



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

NÁVRH REKONSTRUKCE ÚSEKU ŽELEZNIČNÍ TRATĚ MEZI ŽST. UNIČOV A ŽST. ŠUMPERK, KM 29,3-32,2

DESIGN OF TRACK RECONSTRUCTION BETWEEN UNIČOV AND ŠUMPERK RAILWAY STATION,
KM 29,3 - 32,2

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Hybner

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MIROSLAVA HRUZÍKOVÁ, 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 Michal Hybner
NÁZEV Návrh rekonstrukce úseku železniční tratě mezi
žst. Uničov a žst. Šumperk, km 29,3 - 32,2
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE Ing. Miroslava Hruzíková, 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

jednotná železniční mapa a nákresný přehled železničního svršku dotčeného úseku tratě

ČSN 73 6360-1
předpisy SŽDC S3 a S4

další dotčené předpisy, normy a technické dokumenty

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

V rámci bakalářské práce navrhnete rekonstrukci úseku trati Krnov - Hanušovice - Olomouc mezi železničními stanicemi Libina a Šumperk, v km 29,3 - 32,2. Úsek začíná za poslední výhybkou žst. Libina. V rámci práce navrhnete úpravu směrových poměrů a sklonových poměrů (minimalizujte nutné posuny osy a nivelety), rekonstrukci železničního svršku a spodku (včetně obnovy odvodnění) a navrhnete technologii práce.

Požadované přílohy:

1. Situace 1:1000
2. Podélný profil 1:2000/200
3. Charakteristické řezy 1:50
4. Návrh technologie práce

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ 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).

Miroslava Hruzíková

.....
Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je rekonstrukce jednokolejné železniční trati Uničov - Šumperk v km 29,3 - 32,2. Úkolem je navrhnout úpravu geometrických parametrů koleje a vhodnou skladbu železničního svršku. Při rekonstrukci je nutné řešit železniční přejezdy podle platných právních předpisů. V rámci rekonstrukce je potřeba navrhnout obnovu odvodnění tratě a technologii práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

Železniční trať, geometrické parametry koleje, železniční svršek, rekonstrukce, odvodnění.

ABSTRACT

The objective of my bachelors thesis is the reconstruction of single-line railway track Uničov - Šumperk in 29,3 - 32,2 track section. Design of track geometry parameters and permanent way assembly is the main part of this work. Solve problems with railway crossings is necessary during the reconstruction. Drainage system and technological procedure of works are designed too.

KEYWORDS

Railway track, track geometry parameters, railway superstructure, reconstruction, drainage.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Michal Hybner *Návrh rekonstrukce úseku železniční tratě mezi žst. Uničov a žst. Šumperk, km 29,3 - 32,2*. Brno, 2017. 33 s., 7 příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 26. 5. 2017

Michal Hybner
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 26. 5. 2017

Michal Hybner
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval Ing. Miroslavě Hruzíkové, Ph.D. za odbornou pomoc a vstřícný přístup při vypracování bakalářské práce.

V Brně dne 26. 5. 2017

Michal Hybner
autor práce

Seznam použitých zdrojů

1. ČSN 73 6360-1 - Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha, Část 1: Projektování. Český normalizační institut. Říjen 2008.
2. PLÁŠEK O., ZVĚŘINA P., SVOBODA R., MOCKOVČIAK M. Železniční stavby. Železniční svršek a spodek, spec. publikace. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004, 291 s. ISBN 80-214-2620-9.
3. Vzorové listy železničního spodku Ž1 Základní rozměry pláň tělesa železničního spodku
4. Vzorové listy železničního spodku Ž2 Zemní těleso
5. Vzorové listy železničního spodku Ž3 Odvodňovací zařízení
6. Vzorové listy železničního spodku Ž4 Železniční přejezdy a podchody
7. Katalog produktů firmy ŽPSV OHL Group Uherský Ostroh - online, cit. 2017-05-26. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz/>
8. Česká geologická služba - online, cit.2017-05-26. Dostupné z: <http://www.geology.cz/>

Seznam příloh:

Náležitosti VŠKP

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

1. Průvodní a technická zpráva

2. Situace M 1:1000

- 2.1 Situace km 29,300 000 - 30,000 000
- 2.2 Situace km 30,000 000 - 31,100 000
- 2.3 Situace km 31,100 000 - 32,200 000

3. Podélný profil M 1:2000/200

4. Charakteristické řezy M 1:50

- 4.1 Charakteristické řezy (1,2)
- 4.2 Charakteristické řezy (3,4)
- 4.3 Charakteristické řezy (5,6)

5. Návrh technologie práce

- 5.1 Návrh technologie práce
- 5.2 Časový harmonogram

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D.
Autor práce	Michal Hybner
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	Návrh rekonstrukce úseku železniční tratě mezi žst. Uničov a žst. Šumperk, km 29,3 - 32,2
Název práce v anglickém jazyce	Design of track reconstruction between Uničov and Šumperk railway stations, km 29,3 - 32,2
Typ práce	Bakalářská práce
Přidělovaný titul	Bc.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	PDF
Abstrakt práce	Cílem bakalářské práce je rekonstrukce jednokolejné železniční trati Uničov - Šumperk v km 29,3 - 32,2. Úkolem je navrhnout úpravu geometrických parametrů koleje a vhodnou skladbu železničního svršku. Při rekonstrukci je nutné řešit železniční přejezdy podle platných právních předpisů. V rámci rekonstrukce je potřeba navrhnout obnovu odvodnění tratě a technologii práce.
Abstrakt práce v anglickém jazyce	The objective of my bachelors thesis is the reconstruction of single-line railway track Uničov - Šumperk in 29,3 - 32,2 track section. Design of track geometry parameters and permanent way assembly is the main part of this work. Solve problems with railway crossings is necessary during the reconstruction. Drainage system and technological procedure of works are designed too.
Klíčová slova	Železniční trať, geometrické parametry koleje, železniční svršek, rekonstrukce, odvodnění.

**Klíčová slova
v anglickém
jazyce**

Railway track, track geometry parameters, railway superstructure,
reconstruction, drainage.



