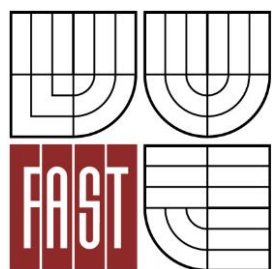




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

REKONSTRUKCE TRAŽOVÉHO ÚSEKU OSTRAVA-KUNČICE - OSTRAVA-VÍTKOVICE

RECONSTRUCTION OF OSTRAVA-KUNČICE - OSTRAVA-VÍTKOVICE TRACK SECTION

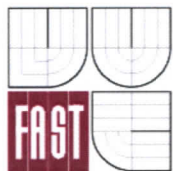
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DOMINIK MOJŽÍŠEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. OTTO PLÁŠEK, Ph.D.



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 Dominik Mojžíšek

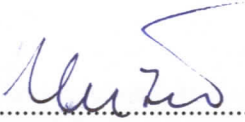
Název Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice - Ostrava-Vítkovice

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

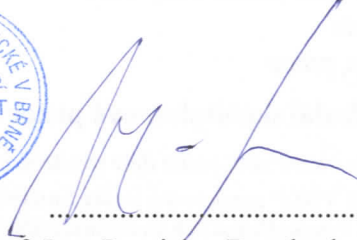
Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2015

Datum odevzdání bakalářské práce 27. 5. 2016

V Brně dne 30. 11. 2015


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




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

Podklady a literatura

Jednotná železniční mapa dotčeného úseku a železničních stanic
Nákresný přehled trati
Vzorové listy železničního spodku
Předpisy SŽDC S3 Železničního svršku a S4 Železniční spodek
ČSN 73 6360–1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování
Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav
Vzorové listy železničního spodku
ČSN 73 6301 – Projektování železničních drah

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

V rámci práce navrhnete rekonstrukci mezistaničního úseku
Ostrava-Kunčice - Ostrava Vítkovice včetně přílehlého zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice.

V rámci práce navrhnete:

- úpravu geometrických parametrů koleje
- rekonstrukci železničního svršku
- úpravu železničního spodku
- obnovu odvodnění
- technologii práce
- výkaz výměr

Při řešení rekonstrukce zvažte možnost zvýšení traťové rychlosti.

Předepsané přílohy

1. Situace 1:1000
2. Vytyčovací výkres zhlaví žst. Ostrava-Vítkovice
3. Podélný řez 1:2000/200
4. Charakteristické příčné řezy 1:50
5. Výkaz výměr
6. 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).



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



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.
Autor práce	Dominik Mojžíšek
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav železničních konstrukcí a staveb
Studijní obor	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Název práce	Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice - Ostrava-Vítkovice
Název práce v anglickém jazyce	Reconstruction of Ostrava-Kunčice - Ostrava-Vítkovice Track Section
Typ práce	Bakalářská práce
Přidělovaný titul	Bc.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	.pdf
Anotace práce	Cílem bakalářské práce je návrh rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice. Zaměřuje se na návrh úpravy geometrických parametrů koleje, návrh vhodné skladby železničního svršku a spodku, návrh rekonstrukce kunčického zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice, návrh obnovy odvodnění, technologie práce a je uveden výkaz výměr. Prověřeno bylo zvažování možnosti zvýšení traťové rychlosti.
Anotace práce v anglickém jazyce	Traget of this bachelor thesis is to design a reconstruction of Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice track section. It focuses on a design of modification of the track geometry parameters, design of an composition of the railway superstructure and substructure, design of station head in the railway station Ostrava-Vítkovice, design renewal of drainage, a construction procedure of works and a bill of quantities. Possibility of increasing the line speed was examined.

Klíčová slova rekonstrukce, železniční svršek, železniční spodek, odvodnění trati, zhlaví

Klíčová slova v anglickém jazyce track reconstruction, superstructure, substructure, drainage of track, station head

Abstrakt

Cílem bakalářské práce je návrh rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice. Zaměřuje se na návrh úpravy geometrických parametrů koleje, návrh vhodné skladby železničního svršku a spodku, návrh rekonstrukce kunčického zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice, návrh obnovy odvodnění, technologie práce a je uveden výkaz výměr. Prověřeno bylo zvažování možnosti zvýšení traťové rychlosti.

Klíčová slova

rekonstrukce, železniční svršek, železniční spodek, odvodnění trati, zhlaví

Abstract

Traget of this bachelor thesis is to design a reconstruction of Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice track section. It focuses on a design of modification of the track geometry parameters, design of an composition of the railway superstructure and substructure, design of station head in the railway station Ostrava-Vítkovice, design renewal of drainage, a construction procedure of works and a bill of quantities. Possibility of increasing the line speed was examined.

Keywords

track reconstruction, superstructure, substructure, drainage of track, station head

Bibliografická citace VŠKP

MOJŽÍŠEK, Dominik. *Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice - Ostrava-Vitkovice*. Brno, 2016. 39 s., 11 příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.

Prohlášení:

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

V Brně dne 26. 5. 2016

.....
podpis autora
Dominik Mojžíšek

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 26.5.2016

.....
podpis autora
Dominik Mojžíšek

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat doc. Ing. Ottovi Pláškoví, Ph.D. za vstřícný přístup, odborné vedení, cenné rady a zkušenosti při zpracovávání bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat doc. Ing. Antonínovi Pasekovi, CSc. za poskytnutí geotechnických podkladů.

A na závěr všem, kteří přispěli jakoukoliv radou a pomocí.

V Brně dne 16. 5. 2016

Dominik Mojžíšek

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2008
2. PLÁŠEK, Otto, ZVĚŘINA, Pavel, SVOBODA, Richard, MOCKOVČIAK, Milan. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2620-9
3. Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek
4. Předpis SŽDC S4 – Železniční spodek
5. Vzorové listy železničního svršku
6. Vzorové listy železničního spodku
7. Seznam a číslování výhybek v žst. Ostrava-Kunčice a žst. Ostrava-Vítkovice
8. TNŽ 73 6949. Technická norma železnic: Odvodnění železničních tratí a stanic.
9. PLÁŠEK, Otto. VUT, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. *Přednáška Svršek na mostech z předmětu CN01 Železniční konstrukce I*
10. SVOBODA, Richard. VUT, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. *Přednášky z předmětu BN52 Mechanizace a provádění železničních staveb*
11. Mapy on-line. Česká geologická služba. [online]. [cit. 2016-05-26]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>
12. ŽPSV a.s.. *Katalog produktů firmy ŽPSV OHL Group*. [online]. [cit. 2016-05-26]. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz>
13. Mapy Google. *Google*. [online]. [cit. 2016-05-26]. Dostupné z: <http://www.maps.google.com>
14. Traťové stroje. *Traťové stroje.net*. [online]. [cit. 2016-05-26]. Dostupné z: <http://www.tratovestroje.net/cs/>

OBSAH PRÁCE

Náležitosti VŠKP

Titulní list VŠKP

Zadání bakalářské práce

Popisný soubor

Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce

Bibliografické citace

Prohlášení autora o původnosti práce

Prohlášení o shodě listinné

Poděkování

Seznam použitých zdrojů

Obsah práce

Průvodní a technická zpráva

SEZNAM PŘÍLOH

1. Situace 1:1000

01.1.Situace km 31,074 – km 32,014

01.2.Situace km 32,014 – km 32,444

2. Vytyčovací výkres zhlaví žst. Ostrava-Vítkovice

02. Vytyčovací výkres zhlaví žst. Ostrava-Vítkovice

3. Podélný řez 1:2000/200

03. Podélný řez

4. Charakteristické příčné řezy

04.1. Charakteristický příčný řez v km 31,650 005

04.2. Charakteristický příčný řez v km 32,171 927

04.3. Charakteristický příčný řez v km 32,758 709

04.4. Charakteristický příčný řez v km 33,052 999

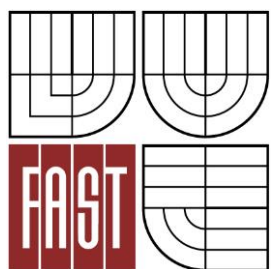
04.5. Charakteristický příčný řez v km 33,324 311

5. Výkaz výměr

6. Technologie prací



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

REKONSTRUKCE TRAŽOVÉHO ÚSEKU OSTRAVA-KUNČICE – OSTRAVA-VÍTKOVICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

DOMINIK MOJŽÍŠEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. OTTO PLÁŠEK, Ph.D.

BRNO 2016



OBSAH

1. ÚVOD.....	13
1.1. Identifikační údaje stavby	13
1.2. Zadání práce	13
1.2.1. Seznam příloh práce.....	13
1.3. Podklady.....	14
2. SMĚROVÉ POMĚRY	14
2.1. Stávající stav	14
2.2. Navržený stav	14
2.2.1. Kolej č. 1.....	14
2.2.2. Kolej č. 2.....	17
3. SKLONOVÉ POMĚRY	19
3.1. Stávající stav	19
3.2. Navržený stav	19
3.2.1. Kolej č. 1	19
3.2.2. Kolej č. 2.....	21
4. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK	21
4.1. Stávající železniční svršek	21
4.1.1. Kolej č. 1	21
4.1.2. Kolej č. 2.....	21
4.2. Navržený železniční svršek.....	21
5. ŽELEZNIČNÍ SPODEK.....	22
5.1. Stávající stav	22
5.2. Navržený stav	23
5.2.1. Železniční těleso v náspu.....	23
5.2.2. Železniční těleso v zářezu.....	23
5.3. Stávající odvodnění.....	23
5.4. Navržené odvodnění.....	23
5.4.1. Trativody.....	24
5.4.1.1. Kolej č. 1	24
5.4.1.2. Kolej č. 2	25
5.5. Zpevněný příkop	26
6. OBJEKTY A KRÍŽENÍ.....	26
6.1. Propustky a mosty	26
6.2. Přejezdy.....	27
7. PŘELOŽKY A DEMOLICE.....	27



8. ZÁVĚR	28
9. POUŽITÁ LITERATURA.....	28
10. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	30
PŘÍLOHA A – GEOTECHNICKÉ PODKLADY	31
PŘÍLOHA B – NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ.....	36
PŘÍLOHA C – ŘEZ PŘECHODEM TRATIVODU POD KOLEJÍ.....	38
PŘÍLOHA D - FOTODOKUMENTACE	39



1. ÚVOD

1.1. Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice
Druh stavby:	Dopravní, rekonstrukce
Zadavatel:	Ústav železničních konstrukcí a staveb Vysoké učení technické v Brně Fakulta stavební se sídlem Veveří 331/95, 602 00 Brno
Místo stavby:	Trať 321 Český Těšín – Ostrava-Svinov km 31,074 – 33,444
Katastrální území:	Kunčice nad Ostravicí (714224), Vítkovice (714071)
Okres:	Ostrava-město
Kraj:	Moravskoslezský
Projektant:	Dominik Mojžíšek
Vedoucí práce:	doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D.

