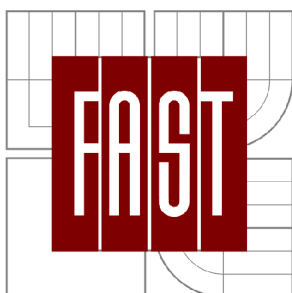


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV ŽELEZNIČNÍCH KONSTRUKCÍ A STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF RAILWAY STRUCTURES AND CONSTRUCTIONS

STUDIE REKONSTRUKCE ŽELEZNIČNÍ STANICE LITICE NAD ORLICÍ

UPGRADING OF LITICE NAD ORLICÍ RAILWAY STATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. JAROSLAV ŠMÍD

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RICHARD SVOBODA, Ph.D.

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant Bc. JAROSLAV ŠMÍD

Název Studie rekonstrukce železniční stanice Litice nad Orlicí

Vedoucí diplomové práce Ing. Richard Svoboda, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce 31. 3. 2013

Datum odevzdání diplomové práce 17. 1. 2014

V Brně dne 31. 3. 2013

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



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

Podklady a literatura

Geodetické zaměření stanice

ČSN 73 6360-1

ČSN 73 4959

Vyhláška 398/2009 Sb.

Vzorové listy železničního spodku

Předpisy SŽDC S3 Železniční svršek

a další platné právní předpisy

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

Navrhněte úpravu stanice Litice nad Orlicí. V rámci studie navrhněte nástupiště dle platné legislativy s délkou 150 m. Uspořádání kolejiště vyžaduje alespoň 2 dopravní koleje (hlavní kolej s rychlostí nejméně 60 km/h) a oboustranné zapojení vlečky a manipulační/předávací kolej.

Součástí práce je i vyřešení odvodnění stanice.

Požadované přílohy:

1. Dopravní schéma železniční stanice
2. Situace 1:1000
3. Vytyčovací výkresy 1:500
4. Podélný řez hlavní kolejí 1:2000/200
5. Charakteristické příčné řezy 1:50
6. Výkazy výměr

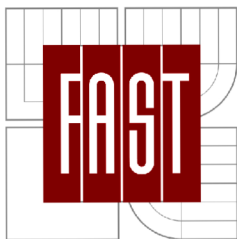
Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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



.....
Ing. Richard Svoboda, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

| | |
|---|--|
| Vedoucí práce | Ing. Richard Svoboda, Ph.D. |
| Autor práce | Bc. Jaroslav Šmíd |
| Škola | Vysoké učení technické v Brně |
| Fakulta | Stavební |
| Ústav | Ústav železničních konstrukcí a staveb |
| Studijní obor | 3607T009 Konstrukce a dopravní stavby |
| Studijní program | N3607 Stavební inženýrství |
| Název práce | Studie rekonstrukce železniční stanice Litice nad Orlicí |
| Název práce v anglickém jazyce | Upgrading of Litice nad Orlicí Railway Station |
| Typ práce | Diplomová práce |
| Přidělovaný titul | Ing. |
| Jazyk práce | Čeština |
| Datový formát elektronické verze | pdf, zip |

Cílem práce je navrhnout úpravu stanice Litice nad Orlicí, aby

Anotace práce vyhovovala platné legislativě v oblasti přístupu osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Je požadováno nástupiště délky 150 m, alespoň dvě dopravní koleje, zachování oboustranného zapojení vlečky a manipulační kolej. Součástí práce je i vyřešení odvodnění. Byly vypracovány dvě varianty směrového řešení, z nichž byla jedna vybrána k dalšímu zpracování.

Anotace práce v anglickém jazyce The aim of this study is to design an upgrading of station Litice nad Orlicí to meet current legislation on access of persons with reduced mobility. It is desired platform 150 m long, at least two running tracks, conservation of double-sided connection of siding and a loading track. The work also solve drainage. Two variants of layout were developed, of which one was selected for detailed processing.

Klíčová slova železniční stanice, nástupiště, odvodnění, výhybky, geometrické parametry koleje

Klíčová slova v anglickém jazyce railway station, platform, draining, turnouts, track alignment

Bibliografická citace VŠKP

ŠMÍD, Jaroslav. *Studie rekonstrukce železniční stanice Litice nad Orlicí*. Brno, 2014. 29 s., 6 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Ing. Richard Svoboda, Ph.D..

Prohlášení:

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

V Brně dne 16. 1. 2014

.....
podpis autora

Bc. Jaroslav Šmíd

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP

Prohlášení:

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

V Brně dne 16. 1. 2014

.....

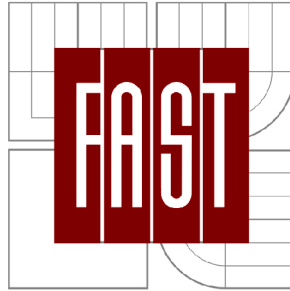
podpis autora

Bc. Jaroslav Šmíd

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Richardu Svobodovi, Ph. D. za osobní přístup, cenné rady a velmi hodnotná doporučení. Také děkuji svým rodičům za vydatnou podporu během celého studia.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ



PRŮVODNÍ A TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Studie rekonstrukce železniční stanice
Litice nad Orlicí**

OBSAH

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. Úvod | 3 |
| 2. Stávající stav | |
| 2.1 Základní údaje | 3 |
| 2.2 Směrové poměry | 4 |
| 2.3 Sklonové poměry | 5 |
| 2.4 Železniční svršek | 6 |
| 2.4 Železniční spodek | 6 |
| 3. Navrhovaný stav | |
| 3.1 Dopravní schéma | 6 |
| 3.2 Směrové řešení | 7 |
| 3.3 Sklonové řešení | 14 |
| 3.4 Hodnocení variant | 17 |
| 3.5 Železniční svršek | |
| 3.5.1. Skladba železničního svršku | 17 |
| 3.5.2 Rozšíření rozchodu: | 19 |
| 3.5.3 Drážní stezky | 19 |
| 3.5.4 Výhybky | 20 |
| 3.5.5 Výkolejky | 20 |
| 3.6 Železniční spodek | |
| 3.6.1 Pražcové podloží | 21 |
| 3.6.2 Odvodnění | 21 |
| 3.6.3 Stavby železničního spodku | 24 |
| 3.6.4 Dopravní plochy a komunikace | 25 |
| 4. Závěr | 26 |
| 5. Použité zdroje | 27 |
| 6. Přílohy | 28 |

1. Úvod

Cílem práce je navrhnout úpravu stanice Litice nad Orlicí, aby vyhovovala platné legislativě v oblasti přístupu osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Je požadováno nástupiště délky 150 m, alespoň dvě dopravní koleje (hlavní kolej s rychlostí nejméně 60 km/h, optimálně traťovou), zachování oboustranného zapojení vlečky a manipulační/předávací kolej. Součástí práce je i vyřešení odvodnění. Podkladem pro vypracování bylo geodetické zaměření.

Stanice Litice nad Orlicí leží na trati 513A Letohrad – Týniště nad Orlicí. Tato trať je staničena ve směru od konce k začátku. Protože jsou výhybky, výkolejky i koleje (liché vlevo od koleje č. 1) číslovány postupně od začátku trati, ve směru staničení jdou čísla sestupně a liché koleje jsou vpravo od koleje č. 1. Tento směr číslování zachovávám. Kolejové rozvětvení stanice se nachází v km 74, 809 až km 75, 529, ale protože bylo potřeba vysunout zhlaví a natočit osu traťové koleje, řešil jsem delší úsek od km 74, 713 po km 75, 797. Vlivem posunu osy v obloucích došlo ke zkrácení trasy přibližně o 12 m, na konci úseku se tak staniční 75, 785 107 napojí na stávající km 75, 797.

2. Stávající stav

2.1 Základní údaje

Železniční stanice Litice nad Orlicí leží v km 75,072 celostátní dráhy jednokolejné, neelektrifikované trati 513A Letohrad – Týniště nad Orlicí. Jedná se o stanici mezilehlou. Traťová rychlost v přílehlých úsecích je 70 km/h, ve stanici od km 74,803 po km 75,532 je snížena na 35 km/h. Do stanice je zaústěna vlečka „ŽPSV - Železniční průmyslová stavební výroba.“ Je zapojena oboustranně, na letohradském zhlaví odbočuje z koleje č. 2 výhybkou č. 5 v km 75,170 a na týništském zhlaví z koleje č. 1 výhybkou č. 10 v km 74,809. Stanice disponuje třemi dopravními a dvěmi manipulačními kolejemi, přehled viz tab. 1. Osová vzdálenost kolejí značně kolísá, většinou je dodržena vzdálenost 4,75 m, ale v některých místech i jen 4,5 m

| Číslo | Účel | Rychlost | Užitná délka |
|-------|----------------------|----------|--------------|
| 1 | dopravní, hlavní | 35 km/h | 393 m |
| 2 | manipulační | 35 km/h | 218 m |
| 3 | dopravní, předjízdna | 35 km/h | 378 m |
| 5 | dopravní, předjízdna | 35 km/h | 424 m |
| 7 | manipulační | 35 km/h | 178 m |

Tab. 1 – Stávající koleje

Ve stanici jsou tři úrovněová nástupiště, konstrukce sypané, bez zpevněných hran. Přehled nástupišť je v tab. 2:

| Číslo | Poloha | Délka |
|---------------|-------------|-------|
| 1. nástupiště | u kol. č. 1 | 115 m |
| 2. nástupiště | u kol. č. 3 | 135 m |
| 3. nástupiště | u kol. č. 5 | 115 m |

Tab. 2 – Stávající nástupiště

Ve stanici se nachází železniční přejezd účelové komunikace číslo P 4048. Přejezd se závorami asfaltové konstrukce je situován v km 74,939. Je trvale uzamčen a otevírán výpravčím na požádání. U koleje č. 2 se nachází volná skládka zpevněná betonovými panely délky 50 m, skladištěm s boční rampou délky 19,5 m a jímkou s dopravníkem pro vykládku sypkých hmot.