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

COVERING AND TECHNICAL REPORT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Hybner

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MIROSLAVA HRUZÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

Obsah:

1	Základní informace	3
1.1	Identifikační údaje	3
1.2	Zadání projektu	3
1.3	Předepsané přílohy	3
1.4	Podklady	4
2	Stávající stav	4
3	Navrhovaný stav	4
3.1	Směrové poměry	4
3.2	Sklonové poměry	5
3.3	Železniční svršek	6
3.3.1	Skladba železničního svršku	6
3.3.2	Kolejové lože	6
3.4	Železniční spodek	7
3.4.1	Konstrukční vrstva	7
3.4.2	Svahy zemního tělesa	7
3.4.3	Ochrana svahů	7
3.4.4	Plán tělesa železničního spodku	7
3.4.5	Zemní plán, konstrukční vrstva, ZKPP	8
3.4.6	Odvodnění	8
3.4.6.1	Nezpevněné drážní příkopy	8
3.4.6.2	Drážní příkopy zpevněné tvárnici TZZ3	8
3.4.6.3	Příkopové žlaby J-velký	8
3.4.6.4	Pravostranný příkop	9
3.4.6.5	Levostranný příkop	9
3.4.6.6	Propustky	9
3.4.6.7	Převedení drážních příkopů	10
3.4.6.8	Trativod	10
3.5	Umělé stavby	10
3.5.1	Mosty	10
3.5.2	Přejezdy	10
3.5.3	Zastávky	11
3.5.4	Opěrná zeď + zpevněný příkop	11
4	Přeložky a demolice	11
5	Seznam použitých zdrojů	12
6	Seznam použitých zkratk a symbolů	13

1 Základní informace

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Návrh rekonstrukce úseku železniční tratě mezi žst. Uničov a žst. Šumperk, km 29,3 - 32,2
Druh stavby:	Dopravní, rekonstrukce
Zadavatel:	Vysoké učení technické v Brně Fakulta stavební, Veveří 331/95,602 00 Brno Ústav železničních konstrukcí a staveb
Místo stavby:	Trat' č. 290 km 29,3 - km 32,2
Katastrální území:	Horní Libina, Obědné
Okres:	Šumperk
Kraj:	Olomoucký
Projektant:	Michal Hybner
Vedoucí projektu	Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D

1.2 Zadání projektu

Cílem práce je rekonstrukce jednokolejné neelektrifikované železniční trati č. 290 Olomouc - Šumperk v km 29,3 – 32,2. Úkolem je navrhnout úpravu geometrických parametrů koleje a vhodnou skladbu železničního svršku.

Při rekonstrukci je nutné řešit železniční přejezdy podle platných právních předpisů.

V rámci rekonstrukce je potřeba navrhnout obnovu odvodnění tratě a technologii práce.

1.3 Předepsané přílohy

1. Situace 1:1000
2. Podélný profil 1:2000/200
3. Charakteristické řezy 1:50
4. Návrh technologie práce

1.4 Podklady

Podkladem pro vypracování bakalářské práce byla jednotná železniční mapa a nákrešný přehled železničního svršku dotčeného úseku tratě.

2 Stávající stav

Z důvodu nevyhovujícího stavu železničního svršku a odvodnění je nutné provést rekonstrukci traťového úseku. Rekonstrukcí dojde k obnovení kvality tratě a zvýšení bezpečnosti na ní. Rekonstruovaný úsek je dlouhý 2900m a stávající rychlost je na tomto úseku 65km/h. Nachází se zde 5 oblouků z toho jeden je složený z více poloměrů. Poloměry se pohybují mezi 270 - 400m, jen poslední má poloměr přes 900m. Železniční svršek je složen z kolejnic S49 a betonových pražců SB6. Jedná se o bezстыkovou kolej. Na trati se nachází 9 propustků, čtyři železniční mosty a jeden přejezd.

3 Navrhovaný stav

3.1 Směrové poměry

Na rekonstruovaném úseku je navržena nová poloha koleje. Původní přechodnice tvaru kubické paraboly byly nahrazeny klotoidami. Vstupní tečna byla získána vyrovnáním navazující přímé na začátku úseku, koncová tečna vyrovnáním přímé na konci úseku. V prvotním návrhu byla snaha se co nejvíce přiblížit poloze stávající osy, tzn. navrhovat co nejmenší směrové posuny osy koleje.

Na rekonstruovaném úseku se nachází 5 oblouků. Z toho je jeden oblouk složený ze 3 poloměrů s krajními přechodnicemi a jednou mezilehlou přechodnicí. Motiv složeného oblouku s mezilehlou přechodnicí je v novém stavu zachovaný.

Na úseku nejsou ve stávajícím stavu a nově pak i v navrhovaném stavu inflexní řešení. Parametry jednotlivých prvků směrového motivu jsou uvedeny v následující tabulce. Návrh směrových poměrů byl navržen s ohledem na zajištění dodržení mezních parametrů návrhových hodnot ($D_{lim}=150$ mm, $I_{lim}=100$ mm, ...atd. doplnit).

Staničení [km]	Popis
29,300 000	ZÚ – Začátek úseku
29,300 000 – 29,330 539	Přímá dl. 30,539 m
29,330 539	ZP – přechodnice; $n=9,41V$; $A=136$; $m=0,306$ m; $T=105,337$ m; $Lk=51,388$ m
29,381 928	ZO – levostranný oblouk; $R=359,8$ m ; $V=65$ km/h; $D=84$ mm; $I=55$ mm; $\alpha_S=27,7654^\circ$; $d_O=109,339$ m
29,491 266	KO
29,535 220	KP – přechodnice; $n=8,05V$; $A=126$; $m=0,224$ m; $T=101,991$ m; $Lk=43,953$ m
29,535 220 – 29,556 862	Přímá dl. 21,642 m
29,556 862	ZP – přechodnice; $n=9,80V$; $A=138$; $m=0,564$ m; $T=154,133$ m; $Lk=63,725$ m
29,620 587	ZO – pravostranný oblouk; $R=300,0$ m ; $V=65$ km/h; $D=100$ mm; $I=67$ mm; $\alpha_S=49,4888^\circ$; $d_O=201,348$ m
29,821 935	KO/ZO