1.2. Zadání práce

Cílem práce je návrh rekonstrukce mezistaničního úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice včetně přilehlého zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice. V rámci práce je navržena úprava geometrických parametrů koleje, rekonstrukce železničního svršku, úprava železničního spodku, obnova odvodnění, technologie práce a uveden výkaz výměr. Součástí práce je také prověření možnosti zvýšení traťové rychlosti.

1.2.1. Seznam příloh práce

1. Situace 1:1000
2. Vytyčovací výkres zhlaví žst. Ostrava-Vítkovice
3. Podélný řez M 1:2000/200
4. Charakteristické příčné řezy M 1:50
5. Výkaz výměr
6. Technologie práce



1.3. Podklady

Jednotná železniční mapa dotčeného úseku a železničních stanic

Nákresný přehled trati

Vzorové listy železničního spodku

Předpisy SŽDC S3 Železničního svršku a S4 Železniční spodek

ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1:Projektování

Vyhláška 369/2001 Sb. ve znění pozdějších úprav

Vzorové listy železničního spodku

ČSN 73 6301 – Projektování železničních drah

Geodetické zaměření trati od km 32,100 do km 33,444

2. SMĚROVÉ POMĚRY

2.1. Stávající stav

Stávající směrové poměry a staničení byly získány z jednotné železniční mapy, z geodetického zaměření trati a z nákresného přehledu železničního svršku. Souřadný systém je použit S-JTSK.

2.2. Navržený stav

Po obdržení souborů jednotné železniční mapy celého úseku a geodetického zaměření části úseku od km 32,1 do km 33,444 byly tyto podklady sjednoceny pomocí vícero společných bodů v obou dokumentacích. V této fázi se mohou vyskytnout nepřesnosti, jelikož v obou podkladech nejsou jednoznačně dané společné body, přesto je tento krok důležitý z hlediska výrazně větší podrobnosti a přesnosti geodetického zaměření oproti jednotné železniční mapě. Následně bylo metodou nejmenších čtverců provedeno vyrovnání přímých a kružnicových úseků s přechodnicemi tak, aby v souladu s návrhovými parametry dle ČSN 73 6360-I docházelo k co nejmenším směrovým posunům a nemusel se tak výrazně měnit tvar zemního tělesa dráhy. Pomocí tohoto vyrovnání bylo zkonstruováno geometrické uspořádání koleje v situaci, tj. směrové oblouky a přímé a následně osa koleje včetně přechodnic. V kolejových spojkách před žst. Ostrava-Vítkovice jsou z důvodu zvýšení komfortu jízdy navrženy výhybky 1:11-300 namísto původních výhybek 1:9-300. Číslování výhybek je zachováno stejné, jako ve stávajícím stavu.

2.2.1. Kolej č. 1

V návrhu směrového řešení koleje číslo 1 byl omezujícím místem zejména most bez průběžného kolejového lože v km 32,257 018, kde je nutno dodržet co nejmenší posuny. Z tohoto důvodu je před mostem navržen oblouk bez převýšení vyrovnávající velké posuny na mostě.



Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice

Průvodní a technická zpráva

Dominik Mojžíšek

Ozn.	Staničení	Popis směrových poměrů
ZÚ	km 31,074 000	přímý úsek dl. 8,862 m
ZP	km 31,082 862	přechodnice, Lk=30,016 m, klotoida n=6,40V, n130=6,40V, A=103, m=0,106 m, T=85,356 m
ZO	km 31,112 878	oblouk pravostranný, R=355 m V=70 km/h, V130=70 km/h, D=67 mm, I=96 mm, I130=96 mm, Li=96,416 m, $\alpha_s=24,7013$ g
KO	km 31,209 294	přechodnice, Lk=52,637 m, klotoida n=11,22V, n130=11,22V, A=137, m=0,325 m, T=95,546 m
KP/ZP/BO	km 31,231 931	přechodnice, Lk=101,347 m, klotoida n=11,22V, n130=9,82V, A=175, m=1,418 m, T=434,042 m
ZO	km 31,363 872	oblouk levostranný, R=301,45 m V=70 km/h, V130=80 km/h, D=129 mm, I=63 mm, I130=122 mm, Li=457,710 m, $\alpha_s=114,9914$ g
KO	km 31,820 988	přechodnice, Lk=72,240 m, klotoida n=8,00V, n130=7,05V, A=148, m=0,721 m, T=420,069 m
KP	km 31,893 228	přímý úsek dl. 33,337 m
ZP	km 31,926 565	přechodnice, Lk=78,000 m, klotoida n=15,00 V, n130=12,00V, A=234, m=0,362 m, T=132,016 m
ZO	km 32,004 565	oblouk levostranný, R=700 m V=80 km/h, V130=100 km/h, D=65 mm, I=43 mm, I130=103 mm, Li=106,862 m, $\alpha_s=16,8124$ g
KO	km 32,111 427	přechodnice, Lk=78,000 m, klotoida n=15,00 V, n130=12,00V, A=234, m=0,362 m, T=132,016 m
KP	km 32,189 427	přímý úsek dl. 236,412 m
ZO	km 32,425 838	oblouk levostranný R=25000 m n=0,00V, T=10,793 m V=80 km/h, V130=130 km/h, D=0 mm, I=4 mm, I130=8 mm, Li=21,585 m, $\alpha_s=0,0550$ g n=0,00V, T=10,793 m



Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice

Průvodní a technická zpráva

Dominik Mojžíšek

- KO km 32,447 423 přímý úsek dl. 182,251 m
- ZP km 32,629 675 přechodnice, Lk=27,840 m, klotoida
n=12,00V, n130=7,38V, A=211, m=0,020 m, T=115,697 m
- ZO km 32,657 515 oblouk levostranný, R=1595 m
V=80 km/h, V130=130 km/h, D=29 mm,
I=19 mm, I130=97 mm, Li=175,436 m, $\alpha_s=8,1134$ g
- KO km 32,832 950 přechodnice, Lk=27,840 m, klotoida
n=12,00V, n130=7,38V, A=211, m=0,020 m, T=115,697 m
- KP km 32,860 790 přímý úsek dl. 90,369 m
- ZO km 32,951 159 oblouk levostranný R=1600 m
n=0,00V, T=55,583 m
V=80 km/h, V130=130 km/h, D=0 mm,
I=48 mm, I130=125 mm, Li=111,122 m, $\alpha_s=4,4214$ g
n=0,00V, T=55,583 m
- KO km 33,066 350 přímý úsek dl. 15,987 m
- ZV km 33,078 267 výhybka J49-1:11-300,P,l,b
- KV km 33,111 876 přímý úsek dl. 150,129 m
- KV km 33,262 005 výhybka J49-1:11-300,L,p,b
- ZV km 33,295 614 přímý úsek dl. 22,510 m
- ZV km 33,318 124 výhybka J49-1:9-300,L,l,b
- KV km 33,351 355 přímý úsek 92,938 m
- KÚ km 33,444 250 konec úseku



2.2.2. Kolej č. 2

V případě koleje č. 2 je oproti stávajícímu stavu, kde byla osová vzdálenost 4,100 m s výjimkou mostu bez průběžného kolejového lože, sjednocena na hodnotu 4,000 m v celém mezistaničním úseku. Před železničními stanicemi Ostrava-Kunčice a Ostrava-Vítkovice, byl upraven přechod osových vzdáleností ze staniční na traťovou. Osová vzdálenost kolejí je ve stanici Ostrava-Kunčice dodržena na hodnotě 4,750 m, která je vytvořena motivem s nesoustředným obloukem s poloměrem $R=351$ m. Ve stanici Ostrava-Vítkovice je osová vzdálenost kolejí 5,000 m, tuto vyrovnává motiv s nesoustředným obloukem s poloměrem $R=1604$ m.