2.2 Směrové poměry

Stanice leží ve stísněném prostoru v údolí Divoké Orlice v několika obloucích. Traťová rychlost v přilehlých úsecích je 70 km/h, ve stanici od km 74,803 po km 75,532 je snížena na 35 km/h. Směrové poměry byly vyčteny z nákresného přehledu železničního svršku a jsou uvedeny v tab. 3:

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|-------|--------|------------------------|---|
| ZÚ | 74,713 | Oblouk pravostranný | R=302 m D=94 mm; I=97 mm; d ₀ =80 m |
| KO | 74,758 | Přechodnice | l _p =45 m |
| KP | 74,803 | Přímá | 6 m |
| ZV | 74,809 | Výhybka č. 10 | JS49-1:9-300,L,p,d |
| KV | 74,842 | Přímá | 5,23 m |
| ZO | 74,847 | Oblouk levostranný | R=245 m D=0 mm; I=59 mm; d ₀ =72 m |
| KO/ZO | 74,919 | Oblouk levostranný | R=2750 m D=0 mm; I=5 mm; d ₀ =40 m |
| ZV | 74,959 | Výhybka č. 8 | JS49-1:9-300,P,p,d |
| KV | 74,992 | Přímá | 7,23 m |
| ZO | 74,999 | Oblouk pravostranný | R=320 m D=0 mm; I=45 mm; d ₀ =95 m |
| KO/ZO | 75,094 | Oblouk pravostranný | R=530 m D=0 mm; I=27 mm; d ₀ =47 m |
| KO | 75,141 | Přímá | 27 m |
| KV | 74,168 | Výhybka č. 4 | JS49-1:9-300,P,p,d |
| ZV | 75,201 | Přímá | 4 m |
| ZP | 75,205 | Přechodnice | l _p =12 m |
| ZO | 75,217 | Oblouk pravostranný | R=200 m D=25 mm; I=47 mm; d ₀ =37 m |
| KO/ZO | 75,254 | Oblouk pravostranný | R=270 m D=25 mm; I=29 mm; d ₀ =149 m |
| KO/ZO | 75,403 | Oblouk pravostranný | R=205 m D=25 mm; I=46 mm; d ₀ =46 m |
| KO | 75,449 | Přechodnice | l _p =12 m |
| KP | 75,461 | Přímá | 2 m |
| KV | 75,463 | Výhybka č. 2 | JS49-1:9-300,L,p,d |
| ZV/KV | 75,496 | Výhybka č. 1 | JT-1:9-300,L,p,d |
| ZV | 75,529 | Přímá | 3 m |
| ZP | 75,532 | Přechodnice | l _p =60,48 m |
| ZO | 75,592 | Oblouk levostranný | R=278 m D=108 mm; I=100 mm; d ₀ =136,49 m |
| KO | 75,728 | Přechodnice | l _p =67,8 m |
| KP/KÚ | 75,797 | | |

Tab. 3 – Směrové poměry stávajícího stavu

2.3 Sklonové poměry

Průběh výšek stávajícího stavu byl určen z geodetického zaměření. Body jsou zaměřeny ve výškovém systému B.p.v. a v případě kolejí je uvedena výška nivelety T.K.

2.4 Železniční svršek

Dle nákresného přehledu je ve stanici použit svršek soustvy S49 nebo T s tuhým upevněním na dřevěných či betonových pražcích různého typu a stáří. Kolej je stykovaná, od staniční 75,535 dále bezstykovaná. Výhybky jsou poměrové soustavy 1. generace. Přehled výhybek je v tab. 4:

| Číslo | Typ |
|-------|--------------------|
| 1 | JT-1:9-300,L,p,d |
| 2 | JS49-1:9-300,L,p,d |
| 3 | JS49-1:9-190,L,l,d |
| 4 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| 5 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| 6 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| 7 | JS49-1:9-300,P,p,d |
| 8 | JS49-1:9-300,P,p,d |
| 9 | JS49-1:9-300,L,l,d |
| 10 | JS49-1:9-300,L,l,d |

Tab. 4 – Stávající výhybky

2.5 Železniční spodek

Těleso železničního spodku je na příčném řezu kombinací zářezu a náspu. Pravá část je na většině úseku v zářezu, na třech úsecích se zárubní zdí. Levá část je na většině úseku v náspu, v navazujících úsecích před a za stanicí strmě spadající do řeky. K zemině v podloží nejsou žádné podklady. Před řešeným úsekem je trať vedena v tunelu, který končí v km 74,713.

3. Navrhovaný stav

3.1 Dopravní schéma

Navržené dopravní schéma vychází z požadavků zadání. Ve stanici jsou dvě dopravní koleje č. 1 a 2, mezi nimiž je umístěno poloostrovní nástupiště s dvěma nástupními hranami. Přístup je přes centrální přechod z čela nástupiště. Hlavní kolej je nově nejvzdálenější kolejí od výpravní budovy, což jednak vyhoví požadavku na přechod přes koleje s rychlostí do 50 km/h, jednak umožní mírné napřímění osy ve zhlaví. Manipulační kolej č. 4 bude sloužit jak pro předávku vozů na vlečku, tak i pro případnou nakládku na rampě u skladiště či na volné skládce. Zůstalo zachováno oboustranné zapojení vlečky, na týnišťském zhlaví odbočuje z koleje č. 1 výhybkou č. 6 a zhruba uprostřed koleje č. 4 výhybkou č. 3. Manipulační kolej je výhybkou č. 3 nově rozdělena na dvě části 4a a 4b. Byly vypracovány dvě varianty směrového řešení pro toto schéma, které se liší rychlostí

v hlavní koleji a z řešení vyplývajícími parametry. Přehled kolejí pro obě varianty udává tabulka 5:

| Číslo | Účel | Varianta 1 | | Varianta 2 | |
|-----------|-----------------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | | Rychlost | Užitná délka | Rychlost | Užitná délka |
| 1 | dopravní, hlavní | 70 km/h | 509 m | 60 km/h | 501 m |
| 2 | dopravní, předjízdna | 50 km/h | 432 m | 50 km/h | 445 m |
| 4 (4a+4b) | manipulační/předávací | 40 km/h | 399 m | 40 km/h | 403 m |
| 4a | manipulační/předávací | 40 km/h | 128 m | 40 km/h | 132 m |
| 4b | manipulační/předávací | 40 km/h | 231 m | 40 km/h | 231 m |

Tab. 5 – Nově navržené koleje

3.2 Směrové řešení

Návrh směrového řešení ovlivnily dva hlavní faktory: požadavek na poloměr oblouku u nástupiště (dodržel jsem $R_{\text{lim}} = 500$ m) a požadavek na zvýšení rychlosti nejen v hlavní koleji (z 35 km/h na 60 km/h, respektive 70 km/h), ale i v koleji předjízdne (z 35 km/h na 50 km/h). Protože tyto požadavky nebylo možno splnit ve stávající stopě a navíc bylo potřeba hlavní kolej odsunout dál od staniční budovy (viz kap. 3.1), byla osa hlavní koleje navržena přibližně ve stopě původní koleje č. 5 a dále koleje č. 7. Ovšem v některých místech vede úplně mimo všechny původní koleje. Hlavně jsem se snažil využít stávající těleso železničního spodku tak, aby nebylo nutné ho nikde rozšiřovat. Poloha předjízdne koleje č. 2 je dána šířkou poloostrovního nástupiště, a tak je také ve zcela nové stopě nezávisle na stávajících kolejích. Pouze manipulační kolej č. 4 vede ve stopě stávajících kolejí, aby nebylo nutné ji budovat jako novou. Částečně vede ve stopě stávající koleje č. 2, kde navrhuji ponechat původní svršek a pouze provést směrovou a výškovou úpravu osy, aby bylo dosaženo vzdálenosti osy od nakládkové rampy 1,725 m. V další části se využije stávající koleje č. 1, která v tomto úseku nebude rekonstruována ani jinak upravována. Byly vypracovány dvě varianty směrového řešení, jejichž odlišnosti jsou níže popsány.

Varianta 1 je navržena pro rychlost v hlavní koleji 70 km/h. U nástupiště je v oblouku o poloměru 500 m zřízeno převýšení ($D=20$ mm; $I=96$ mm). Zkoušel jsem navrhnout i oblouk bez převýšení, který by musel mít poloměr 580 m, ale ten nebylo možné na stávajícím tělese zapojit do tíništského zhlaví. I tak je toto zhlaví poměrně komplikované – je umístěno v oblouku bez převýšení, složeném ze tří poloměrů. Na první část ($R=580$ m; $I=100$ mm) navazuje výhybka č. 6 (Obl-j49-1:9-300(682,000/208,069); $I=85$ mm), kde odbočuje vlečka. Na společných pražcích za výhybkou je ještě poloměr 682 m a dále navazuje výhybka č. 5 (Obl-j49-1:12-500(753,000/300,134)-I; $I=77$ mm), kde odbočuje předjízdna kolej č. 2. Větší poloměr 753 m je zde navržen proto, aby v odbočné

větvi byl poloměr alespoň 300 m pro rychlost 50 km/h. Za výhybkou pokračuje oblouk o stejném poloměru, který je pak bez přechodnice napojen do přímé. Z toho vyplývá nutnost zakřivení přímé části u konce výhybky (prodloužení I. typu délky 1,200 m) do stejného poloměru. Aby nemusely být použity výhybkové pražce atypických délek, je oblouk v odbočné větvi ($R=300,134$ m) rovněž prodloužen až do konce výhybky. Osová vzdálenost kolejí 1 a 2 přes nástupiště je 7,653 m. Vychází to z šířky nástupiště 4,300 m a vzdálenosti nástupní hrany od osy koleje 1,680 m. V koleji č. 1 je totiž tato vzdálenost měřena po šikmé spojnici temen kolejnic a její vodorovný průmět činí 1,673 m. V místě konce nástupiště navazuje mezilehlou přechodnicí oblouk o poloměru 300 m ($D=93$ mm; $I=100$ mm). Tato na staniční kolej poměrně vysoká hodnota převýšení by byla problém, pokud by v tomto místě často zastavovaly, či pomalu projížděly vlaky ($E=80$ mm pro rychlost 18 km/h). Předpokládám však, že k tomu bude docházet jen výjimečně, neboť osobní vlaky zastaví až u nástupiště (a kratší soupravy blíže k centrálnímu přechodu, tedy tento oblouk projedou vyšší rychlostí) a křižování bude probíhat tak, že první vlak zastaví na předjízdne koleji a druhý vlak po hlavní koleji projede. Tabulka vytyčovací bodů varianty 1 v souřadném systému S-JTSK je uvedena v příloze práce.

