UNIVERZITA PARDUBICE

DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2009 **Bc. Ľubomír Beňák**

UNIVERZITA PARDUBICE

DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

KATEDRA DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

MODERNIZACE ŽELEZNIČNÍ STANICE LETOHRAD

Bc. Ľubomír Beňák

Diplomová práce

2009

UNIVERSITY OF PARDUBICE

JAN PERNER TRANSPORT FACULTY

DEPARTMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE

MODERNIZATION OF THE RAILROAD STATION LETOHRAD

Bc. Ľubomír Beňák

Master thesis

2009

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra dopravní infrastruktury
Akademický rok: **2008/2009**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Ľubomír BEŇÁK**

Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**

Studijní obor: **Dopravní infrastruktura-Dopravní cesta**

Název tématu: **Modernizace železniční stanice Letohrad**

Zásady pro vypracování:

1. Průvodní zpráva
2. Technická zpráva
3. Dopravní schémata variant
4. Vytyčovací výkres zhlaví 1:500
5. Situace 1:1 000
6. Podélné profily hlavních dopravních kolejí
7. Příčné řezy 1:50

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

ČSN 736360 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha Část 1: Projektování
ČSN 734959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na dráhách celostátních, regionálních a vlečkách
Předpis SŽDC S3
Předpis SŽDC S4

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martin Jacura**
ČVUT Fa dopravní Praha

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2008**
Termín odevzdání diplomové práce: **25. května 2009**

L.S.

prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

doc. Ing. Vladimír Doležal, CSc.
vedoucí katedry

dne

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 21. 5. 2009

.....

Ľubomír Beňák

Anotace

Diplomová práce je návrhem modernizace železniční stanice Letohrad a přilehlých traťových úseků. Železniční stanice Letohrad se nachází v km 89,953 jednokolejné tratí Hanušovice – Ústí nad Orlicí. Ze stanice odbočuje trať na Týniště nad Orlicí.

Výchozími podklady jsou geodetické zaměření od firmy SUDOP Brno spol. s r.o., geotechnický průzkum od firmy Geo Tec-GS a.s. a současná a výhledová dopravní technologie od ČD a.s.

Celá diplomová práce se skládá ze dvou větších celků. V prvním (textová příloha A. 1 a výkresové přílohy B. 1 – B. 3) je popsán a zhodnocen současný stav a jsou navrženy celkem 3 varianty modernizace. Návrh jednotlivých variant vychází především z technologických požadavků, které jsou na stanici kladeny. Z těchto variant byla vybrána jedna, která byla podrobně technicky rozpracována ve druhém celku diplomové práce (textová příloha C. 1 a výkresové přílohy D. 1 – D. 5).

Byla provedena celková změna kolejového uspořádání stanice. Úpravou směrových a sklonových poměrů bylo docíleno zvýšení rychlosti. Ve stanici jsou navržena nová mimoúrovňová nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice, která odpovídají bezbariérové vyhlášce. Železniční svršek je v celém úseku vyměněn. Na základě geotechnického průzkumu byla navržena sanace železničního spodku. Odvodnění bylo zrekonstruováno nebo zřízeno zcela nové.

Klíčová slova

železniční stanice, železniční trať modernizace, rekonstrukce, železniční svršek, železniční spodek, směrové poměry, sklonové poměry, odvodnění

Annotation

Diploma Thesis is the proposal to modernize the railway station Letohrad and adjacent railroad sectors. The railway station is located in Letohrad 89.953 km single track Hanušovice – Ústí nad Orlicí. From the station the track turns on Týniště nad Orlicí.

Starting materials are land-surveying from SUDOP Brno spol. s. r.o., geotechnical survey from Geo Tec-GS a.s. and current and prospective transportation technology from the ČD a.s.

The whole Diploma Thesis is composed of two major units. In the first (text in annexe A. 1 and drawing annexe B. 1 – B. 3) is described and assessed the current situation and are proposed 3 variants of modernization. The design of the options is based primarily on the technological requirements that are placed on the station. Of these options has been selected one, which has been technically developed in detail in the second part of Diploma Thesis (text in annexe 1 and annexe drawing D. 1 – D. 5).

Has made an overall change in the rails arrangement in the railway station. Due to adjustment of direction and gradient ratios it was achieved higher speeds. In the railway station there are proposed new overpass platform (height of boarding edges is 550 mm above top of rail), which correspond to disabled Decree. Railway superstructure is exchanged throughout the section. Based on the geotechnical survey was proposed remediation of the bottom rail. Drainage has been rebuilt or created entirely new.

Keywords

railway station, railway line, modernization, reconstruction, railway superstructure, bottom rail, direction ratios, gradient ratios, drainage

Seznam literatury

Knihy a skripta

[1] PLÁŠEK O., ZVĚŘINA P., SVOBODA R., MOCKOVČIAK M.: Železniční stavby, železniční spodek a svršek, CERM, s.r.o., 2004

[2] FLIEGEL T., VELIŠ M., ŠPAČKOVÁ H., MILTÁK M.: Železniční stavby 30 (Návody pro cvičení ze železničních stanic), Vydavatelství ČVUT, Praha 1998

Normy, předpisy a vzorové listy

[3] Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha Část 1: Projektování, ČSN 73 6360-1, červen 2008

[4] Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách, ČSN 73 4959, únor 1998

[5] Navrhování kolejišť ve stanovištích a dopravnách, TNŽ 73 6311, duben 1992

[6] Předpis SŽDC S3 Železniční svršek, říjen 2008

[7] Předpis SŽDC S4 Železniční spodek, říjen 2008

[8] Vorový list železničního spodku SŽDC Ž8 Nástupiště na drahách celostátních, regionálních a vlečkách, duben 2002, vč. změny z r. 2003)

Odkazy na internetové stránky

[9] http://www.k-report.net/koridory/dalsi1.htm, článek *Elektrizace Letohrad – Lichkov st. hr.*

[10] http://www.nadraziletohrad.wz.cz, internetové stránky o historii nádraží Letohrad a jiných nádraží (použity historické snímky 1 – 3 v textové příloze *A. 1 Průvodní zpráva – Příloha A*)

[11] http://www.vlaky.net/zeleznice/spravy/002803-Z-Letohradu-do-Polska-elektricky.asp, článek *Z Letohradu do Polska elektricky*

Podklady pro vypracování

Pro vypracování této diplomové práce byly použity tyto geodetické, geotechnické a technologické podklady:

- geodetické zaměření od firmy SUDOP Brno spol. s r.o.
- geotechnický průzkum od firmy Geo Tec-GS a.s., prováděný v letech 2001 a 2003
- výhledová dopravní technologie od firmy SUDOP Brno spol. s r.o.
- Staniční řád železniční stanice Letohrad účinný od 1. 1. 2008
- Technologické postupy práce stanice žst. Letohrad GVD 2008/2009 účinné od 14. 12. 2008
- sešitové jízdní řády a nákresné grafikony 2008/2009 pro tratě Hanušovice – Ústí nad Orlicí a Letohrad – Týniště nad Orlicí platné od 14. 12. 2008

Seznam příloh

příloha A. 1

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

dokumentace současného stavu a navržené varianty modernizace

Dokumentace současného stavu

Navržené varianty modernizace

Příloha A – Fotodokumentace

Příloha B – Dopravní schémata

přílohy B. 1 – 3

VÝKRESOVÁ ČÁST

navržené varianty modernizace

B. 1 Situace žst. Letohrad – VARIANTA 1 1:1 000

B. 2 Situace žst. Letohrad – VARIANTA 2 1:1 000

B. 3 Situace žst. Letohrad – VARIANTA 3 1:1 000

příloha C. 1

TECHNICKÁ ZPRÁVA VYBRANÉ VARIANTY

km 89,242 914 – km 91,248 000 tratě Týniště nad Orlicí – Lichkov a km 0,000 000 – km 0,925 789 tratě Letohrad – Ústí nad Orlicí

Příloha A – Tabulky směrových poměrů jednotlivých kolejí

Příloha B – Geotechnický průzkum

přílohy D. 1 – 5

VÝKRESOVÁ ČÁST VYBRANÉ VARIANTY

km 89,242 914 – km 91,248 000 tratě Týniště nad Orlicí – Lichkov a km 0,000 000 – km 0,925 789 tratě Letohrad – Ústí nad Orlicí

D. 1 .1 Situace – ČÁST 1 1:1 000

D. 1 .2 Situace – ČÁST 2 1:1 000

D. 2. 1 Podélný profil kolej č. 1 + č. 1a 1:2 000/200

D. 2. 2 Podélný profil kolej č. 5 1:2 000/200

D. 2. 3 Podélný profil kolej č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a 1:2 000/200

D. 2. 4 Podélný profil kolej č. 7 + č. 7a 1:2 000/200

D. 2. 5 Podélný profil kolej č. 9 + č. 9a 1:2 000/200

D. 2. 6 Podélný profil kolej č. 11b + č. 11a 1:2 000/200

D. 3. 1 Vzorový příčný řez č. 1 v km 89,400 1:50

D. 3. 2 Vzorový příčný řez č. 2 v km 89,950 1:50

D. 3. 3 Vzorový příčný řez č. 3 v km 90,100 1:50

D. 3. 4 Vzorový příčný řez č. 4 v km 90,500 1:50

D. 3. 5 Vzorový příčný řez č. 5 v km 90,600 1:50

D. 3. 6 Vzorový příčný řez č. 6 v km 0,500 1:50

D. 4 Situace trativodů 1:1 000

D. 5. 1 Vytyčovací výkres – ČÁST 1 1:500

D. 5. 2 Vytyčovací výkres – ČÁST 2 1:500

příloha A.1

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

dokumentace současného stavu
a
navržené varianty modernizace

MODERNIZACE
ŽST. LETOHRAD

vypracoval: Ľubomír Beňák
vedoucí práce: Ing. Matrin Jacura
datum: 22. května 2009

1. Obsah

1. Obsah **2**

2. Úvod **4**
2.1. Všeobecné údaje 4
2.2. Z historie žst. Letohrad 4
2.3. Elektrifikace trati Letohrad – Lichkov st. hr. 5

DOKUMENTACE SOUČASNÉHO STAVU **6**

3. Stavební uspořádání kolejiště stanice **7**
3.1. Směrové a sklonové poměry 7
3.2. Staniční koleje 8
3.2.1. Dopravní koleje 8
3.2.2. Manipulační koleje 9
3.2.3. Vlečky 9
3.2.4. Osové vzdálenosti kolejí 9
3.2.5. Volný schůdný a manipulační prostor 9
3.3. Železniční svršek 10
3.4. Železniční spodek 10
3.5. Stavby železničního spodku 10
3.6. Výhybky a výhybkové konstrukce 12
3.7. Zařízení pro přepravu osob a zavazadel a nákladový obvod 13
3.7.1. Zařízení pro přepravu osob a zavazadel 13
3.7.2. Nákladový obvod 13

4. Zabezpečovací zařízení **14**
4.1. Staniční zabezpečovací zařízení (SZZ) 14
4.2. Traťové zabezpečovací zařízení (TZZ) 14
4.3. Přejezdové zabezpečovací zařízení (PZZ) 14

5. Dopravní technologie **15**

NAVRŽENÉ VARIANTY MODERNIZACE **16**

6. Požadavky modernizace **17**
6.1. Zhodnocení současného stavu 17
6.2. Výhledová doprava 18
6.2.1. Předpokládané dopravní relace obsluhující žst. Letohrad 18
6.2.2. Předpokládané délky vlaků 19
6.2.3. Potřebný počet nástupních hran v době dopravní špičky 19
6.3. Stanovení cílů modernizace 20

7. Navržené varianty **21**
7.1. VARIANTA 1 21
7.2. VARIANTA 2 24
7.3. VARIANTA 3 (vyosení zhlaví na Lichkov) 26

8. Výběr nejefektivnější varianty a závěr 29

PŘÍLOHA A – FOTODOKUMENTACE 31

PŘÍLOHA B – DOPRAVNÍ SCHÉMATA 50

2. Úvod

2.1. Všeobecné údaje

Žst. Letohrad se nachází v km 89,953 jednokolejné tratí Hanušovice – Ústí nad Orlicí. Je stanicí odbočnou pro trať Letohrad – Týniště nad Orlicí a dispoziční pro tratě Letohrad – Lichkov, Letohrad – Ústí nad Orlicí a Letohrad – Týniště nad Orlicí s pravomocí jednosměrnou.

