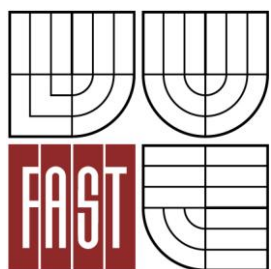




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

REKONSTRUKCE ŽST. HRUŠOVANY U BRNA

UPGRADING OF HRUŠOVANY U BRNA RAILWAY STATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

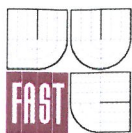
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MIROSLAVA HRUZÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

| | |
|--|------------------------------------|
| Diplomant | Bc. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ |
| Název | Rekonstrukce žst. Hrušovany u Brna |
| Vedoucí diplomové práce | Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D. |
| Datum zadání diplomové práce | 31. 3. 2013 |
| Datum odevzdání diplomové práce | 17. 1. 2014 |

V Brně dne 31. 3. 2013

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



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

Podklady a literatura

Jednotná železniční mapa

ČSN 73 6360-1

ČSN 73 4959

Vyhláška 398/2009 Sb. v platném znění

Vzorové listy železničního spodku

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

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

V železniční stanici navrhnete úpravu nástupišť respektující požadavky na přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Dále vyřešte potřebné úpravy kolejiště vyvolané vložením nástupiště, odvodnění stanice a výkaz výměr.

Požadované přílohy:

1. Dopravní schéma
2. Situace 1:1000
3. Vytyčovací výkres 1:500
4. Podélný profil 1:2000/200
5. Vzorové příčné řezy 1:50
6. Výkaz výměr

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



.....
Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Cílem diplomové práce je návrh úpravy nástupišť respektující požadavky na přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace. V této souvislosti byly navrženy tři nové nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Dále byly navrženy potřebné úpravy kolejiště vyvolané vložením nástupišť a rekonstrukce odvodnění. Navržené řešení také počítá s opětovným zprovozněním tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice.

Klíčová slova

Železniční stanice, rekonstrukce, nástupiště, kolej, geometrické parametry koleje, odvodnění.

Abstract

The aim of this thesis is to present a design of the reconstruction of platforms. The proposed solution fulfills the requirements of the accessibility by people with reduced mobility and low vision. Three new platforms with height of 550 mm (measured from rail level) were designed to meet above requirements. The need of additional modifications, e.g. reconstruction of drainage network, was also taken into consideration. Solution also takes reopening of the railway from Hrušovany u Brna to Židlochovice into account.

Keywords

Railway station, reconstruction, platform, track, track alignment, drainage.

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Michaela Ječmínková *Rekonstrukce žst. Hrušovany u Brna*. Brno, 2014. 44 s., 71 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních
konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Miroslava Hruzíková, Ph.D.

Prohlášení:

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

V Brně dne 17.1.2014



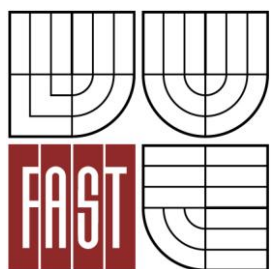
.....
podpis autora
Bc. Michaela Ječmínková

Poděkování:

Tímto bych ráda poděkovala mé vedoucí diplomové práce Ing. Miroslavě Hruzíkové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a odborné vedení při zpracování této práce.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. MICHAELA JEČMÍNKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MIROSLAVA HRUZÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2014

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 3 |
| 1.1 | Zadání | 3 |
| 1.2 | Podklady | 3 |
| 1.3 | Obsah dokumentace..... | 3 |
| 2 | Stávající stav | 4 |
| 2.1 | Základní údaje | 4 |
| 2.2 | Směrové poměry..... | 5 |
| 2.3 | Sklonové poměry | 7 |
| 2.4 | Železniční svršek | 8 |
| 2.5 | Železniční spodek | 9 |
| 2.6 | Umělé stavby | 9 |
| 3 | Varianty řešení | 10 |
| 3.1 | Varianta A..... | 10 |
| 3.2 | Varianta B..... | 11 |
| 3.3 | Výběr varianty | 11 |
| 4 | Návrhový stav | 11 |
| 4.1 | Směrové poměry..... | 13 |
| 4.2 | Sklonové poměry | 17 |
| 4.3 | Železniční svršek | 19 |
| 4.3.1 | Soustava železničního svršku v kolejích | 19 |
| 4.3.2 | Soustava železničního svršku ve výhybkách | 19 |
| 4.3.3 | Přechodové kolejnice | 21 |
| 4.3.4 | Kolejové lože..... | 21 |
| 4.3.5 | Námezíky | 21 |
| 4.3.6 | Pochůzná stezka mezi kolejemi..... | 22 |
| 4.4 | Železniční spodek | 22 |
| 4.4.1 | Konstrukce pražcového podloží | 22 |
| 4.4.2 | Odvodnění | 23 |
| 4.4.3 | Nástupiště | 25 |
| 4.5 | Umělé stavby | 27 |
| 5 | Závěr..... | 28 |
| | Seznam použitých zdrojů | 29 |
| | Seznam použitých zkratk a symbolů | 30 |
| | Seznam tabulek | 32 |
| | Seznam příloh..... | 33 |

1 Úvod

Předmětem diplomové práce je vypracování studie rekonstrukce železniční stanice Hrušovany u Brna z důvodů výstavby mimoúrovňových nástupišť respektující požadavky na přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

Železniční stanice Hrušovany u Brna se nachází v jihomoravském kraji na trati č. 320 (250 dle knižního jízdního řádu) Lanžhot st. hr. - Brno hl. n., která je součástí prvního tranzitního koridoru. Do stanice je také zaústěná trať Hrušovany u Brna - Židlochovice a podle polohy v železniční síti ČR je stanicí přípojnou. Provozní uspořádání stanice je smíšené.

1.1 Zadání

Dle zadání je úkolem této práce navrhnout úpravu nástupišť respektující požadavky na přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Dále vyřešit potřebné úpravy kolejiště vyvolané vložením nástupiště, odvodnění stanice a výkaz výměr.

1.2 Podklady

Jako podklad pro vypracování práce byla použita jednotná železniční mapa, tabulka výhybek a nákrešný přehled tratě Lanžhot st. hr. - Brno hl. n. a Hrušovany u Brna - Židlochovice.

1.3 Obsah dokumentace

Příloha 1: Dopravní schéma

Příloha 2: Situace 1:1000

Příloha 3: Vytyčovací výkres 1:500

Příloha 4: Podélný profil 1:2000/200

Příloha 5: Vzorové příčné řezy 1:50

Příloha 6: Výkaz výměr

2 Stávající stav

2.1 Základní údaje

Železniční stanice Hrušovany u Brna leží na koridorové trati č. 320 (250 dle knižního jízdního řádu) Lanžhot st. hr. - Brno hl.n. v km 125,820. Do stanice je také zaústěná trať Hrušovany u Brna - Židlochovice, jedná se tedy o stanici přípojnou. Tato trať však není v současné době provozována. Provoz ve stanici je smíšený. Do stanice jsou zapojeny 2 vlečky - vlečka Zempomarket (která již několik let neplní svou funkci) a vlečka Ytong.

Stanice má 8 dopravních kolejí a 8 manipulačních, podrobnější popis viz tabulka č. 1. Osová vzdálenost kolejí je 4,75 m, mimo to je osová vzdálenost mezi kolejemi 1 a 5b 9,5 m, mezi 4 a 6a, 6 je 4,8 m, mezi kolejemi č. 8 a 10 je 4,8 m a mezi kolejemi 10 a 12a, 12b je 4,9 m.

Vranovské zhlaví se nachází v přímé, následuje v hlavních kolejích oblouk o poloměru $R=260000$ m, dále stanice pokračuje v přímé, na kterou navazuje oblouk o poloměru $R=6400$ m, dále navazuje krátká přímá a modřické zhlaví, které se nachází v oblouku o poloměru $R=6400$ m.

Tabulka č. 1: Koleje ve stanici - stávající stav

| Číslo | Charakteristika koleje | Rychlost [km/h] | Užitečná délka [m] |
|-------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | dopravní, hlavní | 160 | 824 |
| 2 | dopravní, hlavní | 160 | 801 |
| 3 | dopravní, předjízdna | 50 | 325 |
| 4 | dopravní, předjízdna | 60 | 706 |
| 5 | dopravní, předjízdna | 60 | 318 |
| 5a | odvratná | 40 | 38 |
| 5b | dopravní, předjízdna | 60 | 304 |
| 6a | dopravní, předjízdna | 50 | 123 |
| 6 | dopravní, předjízdna | 50 | 468 |
| 8 | manipulační | 40 | 245 |
| 8a | manipulační | 40 | 131 |
| 8b | manipulační | 40 | 38 |
| 10 | manipulační | 40 | 191 |
| 12a | manipulační | 40 | 95 |
| 12b | manipulační | 40 | 31 |
| 14 | manipulační | 40 | 67 |
| Z | Vlečka Zempomarket | 40 | - |
| Y | Vlečka Ytong | 40 | - |

Ve stanici jsou v současnosti tři nástupiště, z toho dvě úroňová a jedno mimoúrovňové. Podrobnější popis viz tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Popis stávajících nástupišť

| Číslo nástupiště | Číslo koleje | Začátek [km] | Konec [km] | Délka [m] | Konstrukce nástupiště |
|------------------|--------------|--------------|------------|-----------|-------------------------------|
| 1. | 4 | 125,626 | 125,817 | 191 | Úroňové, jednostranné vnitřní |
| 2. | 2 | 125,741 | 125,961 | 220 | Úroňové, jednostranné vnitřní |
| 3. | 1 a 5b | 125,745 | 125,961 | 216 | Mimoúrovňové, ostrovní |

2.2 Směrové poměry

Souřadný systém je lokální. Směrové poměry stávající stavu jsou známy pouze z jednotné železniční mapy a nákrešného přehledu, proto je stávající stav popsán zjednodušeně z dostupných hrubých údajů pouze pro hlavní staniční koleje.

