

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra dopravního stavitelství

**Prodloužení užité délky dopravních kolejí
v železniční stanici Frýdek–Místek**
Extending useful length of the transport tracks
in railway station Frýdek-Místek

Student:
Vedoucí bakalářské práce:

Radim Chýlek
Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání bakalářské práce

Student: **Radim Chýlek**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3647R020 Dopravní stavby

Téma: **Prodloužení užitečné délky dopravních kolejí v železniční stanici
Frýdek-Místek**
**Extending of Useful Length of the Transport Tracks in Railway Station
Frýdek-Místek**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Obsahem práce bude návrh kolejového řešení železniční stanice Frýdek-Místek, při kterém dojde k prodloužení užitečné délky kolejí na min. 750 m. Důvodem přestavby je zajištění přepravy ucelených dlouhých vlaků ze závodu Hyundai Nošovice.

Seznam doporučené odborné literatury:

Literatura:

- Plášek, Zvěřina, Svoboda, Mockovčiak: Železniční stavby-železniční spodek a svršek CERM, Brno, 2004
- C.Esvelt: Modern Railway Track, MRT Productions 2001
- Plášek: Železniční stavby, Návody do cvičení, VUT-Brno 2003

Právní předpisy:

- Zákon č. 266/1994 (O drahách) vč.změn a doplňků,
- Vyhláška č.177/1995 vč.změn a doplňků,

Standardy:

- ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - projektování,
- ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na drahách celostátních...,
- Předpis SŽDC S4 - Železniční spodek
- TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH - Kapitola 10:
NÁSTUPIŠTĚ, RAMPY, ZARÁŽEDLA, ÚČELOVÉ KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Leopold Hudeček, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



Ing. Ivan Fencl, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Anotace:

Náplní této bakalářské práce je vypracování studie o prodloužení užité délky výtažné koleje železniční stanice Frýdek-Místek z aktuálních parametrů na délku 750 m. Studie povede ke splnění požadavků ze strany především nákladní dopravy a napojení řešené koleje na hlavní kolej, vedoucí směrem k železniční stanici Baška. Práce zahrnuje zdůvodnění studie, informace o zájmovém území a popis současného stavu řešené koleje, včetně popisu objektů, které se na této koleji nacházejí. Návrh je proveden v jedné variantě, která obsahuje směrové řešení trasy a přibližnou kalkulaci výše všech nákladů. Nový stav je vyobrazen ve vizualizaci.

Klíčová slova:

Užitná délka, železniční stanice, Frýdek-Místek, výtažná kolej, nákladní doprava, hlavní kolej

Annotation:

The main target of this bachelor thesis is a research which consists of an extension of useful length turnout track in the railway station Frydek – Místek from present parameters to new length 750 metres. This research will lead to meeting requirements of mainly freight traffic connection of mentioned track to main track leading to Baska station. My work consists of explanation of research, information about present situation and description of present situation and objects located on this track. My project, designed in only single variant, includes directional layout of track and cost estimations. The new situation is also in visualisation.

Key words:

Useful length, railway station, Frydek-Místek, turnout track, freight traffic, main track

Obsah bakalářské práce

Seznam použitého značení	10
1. Úvod	11
2. Cíle studie.....	12
2.1. Definice výtažné koleje	12
2.2. Definice užitné délky	13
3. Důvody vzniku studie.....	14
3.1. ČD Cargo	14
3.2. Společnost Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o.	14
3.2.1. Popis používaných vozů	15
3.3. ČD.....	16
4. Zájmové území	17
4.1. Širší vztahy	17
4.2. Stručná historie a současnost města Frýdek-Místek	17
4.3. Historie železniční dopravy ve Frýdku-Místku	18
4.4. Popis lokality	20
4.5. Geologie území	20
5. Stávající stav koleje.....	22
5.1. Železniční svršek	22
5.1.1. Výhybky	23
5.1.2. Dvojitá kolejová spojka.....	24
5.2. Železniční spodek	25
5.3. Směrové vedení	25
5.4. Výškové vedení	25
5.5. Návěstidla	26
5.6. Poruchy koleje	26
6. Objekty na trase koleje	27

6.1.	Mostní konstrukce v km 110,998	27
6.2.	Mostní konstrukce v km 110,840	28
6.3.	Propustek	30
6.4.	Železniční přejezd.....	30
7.	Návrh nového profilu tratě	32
7.1.	Obecný záměr	32
7.2.	Směrové vedení	32
7.2.1.	Napojení na hlavní kolej	33
7.3.	Výškové vedení	33
7.4.	Železniční spodek	34
7.5.	Železniční svršek	35
7.6.	Mostní konstrukce	36
7.6.1.	Přechodová konstrukce	36
7.7.	Návrh návěstidel	36
8.	Postup výstavby a technologie provádění	37
8.1.	Přístupové cesty	37
8.2.	Odstranění kolejového roštu	38
8.3.	Odhalení stávajících základů mostu a jejich rozšíření.....	38
8.4.	Zemní práce	38
8.5.	Výstavba nové části tratě	40
8.6.	Dokončovací zemní práce	40
9.	Přibližná kalkulace výše nákladů	41
10.	Závěr.....	44
	Poděkování	45
	Seznam použitých zdrojů	46
	Literární zdroje	46
	Technické normy a předpisy	46

Internetové zdroje.....	46
Seznam tabulek	47
Seznam obrázku	48
Seznam příloh.....	49

Seznam použitého značení

a.s.	akciová společnost
cca	cirka
ČD	České dráhy
ČSN	česká technická norma
DKV	dvojitá kolejová spojka
HMMC	Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o.
KFNB	Severní dráha císaře Ferdinanda (Kaiser Franz Nord Bahn)
OŘ	Oblastní ředitelství
PKP	pokladač kolejových polí
OTP	obecné technické podmínky
R	poloměr [m]
SEE Ostrava.	Správa elektrotechniky a energetiky Ostrava
SSZT	Správa sdělovací a zabezpečovací techniky
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
Tau	délka tečny zaoblení
TNŽ	technická norma železnic
TRS	traťový radiový systém
ZKPP	zesílení konstrukce pražcového podloží
žst.	železniční stanice
%	procento
‰	promile

1. Úvod

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku prodloužení užitné délky koleje železniční stanice Frýdek-Místek. Zmíněné město má širokou průmyslovou tradici, se kterou je spojeno využívání nákladní železniční dopravy. Ovšem v poslední době žst. Frýdek-Místek svými užitnými parametry potřebám transportu produktů nestačí. Je řeč zejména o přepravě produktů výrobního závodu společnosti Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o. Sídlo společnosti se nachází v nedalekých Nošovicích. Právě tuto společnost užitné parametry železniční stanice Frýdek-Místek omezují nejvíce. Tato skutečnost je jedním z hlavních důvodů vypracování této studie.

S železniční stanicí Frýdek-Místek se váže relativně dlouhá historie a s tím i špatný stav projektové dokumentace. V archivech SŽDC jsou sice části dokumentace dochovány, ale jedná se pouze o informace o hlavní koleji. Dostupné archiválie byly převedeny do digitální podoby a následně pro tuto práci použity. Kolejiště této stanice bylo totiž vytvořeno, jak vedoucí provozního střediska Frýdek-Místek uvedl: „Během haló akce“. Nebyly tudíž pravděpodobně evidovány důležité parametry, a pokud ano, nejsou jejich záznamy dnes k dispozici. Stavba probíhala za socialismu. O výstavbu se postaraly vojenské stavby, které bývávaly k takovým akcím běžně povolávány.

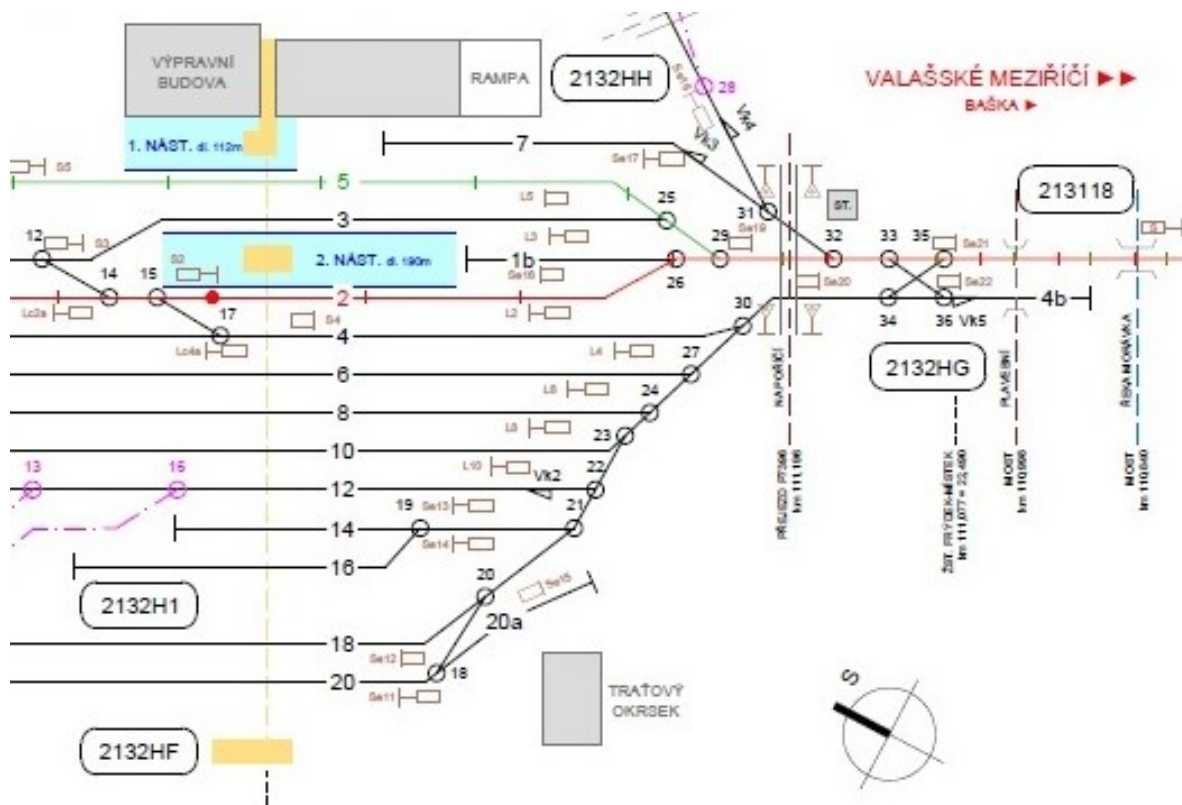
Stavební úprava je důležitá i z jiných důvodů, než jsou potřeby průmyslových podniků. Kolej, která je v této práci řešená, svým technickým stavem nezaručuje dlouhodobé užívání. Z toho důvodu by mělo dojít v nejbližší době k její rekonstrukci. Po konzultaci s vedoucím provozního střediska železniční stanice Frýdek-Místek, by k zahájení prací mělo dojít v průběhu roku 2018 a to za předpokladu, že na rekonstrukci bude dostatek finančních prostředků. V souvislosti s rekonstrukcí by měla být vytvořena chybějící dokumentace, která současný stav koleje popisuje.

Ještě před samotným návrhem nového stavu, se bakalářská práce pozastavuje i nad otázkami historie města, vzniku a vývoji železnice ve Frýdku-Místku. Řešen je samozřejmě současný stav koleje, vybavení tratě a popis stávajících objektů, které přímo s problematikou souvisí.