Z historického a stavebního hlediska se nachází na tratí Velký Osek (v km 0,000) – Chlumec nad Cidlinou – Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Letohrad (dříve Kyšperk) – Lichkov st. hr. (v km 113,243). Z žst. Letohrad odbočuje trať Letohrad (v km 0,000) – Ústí nad Orlicí (v km 13,659).

Trať z Týniště nad orlicí přes Letohrad do Lichkova st. hr. je elektrifikovaná, trakční proudová soustava je stejnosměrná o napětí 3000 V.

Sousedními stanicemi jsou mezilehlá žst. Žamberk v km 83,019 ve směru na Týniště nad Orlicí, mezilehlá žst. Jablonné nad Orlicí v km 99,272 ve směru na Lichkov a mezilehlá žst. Lanšperk v km 6,645 ve směru na Ústí nad Orlicí.

V mezistaničním úseku žst. Žamberk – žst. Letohrad se nachází v km 87,116 zastávka Lukavice v Čechách. V mezistaničním úseku žst. Letohrad – žst. Jablonné nad Orlicí se nachází v km 95,054 zastávka Verměřovice. V mezistaničním úseku žst. Letohrad – žst. Lanšpek se nachází zastávky Dolní Dobrouč v km 3,650 a Hnátnice v km 5,208.

2.2. Z historie žst. Letohrad

Po prohrané prusko-rakouské válce v roce 1866 se poražené Rakousko rozhodlo podle mírové smlouvy postavit železniční trať z Miedzylesie přes Kyšperk do Ústí nad Orlicí, přičemž bylo zároveň rozhodnuto o stavbě tratě z Chlumce nad Cidlinou přes Hradec Králové do Kyšperka. Úsek tratě z Hradce Králové do Lichkova byl slavnostně otevřen dne 10. 1. 1874. Trať z Kyšperka do Ústí nad Orlicí byla otevřena o něco málo později, dne 5. 10. 1874. Společnost, jež tratě vybudovala a v prvopočátcích provozovala, se jmenovala Rakouská severozápadní dráha (ŐNWB – Ősterreichische Nordwestbahn). Staniční budova v Kyšperku byla v prvopočátcích téměř obdobná jako výpravní budovy sousedních stanic, v Žamberku a Jablonném. Stanice měla 5 dopravních a 2 manipulační koleje.

V roce 1921 byla budova nádraží přestavěna a rozšířena na obě strany. Dále byla do žamberského zhlaví zaústěna vlečka firmy "Kyšperská parní pila a velkoobchod s dřívím s r. o.". V roce 1927 bylo modernizováno zabezpečovací zařízení stanice, osazena nová mechanická návěstidla a postavena stavědla na obou zhlavích stanice. Za protektorátu se stala trať ze státních hranic s Polskem do Ústí nad Orlicí velmi důležitou, proto byla stanice v Kyšperku rekonstruována. Prodlouženy byly koleje č. 1 a 2 a nově byla zřízena kolej č. 11.

Po druhé světové válce byly provedeny rozsáhlé úpravy na budově. Rok 1950 přináší výstavbu skladištní rampy a přejmenování stanice Kyšperk na Letohrad. Na konci padesátých let byl v obvodu depa vybudován triangl na otáčení parních lokomotiv, pro které délkově nestačila zdejší točna. V roce 1967 byla provedena generální oprava staniční budovy. V roce 1973 byla dosavadní mechanická návěstidla vyměněna za světelná. Zabezpečovací zařízení stanice bylo upraveno, mechanické závory v obvodu stanice byly nahrazeny světelným přejezdovým zabezpečovacím zařízením a bylo zavedeno elektrické osvětlení výhybek. V letech 1974 – 1976 byla provedena generální obnova tratě do Ústí nad Orlicí, při které byl položen svršek tvaru S49 a R65 na železobetonových pražcích. V tom důsledku byla zvýšena nejvyšší traťová rychlost na 60 km/h a později i více.

V rámci elektrizace hlavních tratí ČSD se objevil záměr elektrifikovat i tratě Letohrad – Ústí nad Orlicí a Týniště nad Orlicí – Letohrad – Lichkov – Dolní Lipka s odbočkou na státní hranici jako součást propojení uzlu Česká Třebová a přilehlých tratí s Polskem. V roce 1981 byla započata elektrizace úseku Ústí nad Orlicí – Letohrad. V souvislosti s elektrifikací tratě dochází k dalším významným úpravám kolejiště stanice Letohrad, které jsou spojeny s přečíslováním kolejí. Byla zrušena kolejová váha na bývalé koleji č. 6, nově označené jako kolej č. 4. Hlavní staniční průběžnou kolejí č. 1 se stala kolej od Žamberka, která pokračovala přes zhlaví na Lichkov přímo. Původní kolej č. 1 se stala kusou kolejí. Elektrický provoz na trati Letohrad – Ústí nad Orlicí byl zahájen dne 29. 12. 1982. Uvažované pokračování elektrifikace na státní hranice s Polskem se však na více jak dvacet let zastavilo.

Po roce 1989 ochabl na železnicích tranzitní směr východ – západ a stal se severojižní směr naopak více potřebným. Atraktivitu lichkovského přechodu pro nákladní dopravu zvedla i elektrizace úseku Brno – Česká Třebová v rámci stavby I. koridoru. Pokračování elektrizace, ovšem již jen v přímém úseku Letohrad – Lichkov státní hranice, se stávalo stále větší prioritou. Do polské přechodové stanice Miedzylesie dorazila elektrifikace již v roce 1993.

Celá trať, uváděná v jízdním řádu po druhé světové válce dlouhá léta pod číslem 2 a v trase (Praha –) Velký Osek – Hradec Králové – Hanušovice a od 3. 6. 1984 jako trať 020 (Praha –) Velký Osek – Hradec Králové – Lichkov (– Hanušovice/Międzylesie), během posledních desetiletí ztratila svou ucelenost. Zprostředkujícím faktorem tady byla především elektrizace tratí mezi Týništěm nad Orlicí a Chocní a z Letohradu do Ústí nad Orlicí. Tyto počiny ve svém důsledku do značné míry provozně degradovaly úsek mezi Týništěm nad Orlicí a Letohradem, neboť vedly k přetrasování toků především osobní dopravy. To se projevilo i (v čase pozměňovaným) přečíslováním dotčených traťových úseků. V současné době je původní trať (se spojkou do Ústí nad Orlicí) rozdělena takto:

- *č. 020 Velký Osek – Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Choceň*
- *č. 021 Týniště nad Orlicí – Letohrad*
- *č. 024 Ústí nad Orlicí – Letohrad – Lichkov – Dolní Lipka – Štíty*
- *č. 025 Dolní Lipka – Hanušovice*

Z uvedeného plyne, že během doby pro Letohrad se formálně stal hlavním železničním tahem nikoliv směr Praha – Hradec Králové – Hanušovice – Jeseník/Olomouc, jak tomu bylo kdysi, ale směr Ústí nad Orlicí – Międzylesie – Wrocław.

2.3. Elektrifikace trati Letohrad – Lichkov st. hr.

Novodobý projekt elektrifikace je rozdělen do tří staveb: 1. stavbou je samotný úsek žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr., 2. stavba je žst. Letohrad a 3. stavba je úsek žst. Ústí nad Orlicí – žst. Letohrad.

Stavba úseku žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr. byla zahájena v srpnu 2007. Předmětná stavba začínala v km 90,875 a končila v km 113,251 (st. hr. ČR – Polsko) včetně žst. Lichkov (km 110,821 – km 95,123) a km 95,123 – km 90,268 (žst. Dolní Lipka) traťového úseku Lichkov – Hanušovice. Pro dosažení nápravového tlaku 22,5 t a dlouhodobou provozuschopnost trati po elektrizaci bylo nutné provést rozsáhlou rekonstrukci svršku v hlavních kolejích, převážně regenerovaným materiálem R65 na betonových pražcích SB8P. V celém úseku proběhla sanace železničního spodku, odvodnění a skalních zářezů. Bylo zrekonstruováno nebo nově vybudováno 52 mostů a propustků a 23 přejezdů včetně přejezdového zabezpečovacího zařízení. Kompletní rekonstrukcí prošly žst. Jablonné nad Orlicí, žst. Těchonín a žst. Lichkov. V těchto stanicích i na zastávkách v Jamném, Mladkově a Verměřovicích byla zřízena nová nástupiště.

Rekonstrukce a elektrizace traťového úseku žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr. byla slavnostně dokončena 20. 11. 2008. Plný provoz elektrické trakce začal až s novým jízdním řádem platným od 14. 12. 2008. Celkové náklady tohoto významného projektu dosáhly v konečné fázi cca 1,54 mld. Kč.

2. stavbou projektu elektrifikace - žst. Letohrad - se zabývá tato diplomová práce.

D O K U M E N T A C E
S O U Č A S N É H O S T A V U

Ž S T . L E T O H R A D

3. Stavební uspořádání kolejiště stanice

Staničení, zohledňující svůj historický význam, je od Týniště nad Orlicí na Lichkov. Stanice Letohrad se nachází v km 89,953[1]. Pro trať do Ústí nad Orlicí je však poloha stanice v km 0,000. Po dopravně-technologické stránce, které odpovídá číslování kolejí, výhybek, výkolejek a návěstidel, je začátek trati stanoven směrem na Jablonné nad Orlicí a konec směrem na Ústí nad Orlicí. První hlavní staniční kolej je od Týniště nad Orlicí pokračující ve zhlaví na Jablonné nad Orlicí přímo.

Délka staničního obvodu měřená mezi vjezdovými návěstidly ze směrů od Žamberka a Jablonného nad Orlicí činí 1,784 km. Vzdálenost výměnových styků krajních výhybek č. 1 a č. 35 je 1,089 km.

3.1. Směrové a sklonové poměry

Stanice Letohrad se směrově nachází v přímé. Ke stanici přiléhají níže popsané oblouky.