Kolej č. 1

Staničení [km]

124,812 000

Popis

ZÚ

124,812 000 - 124,877 000

Výhybka č. 1 J60-1:18,5-1200-II,P,1,b

124,877 000 - 125,059 000

Přímá dl. 182m

125,059 000 - 125,124 000

Výhybka č. 2 J60-1:18,5-1200-II,L,p,b

125,124 000 - 125,139 000

Přímá dl. 15m

125,139 000 - 125,181 000

Výhybka č. 3 J60-1:12-500-I,L,1,b

125,181 000 - 125,364 000

Přímá dl. 183m

125,364 000 - 125,405 000

Levostranný oblouk, R=260000m

125,405 000 - 125,879 000

Přímá dl. 474m

125,879 000 - 126,047 000

Pravostranný oblouk, R=6400m

126,047 000 - 126,095 000

Přímá dl. 48m

126,095 000 - 126,137 000

Výhybka č. 23

Obl-o60-1:12-500(6405/542)-I,P,p,b

126,137 000 - 126,152 000

Přímá dl. 15m

126,152 000 - 126,194 000

Výhybka č. 25

| | |
|---------------------------|---|
| 126,194 000 - 126,257 000 | Obl-j60-1:12-500(<u>6405</u> /464)-I,P,l,b Pravostranný oblouk, R=6405m |
| 126,257 000 - 126,314 000 | Pravostranný oblouk, R=3205m |
| 126,314 000 - 126,355 000 | Výhybka č. 28 Obl-j60-1:12-500(<u>3205</u> /432)-I,L,p,b |
| 126,355 000 | KÚ |
| Kolej č. 2 | |
| Staničení [km] | Popis |
| 124,812 000 | ZÚ |
| 124,812 000 - 124,899 000 | Přímá dl. 87m |
| 124,899 000 - 124,965 000 | Výhybka č. 2 J60-1:18,5-1200-II,P,l,b |
| 124,965 000 - 124,971 000 | Přímá dl. 6m |
| 124,971 000 - 125,037 000 | Výhybka č. 3 J60-1:18,5-1200-II,L,p,b |
| 125,037 000 - 125,159 000 | Přímá dl. 122m |
| 125,159 000 - 125,202 000 | Výhybka č. 6 J60-1:12-500-I,P,p,b |
| 125,202 000 - 125,354 000 | Přímá dl. 125m |
| 125,354 000 - 125,395 000 | Levostranný oblouk, R=260000m |
| 125,395 000 - 125,879 000 | Přímá dl. 484m |
| 125,879 000 - 126,046 000 | Pravostranný oblouk, R=6400m |
| 126,046 000 - 126,096 000 | Přímá dl. 50m |
| 126,096 000 - 126,101 000 | Pravostranný oblouk, R=6400m |
| 126,101 000 - 126,143 000 | Výhybka č. 24 Obl-j60-1:12-500(<u>6400,000</u> /463,705)-I,L,l,b |
| 126,143 000 - 126,209 000 | Pravostranný oblouk, R=6400m |
| 126,209 000 - 126,251 000 | Výhybka č. 26 Obl-o60-1:12-500(<u>6400,000</u> /542,446)-I,P,l,b |
| 126,251 000 - 126,257 000 | Pravostranný oblouk, R=3200m |
| 126,257 000 - 126,299 000 | Výhybka č. 27 Obl-o60-1:12-500(<u>3200,000</u> /592,753)-I,L,p,b |
| 126,299 000 - 126,355 000 | Pravostranný oblouk, R=3200m |
| 126,355 000 | KÚ |

2.3 Sklonové poměry

Výškový systém je Balt po vyrovnání. Údaje o sklonových poměrech byly zjištěny z jednotné železniční mapy. Výšky nivelety jsou vztaženy k temeni kolejnice.

Kolej č. 1

| Staničení [km] | Popis | Nadmořská výška lomu sklonu [m n. m.] |
|---------------------------|---|--|
| 124,812 000 | ZÚ | 188,820 |
| 124,812 000 - 125,240 000 | stoupá 1,98 ‰, dl. 428 m | |
| 125,240 000 | $R_v=13000$ m, $t_z=3,380$ m, $y_v=0,000$ m | 189,670 |
| 125,240 000 - 125,700 000 | stoupá 2,50 ‰, dl. 460 m | |
| 125,700 000 | $R_v=13000$ m, $t_z=0,195$ m, $y_v=0,000$ m | 190,820 |
| 125,700 000 - 126,020 000 | stoupá 2,53 ‰, dl. 320 m | |
| 126,020 000 | $R_v=26000$ m, $t_z=0,611$ m, $y_v=0,001$ m | 191,630 |
| 126,020 000 - 126,335 000 | stoupá 3,00 ‰, dl. 315 m | |
| 126,335 000 | KÚ | 192,575 |

Koleje č. 3, 5, 5a, 5b mají na příčných řezech stejnou výšku jako kolej č. 1.

Kolej č. 2

| Staničení [km] | Popis | Nadmořská výška lomu sklonu [m n. m.] |
|---------------------------|--|--|
| 124,812 000 | ZÚ | 188,820 |
| 124,812 000 - 125,240 000 | stoupá 1,98 ‰, dl. 428 m | |
| 125,240 000 | $R_v=13000$ m, $t_z=3,380$ m, $y_v=0,000$ m | 189,670 |
| 125,240 000 - 125,700 000 | stoupá 2,50 ‰, dl. 460 m | |
| 125,700 000 | $R_v=13000$ m, $t_z=0,195$ m, $y_v=0,000$ m | 190,820 |
| 125,700 000 - 126,019 350 | stoupá 2,53 ‰, dl. 319,35 m | |
| 126,019 350 | $R_v=26000$ m, $t_z=0,6110$ m, $y_v=0,001$ m | 191,628 |
| 126,019 350 - 126,335 000 | stoupá 3,00 ‰, dl. 315,65 m | |
| 126,335 000 | KÚ | 192,575 |

Koleje č. 4, 6, 6a, 8, 8a, 8b, 10, 12a, 12b, 14 mají na příčných řezech stejnou výšku jako kolej č. 2.

2.4 Železniční svršek

Železniční svršek v jednotlivých kolejích je různý a odpovídá předešlým rekonstrukcím a opravám. Během prohlídky stanice byly zjištěny následující informace o železničním svršku:

Kolej č. 1, 2:

| | |
|-----------|--------|
| Kolejnice | 60E2 |
| Svrška | Sk114 |
| Pražec | B91S/1 |

Kolej č. 12:

| | |
|-------------|-----------|
| Kolejnice | S49 |
| Svrška | rozponová |
| Pražec | SB5 |
| Podkladnice | rozponová |

Kolej č. 3,4, 5, 5b:

| | |
|-------------|------|
| Kolejnice | R65 |
| Svrška | ŽS4 |
| Pražec | SB8P |
| Podkladnice | R4pl |

Kolej č. 14:

| | |
|-------------|-----------|
| Kolejnice | S49 |
| Svrška | rozponová |
| Pražec | dřevěný |
| Podkladnice | rozponová |

Kolej č. 6, 6a, 8, 8a, 8b, 10:

| | |
|-------------|------|
| Kolejnice | S49 |
| Svrška | ŽS4 |
| Pražec | SB8P |
| Podkladnice | S4pl |

Železniční svršek v přípojně trati tvoří kolejnice A na ocelových pražcích.

Železniční svršek ve stávajících výhybkách je popsán v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Tabulka výhybek - stávající stav

| Číslo | Druh | Svršek | Úhel | Poloměr | Transf. | Typ | Směr | Př. | Pr. | Staničení ZV [km] |
|-------|------|--------|--------|---------|---------|-----|------|-----|-----|-------------------|
| 1 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | P | l | b | 124,812 |
| 2 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | P | l | b | 124,965 |
| 3 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | L | p | b | 124,971 |
| 4 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | L | p | b | 125,124 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-------|-----|-------|-----|------------|---|---|---|---|---------|
| 5 | J | 60 | 1:12 | 500 | | I | L | l | b | 125,139 |
| 6 | J | 60 | 1:12 | 500 | | I | P | p | b | 125,159 |
| 7 | J | 49 | 1:12 | 500 | | I | L | p | b | 125,216 |
| 8 | J | 49 | 1:12 | 500 | | I | L | l | b | 125,252 |
| 9 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | L | p | d | 125,340 |
| 10 | J | 49 | 1:12 | 500 | | I | L | p | b | 125,351 |
| 11 | J | S49 | 1:7,5 | 190 | | | L | l | d | 125,367 |
| 12 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | P | p | d | 125,432 |
| 13 | Obl-o | S49 | 1:7,5 | 190 | (420/348) | | L | p | d | 125,459 |
| 14 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | L | p | d | 125,487 |
| 15 | Obl-o | S49 | 1:7,5 | 190 | (1000/235) | | P | l | d | 125,523 |
| 16 | J | S49 | 1:7,5 | 190 | | | L | p | d | 125,558 |
| 17 | J | R65 | 1:9 | 300 | | | L | p | d | 125,746 |
| 18 | Obl-o | S49 | 1:7,5 | 190 | (500/307) | | L | l | d | 125,805 |
| 19 | J | S49 | 1:7,5 | 190 | | | L | l | d | 125,832 |
| 20 | J | S49 | 1:9 | 300 | | | L | p | d | 125,972 |
| 21 | J | S49 | 1:9 | 300 | | | P | l | d | 126,048 |
| 22 | Obl-o | 49 | 1:9 | 300 | (693/530) | | P | l | b | 126,087 |
| 23 | Obl-o | 60 | 1:12 | 500 | (6405/542) | I | P | p | b | 126,137 |
| 24 | Obl-j | 60 | 1:12 | 500 | (6400/464) | I | L | l | b | 126,143 |
| 25 | Obl-j | 60 | 1:12 | 500 | (6405/464) | I | P | l | b | 126,152 |
| 26 | Obl-o | 60 | 1:12 | 500 | (6400/542) | I | P | l | b | 126,251 |
| 27 | Obl-o | 60 | 1:12 | 500 | (3200/593) | I | L | p | b | 126,257 |
| 28 | Obl-j | 60 | 1:12 | 500 | (3205/432) | I | L | p | b | 126,355 |

2.5 Železniční spodek

Zemní těleso je v oblasti vranovského zhlaví v násypu. V oblasti stanice je zemní těleso na straně výpravní budovy (vpravo po směru staničení) v úrovni okolního terénu a na opačné straně v mírném zářezu. V oblasti modřického zhlaví je zemní těleso v úrovni terénu.