29,821 935	ZO – pravostranný oblouk; R=393,2 m ; V=65 km/h; D=100 mm; I=26 mm; $\alpha_S=25,0539^\circ$; $d_o=141,057$ m
29,962 992	KO
29,962 992	ZPm - přechodnice; n=13,08V; A=160; m=0,033 m; T=78,346 m; Lk=27,214 m
29,990 206	ZO – pravostranný oblouk; R=277,1 m ; V=65 km/h; D=100 mm; I=80 mm; $\alpha_S=42,6959^\circ$; $d_o=135,265$ m
30,125 471	KO
30,199 448	KP - přechodnice; n=10,44V; A=143; m=0,822 m; T=132,560 m; Lk=73,976 m
30,199 448 – 30,224 522	Přímá dl. 25,074 m
30,224 522	ZP – přechodnice; n=10,54V; A=144; m=0,838 m; T=175,386 m; Lk=74,709 m
30,299 231	ZO – levostranný oblouk; R=277,3 m ; V=65 km/h; D=109 mm; I=72 mm; $\alpha_S=58,4048^\circ$; $d_o=168,832$ m
30,468 063	KO
30,564 476	KP - přechodnice; n=13,61V; A=164; m=1,395 m; T=185,084 m; Lk=96,413 m
30,564 476 – 30,936 901	Přímá dl. 372,425 m
30,936 901	ZP – přechodnice; n=11,55V; A=150; m=0,384 m; T=210,909 m; Lk=59,290 m
30,996 190	ZO – levostranný oblouk; R=381,5 m ; V=65 km/h; D=79 mm; I=52 mm; $\alpha_S=56,4277^\circ$; $d_o=278,858$ m
31,275 049	KO
31,334 338	KP - přechodnice; n=11,55V; A=150; m=0,384 m; T=210,909 m; Lk=59,290 m
31,334 338 – 31,883 677	Přímá dl. 549,339 m
31,883 677	ZP – přechodnice; n=14,42V; A=169; m=0,040 m; T=116,265 m; Lk=30,000 m
31,913 677	ZO – levostranný oblouk; R=948,0 m ; V=65 km/h; D=32 mm; I=21 mm; $\alpha_S=13,5487^\circ$; $d_o=171,756$ m
32,085 433	KO
32,115 433	KP - přechodnice; n=14,42V; A=169; m=0,040 m; T=116,265 m; Lk=30,000 m
32,115 433 – 32,200 000	Přímá dl. 112,586 m
32,200 000	KÚ – Konec úseku

3.2 Sklonové poměry

Výšky jsou uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání (B.p.v.). Vzhledem k podkladům byla v projektu navrhována **niveleta temene kolejnice**. Při návrhu nové nivelety temene kolejnice byla snaha se co nejvíce přiblížit stávajícímu stavu. Snahou bylo umístit lomy sklonu mimo přechodnice a mimo zaoblení vzestupnice. Na mostech, propustcích a přejezdu byla snaha minimalizovat výškové posuny. Z těchto důvodů dochází v některých místech k větším výškovým posunům, maximálně však do 100 mm. Maximální výškový posun je 93 mm v km 31,100 000. Tento výškový posun je zřejmě způsoben špatným geodetickým zaměřením.

Nejmenší poloměry zakružovacích oblouků byly zvoleny s ohledem na požadavek normy 2500 m ($R_{v,lim}=0,4 \cdot V^2=0,4 \cdot 65^2=...$ a zároveň $R_{v,lim}=2000$ m).

Začátek a konec úseku byl zvolen tak, aby došlo na napojení na původní niveletu koleje.

Parametry jednotlivých prvků směrového motivu jsou uvedeny v následující tabulce.

Staničení [km]	B.p.v. [m]	Popis
29,300 000	366,327	ZÚ – Začátek úseku (napojení na stávající stav)
		Stoupá 14,97‰; dl. 23,838m
29,487 642	369,141	Rv=2500m; tz=1,255m; yv=0,000m
		Stoupá 14,02‰; dl.188,635m
29,676 278	371,785	Rv=7000m; tz=55,393 m; yv=0,219m
		Klesá 1,81‰; dl.138,917 m
29,815 194	371,533	Rv=5000m; tz=12,399m; yv=0,015m
		Stoupá 3,15‰; dl.161,690m
29,976 884	372,043	Rv=8000m; tz=51,302m; yv=0,164m
		Stoupá 15,98‰; dl.658,321m
30,635 205	382,560	Rv=2500m; tz=3,887m; yv=0,003m
		Stoupá 12,87‰; dl.211,733m
30,846 938	385,284	Rv=2500m; tz=2,043m; yv=0,001m
		Stoupá 14,50‰; dl.263,523m
31,110 461	389,105	Rv=2500m; tz=5,944m; yv=0,007m
		Stoupá 9,74‰; dl.101,706m
31,212 167	390,096	Rv=2500m; tz=6,920m; yv=0,010m
		Stoupá 15,28‰; dl.1032,225m
32,200 000	405,191	KÚ - Konec úseku (napojení na stávající stav)

3.3 Železniční svršek

V celém rekonstruovaném úseku je navržena bezстыková kolej podle předpisu SŽDC S3/2. Z důvodu malých poloměrů a opatření kvůli ztrátě stability bezстыkové koleje bylo navrženo nadvýšení a rozšíření kolejového lože. Profil kolejového lože je uveden v kapitole 3.3.2. Kolejové lože.

3.3.1 Skladba železničního svršku

Navržený kolejový rošt se skládá z kolejnic 49 E 1 (S 49) s pružným bezpodkladnicovým upevněním W14 se svěrkami Skl 14, pražci B 03, vrtulemi R 1, podložkami Uls 7, vodicími vložkami Wfp 14K. Rozdělení pražců d (611mm).

3.3.2 Kolejové lože

Navržené kolejové lože má lichoběžníkový tvar se svahy ve sklonu 1:1,25 tloušťky min. 0,35 m pod ložnou plochou pražce. Frakce kolejového lože je 31,5/63. Šířka kolejového lože je 1,70 m od osy koleje na obě strany v přímých úsecích a v obloucích o poloměru větších než 500 m. V obloucích o poloměrech menších než 420 m bude kolejové lože rozšířeno na 1,75 m a nadvýšeno o 0,1m na vnější stranu oblouku. V obloucích s poloměrem menším než 280 m budou použity pražcové kotvy na každém třetím pražci v km 29,990 206 - km 30,125 471 (73 kotev) a km 30,299 231 - km 30,468 063 (92 kotev). V místě přejezdu bude zřízeno zapuštěné kolejové lože symetricky na obě strany od osy přejezdu do vzdálenosti 2,25 metrů.

