$; $Lk=32,000m$; $A=100$; $m=0,138m$; $T=86,255m$; klotoida
KP-ZO	30,695 362	Oblouk levostranný $R_{17}=310m$ $V=50km/h$; $V_{130}=50km/h$; $D=64mm$; $l=32mm$; $l_{130}=32mm$; $as=28,4884g$; $Li=122,723m$

KO-ZO	30,818 086	Oblouk levostranný R18=208,1m V=50km/h; V130=50km/h; D=64mm; l=78mm; l130=78mm; $\alpha_s=22,9997g$; Li=65,182m
KO-ZP	30,883 268	Přechodnice n=8,90V; n130=8,90V130; Lk=20,000m; Ld=28,480m A=65; m=0,080m; T=47,793m; klotoida
KP	30,903 268	Přímá dl. 10,150m
KÚ	30,913 418	Konec úseku

3.3. Sklonové poměry

V novém stavu je navrženo celkem 16 lomů sklonu. Kromě prvního je každý lom sklonu zaoblen poloměrem 3000m. První lom sklonu leží v přechodnici a je zaoblen poloměrem 2000m z důvodů stísněných podmínek, aby zaoblení lomu sklonu nezasahovalo do zaoblení vzesupnice. Platí tedy, že žádné zaoblení lomu sklonu nezasahuje do zaoblení vzesupnice, míst přejezdů, výhybek, ani do mostu s prvkovou mostovkou. Začátek a konec úseku trati je výškově navázán na stávající stav dle geodetického zaměření tratě, rozdíly výšek temen kolejnice tak vycházejí nulové. Niveleta byla navrhována s cílem zajištění minimálních výškových posunů oproti stávajícímu stavu, s důrazem na nulový výškový posun u mostu s prvkovou mostovkou. Největší posuny tak vznikají u posledního lomu sklonu, kde oproti stávajícímu stavu vynechávám jeden lom sklonu a trať je hlouběji až o 128mm oproti stávajícímu stavu. Všechny výškové hodnoty jsou uvedeny ve výškovém systému B.p.v.

Lomy sklonu

Staničení [km]	Výška	Popis
26.650 000	605,446	ZÚ, napojení na stávající stav
26.650 000-26.672 000		klesá 5,76 ‰; dl. 22,000 m
26.672 000m	605,297	Zaoblení lomu sklonu Rv: 2000.000m; tz: 9,473m; yv: 0,022m
26.672 000-26.772 959		klesá 15,23 ‰; dl. 100,959 m
26.772 959	603,770	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m;tz: 8,299m; yv: 0,011m
26.772 959-26.898 607		klesá 20,77 ‰; dl. 125,647 m
26.898 607	601,197	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 12,212m; yv: 0,025m

26.898 607-27.010 149		klesá 12,63 ‰; dl. 111,543 m
27.010 149	599,759	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 5,629m; yv: 0,005m
27.010 149-27.175 998		klesá 16,38 ‰; dl. 165,848 m
27.175 998	597,044	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 4,649m; yv: 0,004m
27.175 998-27.495 266		klesá 19,48 ‰; dl. 319,269 m
27.495 266	590,829	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 1,672m; yv: 0,000m
27.495 266-27.849 591		klesá 20,59 ‰; dl. 354,325 m
27.849 591	583,533	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 0,982m; yv: 0,000m
27.849 591-28.170 021		klesá 21,25 ‰; dl. 320,429 m
28.170 021	576,724	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 1,780m; yv: 0,001m
28.170 021-28.424 053		klesá 22,43 ‰; dl. 254,033 m
28.424 053	571,027	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 2,937m; yv: 0,001m
28.424 053-28.610 837		klesá 20,48 ‰; dl. 186,784 m
28.610 837	567,203	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 2,612m; yv: 0,001m
28.610 837-28.766 203		klesá 18,73 ‰; dl. 155,366 m
28.766 203	564,288	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 3,855m; yv: 0,002m
28.766 203-29.381 994		klesá 21,29 ‰; dl. 615,791 m
29.381 994	551,183	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 2,550m; yv: 0,001m
29.381 994-29.651 076		klesá 19,57 ‰; dl. 269,082 m
29.651 076	545,914	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 2,791m; yv: 0,001m
29.651 076-30.399 857		klesá 21,43 ‰; dl. 748,781 m
30.399 857	529,869	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 2,674m; yv: 0,001m
30.399 857-30.555 748		klesá 19,65 ‰; dl. 155,891 m
30.555 748	526,805	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 0,723m; yv: 0,000m
30.555 748-30.861 182		klesá 20,13 ‰; dl. 305,434 m

30.861 182	520,671	Zaoblení lomu sklonu Rv: 3000m; tz: 9,437m; yv: 0,015m
30.861 182-30.913 418		klesá 13,84 ‰; dl. 52,236 m
30.913 418	519,933	KÚ; napojení na stávající stav

3.4. Železniční svršek

V celé délce rekonstruovaného úseku je navržena bezстыková kolej dle předpisu SŽDC S3/2 Bezстыková kolej. Pro zajištění stability bezстыkové koleje v místech oblouků malých poloměrů bude v oblasti s betonovými pražci provedeno nadvýšení a rozšíření kolejového lože případně i montáž pražcových kotev. V oblasti s ocelovými pražci nejsou potřeba zvláštní úpravy, protože ocelové pražce mají větší příčnou stabilitu.

3.4.1 Skladba železničního svršku

Sestava železničního svršku na ocelových Y pražcích se staničením km 26,653 112 – km 28,000 000 se skládá z kolejnice 49 E1 s pružným upevněním S15 obsahujícím:

- klínovou desku Zwp 150/1:40
- podložku pod patu kolejnice Zw 401
- podložky Uls 7
- vnitřní vodící vložky Fpls 80-90
- vnější vodící vložky Fpas 80-90
- svěrky Skl 14
- vrtule Ss 34Cz

Rozdělení ocelových pražců je navrženo „k“, tj. 1320 mm.