Zemina v okolí stanice je dle geologické mapy spraš a sprašovitá hlína, předpokládané zařazení F6CI.

2.6 Umělé stavby

km 125,151 - trubní propustek DN1000

km 125,833 - úroňový přechod na 1. a 2. nástupiště, služební přechod

km 125,879 - podchod pro pěší

km 125,971 - úroňový přechod na 2. nástupiště, služební přechod na 2. a 3. nástupiště

km 126,159 - most

3 Varianty řešení

Důvodem rekonstrukce železniční stanice je nahrazení stávajících úrovnových nástupišť nástupišti mimoúrovňovými. Stávající třetí mimoúrovňové nástupiště se ponechá. V návrhu rekonstrukce stanice jsou minimalizovány nutné zásahy do stávajícího kolejiště. Nebude se zasahovat do hlavních staničních kolejí ani do kolejí č. 3, 5, 5a a 5b. Návrh počítá také s rekonstrukcí a opětovným zprovozněním tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice. Celkem byly navrženy 3 nové nástupní hrany. Nástupiště splňují požadavky na pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Byly navrženy 2 varianty řešení.

3.1 Varianta A

Tři nástupní hrany jsou zajištěny ostrovním a vnějším nástupištěm. První vnější nástupiště je navrženo na straně výpravní budovy podél koleje č. 8a. Druhé oboustranné ostrovní nástupiště je vloženo mezi koleje č. 2 a 6, kolej č. 4 je v délce nástupiště zrušena. Příchod na nástupiště bude zajištěn podchodem ve stávajícím staničení, nové nástupiště však vyvolá jeho rekonstrukci. Nově bude vybudováno schodiště a výtah na 2. nástupiště a z důvodu vložení vnějšího nástupiště bude upraven i přístup do podchodu na straně výpravní budovy.

Vložená nástupiště vyvolají změny v kolejišti. Vranovské zhlaví zůstane ve stávajícím stavu. Stávající kolej č. 4 se zkrátí a před nástupištěm bude zaústěna do koleje č. 6. Stávající koleje č. 6a a 6 budou prvními předjízdnyými kolejemi umožňujícími rychlost 60 km/h. Koleje č. 8 a 8a se změní z manipulačních na dopravní koleje s návrhovou rychlostí 50 km/h. Tyto úpravy vyvolají rekonstrukci modřického zhlaví. Z důvodu změny koleje č. 8 z manipulační na dopravní dojde také k úpravě zhlaví na straně Vranovic napojující koleje 8, 10, 12a, 14 a vlečku Zempomarket. Vzhledem ke stísněným poměrům a nevyužívání vlečky, je navrženo její zrušení a rekonstruované zhlaví umožní napojení pouze kolejí č. 8, 10, 12a a 14. Dále se upraví napojení koleje č. 10 na straně Modřic. Stávající kolej 12b bude zrušena z důvodů stísněných poměrů a nemožnosti jejího napojení splňující parametry platných norem.

Vzhledem k plánované rekonstrukci tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice je v návrhu zohledněno také nové napojení této tratě.

3.2 Varianta B

V této variantě je navrženo stejné umístění nástupišť jako ve variantě A. Tato varianta se od předchozí varianty liší v těchto bodech:

- zachovává vlečku Zempomarket;
- kolej č. 4 je zakončena jako kusá před druhým nástupištěm;
- manipulační kolej č. 8 se změní na kolej dopravní, bude napojena samostatně za zhlavím napojující koleje 10, 12a, 14 a vlečku Zempomarket;
- kolej č. 8 a 8a je navržena na rychlost 60 km/h.

3.3 Výběr varianty

Vzhledem k tomu, že se v současné době vlečka Zempomarket nevyužívá a že se zvýšení rychlosti v kolejích 8, 8a na 60 km/h jeví jako neopodstatněné, byla jako vhodnější varianta vybrána varianta A. Tato varianta je dále podrobně zpracována.

4 Návrhový stav

Návrhový stav vychází z požadavků zadání. Navrženy jsou tři nástupní hrany, které jsou zajištěny ostrovním a vnějším nástupištěm. První vnější nástupiště s délkou nástupní hrany 100 m je navrženo na straně výpravní budovy u koleje č. 8a a je určeno pro vlaky přípojné tratě. Druhé oboustranné ostrovní nástupiště s délkou nástupní hrany 250 m je vloženo do místa stávající koleje č. 4 mezi koleje č. 2 a 6 a je určeno pro vlaky hlavní tratě. Příchod na nástupiště bude zajištěn podchodem ve stávajícím staničení, nové nástupiště však vyvolají jeho rekonstrukci. Nově bude vybudováno schodiště a výtah na 2. nástupiště a z důvodu vložení vnějšího nástupiště bude upraven i přístup do podchodu na straně výpravní budovy.

Vložená nástupiště vyvolají změny v kolejišti. Výhybky ve vranovském zhlaví zůstanou ve stávajícím stavu, pouze v úseku mezi výhybkou č. 7 a 9 dojde ke směrové a výškové úpravě koleje podbitím do směrového oblouku $R=425$ m umožňujícímu návrhovou rychlost 60 km/h. Stávající koleje č. 6a a 6 budou prvními předjízdnyými kolejemi umožňujícími rychlost 60 km/h. Úprava těchto kolejí včetně nového pražcového podloží začíná za začátkem výhybky č. 9. Stávající kolej č. 4 se zkrátí a před 2. nástupištěm bude zaústěna do koleje č. 6.

Koleje č. 8 a 8a se změní z manipulačních na dopravní koleje s návrhovou rychlostí 50 km/h. Z důvodu změny koleje č. 8 z manipulační na dopravní dojde k úpravě modřického zhlaví i zhlaví na straně Vranovic napojující koleje 8, 10, 12a, 14 a vlečku Zempomarket.

Vzhledem ke stísněným poměrům a nevyužívání vlečky, je navrženo její zrušení a rekonstruované zhlaví umožní napojení pouze kolejí č. 8, 10, 12a a 14.

Dále se upraví napojení koleje č. 10 na straně Modřic. Za obloukem o poloměru $R=300$ m napojující tuto kolej, je navržena směrová a výšková úprava koleje podbitím pro zajištění osové vzdálenosti 4,75 m. Stávající kolej 12b bude zrušena z důvodů stísněných poměrů a nemožnosti jejího napojení splňující parametry platných norem. Její využívání se nepředpokládá vzhledem k přerušení původní koleje č. 12 během výstavby obratiště pro autobusovou dopravu.

Vzhledem k plánované rekonstrukci tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice je v návrhu zohledněno také nové zaústění této tratě. Nové řešení zaústění tratě umožňuje průjezd rychlostí 50 km/h i výhledově zřízení bezstykové koleje. Vzhledem k tomu, že rekonstrukce přípojně tratě není součástí zadání této práce, je v úseku od km 0,490 238 do 0,655 798 navržena pouze směrová a výšková úprava podbitím pro napojení na stávající stav. V případě rekonstrukce přípojně tratě se však předpokládá výměna železničního svršku i spodku. Předložený návrh umožní bezproblémové budoucí zaústění této tratě.

Osová vzdálenost kolejí č. 6 a 8 je navržena 4,750 m, kolejí č. 4 a 6 je 4,803 m, kolejí č. 2 a 6b je 9,553 m a kolejí č. 8 a 10 je v rekonstruovaném úseku 4,750 m.

Tabulka č. 4: Koleje ve stanici - nový stav

| Číslo | Charakteristika koleje | Rychlost [km/h] | Užitečná délka [m] |
|-------|------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | dopravní, hlavní | 160 | 824 |
| 2 | dopravní, hlavní | 160 | 801 |
| 3 | dopravní, předjízdna | 50 | 325 |
| 4 | dopravní, předjízdna | 60 | 325 |
| 5 | dopravní, předjízdna | 60 | 318 |
| 5a | odvratná | 40 | 38 |
| 5b | dopravní, předjízdna | 60 | 304 |
| 6a | dopravní, předjízdna | 60 | 88 |
| 6 | dopravní, předjízdna | 60 | 180 |
| 6b | dopravní, předjízdna | 60 | 309 |
| 8 | manipulační | 50 | 259 |
| 8a | manipulační | 50 | 154 |
| 8b | manipulační | 40 | 38 |
| 10 | manipulační | 40 | 191 |
| 12 | manipulační | 40 | 95 |
| 14 | manipulační | 40 | 67 |
| Y | Vlečka Ytong | 40 | - |

Tabulka č. 5: Popis nových nástupišť

| Číslo nástupiště | Číslo koleje | Začátek [km] | Konec [km] | Délka [m] | Konstrukce nástupiště |
|------------------|--------------|--------------|-------------|-----------|-----------------------|
| 1. | 8a | 125,828 594 | 125,928 768 | 100 | Vnější jednostranné |
| 2. | 2 a 6b | 125,710 829 | 125,960 890 | 250 | Ostrovni oboustranné |

4.1 Směrové poměry

Souřadnicový systém vytyčovacíh bodů je lokální. Počátek souřadnicového systému je vložen do začátku úpravy koleje č. 6. Kladná osa x je rovnoběžná s kolejí č. 6. Staničení je vztaženo ke koleji č. 1.