S návrhem nového stavu souvisí i vytvoření nové mostní konstrukce. Ovšem tato mostní konstrukce bude řešena jen dispozičně, neboť samotný návrh mostu není náplní bakalářské práce. Proto návrh vychází z parametrů mostu, situovaného v současné době na hlavní koleji.

2. Cíle studie

Jak napovídá zadání práce, úkolem je prodloužení užité délky výtažné koleje. Počátek užité délky je brán na výhybce č.17, nacházející se na čtvrté staniční koleji. Užité délka je tedy daná od odjezdového návěstidla, až po zarážedlo umístěné na konci výtažné koleje č. 4b. V současné době je tato délka rovna 667,444 m. Cílem je prodloužení o 82,556 m, aby celková délka činila 750 m.



Obr. 1: Schéma části zhlaví žel. stanice Frýdek-Místek (zdroj: SŽDC)

2.1. Definice výtažné koleje

Výtažná kolej, slouží k zajíždění s vozy určenými k manipulaci bez rušení provozu na hlavních dopravních kolejích. Rychlost na této staniční koleji by měla být projektovaná na 40 km/h, výjimečně 30 km/h [1].

2.2. Definice užité délky

Délka části koleje, kterou je možné obsadit drážními vozidly, kdy nedochází k omezení, či ohrožení jízdy či pohybu posunovaných vozidel na sousedních kolejích, se nazývá užité délka.

Užité délka se stanovuje rozdílně. Závisí především na vybavení tratě [1]:

- U kolejí s odjezdovými návěstidly a s kolejovými obvody, je délka stanovena právě tímto návěstidlem a izolovaným stykem
- Koleje vybavené odjezdovými návěstidly bez kolejových obvodů, mají užité délku danou návěstidlem a námezníkem
- U ostatních kolejí je vzdálenost daná námezníky, výměnovými styky výhybek, výkolejkami a v tomto případě zarážedlem

Užité délka se stanovuje s ohledem na délku nejdelších vlaků v návrhovém období.

Nejmenší délky [1]:

- U odvrátne koleje je minimální délka 50 m.
- Výtažné koleje podle délky nejdelšího nákladního vlaku, se kterým je manipulováno. Minimálně však 250 m.
- V ostatních kolejích je minimální délka dána jejich účelem, provozními požadavky a místními podmínkami.

3. Důvody vzniku studie

Hlavním důvodem, proč musela být užitná délka prodloužena, je opětovný průmyslový rozkvět, který Frýdek-Místek zaznamenal v roce 2006. Konkrétně se o něj postarala společnost Hyundai Motor Manufacturing Czech s r.o., která nákladní železniční dopravu ve velkém rozsahu využívá [14].



Obr. 2: Logo společnosti HMMC [14]

Nákladní doprava v žst. je omezena počtem kolejí a jejich užitnou délkou. Osobní doprava má zároveň přednost před nákladní dopravou. Jakákoliv nepravidelnost provozu v osobní dopravě se tudíž negativně promítá také do nákladní dopravy. Prodloužení užitné délky koleje 4b, by mělo zajistit větší plynulost nákladní dopravy ve stanicích.

3.1. ČD Cargo

Jako největší český přepravce nabízí možnost zajištění přepravy široké škály zboží od surovin po výrobky s vysokou přidanou hodnotou, přepravu kontejnerů, mimořádných zásilek, pronájem železničních vozů, vlečkové a další přepravní služby.

Služeb tohoto dopravce využívá právě i společnost HMMC. Kromě této spolupráce provádí společnost ČD Cargo například několikrát v roce opakovaný objemný transport dřeva přes železniční stanici Frýdek-Místek. Výtažná kolej je dále užívána při příležitostném transportu částí halových konstrukcí, stavěných v této lokalitě. Nejčastěji je prováděna přeprava kontejnerů na vozech řady 498. Tyto soupravy, většinou o 22 vozech, mají délku 550 m a hmotnost cca 660–1100 tun. Měsíčně je těchto vlaků průměrně dvacet čtyři. Kvůli krátké délce výtažné koleje a provozní frekvenci, jsou kvůli zvýšení rychlosti posunu nasazovány dvě hnací lokomotivy. Jedna na začátku soupravy a druhá na jejím konci. Prodloužení užitné délky by umožnilo v konečném důsledku úsporu jednoho hnacího vozidla [15].

3.2. Společnost Hyundai Motor Manufacturing Czech s.r.o.

Přesné důvody byly konzultovány se zástupcem podpory prodeje společnosti HMMC. Nákladní vlak přijíždějící po trati č 322 směrem z Nošovic, projíždí vjezdovým návěstidlem DL. Míjí výhybky č.7, 11, 12, 14, 15, 17, 30 a DKV č.901. Svou jízdu ukončí před zarážedlem na konci výtažné koleje 4b. Po této úvratňové jízdě souprava pokračuje po trati 323 směrem na

Ostravu. Současné hodnoty týkající se nákladní dopravy jsou tabelárně prezentovány (viz. Tab. 1) [14].

Tab. 1: Hodnoty týkající transportu produktů společnosti HMMC (zdroj: HMMC)

Druh jednotek	Počet jednotek
Počet souprav vypravených týdně	12
Počet vagónů na jeden vlak	17–19
Počet automobilů na jednu soupravu	170–228
Délka současných souprav	550 m
Automobily na 1 vagonu	10–12
Počet tažných lokomotiv na soupravu	1–3
Hmotnost soupravy	660-1100 tun

Podle slov vedoucího provozního střediska železniční stanice Frýdek-Místek současný problém spočívá v tom, že při příjezdu nákladního vlaku dojde k zablokování téměř celé stanice. Vlakové soupravy sahají od krajního seřadiště, až po zarážedlo na koleji 4b. Prodloužení užité délky by umožnilo zvětšit současnou délku soupravy. Zároveň by došlo k uvolnění zhlaví stanice pro průjezd osobních vlaků, využívajících hlavní kolej. V zájmu společnosti HMMC je, aby bylo možné pro transport jejich produktů využívat soupravy o délce 700 m. V současné době jsou společností HMMC využívány vozy pro transport automobilů typu 436 a 492 od společnosti STVA, ATG a BLG [14].

Tab. 2: Používané typy vagónů a jejich délka (zdroj: HMMC)

Typ vagonu	Délka vagónu	Obvyklý počet vagónů
BLG vagóny	31 m	19
ATG vagóny	31 m	17
STVA vagóny	26,5 m	22

3.2.1. Popis používaných vozů

Pro představu o parametrech a možnostech využívaných nákladních vozů, je zde uveden popis vozu Laaers, společnosti BLG, využívaného HMMC k transportu produktů.



Obr. 3: Přepravní vůz Laaers 800 [16]

Dva vozy, přičemž každý má dvě nápravy, tvoří jednu jednotku Laaers. Ta je určena pro přepravu osobních automobilů a lehkých užitkových vozidel. Dvě nastavitelné nákladní paluby jsou snadno ovladatelné a manipulaci lze zajistit pouze jednou osobou. Jednotlivé sekce je možno ovládat pomocí speciálních lanových jeřábů. Tyto jeřáby jsou zakomponovány do svislých nosných pilířů, a to včetně zvedacích lan. Povrch paluby je opatřen protiskluznou vrstvou. Počet vozidel, který je možný na palubu vozu umístit, je závislý na typu převážených automobilů [16].

Tab. 3: Technické parametry vozu Laaers 800 [16]

Technické parametry	Hodnota
Celková délka	31.000 m
Ložná délka horní paluba	30,056 m
Ložná délka dolní paluba	30,009 m
hmotnost nenaložené jednotky	33,5 t
Nosnost horní paluba	17,0 t
Nosnost dolní paluba	17,0 t
Ložná šířka mezi pilíři, na spodní nakládací palubě	2,950 m
Ložná šířka horní paluby	2.750 m

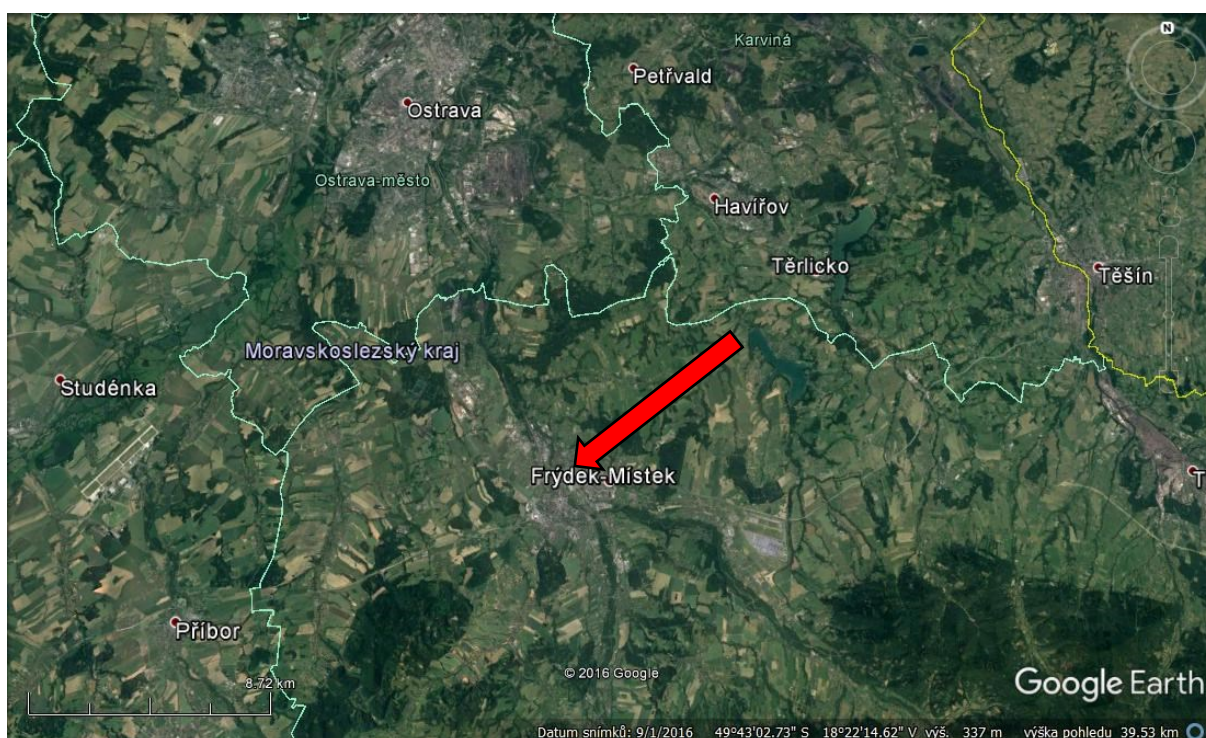
3.3. ČD

České dráhy využívají výtaznou kolej především v době, kdy je nutný posun drážního vozidla do depa. Pro tuto potřebu je současná délka koleje vyhovující. Kromě toho je kolej využívána ke zbrojení hnacích kolejových vozidel [15].

4. Zájmové území

4.1. Širší vztahy

Frýdek-Místek je město nacházející se v Moravskoslezském kraji. Rozléhá se v podhůří Beskyd, na soutoku řek Ostravice a Morávka. Tvoří přirozenou lašskou metropoli [17]. V rámci železniční sítě se trať č. 323, procházející městem Frýdek Místek, napojuje v Ostravě na železniční trať č. 270 (Česká Třebová – Přerov – Bohumín). Ta je součástí třetího železničního koridoru, díky kterému je severní Moravě a Slezsku umožněno spojení s Prahou, Polskem a Slovenskem [21].