Varianta 2 je navržena pro rychlost v hlavní koleji 60 km/h, a to od km 74,826 do km 75,538 (v navazujících úsecích je traťová rychlost 70 km/h). To umožnilo ponechat oblouk u nástupiště bez převýšení a také zjednodušit týništské zhlaví. V oblouku o poloměru 525 m ($D=0$ mm; $I=81$ mm) leží výhybka č. 6 (Obl-j49-1:9-300(525,000/190,574), kde odbočuje kolej na vlečku. Za tímto obloukem je už v přímé navržena výhybka č. 5 (J49-1:11-300), kde odbočuje kolej č. 2. Nástupiště je opět šířky 4,300 m, ovšem osová vzdálenost kolejí je 7,660 m, protože obě koleje jsou bez převýšení, a tedy ve vzdálenosti 1,680 m od nástupní hrany. Za koncem nástupiště navazuje oblouk o poloměru 300 m podobně jako u varianty 1, ale má menší převýšení ($D=50$ mm; $I=92$ mm).

Na letohradském zhlaví bylo s výhodou využito širšího tělesa, a tak mohlo být navrženo v přímé. Kolej č. 2 tam odbočuje na výhybce J49-1:11-300, což je shodné pro obě varianty. Trať směrem na Letohrad pokračuje obloukem složeným z poloměrů 260 m ($D=123$ mm; $I=100$ mm) a 277 m ($D=123$ mm; $I=86$ mm) bez mezilehlé přechodnice shodně pro obě varianty. Tento oblouk budou vlaky vjíždějí na kolej č. 2 stejně jako posun na kolej č. 4 projíždět s přebytkem převýšení. Pro rychlosti 50 km/h a 40 km/h jsou hodnoty přebytku převýšení následující: R 260 m ($E_{50}=9$ mm; $E_{40}=50$ mm), R 277 m ($E_{50}=16$ mm; $E_{40}=54$ mm). Směrové poměry ve všech kolejích jsou uvedeny pro variantu 1 v tabulkách 6 - 9 a pro variantu 2 v tabulkách 10-13. Staničení je uvedeno ke koleji č. 1.

Varianta 1

Kolej č. 1 (varianta 1)

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|--------|------------|------------------------|---|
| ZÚ/ZO | 74,713 000 | Oblouk pravostranný | R=302 m D=94 mm; I=98 mm; $\alpha_s=11,0490^\circ$; $d_0=18,997$ m; T=29,840 m |
| KO | 74,731 997 | Přechodnice | $L_k=66,835$ m $n=10,16 \cdot V$; A=142; m=0,616 m; T=56,163 m; klotoida |
| KP/ZP | 74,798 832 | Přechodnice | $L_k=28,000$ m $n_1=4 \cdot V$; A=127; m=0,056 m; T=33,213 m; klotoida |
| ZO | 74,826 832 | Oblouk levostranný | R=580 m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=4,3948^\circ$; $d_0=26,039$ m; T=20,844 m |
| KO/ZV | 74,852 871 | Výhybka č. 6 | Obl-j49-1:9-300(682,000/208,069),L,p,b |
| KV/ZO | 74,886 096 | Oblouk levostranný | R=682 m D=0 mm; I=85 mm; $\alpha_s=0,3432^\circ$; $d_0=3,676$ m; T=1,838 m |
| KO/ZV | 74,889 772 | Výhybka č. 5 | Obl-j49-1:12-500(753,000/300,134)-I,L,p,b |
| ZO | 74,931 356 | Oblouk levostranný | R=753 m D=0 mm; I=77 mm; $\alpha_s=1,4285^\circ$; $d_0=16,896$ m; T=8,449 m |
| KO | 74,948 252 | Přímá | 29,085 m |
| ZP | 74,977 337 | Přechodnice | $L_k=27,000$ m $n=19,29 \cdot V$; $n_1=4,02 \cdot V$; A=116; m=0,061 m; T=132,296 m; klotoida |
| ZO | 75,004 337 | Oblouk pravostranný | R=500 m D=20 mm; I=96 mm; $\alpha_s=29,7297^\circ$; $d_0=203,497$ m |
| KO/ZPm | 75,207 834 | Přechodnice | $L_k=33,000$ m $n=6,46 \cdot V$; A=157; m=0,060 m; T=129,107 m; mezilehlá klotoida |
| KPm/ZO | 75,240 834 | Oblouk pravostranný | R=300 m D=93 mm; I=100 mm; $\alpha_s=51,6469^\circ$; $d_0=206,130$ m |
| KO | 75,446 964 | Přechodnice | $L_k=41,500$ m $n=6,37 \cdot V$; $n_1=5,93 \cdot V$; A=112; m=0,239 m; T=149,438 m; klotoida |
| KP | 75,488 464 | Přímá | 7,738 m |
| KV | 75,496 202 | Výhybka č. 1 | J49-1:11-300,P,p,b |
| ZV | 75,529 811 | Přímá | 10,960 m |
| ZP | 75,540 770 | Přechodnice | $L_k=55,000$ m $n=6,39 \cdot V$; A=120; m=0,485 m; T=68,805 m; klotoida |
| ZO | 75,595 770 | Oblouk levostranný | R=260 m; $\Delta u=2,5$ mm; Lu=3 m D=123 mm; I=100 mm; $\alpha_s=20,7490^\circ$; $d_0=57,240$ m; T=44,263 m |
| KO/ZO | 75,653 011 | Oblouk levostranný | R=277 m D=123 mm; I=86 mm; $\alpha_s=21,9301^\circ$; $d_0=67,920$ m; T=49,534 m |
| KO | 75,720 931 | Přechodnice | $L_k=55,000$ m $n=6,39 \cdot V$; A=123; m=0,455 m; T=74,411 m; klotoida |
| KP | 75,775 931 | Přímá | 9,176 m |
| KÚ | 75,785 107 | | |

Tab. 6 – Směrové poměry koleje č. 1 (varianta 1)

Kolej č. 2 (varianta 1)

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|-------|------------|------------------------|--|
| ZV | 74,889 772 | Výhybka č. 5 | Obl-j49-1:12-500(753,000/300,134)-L,L,p,b |
| ZO | 74,931 284 | Oblouk levostranný | R=300,134 m D=0 mm; I=99 mm; $\alpha_s=0,2545^\circ$; $d_0=1,200$ m; T=0,600 m |
| KO | 74,932 482 | Přímá | 15,133 m |
| ZV | 74,947 620 | Výhybka č. 4 | J49-1:9-190,L,l,b |
| KV | 74,974 704 | Přímá | 14,400 m |
| ZO | 74,989 046 | Oblouk pravostranný | R=340 m D=0 mm; I=87 mm; $\alpha_s=11,8156^\circ$; $d_0=63,104$ m; T=31,643 m |
| KO/ZO | 75,051 287 | Oblouk pravostranný | R=507,653 m D=0 mm; I=59 mm; $\alpha_s=21,4926^\circ$; $d_0=171,386$ m; T=86,516 m |
| KO/ZO | 75,220 067 | Oblouk pravostranný | R=300 m D=0 mm; I=99 mm; $\alpha_s=50,9142^\circ$; $d_0=239,927$ m; T=126,759 m |
| KO/KV | 75,455 099 | Výhybka č. 2 | J49-1:9-300,L,p,b |
| ZV | 75,488 068 | Přímá | 8,242 m |
| KV | 75,496 284 | Výhybka č. 1 | J49-1:11-300,P,p,b |
| ZV | 75,529 811 | | |

Tab. 7 – Směrové poměry koleje č. 2 (varianta 1)

Kolej č. 4 (varianta 1)

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|-------|------------|------------------------|---|
| ZV | 74,947 620 | Výhybka č. 4 | J49-1:9-190,L,l,b |
| KV | 74,974 487 | Přímá | 3,988 m |
| ZO | 74,978 412 | Oblouk pravostranný | R=190 m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=10,1049^\circ$; $d_0=30,158$ m; T=15,111 m |
| KO/ZO | 75,008 043 | Oblouk pravostranný | R=500 m D=0 mm; I=38 mm; $\alpha_s=2,3987^\circ$; $d_0=18,840$ m; T=9,421 m |
| KO | 75,026 454 | Přímá | 18,599 m |
| ZO | 75,044 573 | Oblouk pravostranný | R=200 m D=0 mm; I=95 mm; $\alpha_s=8,0992^\circ$; $d_0=25,445$ m; T=12,739 m |
| KO/ZO | 75,069 315 | Oblouk pravostranný | R=428 m D=0 mm; I=45 mm; $\alpha_s=9,8241^\circ$; $d_0=66,047$ m; T=33,089 m |
| KO/ZO | 75,133 570 | Oblouk pravostranný | R=190 m; $\Delta u=6$ mm; $L_u=3$ m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=3,9564^\circ$; $d_0=11,808$ m; T=5,906 m |
| KO | 75,145 059 | Přímá | 1,035 m |
| KV | 75,146 066 | Výhybka č. 3 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| ZV | 75,172 521 | Přímá | 10,355 m |
| ZO | 75,182 623 | Oblouk pravostranný | R=590 m D=0 mm; I=33 mm; $\alpha_s=5,7339^\circ$; $d_0=53,140$ m; T=26,588 m |
| KO/KÚ | 75,234 196 | | napojení na stávající stav |
| ZÚ/ZO | 75,400 136 | Oblouk pravostranný | R=400 m D=0 mm; I=48 mm; $\alpha_s=2,3609^\circ$; $d_0=14,834$ m; T=7,418 m |
| KO/ZO | 75,414 453 | Oblouk pravostranný | R=190 m; $\Delta u=6$ mm; $L_{u,z}=6$ m; $L_{u,z}=3$ m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=13,9127^\circ$; $d_0=41,523$ m; T=20,844 m |
| ZV | 75,454 684 | Přímá | 0,574 m |
| KO/KV | 75,455 244 | Výhybka č. 2 | J49-1:9-300,L,p,b |
| ZV | 75,488 068 | | |