Sestava železničního svršku na betonových pražcích B 03 v úseku km 26,650 000 – km 26,653 112 a km 28,000 000 – km 30,913 418 s úklonem úložné plochy 1:40, se skládá z kolejnice 49 E1 s pružným bezpodkladnicovým upevněním kolejnic W14 obsahujícím:

- pryžovou podložku WU 7
- podložky Uls 7
- vodící vložky Wfp 14K
- vrtule R1
- svěrky Skl 14

Rozdělení betonových pražců je navrženo „d“ tj. 611 mm.

Na mostu s prvkovou mostovkou bude železniční svršek tvořen novými dřevěnými mostnicemi a kolejnicemi 49 E1 na žebrových podkladnicích S 4M s úklonem úložné plochy 1:20 a šířkou 200mm. Kolejnice budou upevněny pružnými svěrkami Skl 14. Podkladnice budou uloženy na polyetylénové podložky a upevněny vrtulemi R1. Přechod z úklonu 1:40 do úklonu 1:20 nevyžaduje žádné speciální úpravy.

3.4.2 Kolejové lože

Tvar kolejového lože je lichoběžníkový se základní šířkou v úrovni úložné plochy pražců 1,700 m pro betonové pražce, respektive 1,500 m pro ocelové Y pražce od osy koleje. Pro kolejové lože betonových pražců v obloucích poloměru menším než:

- 500 m se kolejové lože rozšíří na hodnotu 1,750 m na vnější straně oblouku
- 420 m se kolejové lože rozšíří na hodnotu 1,750 m a nadvýší o 100 mm na vnější straně oblouku od osy koleje.
- 280 m se kolejové lože rozšíří na hodnotu 1,750 m a nadvýší o 100 mm na vnější straně oblouku od osy koleje s použitím pražcových kotev na každém třetím pražci.
- 210 m se kolejové lože rozšíří na hodnotu 1,750 m a nadvýší o 100 mm na vnější straně oblouku od osy koleje s použitím pražcových kotev na každém pražci.

Pláň tělesa železničního spodku je provedena vodorovná. Svahy kolejového lože jsou ve sklonu 1:1,25. Pro kolejové lože bude použit štěrk frakce 31,5/63 mm v tloušťce min. 0,350 m pod úložnou plochou ocelových Y pražců, respektive 0,350 m pod ložnou plochou betonových pražců. Změna tloušťky kolejového lože mezi ocelovými a betonovými pražci se upraví pomocí výběhu v délce 5 m pod pražci s menší předepsanou tloušťkou tj. ocelovými Y pražci. V této oblasti nesmějí být kolejnicové styky ani lepené izolované styky.

Profil kolejového lože

Staničení [km]	Vlevo od osy	Vpravo od osy
26,650 000 – 26,653 112	1,700 m	1,700 m
26,653 112 – 28,000 000	1,500 m	1,500 m
28,000 000 – 28,413 106	1,700 m	1,700 m
28,413 106 – 28,535 710	1,750 m + nadvýšení 100 mm	1,700 m

28,535 710 – 28,617 221	1,700 m	1,700 m
28,617 221 – 28,841 702	1,700 m	1,750 m + nadvýšení 100 mm
28,841 702 – 28,978 226	1,700 m	1,700 m
28,978 226 – 29,182 201	1,700 m	1,750 m
29,182 201 – 29,422 060	1,700 m	1,700 m
29,422 060 – 29,544 075	1,700 m	1,750 m + nadvýšení 100 mm
29,544 075 – 29,770 088	1,750 m + nadvýšení 100 mm	1,700 m
29,770 088 – 30,446 752	1,700 m	1,700 m
30,446 752 – 30,620 021	1,750 m + nadvýšení 100 mm	1,700 m
30,620 021 – 30,663 362	1,700 m	1,700 m
30,663 362 – 30,903 268	1,700 m	1,750 m + nadvýšení 100 mm
30,903 268 – 30,913 418	1,700 m	1,700 m

Pražcové kotvy

Staničení [km]	Poloměr	Popis
28,661 225 – 28,784 098	R= 238 m	Pražcové kotvy na každém třetím pražci
29,472 635 – 29,503 946	R= 260 m	Pražcové kotvy na každém třetím pražci
29,584 204 – 29,719 513	R = 240,3 m	Pražcové kotvy na každém třetím pražci
30,473 166 – 30,593 607	R = 238,5 m	Pražcové kotvy na každém třetím pražci
30,818 086 – 30,888 179	R = 208,1 m	Pražcové kotvy na každém pražci

3.4.3 Rozšíření rozchodu koleje

Rozšíření rozchodu koleje se navrhuje u oblouků s poloměrem menším než 275 m. Rozšíření rozchodu je provedeno posunutím vnitřního kolejnicového pásu směrem do středu oblouku o hodnotu Δu_1 (výpočet viz. Příloha B).

Navržené rozšíření rozchodu složených oblouků		
Poloměr [m]	Rozšíření Δu_1 [mm]	Délka výběhu
R1 = 184,554	13	$L_{u1} = 9,000$ m $L_{u2} = 2,000$ m (vyrovnáno v R2)
R2 = 204,500	9	$L_{u1} = 2,000$ m (vyrovnání z R1) $L_{u2} = 3,000$ m (vyrovnání z R3)
R3 = 181,000	14	$L_{u1} = 3,000$ m (vyrovnáno v R2) $L_{u2} = 6,000$ m (vyrovnáno v R4)
R4 = 250,000	3	$L_{u1} = 6,000$ m (vyrovnání z R3) $L_{u2} = 4,000$ m
R18 = 208,10	10	$L_{u1} = 5,000$ m (vyrovnáno v R17) $L_{u2} = 5,000$ m

Navržené rozšíření rozchodu oblouků		
Poloměr [m]	Rozšíření Δu_1 [mm]	Délka výběhu
R10 = 238,000	5	$L_{u1} = 8,000$ m $L_{u2} = 10,000$ m
R12 = 260,000	2,5	$L_{u1} = 3,000$ m $L_{u2} = 3,000$ m
R13 = 240,300	5	$L_{u1} = 6,000$ m $L_{u2} = 8,000$ m
R16 = 238,500	5	$L_{u1} = 5,000$ m $L_{u2} = 5,000$ m

3.5. Železniční spodek

Podle geologických map je pražcové podloží v první části pod nově navrženými ocelovými Y pražci tvořeno převážně jílovci a slínovci nebo kamenitým až hlinito-kamenitým sedimentem. V druhé části trati pod nově navrženými betonovými pražci je zemina tvořena biotitickým porfyroidem (metadacit) a muskovitickým fylitem. Šířka pláně tělesa železničního spodku je známa z geodetického zaměření trati.