Obr. 4: Mapa popisující širší vztahy [23]

4.2. Stručná historie a současnost města Frýdek-Místek

Při pátrání v archívech můžeme zjistit, že první zmínky o městě sahají až do 13. století. Tato zmínka hovoří o tržní vsi Friedeberg, na jejíchž základech bylo vybudováno město Místek. Tehdy a následujících sedm století byly Frýdek a Místek dvěma, řekou oddělenými, samostatnými místy. Město Frýdek bylo zmíněno v dochovaných dokumentech až o století později.

Ve 14. století byla díky domácím válkám ves Friedeberg zničena. Poté se začalo budovat nové město, které dnes známe jako Místek. Obě města patřila do spojeného frýdecko-

místeckého panství. Následovaly spory, týkající se především Místku, neboť mu hrozilo definitivní odtržení od Moravy.

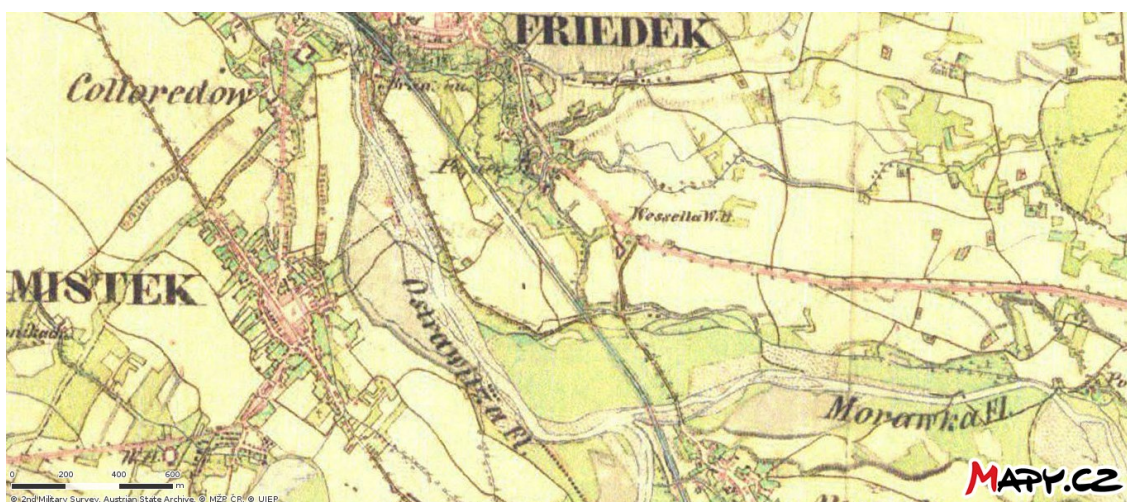
Frýdek byl tehdy sídlem majitele panství a měl soukenickou tradici. Místek patřil spíše zemědělství. Obchodovalo se zde s dobyt看em a solí. Přínosem bylo také rybníkářství. Obě místa byly několikrát zasaženy těžkými požáry, morovými epidemiemi a válkami.

V 19. století zaznamenaly města Frýdek a Místek důležitý průmyslový rozvoj. Vznikaly textilní továrny a továrny zabývající se železářstvím. Například Karlova huť, dnes známá jako Válcovny plechu a.s.

Spojení obou měst proběhlo 1. ledna 1943. Vznikl tehdy jeden celek s názvem Frýdek. Ovšem díky nespokojenosti občanů, ale i úřednických orgánů bylo město od 1. ledna 1955 nazýváno Frýdek-Místek [17].

4.3. Historie železniční dopravy ve Frýdku-Místku

Počátky železničního provozu ve Frýdku-Místku sahají už do druhé poloviny 19. století, kdy Frýdek a Místek byly dvě rozdílná města. Přesněji 2. ledna 1869. Tehdy udělil císař František Josef I. koncesní listinu na zahájení stavby a provozu tratě. Na základě této koncesní listiny založila skupina odborníků akciovou společnost, která měla výstavbu zajistit. Společnost nesla název „K. k. priv. Ostrau-Friedlander Eisenbahn (Císařsko-královská privilegovaná Ostravsko-frýdlantská železnice)“ [2].



Obr. 5: historická mapa zájmové oblasti [22]

Původním záměrem bylo vedení trasy údolím řeky Ostravice. To ovšem vyvolalo vlnu sporů a dohadů. Řeka Ostravice totiž v té době tvořila hranici, oddělující Moravu a rakouské Slezsko. V momentě, kdy se začalo řešit umístění stavby, se obě strany snažily o to, aby byla železniční trať situována právě na jejich břehu řeky. Proto byly ustanoveny dvě tzv. politické

pochozí komise, které měly za úkol veřejnoprávní projednání problému. Za moravskou stranu byli do komise zvoleni zástupci okresního hejtmanství Místek, dále zástupci obecních zastupitelství měst Moravská Ostrava, Místku a všech obcí, kterých se tato problematika týkala. Slezská komise byla složena ze zástupců slezských obcí, ke kterým se přidali i zástupci Těšínské komory [2].

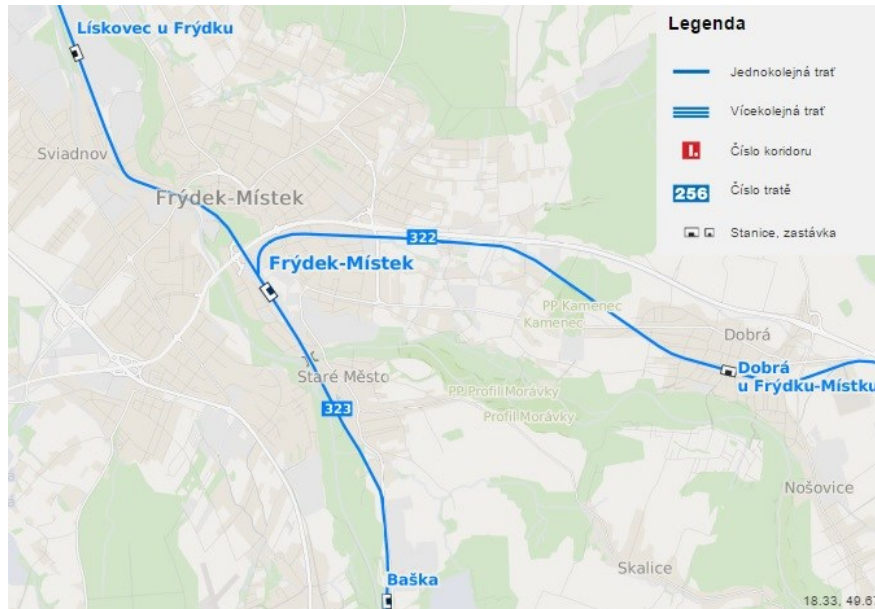
Výsledek jednání obou komisí byl ve prospěch strany rakouského Slezska. Ovšem neznamenalo to konec sporu. Zástupci města Místku, dále obcí Koloredov a Sviadnov s tímto rozhodnutím samozřejmě nesouhlasili, což dokazuje dopis, který zaslali ministru obchodu do Vídně. V tomto dopisu se hovoří nejčastěji o tom, že co se týče ekonomické stránky věci, bude železnice na místeckém břehu výhodnější. Tuto skutečnost podložili návrhem trasy a příslibem výstavby některých objektů na své náklady. Dále tvrdili, že nebezpečí ze strany rozvodnění přilehlé řeky Ostravice bude rozhodně menší než u plánované varianty. I přes tento pokus byla železnice vybudována na Frýdeckém břehu Ostravice. Provoz na trati z Ostravy do Frýdlantu nad Ostravicí byl zahájen 1. ledna 1871. Tato nová železniční cesta otevřela obyvatelům měst, ale i okolním průmyslovým podnikům nové možnosti. Umožnila jak pohyb po okolních městech, tak později i po městech vzdálených, a to díky KFNB, tedy Severní dráze císaře Fernanda. Na KFNB se trať z Frýdku Místku napojovala přibližně v oblasti Přívozu. [2]



Obr. 6: Historické foto žst. ve Frýdku-Místku [17]

4.4. Popis lokality

Stanice Frýdek-Místek leží poblíž řeky Ostravice. Nadmořská výška stanice je 290 m. n. m.. Frýdek-Místek je odbočnou stanicí (Obr. 7). Trať vedoucí z Valašského Meziříčí směr Ostrava je evidována pod číslem 323. Odbočná trať směrem na Český Těšín nese číslo 322 [18].



Obr. 7: Mapa železniční sítě [18]

Největší traťové rychlosti, kterou mohou vlaky na tomto úseku dosáhnout je 75-80 km/h. Dovolené traťové zatížení je třídy C3, tedy 20 t na nápravu a 72 t na běžný metr. Co se týče traťového radiového spojení je na trati č. 323 využíván traťový rádiový systém TRS, který zajišťuje kontinuální pokrytí tratě. Traťové zabezpečovací zařízení na trati č. 323 je formou automatického hradla bez oddílových návěstidel. U trati 322 v blízkosti stanice je zabezpečovací zařízení stejné, a poté přechází na telefonické dorozumívání. Trať nepatří mezi tranzitní koridory ani evropské nákladové koridory. Na trati není možné dálkové řízení provozu [21].

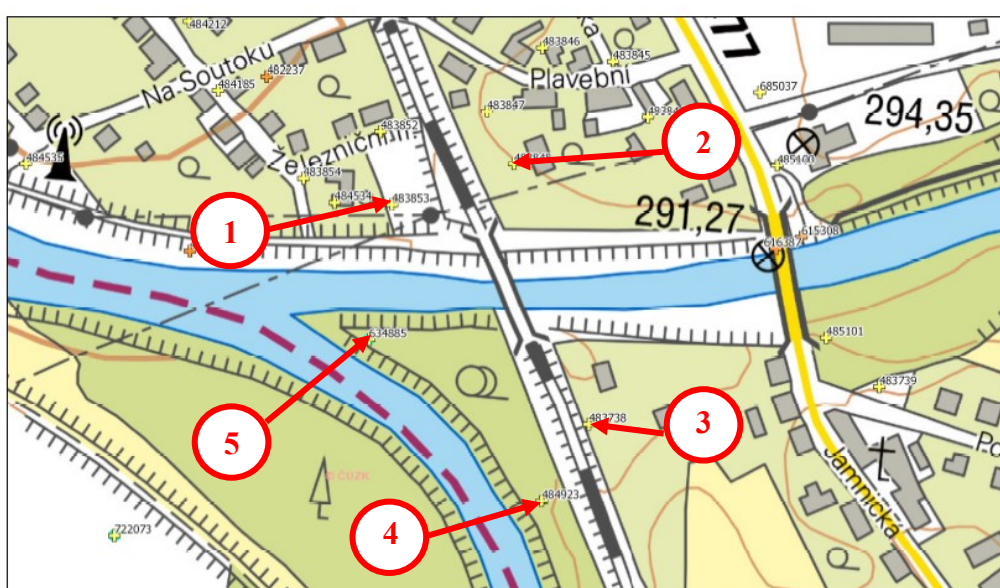
4.5. Geologie území

Geotechnická data o zájmovém území nejsou bohužel známá. Vzhledem k této skutečnosti byly získány informace z map České geologické služby. Tato data byla získána na základě zveřejněných inženýrsko-geologického průzkumů. Nezkoumají tudíž možnosti stavebního využití území, ale popisují aktuální stav prostředí, které následně popisují v geologických kategoriích. Nicméně tyto informace umožní alespoň představu o geologii území.