Kolej č. 4

Staničení [km]

125,258 851

Popis

Začátek úpravy koleje č. 4, napojení na stávající stav

125,258 851 - 125,637 913

Pravostranný oblouk, $R=430\text{m}$, $V=60\text{km/h}$;
 $D=0\text{mm}$; $I=99\text{mm}$; $\alpha_s=5,2959\text{g}$; $d_o=35,771\text{m}$

125,637 913 - 125,655 714

Přímá dl. 17,939m

125,655 714

Konec úpravy koleje č. 4, napojení na odbočnou větev výhybky č. 16 J60-1:12-500-I,P,p,b

Kolej č. 6a

Staničení [km]

125,258 851

Popis

Začátek úpravy koleje č. 6a napojením na stávající stav = napojení na přímou větev výhybky č. 7 J49-1:12-500-I,L,p,b

125,258 851 - 125,276 931

Přímá dl. 18,142m

125,276 931 - 125,312 214

Levostranný oblouk, $R=425\text{m}$, $V=60\text{km/h}$;
 $D=0\text{mm}$; $I=100\text{mm}$; $\alpha_s=5,2912\text{g}$; $d_o=35,324\text{m}$

125,312 214 - 125,312 585

Přímá dl. 0,371m

125,312 585 - 125,339 723

Výhybka č. 9 JS49-1:9-190,L,p,d

125,339 723 - 125,344 666

Přímá dl. 4,943m

125,344 666 - 125,377 899

Výhybka č. 11 J49-1:9-300,L,l,b

125,377 899 - 125,397 099

Přímá dl. 19,200m

125,397 099 - 125,430 706

Výhybka č. 12 J49-1:11-300,P,p,b

125,430 706 - 125,655 714

Konec úpravy koleje č. 6a

Kolej č. 6**Staničení [km]****Popis**

125,430 706

Začátek úpravy koleje č. 6, napojení na přímou větev výhybky č. 12 J49-1:11-300,P,p,b

125,430 706 - 125,655 714

Přímá dl. 225,008m

125,655 714 - 125,698 508

Výhybka č. 16 J60-1:12-500-I,P,p,b

125,698 508

Konec úpravy koleje č.6

Kolej č. 6b**Staničení [km]****Popis**

125,698 508

Začátek úpravy kole č. 6b, napojení na přímou výhybky č. 16 J60-1:12-500-I,P,p,b

větev

125,698 508 - 125,879 550

Přímá dl. 181,042m

125,879 550 - 125,989 931

Pravostranný oblouk, $R=6390,447m$, $V=60km/h$; $D=0mm$; $I=7mm$; $\alpha_s=1,0972g$; $d_o=110,134m$

125,989 931 - 126,028 385

Levostranný oblouk, $R=500m$, $V=60km/h$; $D=0mm$; $I=85mm$; $\alpha_s=4,8912g$; $d_o=38,415m$

126,028 385 - 126,033 633

Přímá dl. 5,255m

126,033 633 - 126,067 134

Výhybka č. 20 J60-1:11-300,L,l,b

126,067 134 - 126,086 674

Přímá dl. 19,610m

126,086 674

Konec úpravy koleje č. 6, napojení na stávající stav

Kolej č. 8**Staničení [km]****Popis**

125,430 623

Začátek úpravy koleje č.8, napojení na odbočnou větev výhybky č. 12 J49-1:11-300,P,p,b

125,430 623 - 125,449 403

Přímá dl. 18,857m

125,449 403 - 125,482 955

Výhybka č. 13 J49-1:11-300,L,p,b

125,482 955 - 125,798 967

Přímá dl. 316,012m

125,798 967 - 125,826 105

Výhybka č. 18 J49-1:9-190,L,1,b

125,826 105

Konec úpravy koleje č. 8

Kolej č. 8a**Staničení [km]****Popis**

125,826 105

Začátek úpravy koleje č.8a, napojení na přímou větev výhybky č. 18 J49-1:9-190,L,1,b

125,826 105 - 125,879 394

Přímá dl. 53,289m

125,879 394 - 125,970 606

Pravostranný oblouk, $R=6385,697\text{m}$, $V=50\text{km/h}$;
 $D=0\text{mm}$; $I=5\text{mm}$; $\alpha_s=0,9066\text{g}$; $d_o=90,941\text{m}$

125,970 606 - 125,980 884

Přímá dl. 10,247m

125,980 884 - 126,014 099

Odbočná větev výhybky č. 19 J49-1:9-300,L,p,b

126,014 099 - 126,030 118

Levostranný oblouk, $R=300\text{m}$, $V=50\text{km/h}$;
 $D=0\text{mm}$; $I=99\text{mm}$; $\alpha_s=3,4276\text{g}$; $d_o=16,152\text{m}$

126,030 118 - 126,033 867

Přímá dl. 3,798m

126,033 867

Konec úpravy kolej č. 8, napojení na odbočnou větev výhybky č. 20 J60-1:11-300,L,1,b

Kolej č. 8b**Staničení [km]****Popis**

126,014 213

Začátek úpravy koleje č.8b, napojení na odbočnou větev výhybky č. 19 J49-1:9-300,L,p,b

126,014 213 - 126,044 291

Pravostranný oblouk, $R=607,861\text{m}$, $V=40\text{km/h}$;
 $D=0\text{mm}$; $I=32\text{mm}$; $\alpha_s=3,1423\text{g}$; $d_o=30,003\text{m}$

126,044 291 - 126,057 118

Přímá dl. 12,837m

126,057 118

Konec úpravy koleje č. 8b, napojení na stávající stav

Napojení koleje č. 10 - směr Vranovice**Staničení [km]****Popis**

125,482 873

Začátek úpravy, napojení přímou větev výhybky č. 13 J49-1:11-300,L,p,b

125,482 873 - 125,498 350

Přímá dl. 15,541m

| | |
|---------------------------|--|
| 125,498 350 - 125,512 254 | Levostranný oblouk, $R=275\text{m}$, $V=40\text{km/h}$; $D=0\text{mm}$; $I=69\text{mm}$; $\alpha_s=3,2259\text{g}$; $d_o=13,935\text{m}$ |
| 125,512 254 - 125,523 197 | Přímá dl. 10,952m |
| 125,523 197 | Konec úpravy, napojení na výhybku č. 14 Obl-oS49-1:7,5-190(1000/235),P,l,d |

Koleje č. 10 - směr Brno**Staničení [km]****Popis**

| | |
|---------------------------|--|
| 125,709 330 | Začátek úpravy koleje č. 10, napojení na stávající stav |
| 125,709 330 - 125,719 883 | Pravostranný oblouk, $R=15000\text{m}$, $V=40\text{km/h}$; $D=0\text{mm}$; $I=2\text{mm}$; $\alpha_s=0,0448\text{g}$; $d_o=10,553\text{m}$ |
| 125,719 883 - 125,756 287 | Přímá dl. 36,404m |
| 125,756 287 - 125,789 416 | Levostranný oblouk, $R=300\text{m}$, $V=40\text{km/h}$; $D=0\text{mm}$; $I=63\text{mm}$; $\alpha_s=7,0447\text{g}$; $d_o=33,197\text{m}$ |
| 125,789 416 - 125,799 069 | Přímá dl. 9,713m |
| 125,799 069 | Konec úpravy koleje č. 10, napojení na odbočnou větev výhybky č. 18 J49-1:9-190,L,l,b |

Napojení tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice

Změna staničení: km 125,377 899 = km 0,441 967

Staničení [km]**Popis**

| | |
|-----------------------|---|
| 0,441 967 | Začátek úseku=začátek výhybky č. 11 J49-1:9-300,L,l,b |
| 0,441 967 - 0,475 164 | Odbočná větev výhybky č. 11 J49-1:9-300,L,l,b |
| 0,475 164 - 0,480 238 | Přímá dl. 5,074m |
| 0,480 238 - 0,508 718 | Přechodnice, $n=8,90\text{V}$, $L_k=28,480\text{m}$, $A=74$, $m=0,178\text{m}$; $T=99,963\text{m}$; klotoida |
| 0,508 718 - 0,655 798 | Levostranný oblouk, $R=190\text{m}$, $V=50\text{km/h}$; $D=64\text{mm}$; $I=92\text{mm}$; $\alpha_s=54,0523\text{g}$; $d_o=147,080\text{m}$ $\Delta u=12\text{mm}$; $L_u=9\text{m}$ |
| 0,655 798 | Konec úseku, napojení na stávající stav - levostranný oblouk $R=200\text{m}$, $D=64\text{mm}$ |

Tabulka č. 6: Tabulka směrových oblouků - část 1

| k.č. | Poloměr [m] | V [km/h] | D [mm] | I [mm] | α_s [g] | L_i [m] | n_1 [V] | m_1 [m] | T_1 [m] | LK_1 [m] | Typ ₁ |
|----------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------------|
| 6a | 425 | 60 | 0 | 100 | 5,2912g | 35,324 | 10,00 | 0,000 | 17,672 | 0,000 | |
| 10 | 275 | 40 | 0 | 69 | 3,2259g | 13,935 | 10,00 | 0,000 | 6,969 | 0,000 | |
| 4 | 430 | 60 | 0 | 99 | 5,2959g | 35,771 | 10,00 | 0,000 | 17,896 | 0,000 | |
| Ž ¹ | 190 | 50 | 64 | 92 | 54,0523g | 147,080 | 8,90 | 0,178 | 99,963 | 28,480 | klotoida |
| 10 | 15000 | 40 | 0 | 2 | 0,0448g | 10,553 | 10,00 | 0,000 | 5,277 | 0,000 | |
| 10 | 300 | 40 | 0 | 63 | 7,0447g | 33,197 | 10,00 | 0,000 | 16,616 | 0,000 | |
| 8a | 6385,697 | 50 | 0 | 5 | 0,9066g | 90,941 | 10,00 | 0,000 | 45,471 | 0,000 | |
| 6b | 6390,447 | 60 | 0 | 7 | 1,0972g | 110,134 | 10,00 | 0,000 | 55,069 | 0,000 | |
| 6b | 500 | 60 | 0 | 85 | 4,8912g | 38,415 | 10,00 | 0,000 | 19,217 | 0,000 | |
| 8a | 300 | 50 | 0 | 99 | 3,4276g | 16,152 | 10,00 | 0,000 | 8,078 | 0,000 | |
| 8b | 607,861 | 40 | 0 | 32 | 3,1423g | 30,003 | 10,00 | 0,000 | 15,005 | 0,000 | |