3.5.1 Konstrukční vrstva

Tloušťka konstrukční vrstva je navržena tak, aby odpovídala nutné tloušťce pro ochranu zemní pláně před účinky mrazu.

Konstrukční vrstva bude zřízena ze štěrkodrtě frakce 0/32mm v tloušťce min. 0,350 m v km 26,653 112 – km 28,000 000 (pod ocelovými Y pražci).

Konstrukční vrstva ze štěrkodrtě frakce 0/32mm v tloušťce min. 0,250 m v km 26,650 000 – 26,653 112 a km 28,000 000 – 30,913 418 (oblast betonových pražců). Dále zde bude konstrukční vrstva doplněna o výztužnou geotextilii 250g/m².

3.5.2 Pláň tělesa železničního spodku

Pláň tělesa železničního spodku je navržena jako vodorovná. Její šířka činí 2,600 m od osy koleje na každou stranu pro ocelové Y pražce. Pro betonové pražce je šířka pláně tělesa železničního spodku v přímé 3,000 m od osy koleje na každou stranu. V místech nedostatečné šířky zemního tělesa je navrženo rozšíření pomocí betonových pražců a krabicových prefabrikovaných dílců U3. V obloucích s převýšením se pláň tělesa železničního spodku rozšíří dle tabulky.

Pláň tělesa železničního spodku

Staničení [km]	Šířka pláně tělesa železničního spodku	
	Vlevo [m]	Vpravo [m]
26,650 000 – 26,824 309	2,300 (monolitická odvodňovací zídka)	2,350 (J-velký)
26,824 309 – 26,827 192	2,600	2,350 (J-velký)
26,827 192 – 27,026 493	2,600	2,600
27,026 493 – 27,032 000	2,350 (J-velký)	2,600
27,032 000 – 27,142 848	2,350 (J-velký)	2,350 (J-velký)
27,142 848 – 27,304 573	2,600	2,350 (J-velký)
27,304 573 – 27,400 504	2,600	2,600
27,400 504 – 27,431 270	2,350 (J-velký)	2,600
27,431 270 – 27,518 549	2,350 (J-velký)	2,350 (J-velký)
27,518 549 – 27,525 168	2,350 (J-velký)	2,600
27,525 168 – 27,576 139	2,600	2,600
27,576 139 – 27,699 464	2,350 (J-velký)	2,600
27,699 464 – 27,767 746	2,350 (J-velký)	2,350 (J-velký)
27,767 746 – 27,803 024	2,350 (J-velký)	2,600
27,803 024 – 27,810 446	2,600	2,600
27,810 446 – 27,943 691	2,350 (J-velký)	2,600
27,943 691 – 27,985 497	2,350 (J-velký)	2,700 (rozšíření krabicovými díly)

27,985 497 – 28,000 000	2,350 (J-velký)	2,600
28,000 000 – 28,076 996	2,350 (J-velký)	3,000
28,076 996 – 28,092 983	3,000	3,000
28,092 983 – 28,193 036	2,350 (J-velký)	3,000
28,193 036 – 28,243 167	3,000	3,000
28,243 167 – 28,249 428	2,500 (štěrbínový žlab)	2,350 (J-velký)
28,249 428 – 28,376 193	2,350 (J-velký)	2,350 (J-velký)
28,376 193 – 28,405 783	2,350 (J-velký)	3,000
28,405 783 – 28,424 053	3,000	3,000
28,424 053 – 28,496 998	2,350 (J-velký)	3,000
28,496 998 – 28,550 063	2,350 (J-velký)	2,350 (J-velký)
28,550 063 – 28,578 504	2,350 (J-velký)	3,000
28,578 504 – 28,631 081	3,000	3,000
28,631 081 – 28,647 815	3,000	3,100 (změna profilu KL)
28,647 815 – 28,654 181	2,350 (J-velký)	3,100 (změna profilu KL)
28,654 181 – 28,793 702	2,350 (J-velký)	3,200 (změna profilu KL)
28,793 702 – 28,823 702	2,350 (J-velký)	3,100 (změna profilu KL)
28,823 702 – 28,985 135	2,350 (J-velký)	3,000
28,985 135 – 28,996 226	3,000	3,000
28,996 226 – 29,057 973	3,000	3,100 (změna profilu KL)
29,057 973 – 29,068 473	2,350 (UCH)	3,100
29,068 473 – 29,172 348	2,350 (UCH)	2,350 (J-velký)
29,172 348 – 29,272 206	2,350 (UCH)	3,000
29,272 206 – 29,292 773	3,000	3,000
29,292 773 – 29,440 260	2,350 (J-velký)	3,000
29,440 260 – 29,470 060	2,350 (J-velký)	3,100 (změna profilu KL)
29,470 060 – 29,505 887	2,350 (J-velký)	3,200 (změna profilu KL)
29,505 887 – 29,529 595	2,350 (J-velký)	3,100 (změna profilu KL)
29,529 595 – 29,605 325	2,350 (J-velký)	3,000
29,605 325 – 29,619 335	3,200 (změna profilu KL)	3,000
29,619 335 – 29,638 494	2,200 (most)	2,200 (most)
29,638 494 – 29,694 472	3,200 (změna profilu KL)	3,000
29,694 472 – 30,230 495	2,350 (J-velký)	3,000
30,230 495 – 30,250 612	3,000	3,000