Staničení [km]

29,300 000 - 29,381 928
29,381 928 - 29,491 266
29,491 266 - 29,620 587
29,620 587 - 30,125 471
30,125 471 - 30,299 231
30,299 231 - 30,468 063
30,468 063 - 30,996 190
30,996 190 - 31,275 049
31,275 049 - 31,913 677
31,913 677 - 32,085 433
32,085 433 - 32,200 000

Tvar kolejového lože

Šířka 1,7m od osy na obě strany
Šířka 1,75m na pravou stranu, nadvýšení 0,1m
Šířka 1,7m od osy na obě strany
Šířka 1,75m na levou stranu, nadvýšení 0,1m
Šířka 1,7m od osy na obě strany
Šířka 1,75m na pravou stranu, nadvýšení 0,1m
Šířka 1,7m od osy na obě strany
Šířka 1,75m na pravou stranu, nadvýšení 0,1m
Šířka 1,7m od osy na obě strany
Šířka 1,7m od osy na obě strany
Šířka 1,7m od osy na obě strany

3.4 Železniční spodek

3.4.1 Konstrukční vrstva

Pro zadaný úsek nebyly k dispozici záznamy z měření deformační odolnosti pražcového podloží. Proto bylo využito běžně dostupných geotechnických podkladů. Návrh pražcového podloží je třeba ještě upravit a upřesnit po získání potřebných geotechnických parametrů hornin a zemin. Konstrukční vrstva bude zřízena ze štěrkodrti frakce 0/32 mm ($E_{def}=60$ MPa, $I_d=0,8$) o tl. min. 0,2m z důvodu ochrany zemní pláně proti mrazu a účinkům vody.

3.4.2 Svahy zemního tělesa

Svahy zemního tělesa byly navrženy ve sklonu 1:1,5 v závislosti na druhu zeminy.

3.4.3 Ochrana svahů

Odhumusování nebude na celém rekonstruovaném úseku provedeno, protože v žádném místě není nutné provést skrývku ornice. Ohumusování svahů náspů a zářezů bude provedeno všude tam, kde bude stavebními pracemi porušeno stávající ohumusování. V místech, kde je vybudován nezpevněný příkop, bude ochrana svahů provedena ve vzdálenosti 0,5 m od dna nezpevněného příkopu. V místech, kde jsou zřízeny zpevněné příkopy z příkopových tvárnic (TZZ3) bude ohumusování začínat hned za tvárnicí.

Ochrana svahů bude provedena rozprostřením ornice a osetím travním semenem.

3.4.4 Plán tělesa železničního spodku

Plán tělesa železničního spodku je navržena v příčném sklonu 0 %. Vzdálenost pod ložnou plochou pražce je 0,35 m. Vzdálenost hrany pláně tělesa železničního spodku je minimálně 3,0 m na každou stranu od osy koleje. V obloucích je vzdálenost hrany na vnější straně rozšířena s ohledem na nadvýšení a rozšíření kolejového lože a minimální požadovanou šířku stezky 0,4 m. V místech, kde jsou navrženy příkopové žlaby je plán tělesa železničního spodku ve vzdálenosti minimálně 2,35 m od osy koleje po hranu příkopové zídky. Dále musí být dodržena vzdálenost 3,0 m po vnější hranu příkopového žlabu.

3.4.5 Zemní plán, konstrukční vrstva, ZKPP

Zemní plán je navržena v pravostranném příčném sklonu 5%. Zemní plán je tvořena původními horninami upravenými do požadovaného tvaru. Po úpravě pláň bude položena konstrukční vrstva ze šterkodrti frakce 0/32 ($E_{def}=60$ MPa, $I_d=0,8$) o tloušťce minimálně 0,2 m.

V místě přejezdu P4231 bude zhotovena zesílená konstrukce pražcového podloží tělesa železničního spodku (dále jen ZKPP). ZKPP bude provedena na celou délku přechodové oblasti v souladu s předpisem SŽDC S4 a to v dl. 14,33 m (tj. 5m délky před a za přejezd).

ZKPP bude tvořena konstrukční vrstvou šterkodrtě frakce 0/32 o tloušťce 0,2 m. Přesné složení bude určeno na základě geologického průzkumu.

3.4.6 Odvodnění

V rámci rekonstrukce bylo navrženo nové odvodnění. V místech, kde se nacházejí stávající propustky je odvodnění přizpůsobeno jejich poloze. Na rekonstruovaném úseku jsou nově navrženy nezpevněné příkopy, příkopy zpevněné tvárnicemi TZZ3 a příkopové žlaby J-velký. V místě přejezdu jsou zřízeny dva podélné propustky pro převedení příkopů pod silniční komunikací.

3.4.6.1 *Nezpevněné drážní příkopy*

Vzhledem k podélným sklonům rekonstruované trati byly ve větší míře navrženy nezpevněné příkopy. Příkopy jsou navrženy lichoběžníkového tvaru se šířkou dna 0,4 m. Sklony vnitřního a vnějšího svahu jsou 1:1,50. Vzdálenost dna příkopu je navržena minimálně 0,5 m od pláň tělesa železničního spodku a minimálně 0,15 m od vyústění zemní pláň. Šikmá vzdálenost od dna po ohumusování je 0,5 m. Podélný sklon nezpevněného příkopu musí být v rozmezí 4 – 25 ‰.

3.4.6.2 *Drážní příkopy zpevněné tvárnicemi TZZ3*

Zpevněný příkop je navržen pouze v jednom úseku. Jedná se o místo v km 29,948 722 - km 29,976 884, kde má příkop malý podélný sklon. Uložení tvárnic bude provedeno do podkladního betonu C12/15 o minimální tloušťce 0,05 m. Příčné spáry mezi tvárnicemi budou vyplněny cementovou maltou. Dno příkopu musí být minimálně 0,5 m pod plání tělesa železničního spodku.