Ozn.	Staničení	Popis směrových poměrů
ZÚ	km 31,074 000	přímý úsek dl. 10,880 m
ZP	km 31,084 880	přechodnice, $L_k=29,846$ m, klotoida $n=6,36V$, $n_{130}=6,36V$, $A=102$, $m=0,106$ m, $T=84,653$ m
ZO	km 31,114 727	oblouk pravostranný, $R=351$ m $V=70$ km/h, $V_{130}=70$ km/h, $D=67$ mm, $I=98$ mm, $I_{130}=98$ mm, $L_i=96,344$ m, $\alpha_s=24,7787$ g
KO	km 31,211 071	přechodnice, $L_k=50,700$ m, klotoida $n=10,81V$, $n_{130}=10,81V$, $A=133$, $m=0,305$ m, $T=94,085$ m
KP/ZP/BO	km 31,261 771	přechodnice, $L_k=97,616$ m, klotoida $n=10,81V$, $n_{130}=9,46V$, $A=173$, $m=1,299$ m, $T=437,714$ m
ZO	km 31,359 387	oblouk levostranný, $R=305,45$ m $V=70$ km/h, $V_{130}=80$ km/h, $D=129$ mm, $I=63$ mm, $I_{130}=119$ mm, $L_i=466,934$ m, $\alpha_s=114,9914$ g
KO	km 31,826 320	přechodnice, $L_k=72,717$ m, klotoida $n=8,05V$, $n_{130}=7,05V$, $A=149$, $m=0,721$ m, $T=425,744$ m
KP	km 31,899 037	přímý úsek dl. 33,185 m
ZP	km 31,932 233	přechodnice, $L_k=78,223$ m, klotoida $n=15,04$ V, $n_{130}=12,03V$, $A=235$, $m=0,362$ m, $T=132,659$ m
ZO	km 32,010 445	oblouk levostranný, $R=704$ m $V=80$ km/h, $V_{130}=100$ km/h, $D=65$ mm, $I=43$ mm, $I_{130}=103$ mm, $L_i=107,696$ m, $\alpha_s=16,8124$ g



Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice

Průvodní a technická zpráva

Dominik Mojžíšek

KO	km 32,118 141	přechodnice, Lk=78,223 m, klotoida n=15,04 V, n130=12,03V, A=235, m=0,362 m, T=132,659 m
KP	km 32,169 363	přímý úsek dl. 236,300 m
ZO	km 32,432 664	oblouk levostranný R=24966 m n=0,00V, T=10,791 m V=80 km/h, V130=130 km/h, D=0 mm, I=4 mm, I130=8 mm, Li=21,582 m, $\alpha_s=0,0550$ g n=0,00V, T=10,791 m
KO	km 32,454 254	přímý úsek dl. 182,234 m
ZP	km 32,636 479	přechodnice, Lk=27,878 m, klotoida n=12,02V, n130=7,39V, A=211, m=0,020 m, T=115,969 m
ZO	km 32,664 354	oblouk levostranný, R=1599 m V=80 km/h, V130=130 km/h, D=29 mm, I=19 mm, I130=96 mm, Li=175,910 m, $\alpha_s=8,1134$ g
KO	km 32,840 265	přechodnice, Lk=27,878 m, klotoida n=12,02V, n130=7,39V, A=211, m=0,020 m, T=115,969 m
KP	km 32,868 140	přímý úsek dl. 104,761 m
ZO	km 32,972 901	oblouk levostranný R=1604 m n=0,00V, T=55,722 m V=80 km/h, V130=130 km/h, D=0 mm, I=48 mm, I130=125 mm, Li=111,400 m, $\alpha_s=4,4214$ g n=0,00V, T=55,722 m
KO	km 33,084 301	přímý úsek dl. 8,353 m
KV	km 33,092 653	výhybka J49-1:7,5-190-I,L,l,b
ZV	km 33,117 875	přímý úsek dl. 16,645 m
KV	km 33,134 521	výhybka J49-1:11-300,P,l,b
ZV	km 33,168 129	přímý úsek dl. 52,913 m
KV	km 33,221 042	výhybka J49-1:11-300,L,p,b



ZV	km 33,254 650	přímý úsek dl. 26,018 m
ZV	km 33,280 667	výhybka J49-1:9-300,P,p,b
KV	km 33,313 899	přímý úsek 138,039 m
KÚ	km 33,451 938	konec úseku

3. SKLONOVÉ POMĚRY

3.1. Stávající stav

Od ZÚ po km 32,1 byl průběh stávající nivelety temene kolejnice zjištěn z nákrešného přehledu železničního svršku a vyneseno pomocí sklonů nivelety. V návaznosti na výšky a průběh nivelety temene kolejnice získané z geodetického zaměření v druhé části trati byly obě tyto informace sjednoceny. Informace o lomech sklonů byly zjištěny z nákrešného přehledu železničního svršku. Je použit výškový systém Balt po vyrovnání.

3.2. Navržený stav

3.2.1. Kolej č. 1

Cílem nového návrhu výškového řešení bylo dosáhnout co nejmenších výškových posunů a to zejména v oblasti železničního mostu bez průběžného kolejového lože. V tomto místě je teoretické zapuštění nivelety 0,054 m, což je z důvodu geodetického zaměření nivelety T.K. na mostě s nadvýšením. Nová niveleta je navržena tak, aby v místě začátku a konce mostu byly posuny nulové.

Celkově bylo navrženo 12 lomů sklonu. Deset z nich je navrženo s poloměrem 3000 m, zbylé dva s poloměrem 2000 m, při větším poloměru by zaoblení lomu sklonu zasahovalo do přechodnice. Tento poloměr je možný, protože v prvních dvou obloucích je traťová rychlost 70 km/h. Některé lomy sklonu jsou od sebe vzdáleny méně než 200 m z důvodu jejich umístění před mostními objekty. Průběh nivelety střídavě stoupá a klesá. Celková stoupání jsou v délce 6,934 m a klesání 4,409 m. Maximální stoupání je 7,92 ‰ a maximální klesání je 6,48 ‰. Maximální zdvih nivelety je 0,112 m, maximální (teoretické) zapuštění nivelety je u výše zmíněného mostu 0,054 m. V první části řešeného úseku jsou zapuštění a zdvihy nivelety v místech lomů sklonu vznikající z důvodu stávajícího stavu lomů sklonu bez jejich zaoblení. Na začátku a konci úseku jsou navrženy sklony navazující na původní stav. Pět lomů sklonu je umístěno v kružnicové části oblouku, zbylých 8 v přímých úsecích, žádný lom sklonu ani jeho zaoblení nezasahuje do přechodnice nebo výhybky.



Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice

Průvodní a technická zpráva

Dominik Mojžíšek

Ozn.	Staničení	Popis	Výška nivelety temene kolejnice
ZÚ	km 31,074 000	klesá 2,50 ‰, dl. 53,000 m	229,325 m.n.m.
1	km 31,127 000	stoupá 6,99 ‰, dl. 277,006 m Rv=2000 m, tz=9,493 m, yv=0,023 m	229,192 m.n.m.
2	km 31,404 006	stoupá 5,71 ‰, dl. 216,951 m Rv=3000 m, tz=1,923 m, yv=0,001 m	231,129 m.n.m.
3	km 31,811 830	klesá 5,01 ‰, dl. 289,817 m Rv=2000 m, tz=10,253 m, yv=0,026 m	232,367 m.n.m.
4	km 31,910 774	klesá 6,48 ‰, dl. 183,587 m Rv=3000 m, tz=0,863 m, yv=0,000 m	230,915 m.n.m.
5	km 32,094 361	klesá 5,41 ‰, dl. 153,633 m Rv=3000 m, tz=1,607 m, yv=0,000 m	229,726 m.n.m.
6	km 32,247 994	klesá 3,67 ‰, dl. 218,714 m Rv=3000 m, tz=2,604 m, yv=0,001 m	228,895 m.n.m.
7	km 32,466 708	stoupá 1,89 ‰, dl. 116,711 m Rv=3000 m, tz=8,348 m, yv=0,012 m	228,091 m.n.m.
8	km 32,583 419	stoupá 0,04 ‰, dl. 164,485 m Rv=3000 m, tz=2,780 m, yv=0,001 m	228,312 m.n.m.
9	km 32,747 904	stoupá 5,27 ‰, dl. 260,084 m Rv=3000 m, tz=7,855 m, yv=0,010 m	228,318 m.n.m.
10	km 33,007 988	stoupá 7,92 ‰, dl. 192,734 m Rv=3000 m, tz=3,963 m, yv=0,003 m	229,690 m.n.m.
11	km 33,200 722	stoupá 3,50 ‰, dl. 106,409 m Rv=3000 m, tz=6,618 m, yv=0,007 m	231,216 m.n.m.
12	km 33,307 131	stoupá 1,91 ‰, dl. 137,119 m Rv=3000 m, tz=2,397 m, yv=0,001 m	231,589 m.n.m.
KÚ	km 33,444 250	stoupá 1,91 ‰	231,850 m.n.m.



3.2.2. Kolej č. 2

Výšky nivelety temene kolejnice koleje č. 1 a koleje č. 2 jsou v příčných řezech stejné, niveleta TK koleje č. 2 sleduje niveletu TK koleje č. 1..

4. ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

4.1. Stávající železniční svršek

Údaje o skladbě železničního svršku byly zjištěny na základě pochůzky a z nákresného přehledu železničního svršku. Na stávajícím úseku je zřízena bezстыková kolej. V prvním a druhém oblouku jsou v obou kolejích na vnitřním kolejnicovém pásu zjevné skluzové vlny způsobené malými poloměry oblouků. V těchto obloucích jsou umístěny pražcové kotvy na každém pátém pražci. Pražcové kotvy jsou umístěny také v části kunčického zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice, zde na každém třetím pražci.

4.1.1. Kolej č. 1

V první části koleje č. 1 je užit svršek s kolejnicemi UIC 60/95 a S 49/95 na betonových pražcích B 91S s rozdělením „u“ a SB 6 s rozdělením „d“. Před mostem, v místě dilatačního zařízení, jsou dřevěné bukové pražce s rozdělením „d“. V prvních dvou obloucích je použito bezpodkladnicové upevnění Pandrol FASTCLIP s kolejnicemi UIC 60/95, které střídá upevnění typu „KS“ na žebrových podkladnicích se svěrkami Skl 12 v případě betonových pražců, na dřevěných pražcích jsou na žebrových podkladnicích tuhé svěrky ŽS 4, typ „K“ s kolejnicemi S 49/95. Na posledních 8 pražcích před mostem jsou umístěny svěrky se sníženou svěrnou silou pro umožnění dilatačních posunů. Za mostem bez průběžného kolejového lože jsou znovu, na délku krátkého dilatačního zařízení, umístěny svěrky se sníženou svěrnou silou pro oddilatování bezстыkové koleje. Následuje svršek s kolejnicemi S 49/95 na betonových pražcích s upevněním typu „K“.