30,250 612 – 30,492 224	2,350 (J-velký)	3,000
30,492 224 – 30,497 224	2,500 (štěrínový žlab)	3,000
30,497 224 – 30,536 480	2,350 (J-velký)	3,000
30,536 480 – 30,538 880	3,000	3,000
30,538 880 – 30,549 320	prvková mostovka	prvková mostovka
30,549 320 – 30,568 443	3,100 (změna profilu KL)	3,000
30,568 443 – 30,593 786	2,350 (UCB)	3,000
30,593 786 – 30,710 708	2,350 (UCB)	2,350 (J-velký)
30,710 708 – 30,893 893	2,350 (UCB)	3,100 (změna profilu KL)
30,893 893 – 30,913 418	3,000	3,000

Rozšíření pláňe tělesa železničního spodku

Staničení [km]	Popis
27,367 955 – 27,405 070	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 37,115 m
27,523 059 – 27,552 401	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 29,342 m
27,568 432 – 27,588 767	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 20,335 m
27,943 691 – 27,985 497	Rozšíření tělesa krabicovými díly U3 vpravo dl. 41,807 m
28,161 913 – 28,193 036	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 31,119 m
28,193 036 – 28,208 497	Rozšíření tělesa pražci po obou stranách dl. 15,461 m
28,377 896 – 28,443 997	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 66,101 m
28,459 735 – 28,492 997	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 33,263 m
28,574 753 – 28,671 995	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 97,242 m
28,956 473 – 29,058 473	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 102,000 m
29,184 056 – 29,338 248	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 154,192 m
29,680 973 – 29,786 473	Rozšíření tělesa přisypáním štěrku dl. 105,500 m
30,536 011 – 30,538 411	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 2,400 m
30,536 480 – 30,538 880	Rozšíření tělesa pražci vlevo dl. 2,400 m
30,548 698 – 30,551 098	Rozšíření tělesa pražci vlevo dl. 2,400 m
30,549 320 – 30,551 720	Rozšíření tělesa pražci vpravo dl. 2,400 m
30,777 943 – 30,857 656	Rozšíření tělesa přisypáním štěrku dl. 79,713 m

3.5.3 Zemní pláň

Zemní pláň je navržena jednostranná ve sklonu 5,00%. Změna sklonu zemní pláně se provede na délce 5,000 m.

Zemní pláň bude po odtěžení stávajícího kolejového lože a konstrukčních vrstev zhutněna a srovnána do požadovaného sklonu a požadované deformační odolnosti zemní pláně 40 MPa.

Popis zemní pláně

Staničení [km]	Popis sklonu	Délka [m]
26,650 000 - 28,094 373	pravostranný	1444,373
28,094 373 - 28,099 373	změna sklonu	5,000
28,099 373 - 29,851 773	levostranný	1752,400
29,851 773 - 29,856 773	změna sklonu	5,000
29,856 773 - 30,249 440	pravostranný	392,667
30,249 440 - 30,254 440	změna sklonu	5,000
30,254 440 - 30,913 418	levostranný	658,978

3.5.4 Svahy zemního tělesa

Sklony svahů zemního tělesa se upraví do sklonu max. 1:1,5 v místech úprav svahů. U skalních zářezů bude použit sklon 5:1. Navržené sklony odpovídají stávajícímu sklonu svahů. Při prohlídce úseku nebyly zjištěny poruchy zemního tělesa, které by vedly ke ztrátě stability svahů v těchto sklonech.

3.5.5 Zpevnění svahu

V úseku km 27,048 697 – km 27,066 697 je provedeno zpevnění svahu geobuňkami MC 10/150 v délce 18,000 m, pro umožnění zvýšení sklonu svahu na hodnotu 1:1,00. Rozšířené skalní zářezy se zajistí ochrannou sítí.

3.5.6 Ochrana svahů

V celém úseku rekonstrukce nebude provedeno odhumusování. Vegetační ochrana svahů se provede ohumusováním osetím travního semene do ornice v tloušťce 150 mm. Provedeno bude v místech s drážními příkopy a tvarovkami TZZ5, v úseku zpevnění svahu km 27,048 697 – km 27,066 697 a v úsecích rozšíření tělesa štěrkem v km 29,680 973 – km 29,786 473, km 30,777 943 – km 30,857 656.

3.5.7 Odvodnění

K odvodnění železničního tělesa jsou použity prefabrikované příkopové žlaby UCH 0, UCB 0 a J - velký. Dále také nezpevněné příkopy lichoběžníkového tvaru příkopy s tvarovkami TZZ5 a trativody. Odvodnění povrchu vozovky v místě přejezdů je řešeno štěrbinovým žlabem.

Popis odvodnění

Levý příkop			
Staničení [km]	Typ příkopu	Sklon [‰]	Délka [m]
26,650 000 – 26,672 000	Monolitická zídka	-5,76	174,309
26,672 000 – 26,772 959		-15,23	
26,772 959 – 26,824 309		-20,77	
27,026 493 – 27,142 848	Příkopový žlab J-velký	-16,38	116,355
27,142 848 – 27,151 351	Tvárnice TZZ5	-4,00	151,204
27,151 351 – 27,294 052		-19,48	
27,373 416 – 27,400 504	Nezpevněný příkop	+18,00	29,971
27,400 504 – 27,495 266	Příkopový žlab J-velký	-19,48	124,664
27,495 266 – 27,525 168		-20,59	
27,576 139 – 27,803 024	Příkopový žlab J-velký	-20,59	226,558
27,810 446 – 27,849 591	Příkopový žlab J-velký	-20,59	282,537
27,849 591 – 28,076 996		-21,25	
28,076 996 – 28,092 983		-2,50	
28,095 669 – 28,170 021	Příkopový žlab J-velký	-21,25	97,366
28,170 021 – 28,193 036		-22,43	
28,203 986 – 28,218 497	Tvárnice TZZ5 příkop	+100,00	14,511
28,211 446 – 28,249 428	Trativod	-22,43	37,928
28,243 428 – 28,249 428	Štěrbínový žlab	-22,43	6,000
28,250 500 – 28,405 783	Příkopový žlab J-velký	-22,43	164,883
28,405 783 – 28,415 383		-80,00	
28,418 427 – 28,424 053	Příkopový žlab J-velký	+65,85	160,077
28,424 053 – 28,578 504		-20,48	
28,578 504 – 28,639 533	Tvárnice TZZ5	-29,55	61,028
28,641 171 – 28,647 815	Příkopový žlab J-velký	+69,53	343,964
28,647 815 – 28,766 203		-18,73	
28,766 203 – 28,985 135		-21,29	
28,985 135 – 29,036 147	Nezpevněný příkop	-21,29	51,012
29,036 147 – 29,051 784	Příkopový žlab J-velký	-21,29	15,637