¹ - kolej přípojně tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice

Tabulka č. 7: Tabulka směrových oblouků - část 2

| k.č. | n_2 [V] | m_2 [m] | T_2 [m] | L_{K2} [m] | [km] | [km] | [km] |
|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|
| 6a | 10,00 | 0,000 | 17,672 | 0,000 | | ZO 125,276931 | KO 125,312214 |
| 10 | 10,00 | 0,000 | 6,969 | 0,000 | | ZO 125,498350 | KO 125,512254 |
| 4 | 10,00 | 0,000 | 17,896 | 0,000 | | ZO 125,602183 | KO 125,637913 |
| Ž ¹ | 10,00 | 0,000 | 86,119 | 0,000 | ZP 0,480238 | ZO 0,508718 | KO 0,655798 |
| 10 | 10,00 | 0,000 | 5,277 | 0,000 | | ZO 125,709330 | KO 125,719883 |
| 10 | 10,00 | 0,000 | 16,616 | 0,000 | | ZO 125,756287 | KO 125,789416 |
| 8a | 10,00 | 0,000 | 45,471 | 0,000 | | ZO 125,879394 | KO 125,970606 |
| 6b | 10,00 | 0,000 | 55,069 | 0,000 | | ZO 125,879550 | KO/ZO 125,989931 |
| 6b | 10,00 | 0,000 | 19,217 | 0,000 | | KO/ZO 125,989931 | KO 126,028385 |
| 8a | 10,00 | 0,000 | 8,078 | 0,000 | | ZO 126,014099 | KO 126,030118 |
| 8b | 10,00 | 0,000 | 15,005 | 0,000 | | ZO 126,014213 | KO 126,044291 |

¹ - kolej přípojně tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice

4.2 Sklonové poměry

Výškový systém je Balt po vyrovnání. Výšky nivelety jsou vztaženy k niveletě TK. Navržená niveleta pro sudé rekonstruované koleje kopíruje na příčných řezech niveletu koleje č. 2 (viz kapitola 2.3). Pouze v km 126,019 350 je poloměr zaoblání lomu sklonu oproti stávajícímu poloměru zmenšen na poloměr $R=15000$ m za účelem zkrácení tečny zakružovacího oblouku, tak aby nezasahovala do výhybky č. 19.

Následně popisována niveleta kolejí č. 6a, 6 a 6b tedy kopíruje niveletu koleje č. 2. Vzhledem k rozdílným délkám rovnoběžných kolejí v oblouku a dále ve zhlaví, dochází k změnám sklonu. V popisu nivelety jsou kromě skutečných lomů sklonu popsány "fiktivní" lomy sklonu, způsobené rozdílnou délkou a směrem koleje č. 6 oproti koleje č. 2. Staničení je vztaženo ke koleji č. 1.

Kolej č. 6a, 6, 6b

| Staničení [km] | Popis | Nadmořská výška lomu sklonu [m n. m.] |
|---------------------------|---|--|
| 125,312 585 | ZÚ=KV 9 | 189,851 |
| 125,312 585 - 125,700 000 | stoupá 2,50 ‰, dl. 387,415 m | |
| 125,700 000 | $R_v=13000$ m, $t_z=0,195$ m, $y_v=0,000$ m | 190,820 |
| 125,700 000 - 125,879 550 | stoupá 2,53 ‰, dl. 179,550 m | |
| 125,879 550 | "fiktivní" lom sklonu | 191,274 |
| 125,879 550 - 125,989 931 | stoupá 2,54 ‰, dl. 110,134 m | |
| 125,989 931 | "fiktivní" lom sklonu | 191,554 |
| 125,989 931 - 126,019 350 | stoupá 2,53 ‰, dl. 29,373 m | |
| 126,019 350 | $R_v=15000$ m, $t_z=3,457$ m, $y_v=0,000$ m | 191,628 |
| 126,019 350 - 126,086 674 | stoupá 2,98 ‰, dl. 67,516 m | |
| 126,086 674 | KÚ | 191,829 |

Koleje č. 4, 8, 8a, 8b a 10 mají na příčných řezech stejnou výšku jako kolej č. 6.

Napojení tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice

| Staničení [km] | Popis | Nadmořská výška lomu sklonu [m n. m.] |
|-----------------------|---|--|
| 0,441 967 | ZÚ=ZV 11 | 190,015 |
| 0,441 967 - 0,522 818 | klesá 2,49 ‰, dl. 80,851 m | |
| 0,522 818 | $R_v=13000$ m, $t_z=0,195$ m, $y_v=0,000$ m | 190,820 |
| 0,522 818 - 0,653 798 | klesá 15,07 ‰, dl. 130,980 m | |
| 0,653 798 | $R_v=2000$ m, $t_z=0,275$ m, $y_v=0,000$ m | 187,839 |

| | | |
|-----------------------|----------------------------|---------|
| 0,653 798 - 0,655 798 | klesá 14,80 ‰, dl. 2,000 m | |
| 0,655 798 | KÚ | 187,839 |

4.3 Železniční svršek

4.3.1 Soustava železničního svršku v kolejích

Kolej je navržena jako bezстыková.

Kolej č. 4, 6, 6b

Skladba svršku: kolejnice: 60 E 2
upevnění: W14
pražce: B 91 S/1 (rozdělení pražců: "u")
kolejové lože: fr. 31,5/63 tl. 350 mm pod pražcem

Kolej č. 6a, 8, 8a

Skladba svršku: kolejnice: 49 E 1
upevnění: KS
pražce: SB 8P (rozdělení pražců: "u")
kolejové lože: fr. 31,5/63 tl. 350 mm pod pražcem

Kolej č. 8b, 10

Skladba svršku: kolejnice: 49 E 1
upevnění: K
podkladnice: S 4pl
pražce: SB 8P (rozdělení pražců: "d")
kolejové lože: fr. 31,5/63 tl. 300 mm pod pražcem

V ostatních rekonstrukcích nedotčených kolejích je svršek ponechán stávající.

4.3.2 Soustava železničního svršku ve výhybkách

Svršek ve výhybkách předjízdne koleje č. 6 a 6b je navržen soustavy 60 E2, pro ostatní koleje jsou navrženy výhybky soustavy 49 E1. Všechny nově navržené výhybky jsou na

REKONSTRUKCE ŽST. HRUŠOVANY U BRNA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

betonových výhybkových pražcích. V rekonstruovaném úseku kolej č. 6a je výhybka č. 9 ponechána stávající. Nový stav výhybek je popsán v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8: Tabulka výhybek - nový stav

| Číslo | Druh | Svršek | Úhel | Poloměr | Transf. | Typ | Směr | Př. | Pr. | Staničení ZV [km] |
|------------------|-------|--------|--------|---------|------------|-----|------|-----|-----|-------------------|
| 1 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | P | l | b | 124,812 |
| 2 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | P | l | b | 124,965 |
| 3 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | L | p | b | 124,971 |
| 4 | J | 60 | 1:18,5 | 1200 | | II | L | p | b | 125,124 |
| 5 | J | 60 | 1:12 | 500 | | I | L | l | b | 125,139 |
| 6 | J | 60 | 1:12 | 500 | | I | P | p | b | 125,159 |
| 7 | J | 49 | 1:12 | 500 | | I | L | p | b | 125,216 |
| 8 | J | 49 | 1:12 | 500 | | I | L | l | b | 125,252 |
| 9 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | L | p | d | 125,340 |
| 10 | J | 49 | 1:12 | 500 | | I | L | p | b | 125,351 |
| 11 | J | 49 | 1:9 | 300 | | | L | l | b | 125,377899 |
| 12 | J | 49 | 1:11 | 300 | | | P | p | b | 125,397099 |
| 13 | J | 49 | 1:11 | 300 | | | L | p | b | 125,449403 |
| 15 | Obl-o | S49 | 1:7,5 | 190 | (1000/235) | | P | l | d | 125,523 |
| 16 | J | S49 | 1:7,5 | 190 | | | L | p | d | 125,558 |
| 16XA | J | 60 | 1:12 | 500 | | I | P | p | b | 125,698508 |
| 17 | J | R65 | 1:9 | 300 | | | L | p | d | 125,746 |
| 19 | J | 49 | 1:9 | 190 | | | L | l | b | 125,826105 |
| 20 | J | 49 | 1:9 | 300 | | | L | p | b | 125,980884 |
| 22 | J | 60 | 1:11 | 300 | | | L | l | b | 126,067134 |
| 23 | Obl-o | 60 | 1:12 | 500 | (6405/542) | I | P | p | b | 126,137 |
| 24 | Obl-j | 60 | 1:12 | 500 | (6400/464) | I | L | l | b | 126,143 |
| 25 | Obl-j | 60 | 1:12 | 500 | (6405/464) | I | P | l | b | 126,152 |
| 26 | Obl-o | 60 | 1:12 | 500 | (6400/542) | I | P | l | b | 126,251 |
| 27 | Obl-o | 60 | 1:12 | 500 | (3200/593) | I | L | p | b | 126,257 |
| 28 | Obl-j | 60 | 1:12 | 500 | (3205/432) | I | L | p | b | 126,355 |
| Zrušené výhybky: | | | | | | | | | | |
| 11 | J | S49 | 1:7,5 | 190 | | | L | l | d | 125,367 |
| 12 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | P | p | d | 125,432 |
| 13 | Obl-o | S49 | 1:7,5 | 190 | (420/348) | | L | p | d | 125,459 |
| 14 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | L | p | d | 125,487 |
| 18 | Obl-o | S49 | 1:7,5 | 190 | (500/307) | | L | l | d | 125,805 |
| 19 | J | S49 | 1:7,5 | 190 | | | L | l | d | 125,832 |
| 20 | J | S49 | 1:9 | 300 | | | L | p | d | 125,972 |
| 21 | J | S49 | 1:9 | 300 | | | P | l | d | 126,048 |
| 22 | Obl-o | 49 | 1:9 | 300 | (693/530) | | P | l | b | 126,087 |

4.3.3 Přejíhodové kolejnice

Přejíhodová kolejnice z kolejnice 49 E1 na kolejnici 60 E2 délky 10 m je umístěna za přímou výhybkou č. 12 ve staničení 125,435 706. Přejíhodová kolejnice z kolejnice 60 E2 na kolejnici 49 E1 délky 4 m je umístěna za odbočnou větví výhybky č. 20 v oblouku o poloměru $R=300$ m ve staničení 126,024 168. Přejíhodová kolejnice z kolejnice R 65 na kolejnici 60 E2 délky 10 m je umístěna v koleji č. 4 v začátku oblouku o poloměru $R=430$ m ve staničení 125,602 138. Přejíhodová kolejnice z kolejnice 49 E1 na kolejnici A délky 10 m je umístěna na přípojné trati v oblouku o poloměru $R=190$ m ve staničení 0,480 238 - 0,490 238.