4.1.2. Kolej č. 2

V koleji č. 2 je použit svršek s kolejnicemi S 49/95 s upevněním typu „K“ na žebrových podkladnicích s tuhými svěrkami ŽS 4 s rozdělením pražců „d“ v celé délce řešeného úseku.

4.2. Navržený železniční svršek

Na rekonstruovaném úseku bude zřízena bezстыková kolej dle předpisu SŽDC S3/2. Sestava železničního svršku sestává z nových kolejnic 49 E1 na betonových pražcích B 91/S1 s pružným bezpodkladnicovým upevněním W 14 typu VOSSLOH (vrtule R1, svěrky Skl 14, pryžové podložky WU 7, podložky Uls 7, úhlové vodící vložky Wfp 14K) pro zpružnění jízdní dráhy. Kolejnice budou uloženy v úklonu 1:40. Rozdělení pražců „d“ (611 mm, 1640 ks na 1 km koleje) v celém úseku.

Kolejové lože frakce 31,5/63 je navrženo lichoběžníkového tvaru min. tl. 0,350 m pod ložnou plochou pražce. Sklon svahu kolejového lože je 1:1,25. Šířka kolejového lože je standardně 1,700 m od osy koleje na obě strany. Z důvodu zřízení bezстыkové koleje



je v prvních dvou obloucích navrženo rozšíření kolejového lože o 0,050 m a jeho nadvýšení o 0,100 m dle typu rozšíření profilu kolejového lože „c“. Pražcové kotvy osazeny nebudou.

Drážní stezky jsou navrženy pouze od vjezdového návěstidla směrem do žst. Ostrava-Vítkovice. V žst. Ostrava-Kunčice jsou stezky až od krajní výhybky, která se nachází před řešeným úsekem. Stezky jsou tvořeny štěrkem frakce 8/16. Horní část stezky je tvořena štěrkem frakce 4/8 tl. 0,050 m.

Na mostě bez průběžného kolejového lože bude železniční svršek tvořen novými mostnicemi a novými kolejnicemi 49 E1 na žebrových podkladnicích S 4M s úklonem úložné plochy 1:40 a šířkou 200 mm. Podkladnice budou uloženy na polyetylénové podložky tl. 2 mm a budou upevněny vrtulemi R1.

Vzhledem k délce mostu 152,567 m se na stranu pevných ložisek umístí velké kolejnicové dilatační zařízení (KVDZ) a na stranu pohyblivých ložisek malé kolejnicové dilatační zařízení (KMDZ).

Na mostě bez průběžného kolejového lože budou umístěny pojistné úhelníky o rozměrech 160 x 100 x 14 mm, které budou prodlouženy na obě strany mostu od závěrné zdi do vzdálenosti nejméně 10,000 m. Pojistné úhelníky se připevní ke každé mostnici dvěma vrtulemi. Vzdálenost mezi pojižděnou hranou kolejnice a pojistným úhelníkem je 180 mm.

Ve výběžích pojistných úhelníků budou umístěny dřevěné pražce s žebrovými podkladnicemi S 4, pružnými svěrkami Skl 12, vrtulemi R1 a kolejnicemi 49 E1. Na délce dilatačních zařízení budou umístěny svěrky se sníženou svěrnou silou. Na stranu pevných ložisek mostu (malého kolejnicového dilatačního zařízení) budou umístěny svěrky s částečně sníženou svěrnou silou Skl 12B s podložkami pod patu kolejnice Zw 686. Na stranu pohyblivých ložisek mostu (dlouhého kolejnicového dilatačního zařízení) se umístí svěrky s výrazně sníženou svěrnou silou Skl 12U bez podložek pod patu kolejnice. Dlouhé kolejnicové zařízení, sloužící pro dilatační posuny mostu, bude doplněno malým kolejnicovým dilatačním zařízením, které bude zřízeno pro dilataci bezстыkové koleje.

Za výměnovou částí výhybky je nutno vložit společné pražce. Počet společných pražců u jednotlivých výhybek je uveden v následující tabulce. Ve výhybkách i v částech společných pražců je použito upevnění s žebrovými podkladnicemi a pružnými svěrkami Skl 12 a novými kolejnicemi 49 E1.

Typ výhybky	Počet společných pražců	Délka koleje
1:7,5-190-I	2	1250 mm
1:9-300	6	3640 mm
1:11-300	8	4838 mm

Železniční svršek je navržen shodný pro kolej č. 1 i kolej č. 2.

5. ŽELEZNIČNÍ SPODEK

5.1. Stávající stav

Pro řešený úsek nebyly k dispozici podklady o měření deformační odolnosti pražcového podloží. Tvar stávajícího tělesa je znám z geodetického zaměření, jednotné železniční mapy



a na základě pochůzky. Vlastnosti a orientační modul přetvárnosti je znám z geologické mapy a jejího vyhodnocení. (Příloha A).

5.2. Navržený stav

Pro návrh železničního spodku byly využity běžně dostupné geotechnické podklady (Příloha A) a pražcové podloží bylo orientačně navrženo výpočtem (Příloha B). Návrh pražcového podloží je nutno ověřit průkaznými zkouškami. Typ pražcového podloží je navržen v celém úseku stejný – typ pražcového podloží 6 se zlepšením zeminy vápnem a konstrukční vrstvou ze štěrkodrtě. Typ zeminy se v řešeném úseku mění třikrát a zeminy mají různou deformační odolnost, proto je nutno stanovit deformační modul zlepšení vápnem pro každý typ zeminy zvlášť, tak aby byl na zemní pláni min. 40 MPa.

5.2.1. Železniční těleso v náspu

Náspové těleso je převážně zpočátku řešeného úseku. Zde by mohly nastat rozdíly v návrhu pražcového podloží. Ve výpočtu je uvažováno, že násep je tvořen zeminami, které se nacházejí v místě pod náspem, ale je možné, že násep je tvořen jinou zeminou.

Vzhledem k poměrně málo únosným jíílům byl navržen typ pražcového podloží 6 se zlepšením vápnem v tl. 0,500 m a konstrukční vrstvou tvořenou štěrkodrtí frakce 0/32 tl. 0,350 m. V případě zlepšení je nutno navrhnout deformační modul laboratorně dle provedených geotechnických zkoušek tak, aby deformační modul na zemní pláni byl alespoň 40 MPa. Konstrukční vrstva je navržena v tl. 0,350 m kvůli promrzání. Zemní pláň je navržena ve střechovitém sklonu 5,00 %. V přímých úsecích je šířka pláně tělesa železničního spodku navržena 10,000 m. V prvních dvou obloucích je navrženo rozšíření kolejového lože dle typu „c“, z tohoto důvodu je pláň rozšířena na šířku 10,156 m pro dodržení min. šířky stezky 0,400 m. Sklon svahů náspu je navržen 1:1,50.

5.2.2. Železniční těleso v zářezu

Těleso v zářezu je situováno v části konce řešeného úseku před a v žst. Ostrava-Vítkovice.

V této oblasti jsou velmi málo únosné zvodnělé spraše. Byl navržen typ pražcového podloží 6, shodný jako pro násep. Zemní pláň je navržena ve střechovitém sklonu 5,00 %. Šířka pláně tělesa železničního spodku je navržena 10,000 m.

5.3. Stávající odvodnění

Jediným odvodněním stávajícího stavu řešeného úseku je nezpevněný příkop s krátkou částí zpevněnou tvárnici, který je nově navržen jako zpevněný v celé své délce.

5.4. Navržené odvodnění

V násprových tělesech je odvodnění zajištěno propustnou konstrukční vrstvou se zemní plání ve střechovitém sklonu 5,00 %. V místech přilehlých vleček ke koleji č. 2 je odvodnění řešeno pomocí podélných trativodů, které jsou vyvedeny pomocí příčných trativodů



do odvodnění koleje č. 1. V místě stávajícího nezpevněného příkopu je navržen příkop zpevněný tvárnici TZZ 5.

5.4.1. Trativody

Kolej č. 2 je, z důvodu přítomnosti přilehlých kolejí vleček, odvodněna pouze podélnými trativody. Tyto podélné trativody jsou převedeny pomocí příčných přechodů trativodů pod kolejemi do odvodnění koleje č. 1, případně jsou vyvedeny na svah náspu. Kolej č. 1 je odvodněna pomocí trativodů pouze v části kunčického zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice a jemu předcházející části.

Trativodní roury jsou navrženy plastové (PE-HP) DN 150 mm. Trativodní roura je uložena do šterkodrti tl. 0,050 m a zasypána šterkem frakce 16/32. Jako trativodní výplň je možno použít výzisk z vytěženého kolejového lože. Hrany trativodní šachty jsou opatřeny filtrační geotextilií 250 g/m². Trativodní rýha je, z důvodu lepší manipulace při zřizování navržena, šířky 0,600 m. Osa trativodní roury je ve všech místech trati navržena ve vzdálenosti min. 2,200 m od osy koleje. Trativodní roury jsou ve všech místech uloženy min. 1,200 m pod povrchem terénu.