29,057 973 – 29,211 825	Příkopový žlab UCH 0	-21,29	153,852
29,211 825 – 29,272 206	Příkopový žlab UCB 0	-21,29	60,381
29,292 773 – 29,381 994	Příkopový žlab J-velký	-21,29	312,552
29,381 994 – 29,605 325		-19,57	
29,635 747 – 29,655 799	Tvárnice TZZ5	+94,17	20,957
29,694 472 – 29,874 407	Příkopový žlab J-velký	-21,43	179,935
29,874 407 – 29,879 801	Monolitická zídka	-12,47	5,394
29,883 190 – 30,230 495	Příkopový žlab J-velký	-21,43	364,835
30,230 495 – 30,248 025		-2,50	
30,250 612 – 30,301 156	Příkopový žlab J-velký	-21,43	50,544
30,302 747 – 30,399 857	Příkopový žlab J-velký	-21,43	189,081
30,399 857 – 30,491 892		-19,65	
30,492 134 – 30,497 442	Trativod	-19,65	5,358
30,492 224 – 30,497 224	Štěrbínový žlab, trubní propust	-19,65	5,000
30,497 825 – 30,536 592	Příkopový žlab J-velký	-19,65	38,767
30,568 443 – 30,861 182	Příkopový žlab UCB 0	-20,13	329,580
30,861 182 – 30,898 023		-13,84	
30,903 055 – 30,913 418	Trativod	+10,00	10,363
Pravý příkop			
Staničení [km]	Typ příkopu	Sklon [‰]	Délka [m]
26,650 000 – 26,672 000	Příkopový žlab J-velký	-5,76	172,192
26,672 000 – 26,772 959		-15,23	
26,772 959 – 26,824 309		-20,77	
27,032 000 – 27,175 998	Příkopový žlab J-velký	-16,38	272,573
27,175 998 – 27,304 573		-19,48	
27,431 270 – 27,495 266	Příkopový žlab J-velký	-19,48	87,279
27,495 266 – 27,518 549		-20,59	
27,617 267 – 27,647 675	Trativod	-20,59	39,184
27,699 464 – 27,767 746	Příkopový žlab J-velký	-20,59	68,283
27,860 209 – 27,895 977	Trativod	-21,25	36,648
27,932 324 – 27,941 500	Trativod	-21,25	10,226
28,243 167 – 28,376 193	Příkopový žlab J-velký	-22,43	133,026
28,496 998 – 28,550 063	Příkopový žlab J-velký	-20,48	33,263
29,068 473 – 29,172 348	Příkopový žlab J-velký	-21,29	103,875
30,593 786 – 30,710 708	Příkopový žlab J-velký	-20,13	116,922
30,899 389 – 30,913 418	Trativod	+10,00	13,592

3.5.7.1 Příkopové žlaby

Žlab se uloží na podkladní beton C12/15 tloušťky 150 mm a bude zasypán nepropustnou vrstvou ze štěrku 0/4 do výšky odvodňovacích otvorů, ve sklonu 4% ke stěně žlabu. Na nepropustnou vrstvu materiálu se umístí filtrační geotextilie 250g/m² proti vyplavování jemných částic do žlabu a zbytek výkopu se zasype štěrkem frakce 31,5/63. Výkop pro žlab J-velký bude široký 1,440 m. Pro skalní zářezy se provede v šířce 1,170 m s umístěním žlabu 100 mm od kraje výkopu přiléhajícího ke skále. Výkop pro žlabu UC bude široký 1,610 m. Pro skalní zářezy se provede v šířce 1,340 m s umístěním žlabu 100 mm od kraje výkopu přiléhajícího ke skále. Sklony svahů výkopů jsou ve sklonu 5:1.

Hrana žlabu musí být ve vzdálenosti nejméně 2,350 m od osy koleje.

3.5.7.2 Trativod

Trativodní rýhy budou provedeny min 1,6 m od osy koleje s hloubkou dna min. 0,35 m pod konstrukční vrstvou a šířce dna 0,5 m. Podsyp se provede ze štěrku 0/32 tloušťky 0,05 m. Filtrační geotextilie 250g/m² se přetáhne přes okraj výkopu o min. 0,2 m na zemní pláň. Plastová trativodní trubka DN150 se osadí doprostřed rýhy, která se zasype propustným materiálem – štěrku frakce 16/32. V nejvyšším místě trativodu se umístí kontrolní trativodní šachta o průměru min. 0,3 m. Koncová trativodní šachta se umístí na konci trativodu, s min. vnitřním průměrem 0,4 m. Šachty jsou plastové s plastovým poklopem v úrovni stezky.