Ze směru od Žamberka ve směru stoupajícího staničení je to levostranný oblouk o poloměru **280 m** pouze s první krajní přechodnicí bez převýšení s nejvyšší traťovou rychlostí 40 km/h. Mezi koncem oblouku a výměnovým stykem krajní výhybky č. 35 se nachází přímá délky 7,5 m. Od konce oblouku a začátku přímé po hlavní staniční koleji č. 1 je nejvyšší traťová rychlost zvýšena na 70 km/h.

Od výměnového styku krajní výhybky č. 1 za stanicí pokračuje přímá délky 120,0 m až po km 90,877 190, odkud začíná motiv pravostranného složeného oblouku o poloměrech **475 m** a **600 m** bez mezilehlé přechodnice a vzestupnice. Jednotné převýšení je v obou kružnicových částech 70 mm a obě krajní přechodnice tvaru kubické paraboly a vzestupnice jsou dlouhé 46 m. Tento oblouk je již součástí výše zmiňované dokončené elektrizace trati žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr., při které došlo k celkové rekonstrukci svršku a sanaci spodku a na kterou má vlastně modernizace žst. Letohrad navázat. Nejvyšší traťová rychlost je od tohoto místa 80 km/h, 85 km/h pro vozidla s využitím nedostatku převýšení do 130 mm a 70 km/h pro hnací vozidla zařazené z hlediska příčných účinků do kategorie „3.

Pro trať směrem na Ústí nad Orlicí, která je pokračováním staniční koleje č. 3, jsou ve směru stoupajícího staničení směrové poměry tratě následující. Za výměnovým stykem krajní výhybky č. 34 se nachází přímá délky 54,7 m. Následuje levostranný oblouk o poloměru **398 m** s krajními přechodnicemi a vzestupnicemi s převýšením. Traťová rychlost je 70 km/h.

Stanice Letohrad se sklonově nachází v mírném stoupání do 1,5 ‰. Směrem od Žamberka trať klesá hodnotou 7 ‰. Zhlaví a navazující směrový oblouk na Jablonné nad Orlicí je ve stoupání 4 ‰ a směrem na Lanšperk je klesání 3 ‰. Manipulační kolej č. 4b leží v klesání 1 ‰.

[1] Kilometrická poloha je vztažena k středu výpravní budovy.

3.2. Staniční koleje

3.2.1. Dopravní koleje

Stanice disponuje osmi dopravními kolejemi. Kolej č. 1 je hlavní průběžnou pro trať z Týniště nad Orlicí do Lichkova. Kolej č. 3 je pokračováním tratě od/do Ústí nad Orlicí. Tyto koleje jsou ve zhlaví na Žamberk a Lanšperk propojeny dvojitou kolejovou spojkou pro rychlost 40 km/h. Traťovou rychlostí je tedy možné pojíždět kolej č. 1. Kolej č. 3 je možné pojíždět traťovou rychlostí pouze v případě odjezdu/příjezdu na/od Ústí nad Orlicí. Při průjezdu stanicí ve směru z Lichkova do Ústí nad Orlicí je rychlost na některém zhlaví nutno snížit na 40 km/h. **Rovněž ostatní dopravní koleje mohou být pojížděny rychlostí nejvýše 40 km/h.**

Na kolej č. 1 a kolej č 7, které jsou ukončeny ve směru na Jablonné nad Orlicí cestovými návěstidly, navazuje kolej č. 1a a kolej č. 7a. Koleje č. 2, č. 9 a č. 11 jsou taktéž ukončené cestovými návěstidly, jejich pokračování k odjezdovým návěstidlům se realizuje společnými výše zmíněnými kolejemi č. 1a (pokračování kolejí č. 2 a č. 1) a č. 7a (pokračování kolejí č. 7, č. 9 a č. 11). **Koleje č. 3 a č. 5** jsou vymezené pouze odjezdovými návěstidly (bez cestových návěstidel) a **dosahují největších užitečných délek 686 m a 593 m.**

Základní informace o jednotlivých dopravních kolejích udává následující tabulka. Koleje jsou uváděny v pořadí ve směru od staniční budovy. Ve sloupci *Užití* znamená: Za – Žamberk, L – Lanšperk, Jo – Jablonné nad Orlicí.

Tabulka 1 – Dopravní koleje, jejich určení a užitečná délka[2]

Kolej číslo	*Užitečná délka v m*	*Vymezení užitečné délky*	*Užití*	*Rychlost*
4	328 m	hrot výhybky 21 a návěstidlo L4	odjezdová pro všechny vlaky ve směru Za a L; trolej od výh. č. 25 po osu dopravní kanceláře; předtáp. z EPZ č. 1	40 km/h
2	448 m	mezi návěstidly Sc2 a L2	vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky, trolej v celé délce	40 km/h
1	480 m	mezi návěstidly Sc1 a L1	hlavní staniční kolej, vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky; trolej v celé délce; předtáp. z EPZ č. 1	traťová
1a	134 m	hrot výhybky 15 a návěstidlo S1	pokračování 1. staniční koleje, vjezd., odj. a průjezdová pro všechny vlaky; trolej v celé délce	traťová
3	686 m	mezi návěstidly S3 a L3	vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky; trolej v celé délce	40 km/h
5	593 m	mezi návěstidly S5 a L5	vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky; trolej v celé délce	40 km/h
7	331 m	mezi návěstidly Sc7 a L7	vjezdová, odjezdová a průjezdná pro nákladní vlaky; trolej v celé délce	40 km/h
7a	186 m	námezník výhybky 7 a hrot výhybky 16	pokračování 7. staniční koleje, vjezd., odj. a průjezdová pro nákladní vlaky; trolej v celé délce	40 km/h
9	278 m	mezi návěstidly Sc9 a L9	vjezdová, odjezdová a průjezdná pro nákladní vlaky; trolej v celé délce	40 km/h
11	220 m	mezi návěstidly Sc11 a L11	vjezdová a odjezdová ve směru na Jo, jízda ve směru Za a L do odvolání zakázána; trolej v celé délce	40 km/h

Z koleje č. 4 před výpravní budovou a skladištěm je možný odjezd pouze ve směru Žamberk/Lanšperk a ta je tedy považována z hlediska dopravních kolejí za kusou. Z koleje č. 11 je možný odjezd pouze ve směru na Jablonné nad Orlicí, odjezd ve směru na Žamberk/Lanšperk je do odvolání zakázán.

[2] Údaje ze Staničního řádu železniční stanice Letohrad platného od 1. 1. 2008.

Úrovňová nástupiště jsou zřízena ke kolejím č. 4, č. 2, č. 1, č. 3 a č. 5. Užití ostatních kolejí se omezuje na vjezdy vlaků, které ve stanici nezastavují z důvodu nástupu a výstupu cestujících.

3.2.2. Manipulační koleje

Základní informace o jednotlivých manipulačních kolejích udává následující tabulka. Koleje jsou uváděny v pořadí ve směru od staniční budovy.

Tabulka 2 – Manipulační koleje, jejich určení a užitečná délka[3]

Kolej číslo	*Užitečná délka v m*	*Vymezení užitečné délky*	*Užití*
6	34 m	námezník výhybky 18 a zarážedlo	kusá; pro potřeby SDC; bez troleje
4a	71 m	zarážedlo a hrot výhybky 21	kusá; pro potřeby SDC; bez troleje
4b	302 m	výkolejka Vk6 a zarážedlo	kusá; obytné, nářaďové a správkové vozy, VNVK; bez troleje
3a	336 m	brána vlečky a výkolejka Vk1	kusá, pokračování vlečka; výtažná pro posun na všechny staniční koleje (při posunu na kolejích č. 5 – 13 je už. dl. pouze 144 m); trolej od výhybky 6 v délce 275 m
5a	309 m	brána vlečky a výkolejka Vk2	kusá, pokračování vlečka; výtažná pro posun na koleje č. 5 – 13; trolej od výhybky 7 v délce 320 m
13	304 m	mezi návěstidly Se8 a Se9	objízdná pro jízdy posunujícího dílu; trolej v celé délce
15	56 m	zarážedlo a výkolejka Vk4	kusá; pro potřeby SDC; trolej v celé délce

Součástí stanice Letohrad je rozsáhlé depo s točnou a rotundou o pěti stáních, šrotiště a triangl, které jsou zaústěny do kolejiště stanice z koleje č. 13 výhybkami 22, 23 a 23A směrem na žambersko-lanšperské zhlaví a výhybkou č. 5 do zhlaví směrem na Jablonné nad Orlicí.

3.2.3. Vlečky

V km 89,869 odbočuje křižovatkovou výhybkou 24b „Pila Letohrad a. s.“. Smluvní vztah již byl ukončen a kolej je využita k odstavování vozů.

Z kolejí č. 3a a č. 5a zhlaví na Jablonné nad Orlicí pokračuje kolejiště bývalé vlečky Montostav a Stabest. Koleje jsou zakonzervovány a nesjízdné, zákaz obsluhy do odvolání.

3.2.4. Osové vzdálenosti kolejí

Osové vzdálenosti mezi kolejemi č. 4 až č. 9 (při pohledu ve směru od výpravní budovy) se pohybují v rozmezí hodnot 4,70 m až 4,80 m, spíše méně. Mezi kolejemi č. 9 a č. 11 je osová vzdálenost kolejí přibližně 4,95 m. Z důvodů zachování volného schůdného a manipulačního prostoru před budovou depa 3,00 m je v těchto místech osová vzdálenost **mezi kolejemi č. 5 a č. 7a pouze 4,57 m**.

3.2.5. Volný schůdný a manipulační prostor

Místa, kde není dodržen schůdný a manipulační prostor jsou v místech trpasličích návěstidel Se10 u koleje č. 1, Se6a u koleje č. 2 a Se6 u koleje č. 4, v místech stožárových návěstidel jest tak v případě

[3] Údaje ze Staničního řádu železniční stanice Letohrad platného od 1. 1. 2008.

návěstidla L1 u koleje č. 1, návěstidla L2 u koleje č. 2, návěstidla Sc7 u koleje č. 7 a návěstidla Sc11 u koleje č. 11.

Dále není dodržen v případě stožárů osvětlení č. 30 u koleje č. 1, č. 69 u koleje č. 2, č. 46 u koleje č. 4, č. 24 u kolejí č. 5 a č. 7, stožáry osvětlení č. 29, č. 37, č. 42, č. 44 a č. 48 u koleje č. 7 a stožáry osvětlení č. 32, č. 35 a č. 52 u koleje č. 9.

Volný schůdný a manipulační prostor není dodržen v případě vodních jeřábů u koleje č. 1, dvakrát u koleje č. 3, dvakrát u koleje č. 5 a u koleje č. 7.

Dále není dodržen v případě stožárového rozhlasu u koleje č. 1, stojanu elektrického rozvodu u koleje č. 2 a u trakčního stožáru 20B u kolejí č. 2 a č. 4, trakčního stožáru 28B u koleje č. 4 a trakčních stožárů 22A, N2A, 26A, 28A, 30A a 32A u koleje č. 5.