3.4.6.3 *Příkopové žlaby J-velký*

V místech, kde nebylo žádoucí zřídit klasické příkopy z důvodu velkého objemu zemních prací, byly navrženy příkopové žlaby J-velký. Prefabrikáty budou uloženy na podkladní beton C12/15 o minimální tloušťce 0,15 m. Příčné spáry budou vyplněny cementovou maltou. Sklony svahů výkopů budou zřízeny ve sklonu 5:1. Do výšky odvodňovacích otvorů bude proveden zásyp z nepropustného materiálu - prosívka frakce 0/4, jejíž horní povrch bude upraven ve sklonu 4 ‰ směrem k odvodňovacím otvorům. Ostatní prostory okolo prefabrikátů budou vyplněny šterkem frakce 31,5/63. Aby nedocházelo k promísení mezi rozdílnými frakcemi materiálů, bude mezi vrstvy uložena filtrační geotextilie 280 g/m². Z vnější strany bude prefabrikát opatřen hydroizolačním nátěrem.

3.4.6.4 Pravostranný příkop

Staničení [km]	Sklon (Délka)	Šířka dna	Typ
29,300 000 - 29,487 642	+14,97‰ (187,418m)		Žlab J-velký
29,487 642 - 29,620 587	+14,07‰ (188,635m)		Žlab J-velký
29,620 587 - 29,725 837	-1,81‰ (52,176m)		Žlab J-velký
30,224 522 - 30,316 447	+15,98‰ (91,939m)	0,40m	nezpevněný
30,316 447 - 30,619 418	+15,98‰ (302,971m)		Žlab J-velký
30,936 901 - 31,110 461	+14,50‰ (173,561m)		Žlab J-velký
31,110 461 - 31,175 548	+9,74‰ (65,011m)		Žlab J-velký
31,632 680 - 31,785 900	+15,28‰ (153,304m)	0,40m	nezpevněný
31,956 560 - 32,200 000	+15,28‰ (143,498m)		Žlab J-velký

3.4.6.5 Levostranný příkop

Staničení [km]	Sklon (Délka)	Šířka dna	Typ
29,948 722 - 29,976 884	+3,15‰ (28,220m)		TZZ3
29,976 884 - 30,125 471	+15,98‰ (147,116m)	0,40m	nezpevněný
30,316 447 - 30,619 418	+15,98‰ (302,971m)		Žlab J-velký
30,619 418 - 30,741 330	+12,87‰ (121,898m)	0,40m	nezpevněný
30,948 736 - 31,110 461	+14,50‰ (161,726m)	0,40m	nezpevněný
31,110 461 - 31,175 548	+9,74‰ (65,011m)	0,40m	nezpevněný
31,538 059 - 31,829 220	+15,28‰ (291,147m)	0,40m	nezpevněný
31,900 000 - 32,200 000	+15,28‰ (300,000m)	0,40m	nezpevněný

3.4.6.6 Propustky

Na rekonstruované trati se nachází 9 propustků. Všechny propustky jsou ve vyhovujícím technickém stavu. Propustky budou zachovány v původním stavu a vyčištěny.

Staničení [km]	Výška dna [m n.m.]	Popis
29,728 440	370,358	Trubní propustek evid. km 29,726, světlost 0,6m 2,0% vpravo
30,176 426	371,472	Trubní propustek evid. km 30,174, světlost 1,0m 3,5% vpravo
30,316 447	376,144	Trubní propustek evid. km 30,314, světlost 0,6m 2,7% vpravo
30,619 418	380,909	Trubní propustek evid. km 30,619, světlost 0,6m 2,5% vpravo
31,175 548	388,136	Propustek evid. km 31,172, světlost 1,0m 2,5% vpravo
31,243 817	385,166	Propustek evid. km 31,243, světlost 0,9m 3,0% vpravo
31,538 059	392,415	Propustek evid. km 31,534, světlost 0,9m 2,5% vpravo
31,632 680	395,013	Trubní propustek evid. km 31,628, světlost 1,0m 2,0% vpravo
31,893 443	396,677	Trubní propustek evid. km 31,889, světlost 0,8m 2,7% vpravo

3.4.6.7 *Převedení drážních příkopů*

V místě železničního přejezdu je nutné převést drážní příkop pod silniční komunikací. Převedení bude provedeno pomocí obetonované polypropylenové trubky DN 400. Trubka bude uložena do vyhloubené rýhy na podkladní beton C12/15. Minimální šířka rýhy 0,6 m. Trubka bude napojena na příslušné příkopy.

3.4.6.8 *Trativod*

Podélný trativod bude použit v místě železničního přejezdu kvůli odvodnění zemní pláně. Jako trativod se použije trativodní trubka PE-HD DN 150 mm, která je uložena na štěrku frakce 0/32 tloušťky 0,05 m. Trativodní trubka bude obalena geotextilií. Výplň trativodních rýh je ze štěrkodrti frakce 11/16. Šířka rýhy trativodů je minimálně 0,45 m.

3.5 Umělé stavby

3.5.1 Mosty

Na rekonstruovaném úseku se nacházejí 4 železniční mosty. Jejich technický stav je vyhovující.

Staničení [km]	Popis
29,816 422	Ocelový most bez průběžného kolej. lože, dl. 8,0m, světlost 5,8m evid. km 29,816
29,961 649	Most s průběžným kolej. ložem, dl. 6,0m, světlost 6,2m evid. km 29,959
30,845 278	Most s průběžným kolej. ložem, dl. 6,0m, světlost 3,2m evid. km 30,843
31,338 668	Most s průběžným kolej. ložem, dl. 8,0m, světlost 4,2m evid. km 31,335

3.5.2 Přejezdy

Na rekonstruovaném úseku se nachází 1 přejezd zabezpečený výstražným křížem s nezpevněnou cestou P4231.

Konstrukce bude zhotovena ze železobetonových dílců ŽPSV - ÚRTŘ. Vnitřní i vnější dílce budou uloženy na pražce pomocí průběžných dřevěných opěrek, tak, aby horní plocha dílce byla v úrovni temene kolejnice. Šířka přejezdu je 4,33 m. Zemní plán v pravostranném sklonu bude v místě přejezdu odvodněna do trativodu vzdáleného 2,00 m od osy koleje. Trativod bude vyveden do příkopového žlabu J-velký. Převedení vody z příkopů na levé i pravé straně bude řešeno trubním propustkem DN 400 mm. Pravý propustek bude délky 6,0 m se sklonem 15,28 ‰, levý propustek bude délky 6,5 m se sklonem 15,28 ‰.