Popis trativodu

Staničení [km]	Šachta
27,617 267	Vrcholová
27,647 675	Koncová
27,860 209	Vrcholová
27,895 977	Koncová
27,932 324	Vrcholová
27,941 500	Koncová
28,211 446	Vrcholová
28,249 428	Koncová
30,492 134	Vrcholová
30,497 442	Koncová
30,913 418	Koncová 2x

3.5.7.3 Monolitická odvodňovací zídka

Ve staničení km 26,650 000 – km 26,824 309 se nachází monolitická odvodňovací zídka. V rámci rekonstrukce proběhne její vyčištění, prohloubení a nové vyústění zídky na svah. Stěny zídky se pro zajištění stability zpevní betonem C20/25 XF4.

3.5.7.4 Nezpevněné drážní příkopy

Nezpevněné drážní příkopy budou mít základní lichoběžníkový tvar, se sklonem svahů 1:1,5. Dno příkopu má šířku 0,400 m a je ve vzdálenosti minimálně 0,150 m pod vyústěním zemní pláně s hloubkou minimálně 0,50 m pod plání tělesa železničního spodku.

3.5.7.5 Zpevněné drážní příkopy

Zpevněné drážní příkopy budou provedeny tvarovkami TZZ5 s šířkou dna 440mm a sklonem svahů 1:1,5. Příkopové tvárnice jsou uloženy na vrstvě štěrkodrti 0/32 o tloušťce 0,050 m. Dno je v hloubce minimálně 0,50 m pod plání tělesa železničního spodku.

3.5.7.6 Propustky

Celkem se zde nachází 11 propustků. U propustků dojde k vyčištění, rozšíření vtokových oblastí a zajištění svahů betonovou zídou. Sklon dna a úpravy vtokových oblastí se provede podle situace a podélného profilu, tak aby navazoval na přilehlé odvodnění a plynule navedl vodu do propustku. Pro propustek v km 29,881 755 bude navíc zřízeno kryté odvodnění mezi vtokovou oblastí a J žlabem z monolitické betonové zídky, na které budou umístěny betonové poklopy. U propustku v km 30,899 389 dojde k odstranění čelní zídky na pravé straně po směru staničení a rozšíření propustku o 1,5 m na pravou stranu po směru staničení z ocelové roury průměru 0,60 m vybetonované betonem C20/25 s obložení z kamenů.

Staničení je vztaženo k novému stavu

Staničení [km]	Typ propustku	Rozměry
27,808 854	Rámový propustek	sv.0,6 m vol.v.0,9 m
28,094 373	Rámový propustek	sv.0,8 m vol.v.0,4 m
28,199 383	Rámový propustek	sv.1,0 m vol.v.1,6 m
28,417 109	Rámový propustek	sv.k.0.6 m vol.v.1.4 m
28,640 095	Rámový propustek	sv.k.0.6 m vol.v.1.0 m
29,052 284	Rámový propustek	sv.k.0.8 m vol.v.1.2 m
29,286 899	Rámový propustek	sv.k.0.6 m vol.v.1.2 m

29,881 755	Rámový propustek	sv.k.0.8 m vol.v.0.7 m
30,249 440	Rámový propustek	sv.k.0.6 m vol.v.0.7 m
30,301 471	Rámový propustek	sv.k.0.6 m vol.v.0.3 m
30,899 389	Rámový propustek	sv.k.1.0 m vol.v.1.08 m

3.5.8 Stavby železničního spodku

Opěrné a zárubní zdi jsou vystavěny z rovnaniny opracovaných kamenů, kladenými nasucho. Případné spáry jsou vyklínovány menšími kameny. Opěrné a zárubní zdi jsou v dobrém stavu a vyhovují tak účelu používání a není potřeba jejich rekonstrukce.

Staničení je vztaženo k novému stavu

Staničení [km]	Typ konstrukce	Popis
26,650 000 – 26,709 557	Zárubní zeď	Skalní zářez obložen kamennými kvádry vlevo od osy, dl. 59,557 m
26,714 506 – 26,814 166	Zárubní zeď	Skalní zářez obložen kamennými kvádry vlevo od osy, dl. 99,660 m
km 26,902 914	Železniční most	sv.k. 7,900 m vol.v. 6,900 m
km 27,353 703	Železniční most	sv.k. 8,000 m vol.v. 7,550 m
km 27,562 559	Železniční most	sv.k.4,000 m vol.v.3,900 m
27,593 288- 27,608 889	Zárubní zeď	Skalní zářez obložen kamenem vlevo od osy, dl. 15,601 m
27,755 768 – 27,802 786	Zárubní zeď	Odřez obložen kamenem Vlevo od osy, dl. 47,018 m
27,770 488 – 27,784 436	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 13,948 m
27,946 477 – 27,973 791	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 27,314 m
27,996 962 – 28,056 385	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 59,423 m
28,378 147 – 28,437 510	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 59,363 m
28,466 426 – 28,486 533	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 20,107 m
28,589 146 – 28,661 887	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 72,741 m
28,786 280 – 28,836 285	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 50,005 m
28,966 103 – 29,047 076	Opěrná zeď	Vpravo od osy dl. 80,973 m
km 29,628 492	Železniční most	sv.k.4.00 m vol.v.4.10 m
29,813 431 – 29,873 777	Zárubní zeď	Zeď z gabionů vlevo od osy dl. 60,346 m

km 30,545 582	Železniční most	Most s prvkovou mostovkou sv.k.3.00 m vol.v.3.82 m
30,590 498 – 30,690 998	Zárubní zeď	Zeď z gabionů vlevo od osy dl. 100,500 m

3.6. Přejezdy

Na trati se nacházejí 3 přejezdy. Přejezd P4292 bude zrušen, z důvodu nepoužívání a špatného přístupu k přejezdu. Zbývající přejezdy se osadí konstrukcí z celopryžových desek firmy STRAIL.