Tab. 8 – Směrové poměry koleje č. 4 (varianta 1)

Napojení vlečky (varianta 1)

| | | | |
|-------|------------|-----------------------|--|
| ZV | 74,852 871 | Výhybka č. 6 | Obl-j49-1:9-300(682,000/208,069),L,p,b |
| KV/ZO | 74,885 994 | Oblouk levostranný | R=191,965 m; $\Delta u=6$ mm; Lu=3 m D=0 mm; I=99 mm; $\alpha_s=14,2825^\circ$; $d_0=43,067$ m; T=21,624 m |
| KO/KÚ | 74,928 507 | | napojení na stávající stav |
| ZÚ/ZO | 75,122 828 | Oblouk levostranný | R=190 m; $\Delta u=6$ mm; Lu=3 m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=7,0465^\circ$; $d_0=21,030$ m; T=10,526 m |
| KO | 75,142 494 | Přímá | 3,938 m |
| KV | 75,146 261 | Výhybka č. 3 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| ZV | 75,172 521 | | |

Tab. 9 – Směrové poměry napojení vlečky (varianta 1)

Varianta 2

Kolej č. 1 (varianta 2)

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|--------|------------|------------------------|---|
| ZÚ/ZO | 74,713 000 | Oblouk pravostranný | R=302 m D=94 mm; I=98 mm; $\alpha_s=11,6644^\circ$; $d_0=27,834$ m; T=30,034 m |
| KO | 74,740 834 | Přechodnice | $L_k=55,000$ m $n=11,70 \cdot V$; A=129; m=0,417 m; T=52,985 m; klotoida |
| KP/ZP | 74,795 834 | Přechodnice | $L_k=33,356$ m $n_1=6,86 \cdot V$; A=132; m=0,088 m; T=37,496 m; klotoida |
| ZO | 74,829 190 | Oblouk levostranný | R=525 m D=0 mm; I=81 mm; $\alpha_s=5,3023^\circ$; $d_0=27,048$ m; T=22,937 m |
| KO/ZV | 74,856 238 | Výhybka č. 6 | Obl-j49-1:9-300(525,000/190,574),L,l,b |
| KV/ZO | 74,889 458 | Oblouk levostranný | R=525 m D=0 mm; I=81 mm; $\alpha_s=1,4887^\circ$; $d_0=12,277$ m; T=6,139 m |
| KO/ZV | 74,901 735 | Výhybka č. 5 | J49-1:11-300,L,p,b |
| KV | 74,935 344 | Přímá | 1,300 m |
| ZO | 74,936 644 | Oblouk levostranný | R=4000 m D=0 mm; I=11 mm; $\alpha_s=0,3575^\circ$; $d_0=22,464$ m; T=11,232 m |
| KO | 74,959 107 | Přímá | 35,449 m |
| ZP | 74,994 556 | Přechodnice | $L_k=25,000$ m $n_1=4,90 \cdot V$; A=112; m=0,052 m; T=121,526 m; klotoida |
| ZO | 75,019 556 | Oblouk pravostranný | R=500 m D=0 mm; I=85 mm; $\alpha_s=27,3630^\circ$; $d_0=190,909$ m |
| KO/ZPm | 75,210 465 | Přechodnice | $L_k=23,000$ m $n=7,67 \cdot V$; A=131; m=0,029 m; T=109,265 m; mezilehlá klotoida |
| KPm/ZO | 75,233 465 | Oblouk pravostranný | R=300 m D=50 mm; I=92 mm; $\alpha_s=52,6479^\circ$; $d_0=225,097$ m |
| KO | 75,458 562 | Přechodnice | $L_k=23,000$ m $n=7,67 \cdot V$; $n_1=4,17 \cdot V$; A=83; m=0,073 m; T=143,110 m; klotoida |
| KP | 75,481 562 | Přímá | 13,367 m |
| KV | 75,494 929 | Výhybka č. 1 | J49-1:11-300,P,p,b |
| ZV | 75,528 537 | Přímá | 9,000 m |
| ZP | 75,537 537 | Přechodnice | $L_k=55,000$ m $n=6,39 \cdot V$; A=120; m=0,485 m; T=67,860 m; klotoida |
| ZO | 75,592 537 | Oblouk levostranný | R=260 m; $\Delta u=2,5$ mm; Lu=3 m D=123 mm; I=100 mm; $\alpha_s=20,3139^\circ$; $d_0=55,463$ m; T=43,382 m |
| KO/ZO | 75,632 237 | Oblouk levostranný | R=277 m D=123 mm; I=86 mm; $\alpha_s=26,6848^\circ$; $d_0=88,608$ m; T=60,037 m |
| KO | 75,720 845 | Přechodnice | $L_k=55,000$ m $n=8,71 \cdot V$; A=123; m=0,455 m; T=85,389 m; klotoida |
| KP | 75,775 845 | Přímá | 9,394 m |
| KÚ | 75,785 174 | | |

Tab. 10 – Směrové poměry koleje č. 1 (varianta 2)

Kolej č. 2 (varianta 2)

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|-------|------------|------------------------|---|
| ZV | 74,901 735 | Výhybka č. 5 | J49-1:11-300,L,p,b |
| KV | 74,935 261 | Přímá | 13,272 m |
| ZV | 74,948 470 | Výhybka č. 4 | J49-1:9-190,L,l,b |
| KV | 74,975 519 | Přímá | 4,336 m |
| ZO | 74,979 840 | Oblouk pravostranný | R=420 m D=0 mm; I=71 mm; $\alpha_s=11,5670^{\circ}$; $d_0=76,311$ m; T=31,643 m |
| KO/ZO | 75,055 381 | Oblouk pravostranný | R=507,66 m D=0 mm; I=58 mm; $\alpha_s=20,5298^{\circ}$; $d_0=163,711$ m; T=82,572 m |
| KO/ZO | 75,216 613 | Oblouk pravostranný | R=300 m D=0 mm; I=99 mm; $\alpha_s=52,0551^{\circ}$; $d_0=245,304$ m; T=129,976 m |
| KO/KV | 75,457 071 | Výhybka č. 2 | J49-1:9-300,L,p,b |
| ZV | 75,490 071 | Přímá | 4,961 m |
| KV | 75,495 011 | Výhybka č. 1 | J49-1:11-300,P,p,b |
| ZV | 75,528 537 | | |

Tab. 11 – Směrové poměry koleje č. 2 (varianta 2)

Kolej č. 4 (varianta 2)

| Ozn. | km | Prvek | Parametry |
|-------|------------|------------------------|---|
| ZV | 74,948 470 | Výhybka č. 4 | J49-1:9-190,L,l,b |
| KV | 74,975 262 | Přímá | 4,360 m |
| ZO | 74,979 539 | Oblouk pravostranný | R=190 m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=11,9231^{\circ}$; $d_0=35,585$ m; T=17,845 m |
| KO | 75,014 698 | Přímá | 31,770 m |
| ZO | 75,045 657 | Oblouk pravostranný | R=200 m D=0 mm; I=95 mm; $\alpha_s=12,2314^{\circ}$; $d_0=38,426$ m; T=19,272 m |
| KO | 75,082 977 | Přímá | 21,835 m |
| KO/ZO | 75,104 203 | Oblouk pravostranný | R=800 m D=0 mm; I=24 mm; $\alpha_s=1,0544^{\circ}$; $d_0=13,250$ m; T=6,625 m |
| KO/ZO | 75,117 082 | Oblouk pravostranný | R=190 m; $\Delta u=6$ mm; $L_u=3$ m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=9,3608^{\circ}$; $d_0=27,938$ m; T=13,994 m |
| KO/KV | 75,144 224 | Výhybka č. 3 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| ZV | 75,170 665 | Přímá | 10,302 m |
| ZO | 75,180 698 | Oblouk pravostranný | R=1000 m D=0 mm; I=19 mm; $\alpha_s=3,1123^{\circ}$; $d_0=48,888$ m; T=24,449 m |
| KO/KÚ | 75,228 236 | | napojení na stávající stav |
| ZÚ/ZO | 75,400 069 | Oblouk pravostranný | R=400 m D=0 mm; I=48 mm; $\alpha_s=2,6127^{\circ}$; $d_0=16,416$ m; T=8,209 m |
| KO/ZO | 75,415 932 | Oblouk pravostranný | R=190 m; $\Delta u=6$ mm; $L_{u,z}=6$ m; $L_{u,k}=3$ m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=14,1345^{\circ}$; $d_0=42,185$ m; T=21,179 m |
| ZV | 75,454 613 | Přímá | 0,375 m |
| KO/KV | 75,457 212 | Výhybka č. 2 | J49-1:9-300,L,p,b |
| ZV | 75,488 068 | | |

Tab. 12 – Směrové poměry koleje č. 4 (varianta 2)

Napojení vlečky (varianta 2)

| | | | |
|-------|------------|-----------------------|---|
| ZV | 74,856 238 | Výhybka č. 6 | Obl-j49-1:9-300(525,000/190,574),L,l,b |
| KV/ZO | 74,889 356 | Oblouk levostranný | R=213,82 m; $\Delta u=6$ mm; Lu=3 m D=0 mm; I=89 mm; $\alpha_s=12,6669^\circ$; $d_0=42,544$ m; T=21,324 m |
| KO/KÚ | 74,931 129 | | napojení na stávající stav |
| ZÚ | 75,122 697 | Přímá | 1,645 m |
| ZÚ/ZO | 75,124 212 | Oblouk levostranný | R=190 m; $\Delta u=6$ mm; Lu=3 m D=0 mm; I=100 mm; $\alpha_s=5,5755^\circ$; $d_0=16,640$ m; T=8,325 m |
| KO | 75,139 716 | Přímá | 4,972 m |
| KV | 75,144 449 | Výhybka č. 3 | JS49-1:9-190,P,p,d |
| ZV | 75,170 665 | | |

Tab. 13 – Směrové poměry napojení vlečky (varianta 2)

3.3 Sklonové řešení

Při návrhu sklonového řešení jsem se snažil co nejvíce výškově přiblížit stávajícímu stavu. Na příčných řezech mají všechny koleje stejnou výšku, jako niveleta temene kolejnice v koleji č. 1. Výjimkou je vlečka a kolej č. 4 v části, kde je napojena na stávající stav bez úpravy. Ve stanici je navržen sklon 2,50 ‰ jen v její větší části (u rampy a nástupiště), dále je sklon vyšší. To odpovídá stávajícímu stavu a snížení sklonu na 2,50 ‰ v celé užitné délce kolejí by znamenalo neúměrné zásahy do stávajícího tělesa. Výškové řešení je v obou variantách podobné, odlišnosti jsou vynuceny rozdíly v umístění směrových prvků. Přehled výškového řešení je v tab. 14 a 15 pro variantu 1 a v tab. 16 a 17 pro variantu 2. Výškový systém je B. p. v.