4.3.4 Kolejové lože

Kolejové lože je navrženo ze štěrku frakce 31,5/63 mm třídy kameniva B1. Navržené kolejové lože má obdélíkový tvar a tloušťku pod ložnou plochou pražce min. 350 mm v kolejích č. 4, 6a, 6, 6b, 8, 8a a trati na Židlochovice, dále tloušťku min. 300 mm v kolejích č. 8b, 10.

Kolejové lože bude ve stanici zřízené jako zapuštěné, přičemž vnější svahy krajních kolejí budou hutněny ve sklonu 1:1,5 a na požadovanou šířku volného schůdného a manipulačního prostoru, tj. 3,000 m. Hrana stezky je 1,700 m od osy koleje.

Ve vzdálenosti 5m za výhybkou č. 11 v km 0,480 164 bude zřízena přejíhodová část o délce 6 m na otevřené kolejové lože pro jednokolejnou trať do Židlochovic se svahy hutněnými ve sklonu 1:1,25.

Otevřené kolejové lože s šířkou 1,700 m od osy koleje a sklonem svahů 1:1,25 bude provedeno od staničení 0,486 164 do staničení 0,490 238. Dále následuje pouze směrová a výšková úprava stávající koleje.

4.3.5 Námezíky

Námezíky jsou železobetonové, prefabrikované a jsou umístěny do základní osové vzdálenosti 3,75 m. Pouze námezíky výhybky č. 11 je v osové vzdálenosti od přilehlých kolejí 3,88 m z důvodu rozšíření dle poloměrů příslušných oblouků.

4.3.6 Pochůzná stezka mezi kolejemi

Stezky jsou zřízeny z šterku frakce 4/16 mm tl. 50 mm a šterku frakce 8/16 tl. 50mm. Hrana stezky je 1,700 m od osy přilehlé koleje. Pochůzná stezka vně kolejí bude provedena v šířce 1,300 m. Stezky jsou ukončeny v místě námezníků.

Tabulka č. 9: Tabulka polohy pochůzných stezek

| Poloha | Staničení |
|--|---------------------------------|
| vně k. č. 6a až k napojení k. č. 10 vpravo | km 125,377 899 - km 125,523 197 |
| vně k. č. 8a a 8b vpravo | km 125,928 767 - km 126,068 752 |
| vně k. č. 8b vlevo | km 126,027 521 - km 126,068 752 |
| vně k. č. 6b vlevo | km 125,972 450 - km 126,077 820 |
| vně modřického zhlaví vpravo | km 126,027 521 - km 126,086 674 |
| vně k. č. 10 a 8a | km 125,757 287 - km 125,826 855 |
| mezi k. č. 6a, 6 a 4 | km 125,339 723 - km 125,632 195 |
| mezi k. č. 8, 8a a 6, 6b | km 125,452 166 - km 126,008 229 |
| mezi k. č. 8 a 10 | km 125,505 198 - km 125,780 684 |
| mezi k. č. 2 a 4, 6b | km 125,602 183 - km 125,710 829 |

4.4 Železniční spodek

4.4.1 Konstrukce pražcového podloží

Dle geologické mapy se v okolí Hrušovan u Brna nacházejí spraše a sprašovitě hlíny. Předpokládané zatřídění této zeminy je F6CI. Návrh pražcového podloží byl proveden na základě těchto předpokladů:

| | |
|--------------|---------------------|
| Zemina: | F6CI |
| Vodní režim: | nepříznivý |
| Namrzavost: | nebezpečně namrzavá |
| Konzistence: | tuhá |

Konstrukční vrstva je navržena ze šterkodrti 0/32 ($E_{\text{SD}}=80\text{MPa}$) tloušťky min. 0,300 m pro kolej č. 4, 6a, 6b, 8, 8a a tloušťky min. 0,200 m pro kolej č. 8b, 10 vyztužena geomříží pevnosti 30 kN/m. Navržená konstrukce vyhovuje jak pro předpokládané provozní zatížení, tak proti nepříznivým účinkům mrazu. Návrh a posouzení viz Příloha A - Návrh pražcového podloží.

Před realizací stavby se doporučuje ověřit stávající stav podloží pomocí geotechnického průzkumu. Dále je vhodné provést zatěžovací zkoušku ve dně kopané šachtice pro zjištění

ulehlosti podloží. Na základě dosažených výsledků pak navrhnout případné změny v konstrukci pražcového podloží.

Zemní plán je pod jednotlivými kolejemi na příčném řezu v jednostranném sklonu 5,0 % do přilehlého trativodu (umístění trativodů viz kapitola 4.4.2) .

Popis zemní pláň:

| Číslo koleje | Staničení [km] | Popis |
|--------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 6a, 6 | 125,337 806 - 125,482 919 | levostranný sklon 5 % do trativodu |
| 6a, 6, 6b | 125,482 919 - 125,978 875 | pravostranný sklon 5 % do trativodu |
| 6b | 125,978 875 - 126,065 215 | levostranný sklon 5 % do trativodu |
| 8, 8a | 125,482 919 - 125,978 875 | levostranný sklon 5 % do trativodu |
| 8a, 8b | 125,978 875 - 126,057 027 | pravostranný sklon 5 % do trativodu |

Pláň tělesa železničního spodku je na příčném řezu vodorovná.

4.4.2 Odvodnění

Odvodnění stanice v rozsahu rekonstruovaných kolejí je zajištěno soustavou podélných trativodů, povrchové odvodnění je ponecháno stávající a v rámci této rekonstrukce není řešeno. Trativody jsou navrženy ve sklonu 5 ‰ a 3 ‰, trativodní rýha je šířky 0,5 m. Hloubka dna trativodu bude min. 0,4 m, pod úrovní zemní pláň. Celý trativod bude obalen filtrační geotextilií. Při provádění musí být také zajištěna ochrana trativodů dle příslušných předpisů.

Trativod má následující skladbu:

Geotextilie filtrační – 400 g/m²

Štěrka fr. 16/32 mm

Trativodní roura PE-HD DN 150 mm

Podkladní beton C 12/15 tl. 50 mm

Geotextilie filtrační

REKONSTRUKCE ŽST. HRUŠOVANY U BRNA
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Z přípojných šachet povede svodné potrubí ve sklonu 8 ‰. Skladba svodného potrubí je následující:

Zásyp zeminou – zhutnění
Obetonování, beton C 16/20, tl. 200 mm
Trouba PE-HD DN 300 mm
Podkladní betonový práh C 12/15, tl. 100 mm
Podkladní beton C 12/15, tl. 100 mm
Štěrka fr. 0/32 mm, tl. 100 mm

Skladba šachet:

Kryt šachty
Nástavec průměru 350 mm
Šachtová skruž obsypaná propustným nenamrzavým materiálem
Dno z prostého betonu C12/15
Vrstva ŠD fr. 0/32 mm, tl. 50 mm

Přítok vody do trativodů je zajištěn příčným sklonem zemní pláně 5 ‰. Propojení trativodů je zajištěno přípojnými, kontrolními a vrcholovými betonovými šachtami o průměru 0,8 m a svodným potrubím ve sklonu 8 ‰. Vzdálenost šachet je max. 50 m. Tato vzdálenost se u podchodu a u vyústění v km 125,384 998 zmenšuje.

Rozmístění trativodů mezi kolejemi:

4 – 6 km 125,337 806 - km 125,482 919
6 – 8 km 125,482 919 - km 125,874 844 a km 125,881 850 - km 125,978 875

Rozmístění trativodů vně kolejí:

6b vlevo km 125,978 875 - km 126,065 215
8b vpravo km 125,978 875 - km 126,057 027

Vyústění trativodů: km 125,384 998 na terén vpravo
 km 125,863 072 do kanalizace vpravo
 km 125,888 305 do kanalizace vpravo

Vzdálenost trativodů je v přímé části stanice 2,375 m od osy koleje. Tato hodnota se mění v závislosti na směrových poměrech, kde v obloucích dochází k odchýlení od této hodnoty. Hloubka trativodu pod zemní plání se pohybuje od 1,641 m pod niveletou, což je minimální hloubka dna trativodu, do hloubky 2,549 m pod niveletou.

Vzhledem k posunutí výhybky č. 11 a poloze stávajícího vyústění trativodu je navrženo propojení stávajícího trativodu s nově navržený pomocí šachet Šk1 a Šp2 a jeho vyústění na terén pomocí šachty Šp3.

Tabulka č. 10: Tabulka šachet

| Název | Staničení | Název | Staničení | Název | Staničení |
|-------|-----------------|-------|----------------|-------|----------------|
| Šk 1 | km 125,337 806 | Šk 10 | km 125,682 956 | Šk 19 | km 125,938 429 |
| Šp 2 | km 125,370 451 | Šk 11 | km 125,732 956 | Šp 20 | km 125,978 875 |
| Šp 3 | km 125,384 998 | Šk 12 | km 125,782 956 | Šp 21 | km 125,978 875 |
| Šk 4 | km 125,432 956 | Šk 13 | km 125,832 956 | Šp 22 | km 125,978 875 |
| Šp 5 | km 125,482 919 | Šp 14 | km 125,863 072 | Šk 23 | km 126,017 984 |
| Šp 6 | km 125,482 919 | Šv 15 | km 125,874 844 | Šk 24 | km 126,022 146 |
| Šk 7 | km 125,532 956 | Šv 16 | km 125,881 850 | Šv 25 | km 126,057 027 |
| Šk 8 | km 125, 582 956 | Šp 17 | km 125,888 305 | Šv 26 | km 126,065 215 |
| Šk 9 | km 125,632 956 | Šp 18 | km 125,888 305 | | |

4.4.3 Nástupiště

Ve stanici budou místo úrovnových nástupišť nově zřízena 2 nástupiště mimoúrovňová. Jedno ostrovní nástupiště s délkou nástupních hran 250 m a jednou vnější nástupiště s délkou nástupní hrany 100 m. Výška nástupní hrany bude 550 mm nad TK. Stávající ostrovní nástupiště zůstane zachováno.