Staničení je vztaženo k novému stavu

Staničení [km]	Číslo přejezdu	Nové zabezpečení	Komunikace
28,242 696	P4290	Výstražný kříž, značka P6	účelová
30,494 142	P4291	Výstražný kříž, značka P6	účelová
30,905 813	P4292	Zrušen	účelová

3.6.1 Přejezd P4290 v km 28,242 696

Přejezd přes účelovou komunikaci zabezpečený výstražným křížem a značkou „P6“ – „Stůj, dej přednost v jízdě“. Konstrukce přejezdu bude vytvořena z celopryžových desek innoStrail. Délka přejezdu je 5,400m desky vnitřních i vnějších panelů jsou v modulu 0,900m. Horní plochy dílců budou v úrovni temene kolejnice. Přilehlá komunikace je upravena kamenivem stmeleným cementem SC 0/32 C_{5/6} v tloušťce 200 mm, opatřeném emulzní kalovou vrstvou. Do vzdálenosti 4,000 m od osy koleje.

Odvádění povrchové vody z komunikace bude řešeno štěrbínovým žlabem km 28,243 428 - km 28,249 428 o délce 6,000 m, který bude uložen v podélném sklonu 22,43‰, odpovídající podélnému sklonu trati. Štěrbínový žlab je umístěn 2,9m od osy koleje. Vyústění bude přes skluz do vývařiště, odkud voda odteče do prefabrikovaných žlabů J – Velký. Odvodnění konstrukční vrstvy bude zajištěno sklonem zemní pláně a trativodem v km 28,211 446km - 28,249 428 se sklonem 22,43‰, vyústěným do vývařiště.

3.6.2 Přejezd P4291 v km 30,494 142

Přejezd přes účelovou komunikaci zabezpečený výstražným křížem a značkou „P6“ – „Stůj, dej přednost v jízdě“. Konstrukce přejezdu bude vytvořena z celopryžových desek innoStrail. Délka přejezdu je 3,600m desky vnitřních i vnějších panelů jsou v modulu 0,900 m. Horní plochy dílců budou

v úrovni temene kolejnice. Přilehlá komunikace je po pravé straně upravena kamenivem stmeleným cementem SC 0/32 C_{5/6} v tloušťce 200 mm, opatřeném emulzní kalovou vrstvou. Do vzdálenosti 5,6m od osy koleje. Po levé straně je upravena štěrkodrtí 0/32 v tloušťce 100 mm. Úprava komunikace stmeleným cementem bude z důvodu dodržení minimálního přípustného zaoblení komunikace vrcholovým obloukem zasahovat mimo drážní pozemek, zásah se však týká pouze úpravy účelové komunikace pro zajištění sjízdnosti přes nově opravený přejezd.

Odvádění povrchové vody z komunikace bude řešeno štěrbinovým žlabem km 30,492 224 – km 30,497 224 o délce 5,000 m, který bude uložen v podélném sklonu 19,65‰, odpovídající podélnému sklonu trati. Štěrbínový žlab je umístěn 2,600 m od osy koleje. Vyústění bude přes skluz do vývařiště, odkud voda odteče do prefabrikovaných žlabů J - Velký. Odvodnění konstrukční vrstvy bude zajištěno sklonem zemní pláně a trativodem v km 30,492 134 - km 30,497 442 se sklonem 19,65‰, vyústěným do vývařiště. Pro převedení vody z prefabrikovaných žlabů pod komunikací bude proveden propustek DN400 délky 5,000 m umístěný v ose štěrbinového žlabu.

4. Zábory pozemků

Při návrhu trati došlo k malému zásahu mimo drážní pozemek v km 30,818 086 - km 30,872 938 na parcelu č. 635. Bude proto nutné pozemkové vyrovnání.

Parcelní číslo:	635
Obec:	Lipová-lázně [540030]
Katastrální území:	Dolní Lipová [684660]
Číslo LV:	10002
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Druh pozemku:	zahrada
Vlastnické právo	Česká republika
Příslušnost hospodařit s majetkem státu	Státní pozemkový úřad

V oblasti km 28,099 373 - km 28,677 995 došlo k výrazné neshodě mezi geodetickým zaměřením tratě a hranicemi parcel z podkladů map katastrálního úřadu. Pro další upřesnění postupu je proto nutné přesné zaměření hranic drážního pozemku, podle kterého se rozhodne o dalším výkupu pozemků.

5. Závěr

Úkolem byl návrh rekonstrukce traťového úseku Hanušovice – Jeseník v km 26,65 až km 30,9. Práce obsahuje úpravu geometrických parametrů koleje, návrh rekonstrukce železničního svršku, spodku a návrh odvodnění trati. Směrové a výškové řešení bylo zpracováno tak, aby došlo jen k minimálním zásahům do zemního tělesa, při dodržení stávajících předpisů s ohledem na umístění příkopových žlabů, tak aby byl zajištěn dostatečný odvod vody z železničního tělesa. Při návrhu se povedlo zvýšit traťovou rychlost v celém traťovém úseku. Rekonstrukce by měla zlepšit provozní podmínky na trati, zvýšit komfort cestování a zajistit delší životnost trati.

V Brně dne 25.5. 2017

.....
Vypracoval: Pavel Prikner

6. Použitá literatura

1. ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2008
2. PLÁŠEK, Otto, ZVĚŘINA, Pavel, SVOBODA, Richard, MOCKOVČIAK, Milan. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2620-9
3. Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek
4. Předpis SŽDC S4 – Železniční spodek
5. Předpis SŽDC S3/2 Bezstyková kolej
6. Vzorové listy železničního svršku
7. Vzorové listy železničního spodku
8. PLÁŠEK, Otto. VUT, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. *Přednáška Svršek na mostech z předmětu CN01 Železniční konstrukce I*
9. Mapy on-line. *Česká geologická služba*. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>
10. ŽPSV a.s. *Katalog produktů firmy ŽPSV OHL Group*. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz>
11. Mapy Google. *Google*. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.maps.google.com>
12. Produkty firmy STRAIL. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z <http://www.strail.cz/produkty-strail-detail-8>.
13. Osobní stránky doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D., [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z <http://www.fd.cvut.cz/personal/tyfal/>.
14. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Nahlížení do katastru nemovitostí. [online]. [cit. 2017-05-17]. Dostupné z <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>.