V místě přejezdu P4231 bude zhotovena zesílená konstrukce pražcového podloží tělesa železničního spodku (dále jen ZKPP). ZKPP bude provedena na celou délku přechodové oblasti v souladu s předpisem SŽDC S4 a to v dl. 14,33 m (tj. 5m délky před a za přejezd).

ZKPP bude tvořena konstrukční vrstvou štěrkodrtě frakce 0/32 o tloušťce 0,2 m. Přesné složení bude určeno na základě geologického průzkumu.

3.5.3 Zastávky

Na úseku se nenachází železniční zastávky.

3.5.4 Opěrná zeď + zpevněný příkop

Na úseku se mezi km 29,300 000 - km 29,728 440 nachází na levé straně opěrná zeď doplněná o zpevněný příkop. Zeď i příkop jsou v dobrém technickém stavu a navrhuje se jen pročištění a případné drobné opravy

4 Přeložky a demolice

Demolice se týká pouze stávajícího přejezdu. Stávající zajišťovací značky budou zrušeny a nahrazeny novými.

V Brně, dne 26.5.2017

podpis autora
Michal Hybner

5 Seznam použitých zdrojů

1. ČSN 73 6360-1 - Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha, Část 1: Projektování. Český normalizační institut. Říjen 2008.
2. PLÁŠEK O., ZVĚŘINA P., SVOBODA R., MOCKOVČIAK M. Železniční stavby. Železniční svršek a spodek, spec. publikace. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2004, 291 s. ISBN 80-214-2620-9.
3. Vzorové listy železničního spodku Ž1 Základní rozměry pláne tělesa železničního spodku
4. Vzorové listy železničního spodku Ž2 Zemní těleso
5. Vzorové listy železničního spodku Ž3 Odvodňovací zařízení
6. Vzorové listy železničního spodku Ž4 Železniční přejezdy a podchody
7. Česká geologická služba - online, cit.2017-05-26. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz/>

6 Seznam použitých zkratk

A	parametr klotoidy	(-)
α_s	středový úhel	(grad)
BO	bod obratu	(-)
B.p.v.	Balt po vyrovnání	(-)
ČSN	česká státní norma	(-)
D	převýšení	(mm)
d0	délka oblouku	(m)
Edef	modul deformace	(MPa)
I	nedostatek převýšení	(mm)
Id	minimální relativní ulehlost	(-)
KO	konec oblouku	(-)
KP	konec přechodnice	(-)
KÚ	konec úseku	(-)
Lk	délka přechodnice	(m)
m	odsazení kružnicového oblouku od tečny přechodnice	(m)
n	součinitel sklonu vzestupnice	(-)
R	poloměr oblouku	(m)
Rv	poloměr zaoblení lomu sklonu	(m)
SŽDC	správa železniční dopravní cesty	(-)
T	délka tečny	(m)
t_z	délka tečny zaoblení lomu sklonu	(m)
V	rychlost traťová	(km/h)
yv	y-ová souřadnice vrcholu zaoblení lomu sklonu	(m)
ZO	začátek oblouku	(-)
ZP	začátek přechodnice	(-)
ZÚ	začátek úseku	(-)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

NÁVRH TECHNOLOGIE PRÁCE

TECHNOLOGICAL PROCEDURE OF WORK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Hybner

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MIROSLAVA HRUZÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2017

Obsah:

1	Základní informace	3
1.1	Provádění práce	3
1.2	Přístupové cesty	3
1.3	Uzávěrka přejezdu	3
1.4	Plocha pro uskladnění materiálu	3
1.5	Směr a postup práce	3
2	Odstranění stávajícího železničního svršku	3
2.1	Přípravné práce	3
2.2	Odtěžení kolejového lože	4
2.3	Snesení kolejového roštu	4
3	Obnova odvodnění	4
3.1	Výkop rýh pro příkopy	4
3.2	Propustky	4
3.3	Osazení příkopových žlabů a příkopových tvárnic	5
3.4	Trativod	5
4	Železniční spodek	5
4.1	Odtěžení železničního spodku na úroveň zemní pláně	5
4.2	Zřízení konstrukční vrstvy a srovnání pláně tělesa železničního spodku	5
4.3	Oprava mostů	6
4.4	Opěrná zeď + zpevněný příkop	6
5	Železniční svršek	6
5.1	Předštěrkování	6
5.2	Pokládka kolejového roštu	6
5.3	Zaštěrkování kolejového roštu	7
5.4	Směrové a výškové vyrovnání koleje	7
5.5	Výměna a sběr kolejnic	7
5.6	Zřízení bezstykové koleje	7
5.7	Konečná úprava GPK	7
6	Přejezd se ŽB dílci ŽPSV - ÚRTŘ	7
7	Dokončovací práce	8
7.1	Konečné práce	8
7.2	Konečná měření	8

1 Základní informace

Z důvodu nevyhovujícího stavu železničního svršku a odvodnění je nutné provést rekonstrukci traťového úseku. Rekonstrukcí dojde k obnovení kvality tratě a zvýšení bezpečnosti na ní. Celková rekonstrukce bude probíhat v následujících krocích.

1.1 Provádění práce

Práce prováděné v daném rozsahu budou probíhat 18 dní.

1.2 Přístupové cesty

Kolejové stavební stroje, železniční vozidla a silniční stroje budou mít přístup ze železniční stanice Libina.

Silniční stroje se ke stavbě dostanou po silniční komunikaci. Pro příjezd lze použít i železniční přejezd P4231 v km 31,969 394. Za železničním mostem v km 30,846 938 ve směru na Hrabšíns se nachází podél náspu polní cesta. Přesun vozidel bude mezi jednotlivými body po silničních komunikacích nebo po přilehlých polních cestách.

1.3 Uzávěra přejezdu

Přejezd v km 31,969 394 (P4231) bude uzavřen po celou dobu rekonstrukce. Objízdná trasa bude vedena po příslušných komunikacích.