Varianta 1

| Ozn. | km | Sklon | Výška | Délka | Parametry |
|------|------------|---------|---------|---------|--|
| ZÚ | 74,713 000 | +7,96‰ | 375,433 | 126,851 | |
| LN | 74,839 851 | +9,36‰ | 376,442 | 172,277 | R _v =2000 m t _z =1,399 m y _v =0,000 m |
| LN | 75,012 128 | +2,50‰ | 378,054 | 248,386 | R _v =2000 m t _z =6,855 m y _v =0,012 m |
| LN | 75,260 514 | +4,25‰ | 378,675 | 153,597 | R _v =2000 m t _z =1,749 m y _v =0,001 m |
| LN | 75,414 111 | +9,21‰ | 379,327 | 118,049 | R _v =2000 m t _z =4,964 m y _v =0,006 m |
| LN | 75,532 160 | +10,47‰ | 380,415 | 153,085 | R _v =2000 m t _z =1,253 m y _v =0,000 m |
| LN | 75,685 245 | +3,89‰ | 382,017 | 99,862 | R _v =2000 m t _z =6,572 m y _v =0,011 m |
| KÚ | 75,785 107 | +3,89‰ | 382,406 | | |

Tab. 14 – Niveleta temene kolejnice koleje č. 1 (varianta 1)

| Ozn. | km | Sklon | Výška | Délka | Parametry |
|------|------------|--------|---------|----------------------------|--|
| LN | 74,839 851 | +9,36‰ | 376,442 | 56,732 m | |
| LN | 74,896 574 | +3,35‰ | 376,973 | 32,589 m | R _v =2000 m t _z =6,005 m y _v =0,009 m |
| KÚ | 74,929 163 | | 377,082 | napojení na stávající stav | |
| ZÚ | 75,122 828 | +8,09‰ | 378,243 | 15,252 m | |
| LN | 75,137 001 | +2,50‰ | 378,368 | 101,383 m | R _v =2000 m t _z =6,005 m y _v =0,009 m |
| KÚ | 75,234 196 | | 378,619 | napojení na stávající stav | |

Tab. 15 – Niveleta temene kolejnice napojení vlečky (varianta 1)

Varianta 2

| Ozn. | km | Sklon | Výška | Délka | Parametry |
|------|------------|---------|---------|---------|--|
| ZÚ | 74,713 000 | +7,95‰ | 375,433 | 129,714 | |
| LN | 74,842 714 | +9,41‰ | 376,465 | 162,570 | $R_v=2000$ m $t_z=1,456$ m $y_v=0,001$ m |
| LN | 75,005 284 | +2,50‰ | 377,994 | 233,716 | $R_v=2000$ m $t_z=6,908$ m $y_v=0,012$ m |
| LN | 75,239 000 | +4,49‰ | 378,578 | 180,932 | $R_v=2000$ m $t_z=1,990$ m $y_v=0,001$ m |
| LN | 75,419 932 | +9,19‰ | 379,391 | 112,068 | $R_v=2000$ m $t_z=4,700$ m $y_v=0,006$ m |
| LN | 75,532 000 | +11,79‰ | 380,421 | 126,676 | $R_v=2000$ m $t_z=2,599$ m $y_v=0,002$ m |
| LN | 75,658 676 | +3,89‰ | 381,914 | 126,502 | $R_v=2000$ m $t_z=7,899$ m $y_v=0,016$ m |
| KÚ | 75,785 174 | +3,89‰ | 382,406 | | |

Tab. 16 – Niveleta temene kolejnice koleje č. 1 (varianta 2)

| Ozn. | km | Sklon | Výška | Délka | Parametry |
|------|------------|--------|---------|----------------------------|--|
| LN | 74,842 714 | +9,41‰ | 376,465 | 57,665m | |
| LN | 74,900 379 | +2,26‰ | 377,007 | 31,485 m | $R_v=2000$ m $t_z=7,145$ m $y_v=0,013$ m |
| KÚ | 74,931 129 | | 377,082 | napojení na stávající stav | |
| ZÚ | 75,122 697 | +8,09‰ | 378,243 | 12,976 m | |
| LN | 75,134 675 | +2,50‰ | 378,318 | 95,590 m | $R_v=2000$ m $t_z=6,005$ m $y_v=0,009$ m |
| KÚ | 75,228 236 | | 378,550 | napojení na stávající stav | |

Tab. 17 – Niveleta temene kolejnice napojení vlečky (varianta 2)

3.4 Hodnocení variant

Obě varianty směrového a sklonového řešení nevykazují žádné zásadní problémy, nikde není nutné budovat nové těleso či nákladné stavby železničního spodku. Nástupiště, počty a typ kolejí i zapojení vlečky jsou v obou variantách řešeny shodně. Rozdíly v užitných délkách kolejí v řádu metrů jsou zanedbatelné. Výhodou varianty 2 je použití kratší, a tedy levnější výhybky (J49-1:11-300 místo Obl-j49-1:12-500-I). Dále oblouk u nástupiště bez převýšení a nižší hodnota převýšení v hlavní koleji budou mít podle mého názoru příznivý vliv na náklady na údržbu. Naopak výhodou varianty 1 je dosažení traťové rychlosti v hlavní koleji a tím úplné odstranění rychlostního propadu. Díky tomu bude možné nejen zkrátit jízdní doby, ale dojde i k nezanedbatelným úsporám trakční energie. A s ohledem na modernizaci vozového parku a zvyšování výkonu motorových vozů a jednotek lze předpokládat, že traťovou rychlost v části hlavní koleje využijí i osobní vlaky, které ve stanici budou zastavovat. Proto jsem pro další zpracování vybral variantu 1.

3.5 Železniční svršek

3.5.1. Skladba železničního svršku

Vzhledem k dopravnímu významu jednotlivých kolejí a možnosti úspor je nový svršek navržen pouze v koleji č. 1. V koleji č. 2 bude položen užitý či regenerovaný svršek a v koleji 4 se ponechá svršek stávající (s výjimkou napojení, kde bude položen užitý či regenerovaný svršek podobně jako v koleji č. 2. Následuje přehled železničního svršku:

Kolej 1:

-Skladba svršku:

-kolejnice 49 E1

-pražce B 03

-svěrky Skl 14

-Kolejové lože:

-štěrka frakce 31,5/63 tl. 350 mm pod pražcem

-sklony svahů 1:1,25

-zapuštěné v km 74,847 871 až km 75,534 811, změna šířky na délce 6 m

-vzdálenost horní hrany od osy koleje 1,700 m

-rozšíření na 1,750 m bez nadvýšení (profil „b“) v km 75,568 770 až 75,574 770
a 75,742 103 až 75,748 103

-rozšíření na 1,750 m s nadvýšením 100 mm („c“) v km 75,574 770 až 75,742 103

-Bezstyková kolej

-Rozdělení pražců „d“

-Pražcové kotvy:

-osazeny na každý třetí pražec v km 75,590 770 až 75,721 931 (R < 280 m)

Kolej 2:

-Skladba svršku:

-kolejnice S 49 užití/regenerované

-pražce SB 8 P užití

-svěrky ŽS 4 užití

-podkladnice S 4pl užití

-Kolejové lože:

-šterk frakce 31,5/63 tl. 350 mm pod pražcem

-sklony svahů 1:1,25

-zapuštěné

-vzdálenost horní hrany od osy koleje 1,700 m

-Bezstyková kolej

-Rozdělení pražců „d“

Kolej 4, napojení vlečky:

-V km 74,978 412 až km 75,133 570 a km 75,234 196 až km 75,400 136 kolej č. 4 bude ponechán stávající svršek. Následující popis se týká ostatních úseků.