Tab. 4: Geologická stavba prostředí [19]

Typ horniny	Nezpevněný sediment
Hornina	Hlína, štěrk, písek
Popis	Nivní sediment
Geoneze	Fluviální nečleněné + sedimenty vodních nádrží

Hlubší geologické poměry byly stanoveny na základě map vrtné prozkoumanosti [19]. Tyto vrty byly provedeny také pro inženýrsko-geologické potřeby. Výsledky vrtů jsou popsány v tabulce (Tab. 5) a jejich poloha je zvýrazněna na obrázku č. 8.



Obr. 8: Mapa vrtné prozkoumanosti v okolí zájmové oblasti s vyznačenými vrty [19]

Tab. 5: Data jednotlivých vrtů [19]

	1	2	3	4	5
	483 853	483 848	483 738	484 923	634 885
Hloubka	5 m	5 m	4 m	4 m	4,8 m
Hloubka kvartéru	1,4 m	1,9 m	-	2,6 m	3,8 m
Hornina pod kvartérem	Jílovec	Jílovec	-	Jílovec	Slínovec
Stratigrafie	Křída	Křída	-	Křída	Křída
Signatura	#GF P056712	#GF P056712	#GF P056712	#GF P056712	#GF P056712
Rok vzniku	1987	1987		1991	1958
Nadm. Výška	290,8 m.n.m.	291,1 m.n.m.	291,9 m.n.m.	291,2 m.n.m.	290,84 m.n.m.
Název	S-110	S 105	S-1	V-1	S-44

5. Stávající stav koleje

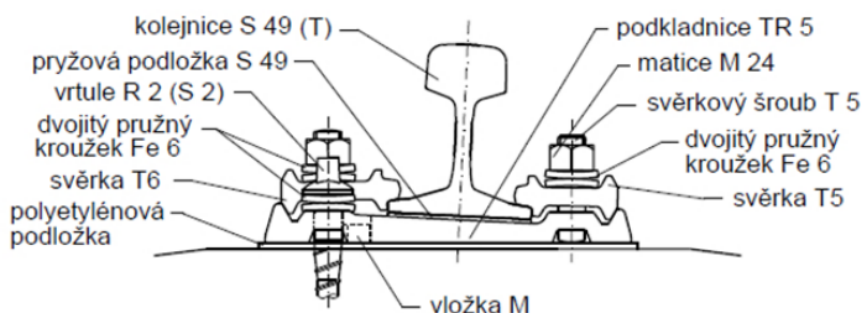
5.1. Železniční svršek

V tabulce č. 6 je výpis z pasportu železničního svršku, který byl poskytnut SŽDC. Pasport ale není kompletní. Zaznamenaná data popisují stav pouze po výhybku č. 36 koleje 4b. Proto jsou ostatní níže vypsána data zjištěná v rámci pochůzky.

Tab. 6: Výpis z pasportu železničního svršku železniční stanice Frýdek-Místek (zdroj: SŽDC)

číslo koleje	4	4	4	4	4	4	4	4b
druh objektu	Výhybka	Kolej	Kolej	Kolej	Výhybka	Kolej	Výhybka	Kolej
č. objektu	17	4	4	4	30X	34X	34	4b
kmz	21,988	22,015	22,035	22,308	22,338	22,371	22,426	22,447
kmk	22,015	22,035	22,308	22,338	22,371	22,426	22,447	22,441
st. délka	27,14	20,00	273,00	30,00	33,23	55,00	21,18	
pás	V	V	V	V	V	V	V	V
tvar	S49	S49	S49	S49	S49	S49	S49	S49
typ pražce		B	SB8	B		B		B
materiál pražce	Dřevo	Dřevo	Beton	Dřevo	Dřevo	Dřevo	Dřevo	Dřevo
rozložení		d	c	d		d		d
upevnění		RT	RT	RT		RT		RT

Od výhybky č. 36 až k zarážedlu tvoří podporu kolejnic klasický kolejový rošt, sestavný z příčných betonových pražců SB5. Na úložných plochách pražců je upevněna sestava kolejového svršku. Pohyb drážních vozidel umožňuje kolejnice tvaru S49. Ta leží na rozponové podkladnici TR5, která je od pražce oddělena pružnou vložkou, stejně jako spára mezi kolejnicí a podkladnicí. Kolejnicí upínají k podkladnici svěrky T5 a T6, zajištěné svérkovým šroubem T5. Podkladnice je připevněna k pražci vrtulí R2 s dvojitým pružným kroužkem Fe 6. (Obr. 9).



Obr. 9: Upevnění kolejnice mimo mostní objekt S49 [11]

Výjimku v použité sestavě železničního svršku tvoří mostní konstrukce v km 110,998. Jaký typ svršku se nachází na zmíněném objektu, je popsáno v příloze č. 09. Použité uspořádání pražců je prezentováno v tabulce (Tab.7).

Tab. 7: Rozložení pražců v normálně rozchodné koleji, pro dřevěné i betonové pražce [3]

Typ rozložení	Počet pražců v kolejovém poli, pro převislé styky	Počet pražců v kolejovém poli, pro bezstykovou kolej
d	41 ks	41 ks
c	38 ks	38 ks



Obr. 10: Kolejový svařovaný styk (zdroj: autor)

Kolejové lože je klasicky řešeno kamenivem frakce 32/63. Na základě předpisu S3 by tloušťka kolejového lože měla být na celostátních a regionálních tratích v ostatních staničních kolejích pod betonovými pražci 300 mm a pod dřevěnými pražci 250 mm. Přejed mezi různými pražci by měl být řešen náběhy o délce 5 m, ovšem ne pod výhybkami a přejezdy. Tyto parametry bohužel nelze ověřit vzhledem k zapuštěnému kolejovému loži a chybějící dokumentaci. Kolejové lože je po celé délce zapuštěné. Pro vytvoření drážní stezky bylo použito kamenivo jemné frakce 0/32. [6]

5.1.1. Výhybky

Tato kapitola se věnuje pouze výhybkovým konstrukcím přímo se týkajících řešené koleje (Tab. 8). Stejně jako v kolejišti je na těchto výhybkových konstrukcích využita kolej tvaru S49. Vzhledem k tomu, že se všechny nacházejí v přímé, jsou tudíž základního, jednoduchého tvaru. Na řešených výhybkových konstrukcích jsou k zajištění požadované polohy jazyků využity hákové závěry. Ovládání přestavníků je na těchto výhybkách

zprostředkováno elektromotorem. Rychlost drážních vozidel, kterou konstrukce tratě umožňuje, je na hlavní i vedlejší koleji shodná a sice 40 km/h. Výhybky jsou 6. řádu, tzn., že cyklus broušení výhybek není přesně stanoven, ale doporučuje se broušení jednou za dvanáct let. Všechny jsou poměrové.

Tab. 8: Parametry výhybek na řešeném úseku (zdroj SŽDC)

číslo	17	30	34	36
poloha (km)	22,015	22,371	22,426	22,49
kolej	4	1	4	4
délka (m)	27,138	33,231	21,278	21,278
Úhel odbočení (a)	9,00	9,00	9,00	9,00
Poloměr oblouku [m]	190	300	190	190
směr odbočení	P	L	L	P
pražce	D	D	D	D
srdcovka	montovaná	montovaná		
datum vložení	30.06.1986	30.06.1990	30.06.1990	30.06.1990

5.1.2. Dvojitá kolejová spojka

Tab. 9: Parametry dvojitě kolejové spojky (zdroj SŽDC)

číslo	901
poloha (km)	22,458
kolej	1
délka (m)	21,440
typ	DKS
tvar	S49
	poměrová
odbočení	9,00
pražce	D
srdcovka	montovaná
závěr	N
datum vložení	01.01.1983
rychlost v hlavní	50
rychlost ve vedlejší	50
řád	5

5.2. Železniční spodek

Těleso železničního spodku je tvořeno v násypu. Nadmořská výška terénu klesá od železničního přejezdu směrem k řece Morávce. Typ odvodnění není znám. Při ohledávání lokality nebyly nalezeny žádné prvky odvodnění. Pravděpodobně je řešeno drenáží.

U staveb železničního spodku můžeme samozřejmě uvést zarážedlo. V tomto případě, je zarážedlo tvořeno dřevěnou mostnicí o rozměrech 240*240*2420, ta je připevněna ke kolejnicím pomocí upevňovadel. (Obr. 11). Mezi pražci je dále upevněna značně znehodnocena denní návěst, zakazující posun. Za mostnicí kolej dále pokračuje přes křoviska a je zakončena zemní hrázkou o výšce 1,25 m a poloměru 2 m. [10]



Obr. 11: Zarážedlo ukončující výtažnou kolej 4b (zdroj: autor)

Dále ke stavbám železničního spodku řadíme mostní konstrukce. Tyto objekty jsou řešeny v samostatné kapitole 6.

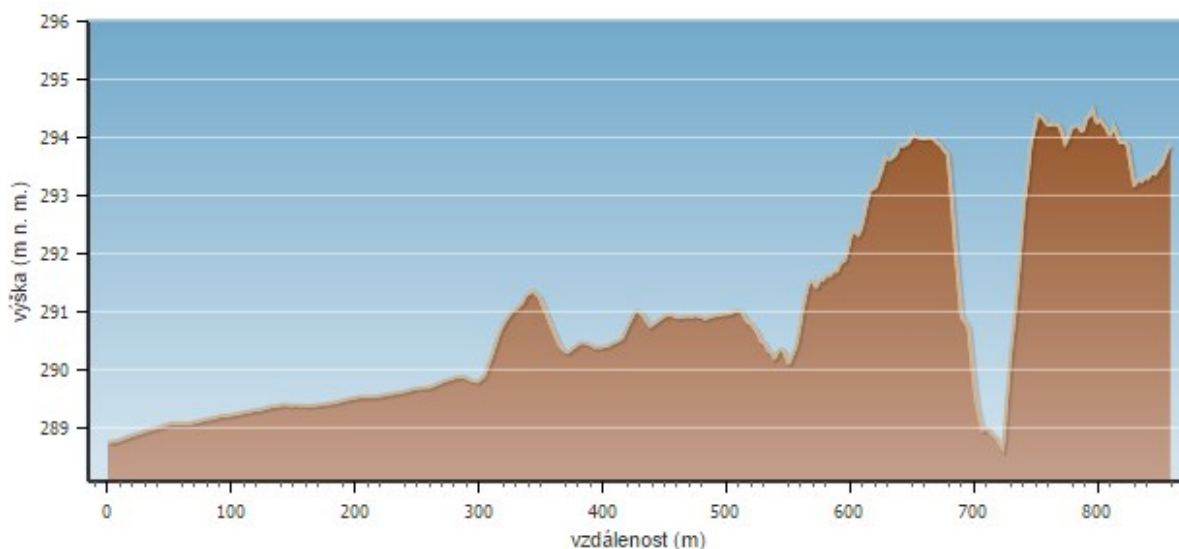
5.3. Směrové vedení

Při popisu směrového řešení je opět vycházeno z informací o průběžné koleji a JŽM. Kolej je od výhybky č.17 tvořena přímým úsekem o délce 234,239 m. Ten se poté levým směrovým obloukem napojuje na výhybku č. 30, do které je vyústěná přímá nezkrácená mateční kolej. Trasa opět pokračuje přímou a v těsné vzdálenosti za DKV se nachází pravý směrový oblouk. Poté již následuje pouze přímá, která je ukončena zarážedlem.