3.3. Železniční svršek

Ve stanici je užit svršek tvaru S49 a T. Pražce jsou převážně betonové SB8P, upevnění kolejnic je pomocí tuhých svěrek ŽS4. Ve všech výhybkách a na celém zhlaví na Jablonné nad Orlicí jsou dřevěné pražce.

V rámci rekonstrukce železničního svršku při elektrifikaci úseku žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr. byly užity kolejnice R65 (regenerované) pružně upevněné na pražce SB8P (regenerované).

3.4. Železniční spodek

Železniční stanice Letohrad se nachází v mírném náspu do 0,8 m, v případě žambersko-lanšperského zhlaví ve směru staničení vpravo je násep vysoký do 2,3 m. Navazující směrové oblouky na Žamberk a Lanšperk se nachází v náspech výšky do 3,5 m a na Jablonné nad Orlicí v náspu do 1,0 m.

Případné odvodnění přilehlých úseků je řešeno pomocí nezpevněných příkopů. V rámci elektrizace žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr., kdy byla řešena kompletní sanace spodku, byl levostranný příkop v obloku za stanicí Letohrad zpevněn pomocí příkopových tvárnic TZZ 5.

V letech 2001 a 2003 byl proveden firmou GeoTec-GS, a. s. **geotechnický průzkum pražcového podloží** v jednotlivých mezistaničních úsecích i železničních stanicích tratě Ústí nad Orlicí – Letohrad – Lichkov. Potřebná data, vyjmutá z tohoto geotechnického průzkumu, pro návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku při modernizaci žst. Letohrad a navazujících úseků jsou uvedena v textové příloze *C. 1 Technická zpráva* a v její *Příloze B Geotechnický průzkum*.

3.5. Stavby železničního spodku

Přesné informace o některých propustcích pod stanicí, které sloužily dříve jako součást systému rozvodu vody k vodním jeřábům pro parní lokomotivy, nejsou známy. Některé propustky byly již zasypány.

Mosty a propustky v úseku km 89,600 – km 91,300 tratě Týniště nad Orlicí – Lichkov

- *km 89,325 (ev.)*
  Kamenný klenutý most přes Lukavický potok o jednom otvoru
  světlost 6,0 m, volná výška 3,9 m, trať v levostranném oblouku o poloměru 280 m, úhel křížení s potokem 90°
- *km 89,355 (ev.)*
  Deskový most přes místní komunikaci o jednom otvoru
  světlost 6,9 m, volná výška 3,4 m, trať v levostranném oblouku o poloměru 280 m, úhel křížení s místní komunikací 60°
- *km 89,979 (ev.)*
  Propustek
  světlost 0,6 m, mocnost nadnásypu (hloubka horní hrany konstrukce objektu pod temenem kolejnice) 0,88 m, žst. Letohrad v přímé
- *km 90,166 (ev.)*
  objekt nenalezen

- *km 90,326 (ev.)*
  nalezena šachta v prostoru depa
- *km 90,562 (ev.)*
  Trubní propustek
  světlost 2 x 1,0 m, žst. Letohrad v přímé
- *km 90,699 (ev.)*
  Deskový propustek
  světlost 0,6 m, volná výška 0,7 m, mocnost nadnásypu (hloubka horní hrany konstrukce objektu pod temenem kolejnice) 0,54 m, žst. Letohrad v přímé
- *km 90,797 (ev.)*
  Trubní propustek
  světlost 2 x 0,6 m, žst. Letohrad v přímé
- *km 90,905 (ev.)*
  Trubní propustek
  světlost 0,6 m, trať v první přechodnici pravostranného oblouku o poloměru 600 m
- *km 91,036 (ev.)*
  Trubní propustek
  světlost 0,6 m, trať v pravostranném oblouku o poloměru 600 m
- *km 91,228 (ev.)*
  Trubní propustek
  světlost 1,2 m, volná výška 0,7 m, mocnost nadnásypu (hloubka horní hrany konstrukce objektu pod temenem kolejnice) 0,66 m, trať v přímé

Mosty a propustky v úseku km 0,000 – km 0,900 tratě Letohrad – Ústí nad Orlicí

- *km 0,442*
  Propustek (zasypán)
  trať v levostranném oblouku o poloměru 398 m
- *km 0,758 (ev.)*
  Deskový most o jednom otvoru
  světlost 3,0 m, mocnost nadnásypu (hloubka horní hrany konstrukce objektu pod temenem kolejnice) 0,6 m, trať v levostranném oblouku o poloměru 398 m

3.6. Výhybky a výhybkové konstrukce

V kolejišti stanici Letohrad se nachází 31 výhybek očíslovaných č. 1 – č. 8, č. 15 – č. 35, č. 23A a č. 23B, **kolejiště depa tvoří 11 výhybek** č. 101 – č. 111 a další 3 výměny č. M1 – č. M3 jsou součástí zakonzervované vlečky zhlaví na Jablonné nad Orlicí.

V obvodu stanice se jedná o **výhybky s tvarem svršku T o úhlu odbočení 6° a s tvarem svršku S49 poměrové 1:7,5 a 1:9.** Parametry výhybek č. 1 – č. 8 a č. 15 umožňují stavebně rychlost do odbočky 50 km/h, ta však není využita. Přes všechny výhybky se jezdí do odbočky rychlostí nejvýše 40km/h. Výhybka č. 24ab je křižovatková, výhybka č. 19 je jednoduchá oblouková jednostranná, výhybky č. 23B, č. 29 a č. 30 jsou jednoduché oboustranné, ostatní výhybky jsou jednoduché v základním tvaru. Výhybky č. 32 – č. 34 jsou součástí dvojité kolejové spojky na žambersko-lanšperském zhlaví mezi kolejemi č. 1 a č. 3 o osové vzdálenosti 4,75 m.

Přehled výhybek ve stanici je uveden v tabulce níže. Ve sloupci *Pražce D/OC* je: D – dřevěné, OC – ocelové, ve sloupci *Vložení stav a datum* znamená N – nová a R – regenerovaná.

Tabulka 3 – Základní údaje vybraných výhybek

Č. výh.	*Km*	*Druh, směr odbočení, poloha přestavníku*	*Tvar*	*Poměr výhybky/úhel odbočení*	*Poloměr oblouku v m*	*Praže D/OC*	*Stavební délka*	*Vložení stav a datum*	*Svaření*
1	90,753	J L p	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
2	90,679	J L p	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
3	90,673	J L l	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
4	90,597	J L p	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
5	90,594	J L l	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
6	90,547	J P p	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
7	90,482	J L l	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
8	90,472	J P l	S49	1:9	300	D	33,231	N 1988	
15	90,337	J P p	S49	1:9	300	D	33,231	R 1988	
16	90,240	J L l	S49	1:7,5	190	D	25,222	N 1987	
17	90,234	J P p	T	6°		D	29,554	N 1971	
19	90,209	Obl-j P l	S49	1:7,5	400/363	D	25,222	N 1987	
20	90,184	J P l	S49	1:7,5	190	D	25,222	N 1987	
21	90,166	J P l	T	6°		D	29,554	N 1981	
22	90,120	J L p	S49	1:7,5	190	D	25,222	N 1987	
23	90,047	J P p	T	6°		D	29,554	N 1982	
23A	90,007	J P p	T	6°		D	29,554	N 1967	
23B	89,886	O L p	T	6°		D	28,428	N 1981	
24A	89,869	C l	S49	1:9	190	D	33,230	N 1988	
25	89,836	J L p	T	6°		D	29,554	R 1971	
26	89,822	J L p	T	6°		OC	29,554	N 1966	
27	89,792	J L p	T	6°		OC	29,554	N 1966	
28	89,766	O P p	T	6°		D	25,928	N 1978	2001
29	89,767	O L p	T	6°		D	28,428	N 1971	
30	89,736	J P p	T	6°		D	29,554	N 1966	2001
31	89,737	J L p	T	6°		D	29,554	N 1967	2001
32	89,732	J P l	T	6°		D	22,012	N 1981	2001
33	89,732	J L p	T	6°		D	22,012	N 1981	2001
34	89,664	J L p	T	6°		D	22,012	N 1981	2001
35	89,664	J P l	T	6°		D	22,012	N 1981	2001

Přestavování se realizuje dálkově elektromotorickými přestavníky v případě výměn č. 1 – č. 8, dálkově mechanicky pákou v případě výměn č. 15 – č. 17, č. 19 – č. 22 a č. 24 – č. 35 nebo místně v případě výměn č. 18, č. 23, č. 23A a č. 23B. Ručně jsou rovněž přestavovány všechny výhybky v obvodu depa a bývalé vlečky Montostav a Stabest.

3.7. Zařízení pro přepravu osob a zavazadel a nákladový obvod

3.7.1. Zařízení pro přepravu osob a zavazadel

Výpravní budova se nachází vlevo ve směru staničení. **Ve stanici je 5 úrovňových nástupišť.** První nástupiště u koleje č. 4 přilehlé k staniční budově je po celé délce výpravní budovy kryté. Příchod k tomuto nástupišti je halou, východ je situovaný na konci krytého nástupiště.

Směrem od výpravní budovy přiléhají k jednotlivým kolejím tato nástupiště:

- u koleje č. 4 (před výpravní budovou) jednostranné vnější s pevnou nástupní hranou délky 180 m;
- u koleje č. 2 (v osové vzdálenosti 4,70 m) jednostranné s pevnou nástupní hranou délky 163 m + jednostranné sypané nástupiště délky 80 m (celkem 243 m);
- u koleje č. 1 (v osové vzdálenosti 4,75 m) jednostranné s pevnou nástupní hranou délky 163 m + jednostranné sypané nástupiště délky 80 m (celkem 243 m);
- u koleje č. 3 (v osové vzdálenosti 4,75 m) jednostranné s pevnou nástupní hranou délky 163 m + jednostranné sypané nástupiště délky 80 m (celkem 243 m);
- u koleje č. 5 (v osové vzdálenosti 4,85 m) jednostranné sypané nástupiště délky 246 m.

Pro cestující jsou v koleji č. 4, č. 2, č. 1 a č. 3 instalovány úrovňový přechod bezbariérový proti dopravní kanceláři a úrovňové přechody proti parčíku a proti restauraci.

3.7.2. Nákladový obvod

U koleje č. 4 od za výpravní budovou se směru stoupajícího staničení na Jablonné nad Orlicí je **skladiště s nakládací rampou**. Přístup na skladištní ochoz směrem od výpravní budovy je nakloněnou rovinou od nástupiště č. 1. Z opačné strany směrem od zhlaví Jablonného nad Orlicí je rampa zakončená nájezdem pro silniční vozidla. Celkový délka rampy podél koleje č. 4 je cca 114 m, z toho 72 m připadá na délku skladiště. Šířka skladištního ochozu se pohybuje kolem dvou metrů. Vodorovná vzdálenost rampy od osy přilehlé koleje se pohybuje kolem hodnoty 1,65 m.

Podél kusé koleje č. 4b je **zpevněná plocha** s násypníkem a malou rampou využívaná pro překládku uhlí i jiných materiálů.

4. Zabezpečovací zařízení

4.1. Staniční zabezpečovací zařízení (SZZ)

Staniční zabezpečovací zařízení je **elektromechanické**, se světelnými návěstidly s rychlostní soustavou. Zařazeno do 2. kategorie SZZ.