-Skladba svršku:

-kolejnice S 49 užití/regenerované

-pražce SB 8 P užití

-svěrky ŽS 4 užití

-podkladnice S 4pl užití

-Kolejové lože:

-šterk frakce 31,5/63 tl. 300 mm pod pražcem

-sklony svahů 1:1,25

-zapuštěné

-vzdálenost horní hrany od osy koleje 1,700 m

-Stykovaná kolej, svaření kolejnic v délce 25 m za výhybkou č. 6 a 4 a 75 m před výhybkou č.2

-Rozdělení pražců „c“

3.5.2 Rozšíření rozchodu:

V obloucích o poloměru menším než 275 m, kde se bude pokládat nový či regenerovaný svršek, bude zřízeno rozšíření rozchodu. Některé oblouky těsně navazují na výhybky, a proto v nich byla navržena mezní hodnota změny rozchodu 2mm/m a výběh je zcela, nebo částečně umístěn v oblouku. V místech napojení vlečky předpokládám, že v navazující části rozšíření rozchodu zřízeno není (tyto části ani nejsou zaměřeny, takže neznám ani poloměr). Navržená hodnota rozšíření rozchodu je do značné míry ovlivněna použitým typem upevnění. Přehled rozšíření rozchodu je uveden v tab. 18.

| Kolej | Parametry oblouku | | km | Δu_1 [mm] | Pozn. |
|--------|--|----------------|------------|-------------------|---------------|
| vlečka | R=190 m $\Delta u_1=11,63$ mm S 4 pl + ŽS 4 $\Delta u_{1,max}=6$ mm | Začátek výběhu | 74,885 994 | +0 mm | =KV/ZO |
| | | Konec výběhu | 74,888 982 | +6 mm | |
| | | Začátek výběhu | 74,925 580 | +6 mm | |
| | | Konec výběhu | 74,928 507 | +0 mm | =KO |
| vlečka | R=190 m $\Delta u_1=11,63$ mm S 4 pl + ŽS 4 $\Delta u_{1,max}=6$ mm | Začátek výběhu | 75,122 828 | +0 mm | =ZO |
| | | Konec výběhu | 75,125 572 | +6 mm | |
| | | Začátek výběhu | 75,142 494 | +6 mm | =KO |
| | | Konec výběhu | 75,145 363 | +0 mm | |
| 4 | R=190 m $\Delta u_1=11,63$ mm S 4 pl + ŽS 4 $\Delta u_{1,max}=6$ mm | Začátek výběhu | 75,133 570 | +0 mm | =ZO |
| | | Konec výběhu | 75,136 489 | +6 mm | |
| | | Začátek výběhu | 75,143 148 | +6 mm | KO 75,145 059 |
| | | Konec výběhu | 75,146 066 | +0 mm | =KV |
| 4 | R=190 m $\Delta u_1=11,63$ mm S 4 pl + ŽS 4 $\Delta u_{1,max}=6$ mm | Začátek výběhu | 75,408 657 | +0 mm | |
| | | Konec výběhu | 75,414 453 | +6 mm | =ZO |
| | | Začátek výběhu | 75,452 322 | +6 mm | KO 75,454 684 |
| | | Konec výběhu | 75,455 244 | +0 mm | =KV |
| 1 | R=260 m $\Delta u_1=1,5$ mm W 14 $\Delta u_{1,min}=2,5$ mm | Začátek výběhu | 75,592 770 | +0 mm | |
| | | Konec výběhu | 75,595 770 | +2,5 mm | =ZO |
| | | Začátek výběhu | 75,653 011 | +2,5 mm | =KO |
| | | Konec výběhu | 75,656 011 | +0 mm | |

Tab. 18 – Rozšíření rozchodu

3.5.3 Drážní stezky

-Skladba stezek:

-šterk frakce 4/16 tl. 50 mm

-šterk frakce 8/16 tl. 50 mm

-kolejové lože

-Stezka vpravo od koleje č. 1:

-v km 74,847 871 až 74,930 919 a v km 74,942 626 až 75,534 811

-šířka 1,300 m

-Stezka mezi kolejemi č. 1 a 2:

-v km 74,959 950 až km 75,047 811 a v km 75,200 651 až km 75,469 719

-šířka proměnná od 0,350 m u námezníků po 4,273 m u nástupiště (vyplní celý prostor ve vzdálenosti větší než 1,700 m od os kolejí)

-Stezka mezi kolejemi č. 2 a 4:

-v km 75,008 827 až km 75,047 811 a v km 75,050 811 až km 75,433 777

-šířka proměnná od 0,380 m u námezníku po 1,300 m; v místě větší osově vzdálenosti přiléhá pouze ke koleji č. 2

3.5.4. Výhybky

V dopravních kolejích jsou navrženy nové výhybky soustavy 49 E1 na betonových pražcích. Výhybka č. 3 v manipulační koleji č. 4 bude z regenerovaného materiálu. Transformovaná výhybka č. 6 má přímá prodloužení koncových styků délky 1,200 m (typ I) ohnuta do oblouků stejných poloměrů, jako jsou v příslušných větvích. Přehled výhybek je v tabulce 19.

TABULKA VÝHYBEK

| Číslo | Druh | Svršek | Úhel | Poloměr | Transformace | Typ | Žlab | Směr | Př. | Pr. | Doplňující popis | Staničení ZV [km] |
|-------|-------|--------|------|---------|-------------------|-----|------|------|-----|-----|------------------|-------------------|
| 1 | J | 49 | 1:11 | 300 | | | | P | p | b | | 75,529 811 |
| 2 | J | 49 | 1:9 | 300 | | | | L | p | b | | 75,488 068 |
| 3 | J | S49 | 1:9 | 190 | | | | P | p | d | regenerovaná | 75,172 521 |
| 4 | J | 49 | 1:9 | 190 | | | | L | l | b | | 74,947 620 |
| 5 | Obl-j | 49 | 1:12 | 500 | (753,000/300,134) | I | | L | p | b | | 74,899 772 |
| 6 | Obl-j | 49 | 1:9 | 300 | (628,000/208,069) | | | L | l | b | | 74,852 871 |

Tab. 19 – Přehled výhybek

3.5.5. Výkolejky

Na manipulační koleji a napojení vlečky jsou navrženy výkolejky:

-Vk 1 - v km 75,429 808 na koleji č. 4b

-Vk 2 - v km 75,012 848 na koleji č. 4a

-Vk 3 - v km 74,905 684 na vlečce

3.6 Železniční spodek

3.6.1 Pražcové podloží

Údaje o zemině v podloží nebyly součástí podkladů, proto bylo pražcové podloží navrženo odhadem a bude nutné provést geologický průzkum a případně návrh upravit. V kolejích č. 1 a 2 byla navržena konstrukční vrstva ze štěrkodrti frakce 0/32 tloušťky 150 mm. V koleji č. 4 a na vlečce bude ponechán stávající železniční spodek. Plán tělesa železničního spodku je vodorovná, v km 74,714 000 až 74,847 871 a km 75,534 811 až 75,785 107 šířky 3,000 m od osy koleje. Na zhlavích je šířka na délce 6,000 m zvětšena na 3,710 m od osy koleje. V km 74,988 956 až 75,429 250, kde je značná osová vzdálenost mezi kolejemi č. 1 a 2, není plán tělesa železničního spodku průběžná. Šířka na straně trativodu je proměnná od 2,650 m výše vlivem vzepětí oblouku koleje a přímosti trativodních rýh a na druhé straně 2,000 m. Podrobněji viz odvodnění. Zemní plán je v příčném sklonu 5 %. Změny příčného sklonu a způsob odvodnění zemní pláne jsou popsány v tabulce 20.

| Kolej | km | Sklon | Odvodnění |
|-------|------------|------------|--------------------------|
| 1 | 74,713 000 | 5 % vpravo | do příkopového žlabu U |
| | 74,754 484 | 5 % vlevo | na svah náspu |
| | 74,888 000 | 5 % vpravo | do trativodu u kol. č. 1 |
| | 75,492 333 | 5 % vlevo | na svah náspu |
| | 75,785 107 | KÚ | |
| 2 | 74,889 772 | 5 % vpravo | do trativodu u kol. č. 1 |
| | 74,988 955 | 5 % vpravo | do trativodu u kol. č. 2 |
| | 75,040 856 | 5 % vlevo | do trativodu u kol. č. 2 |
| | 75,397 107 | 5 % vpravo | do trativodu u kol. č. 2 |
| | 75,429 250 | 5 % vlevo | na svah náspu |
| | 75,488 068 | ZV 2 | |

Tab. 20 – Uspořádání zemní pláne

3.6.2 Odvodnění

Pro odvodnění zemní pláne byl navržen systém trativodů. Pod svahem a zárubními zdmi (vpravo od navržené koleje 1) jsou stávající zpevněné i nezpevněné mělké příkopy (rigoly), které po zřízení konstrukční vrstvy nebudou odvodňovat zemní plán. Pro stísněné poměry není možné je patřičně prohloubit a nahrazovat je v celé délce příkopovým žlabem patřičné hloubky je neekonomické. Proto je navrženo tyto rigoly ponechat pro povrchové odvodnění (případně zpevnit příkopovou tvárnici) a paralelně vytvořit trativod. Pouze ve dvou místech nebylo možné umístit rigol a trativod tak, aby se

půdorysně nepřekrývaly, a proto jsou v těchto místech navrženy příkopové žlaby, do kterých budou svedeny jak navazující rigoly, tak i trativody. Přehled příkopů je níže v tab. 24.

-Konstrukce trativodu:

-šířka trativodní rýhy 0,450 m

-šterk frakce 11/16

-trativodní roura HDPE DN 150, mrazuvzdorná

-vyrovnávací vrstva ze šterkodrti frakce 0/32 tl. 50 mm

-obaleno filtrační geotextilií 300 g/m²

-Přehled trativodů je uveden v tabulce 21.

| Trativod u koleje 1 | | | Trativod u koleje 2 | | |
|--|----------|--------|---------------------|---------|--------|
| Šachta | Sklon | Poloha | Šachta | Sklon | Poloha |
| vyústění km 74,860 902 | +10,00 ‰ | vpravo | ŠP 5 | +8,52 ‰ | vpravo |
| ŠP 1 | +8,52 ‰ | vpravo | ŠV 6 | | |
| ŠK 2 | +8,52 ‰ | vpravo | ŠV 7 | -5,00 ‰ | vlevo |
| ŠK 3 | +8,52 ‰ | vpravo | ŠP 11 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠP 4 | +8,52 ‰ | vpravo | ŠK 13 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠV 8 | -5,15 ‰ | vpravo | ŠK 15 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠK 9 | -5,15 ‰ | vpravo | ŠV 17 | -5,00 ‰ | vlevo |
| ŠP 10 | +5,00 ‰ | vpravo | ŠP 20 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠK 12 | +5,00 ‰ | vpravo | ŠK 21 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠK 14 | +5,00 ‰ | vpravo | ŠK 22 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠK 16 | +5,00 ‰ | vpravo | ŠK 24 | +5,00 ‰ | vlevo |
| ŠV 18 | -5,00 ‰ | vpravo | ŠV 26 | | |
| zaústění do příkop. žlabu v km 75,255 614 | +5,00 ‰ | vpravo | ŠP 27 | -5,00 ‰ | vpravo |
| ŠK 23 | +5,00 ‰ | vpravo | ŠV 28 | | |
| ŠV 25 | | | | | |
| zaústění do příkop. žlabu v km 75,427 686 | +9,21 ‰ | vpravo | | | |
| ŠK 29 | +9,21 ‰ | vpravo | | | |
| ŠV 30 | | | | | |

Tab. 21 – Přehled trativodů

-Šachty

-plastové s nástavcem DN 400, mrazuvzdorné

-přehled šachet je v tab. 22.