5.4. Výškové vedení

Stanice samotná je v mírném stoupavém sklonu ve směru Baška. U hlavní staniční koleje je sklon 3,90 ‰, který je předpokládán i na koleji č.4. Sklon se postupně zvětšuje na 9,30‰. Tímto sklonem trať křížuje místní komunikaci na železničním přejezdu až k DKV. V tomto místě je uvažována stejná výšková poloha kolejnicových pásů hlavní a výtažné koleje.

Od DKV je sklon 11,20 ‰ u obou pásů totožný až k mostu na kilometru 110,998. Odtud je předpokládána vodorovnost výtažné koleje, případně jen velmi malý sklon. Na rozdíl od hlavní koleje, kde sklon směrem k řece drží hodnotu 16,20 ‰ až k lomu nivelety na kilometru 110,905. Od tohoto místa je hlavní kolej v nulovém sklonu.



Obr. 12: Analýza výškopisu [20]

Výškový profil terénu je samozřejmě pouze orientační. Nerovnosti na jinak relativně hladkém grafu ukazují na místa mostních konstrukcí, tedy koryto řeky Morávky, a ulici Plavební.

5.5. Návěstidla

Výpis návěstidel, kterých se řešená problematika týká.

Tab. 10 Výpis návěstidel na řešeném úseku (zdroj: SŽDC)

Označení	Popis	Staničení	Typ
Se22	seřadovací	Km 22,498	trpasličí
Se20	seřadovací	Km 22,395	trpasličí
L4	odjezdové	Km 22,271	čtyřsvětelné
S4	odjezdové	Km 22,019	Čtyřsvětelné + trp.
D L	Vjezdové z tratě 322	Km 21,356	pětisvětelné

5.6. Poruchy koleje

Kvůli zanedbávání údržby jsou drážní stezky, ale i kolejové lože na výtažné koleji silně znečištěné, zarostlé travou a mechem. Dalším zjevným nedostatkem je geometrie koleje (viz příloha č. 13)

6. Objekty na trase koleje

6.1. Mostní konstrukce v km 110,998

V dokumentaci SŽDC je objekt evidován jako propustek. Podle světlé délky mezi opěrami, by měl objekt nést označení most. Tento stavební objekt umožňuje mimoúrovňové křížení železniční tratě a zpevněné účelové komunikace. Přesněji slouží k přemostění ulice Plavební. Konstrukce se nachází v km 110,998. Jedná se o most s jedním otvorem, který tvoří nosnou konstrukci pro hlavní a řešenou výtažnou kolej. Světlost nad komunikací je 2 m.

Objekt byl vystavěn v roce 1888. Za dlouhou dobu užívání prošel několika sanacemi, z toho poslední v roce 1996.



Obr. 13 Mostní konstrukce v km 110,998 (zdroj: autor)

Nosná konstrukce je tvořena ocelovou mostovkou, podporami z kamenného zdiva, železobetonovými úložnými prahy a zděnými křídly. Mostovka je tvořena ocelovými dvojčítými trámy uloženými na volných ocelových ložiscích [9]. Z hlediska parametrů je rozpětí objektu 4,28 m, šířka nosné konstrukce 5,73 m a délka 4,64 m. Přesněji jsou parametry konstrukce popsány v přílohách (viz. příloha č. 08, 09)

Na mostu je situováno i cizí zařízení, vedené kolmo na osu mostu. Jedná se o kabelový žlab, umístěný pod pravým chodníkem, při pohledu na železniční stanici. Kromě tohoto žlabu se naopak na levém zábradlí nachází chránička. Správci těchto zařízení jsou Telematika ČD, SSZT, SEE Ostrava.

Tab. 11: Identifikační údaje mostní konstrukce v km 110,998 (zdroj SŽDC)

Inventární číslo	IC5000231977
Traťový úsek	2131
Definiční úsek	18
OŘ	235 00 Ostrava

6.2. Mostní konstrukce v km 110,840

Objekt (Obr. 14) je situován v místě, kde trať křížuje trvalý vodní tok řeky Morávky, tedy na kilometru 110,840 širé tratě. Vystaven byl roku 1964. Na jeho místě byl most vybudován už dříve. Z původního mostu byly zachovány pouze opěry z kamenného zdiva, u kterých se v rámci sanace roku 1965 provedlo zesílení.

Tento ocelový most o jednom poli je trámové konstrukce. Dvojice hlavních příhradových nosníků má přímopásový tvar. Dolní pás příhrady je tvořen dvěma svařenými profily. Diagonály mají uzavřeny čtvercový průřez a svislice mají tvar I. Spoje jsou provedeny styčnickovými plechy a nýtováním. Rozpětí mostu je 57,08 m. Délka nosné konstrukce činí 57,68 m a její šířka je 6,9 m. Pod mostem je zachována volná výška 4,3 m.

Po statické stránce jde o systém prostých nosníků. Celá soustava je staticky určitá, kosoúhlá, s podružnými svislicemi. Zatížení od mostovky je přenášeno do spodní stavby na jedné straně pomocí ocelových dvouválcových ložisek a straně druhé tangenciálními ložisky. Jedná se o uzavřeně uspořádaný most s horním i podmostovkovým ztužením [9].



Obr. 14 Mostní konstrukce přes řeku Morávku v km 110,840 (zdroj: autor)

Kolej je připojena pomocí upevňovadel na mostnicích o rozměrech 240*240*2420 mm. Typ upevňovadel je shodný s upevněním na širé trati (viz příloha č. 01, 02). Mostnice leží na podélnících osově vzdálených 1800 mm. Styk mostnice s podélníkem je opatřen pružnou podložkou. Podélníky představuje profil tvaru I o výšce 800 mm. Stěna těchto profilů je po své délce pravidelně vyztužena. Most je také opatřen pojistnými úhelníky, zabráňujícími vykolejení soupravy v blízkosti objektu. Pro podlahu mostu byl využitý žebrovaný plech jak po stranách kolejnic, tak i mezi nimi. Bezpečnost zajišťuje zábradlí, konstruováno ze svařených L profilů. Stejně jako u mostu v kilometru 110,998 je zde vedeno cizí zařízení. Jeho popis viz. kapitola 6.1. Styky kolejnic v blízkosti obou mostních konstrukcí, jsou provedeny spojkami, bez použití můstkové desky [9]. Současné styky nesplňují požadované parametry za provozu (viz. Obr. 15).



Obr. 15: Kolejnicový styk za mostní konstrukcí (zdroj: autor)

Jelikož projektová dokumentace z roku 1964 neodpovídá skutečnému stavu, bylo při tvorbě dokumentace pro tuto práci vycházeno z reálně naměřených parametrů (viz přílohy 10, 11, 12).

Tab. 12: Identifikační údaje mostu v km 110,840 (zdroj SŽDC)

Inventární číslo	IC5000231976
Trat'ový úsek	2131
Definiční úsek	18
OŘ	235 00 Ostrava

6.3. Propustek

Propustek (Obr. 16) se nachází ve stanici Frýdek-Místek, přesněji na kilometru 22,385 poblíž železničního přejezdu. Jeho účelem je vedení občasné vodoteče. Byl vystaven v roce 1962. Pro jeho konstrukci byly zvoleny železobetonové trouby. Tento objekt vede pod třemi staničními kolejemi. Rozpětí propustku činí 0,95 m. Jeho výška dosahuje 1,9 m a šířka 14 m. Volná výška je 0,8 m.



Obr. 16 Propustek v km 22,385 (zdroj: autor)

6.4. Železniční přejezd

Železniční trať křížuje místní komunikace třídy D1, tedy místní komunikaci charakteru obytné zóny. Přejezd je evidován v km 111,196. Hovoříme o železničním přejezdu o třech kolejích, který byl uveden do provozu 25.1.1952.

Železniční svršek na přejezdu je tvořen kolejnicí S49 na žebrové podkladnici s tuhým upevněním. Tato sestava je umístěna na dřevěných, bukových pražcích osově vzdálených 674,5 mm. Pro konstrukci přejezdu byl využit systém STRAIL a pryžový žlábek. Největší traťová rychlost v tomto úseku je 40 km/h [12]. Sklon průběžné koleje je 9,3‰, u ostatních kolejí sklon není známý.

Návěsti:

- Rychlost na přejezdu ve směru od začátku trati 40 km/h
- Rychlost na přejezdu ve směru od konce trati 40 km/h



Obr. 17: Železniční přejezd v km 111,196 (zdroj: autor)

Místní komunikace je tvořena asfaltobetonovou vozovkou s živičným krytem ve sklonu 1,5 %. Volná šířka komunikace je 6 m. Konstrukce přejezdu umožňuje řidičům vozidla rychlost 30 km/h. Rozhledové poměry byly stanoveny dle ČSN 73 6380 z roku 2004 na 20 m vlevo i vpravo. Komunikace je vybavena výstražnými kříži umístěnými po levé straně ve vzdálenosti 5,2 m a po pravé stran 5,5 m od osy krajní koleje [12]. Dopravní moment je 3712.

Tab. 13: Identifikační údaje železničního přejezdu (zdroj SŽDC)

Identifikace přejezdu	P7396
Trat' podle TTP	302A Ostrava – Kunčice – Valašské Meziříčí
Definiční úsek ref. koleje	H1 žst. Frýdek-Místek
Trat'ový okrsek	45825 TO Frýdek-Místek
OŘ	45899 OŘ Ostrava

7. Návrh nového profilu tratě

7.1. Obecný záměr

Počátek úpravy bude na mostu v km 0,556 (podle původního staničení v km 110,998). Prvním krokem bude odstranění současné koleje od mostu v km 0,556 až po zarážedlo výtažné koleje 4b. Důvodem je nutnost úpravy směrového i výškového vedení. Poté bude navržen nový profil trasy vedoucí až na druhý břeh řeky Morávky.

Dalším krokem bude tedy přemostění řeky Morávky. Jak bylo zmíněno v úvodu, mostní konstrukce není předmětem práce, tudíž pro přemostění bude zvolena totožná konstrukce se stávající mostní konstrukcí. Základová konstrukce mostu bude vyžadovat několik stavebních úprav, aby bylo možné vybudovat novou mostní konstrukci. Nově vybudovaná mostní konstrukce by totiž mohla nepříznivě ovlivňovat konstrukci stávající.

Na konci mostní konstrukce bude kolej po krátkém přímém úseku napojena na traťovou kolej jednoduchou kolejovou spojkou. Za kolejovou spojkou bude kolej 4b ukončena zarážedlem.

7.2. Směrové vedení

V původním stavu se výtažná kolej směrově přibližovala k hlavní koleji. Proto je trať upravena tak, aby osy kolejí, vedoucích přes mostní konstrukci, byly rovnoběžné a v dostatečné vzájemné osové vzdálenosti. Osová vzdálenost je 7 m, i když doporučená osová vzdálenost je menší [4]. Vzdálenost 7 m je stanovena vzhledem k dispozici mostní konstrukce. Úprava osové vzdálenosti a směru koleje je řešena vložением dvou protisměrných oblouků s mezipřímou, do úseku mezi mostem v km 0.556 a řešenou mostní konstrukcí. Oblouky jsou navrženy tak, aby nebylo nutné zřizovat přechodnice a převýšení. [4] Jejich parametry jsou uvedeny v tabulce č. 14. Postup návrhu je uveden v příloze (viz. příloha č. 16). Dále trať pokračuje přímým úsekem přes řeku Morávku.