Vjezdové návěstidlo L ze směru od Jablonného nad Orlicí se nachází v km 91,100 a je vzdáleno 344 m od krajní výhybky č. 1. Vjezdové návěstidlo S ze směru od Žamberka se nachází v km 89,316 a je vzdáleno 346 m od krajní výhybky č. 35. Vjezdové návěstidlo US ze směru od Lanšperka se nachází v km 0,480 a je vzdáleno 204 m od krajní výhybky. Zábrzdné vzdálenosti mezi předvěstmi a vjezdovými návěstidly jsou na Jablonné nad Orlicí 700 m, na Žamberk 856 m a na Lanšperk 720 m.

Odjezdová návěstidla žambersko-lanšperského zhlaví jsou čtyřsvětelná a umožňují návěstit *„40 km a volno“*. Na zhlaví směrem na Jablonné nad Orlicí jsou odjezdová návěstidla pro koleje č. 3, č. 5 a č. 7a taktéž čtyřsvětelná a odjezdové návěstidlo koleje č. 1a je třísvětelné. Koleje č. 2, č. 1, č. 7, č. 9 a č. 11 jsou ve směru na Jablonné nad Orlicí ukončené **cestovými návěstidly**. Rozmístění a označení hlavních návěstidel je patrné z *Dopravního schématu stanice Letohrad původní stav* v *Příloze B*.

Ve staničním obvodu je celkem 14 **seřaďovacích návěstidel**.

Způsob přestavování výměn je popsán v kapitole *3.6. Výhybky a výhybkové konstrukce*. **Výhybky** stavěné ústředně elektromotoricky jsou **zabezpečeny** elektromotorickým přestavníkem, výhybky stavěné pákou jsou zabezpečeny mechanickým přestavníkem. Výměna č. 15 je doplněna o jednostranný závorník, výměny č. 30 – č. 35 jsou doplněny o oboustranný závorník. Výměny č. 23B je opatřena výměnovým zámkem. Výměny č. 18, č. 23 a č. 23A jsou nezabezpečeny. Také výhybky rozvětvující obvod depa a výhybky zakonzervované vlečky Montostav a Stabest jsou opatřeny výměnovými zámky nebo nejsou zabezpečeny.

Ve stanici se dále nachází 5 **výkolejek**, přičemž Vk. 1 a Vk. 2, stavěné dálkově elektromotoricky, kryjí výtažné koleje k vlečce na zhlaví směrem na Jablonné nad Orlicí č. 3a a č. 5a. Výkolejka Vk. 4 kryje kusou manipulační kolej č. 15 a je ručně stavěná. Taktéž místně obsluhovaná výkolejka Vk. 5 slouží ke krytí bývalé vlečky pily. Výkolejka Vk. 6, stavěná dálkově mechanicky pákou, kryje kusou manipulační kolej č. 4b. V obvodu zakonzervované vlčky Montostav a Stabest jsou místně stavěné výkolejky MVk. 1 a MVk. 2.

4.2. Traťové zabezpečovací zařízení (TZZ)

V mezistaničním úseku Letohrad – Jablonné nad Orlicí je automatické hradlo. Dva traťové oddíly jsou rozděleny hradlem Verměřovice pro obousměrný provoz. Zařazeno do 3. kategorie TZZ. **V mezistaničních úsecích Letohrad – Lanšperk a Letohrad – Žamberk je telefonické dorozumívání.** Zařazeno do 1. kategorie TZZ.

4.3. Přejezdové zabezpečovací zařízení (PZZ)

V obvodu stanice Letohrad (vymezeném vjezdovými návěstidly) se nachází celkem 3 přejezdová zabezpečovací zařízení (viz tabulka níže). Pro ně platí, že všechna návěstidla nelze za normální obsluhy staničního zabezpečovacího zařízení rozsvítit na návěst dovolující jízdu, dokud neuplynula příslušná předzváněcí doba a PZZ není ve výstraze, je-li postavena vlaková cesta, směrem k těmto přejezdům.

Tabulka 4 – Přejezdová zabezpečovací zařízení ve stanici Letohrad

Kilometrická poloha	*Druh komunikace m*	*Typ a kategorie PZZ*	*Poznámka*
90,872	místní komunikace, přechod pro chodce	PZS 3SI	závislé na vj., odj. a seř. náv.; kontrola St. I Letohrad; „U Montostavu“
90,555	místní komunikace	PZS 3SI	závislé na vj., odj. a seř. náv.; kontrola St. I Letohrad; „U Hedvy“
0,433	silnice III/3602	PZS 3SI	závislé na vj., odj. a seř. náv.; kontrola St. II Letohrad; „U pily“

5. Dopravní technologie

Současný rozsah dopravy platný od 14. 12. 2008 udává následující tabulka. Jsou zde uváděny i vlaky rušící (r) a v případě nákladních vlaků také vlaky jedoucí podle potřeby (pp). Ve sloupci *Směr* znamená: Z - K od začátku ke konci traťového úseku, uvedeného v prvním sloupci tabulky a K - Z od konce k začátku traťového úseku uvedeného v prvním sloupci tabulky. Vlaky, které ve stanici ať už s menší či delší prodlevou tranzitují, jsou uvedeny v samostatných řádcích.

Tabulka 5 – Počty vlaků odečtené z GVD platného od 14. 12. 2008

Traťový úsek	*Směr*	*R, Sp*	*Os*	*Sv*	*NEx, Rn*	*Pn*	*Mn*	*Lv*
Jablonné nad Orlicí – Letohrad	Z - K	1	3	2	-	1pp	-	3
	K - Z	-	1	2	-	1pp	-	-
Letohrad – Lanšperk	Z - K	1r	8	-	-	1pp	1pp	-
	K - Z	-	7+2r	-	-	1pp	1pp	-
Jablonné nad Orlicí – Letohrad – – Lanšperk	Z - K	1	8	-	1	4+2pp	1	1pp
	K - Z	2	10+1r	-	1	3+2pp	1	1pp
Letohrad – Žamberk	Z - K	5	9+1r	-	-	2pp	1	1pp
	K - Z	5	8	1	-	2pp	1	1pp
Jablonné nad Orlicí – Letohrad – – Žamberk	Z - K	2	-	-	-	-	-	-
	K - Z	2	-	-	-	-	-	-

Z uvedeného vyplývá, že v současné době převažuje ve směru Lichkov – Letohrad – Ústí nad Orlicí nákladní doprava, zatímco ve směru Letohrad – Týniště nad Orlicí dálková osobní doprava.

Nejběžnější sestavy vlaků osobní dopravy

Osobní vlaky směru Ústí nad Orlicí – Letohrad a Ústí nad Orlicí – Letohrad – Lichkov jsou sestaveny ze soupravy *111 + Bdmtee + Bdmtee*.

Spěšné vlaky směru Ústí nad Orlicí – Letohrad – Lichkov jsou sestaveny ze souprav *163 + + Bdmtee + Bdmtee + BDs (občasně) + BDmtee* nebo *111 (163) + Bdmtee + Bdmtee + BDs (občasně)*.

Osobní vlaky směru Týniště nad Orlicí – Letohrad jsou vedeny soupravami motorových vozů *810 + 010 Btax* nebo *sólo 810*, v ojedinělém případě ranního vlaku z a do Hradce Králové hl. n je souprava sestavena z *854 + 053 Btn* nebo *sólo 854*.

Rychlíky směru Praha – Letohrad jsou sestaveny ze soupravy *754 + B (občasně) + B + Bp + + Bp + BDs + A*.

Rychlíky směru Praha – Letohrad – Wroclaw jsou sestaveny ze soupravy *754 + B + B + B + + BDs + A*. Hnací vozidlo řady 754 je ve stanici Letohrad přepřaháno a souprava je odtud do Lichkova st. hr. vedena v závislé trakci.

Mimo těchto běžných sestav jsou soupravy vlaků v některých případech doplněny o závěsy tvořené motorovým vozem *810, 810 + 010 Btax* nebo i celou soupravou *111 + Bdmtee + Bdmtee*. Nejdelší souprava vlaku osobní dopravy může být sestavená z vozidel *754 + B + B + Bp + Bp + BDs + A + 810 + 010 Btax*.

Délky vlaků nákladní dopravy

Uvažovaná délka manipulačních vlaků se pohybuje v rozmezí 300 m – 400 m. Uvažovaná délka mezinárodních a vnitrostátních průběžných nákladních vlaků je 550 m nebo 600 m.

N A V R Ž E N É V A R I A N T Y M O D E R N I Z A C E

Ž S T . L E T O H R A D

6. Požadavky modernizace

Současný stav žst. Letohrad neodpovídá dnes platným standardům a požadavkům moderního provozu. Při každé z posledních rekonstrukcí byl v zájmu finančních úspor v maximální možné míře respektován současný stav a k podstatné modernizaci stanice, která by výrazně prospěla a urychlila dopravní technologii prakticky nedošlo. Poslední významnější rekonstrukci, jež souvisela se samotnou elektrizací úseku Letohrad – Ústí nad Orlicí, byla provedena před více jak 20 lety. Dnes je nutno stanici modernizovat nejenom z výše uvedených důvodů, ale i jako součást pokračování novodobé rekonstrukce a elektrizace tratě žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr., která má za úkol ve svém „vyšším smyslu“ pozvednout úroveň nákladní dopravy ve směru I./III. tranzitní koridor – Polsko. Bohužel je v současné době, nepříznivé železniční dopravě, tento počin pouze jednou z mála investičních akcí spojených s nákladní železniční dopravou v samotné ČR vůbec. Autor této práce však doufá v budoucí znovuoživení nákladní železniční dopravy a v tomto duchu modernizaci žst. Letohrad také pojal.

6.1. Zhodnocení současného stavu

Nejvyšší traťová rychlost při jízdě od Jablonného nad Orlicí, která dosahuje po celkové rekonstrukci tratě žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr. pro klasická železniční vozidla hodnoty 80 km/h, musí být v obou případech jízdy na Žamberk nebo Lanšperk snížena na pouhých 40 km/h. V případě jízdy na Žamberk je to zapříčiněno přiléhajícím obloukem o poloměru 280 m za krajní výhybkou č. 35, který nemá přechodnici a je bez převýšení. V druhém případě, při průjezdu směrem od Jablonného nad Orlicí na Lanšperk, musí být rychlost snížena na některém zhlaví stanice, protože výhybky neumožňují ve své odbočné větvi rychlost vyšší. V obou případech jízdy by bylo záhodno **rychlost při průjezdu stanicí zvýšit na traťovou rychlost navazujícího již zrekonstruovaného úseku a tuto v případě oblouku na Žamberk snižovat co možná nejméně**. Do modernizovaného úseku stanice Letohrad bude tedy nutné zahrnout i tento přiléhající oblouk.