1. nástupiště: km 125,828 594 - 125,928 768 (staničeno ke koleji č. 1)

Nástupiště je umístěno vně koleje 8a podél výpravní budovy v přímé a oblouku o poloměru $R=6385,697$ m. Délka nástupiště je 100 m, výška nástupní hrany je 550 mm nad TK, vzdálenost nástupní hrany od osy koleje je 1,670 m. Nástupiště je šířky 3,00 m od km 125,828 594 do km 125,899 439, následně je na délce 3 m plynule zúženo na šířku 2,5 m od km 125,902 439 do km 125,928 768.

Přístup na nástupiště je umožněn monolitickými schody délky 20 m (km 125,841 343 - 125,861 343). Přístup pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace a pro drážní vozíky je umožněn rampou se sklonem 8,33 %, šířky 2,0 m a délky 6,6 m. Z úrovně

1. nástupiště bude rovněž umožněn vstup do podchodu. Stávající vstup do podchodu (schodiště i výtah) se výškově upraví pro přístup z úrovně prvního nástupiště. Nástupiště je na obou koncích zakončeno služebními schody šířky 1,5 m umístěnými v ose nástupiště a opatřené ocelovým zábradlím výšky 1,1 m.

Prostor mezi výtahem a schodištěm do podchodu je zastřešen v délce 6,5m. V celé délce nástupiště mimo schodiště a výtah bude osazeno zábradlí výšky 1,1 m.

Konstrukce nástupiště typ L:

Nástupištní prefabrikát typu L

Podkladní beton C12/15 tl. 100 mm

Betonová dlažba tl. 60 mm

Pískové lože fr. 0/4 tl. 30 mm

Štěrka fr. 4/8 tl. 150 mm

Zásyp nenamrzavým a propustným materiálem

Varovný pást opticky a hmatově vnímatelný je umístěn ve vzdálenosti 0,800 m od nástupní hrany v šířce 0,400 m.

Nástupiště je v příčném sklonu 2 % směrem od koleje. V prostoru před výpravní budovou voda stéká do odvodňovacího žlabu, který je přes lapač splavenin (km 125,863 072) zaústěn do svodného potrubí trativodu.

Vzhledem k vložení tohoto nástupiště dojde k rekonstrukci schodiště a výtahu do podchodu, rovněž dojde k předláždění prostoru před výpravní budovou.

2. nástupiště: km 125,710 829 - 125,960 890 (staničeno ke koleji č. 1)

Oboustranné ostrovní nástupiště je umístěno mezi kolejemi č. 2 a 6b v přímé a oblouku o poloměru $R=6400$ m. Délka nástupiště je 250 m, výška nástupní hrany je 550 mm nad TK, vzdálenost nástupní hrany od osy koleje je 1,670 m. Nástupiště je šířky 6,213 m.

Přístup na nástupiště je umožněn stávajícím podchodem, nově bude zřízeno vyústění podchodu na nástupiště schodištěm šířky 2,4 m a výtahem. Nástupiště je v km 125,710 829 ukončeno schody šířky 3,5 m umístěnými v ose nástupiště a opatřené ocelovým zábradlím výšky 1,1 m. V km 125,960 890 je nástupiště ukončeno rampou délky 7 m, šířky 6,2 m se sklonem 8 % napojenou na přejezd pro drážní vozíky.

Zastřešení nástupiště je řešeno dvěma přístřešky plochy 24 m^2 .

Konstrukce nástupiště typ L:

Nástupištní prefabrikát typu L

Podkladní beton C12/15 tl. 100 mm

Betonová dlažba tl. 60 mm

Pískové lože fr. 0/4 tl. 30 mm

Štěrka fr. 4/8 tl. 150 mm

Zásyp nenamrzavým a propustným materiálem

Varovný pást opticky a hmatově vnímatelný je umístěn ve vzdálenosti 0,800 m od nástupní hrany v šířce 0,400 m.

Nástupiště je v příčném sklonu 2 % směrem od středu nástupiště.

3. nástupiště: km 125,744 393 - 125,960 890 (staničeno ke koleji č. 1)

Stávající oboustranné ostrovní nástupiště mezi kolejemi 1 a 5b je ponecháno v původním stavu.

4.5 Umělé stavby

- **Podchod**

V km 125,878 505 se nachází stávající podchod (světla šířka 3,000 m, světla výška 2,500 m, délka 40,600 m). Z důvodu vložení nových nástupišť dojde k rekonstrukci vstupu do podchodu. Schodiště a výtah na straně výpravní budovy se upraví pro přístup z úrovně 1. nástupiště. Nově se zhotoví schodiště a výtah na 2. nástupiště.

- **Služební přechod**

Služební přechod umožňující přístup drážním vozíkům na druhé a třetí nástupiště je navržen v km 125,971 098 a navazuje tak na stávající část přechodu. Přechod je šířky 2,700 m konstrukce typu STRAIL, dále je tvořen betonovou dlažbou tl. 0,060 m, vyrovnávací vrstvou písku fr. 0/4 tl. 0,010 m a zhutněným štěrkem fr. 8/16 tl. 0,150 m.

- **Přechod pro výpravčího**

Přechod pro výpravčího je navržen v km 125,827 177 o šířce 1,000 m. Slouží pro přístup na 2. a 3. nástupiště.

- **Zabezpečovací zařízení**

Vzhledem k provedeným změnám v kolejišti žst. Hrušovany u Brna, bude nutné provést i úpravy staničního zabezpečovacího zařízení.

- **Výpravní budova**

Rekonstrukce výpravní budovy se nepředpokládá. Dojede pouze k předláždění prostoru před výpravní budovou z důvodu vložení 1. nástupiště.

5 Závěr

Předmětem diplomové práce bylo vypracování studie rekonstrukce železniční stanice Hrušovany u Brna z důvodů výstavby mimoúrovňových nástupišť. Byly navrženy tři nové nástupní hrany (dvě nástupní hrany s délkou 250 m a jedna nástupní hrana s délkou 100 m). Nástupiště respektují požadavky na přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Dále byly vyřešeny nutné úpravy kolejiště vyvolané vložím nástupiště a odvodnění stanice. Návrh také zohlednil plánované opětovné zprovoznění tratě Hrušovany u Brna - Židlochovice úpravou zaústění tratě do této stanice. Předložený návrh všechny podmínky zadání splňuje.



Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN 73 6360-1 – *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha. Část 1: Projektování*
- [2] ČSN 73 4959 – *Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*
- [3] Předpis SŽDC S3 Železniční svršek
- [4] Předpis SŽDC S4 Železniční spodek
- [5] Vzorové listy železničního spodku
- [6] Vyhláška 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [7] PLÁŠEK, O., ZVĚŘINA, P., SVOBODA, R. a MOCKOVČIAK, M. *Železniční stavby: Železniční spodek a svršek*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004, 291 s. ISBN 80-214-2621-7.

Seznam použitých zkratk a symbolů

| | |
|-------------|---|
| A | parametr klotoidy [-] |
| D | převýšení koleje [mm] |
| d_0 | délka kružnicového oblouku [m] |
| E | modul přetvárnosti (pro oblast mechaniky zeminy) [MPa] |
| E_0 | statický modul přetvárnosti na zemní pláni [MPa] |
| E_{or} | redukovaný modul přetvárnosti [MPa] |
| E_{pl} | ekvivalentní výpočtový modul přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku [MPa] |
| h_k | vrstva kolejového lože [m] |
| h_{pr} | hloubka promrzání [m] |
| $h_{šd}$ | tloušťka vrstvy ze štěrkodrti [m] |
| $h_{šp}$ | tloušťka štěrkopískové vrstvy [m] |
| $h_{z,dov}$ | dovolená tloušťka promrznutí zeminy zemní pláň [m] |
| I | nedostatek převýšení [mm] |
| I_{mn} | index mrazu [$^{\circ}$ C.den] |
| L_k | délka krajní přechodnice tvaru klotoidy měřená v ose koleje [m] |
| L_u | délka výběhu rozšíření rozchodu koleje [m] |
| m | odsazení kružnicového oblouku od tečny přechodnice v jejím počátku [m] |
| n | součinitel sklonu vzestupnice [-] |
| n_1 | součinitel změny nedostatku převýšení [-] |
| R | poloměr kružnicového oblouku [m] |
| R_v | poloměr zaoblení lomu sklonu [m] |
| Šk | šachta kontrolní |
| Šp | šachta přípojná |
| Šv | šachta vrcholová |
| T | délka tečny směrového oblouku [m] |
| t_z | délka tečny zaoblení lomu sklonu [m] |
| V | rychlost [km/h] |
| y_v | y-ová souřadnice vrcholu zaoblení lomu sklonu [m] |
| z | opravný součinitel [-] |
| α_s | vrcholový úhel směrového oblouku [grad] |
| Δu | rozšíření rozchodu koleje [mm] |

| | |
|-----|---|
| KO | konec oblouk |
| KV | konec výhybky |
| KÚ | konec úseku |
| KZO | koncový bod zaoblení lomu sklonu |
| LN | lom sklonu koleje |
| NAM | námezník |
| TK | temeno (nepřevýšeného) kolejnicového pásu |
| VB | průsečík tečen směrového oblouku |
| ZO | začátek oblouku |
| ZP | začátek přechodnice |
| ZÚ | začátek úseku |
| ZV | začátek výhybky |
| ZZO | počáteční bod zaoblení lomu sklonu |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka č. 1: Koleje ve stanici - stávající stav..... | 4 |
| Tabulka č. 2: Popis stávajících nástupišť..... | 5 |
| Tabulka č. 3: Tabulka výhybek - stávající stav..... | 8 |
| Tabulka č. 4: Koleje ve stanici - nový stav..... | 12 |
| Tabulka č. 5: Popis nových nástupišť..... | 13 |
| Tabulka č. 6: Tabulka směrových oblouků - část 1..... | 17 |
| Tabulka č. 7: Tabulka směrových oblouků - část 2..... | 17 |
| Tabulka č. 8: Tabulka výhybek - nový stav..... | 20 |
| Tabulka č. 9: Tabulka polohy pochůzných stezek..... | 22 |
| Tabulka č. 10: Tabulka šachet..... | 25 |