Na hlavní kolej navazuje za mostní konstrukci směrový oblouk o poloměru 2000 m. Proto v km 0,746 výtažné koleje se přímý úsek mění na oblouk o poloměru 1993 m. Vzhledem k velkému poloměru a maximální rychlosti 40 km/h opět nejsou navrženy přechodnice [4]. Oblouk je tedy prostý.

Tab. 14: Směrové vedení trasy

Ozn.	Prvek	Poloměr	Počáteční staničení	Koncové staničení	středový úhel	Tečna t	délka
1	přímá		km 0,556	km 0,560			3,907 m
R1	oblouk	1700 m	km 0,560	km 0,615	1,8530°	27,493 m	54,981 m
2	mezipřímá		km 0,615	km 0,625			10 m
R2	oblouk	1700 m	km 0,625	km 0,683	1,9448°	28,855 m	57,704 m
3	přímá		km 0,683	km 0,746			63,370 m
R3	Oblouk	1993 m	km 0,746	km 0,846	2,8552°	49,668 m	99,315 m

7.2.1. Napojení na hlavní kolej

Před umístěným zarážedlem je výtazná kolej napojena na kolej hlavní. Napojení je provedeno jednoduchou obloukovou kolejovou spojkou. Její počátek je totožný se staničením konce přímého úseku vedoucího na mostní konstrukci. Pro kolejovou spojku byly zvoleny vzhledem k rychlosti a poloměru oblouku výhybky o úhlu křížení 1:9 a poloměru oblouku 300 m. Protože se jedná o obloukovou spojku, jsou tyto výhybky transformovány. Tečny výhybek jsou propojeny obloukem. Parametry výhybek jsou vypsány v Tab. 15. Veškeré výpočty jsou uvedeny v příloze (viz příloha č. 19).

Tab. 15: Parametry nově navržených výhybkových konstrukcí

číslo	37	38
poloha (km)	0,746	110,728
kolej	4	1
transformace	(1993,000/353,310)	(2000,000/260,742)
Úhel odbočení (a)	9,00	9,00
Poloměr oblouku [m]	300	300
směr odbočení	L	L
pražce	D	D

7.3. Výškové vedení

Výtazná kolej 4b v původním stavu vůči hlavní koleji klesá. Vzájemný výškový rozdíl nepřevyšovaných tratí je v místě zarážedla 35 mm. Protože záměrem přemostění řeky je výstavba mostní konstrukce na rozšířených základech stávající konstrukce, je nutné upravit i výškové vedení kolejového roštu. V místě počátku úpravy, tedy v místě mostu v km 0,556, je výšková poloha i sklon obou kolejí totožný. Od toho místa nový profil výtazné koleje 4b kopíruje výškový profil hlavní koleje.

Navržený výškový profil tratě stoupá od mostu v km 0,556 ve sklonu 16,20 ‰. Následuje lom nivelety, který mění sklon koleje na 0,00 ‰. Lom nivelety musí být umístěn v přímé, proto návrh kolejového „S“ je proveden tak, že lom nivelety leží v mezipřímé [5]. Niveleta trasy za mostní konstrukcí zůstává v celé délce totožná s niveletou hlavní koleje. Ta je jako na mostní konstrukci vodorovná. Parametry zakružovací oblouku jsou tabelárně popsány (viz Tab. 16).

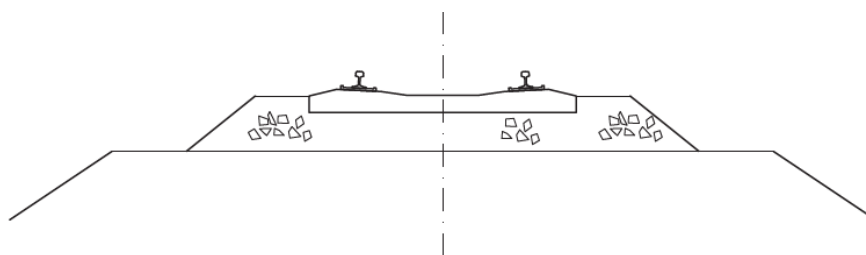
Tab. 16: Zakružovací oblouky nivelety

Č.	Prvek	Staničení lomu nivelety	Sklon vstupní tečny [‰]	Sklon výstupní tečny [‰]	R [m]	Výška [m]	tau
	Vypuklý oblouk	110,911	-16,20	-4,80	4000	294,572	32,40

7.4. Železniční spodek

Podle inženýrsko-geologických průzkumů (viz. kapitola č. 4.5) je prostředí tvořeno štěrky a písky, což by mělo stavbu zjednodušit. Jsou to totiž většinou materiály málo stažitelné, nenamrzavé a propustné [7]. Problém by mohl nastat s jílovcí, které se v hloubce cca 4 m nacházejí.

Vzhledem k silně znečištěnému kolejovému loži výtažné koleje, je kolejové lože upraveno patřičným postupem tak, že plní funkci pláň tělesa železničního spodku. Podrobněji je tato problematika řešena v kapitole č. 8.4. Protože nejsou známy přesné geotechnické poměry, ani přesné informace o současném železničním spodku, je uvažován pro potřeby studie pražcové podloží typu I, tedy bez konstrukčních vrstev [7]. Ten je na vykreslen na Obr. 18.



Obr. 18: Typ pražcového podloží I. [7]

Typ odvodnění v původním stavu není znám. Ve stavu novém je odvodnění řešeno příkopem. Ten stejně jako terén klesá směrem k mostu v km 0,556. U tohoto objektu je také příkop vyústěn do vsakovací jímky.

Protože za mostní konstrukcí vede jen hlavní traťová kolej, bude nutné rozšíření tělesa železničního spodku, pro umístění druhé koleje. Objem prací na rozšíření tělesa železničního spodku je podrobně řešen v kapitole 8.4.

Další stavbou železničního spodku je plánované ukončení výtažné koleje zarážedlem. V tomto případě je použito kolejnicové zarážedlo s označením Ž9.12-N [10]. To je navrženo v souladu se vzorovým listem Ž9. Za 50 m dlouhým obloukem následujícím za výhybkou č.37, je vytvořeno kolejové lože s pražci, na kterých jsou upevněny dva rámy kolejnicového zarážedla. Ty jsou spojeny s nárazníkovým trámcem, které nesou nárazníky, umístěné 1050 mm nad temenem kolejnice. Zarážedlo je dále osazeno návěstidlem dle předpisu D1 [10].

7.5. Železniční svršek

Na upraveném tělese železničního spodku je vybudováno nové kolejové lože z kameniva frakce 32/63. Jeho tloušťka je vzhledem k betonovým pražcům 300 mm. Prostor mezi kolejovým ložem hlavní a řešené koleje je proveden jako drážní stezka. Protože je tento prostor relativně velký, může být část vyplněna hrubším kamenivem, na kterém je poté vytvořena povrchová vrstva kameniva frakce 0/32 [6]. Ze současného sortimentu kolejiva je vybrána sestava železničního svršku doporučená pro ostatní staniční koleje. Je zachován typ kolejnice S 49. Kolejnice jsou stykované, se vstřícnými styky. Upevnění je rovněž tuhé, a to za použití svěrky ŽS 4 na žebrové podkladnici S 4 pl. Pražce SB 5 jsou nahrazeny pražci SB 8 P [11]. Ty zaručují přenos nápravového tlaku 250 KN. Rozdělení pražců je zvoleno „c“. Podrobně je použitý materiál uveden v příloze č. 05, 06 a 07.

Z důvodu bezpečnosti v blízkosti mostní konstrukce je zřízen výběh pojistných úhelníků. Podepření mostovky na opěře umístěné bližší žst. Baška je provedeno pohyblivými válcovými ložisky [9]. Proto je zde vloženo malé dilatační zařízení, stejně jako na hlavní koleji, které umožní dovolené pohyby mostu. Upevnění kolejnic na mostní konstrukci je popsáno v příloze č. 11.



Obr. 19: Malé dilatační zařízení na stávající mostní konstrukci (zdroj: autor)

7.6. Mostní konstrukce

Záměrem je vybudovat mostní konstrukci na základech stávající konstrukce. Pro zamezení sedání konstrukce vlivem přetížení, či jiným pohybům, je nutné současný základ vyztužit mikropilotami. Poté bude možno provést rozšíření základu.

Konstrukce původního mostu od nového se liší v použitém způsobu spojování prvků. Vzhledem ke staršímu datu výstavby současné mostní konstrukce, jsou spoje ve styčnicích mostu prováděné jako nýtované. V současné době se při realizaci takových typů mostu využívá ke spojování svařování. Pro ověření průjezdného průřezu mostu byl využit kontrolní průřez Z-GC (viz. příloha 11) [9].

7.6.1. Přechodová konstrukce

Pro zmírnění deformací nivelety je navržena přechodová konstrukce v podobě šterkopískového klínu a ZKPP. Ten lze použít vzhledem k výšce 4,238 m, měřené od paty základu opěry, po úroveň zemní pláň. Délka přechodové oblasti 13,476 m je rovna dvojnásobku výšky násypu, zvětšeného o 5 m. ZKPP je provedeno v celé délce přechodové oblasti navýšené o 5 m. Tloušťka ZKPP je 0,5 m. Té je dosaženo pomocí náběhu o délce 5 m ve sklonu 1:1 [7].

Šterkopísek, ze kterého je klín vytvořen, plní požadavky OTP. Ten musí být hutněn v tloušťce 0,3 m. Přechodový klín je u obou mostních opěr totožný [7].

7.7. Návrh návěstidel

Po vložení dvojice výhybek je upravena poloha vjezdového návěstidla S. Návěstidlo bylo posunuto 50 m za výhybku č. 38. Ze směru Baška je dále osazen označnick.

8. Postup výstavby a technologie provádění

Je zvolen princip technologie se snesením kolejového roštu. Vzhledem k délce úseku rekonstrukce, která je cca 114 m, není nutné použití velkých strojních souprav typu AHM 800-R apod.

V rámci přípravných prací je nutné odstranění několika křovin, stromů a zajištění odvedení srážkových a povrchových vod. Pro kácení stromů je třeba získat povolení. Následně se odstraní nevhodné zeminy, nevhodné materiály a ornice. Staveniště se zajistí dle TKP, kapitoly 11. Postupně se odebírají vzorky pro určení kontaminace materiálu. Je třeba také určit místa pro skladování materiálu a přístupové cesty.

8.1. Přístupové cesty

Problém vzniká při řešení přístupových cest ke staveništi. Na frýdeckém břehu řeky Morávky je možná přístupová cesta ze západní strany, podél řeky. Přístup po železničním tělese pravděpodobně není možný, a to z několika důvodů. Odstranění kolejového roštu je plánováno až od mostní konstrukce v km 0,556. Proto nelze zajistit přístupovou cestu kolové ani pásové mechanizace z železničního přejezdu P 7396 po železničním tělese. Podél kolejových roštů není dostatečný volný prostor. Dalším důvodem je mostní objekt v km 0,556, u něhož není známo, zdali je možné jej pro pojezd těžké mechanizace použít. Přístupu z východního směru brání mostní konstrukce na hlavní koleji. Další překážkou je most na silnici II/477 (Frýdek-Místek – Staré Město – Baška) a souvislá zástavba domů.