1.4 Plocha pro uskladnění materiálu

Plocha, kde by bylo možné umístit vytěžený štěrk z čističky, betonové prefabrikáty apod. se nachází v zastávce Libina. Jedná se o rovinatou plochu, která je i blízko silniční komunikace, takže vyložení nebo naložení materiálu by bylo bezproblémové. Nutné je však tuto plochu předpřipravit.

1.5 Směr a postup práce

Směr a postup práce bude zvolen podle mechanizace pro danou práci. Směr bude probíhat v obou směrech. Postup je naznačen v přiloženém harmonogramu práce.

2 Odstranění stávajícího železničního svršku

2.1 Přípravné práce

Nejdříve je potřeba odstranit překážky bránící v práci traťové mechanizace a připravit přístupová místa. Dále odpojit elektrická a zabezpečovací zařízení. Železniční přejezd P4231 bude odstraněn pomocí dvoucestného bagru. Dále je nutné zřídit meziskládku u zast. Libina pro vytěžený štěrk a prefabrikáty a v zast. Hrabšíns pro uložení kolejových polí.

2.2 Odtěžení kolejového lože

Stávající kolejové lože bude odtěženo strojní čističkou SČ 600 se dvěma pojízdnými agregáty PA 300. Kolejové lože bude naloženo na soupravu mechanizovaných vozů SMV a svezeno do km 30,31,969 394, kde bude zřízena přístupová cesta. Zbylý vytěžený štěrk bude svezen na meziskládku do zast. Libina. Směr práce bude probíhat od zast. Libina do zast. Hrabšíň. Předpokládaná doba odtěžení je cca 14 hodin.

2.3 Snesení kolejového roštu

Snesení starého kolejového roštu bude provedeno pomocí ukládacího jeřábu UK25/18 + MPD. Snesená kolejová pole budou dočasně uložena na meziskládce v zast. Hrabšíň. Práce budou probíhat ve směru od zast. Libina do zast. Hrabšíň. Předpokládaná doba snášení je cca 29 hodin.

3 Obnova odvodnění

Na celém úseku byly původně nezpevněné příkopy, které nebudou buď dále využity nebo dojde k jejich reprofilaci. Odvodnění bude zajištěno podélným sklonem tratě a příčným sklonem zemní pláně. Ze zemní pláně je voda odvedena na terén, do příkopů nebo do příkopových žlabů.

3.1 Výkop rýh pro příkopy

Podle návrhu odvodnění se na rekonstruovaném úseku nacházejí příkopové žlaby J-velký, zpevněné a nezpevněné příkopy. Je nutné vykopat rýhy do příslušných hloubek pomocí krácejícího rypadla. Poloha a délka rýh je vyznačena v podélném profilu a situaci. Vytěžený materiál bude odvezen nákladními automobily na deponii v zast. Hrabšíň.

3.2 Propustky

Na rekonstruované trati se nachází 9 propustků. Všechny propustky jsou ve vyhovujícím technickém stavu. Budou zachovány v původním stavu a vyčištěny.

Staničení [km]	Výška dna [m n.m.]	Popis
29,728 440	370,358	Trubní propustek evid. km 29,726, světlost 0,6m 2,0% vpravo
30,176 426	371,472	Trubní propustek evid. km 30,174, světlost 1,0m 3,5% vpravo
30,316 447	376,144	Trubní propustek evid. km 30,314, světlost 0,6m 2,7% vpravo
30,619 418	380,909	Trubní propustek evid. km 30,619, světlost 0,6m 2,5%vpravo

31,175 548	388,136	Propustek evid. km 31,172, světlost 1,0m 2,5% vpravo
31,243 817	385,166	Propustek evid. km 31,243, světlost 0,9m 3,0% vpravo
31,538 059	392,415	Propustek evid. km 31,534, světlost 0,9m 2,5% vpravo
31,632 680	395,013	Trubní propustek evid. km 31,628, světlost 1,0m 2,0% vpravo
31,893 443	396,677	Trubní propustek evid. km 31,889, světlost 0,8m 2,7% vpravo

3.3 Osazení příkopových žlabů a příkopových tvárnic

Prefabrikované příkopové žlaby J-velký budou ukládány do připravených rýh pomocí kolového jeřábu na podkladní beton C12/15 tl. 0,15m. Příkopové tvárnice budou ukládány na podkladní beton C12/15 tl. 0,05m. Beton bude zajištěn nákladními automobily z betonárky. Prefabrikované tvárnice budou dovezeny po železnici do zast. Libina. Poté budou naloženy na nákladní automobily a dovezeny na místo určení.

3.4 Trativod

Rýha pro trativod bude provedena do příslušné hloubky pomocí dvoucestného bagru. Délka a poloha rýh je zaznačena v situaci a podélném profilu. Po vytěžení materiálu bude zřízen podsyp ze štěrku frakce 0/32 tloušťky 0,05m. Rýha se následně vyloží filtrační geotextilií a osadí se trativodní trubka. Nakonec se rýha zasype propustným materiálem frakce 11/16.

4 Železniční spodek

Z důvodu ochrany zemní pláně proti mrazu a účinkům vody bude zřízena konstrukční vrstva ze štěrkodrti o tl. minimálně 0,20m.

4.1 Odtěžení železničního spodku na úroveň zemní pláně

Odtěžení bude provedeno kolovým rypadlem. Zemní pláň bude urovnána a vyspádována příčně i podélně podle návrhu pomocí grejdru a zhutněna vibračním válcem. Vytěžený materiál bude odvezen nákladními automobily na meziskládku.

4.2 Zřízení konstrukční vrstvy a srovnání pláně tělesa železničního spodku

Za pomoci nákladních automobilů bude na zhotovenou pláň navezena konstrukční vrstva štěrkodrtě frakce 0/32 ($E_{def}=60$ MPa, $I_d=0,8$) min. tl. 0,20m. Ta bude upravována grejdry s nivelací na požadovanou tloušťku a šířku, pláň tělesa železničního spodku bude srovnána do vodorovné roviny. Pláň tělesa železničního spodku bude zhutněna pojezdy vibračního válce.

4.3 Oprava mostů

Na rekonstruovaném úseku se nacházejí 4 mosty. Z toho 3 jsou železniční s průběžným kolejovým ložem. Jejich technický stav je vyhovující. Čtvrtý most je ocelový bez průběžného kolejového lože.