Trativody jsou opatřeny v nejvyšších bodech vrcholovými šachtami. Po délce trativodu jsou umístěny šachty kontrolní. V nejnižších bodech šachty přípojné, sloužící pro přechod trativodu pod kolejemi nebo vyvedením na svah. Šachty jsou plastové s vnitřním průměrem 0,300 m opatřeny plastovým poklopem. Trativod je mezi šachtami přímý. V přímých úsecích jsou šachty trativodu vzdáleny osově 2,200 m od osy koleje. V obloucích, vzhledem k jejich vzepětí, jsou šachty umístěny tak, aby v nejbližším bodě byla osová vzdálenost trativodní roury a koleje 2,200 m. Ve druhém oblouku (R=305,45m) je proto osová vzdálenost šachty od osy koleje navržena 2,6 m, ve třetím oblouku (R=704 m) 2,4 m, v pátém (R=1599 m) a šestém (R=1604 m) 2,3 m a v kunčickém zhlaví, v přilehlé části koleje č. 3 i č. 4, v osové vzdálenosti 2,6 m. Povrch poklopu šachet je navržen v úrovni přilehlého terénu a stezek maximálně 0,050 m nad tuto úroveň.

Příčné přechody trativodů pod kolejemi jsou navrženy ve sklonu 3,00 ‰ kolmo na osy kolejí. Trativodní rouru je nutno uložit do betonového lože. Uložení trativodní roury je uvedeno v příloze C. Stejně uložení trativodní roury je navrženo v případě sklonu trativodu menších než 5,00 ‰. Min. sklon trativodu je navržen 3,00 ‰.

Poloha a vyústění trativodů na svah, případně do zpevněných příkopů je uvedena ve výkresech situace a podélném řezu.

5.4.1.1. Kolej č. 1

V koleji č. 1 jsou navrženy pouze levostranné trativody. V kunčickém zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice se jedná o levostranný trativod koleje č. 3. V místě přípojné šachty dochází k napojení trativodního odvodnění koleje č. 2 do trativodního odvodnění koleje č. 1.



Rekonstrukce traťového úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice

Průvodní a technická zpráva

Dominik Mojžíšek

Ozn.	Staničení	Popis	Délka	Sklon	Nadmořská v. dna šachty
ŠP	km 33,076 283	začátek trativodu			228,340 m.n.m.
ŠK	km 33,116 270	šachta kontrolní	39,988 m	stoupá 7,80 ‰	228,652 m.n.m.
ŠV	km 33,166 309	konec trativodu	50,039 m	stoupá 7,80 ‰	229,423 m.n.m.
		celková délka 90,037 m			
ŠP	km 33,249 440	začátek trativodu			229,184 m.n.m.
ŠP	km 32,286 013	šachta přípojná	36,546 m	stoupá 3,00 ‰	229,294 m.n.m.
ŠK	km 33,325 969	šachta kontrolní	39,986 m	stoupá 3,00 ‰	229,414 m.n.m.
ŠK	km 33,365 883	šachta kontrolní	40,023 m	stoupá 3,00 ‰	229,533 m.n.m.
ŠK	km 33,396 018	šachta kontrolní	30,197 m	stoupá 3,00 ‰	229,624 m.n.m.
ŠV	km 33,444 250	konec trativodu	48,244 m	stoupá 3,00 ‰	229,769 m.n.m.

5.4.1.2. Kolej č. 2

V koleji č. 2 jsou pouze pravostranné trativody. V kunčickém zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice se jedná o pravostranný trativod koleje č. 4. V místě přípojných šachet dochází k přechodu trativodu pod kolejemi odvodnění koleje č. 1.

Ozn.	Staničení	Popis	Délka	Sklon	Nadmořská v. dna šachty
ŠV	km 31,809 815	začátek trativodu			229,221 m.n.m.
ŠK	km 31,839 455	šachta kontrolní	30,217 m	klesá 5,91 ‰	229,072 m.n.m.
ŠK	km 31,889 162	šachta kontrolní	50,135 m	klesá 5,91 ‰	228,823 m.n.m.
ŠP	km 31,929 438	šachta přípojná	40,275 m	klesá 5,91 ‰	228,621 m.n.m.
ŠV	km 31,953 653	konec trativodu	24,264 m	stoupá 5,00 ‰	228,742 m.n.m.
		celková délka 144,891 m			
ŠV	km 31,975 796	začátek trativodu			228,535 m.n.m.
ŠK	km 32,005 623	šachta kontrolní	30,070 m	klesá 6,48 ‰	228,342 m.n.m.
ŠK	km 32,035 500	šachta kontrolní	30,132 m	klesá 6,48 ‰	228,148 m.n.m.
ŠK	km 32,065 319	šachta kontrolní	30,113 m	klesá 6,48 ‰	227,955 m.n.m.
ŠK	km 32,095 065	šachta kontrolní	30,003 m	klesá 6,48 ‰	227,764 m.n.m.
ŠK	km 32,125 053	šachta kontrolní	30,253 m	klesá 5,39 ‰	227,603 m.n.m.
ŠK	km 32,154 932	šachta kontrolní	30,065 m	klesá 5,39 ‰	227,442 m.n.m.
ŠK	km 32,204 930	šachta kontrolní	50,040 m	klesá 5,39 ‰	227,172 m.n.m.
ŠK	km 32,254 866	šachta kontrolní	49,949 m	klesá 5,39 ‰	226,903 m.n.m.
ŠK	km 32,285 068	šachta kontrolní	30,097 m	klesá 5,00 ‰	226,752 m.n.m.
ŠK	km 32,313 936	šachta kontrolní	29,875 m	klesá 5,00 ‰	226,608 m.n.m.
ŠK	km 32,354 885	šachta kontrolní	40,210 m	klesá 5,00 ‰	226,403 m.n.m.
ŠK	km 32,404 863	šachta kontrolní	49,967 m	klesá 5,00 ‰	226,153 m.n.m.
ŠP	km 32,438 073	šachta přípojná	33,323 m	klesá 5,00 ‰	225,987 m.n.m.
ŠV	km 32,470 795	konec trativodu	32,710 m	stoupá 5,00 ‰	226,151 m.n.m.
		celková délka 496,733 m			



ŠV	km 32,630 686	začátek trativodu			226,412 m.n.m.
ŠK	km 32,670 730	šachta kontrolní	40,143 m	klesá 3,00 ‰	226,291 m.n.m.
ŠK	km 32,710 637	šachta kontrolní	40,056 m	klesá 3,00 ‰	226,172 m.n.m.
ŠK	km 32,740 657	šachta kontrolní	30,055 m	klesá 3,00 ‰	226,082 m.n.m.
ŠP	km 32,773 924	šachta přípojná	33,435 m	klesá 3,00 ‰	225,982 m.n.m.
ŠK	km 32,803 819	šachta kontrolní	30,058 m	stoupá 7,80 ‰	226,215 m.n.m.
ŠK	km 32,843 720	šachta kontrolní	40,061 m	stoupá 7,80 ‰	226,526 m.n.m.
ŠK	km 32,893 775	šachta kontrolní	50,073 m	stoupá 7,80 ‰	226,917 m.n.m.
ŠK	km 32,943 760	šachta kontrolní	49,975 m	stoupá 7,80 ‰	227,306 m.n.m.
ŠK	km 32,993 588	šachta kontrolní	50,006 m	stoupá 7,80 ‰	227,695 m.n.m.
ŠK	km 33,023 331	šachta kontrolní	29,867 m	stoupá 7,80 ‰	227,927 m.n.m.
ŠK	km 33,066 350	šachta kontrolní	43,193 m	stoupá 7,80 ‰	228,262 m.n.m.
ŠK	km 33,116 401	šachta kontrolní	50,043 m	stoupá 7,80 ‰	228,653 m.n.m.
ŠV	km 33,166 683	konec trativodu	50,462 m	stoupá 7,80 ‰	229,042 m.n.m.
		celková délka 537,427 m			
ŠV	km 33,245 979	začátek trativodu			229,488 m.n.m.
ŠP	km 33,286 008	šachta přípojná	40,027 m	klesá 3,00 ‰	229,368 m.n.m.
ŠK	km 33,314 044	šachta kontrolní	28,242 m	stoupá 3,00 ‰	229,451 m.n.m.
ŠK	km 33,344 340	šachta kontrolní	30,360 m	stoupá 3,00 ‰	229,542 m.n.m.
ŠK	km 33,394 340	šachta kontrolní	49,992 m	stoupá 3,00 ‰	229,692 m.n.m.
ŠV	km 33,444 250	konec trativodu	49,994 m	stoupá 3,00 ‰	229,842 m.n.m.
		celková délka 198,615 m			

Staničení trativodních šachet je uváděno k ose koleje č. 1.

5.5. Zpevněný příkop

Je navržen z příkopových tvárnic TZZ 5, sklon svahů 1:1,50. Navržený příkop kopíruje stávající průběh nezpevněného příkopu v klesajícím sklonu 7,83 ‰. Vyústění tohoto příkopu je na svah v blízkosti propustku, které bude zpevněno tvárnicemi TZZ 5.

Staničení	Popis	Délka	Sklon
km 32,632 166	začátek zp. příkopu		
km 33,050 852	konec zp. příkopu	416,820 m	klesá 7,83 ‰

6. OBJEKTY A KŘÍŽENÍ

6.1. Propustky a mosty

Všechny mosty a propustky budou na trati zachovány a nebude potřeba jejich přestavby. Je navrženo jejich vyčištění, zasanování případně jiné drobné opravy. V případě propustku v km 31,542 156 a mostu v km 32,416 173 je známa pouze jejich poloha v situaci. Výškové



údaje nejsou v podkladech uvedeny. Jedná se o stavby ve spodní části násповého tělesa, které neovlivní rekonstrukci.