Seznam příloh

Příloha A: Návrh pražcového podloží

Příloha B: Tabulka vytyčovacích bodů

Příloha A: Návrh pražcového podloží

Dle geologické mapy ČR M 1:50 000, listu 23 - 34 Ivančice se v okolí Hrušovan u Brna nacházejí spraše a sprašovitě hlíny. Návrh pražcového podloží byl proveden na základě těchto předpokladů:

| | |
|-------------|---------------------|
| Zemina | F6CI |
| Vodní režim | nepříznivý |
| Namrzavost | nebezpečně namrzavá |
| Konzistence | tuhá |
| E_0 | 21,1MPa |
| I_{mn} | 300 °C.den |

Výpočet pro předjízdne koleje

Požadované hodnoty: $E_{0,pož}=20$ MPa

$E_{pl,pož}=40$ MPa

$$E_{or} = z \cdot E_0$$

$$E_{or} = 0,6 \cdot 21,1 = 12,66\text{MPa}$$

$$E_{or} = 12,66\text{MPa} > 0,6 \cdot E_{o,pož} = 0,6 \cdot 20 = 12,0\text{MPa}$$

Redukovaný modul přetvárnosti zeminy je větší než 60% minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti zemní pláň $E_{0,pož}=20$ MPa. Z tohoto důvodu je navržena konstrukční vrstva šterkodrti 0/32 ($E_{šD}=80\text{MPa}$) vyztužena geomřížkou pevnosti 30 kN/m.

Návrh tloušťky konstrukční vrstvy: **0,300m**.

Kontrola odolnosti proti mrazu:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{šp} + h_{z,dov}$$

$$h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}}$$

$$h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{300} = 0,78\text{m}$$

$$h_k = 0,55\text{m}$$

$$h_{šp} = h_{šd} \cdot \frac{\lambda_{šp}}{\lambda_{šd}}$$

$$h_{šp} = 0,3 \cdot \frac{2,30}{2,00} = 0,345m$$

$$h_{z,dov} = 0,15m$$

$$h_{pr} = 0,78m < h_k + h_{šp} + h_{z,dov} = 0,55 + 0,345 + 0,15 = 1,045m$$

Výpočet pro ostatní staniční koleje

Požadované hodnoty: $E_{0,pož}=15 \text{ MPa}$

$$E_{pl,pož}=30 \text{ MPa}$$

$$E_{or} = z \cdot E_0$$

$$E_{or} = 0,6 \cdot 21,1 = 12,66\text{MPa}$$

$$E_{or} = 12,66\text{MPa} > 0,6 \cdot E_{o,pož} = 0,6 \cdot 15 = 9,0\text{MPa}$$

Redukovaný modul přetvárnosti zeminy je větší než 60% minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti zemní pláň $E_{0,pož}=20 \text{ MPa}$. Z tohoto důvodu je navržena konstrukční vrstva šterkodrti 0/32 ($E_{šD}=80 \text{ MPa}$) vyztužna geomřížkou pevnosti 30 kN/m.

Návrh tloušťky konstrukční vrstvy: **0,200m**.

Kontrola odolnosti proti mrazu:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{šp} + h_{z,dov}$$

$$h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}}$$

$$h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{300} = 0,78m$$

$$h_k = 0,55m$$

$$h_{šp} = h_{šd} \cdot \frac{\lambda_{šp}}{\lambda_{šd}}$$

$$h_{šp} = 0,2 \cdot \frac{2,30}{2,00} = 0,23m$$

$$h_{z,dov} = 0,15m$$

$$h_{pr} = 0,78m < h_k + h_{šp} + h_{z,dov} = 0,55 + 0,23 + 0,15 = 0,93m$$

Příloha B: Tabulka vytyčovacíh bodů

| Číslo | x | y | Poznámka | Číslo | x | y | Poznámka |
|-------|---------|---------|----------|-------|---------|---------|----------|
| 1 | 0,000 | 0,000 | ZÚ6a | 41 | 38,217 | -4,579 | NAM |
| 2 | 264,346 | -12,288 | KÚ10 | 42 | 58,702 | -6,214 | NAM |
| 3 | 343,332 | 1,829 | ZÚ4 | 43 | 193,315 | -4,848 | NAM |
| 4 | 80,872 | -2,973 | ZV9 | 44 | 246,346 | -9,598 | NAM |
| 5 | 70,349 | -2,973 | BO9 | 45 | 373,344 | -1,098 | NAM |
| 6 | 53,733 | -2,973 | KV9 | 46 | 119,046 | -2,973 | ZÚ |
| 7 | 53,835 | -4,808 | KV9 | 47 | -67,89 | -86,941 | KÚ |
| 8 | 119,046 | -2,973 | ZV11 | 48 | 80,873 | -5,368 | ZP |
| 9 | 102,43 | -2,973 | BO11 | 49 | 52,662 | -9,219 | ZO |
| 10 | 85,815 | -2,973 | KV11 | 50 | -18,478 | -16,408 | VB |
| 11 | 85,916 | -4,808 | KV11 | 51 | -67,89 | -86,941 | KO/ZO |
| 12 | 138,246 | -2,973 | ZV12 | 52 | 51,169 | -9,505 | ZZO |
| 13 | 151,854 | -2,973 | BO12 | 53 | 38,913 | -12,332 | LN |
| 14 | 171,854 | -2,973 | KV12 | 54 | 26,872 | -15,964 | KZO |
| 15 | 171,772 | -4,784 | KV12 | 55 | -66,573 | -85,086 | ZZO |
| 16 | 190,552 | -6,491 | ZV13 | 56 | -66,734 | -85,309 | LN |
| 17 | 204,104 | -7,723 | BO13 | 57 | -66,894 | -85,533 | KZO |
| 18 | 224,022 | -9,534 | KV13 | 60 | 450,483 | -12,477 | ZÚ10 |
| 19 | 224,104 | -7,723 | KV13 | 61 | 809,36 | -11,713 | KÚ8b |
| 20 | 439,657 | -2,973 | ZV16 | 62 | 827,593 | 0,374 | KÚ6b |
| 21 | 418,859 | -2,973 | BO16 | 63 | 567,254 | -7,723 | ZV18 |
| 22 | 396,862 | -2,973 | KV16 | 64 | 556,731 | -7,723 | BO18 |
| 23 | 396,938 | -1,147 | KV16 | 65 | 540,115 | -7,723 | KV18 |
| 24 | 18,08 | -1,506 | ZO | 66 | 540,217 | -9,558 | KV18 |
| 25 | 35,691 | -2,973 | VB | 67 | 721,724 | -8,517 | ZV19 |
| 26 | 53,363 | -2,973 | KO | 68 | 738,338 | -8,753 | BO19 |
| 27 | 239,499 | -10,941 | ZO | 69 | 754,876 | -7,154 | KV19 |
| 28 | 246,44 | -11,572 | VB | 70 | 754,952 | -8,99 | KV19 |
| 29 | 253,403 | -11,851 | KO | 71 | 808,018 | -0,794 | ZV20 |
| 30 | 343,332 | 1,829 | ZO | 72 | 794,434 | -1,605 | BO20 |
| 31 | 361,228 | 1,829 | VB | 73 | 774,469 | -2,796 | KV20 |
| 32 | 379,062 | 0,343 | KO | 74 | 774,659 | -4,598 | KV20 |
| 33 | 53,363 | -2,973 | LN | 75 | 450,479 | -12,477 | ZO |
| 34 | 440,462 | -2,973 | ZZO | 76 | 455,755 | -12,473 | VB |
| 35 | 440,657 | -2,973 | LN | 77 | 461,032 | -12,473 | KO |
| 36 | 440,852 | -2,973 | KZO | 78 | 497,435 | -12,473 | ZO |
| 37 | 440,463 | -7,723 | ZZO | 79 | 514,051 | -12,473 | VB |
| 38 | 440,657 | -7,723 | LN | 80 | 530,565 | -10,638 | KO |
| 39 | 440,853 | -7,723 | KZO | 81 | 620,54 | -7,723 | ZO |
| 40 | 23,53 | -0,045 | NAM | 82 | 666,011 | -7,723 | VB |

REKONSTRUKCE ŽST. HRUŠOVANY U BRNA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

| Číslo | x | y | Poznámka | Číslo | x | y | Poznámka |
|-------|---------|---------|----------|-------|---------|---------|----------|
| 83 | 711,478 | -8,371 | KO | 98 | 756,227 | -3,715 | ZZO |
| 84 | 620,697 | -2,973 | ZO | 99 | 759,687 | -3,587 | LN |
| 85 | 675,765 | -2,973 | VB | 100 | 763,148 | -3,434 | KZO |
| 86 | 730,826 | -3,922 | KO | 101 | 756,158 | -7,027 | ZZO |
| 87 | 730,826 | -3,922 | ZO | 102 | 759,623 | -6,657 | LN |
| 88 | 750,04 | -4,253 | VB | 103 | 763,09 | -6,245 | KZO |
| 89 | 769,223 | -3,109 | KO | 104 | 756,117 | -9,008 | ZZO |
| 90 | 754,876 | -7,154 | ZO | 105 | 759,573 | -9,073 | LN |
| 91 | 762,917 | -6,376 | VB | 106 | 763,029 | -9,159 | KZO |
| 92 | 770,904 | -5,167 | KO | 107 | 521,833 | -9,598 | NAM |
| 93 | 754,952 | -8,99 | ZO | 108 | 749,048 | -5,78 | NAM |
| 94 | 769,955 | -9,204 | VB | 109 | 768,26 | -7,449 | NAM |
| 95 | 784,93 | -10,157 | KO | 110 | 818,771 | 1,726 | NAM |
| 96 | 620,697 | -2,973 | LN | 111 | 809,36 | -11,713 | KK |
| 97 | 730,826 | -3,922 | LN | | | | |