Jak plyne ze současného kolejového uspořádání stanice, je zde k dispozici celkem 8 dopravních kolejí, z nichž je 5 opatřeno nástupišti a 3 koleje slouží pouze pro nákladní vlaky. Přitom právě koleje č. 3 a č. 5, které jsou vybaveny nástupištěm, dosahují největších užitečných délek 686 m a 593 m. Zatímco 3 koleje bez nástupních hran dosahují pouze 581 m v případě koleje č. 7 + č. 7a, 278 m v případě koleje č. 9 a 220 m v případě koleje č. 11. Z této situace je patrné, že při obsazení všech nástupních hran osobními vlaky není možné ve stanici odstavit nákladní vlak o délce více jak 581 m. Přitom délky osobních vlaků nepřekračují délku nástupišť, což je výrazně méně jak polovina užitečných délek těchto kolejí. Uspořádání kolejiště, kde krátké dopravní koleje jsou přednostně určené pro nákladní vlaky a nejdelší dopravní koleje, na kterých mohou zastavovat výrazně kratší osobní vlaky, celkově omezuje funkčnost stanice v závislosti na využití prostoru ve stanici jako takového. U kolejí s nástupišti mohou však zastavovat i nákladní vlaky v případě, že současná situace nevyžaduje potřebný počet osobních vlaků. Tím je sice současné uspořádání staničních kolejí opodstatnělé, **při celkové modernizaci stanice by však bylo vhodnější nejen z hlediska technologicko-dopravního osobní a nákladní dopravu více oddělit.** Zároveň by bylo vhodné **užitečné délky kolejí určených pouze pro nákladní vlaky zvětšit**.

Osové vzdálenosti kolejí jsou v mnoha případech menší, než přípustných 4,75 m. V místech před budovou depa dokonce mezi kolejemi č. 5 a č. 7a je osová vzdálenost kolejí pouze 4,57 m. Při modernizaci stanice bude nutné **upravit všechny osové vzdálenosti dotčených kolejí na hodnotu 4,75 m**. **Bez výrazného snížení počtu koleji, což je vzhledem k současné dopravní vytíženosti stanice nepřípustné, s přihlédnutím ke zdejším stísněným poměrům, je zvýšení osových vzdáleností kolejí na 5,0 m nemožné.**

Ve stanici je celkem 5 nástupišť. Technické parametry těchto úrovňových nástupišť v současné době neodpovídají jak z hlediska bezbariérového a bezpečného přístupu cestujícího ale i z hlediska provozního. V následující modernizaci stanice je tedy **nezbytné zřídit nová mimoúrovňová nástupiště s nástupní hranou 550 mm nad temenem kolejnice**.

Situace umístění nakládací rampy vedle výpravní budovy znemožňuje užití koleje č. 4 po celé její délce jako dopravní a pro odjezdy z této koleje nebo pro příjezdy na tuto kolej ve směru na Jablonné nad Orlicí. Na kolej č. 4 navazují kusé koleje č. 4a, která slouží k odstavování vozidel SŽDC, a č. 4b, která je určená pro všeobecnou nakládku a vykládku a případné odstavování vozů. Tyto koleje by se měli ve stanici ponechat a z hlediska snadné manipulace s vozy po těchto kolejích kolej č. 4 nepřerušovat. Zároveň by měla kolej č. 4 být i nadále využívána pro manipulační účely před rampou. V případě, že se ponechá možnost umístění vnějšího nástupiště před výpravní budovou, bude tedy, jak je tomu i doposud, kolej po dopravní stránce využívaná pouze pro příjezdy nebo odjezdy vlaků směrem na Žamberk nebo Lanšperk. Protože však ve stanici Letohrad jsou mnohé vlaky výchozí nebo končící, nebude tak ponechání koleje č. 4 po dopravní

stránce jako kusé, na škodu věci. Pakliže by byla prováděna rekonstrukce této koleje v prostorách před rampou, bude nutné **nevyhovující vodorovnou vzdálenost mezi nakládací rampou a kolejí samotnou zvýšit na hodnotu 1,725 m**.

6.2. Výhledová doprava[4]

Výhledová doprava v pracovní den v jednotlivých mezistaničních úsecích žst. Letohrad uvádí následující tabulka. Ve sloupci *Směr* znamená: Z - K od začátku ke konci traťového úseku, uvedeného v prvním sloupci tabulky a K - Z od konce k začátku traťového úseku uvedeného v prvním sloupci tabulky.

Tabulka 6 – Výhledová doprava v pracovní den

Traťový úsek	*Směr*	*R*	*Sp*	*Os*	*NEx, Rn, Pn*	*Mn*	*Lv*	*Celkem*	
Jablonné nad Orlicí – Letohrad	Z - K	6	2	15	14	2	-	39	78
	K - Z	6	2	15	12	2	2	39	
Letohrad – Lanšperk	Z - K	2	2	15	14	-	-	33	66
	K - Z	2	2	15	12	-	2	33	
Letohrad – Žamberk	Z - K	4	3	11	-	2	-	20	40
	K - Z	4	3	11	-	2	-	20	

6.2.1. Předpokládané dopravní relace obsluhující žst. Letohrad

Relace v osobní dopravě dle objednávky KÚ Pardubického kraje, KÚ Královéhradeckého kraje a Ministerstva dopravy ČR:

Dálková a rychlá regionální osobní doprava

- *Linka Praha – Hradec Králové (nebo Ústí nad Orlicí) – Letohrad, 120 min. takt R a Sp. Směrem do Polska budou pokračovat z Letohradu dva páry rychlíků. Výhledově předpokládá MD pokračování rychlíků do Polska ve čtyřhodinovém taktu. V úseku Týniště nad Orlicí – Letohrad budou tyto vlaky do elektrizace této trati vedeny v nezávislé trakci hnacím vozidlem řady 754, z Ústí nad Orlicí do Letohradu hnacím vozidlem závislé trakce řady 163. Rychlíky pokračující z Letohradu do Lichkova st. hr. (PKP) budou vedeny v závislé trakci hnacím vozidlem PKP. V Letohradu se budou tedy provádět přepřahy hnacích vozidel u tranzitujících rychlíků.*
- *Rychlá regionální doprava spěšnými vlaky v relaci Pardubice – Lichkov (Hanušovice/Štíty), vlaky budou vedeny v závislé trakci hnacím vozidlem řady 163.*

Regionální osobní doprava

rameno Týniště nad Orlicí – Letohrad

- *Páteř bude tvořit výše uvedený 120 min. takt R a Sp v relaci Hradec Králové – Letohrad.*
- *V době ranní a odpolední špičky bude tento dvouhodinový takt doplněn regionálními osobními vlaky na takt hodinový. Vlaky na tomto rameni budou vedeny do elektrizace této trati v nezávislé trakci motorovými vozy.*

rameno Ústí nad Orlicí – Letohrad – Jablonné nad Orlicí – Lichkov

- *Základní takt v době občanského dne v úseku Ústí nad Orlicí – Lichkov 120 min.*
- *V úseku Ústí nad Orlicí – Jablonné nad Orlicí bude tento takt zahuštěn na interval 60 min.*
- *Vlaky budou na tomto rameni vedeny v závislé trakci hnacím vozidlem řady 111, později elektrickou jednotkou.*
- *Dva až tři páry vlaků tohoto ramene budou vedeny z Letohradu směr Štíty v nezávislé trakci motorovým vozem řady 810 nebo řady 814.*

[4] Výhledová dopravní technologie žst. Letohrad převzatá ze SUDOP BRNO spol. s r. o.

Nákladní doprava

Nákladní doprava bude rozvíjena na podnikatelském základě. Příklady očekávaných dálkových dopravních relací v nákladní dopravě:

- *4 páry ERn/EPn, relace Česká Třebová – Wroclaw Brochów PKP v elektrické trakci.*
  Tam: Rn S 900 t, hnací vozidlo řady 130 nebo řady 163, manipulace v Letohradě (30 min.), dobírá v Lichkově (30 min.).
  Zpět: Pn S 1400 t, hnací vozidlo řady 130 nebo řady 163, odebírá v Lichkově (30 min.), manipulace v Letohradě (30 min.).
- *3 pár ENEx, relace ÖBB – Ústí nad Orlicí – Lichkov – PKP v elektrické trakci.*
  Tam: NEx S 900 t, hnací vozidlo řady 130 nebo řady 163.
  Zpět: NEx S 1400 t, hnací vozidlo řady 130 nebo řady 163.
- *1 pár EPn, relace Wien ZVbh ÖBB – Břeclav – Ústí nad Orlicí – Wroclaw Brochów PKP/ Ystadt v elektrické trakci.*
  Tam: NEx S 1800 t, hnací vozidlo řady 130 + postrk nebo hnací vozidlo řady 130.
  Zpět: NEx S 2000 t, hnací vozidlo řady 130 nebo řady 163.
- *2 páry EPn, relace severní Čechy/Mladá Boleslav – Ústí nad Orlicí – Lichkov – Kalisz/Tomaszow Maz./ Plock PKP v elektrické trakci.*
  Tam: Pn S 1200 t, hnací vozidlo řady 130 + postrk nebo hnací vozidlo řady 130.
  Zpět: Pn S 1400 t, hnací vozidlo řady 130 nebo řady 163.
- *2 páry EPn vebo EVn, relace Kalisz PKP – Lichkov – Letohrad – Ústí nad Orlicí – Mladá Boleslav v elektrické trakci.*
  Vn U 800 t, hnací vozidlo řady 130.

rozvoz místní zátěže

- *2 páry Mn, rozvoz místní zátěže v dieselové trakci na rameni Letohrad – Štíty.*
  Hnací vozidlo řady 742, S 300 t (tam)/S 400 t (zpět).
- *2 páry Mn, rozvoz místní zátěže v dieselové trakci na rameni Letohrad – Žamberk.*
  Hnací vozidlo řady 742, S 600 t (tam)/S 400 t (zpět).

6.2.2. Předpokládané délky vlaků

Předpokládané délky vlaků nákladní dopravy

Normativ délky nákladního vlaku dle SŽDC, Prohlášení o dráze 2008: **600 m**.

Předpokládané délky vlaků osobní dopravy

Rychlík a spěšný vlak běžná sestava: HV + 5 vozů = 20 m + 132 m = **152 m**.

Rychlík a spěšný vlak v době špičky: HV + 7 až 8 osobních vozů = 20 m + 211 m = **231 m**.

Osobní vlak Ústí nad Orlicí – Lichkov v době špičky: HV + 3 osobní vozy = 20 m + 79 m = **99 m**, výhledově elektrická jednotka nebo vratná souprava s hnacím vozidlem a řídícím vozem.

Osobní vlak Letohrad – Týniště nad Orlicí v době špičky: řada 810 + 2 Btax = **45 m**, třívozová jednotka Regionova = **45 m**, výhledově po elektrizaci tratě Letohrad – Týniště nad Orlicí elektrická jednotka.

6.2.3. Potřebný počet nástupních hran v době dopravní špičky

Počet současně obsazených kolejí u nástupištních hran ve stanici Letohrad v době dopravní špičky je výhledově stanoven ve dvou návrzích:

Návrh A současně obsazených kolejí u nástupních hran

nástupní hrana: výchozí Os směr Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**
nástupní hrana: končící R z Prahy nebo končící Sp z Hradce Králové, 7 – 8 vozů, délka soupravy **231 m**
nástupní hrana: tranzitující Os Lichkov – Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**
nástupní hrana: tranzitující Os Ústí nad Orlicí – Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

Potřeba: **4 nástupní hrany**.