Staničení	Popis	Délka
km 31,542 156	propustek v násповém tělese	
km 31,587 741	dvoukolejný betonový železniční most s průběžným kolejovým ložem přes železniční dvoukolejnou trať	39,681 m
km 31,692 864	dvoukolejný betonový železniční most s průběžným kolejovým ložem přes pozemní komunikaci	48,862 m
km 32,416 173	dvoukolejný železniční klenbový most účelové komunikace v tělese náspu	4,106 m
km 32,257 018	dvoukolejný ocelový železniční most bez průběžného kolejového lože přes řeku Ostravici	152,567 m
km 32,596 266	dvoukolejný betonový železniční most s průběžným kolejovým ložem přes jednokolejnou železniční trať	44,953 m
km 33,051 471	betonový propustek převádějící trubní vedení a vodní tok pod trať	
km 32,208 735	čtyřkolejný betonový železniční most s průběžným kolejovým ložem přes pozemní komunikaci	79,207 m

Staničení je uváděno k ose koleje č. 1.

6.2. Přejezdy

Na řešeném úseku trati se nenachází přejezdy.

7. PŘELOŽKY A DEMOLICE

Vzhledem k úpravě osové vzdálenosti v některých úsecích trati bude nutno v koleji č. 2 provést přeložení sloupů trakčního vedení blíže k ose koleje. Stávající zajišťovací značky a staničníky budou nahrazeny novými.



8. ZÁVĚR

Úkolem byl návrh rekonstrukce traťového mezistaničního úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Vítkovice v km 31,074 – 33,444. Došlo k úpravě geometrických parametrů koleje, návrhu rekonstrukce železničního svršku, spodku, obnově odvodnění a návrhu výhybek. Dále k návrhu rekonstrukce kunčického zhlaví v žst. Ostrava-Vítkovice. Směrové a výškové řešení bylo navrženo tak, aby nedocházelo k přílišným změnám oproti stávajícímu stavu zemního tělesa a nutnosti větších oprav železničních mostů. V kolejových spojkách byly navrženy výhybky s menším úhlem odbočení 1:11-300 místo stávajících výhybek 1:9-300 pro zvýšení komfortu jízdy vlaků. Odvodnění bylo řešeno tak, aby neomezovalo sousedící vlečky a co nejlépe odvádělo vodu z železničního tělesa. Součástí řešení bylo zvážení zvýšení traťové rychlosti v řešeném úseku. Vzhledem k druhému oblouku o poloměru 301,45 m, v koleji č. 1, s převýšením 129 mm při stávající rychlosti v tomto oblouku 70 km/h, by zvýšení rychlosti o 10 km/h znamenalo, při dodržení stávající prostorové polohy oblouku, překročení maximální hodnoty převýšení v oblouku $D_{\max}=160$ mm. Dalším důvodem zachování stávajících rychlostí je poměrně krátká délka úseku a fakt, že téměř všechny vlaky zastavují jak ve stanici Ostrava-Kunčice, tak ve stanici Ostrava-Vítkovice. Rekonstrukce by měla přinést zvýšení komfortu jízdy, bezpečnosti, zajištění odvodnění trati, snížení nákladů na údržbu trati a prodloužení životnosti trati.

V Brně dne 26. 5. 2016

.....
Dominik Mojžíšek



9. POUŽITÁ LITERATURA

1. ČSN 73 6360-1. *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2008
2. PLÁŠEK, Otto, ZVĚŘINA, Pavel, SVOBODA, Richard, MOCKOVČIAK, Milan. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2620-9
3. Předpis SŽDC S3 – Železniční svršek
4. Předpis SŽDC S4 – Železniční spodek
5. Vzorové listy železničního svršku
6. Vzorové listy železničního spodku
7. TNŽ 73 6949. Technická norma železnic: Odvodnění železničních tratí a stanic
8. PLÁŠEK, Otto. VUT, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. *Přednáška Svršek na mostech z předmětu CN01 Železniční konstrukce I*
9. Mapy on-line. *Česká geologická služba*. [online]. [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>
10. ŽPSV a.s.. *Katalog produktů firmy ŽPSV OHL Group*. [online]. [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz>
11. Mapy Google. *Google*. [online]. [cit. 2016-05-18]. Dostupné z: <http://www.maps.google.com>



10. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

V	návrhová rychlost	[km/h]
V130	návrhová rychlost souprav s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[km/h]
D	převýšení	[mm]
I	nedostatek převýšení	[mm]
I130	nedostatek převýšení souprav s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[mm]
α_s	středový úhel	[g]
Li	délka oblouku	[m]
n	strmost vzestupnice	[-]
n130	strmost vzestupnice pro soupravy s dovoleným nedostatkem převýšení 130 mm	[-]
Lk	délka přechodnice	[m]
A	parametr přechodnice	[-]
m	odsazení kružnicového oblouku od tečny přechodnice	[m]
T	délka tečny	[m]
ZÚ	začátek úseku	[-]
ZP	začátek přechodnice	[-]
ZO	začátek kružnicové části oblouku	[-]
KO	konec kružnicové části oblouku	[-]
KP	konec přechodnice	[-]
BO	bod obratu	[-]
Rv	poloměr zaoblení lomu sklonu	[m]
tz	délka tečny zaoblení lomu sklonu	[m]
yv	maximální svislá pořadnice zaoblení lomu sklonu	[m]
ZV	začátek výhybky	[-]
BO	bod odbočení	[-]
KV	konec výhybky	[-]
NÁM	námezník	[-]
ŠK	šachta kontrolní	[-]
ŠV	šachta vrcholová	[-]
ŠP	šachta přípojná	[-]
B.p.v.	Balt po vyrovnání	[-]
S-JTSK	systém jednotné trigonometrické sítě katastrální	[-]
ČSN	česká státní norma	[-]
GPK	geometrické parametry koleje	[-]
TK	temeno kolejnice	[-]

PŘÍLOHA A – GEOTECHNICKÉ PODKLADY

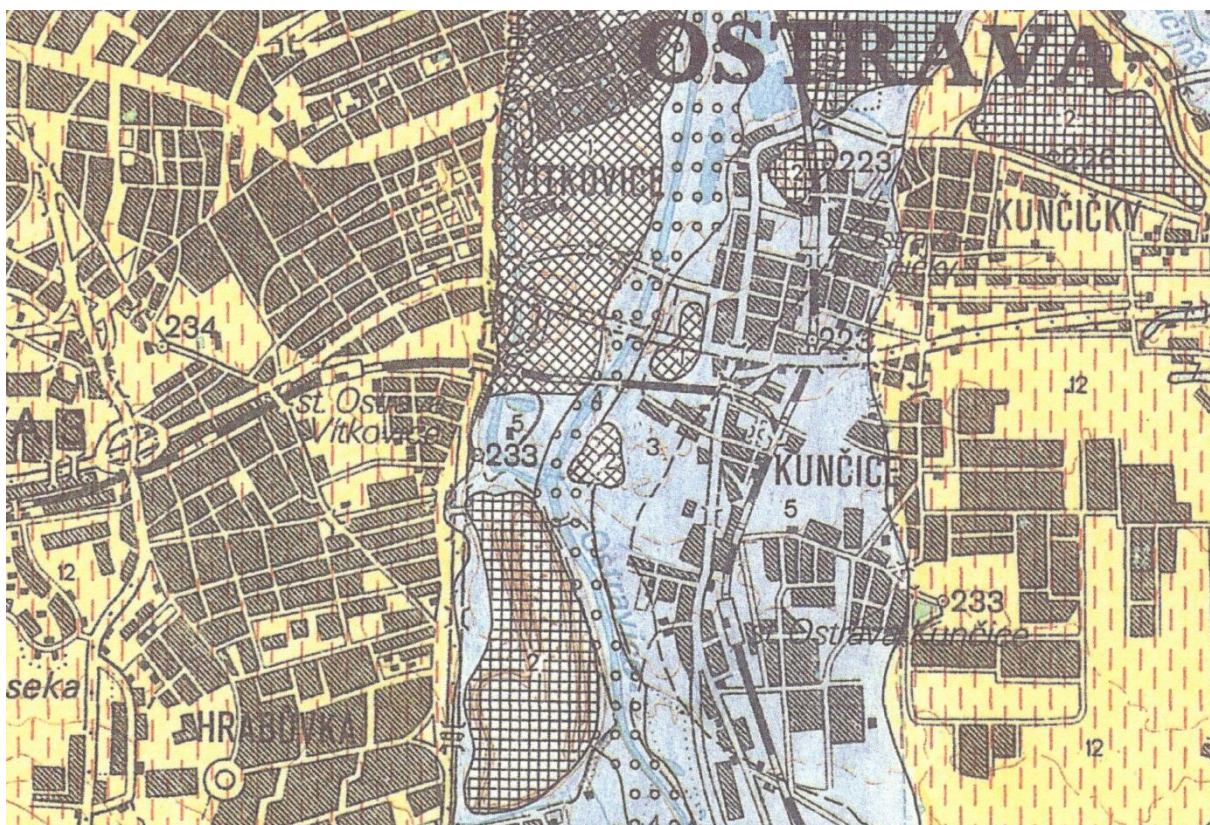
A.1. Použité podklady

1. Geologická mapa ČSSR, mapa předčtvrhorních útvarů, M 1:200 000, list M-34-XIX Ostrava-M34-XII Strakonice
2. Geologická mapa ČR, M 1:50 000, list 15-43 Ostrava
3. Mapa inženýrskogeologického rajónování ČR 15-43 Ostrava + vysvětlivky