Tento problém je i na místeckém břehu. Z východní strany neexistuje přístupová cesta. Nachází se zde soutok řek Morávky a Ostravice, přičemž je celá plocha souvisle porostlá stromy. Ze západu je problém stejný, jako na protějším břehu. Přístup je možný pouze po trati, případně by bylo možné vybudovat cestu podél násypu.



Obr. 20 Přístupové cesty [23]

8.2. Odstranění kolejového roštu

Provede se odstranění kolejového roštu od mostní konstrukce v km 0,556 až po zarážedlo v km 0,670. K tomu je možné použít například pokladač kolejových pásů PKP 25/20. Kromě roštu je potřeba odstranit i zarážedlo. Protože je konec koleje přesypán zemní hrázkou, je nutné nejdříve odstranit ji.

8.3. Odhalení stávajících základů mostu a jejich rozšíření

Podle inženýrsko-geologických průzkumů by se mělo jednat o zeminy lehce rozpojitelné. Proto k obnažení základu by mělo postačit například lopatové rýpadlo. Ovšem s ohledem na členitost terénu a blízkosti vodního toku, by bylo vhodnější použití kráčivého rýpadla, které jsou pro práci v těchto podmínkách vhodnější.

Provede se vyztužení mikropilotami, které se používají u rekonstrukcí a podchycování základů. Rotační technologií se vytvoří vrt přes původní základy. Z vrtu se odstraní veškeré součásti vrtného zařízení a vrt se vyplní zálivkou. Poté se osadí ocelová silnostěnná trubka a provede injektáž kořene. Mikropiloty se ukotví do stávajícího základu. Pokud bude třeba provedou se mikropiloty i do místa budoucího základu. V takovém případě se základ opře o dřík mikropiloty [24].

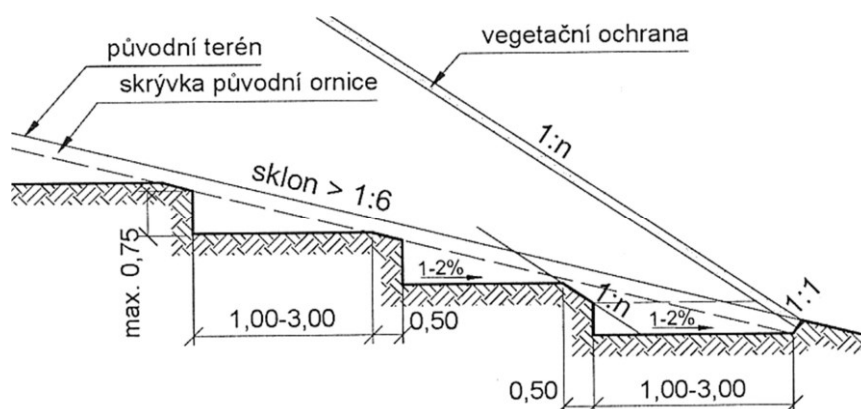
Navazující práce musí být započaty do 48 hodin od odkrytí základové spáry budoucí konstrukce, jinak dojde ke zhoršení geotechnických vlastností. Vytvoří se bednění a do něj se osadí výztuž. Následně se vybetonuje základ a dále závěrná zídka i s křídly. Poté se provede obsyp konstrukce vhodnou sypaninou. Na rozšířeném základu se zhotoví, případně uloží, mostní konstrukce.

8.4. Zemní práce

Niveleta projektované koleje 4b, je výše než niveleta původní koleje. Materiál kolejového lože je silně znečištěn. Kontaminovaný materiál se odebere. Proto se provede recyklace a následné promísení recyklovaného kolejového lože, nově dodaného materiálu a zemní pláň. Promísení se zajistí nejlépe zemní frézou, či jiným strojem. Promísený materiál se zhutní. Požadovaný modul přetvárnosti se ověří statickou zatěžovací zkouškou [25].

Na místeckém břehu řeky Morávky vedla dosud pouze jednokolejná trať. Pro umístění druhé koleje je nutné rozšířit zemní těleso. Ještě před zahájením stavby násypu je důležité posoudit vliv přetížení stávajícího násypu novým zemním tělesem. Mohlo by totiž docházet k dodatečnému sedání stavby. Stávající násyp bude upraven tak, aby byla zaručena stabilita. Stabilitu dosáhneme vybudováním odstupňovaného zemního tělesa. Podloží musí být

dodatečně zhutněno a splňovat požadovaný modul přetvárnosti. Tento fakt musí být opět doložen statickou zatěžovací zkouškou [25].



Obr. 21 Odstupňování svahu pro zaručení stability [7]

Budování násypu je provedeno postupným hutněním jednotlivých vrstev. Tloušťka vrstev záleží na typu ukládaného materiálu. Dodávka materiálu k tvorbě násypu může být vzhledem k výše popsaným zhoršeným přístupovým podmínkám zajištěna po železnici pomocí výsypných vozů. Tato skutečnost ovšem vede k omezení provozu na hlavní koleji. Rozprostírání materiálu může být zajištěno např. grejdrem. Ten zaručí správné tloušťky nově zřízených vrstev, předepsané podle hutnitelnosti materiálu. V blízkosti opěr mostních konstrukcí, kde dosah grejdrů končí, je nutné použít dozer, či jiný stroj. Postupně se jednotlivé vrstvy hutní. Frekvence a amplituda hutnění se zvolí v závislosti na hutněném materiálu. Ideální způsob hutnění se stanoví pomocí hutnicí zkoušky dle ČSN 72 1006. Důležité je zvážit způsob hutnění poblíž opěr mostní konstrukce. Na zhotovené zemní pláni musí být v celé aktivní zóně splněn stupeň zhutnění. Aktivní zóna sahá do hloubky 0,5 m pod zemní pláň. Na zhotovené zemní pláni je důležité minimalizovat pohyb strojů. Vzhledem ke skutečnosti, že se nezřizují konstrukční vrstvy, je nutné, aby zemní pláň splňovala podmínky dané předpisem SŽDC S4.

Po zhotovení tělesa násypu se jeho svah opatří štěrkopískovým přesypem. Ten plní funkci ochranné vrstvy. Tloušťka této ochranné vrstvy je 0,6 m. Ochranná vrstva se ještě překryje vrstvou ornice o tloušťce 0,15 m. Následně se ornice oseje, čímž vznikne vegetační ochrana svahu. Přesto, že se zemní těleso nachází na břehu řeky, leží od ní v relativně velké vzdálenosti a zához se proto nezřizuje. Celý postup zemních prací je proveden v souladu s předpisem SŽDC S4.

Dále je třeba zhotovit přechodové oblasti mostních konstrukcí. Parametry přechodových klínů jsou uvedeny v kapitole č. 7.6.1. Aby nedocházelo k jednostrannému přetěžování konstrukce, musí být zasypávání prováděno na obou stranách současně. Stejně tak se provádějí

svahové kužely u mostních opěr. Svahové kužely musí být vytvořeny z takových materiálů, které mají vhodné smykové vlastnosti. To zaručí požadovanou stabilitu svahu [25], [6].

8.5. Výstavba nové části tratě

Po odsouhlasení zemní pláně lze začít s pokládkou kolejového lože. Vytvoří se profil kolejového lože dle předpisu S3. V místě výhybek se kolejové lože upraví dle předpisu SŽDC S3, části X. Při zřizování lože se musí kamenivo homogenizovat. Homogenizaci zaručí statický válec se zatížením maximálně 32 kg/cm. Hutnění s vibrací se použije pouze při jednom pojezdu tam a zpět v celé šířce kolejového lože. Pojezd válce se uskutečňuje do doby, kdy pokles povrchu po průjezdu válce je menší než 5 mm. Při pokládání kolejového roštu, musí být úroveň kolejového lože 40-80 mm pod projektovanou ložnou plochou pražců. Poté se položí kolový rošt a předmontované části výhybek na kolejové lože. To může být opět zajištěno PKP 25/20. Zde musí být kladen důraz na zásady manipulace s těmito prvky. Provede se smontování výhybek a žlabových pražců [25].

Následují dokončovací práce. Nejdříve se upraví výškové a směrové uspořádání koleje a výhybek. Správná poloha se zajistí podbíjením. Pokud bude zvoleno strojní podbití, musí být strojní podbíječka vybavena výklopnými pěchy, pro podbití lože v místě jednoduché kolejové spojky. Poté se upraví profil kolejového lože do předepsaného tvaru. Celý proces od úpravy uspořádání koleje, až po úpravu profilu kolejového lože, se ještě po cca 3 měsících od zahájení provozu musí zopakovat. Dále se vytvoří drážní stezky. Pozornost je třeba věnovat přechodům kolejového lože na mostní konstrukci bez šterkového kolejového lože. Tyto úseky ovlivňují stabilitu koleje. Na závěr se provede prvotní broušení koleje. Následuje už pouze převzetí prací [25].

8.6. Dokončovací zemní práce

V závěru je nutné odstranit všechny dočasné stavby a zrušit vybavení staveniště. Stavební dílo je třeba upravit tak, aby splynulo s okolním prostředím. To znamená rozprostření ornice, osetí a odstranění veškerých dopadů stavebních prací na okolní prostředí [7].

9. Přibližná kalkulace výše nákladů

Kalkulace je provedena na základě oborových třídníků stavebních konstrukcí a prací železničních staveb. Jednotlivé položky a vypočtená výše nákladů jsou prezentovány v Tab. 17.

Tab. 17 Přibližná kalkulace výše nákladů [26]

Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková [Kč]	Cena celkem
1 Zemní práce					361 042,73 Kč
167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m ³	m ³	56,194	60,00	3 371,64 Kč
171101121	Uložení sypaniny z hornin nesoudržných kamenitých do násypů zhutněných	m ³	3 638,250	79,60	289 604,70 Kč
181202305	Úprava pláně na násypech se zhutněním	m ²	757,220	23,60	17 870,39 Kč
182201101	Svahování násypů	m ²	1338,560	37,50	50 196,00 Kč
2 Komunikace					1 174 670,30 Kč
511532111	Kolejové lože z kameniva hrubého drceného	m ³	442,943	952,00	421 681,36 Kč
511582195	Příplatek za ztížení kolejového lože z kameniva při rekonstrukcích	m ³	442,943	34,70	15 370,11 Kč
525010012	Vyjmutí kolejových polí na pražcích dřevěných bez rozebrání	m	111,200	129,00	14 344,80 Kč
525099095	Příplatek za ztížení vyjmutí kolejových polí bez rozebrání při rekonstrukcích	m	111,200	21,10	2 346,32 Kč
542991111	Vložení kolejového pole nebo kolejového rozvětvení hmotnosti do 10 t železničním jeřábem	t	152,225	1 080,00	164 402,78 Kč
542993111	Přemístění kolejového pole hmotnosti do 10 t pracovním vlakem do 2 km	t	152,225	3 110,00	473 419,13 Kč