Staničení [km]	Popis
29,816 422	Ocelový most bez průběžného kolej. lože, dl. 8,0m, světlost 5,8m evid. km 29,816
29,961 649	Most s průběžným kolej. ložem, dl. 6,0m, světlost 6,2m evid. km 29,959
30,845 278	Most s průběžným kolej. ložem, dl. 6,0m, světlost 3,2m evid. km 30,843
31,338 668	Most s průběžným kolej. ložem, dl. 8,0m, světlost 4,2m evid. km 31,335

4.4 Opěrná zeď + zpevněný příkop

Na rekonstruovaném úseku v km 29,300 000 - 29,728 440 se nachází stávající opěrná zeď doplněná a zpevněný příkop. Zeď i příkop jsou v dobrém technickém stavu a navrhuje se jen pročištění a případné drobné opravy.

5 Železniční svršek

Navržené kolejové lože má lichoběžníkový tvar ve sklonu 1:1,25 tloušťky min. 0,35m pod ložnou plochou pražce. Frakce kolejového lože je 31,5/63. Šířka kolejového lože je 1,70m od osy koleje na obě strany v přímých úsecích a v obloucích o poloměru větších než 500m. V obloucích o poloměru menších než 420m bude kolejové lože rozšířeno na vnější stranu o 0,05m a nadvýšeno o 0,1m. Navržený kolejový rošt se skládá z kolejnic 49 E 1 (S49) s pružným bezpodkladnicovým upevněním kolejnic svěrkami Skl 14, pražci B 03, vrtulemi R1, podložkami Uls 7 a vodícími vložkami Wfp 14 K. Rozdělení pražcu d (611mm).

5.1 Předšterkování

Nákladními vozidly bude provedeno předšterkování šterkem frakce 31,5/63 v tloušťce 80mm pod projektovanou spodní hranu pražce. Šterk bude urovnán pomocí grejdru s nivelací a zhutněn vibračním válcem.

5.2 Pokládka kolejového roštu

Kolejová pole budou na stavbu dovežena ze zast. Hrabišín. Na předšterkované těleso budou ukládány pomocí jeřábu UK25/18 a motorových plošinových vozů MPV kladena kolejová pole délky 25m s inventárními kolejnicemi. Směr práce bude probíhat od zast. Hrabišín do zast. Libina Překpokládána doba pokládky je 29 hodin.

5.3 Zašterkování kolejového lože

Po položení kolejového roštu se provede zašterkování kolejového lože šterkem frakce 31,5/63. Šterk bude přivezen kolejovými vozy Chopperdozátor VB411 taženými lokomotivou.

5.4 Směrové a výškové vyrovnání koleje

Podbití kolejových polí bude provedeno automatickou strojní podbíječkou ASP 09-16 se dvěma pojezdy za použití přesné metody. Následně bude potřeba upravit kolejové lože pomocí pluhu pro úpravu šterkového lože KP 900. Pokud bude v některých místech scházet šterk dojde k jeho dosypání pomocí sypáků SA.

5.5 Výměna a sběr kolejnic

Po podbití a úpravě kolejového lože se vymění inventární kolejnice za kolejnice 49 E 1 soupravou SDK II. Délky nových kolejnic budou 250m. Inventární kolejnice se ponechají v koleji mezi kolejnicovými pásy a strojem UK 25/18 se budou sbírat a nakládat na plošinové vozy MPD a odvážet.

5.6 Zřízení bezstykové koleje

Na celém rekonstruovaném úseku bude zřízena bezstyková kolej. Svary kolejnic se budou provádět za pomoci aluminotermického svařování. Zřízení bezstykové koleje podle předpisu S3/2. Svary budou opracovány a pojížděná plocha kolejnic bude přebroušena kopírovacími bruskami. Při provádění závěrného svaru by měla být upínací teplota v rozmezí 17-23°C, při nižší upínací teplotě bude nutné provést prodloužení kolejnicových pásů a při vyšší teplotě bude zřízení závěrného svaru odloženo.

5.7 Konečná úprava GPK

Konečná úprava bude provedena automatickou strojní podbíječkou ASP 09-16, za kterou pojede kolejový pluh KP 900. Předpokládaná doba práce je 10 hodin.

6 Přejezd se ŽB dílci ŽPSV - ÚRTŘ

Přejezd s touto konstrukcí v km 31,969 394 bude uzavřen po celou dobu rekonstrukce. Zřízení propustků a trativodů pod účelovými komunikacemi bude prováděno současně s budováním odvodnění na celé trati. Rýhy pro trativody a propustky budou vyhloubeny do požadovaných hloubek pomocí krácejícího rypadla. Roury propustků budou uloženy na podkladní beton C12/15 tloušťky 0,10m. Zajištění polohy roury bude pomocí opěrek z betonu C12/15. Zásyp roury bude zhotoven zeminou ze zářezu, který bude následně ztuhněn. Zhotovení trativodu, viz kapitola 3.4 Trativod. Po definitivní úpravě GPK bude umístěna na kolejové lože separační geotextilie, na které bude rozprostřeno pískové lože, do kterého se uloží

na průběžné opěrky železobetonové dílce. Pro konstrukci vozovky účelové komunikace bude použita šterkodrt' frakce 0/32 v tloušťce 100mm. Odvodnění povrchu účelové komunikace klesající směrem k přejezdu bude řešeno příčným odvodem vody pomocí odvodňovacího žlábků svařeného ze dvou L profilů, které jsou osazeny do konstrukce vozovky. Při budování vozovky umístí do její konstrukce a následně se celá plocha vozovky a místa kolem úhelníků zhutní. Dílce budou dovezeny z meziskládky ze stan. Hrabišín nákladním automobilem a na místo uloženy kolovým jeřábem.

7 Dokončovací práce

7.1 Konečné práce

Okolí stavby se uvede do původního stavu. Meziskládky v zast. Hrabišín bude zrušena a plocha se uvede do původního stavu.

7.2 Konečná měření

Konečná měření geometrických parametrů koleje bude provedeno pomocí měřicího vozíku KRAB před předáním všech prací. Protokol z měření bude součástí předávacího protokolu stavby.

V Brně, dne 26.5.2017

podpis autora
Michal Hybner