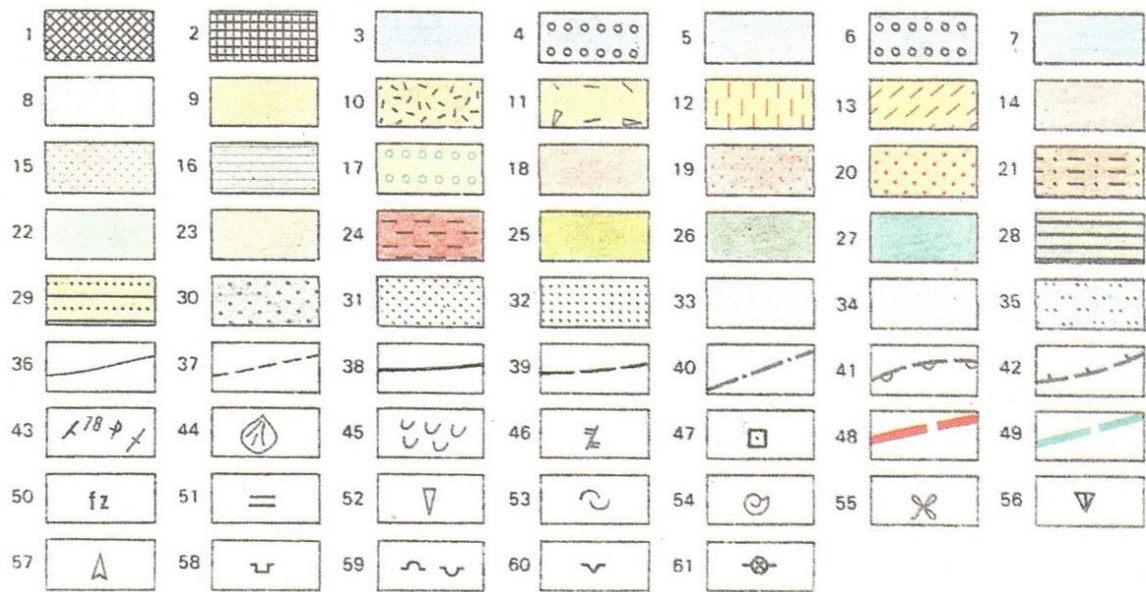
A.2. Přehled geologických a hydrogeologických poměrů

Předkvartérní podklad v zájmovém území tvoří sedimenty terciéru-neogénu, zastoupené zde spodně tortonskými vápnitými jíly (tégly). Kvartérní sedimenty v západní části trasy tvoří pleistocénní sprašové hlíny. Na východě pak fluviální převážně písčitohlinité sedimenty nižšího nivního stupně. Na styku sprašových hlín a hlinitopísčitých sedimentů se vyskytují antropogenní uloženy (navážky, haldy).

Geologická stavby zájmového území je patrná z výseku geologické mapy ČR, M 1:50 000, listu 15-43 Ostrava.



Obrázek 1 Výsek z geologické mapy ČR, M 1:50 000, list 15-43 Ostrava



KVARTÉR - holocén: 1 - antropogenní uloženiny (navážky); 2 - antropogenní uloženiny (haldy); 3 - fluvialní převážně písčitohlinité sedimenty nižšího nivního stupně; 4 - fluvialní písčité štěrky nižšího nivního stupně; 5 - fluvialní převážně písčitohlinité sedimenty vyššího nivního stupně; 6 - fluvialní písčité štěrky vyššího nivního stupně; 7 - deluviofluvialní hlinité sedimenty; 8 - hnilokaly a slatinné zeminy; 9 - deluvialní převážně hlinité sedimenty;

holocén - pleistocén: 10 - deluvialní převážně kamenitohlinité sedimenty; 11 - deluvialní převážně kamenité sedimenty s bloky;

pleistocén: 12 - sprašové hlíny; 13 - deluvioeolické sedimenty; 14 - tilly (sálské zalednění s.s.); 15 - glacifluvialní písky a písčité štěrky (sálského zalednění s.s.); 16 - glacialakustrinní převážně jílovité sedimenty (sálské zalednění s.s.); 17 - fluvialní písčité štěrky nečleněné hlavní terasy a 20 m terasy (svrchní elster až spodní saale); 18 - tilly (elsterské zalednění); 19 - glacifluvialní písky a písčité štěrky (elsterské zalednění);

Eluvia (převážně terciárního stáří): 20 - převážně písčité eluvia hornin hradecko-kyjovského souvrství a ostravského souvrství;

TERCIÉR - miocén vněkarpatské předhlubně: 21 - mořské vápnité jíly a písky (spodní baden, moryv); 22 - písky a jíly (karpat);

MEZOZOIKUM - TERCIÉR (vněkarpatské příkrovy): podslezská jednotka:

23 - menilitové souvrství, tmavohnědé jíly, jílovce, pískovce a rohovce (spodní oligocén-kiscel); 24 - třinecké souvrství (třinecké vrstvy s.s. a gutské vrstvy), jíly, jílovce, písky a pískovce (senon až svrchní eocén); 25 - frýdecké vrstvy, šedé prachovce a pískovce (senon až paleocén);

slezská jednotka, společné členy: 26 - těšínsko-hradištské souvrství, drobně až středně rytmický flyš (berrias až spodní apt); 27 - vyvěřeliny těšínské asociace, pikrit, diabas, těšínský; godulský vývoj; 28 - lhotecké souvrství, šedé skvrnitě jílovce a pískovce, částečně s rohovci (alb); bašský vývoj; 29 - bašské vrstvy, jílovce a pískovce s rohovci (alb až senon);

PALEOZOIKUM - svrchní karbon - ostravské souvrství (namur A): 30 - porubské vrstvy, pískovce; 31 - jaklovecké vrstvy, prachovce a pískovce; 32 - hrušovské vrstvy, pískovce a jílovito-prachovité sedimenty; 33 - petřkovické vrstvy, pískovce, prachovce a jílovce (na bázi pozvolný přechod z kyjovických břidlic), namur A, spodní karbon (svrchní visé, zóna Go až báze namuru A); 34 - hradecko-kyjovické souvrství: střídání břidlic, prachovců a jemnozrnných drob; 35 - hradecko-kyjovické souvrství; droby;

36 - hranice stratigrafických jednotek a genetických typů sedimentů; 37 - pravděpodobná hranice stratigrafických jednotek; 38 - známý průběh zlomu; 39 - zlom předpokládaný; 40 - zlom zakrytý mladšími útvary; 41 - hranice karpatské příkrovové stavby; 42 - hranice mezi příkrovy; 43 - známka polohy vrstev; 44 - výplavový kužel; 45 - sesuv, sesuvné území; 46 - glaciotektonické zjevy; 47 - eratika severských hornin; 48 - předpokládaná hranice maximálního rozsahu sedimentů kontinentálního zalednění; 49 - předpokládaná hranice průběhu přehloubené subglaciální deprese; 50 - fosilní zvířetina; 51 - pohřbené fosilní půdy; 52 - mrazový klín; 53 - kryoturpace; 54 - fosilní malakofauna; 55 - fosilní flóra; 56 - paleolitická stanice (Landek); 57 - paleolitická industrie; 58 - opuštěný lom; 59 - hliniště (v provozu, opuštěné); 60 - opuštěná pískovna; 61 - opuštěná štěrkovna.

Obrázek 2 Vysvětlivky ke geologické mapě ČR 15-43 Ostrava



A.2.1. Předpokládané geologické profily

a) Západní část trasy

Hl. [m]	Popis	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050
0,0 - 2,0	Spraš žlutohnědá tuhá až pevná	F6 CI	3
2,0 - 7,0	Písčité štěrky, ulehly, z části zvodnělý Jíl vápnitý (tégel), tuhý až pevný	G2 GP	3
7,0 -	(neogén)	F8 CH	3
Podzemní voda kolísá kolem hloubky 3,0 m			

b) Východní část trasy

Hl. [m]	Popis	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050
0,0 - 2,0	Písčité hlína, tuhá	F3 MS	2
2,0 - 7,0	Písčité štěrky, ulehly, z části zvodnělý střídající se s písčito hlinitými sedimenty	G2 GP	3
	Jíl vápnitý (tégel), tuhý až pevný	F3 MS	2
7,0 -	(neogén)	F8 CH	3
Podzemní voda kolísá kolem hloubky 3,0 m			

c) Antropogenní navážky středně uhlé

Hl. [m]	Popis	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050
	Jíl štěrkovitý	F2 CGY	4

A.3. Geotechnické vlastnosti hornin

A.3.1. Kvartérní sedimenty

A.3.1.1. Spráš žlutohnědá, vápnitá tuhá až pevná je tř. F6 CI

Poissonovo číslo	$\nu = 0,40$
Převodní součinitel	$\beta = 0,47$
Objemová tíha	$\gamma = 21,0 \text{ kNm}^{-3}$
Modul deformace	$E_{\text{def}} = 6 \text{ MPa}$
Oedometrický modul deformace	$E_{\text{oed}} = E_{\text{def}}/\beta = 12,77 \text{ MPa}$



Totální soudržnost	$c_u = 65 \text{ kPa}$
Totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 0^\circ$
Efektivní soudržnost	$c_{\text{eff}} = 10 \text{ kPa}$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{eff}} = 17^\circ$

Spraše a sprašové sedimenty jsou naváté větrem. Podle zrnitosti převládají ve spraších prachové částice velikosti 0,01 až 0,05 mm, kterých bývá 40-50%. Zbytek tvoří jílovité částice a jemný písek. Mineralogické složení spraše záleží na horninách, z jejichž zvětralin byly spraše vyváté. Skládají se ze zrněk křemene, živců, slíd i jiných horninových nerostů. Důležitou součástí spraší je uhličitán vápenatý (buď rozptýleně, v zrnkách, bělavé povlaky na puklinách, vyplňuje dutinky po kořenech, drobné výkvěty, konkrerce). Žlutohnědá barva spraše pochází od hydroxidu železa. Odvápňené a částečně přemístěné spraše označujeme jako sprašové hlíny.