543191111	Směrové a výškové vyrovnání koleje automatickou podbýječkou	m	460,000	127,00	58 420,00 Kč
543199095	Příplatek za ztížení vyrovnání koleje automatickou podbýječkou při rekonstrukci	m	460,000	23,10	10 626,00 Kč
543215311	Oprava výškové a směrové polohy kolejového rozvětvení na pražcích dřevěných	m	49,500	275,00	13 612,50 Kč
549820011	Odstranění kolejnicových stykových propojek	kus	9,000	49,70	447,30 Kč

3 Ostatní konstrukce a práce-bourání

55 307,01 Kč

979094111	Nakládání nebo překládání vybouraných hmot nebo konstrukcí	t	58,980	906,00	53 436,31 Kč
965421	Odstranění zarážedla zemního	kus	1,000	1 870,70	1 870,70 Kč

4 Přesun hmot

10 616,49 Kč

998242011	Přesun hmot pro železniční svršek drah kolejových o sklonu 0,8 %	t	58,980	180,00	10 616,49 Kč
-----------	--	---	--------	--------	--------------

5 Elektromontáže

874,80 Kč

210030721	Montáž spojky kolejnicové délky do 800 mm	kus	9,000	97,20	874,80 Kč
-----------	---	-----	-------	-------	-----------

Celkem kolej

1 591 894,84 Kč

6 Železniční spodek

113 702,00 Kč

922401	Nové zarážedlo kolejnicové	kus	1,000	113 702,00	113 702,00 Kč
--------	----------------------------	-----	-------	------------	---------------

7 Směrové řešení

3 054 490,00 Kč

533371	Výhybka J S 49 1:9-300, PR. DŘ., UP. TUHÉ	ks	2,000	1 453 760,00	2 907 520,00 Kč
539710	Zvláštní vybavení výhybek, příplatek za konstrukci a výrobu obloukové výhybky	kus	2,000	73 485,00	146 970,00 Kč

8 Zabezpečení**71 185,00 Kč**

75C538	Stožárové návěstidlo čtyř světél – demontáž	kus	1,000	15 180,00	15 180,00 Kč
75C537	Stožárové návěstidlo od čtyř světél – montáž	kus	1,000	56 005,00	56 005,00 Kč

Celkem práce a dodávky materiálu**3 239 377,00 Kč****9 Objekty****29 000 000,00 Kč**

	MOST	ks	1,000	29 000 000,00	29 000 000,00 Kč
--	------	----	-------	------------------	------------------

Celkem objekty**29 000 000,00 Kč****Celkový rozpočet díla****33 831 271,84 Kč**

10. Závěr

Závěrem zhodnocuji parametry navrženého řešení s původními požadavky. V zadání práce je stanovena požadovaná užitná délka 750 m. Přesné dodržení nebylo možné. Užitná délka 750 m by byla ukončena 3,815 m za mostní konstrukcí. Vzhledem k tomu, že strany SŽDC byl vynesena požadavek na napojení výtahové koleje na hlavní kolej, musela být užitná délka prodloužena. Navržená užitná délka, měřena od návěstidla S4 na koleji č. 4 po zarážedlo na výtahové koleji 4b, činí 846 m. Tohoto parametru bylo dosaženo po vložení dvou kolejových polí za výhybkovou konstrukci č. 37. Délka této odvrtné koleje činí 50 m. Díky tomu bude možné na odvrtné koleji odstavit např. hnací vozidlo, drezínu či traťový motorový vozík. Prodloužení zároveň zvýší bezpečnost v dobrždování dlouhých nákladních souprav.

Dále je předpokládáno, že před realizací navržené konstrukce dojde k rekonstrukci koleje 4b, mimo zde řešený úsek. Směrové a výškové úpravy kolejového roštu jsou pro správnou funkci návrhu nevyhnutelné.

Poděkování

V této části bych velmi rád poděkoval Ing. Leopoldu Hudečkovi Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce a za mnoho užitečných a cenných rad. Mé díky také patří Ing. Ivanu Červenkovi a Ing. Petru Jančíkovi ze SŽDC, za poskytnutí důležitých podkladů a zodpovídání mých otázek.

V neposlední řadě děkuji i vedoucímu provozního střediska Frýdek-Místek Ludku Figalovi a zaměstnancům společnosti HMMC Adamu Šebestovi a Janu Minarčíkovi.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

- [1] FLIEGEL, Tomáš. *Železniční tratě a stanice: cvičení*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03353-8.
- [2] Juřák, Petr, 1973-. *Pamětihodnosti města Frýdku-Místku*. Petr Juřák. Frýdek-Místek: Muzeum Beskyd, 2002. 71 s.: il. ISBN 80-86166-11-2.
- [3] PLÁŠEK, Otto. *Železniční stavby: železniční spodek a svršek*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-214-2621-7.
- [4] PLÁŠEK, Otto. *Železniční stavby: návody do cvičení*. [2. opr. vyd.]. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-7204-267-X.

Technické normy a předpisy

- [5] ČSN 73 6360-1: Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování
- [6] SŽDC-S3: Železniční svršek
- [7] SŽDC-S4: Železniční spodek
- [8] TNŽ 01 3468: Výkresy železničních tratí a stanic
- [9] ČSN 73 6201-1: Projektování mostních objektů
- [10] Vzorový list Ž9
- [11] Služební rukověť ČD SR 103/3
- [12] ČSN 73 6380: Železniční přejezdy a přechody (opr.1, Z1-Z3)

Internetové zdroje

- [13] *Směrnice děkanky Fakulty stavební Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava č. 7/2012: Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: https://www.fast.vsb.cz/cs/management-kvality/soubory/sme/FAST_SME_10_007.pdf
- [14] *HYUNDAI MOTOR MANUFACTURING CZECH* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: <http://www.hyundai-motor.cz/?rubrika=basic-info>
- [15] *Společnost ČD Cargo, a.s.* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/>

- [16] *BLG AutoRail* [online]. [cit. 2017-03-18].
Dostupné z: <http://www.blg-autorail.de/en/waggonequipment/>
- [17] *Frýdek-Místek* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z:
<http://www.frydekmostek.cz/cz/o-meste/informace-o-meste/historie/Visitfm> [online].
[cit. 2017-03-18]. Dostupné z: <http://www.visitfm.cz/o-meste/historie-frydku-mistku-v-bodech>
- [18] *Železniční síť ČR* [online]. [cit. 2017-01-10]. Dostupné z:
cd.cz/mapa/?_s_icmp=provozpodrobna&vrstvy=VP#
- [19] *Vrtná prozkoumanost* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z:
<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
- [20] *Analýza výškopisu* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: gs.cuzk.cz/dmr/
- [21] *Mapy popisu železniční sítě ČR* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z:
<http://provoz.szdc.cz/PORTAL/ViewArticle.aspx?oid=594598>
- [22] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [23] *Google Maps* [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: <https://maps.google.com/>
- [24] *Zakládání staveb* [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.zakladani.cz/>
- [25] *Technické a kvalitativní podmínky staveb státních drah* [online]. [cit. 2017-04-19].
Dostupné z: <http://typdok.tudc.cz/typdok/files/tkp/seznam.html>
- [26] *Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací železničních staveb* [online]. [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.sfdi.cz/2-aktuality-pro-prijemce/oborovy-tridnik-stavebnich-konstrukci-a-praci-staveb-pozemnich-komunikaci-a-zeleznicnich-staveb/>

Seznam tabulek

Tab. 1: Hodnoty týkající transportu produktů společnosti HMMC (zdroj: HMMC).....	15
Tab. 2: Používané typy vagónů a jejich délka (zdroj: HMMC).....	15
Tab. 3: Technické parametry vozu Laaers 800 [16].....	16
Tab. 4: Geologická stavba prostředí [19].....	21
Tab. 5: Data jednotlivých vrtů [19].....	21
Tab. 6: Výpis z pasportu železničního svršku železniční stanice Frýdek-Místek (zdroj: SŽDC)	22
Tab. 7: Rozložení pražců v normálně rozchodné koleji, pro dřevěné i betonové pražce [3] ...	23
Tab. 8: Parametry výhybek na řešeném úseku (zdroj SŽDC).....	24
Tab. 9: Parametry dvojité kolejové spojky (zdroj SŽDC).....	24

Tab. 10 Výpis návěstidel na řešeném úseku (zdroj: SŽDC)	26
Tab. 11: Identifikační údaje mostní konstrukce v km 110,998 (zdroj SŽDC).....	28
Tab. 12: Identifikační údaje mostu v km 110,840 (zdroj SŽDC).....	29
Tab. 13: Identifikační údaje železničního přejezdu (zdroj SŽDC)	31
Tab. 14: Směrové vedení trasy	33
Tab. 15: Parametry nově navržených výhybkových konstrukcí	33
Tab. 16: Zakružovací oblouky nivelety.....	34
Tab. 17 Přibližná kalkulace výše nákladů [26]	41

Seznam obrázku

Obr. 1: Schéma části zhlaví žel. stanice Frýdek-Místek (zdroj: SŽDC)	12
Obr. 2: Logo společnosti HMMC [14]	14
Obr. 3: Přepravní vůz Laaers 800 [16]	16
Obr. 4: Mapa popisující širší vztahy [23]	17
Obr. 5: historická mapa zájmové oblasti [22]	18
Obr. 6: Historické foto žst. ve Frýdku-Místku [17]	19
Obr. 7: Mapa železniční sítě [18]	20
Obr. 8: Mapa vrtné prozkoumanosti v okolí zájmové oblasti s vyznačenými vrty [19]	21
Obr. 9: Upevnění kolejnice mimo mostní objekt S49 [11]	22
Obr. 10: Kolejový svařovaný styk (zdroj: autor)	23
Obr. 11: Zarážedlo ukončující výtažnou kolej 4b (zdroj: autor).....	25
Obr. 12: Analýza výškopisu [20]	26
Obr. 13 Mostní konstrukce v km 110,998 (zdroj: autor)	27
Obr. 14 Mostní konstrukce přes řeku Morávku v km 110,840 (zdroj: autor)	28
Obr. 15: Kolejnicový styk za mostní konstrukcí (zdroj: autor).....	29
Obr. 16 Propustek v km 22,385 (zdroj: autor)	30
Obr. 17: Železniční přejezd v km 111,196 (zdroj: autor).....	31
Obr. 18: Typ pražcového podloží I. [7].....	34
Obr. 19: Malé dilatační zařízení na stávající mostní konstrukci (zdroj: autor).....	36
Obr. 20 Přístupové cesty [23].....	37
Obr. 21 Odstupňování svahu pro zaručení stability [7]	39

Seznam příloh

Číslo:	Název přílohy:	Měřítko:
01	Širší vztahy	M 1:5000
02	Situace	M 1:1000
03	Vytyčovací výkres	M 1:500
04	Podélný profil	M 1:1000/100
05	Pracovní řez 01	M 1:50
06	Pracovní řez 02	M 1:50
07	Pracovní řez 03	M 1:50
08	Půdorys mostní konstrukce – km 110,998	M 1:50
09	Řezy mostní konstrukcí – km 110,998	M 1:50
10	Půdorys mostní konstrukce – km 110,840	M 1:50
11	Příčný řez mostní konstrukcí – km 110,840	M 1:50
12	Pohledy mostní konstrukce – km 110,840	M 1:50
13	Fotodokumentace	
14	Vizualizace stávajícího stavu	
15	Vizualizace navrhovaného stavu	
16	Návrh a výpočet kolejového „S“	
17	Návrh směrového oblouku č.3	
18	Návrh zakružovacího oblouku	
19	Návrh kolejové spojky dvou soustředných oblouků	