-světlá vzdálenost nástavce od osy koleje: 2,200 m

-pro snazší vytyčení uvedeny souřadnice v systému S-JTSK

TABULKA ŠACHET

| Číslo | y | x | Staničení |
|-------|------------|-------------|---------------|
| ŠP 1 | 605390,888 | 1060379,395 | km 74,855 833 |
| ŠK 2 | 605368,670 | 1060342,104 | km 74,899 096 |
| ŠK 3 | 605348,099 | 1060302,081 | km 74,943 958 |
| ŠP 4 | 605328,902 | 1060261,381 | km 74,988 956 |
| ŠP 5 | 605334,015 | 1060258,942 | km 74,988 955 |
| ŠV 6 | 605311,138 | 1060211,885 | km 75,040 856 |
| ŠV 7 | 605315,280 | 1060209,459 | km 75,040 807 |
| ŠV 8 | 605308,014 | 1060221,523 | km 75,034 166 |
| ŠK 9 | 605295,350 | 1060200,926 | km 75,058 463 |
| ŠP 10 | 605281,406 | 1060180,560 | km 75,083 267 |
| ŠP 11 | 605291,372 | 1060173,104 | km 75,083 477 |
| ŠK 12 | 605258,146 | 1060150,783 | km 75,121 244 |
| ŠK 13 | 605267,662 | 1060142,750 | km 75,121 244 |
| ŠK 14 | 605232,553 | 1060122,713 | km 75,159 422 |
| ŠK 15 | 605241,675 | 1060114,228 | km 75,159 078 |
| ŠK 16 | 605204,894 | 1060096,678 | km 75,197 599 |
| ŠK 17 | 605213,077 | 1060087,291 | km 75,197 599 |
| ŠV 18 | 605175,237 | 1060072,944 | km 75,235 834 |
| ŠV 19 | 605182,424 | 1060062,809 | km 75,235 914 |
| ŠP 20 | 605158,284 | 1060047,317 | km 75,263 694 |
| ŠK 21 | 605129,855 | 1060032,858 | km 75,294 609 |
| ŠK 22 | 605097,096 | 1060020,535 | km 75,328 578 |
| ŠK 23 | 605078,988 | 1060027,032 | km 75,343 899 |
| ŠK 24 | 605063,133 | 1060012,081 | km 75,362 601 |
| ŠV 25 | 605032,637 | 1060018,327 | km 75,391 491 |
| ŠV 26 | 605028,420 | 1060007,608 | km 75,396 686 |
| ŠP 27 | 605027,569 | 1060012,360 | km 75,397 107 |
| ŠV 28 | 604995,146 | 1060011,905 | km 75,429 250 |
| ŠK 29 | 604964,700 | 1060018,845 | km 75,460 107 |
| ŠV 30 | 604932,860 | 1060023,277 | km 75,492 333 |

Tab. 22 – Přehled šachet

-Konstrukce svodného potrubí:

-šířka rýhy 0,600 m (mezi ŠP 4 a ŠP 5 0,450 m)

-sklon 10,00 ‰

-roura HDPE DN 300, mrazuvzdorná (mezi ŠP 4 a ŠP 5 DN 150)

-vyrovnávací vrstva z betonu C 12/15 tl. 100 mm

-obetonováno betonem C 12/15 do výšky 200 mm nad rouru

-průchod kolmo pod kolejí

-svah kolem vyústění kryt dlažbou z kamene do betonu C 12/15 tl. 200 mm

-přehled svodných potrubí je v tab. 23

| Šachta | km | Sklon | Pod koleje |
|---------------------------------------|------------|----------------|------------|
| ŠP 4 | 74,988 955 | 10,00 ‰ vpravo | 2 |
| ŠP 5 | | | |
| ŠP 10 | 75,083 267 | 10,00 ‰ vlevo | 1, 2, 4 |
| ŠP 11 | | | |
| vyúst. - kanalizace příkopový žlab | 75,268 803 | 10,00 ‰ vlevo | 1, 2, 4 |
| ŠP 20 | | | |
| vyúst. - na svah příkopový žlab | 75,396 922 | 10,00 ‰ vlevo | 1, 2, 4 |
| ŠP 27 | | | |
| vyúst. - na svah | | | |

Tab. 23 – Svodná potrubí

| km | Sklon | Typ | Vyústění |
|------------|------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 74,713 000 | +7,96 ‰ | stávající příkopový žlab U | km 74,746 759 propustek |
| 74,754 448 | | | ↑ |
| 74,772 956 | -2,50 ‰ | rigol – příkopová tvárnice TZZ 4a | ↓ |
| 74,847 731 | | | km 74,850 433 propustek |
| 74,860 902 | +17,04 ~ +6,28 ‰ | stávající rigol nezpevněný | ↑ |
| 74,960 471 | +6,28 ~ -2,51 ‰ | stávající příkopový žlab monolitický | km 75,083 267 svodné potrubí |
| 75,109 561 | +8,76 ~ -2,50 ‰ | rigol – příkopová tvárnice TZZ 4a | ↓ |
| 75,255 614 | -2,50 ‰ ~ +4,25 | příkopový žlab UCB 2 | km 75,263 694 svodné potrubí |
| 75,297 155 | +7,22 ~ -2,50 ‰ | rigol – příkopová tvárnice TZZ 4a | ↓ |
| 75,391 673 | -2,50 ‰ ~ +9,21 | příkopový žlab UCB 1 | km 75,396 922 svodné potrubí |
| 75,427 500 | +7,04 ~ +11,98 ‰ | rigol – příkopová tvárnice TZZ 4a | ↑ |
| 75,559 178 | +12,91 ‰ | stávající rigol nezpevněný | ↑ |
| 75,608 717 | +4,98 ‰ | rigol nezpevněný | ↑ |
| 75,712 210 | | | |

Tab. 24 – Příkopy

3.6.3 Stavby železničního spodku

Stávající stavby železničního spodku (až na výjimku) budou zachovány. Při terénní prohlídce nebyla nalezena žádná zjevná závada, nicméně měla by být provedena diagnostika a v případě zjištění poruch navržena odpovídající sanace. V řešeném úseku, nebo jeho blízkosti se nacházejí tyto stavby:

-Stávající tunel (km 74,449 až 74,713) -těsně navazuje před řešeným úsekem

-stavebně dvoukolejný, provozně jednokolejný

-ražený, ostění z kamenného zdiva

-Stávající zárubní zeď (km 74,713 000 až 74,754 448)

-tízná monolitická

-výška až 8 m

-Stávající propustek (km 74,746 759)

-typ konstrukce nezjištěn

- Stávající propustek (km 74,850 433)
 - klenbový, kamenný
 - světla šířka cca 1,8 m
- Stávající zárubní zeď (km 74,949 211 až 75,175 400)
 - tížná z kamenného zdiva
 - výška až 5 m
- Stávající zárubní zeď (km 75,396 164 až 75,499 614)
 - tížná z kamenného zdiva
 - výška až 3 m
- Stávající propustek (km 75,396 922)
 - plastová roura
 - bude odstraněn a nahrazen svodným potrubím

3.6.4 Dopravní plochy a komunikace

Bude vybudováno nové poloostrovní nástupiště s přístupem přes centrální přechod. Nakládková rampa a volná skládka budou zachovány. Železniční přejezd účelové komunikace bude vybudován v původní poloze. Úpravy přístupových cest a komunikací nejsou navrženy.

- Konstrukce nástupiště (km 75,057 782 až 75,200 651)
 - dvě nástupní hrany délky 150 m
 - šířka 4,300 m
 - příčný sklon 2,0 % do koleje
 - nástupištní prefabrikát H 130 uložený do podkladního betonu C 12/15 tl. 100 mm
 - nástupištní deska VLsVP (Vodící linie s funkcí varovného pásu – obchodní název)
 - zámková dlažba tl. 60 mm (mezi deskami VLsVP)
 - šterk frakce 4/8 tl. 40 mm
 - šterkodrt' frakce 0/32 tl. 100 mm
 - zhutněná nenamrzavá zemina
 - rampa délky 7,000 m a sklonu 7,85 % v km 75,057 782
 - nástupištní bloky L šikmé
 - zámková dlažba tl. 60 mm
 - šterk frakce 4/8 tl. 40 mm
 - šterkodrt' frakce 0/32 tl. 100 mm
 - zhutněná nenamrzavá zemina
 - služební schody šířky 1,000 m v km 75,200 651

- Centrální přechod na nástupiště (km 75,049 311)
 - přes koleje č. 2 a 4
 - délka 13,300 m
 - šířka 3,000 m
 - úhel křížení 92°
 - konstrukce z celopryžových panelů
- Stávající nakládková rampa (km 75,024 975 až 75,045 266)
 - délka 21 m
 - kamenné zdivo s betonovou hranou
- Železniční přejezd (km 74,938 316)
 - označení P 4048
 - přes koleje č. 1 a 2
 - šířka 4,421 m
 - délka 8,336
 - úhel křížení 75°
 - konstrukce z asfaltového betonu
 - zabezpečení světelnou signalizací

4. Závěr

Cílem práce bylo navrhnout úpravu stanice Litice nad Orlicí včetně nástupiště dle platné legislativy. Bylo požadováno nástupiště délky 150 m, alespoň dvě dopravní koleje (hlavní kolej optimálně na traťovou rychlost), zachování oboustranného zapojení vlečky a manipulační/předávací kolej. Součástí práce mělo být i vyřešení odvodnění. Byly vypracovány dvě varianty směrového řešení pro různou rychlost v hlavní koleji. Podrobněji byla zpracována varianta s vyšší traťovou rychlostí, která je sice mírně investičně náročnější, ale umožní rychlejší a hospodárnější provoz. Všechny požadavky zadání byly splněny.