7. Seznam použitých zkratk

V	návrhová rychlost	[km/h]
V130	návrhová rychlost souprav s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[km/h]
R	poloměr oblouku	[m]
D	převýšení	[mm]
I	nedostatek převýšení	[mm]
I130	nedostatek převýšení souprav s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[mm]
α	středový úhel	[g]
Li	délka oblouku	[m]
n	strmost vzetupnice	[-]
n130	strmost vzetupnice pro soupravy s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[-]
Lk	délka přechodnice	[m]
Ld	délka vzetupnice	[m]
A	parametr přechodnice	[-]
m	odsazení kružnicového oblouku od tečny přechodnice	[m]
T	délka tečny	[m]
ZÚ	začátek úseku	[-]
KÚ	konec úseku	[-]
ZP	začátek přechodnice	[-]
ZO	začátek kružnicové části oblouku	[-]
KO	konec kružnicové části oblouku	[-]
KP	konec přechodnice	[-]
BO	bod obratu	[-]
Rv	poloměr zaoblení lomu sklonu	[m]
tz	délka tečny zaoblení lomu sklonu	[m]
yv	maximální svislá pořadnice zaoblení lomu sklonu	[m]
dl.	délka	[m]
B.p.v.	Balt po vyrovnání	[-]
h_{pr}	hloubka promrzání	[m]
$h_{z,dov}$	dovolená hloubka promrznutí	[m]
h_{kl}	tloušťka kolejového lože	[m]
I_{mn}	Index mrazu	[°C.den]
$\lambda_{šP}$	součinitel tepelné vodivosti šterkopísku	[W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
$\lambda_{šD}$	součinitel tepelné vodivosti šterkodrti	[W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
S-JTSK	systém jednotné trigonometrické sítě katastrální	[-]
ČSN	česká státní norma	[-]

8. Příloha: A Posouzení podloží na účinky mrazu

1) Posouzení hloubky promrzání v oblasti ocelových pražců

Index mrazu $I_{mn} = 650 \text{ } ^\circ\text{C.den}$

Tloušťka kolejového lože $h_{kl} = 0,350 \text{ m}$

Dovolená hloubka promrzání $h_{z,dov} = 0,400 \text{ m}$

Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} = 1,102 \text{ m}$

Ekvivalentní tloušťka $h_{\dot{s}d} = h_{\dot{s}d} \cdot \lambda_{\dot{s}P} / \lambda_{\dot{s}D} = 0,35 \cdot 2,3 / 2,0 = 0,4025 \text{ m}$

Posouzení promrzání

$$h_{pr} \leq h_{kl} + h_{\dot{s}d} + h_{z,dov}$$

$$1,102 \leq 0,400 + 0,4025 + 0,350$$

$$1,102 \text{ m} \leq 1,153 \text{ m}$$

VYHOVUJE

2) Posouzení hloubky promrzání v oblasti betonových pražců

Tloušťka kolejového lože $h_{kl} = 0,550 \text{ m}$

Dovolená hloubka promrzání $h_{z,dov} = 0,400 \text{ m}$

Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{600} = 1,102 \text{ m}$

Ekvivalentní tloušťka $h_{\dot{s}d} = h_{\dot{s}d} \cdot \lambda_{\dot{s}P} / \lambda_{\dot{s}D} = 0,35 \cdot 2,3 / 2,0 = 0,4025 \text{ m}$

Posouzení promrzání

$$h_{pr} \leq h_{kl} + h_{\dot{s}d} + h_{z,dov}$$

$$1,102 \leq 0,400 + 0,4025 + 0,550$$

$$1,102 \text{ m} \leq 1,353 \text{ m}$$

VYHOVUJE

8. Příloha: B Rozšíření rozchodu koleje

Rozšíření rozchodu koleje se provádí u oblouků menších než 275 m. U složeného oblouku bez mezilehlé přechodnice bude rozdíl rozchodů koleje jeho částí vyrovnán v oblouku o větším poloměru.

Výpočet rozšíření rozchodu koleje byl proveden dle vzorce

$$\Delta u_1 = \frac{7150}{R} - 26$$

kde Δu_1 je délka výběhu rozšíření rozchodu,
R je poloměr oblouku,

Výpočet délky výběhu rozšíření rozchodu koleje pro oblouky s přechodnicí byl proveden dle vzorce

$$L_{u1} = L_k \left(1 - \frac{R}{275}\right)$$

kde L_{u1} je délka výběhu rozšíření rozchodu,
 L_k je délka přechodnice,
R je poloměr oblouku,

Délka výběhu rozšíření rozchodu koleje mezi složenými oblouky bez přechodnic bude provedena v délce 2mm na 1m délky koleje.

Číslo oblouku [m]	Délka přechodnice [m]	Vypočtené rozšíření rozchodu [mm]	Navržené rozšíření rozchodu [mm]	Vypočtená délka výběhu [m]	Zaokrouhlená délka výběhu [m]
R1 184,554	Lk1= 24,700	12,74	13	8,12	9,000 2,000 (výběh v R2)
R2 204,5	bez	8,96	9	2,000 2,500	2,000 (výběh z R1) 3,000 (výběh z R3)
R3 181	bez	13,5	14	2,500 5,500	3,000 (výběh v R2) 6,000 (výběh v R4)
R4 =250	Lk2=33,739	2,6	3	3,067	6,000 (výběh z R3) 4,000
R10 238	Lk1= 52,206 Lk2= 67,800	4,04	5	7,024 9,122	8,000 10,000
R12 260	Lk1= 54,600 Lk2= 43,439	1,5	2,5	2,978 2,368	3,000 3,000
R13 240,3	Lk1=46,781 Lk2=58,800	3,75	5	5,903 7,419	6,000 8,000
R16 238,5	Lk=31,000	3,98	5	4,115	5,000
R18 208,1	Lk2=20,000	8,36	10	4,865	5,000 (výběh v R17) 5,000