Návrh B současně obsazených kolejí u nástupních hran

nástupní hrana: výchozí R do Prahy nebo výchozí Sp do Hradce Králové, 5 vozů, délka soupravy **152 m**
nástupní hrana: výchozí Os do Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**
nástupní hrana: končící Os z Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**
nástupní hrana: končící Os vlak z Štítů, 3 vozy zpravidla 810 + 2 Btax, délka soupravy **45 m**
nástupní hrana: tranzitující osobní vlak Ústí nad Orlicí - Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

Potřeba: **5 nástupních hran**.

6.3. Stanovení cílů modernizace

Z předcházejících dvou podkapitol byly stanoveny tyto základní cíle, jimiž by se měla modernizace stanice ubírat:

- *Modernizace žst. Letohrad navazuje na elektrifikaci tratě žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr., při které byla provedena* ***celková rekonstrukce svršku*** *(dosažení traťové třídy zatížitelnosti D4 UIC, nápravový tlak 22,5 t)* ***a sanace spodku*** *(dimenze konstrukce pražcového podloží navržena podle výsledků geotechnického průzkumu).*
- ***Zvýšení nejvyšší traťové rychlosti*** *pro průjezd ze směru Jablonné nad Orlicí do Ústní nad Orlicí a v oblouku za stanicí ve směru Týniště nad Orlicí.*
- ***2 nebo 3 předjízdné dopravní koleje pro nákladní vlaky*** *užitečných délek pokud možno 650 m a 600 m mimo nástupní hrany.*
- ***4 nebo 5 nástupních hran s mimoúrovňovým přístupem****, jejichž délka plyne z předpokládaných délek vlaků osobní dopravy ve výhledovém období (viz. odstavec výše).*
- ***Zvětšení osových vzdálenosti kolejí*** *na hodnotu 4,75 m.*
- *Se samotnou modernizací stanice souvisí zřízení nového staničního zabezpečovacího zařízení.*

7. Navržené varianty

Z výše uvedených požadavků byly navrženy a do úrovní situací zpracovány 3 varianty modernizace, přičemž všechny ve větší či menší míře ctily stanovené cíle modernizace.

Jednotlivé varianty byly řešeny po stránce směrových poměrů, uspořádání dopravních a manipulačních kolejí a nástupišť a s tím související návrhy zhlaví, umístění hlavních návěstidel a z nich stanovení užitečných délek kolejí. **Úroveň zpracování různých variant si především kladla za cíl nalézt nejlepší variantu modernizace po stránce situačního uspořádání stanice.** Jednotlivé varianty nebyly řešeny po stránce sklonových poměrů.

Limitními faktory bylo umístění budovy depa a dodržení volného schůdného a manipulačního prostoru k přilehlé koleji, poloha točny a kolejiště DKV. Déle bylo nutné dodržet potřebné osové vzdálenosti a vodorovnou vzdálenost mezi manipulační kolejí a rampou skladiště vedle staniční budovy, pakliže se budou tyto koleje rekonstruovat.

Staničení variant je provedeno tak, aby plynule navazovalo na projekt „ELEKTRIZACE TRATI VČETNĚ PEÚ LETOHRAD – LICHKOV st. hr., 1. stavba LETOHRAD (mimo) – LICHKOV st. hr.“

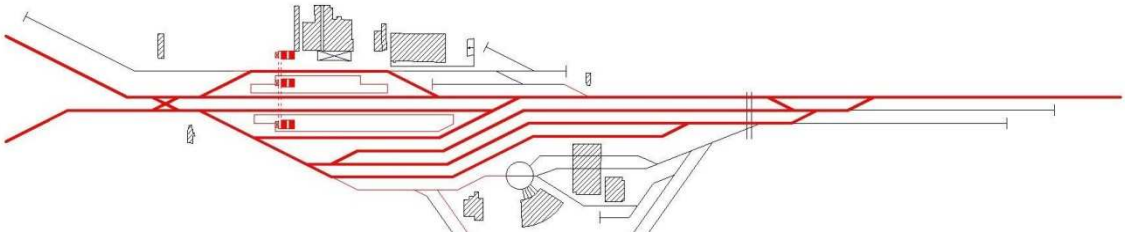
Ve všech třech variantách je shodně řešen oblouk směrem na Žamberk a na něj navazující dvojitá kolejová spojka z nových výhybek 1:11 300 mezi kolejemi č. 1 a č. 3 (původního číslování). Poloměr oblouku byl snížen z hodnoty 280 m na 272 m. Na tento oblouk s převýšením 115 mm navazuje mezilehlá přechodnice s mezilehlou vzestupnicí a na ni další oblouk o poloměru 800 m bez převýšení, do něhož je vložena transformovaná výhybka dvojité kolejové spojky. Tak je docíleno **zvýšení rychlosti v tomto oblouku na hodnotu 70 km/h** bez většího zkrácení celé stanice. Rychlosti ve stanici **po hlavních dopravních kolejích** (z Jablonného nad Orlicí na Žamberk a na Lanšperk) **jsou 80 km/h**.

Pro zvýšení užitečných délek dotčených kolejí byla spojka z výhybek č. 6 – č. 8 (původního číslování) odsunuta za přejezd.

Vlečka „Pila Letohrad a. s.“ bude odpojena, napojení na kolejiště bývalé vlečky Montostav a Stabest bude ponecháno a koleje č. 3a a č. 5a budou využívány jako kusé.

Zvolené umístění ostrovních nástupišť, s cílem dosažení potřebného počtu nástupních hran, bylo rozhodujícím a výchozím faktorem pro vytvoření odlišných řešení celé stanice, kterým odpovídají navržené varianty.

7.1. VARIANTA 1



Varianta 1 je zpracována ve výkresové příloze *B. 1 Situace žst. Letohrad – VARIANTA 1* v měřítku 1:1000 a v *Příloze B* této Průvodní zprávy jako *Dopravní schéma stanice Letohrad návrh – varianta 1A* a *Dopravní schéma stanice Letohrad návrh – varianta 1B.*

Popis varianty

Ve stanici jsou zřízena dvě ostrovní nástupiště s mimoúrovňovým přístupem 550 mm nad temenem kolejnice délek 154 m a 278 m. První nástupiště, široké 6,16 m, je umístěno v části bývalé koleje č. 2 a druhé nástupiště, široké 6,66 m, je umístěno v části bývalé koleje č. 5. Z důvodů stísněných poměrů jsou ostrovní nástupiště (na obou koncích nástupiště č. I a na jednom konci nástupiště č. II) zakončená jako jednostranná, přičemž v prostoru mezi jednostrannými konci nástupišť k přilehlé koleji bez nástupní hrany je zachován volný, schůdný a manipulační prostor 3,0 m. Vzhledem k šířkové náročnosti dvou ostrovních nástupišť bylo nutné stanici rozšířit a napojení kolejí depa přebudovat z bývalé kusé manipulační koleje č. 15.

Ve stanici jsou čtyři krátké průběžné dopravní koleje s nástupními hranami pro vlaky osobní (koleje č. 4, č. 1, č. 3 a č. 5) a odděleně tři dlouhé průběžné dopravní koleje mimo nástupní hrany pro nákladní vlaky (koleje č. 7, č. 9 a č. 11). Pokračováním čtyř dopravních kolejí pro osobní vlaky je společná průběžná dopravní kolej č. 1a. Skupina tří dopravních kolejí pro nákladní vlaky společně s manipulační kolejí depa se

na žambersko-lanšperském rozvětvuje pomocí stromkového zhlaví z koleje č. 5. Dále jsou vedeny souběžně podél dopravních kolejí s nástupními hranami, pomocí protisměrných a stejnosměrných oblouků podél jejich rozvětvení z koleje č. 1a v úrovni depa a podél samotné koleje č. 1a do které jsou ve zhlaví na Jablonné nad Orlicí zaústěny.

Kolej č. 1 + č. 1a je v přímé a navazuje na tečnu přilehlého oblouku na Jablonné nad Orlicí z projektu elektrifikace tratě žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr. Výhybka č. 9 1:14 760, která je umístěná v koleji č. 1 pro jízdu do koleje č. 3, umožňuje jízdu do odbočné větve 80 km/h a tím nesnižovat rychlost při průjezdu stanicí ve směru Lichkov – Ústí nad Orlicí po kolejích č. 1a a č. 3. Ostatní nové výhybky 1:9 300 a 1:11 300 jsou navrženy pro jízdu po ostatních dopravních kolejích rychlostí 50 km/h. Mezi novými výhybky jsou dvě transformované obloukové. Dvojitou kolejovou spojku na žambersko-lanšperském zhlaví je možné pojíždět nejvýše rychlostí 50 km/h.

Kolej č. 2 je zkrácena, opatřena zarážedlem a přeměněna na kusou manipulační. Tato zbylá část původní průběžné koleje č. 2 a část původní koleje č. 4 před rampou (nově kolej č. 4b) nebudou dotčeny. Osové vzdálenosti zrekonstruovaných kolejí jsou 4,75 m, pouze v místech před budovou depa mezi kolejemi č. 9 a č. 11 je jen 4,65 m. Zde je nutný souhlas SŽDC.

Vypuštěním výhybek č. 15 a č. 18 (varianta 1B) je možné o 85 m zvětšit délku nástupiště č. I. Tím se zruší možnost odjezdu vlaků z koleje č. 4 ve směru na Jablonné nad Orlicí a tato kolej je z hlediska dopravních kolejí považována jako kusá. Navazující manipulační kolej č. 2b bude muset být kryta výkolejkou a z obou stran se umístí patřičná návěstidla.

Porovnání varianty se současným stavem

V následující tabulce je varianta 1 porovnána se současným stavem z hlediska základních parametrů jednotlivých dopravních kolejí. Ty mohu být jako kusé, ze kterých je umožněn odjezd, případně příjezd, na: Za – Žamberk, L – Lanšperk nebo Jo – Jablonné nad Orlicí, nebo jako průběžné, kde je umožněn příjezd, případně odjezd, ze všech směrů. Hodnotícími parametry jednotlivých dopravních kolejí jsou užitečná délka, délka nástupní hrany (nikoliv délka celého nástupiště) a rychlost v této koleji umožněná druhem a uspořádáním výhybek ve zhlaví.