5. Použité zdroje

PODKLADY

- [1] Geodetické zaměření stanice, GON Hradec Králové, 2005
- [2] Nákresný přehled železničního svršku
- [3] Staniční řád železniční stanice Litice nad Orlicí, SŽDC s. o.

NORMY, PŘEDPISY

- [4] ČSN 73 6360-1 *Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování*
- [5] ČSN 73 4959 *Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách.*
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb. *O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*
- [7] Vzorové listy železničního spodku
- [8] Předpis S3 *Železniční svršek*
- [9] Předpis S4 *Železniční spodek*
- [10] TNŽ 73 6949 *Odvodnění železničních tratí a stanic*
- [11] TNŽ 34 2620 *Železniční zabezpečovací zařízení. Staniční a traťové zabezpečovací zařízení*

KNIHY

- [12] Plášek, O., Zvěřina, P., Svoboda, R., Mockovčiak, M. *Železniční stavby. Železniční svršek a spodek.* 1. 1. Brno: CERM, 2004.

WEBOVÉ DOKUMENTY

- [13] Katalog betonových prefabrikátů, ŽPSV (<http://www.zpsv.cz>)

V Brně dne 16. 1. 2014

Bc. Jaroslav Šmíd

6. Přílohy

A. Tabulka vytyčovacíh bodů varianty 1. Souřadnicový systém S-JTSK

TABULKA BODŮ

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 100 | 605472,702 | 1060496,387 | ZÚ |
| 102 | 605459,253 | 1060469,749 | VB1 |
| 103 | 605463,612 | 1060479,709 | KO1 |
| 104 | 605425,663 | 1060424,738 | KP1/ZP2 |
| 105 | 605370,183 | 1060331,595 | VB |
| 106 | 605409,098 | 1060402,164 | ZO2 |
| 107 | 605405,799 | 1060398,120 | VB2 |
| 108 | 605394,515 | 1060380,594 | KO2/ZV6 |
| 109 | 605366,134 | 1060310,353 | KO |
| 110 | 605377,216 | 1060352,233 | KV6 |
| 111 | 605385,520 | 1060366,624 | BO6 |
| 113 | 605375,314 | 1060342,746 | LN |
| 114 | 605376,297 | 1060350,641 | VB4 |
| 115 | 605375,387 | 1060349,044 | KO/ZO |
| 116 | 605378,856 | 1060351,404 | KV6 |
| 117 | 605355,271 | 1060311,291 | KV5 |
| 118 | 605365,090 | 1060330,974 | BO5 |
| 119 | 605375,387 | 1060349,044 | KO/ZV5 |
| 120 | 605355,806 | 1060312,364 | ZO6 |
| 121 | 605352,035 | 1060304,804 | VB6 |

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 122 | 605348,434 | 1060297,161 | KO6 |
| 123 | 605336,038 | 1060270,850 | ZP7 |
| 124 | 605324,311 | 1060246,530 | ZO7 |
| 125 | 605279,652 | 1060151,171 | VB7 |
| 126 | 605198,688 | 1060088,223 | KO/ZPm |
| 127 | 605172,549 | 1060068,096 | KPm/ZO |
| 128 | 605084,143 | 1059998,333 | VB8 |
| 129 | 604977,503 | 1060015,173 | KO8 |
| 130 | 604936,334 | 1060020,334 | KP8 |
| 131 | 604928,332 | 1060019,694 | KV1 |
| 132 | 604928,680 | 1060021,473 | KV1 |
| 133 | 604908,898 | 1060024,417 | BO1 |
| 134 | 604895,438 | 1060026,421 | ZV1 |
| 135 | 604884,598 | 1060028,034 | ZP10 |
| 136 | 604829,973 | 1060034,206 | ZO10 |
| 137 | 604816,542 | 1060038,164 | VB10 |
| 138 | 604772,980 | 1060030,319 | KO/ZO |
| 139 | 605356,939 | 1060310,543 | KV5 |
| 140 | 604724,230 | 1060021,541 | VB11 |
| 141 | 604708,271 | 1060010,248 | KO11 |

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 142 | 604659,753 | 1059984,397 | KP11 |
| 143 | 604651,801 | 1059979,816 | KÚ |
| 146 | 605357,162 | 1060311,100 | VB |
| 147 | 605356,941 | 1060310,542 | KO |
| 148 | 605343,179 | 1060270,639 | KV4 |
| 149 | 605341,435 | 1060271,218 | KV4 |
| 150 | 605347,530 | 1060286,675 | BO4 |
| 151 | 605351,390 | 1060296,464 | ZV4 |
| 152 | 605336,153 | 1060257,821 | ZO |
| 153 | 605324,546 | 1060228,384 | VB |
| 154 | 605307,705 | 1060201,595 | KO/ZO |
| 156 | 605261,662 | 1060128,348 | VB |
| 157 | 605193,956 | 1060074,488 | KO/ZO |
| 159 | 605094,728 | 1059995,551 | VB |
| 160 | 604968,966 | 1060011,707 | KO |
| 161 | 604968,966 | 1060011,707 | KV2 |
| 162 | 604952,486 | 1060013,824 | BO2 |
| 164 | 604936,341 | 1060017,748 | ZV2 |
| 165 | 605342,135 | 1060266,789 | ZO |
| 166 | 605338,178 | 1060252,205 | VB |

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 167 | 605331,966 | 1060238,431 | KO/ZO |
| 168 | 604968,632 | 1060009,900 | KV2 |
| 169 | 605328,093 | 1060229,843 | VB3 |
| 170 | 605323,899 | 1060221,406 | KO |
| 171 | 605315,620 | 1060204,752 | ZO |
| 172 | 605309,949 | 1060193,344 | VB |
| 173 | 605302,876 | 1060182,748 | KO/ZO |
| 175 | 605284,506 | 1060155,227 | VB |
| 176 | 605262,124 | 1060130,855 | KO/ZO |
| 178 | 605258,129 | 1060126,506 | VB |
| 179 | 605253,872 | 1060122,412 | KO |
| 180 | 605226,099 | 1060095,709 | ZO |
| 181 | 605206,933 | 1060077,282 | VB |
| 182 | 605186,187 | 1060060,652 | KO/KÚ |
| 183 | 605274,798 | 1060134,566 | ZO |
| 184 | 605265,794 | 1060129,114 | VB |
| 185 | 605257,447 | 1060122,701 | KO |
| 186 | 605254,324 | 1060120,302 | KV3 |
| 187 | 605253,126 | 1060121,695 | KV3 |
| 188 | 605241,149 | 1060110,179 | BO3 |

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 189 | 605233,563 | 1060102,886 | ZV3 |
| 190 | 605025,117 | 1060004,407 | ZO |
| 191 | 605017,701 | 1060004,280 | VB |
| 192 | 605010,284 | 1060004,427 | KO/ZO |
| 194 | 604989,444 | 1060004,841 | VB |
| 195 | 604969,189 | 1060009,764 | KO |
| 196 | 605401,686 | 1060391,461 | LN |
| 197 | 605320,748 | 1060239,603 | LN |
| 198 | 605156,079 | 1060057,405 | LN |
| 199 | 605010,330 | 1060014,390 | LN |
| 200 | 604893,114 | 1060026,767 | LN |
| 201 | 604741,660 | 1060022,776 | LN |
| 202 | 605371,514 | 1060337,914 | NÁM |
| 203 | 605345,251 | 1060286,006 | NÁM |
| 205 | 605263,691 | 1060129,679 | NÁM |
| 206 | 604990,189 | 1060007,825 | NÁM |
| 207 | 604954,637 | 1060015,805 | NÁM |
| 208 | 605402,471 | 1060392,619 | ZZO |
| 209 | 605400,903 | 1060390,301 | KZO |
| 210 | 605323,889 | 1060245,696 | ZZO |

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 211 | 605317,523 | 1060233,553 | KZO |
| 212 | 605157,573 | 1060058,313 | ZZO |
| 213 | 605154,579 | 1060056,505 | KZO |
| 214 | 605015,290 | 1060014,585 | ZZO |
| 215 | 605005,367 | 1060014,278 | KZO |
| 216 | 604894,353 | 1060026,582 | ZZO |
| 217 | 604891,874 | 1060026,951 | KZO |
| 218 | 604747,971 | 1060024,609 | ZZO |
| 219 | 604735,394 | 1060020,793 | KZO |
| 220 | 605357,384 | 1060311,657 | ZO1 |
| 221 | 605377,493 | 1060348,213 | ZZO |
| 222 | 605373,304 | 1060337,215 | KZO |
| 223 | 605326,846 | 1060236,405 | LN |
| 224 | 605330,231 | 1060234,631 | LN |
| 225 | 605329,730 | 1060242,624 | ZZO |
| 226 | 605323,838 | 1060230,246 | KZO |
| 227 | 605333,050 | 1060240,879 | ZZO |
| 228 | 605327,320 | 1060228,425 | KZO |
| 229 | 605262,082 | 1060126,151 | LN |
| 230 | 605266,660 | 1060129,351 | ZZO |

| Číslo | y | x | Poznámka |
|-------|------------|-------------|----------|
| 231 | 605257,600 | 1060122,819 | KZO |
| 232 | 605159,916 | 1060051,046 | LN |
| 233 | 605161,419 | 1060051,941 | ZZO |
| 234 | 605158,418 | 1060050,143 | KZO |
| 235 | 605010,488 | 1060009,280 | LN |
| 236 | 605010,638 | 1060004,420 | LN |
| 237 | 605015,451 | 1060009,375 | ZZO |
| 238 | 605005,524 | 1060009,266 | KZO |
| 239 | 605005,677 | 1060004,575 | KZO |
| 240 | 605015,602 | 1060004,357 | ZZO |