V původním uložení není vrstevnatá, je pórovitá, kyprá a zpravidla je prostoupěna svislými trhlinami, má vertikální strukturu. Svislá odlučnost je dobře patrná na strmých stěnách hlinišť.

Spraše jsou propustné (svisle více než vodorovně 10-50x), ale srážková voda se v nich dlouho udržuje a v dobách sucha vzlíná kapilárně k povrchu. (V našich podmínkách se na nich vytvořily většinou černozemní půdní typy.)

Z technického hlediska má spraš příznivé vlastnosti při výkopu základových jam a příkopů, neboť se snadno rozpojuje a svahy se udrží dočasně téměř ve svislém sklonu na výšku několika metrů. Jako základová půda je velmi stlačitelná a při různém zatížení nestejněměrně sedá. Při nasycení vodou je prosedavá. Tvoří souvislé poryvy a závěje na svazích obrácených k východu a jihovýchodu.

A.3.1.2. Písčité štěrky, ulehlý je tř. G2 GP

Poissonovo číslo	$\nu = 0,20$
Převodní součinitel	$\beta = 0,90$
Objemová tíha	$\gamma = 20 \text{ kNm}^{-3}$
Objemová tíha saturovaná	$\gamma' = 10 \text{ kNm}^{-3}$
Modul deformace	$E_{\text{def}} = 200 \text{ MPa}$
Oedometrický modul deformace	$E_{\text{oed}} = E_{\text{def}}/\beta = 222,22 \text{ MPa}$
Efektivní soudržnost	$c_{\text{eff}} = 0 \text{ kPa}$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{eff}} = 40^\circ$

A.3.1.3. Písčité hlíny tuhé je tř. F3 MS

Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18 \text{ kNm}^{-3}$
Modul deformace	$E_{\text{def}} = 8 \text{ MPa}$



Oedometrický modul deformace	$E_{\text{oed}} = E_{\text{def}}/\beta = 12,90 \text{ MPa}$
Totální soudržnost	$c_u = 60 \text{ kPa}$
Totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 0^\circ$
Efektivní soudržnost	$c_{\text{eff}} = 15 \text{ kPa}$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{eff}} = 24^\circ$

A.3.1.4. Antropogenní navážka středně ulehlá je tř. F2 CGY

Modul deformace	$E_{\text{def}} = 9 \text{ MPa}$
Oedometrický modul deformace	$E_{\text{oed}} = 15 \text{ MPa}$

A.3.1.5. Neogenní vápenný jíl (tégel) je tř. F8 CH tuhý až pevný

Poissonovo číslo	$\nu = 0,42$
Převodní součinitel	$\beta = 0,37$
Objemová tíha	$\gamma = 20,5 \text{ kNm}^{-3}$
Modul deformace	$E_{\text{def}} = 4 \text{ MPa}$
Oedometrický modul deformace	$E_{\text{oed}} = E_{\text{def}}/\beta = 10,81 \text{ MPa}$
Totální soudržnost	$c_u = 65 \text{ kPa}$
Totální úhel vnitřního tření	$\varphi_u = 0^\circ$
Efektivní soudržnost	$c_{\text{eff}} = 8 \text{ kPa}$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\varphi_{\text{eff}} = 15^\circ$

A.3.1.6. Násyp tvořící železniční podloží

Předpokládá se, že je vybudovaný z místních materiálů, tj. písčitých hlín.

Modul deformace	$E_{\text{def}} = 9 \text{ MPa}$
Oedometrický modul deformace	$E_{\text{oed}} = 15 \text{ MPa}$

A.4. Závěr

Po provedené rekognoskaci zájmového území a zhodnocení stávajícího stavu lze navrhnout rekonstrukci. Nezapomenout na řádné odvodnění.



PŘÍLOHA B – NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

B.1. Návrh typu pražcového podloží

Návrh byl proveden dle předpisu SŽDC S4 – železniční spodek. Geotechnické měření modulu přetvárnosti na zemní pláni ani na pláni tělesa železničního spodku nebylo na řešeném úseku provedeno. Vychází se z údajů získaných z geotechnických mapových podkladů.

B.2. Požadované hodnoty modulu přetvárnosti

na zemní pláni $E_0 = 20 \text{ MPa}$

na pláni tělesa železničního spodku $E_{pl} = 50 \text{ MPa}$

B.3. Ukázkový výpočet

zemina F3 MS písčité hlína, tuhá

deformační modul $E_0 = 8 \text{ MPa}$

opravný součinitel $z = 0,8$

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláne

$$E_{or} = E_0 \cdot z = 8 \cdot 0,8 = 6,4 \text{ MPa} < E_{0,pož} = 20 \text{ MPa} \rightarrow \text{Typ PP6}$$

Zlepšení zeminy vápnem

deformační modul $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

tloušťka vrstvy $h_{zzv} = 0,500 \text{ m}$

Návrh konstrukční vrstvy

materiál ŠD 0/32

modul přetvárnosti $E_{šD} = 60 \text{ MPa}$

tloušťka vrstvy $h_{šD} = 0,350 \text{ m}$

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_{šD}} = \frac{40}{60} = 0,667$$

$$k_2 = \frac{h_{šD}}{D} = \frac{0,35}{0,3} = 1,17$$

$k_3 = 0,90$ – určeno z diagramu DORNII

Ekvivalentní modul na pláni tělesa železničního spodku

$$E_{ekv2} = k_3 \cdot E_{šD} = 0,90 \cdot 60 = 54,0 \text{ MPa} > E_{pl,pož} = 50 \text{ MPa}$$



Posouzení na účinky mrazu

index mrazu

$$I_{mn} = 400 \text{ } ^\circ\text{C}\cdot\text{den}$$

tl. kolejového lože

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

tl. dovoleného promrzání

$$h_{z,dov} = 0,000 \text{ m}$$

hloubka promrzání

$$h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{400} = 0,9 \text{ m}$$

ekvivalentní tloušťka

$$h_{\xi P} = h_{\xi D} \cdot \frac{\lambda_{\xi P}}{\lambda_{\xi D}} = 0,350 \cdot \frac{2,3}{2,0} = 0,4025 \text{ m}$$

Posouzení

$$h_{pr} \leq h_{kl} + h_{\xi P} + h_{z,dov}$$

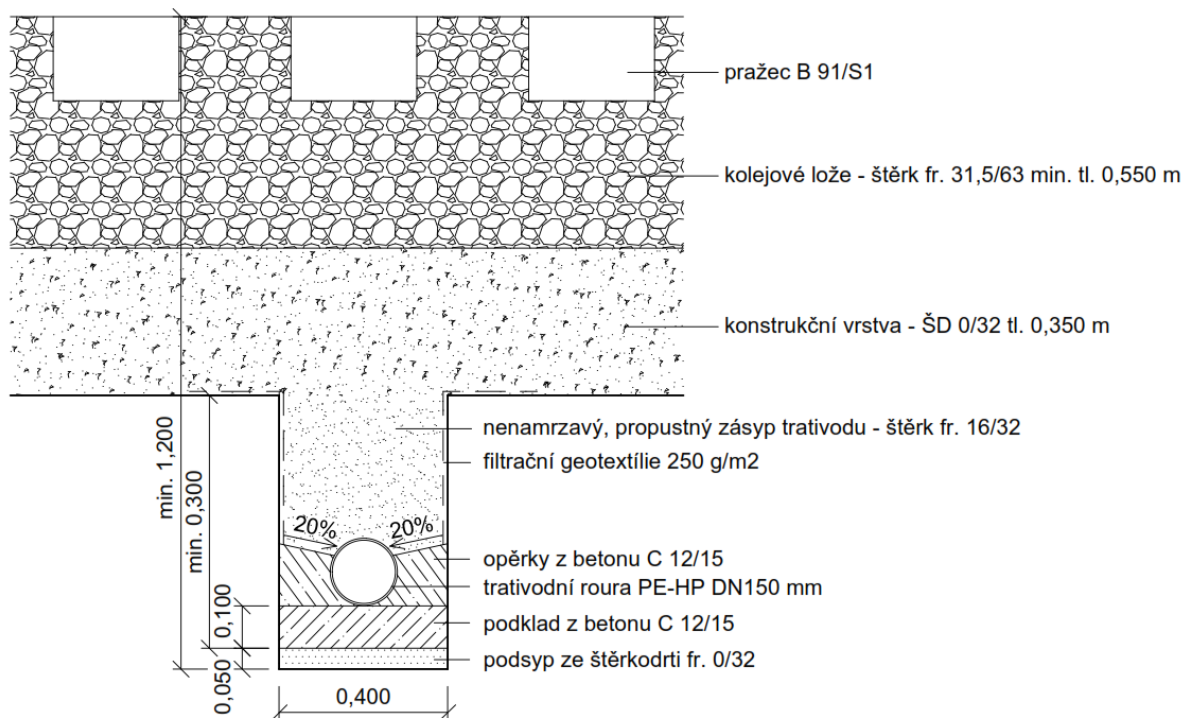
$$0,9 \leq 0,550 + 0,4025 + 0,000$$

$$\mathbf{0,9 \text{ m} \leq 0,953 \text{ m}}$$

VYHOVUJE

Výpočet konstrukční vrstvy a posouzení na účinky mrazu je pro všechny typy zemin stejný.

PŘÍLOHA C – ŘEZ PŘECHODEM TRATIVODU POD KOLEJÍ



Obrázek 3 Přechod trativodu pod koleji



PŘÍLOHA D - FOTODOKUMENTACE



Obrázek 4 Pohled z nejvyššího bodu náspu



Obrázek 5 Ocelový most bez průběžného kolejového lože