Tabulka 7 – Porovnání současného stavu a variant 1A a 1B

	SOUČASNÝ STAV	*VARIANTA 1A*	*VARIANTA 1B*
kusé dopravní koleje s nástupní hranou	kolej č. 4, už. dl. 328 m, nást. dl. 180 m, 40 km/h, odj. směr Za a L	-	kolej č. 4, už. dl. 134 m, nást. dl. 129 m, 50 km/h, odj./příj. směr Za a L
průběžné dopravní koleje s nástupní hranou	kolej č. 2, už. dl. 448 m, nást. dl. 243 m, 40 km/h; **kolej č. 1, už. dl. 480 m, nást. dl. 243 m, 70 km/h;** **kolej č. 3, už. dl. 686 m, nást. dl. 243 m, 40 km/h;** kolej č. 5, už. dl. 593 m, nást. dl. 246 m, 40 km/h	kolej č. 4, už. dl. 108 m, nást. dl. 103 m, 50 km/h; **kolej č. 1, už. dl. 216 m, nást. dl. 154 m, 80 km/h;** **kolej č. 3, už. dl. 329 m, nást. dl. 278 m, 80 km/h;** kolej č. 5, už. dl. 290 m, nást. dl. 261 m, 50 km/h	**kolej č. 1, už. dl. 347 m, nást. dl. 239 m, 80 km/h;** **kolej č. 3, už. dl. 329 m, nást. dl. 278 m, 80 km/h;** kolej č. 5, už. dl. 290 m, nást. dl. 261 m, 50 km/h
průběžné dopravní koleje bez nástupní hrany	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 134 m (1 + 1a 667 m), 70 km/h;** kolej č. 7, už. dl. 331 m, 40 km/h; kolej č. 7a, pokr. kol. č. 7, už. dl. 186 m (7 + 7a 581 m), 40 km/h; kolej č. 9, už. dl. 278 m, 40 km/h; kolej č. 11, už. dl. 220 m, 40 km/h, (jízda ve směru Za a L do odvolání zakázána)	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 214 m (1 + 1a 725 m), 80 km/h;** kolej č. 7, už. dl. 606 m, 50 km/h; kolej č. 9, už. dl. 481 m, 50 km/h; kolej č. 11, už. dl. 495 m, 50 km/h	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 214 m (1 + 1a 725 m), 80 km/h;** kolej č. 7, už. dl. 606 m, 50 km/h; kolej č. 9, už. dl. 481 m, 50 km/h; kolej č. 11, už. dl. 495 m, 50 km/h

Posouzení potřebného počtu nástupních hran v době dopravní špičky

V obou případech modernizace žst. Letohrad variant 1A a 1B může být uspořádání vlaků z výhledové dopravy v době dopravní špičky následující:

Návrh A současně obsazených kolejí u nástupních hran

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 103 m u průběžné koleje č. 4 (1A) nebo dl. 129 m u kusé koleje č. 4 (1B):
výchozí Os směr Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 154 m u průběžné koleje č. 1 (1A) nebo dl. 239 m u průb. koleje č. 1 (1B):
tranzitující Os Ústí nad Orlicí – Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 278 m u průběžné koleje č. 3:
tranzitující Os Lichkov – Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 261 m u průběžné koleje č. 5:
končící R z Prahy nebo končící Sp z Hradce Králové, 7 – 8 vozů, délka soupravy **231 m**

Varianta 1 z hlediska potřebného počtu nástupních hran dle návrhu A **VYHOVUJE**.

Návrh B současně obsazených kolejí u nástupních hran

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 103 m u průběžné koleje č. 4 (1A) nebo dl. 129 m u kusé koleje č. 4 (1B):
končící Os z Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 154 m u průběžné koleje č. 1 (1A) nebo dl. 239 m u průb. koleje č. 1 (1B):
výchozí R do Prahy nebo výchozí Sp do Hradce Králové, 5 vozů, délka soupravy **152 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 278 m u průběžné koleje č. 3:
tranzitující osobní vlak Ústí nad Orlicí - Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 261 m u průběžné koleje č. 5 rozdělené cest. návěstidly na č. 5a a č. 5b:
výchozí Os do Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**
končící Os vlak z Štítů, 3 vozy zpravidla 810 + 2 Btax, délka soupravy **45 m**

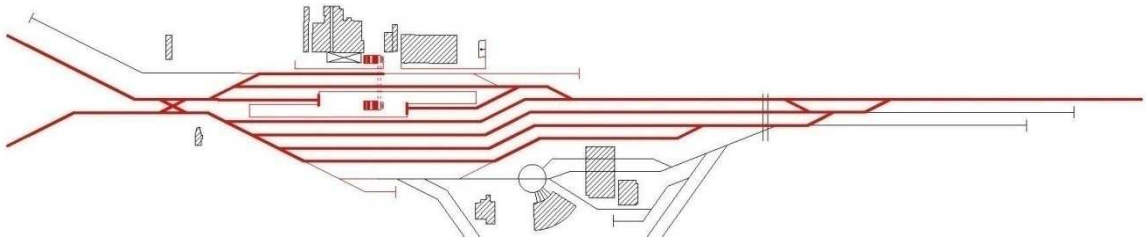
Varianta 1 z hlediska potřebného počtu nástupních hran dle návrhu B vyhovuje pouze v případě, že bude kolej č. 5 rozdělena cestovými návěstidly, aby nedocházelo k pravidelným vjezdům na obsazenou kolej. V opačném případě tato varianta **NEVYHOVUJE**.

Specifické výhody a nevýhody varianty

Po stránce technologické tato varianta lépe vyhovuje situaci s větším počtem tranzitujících osobních vlaků, protože v případě varianty 1A jsou všechny 4 koleje s nástupními hranami řešeny jako průjezdné. V případě varianty 1B jsou průjezdné koleje s nástupními hranami 3. Délky nástupních hran dosahují v této variantě nejvyšších hodnot. Po technické stránce je výhodou přímé vedení koleje č. 1 a použití pouze dvou nových transformovaných výhybek.

Nevýhodou je, že není využit prostor před výpravní budovou pro zřízení nástupiště. Po stránce šířkového uspořádání je tato varianta nejnáročnější a bude nutné přebudovat napojení depa. Nepříznivě malá osová vzdálenost u kolejí přiléhající k depu není odstraněna, pouze zvýšena z hodnoty 4,57 m na 4,65 m. Největší užitečná délka koleje pro vlaky bez přepravy cestujících je pouze 606 m, což je ze všech variant nejméně.

7.2. VARIANTA 2



Varianta 2 je zpracována ve výkresové příloze *B. 2 Situace žst. Letohrad – VARIANTA 2* v měřítku 1:1000 a v *Příloze B* této Průvodní zprávy jako *Dopravní schéma stanice Letohrad návrh – varianta 2.*

Popis varianty

Ve stanici je zřízeno vnější nástupiště s nástupní hranou 550 mm nad temenem kolejnice před výpravní budovou délky 107 m. Druhé nástupiště je ostrovní se dvěma jazykovými na obou koncích o celkové délce 332 m. Jazyková nástupiště jsou dlouhá 104 m a 100 m a široká 4,5 m. Celkem 4 nástupní hrany jsou ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice. Vložením tohoto prostorově náročnějšího nástupiště došlo ke zrušení původní koleje č. 1 a původní kolej č. 3 byla přerušena na dvě kusé koleje k jazykovým nástupištím. Zrušením pouze jediné koleje, přestože je toto nástupiště ve své prostřední části široké 9,25 m, nevynutila si tato varianta přebudovat napojení kolejiště depa a zrušení manipulační kusé koleje č. 15.

Ve stanici jsou dvě krátké průběžné dopravní koleje s nástupními hranami pro vlaky osobní (koleje č. 1 a č. 5), tři krátké kusé dopravní koleje pro výchozí nebo končící osobní vlaky (koleje č. 2, č. 3a a č. 3b) a odděleně tři dlouhé průběžné dopravní koleje mimo nástupní hrany pro nákladní vlaky (koleje č. 7, č. 9 a č. 11a + 11b). Na kusou dopravní kolej č. 2 s nástupní hranou navazuje kolej manipulační č. 2b před rampou. Pokračováním třech dopravních kolejí pro osobní vlaky a jedné manipulační před rampou je společná průběžná dopravní kolej č. 1a. Skupina třech dopravních kolejí pro nákladní vlaky společně s manipulační kolejí napojující kolejové rozvětvení depa se na žambersko-lanšperském zhlaví rozvětvuje pomocí matečné koleje z koleje č. 5. Dále jsou vedeny souběžně podél dopravních kolejí s nástupními hranami, pomocí protisměrných oblouků podél jejich rozvětvení z koleje č. 1a v úrovni depa a podél samotné koleje č. 1a do které jsou ve zhlaví na Jablonné nad Orlicí zaústěny. Manipulační kolej č. 13, jež rozvětvuje kolejiště depa, je znova zaústěna přibližně v polovině délky stanice do koleje č. 11, kterou tímto rozděluje na koleje č. 11a a č. 11b. Po stránce dopravních kolejí je však tato vnímána jako jeden celek.

Kolej č. 1 je v žambersko-lanšperském zhlaví vedena ve dvou protisměrných obloucích o poloměrech 900 m a 760 m a ve zhlaví před depem, které rozvětvuje dopravní koleje s nástupními hranami, ve třech protisměrných obloucích o poloměrech 5611,491 m, který vznikl jako důsledek odstranění nepříznivě nízké osové vzdálenosti před budovou depa, 760 m a 760 m, který tvoří odbočnou větev výhybky 1:14 760. Kolej č. 5 je v žambersko-lanšperském zhlaví vedena ve dvou protisměrných obloucích o poloměrech 800 m a 1500 m a ve zhlaví před depem ve dvou protisměrných obloucích o poloměrech 760 m a 760 m. Ve všech těchto jmenovaných obloucích bez převýšení v kolejích č. 1 a č. 5 je, s využitím náhlé změny nedostatku převýšení 100 mm, dosaženo rychlosti 80 km/h. To umožňuje nesnižovat rychlost při průjezdu stanicí ve směru Lichkov – Týniště nad Orlicí po kolejích č. 1a a č. 1 a ve směru Lichkov – Ústí nad Orlicí po kolejích č. 1a a č. 5. Ostatní nové výhybky 1:9 300 a 1:11 300 jsou navrženy pro jízdu po ostatních dopravních kolejích rychlostí 50 km/h. Vzhledem ke složitějším směrovým poměrům kolejí č. 1 a č. 3 je ve stanici navrženo 5 nových transformovaných výhybek. Dvojitou kolejovou spojku na žambersko-lanšperském zhlaví, ve které jsou tři transformované výhybky, je možné pojíždět nejvýše rychlostí 50 km/h. Odstranění nepříznivě nízké osové vzdálenosti před budovou depa má za následek i mírné posuny přechodnice oblouku za zhlavím na Jablonné nad Orlicí, kde v tom důsledku bude muset být provedena směrová úprava koleje.

V této variantě je uvažována i rekonstrukce manipulační koleje před rampou č. 2b, která je přímým pokračováním dopravní koleje č. 2. Tím se zároveň odstraní nevyhovující vodorovná vzdálenost mezi touto kolejí a rampou. Vzhledem k tomu, že se v této variantě podařilo odstranit i nevyhovující osovou vzdálenost před budovou depa, je nutné zasahovat i do manipulační koleje č. 2a určené pro odstavování vozidel SŽDC.

Porovnání varianty se současným stavem

V následující tabulce je varianta 2 porovnána se současným stavem z hlediska základních parametrů jednotlivých dopravních kolejí. Ty mohu být jako kusé, ze kterých je umožněn odjezd, případně příjezd, na: Za – Žamberk, L – Lanšperk nebo Jo – Jablonné nad Orlicí, nebo jako průběžné, kde je umožněn příjezd,

případně odjezd, ze všech směrů. Hodnotícími parametry jednotlivých dopravních kolejí jsou užitečná délka, délka nástupní hrany (nikoliv délka celého nástupiště) a rychlost v této koleji umožněná druhem a uspořádáním výhybek ve zhlaví.

Tabulka 8 – Porovnání současného stavu a varianty 2

	SOUČASNÝ STAV	*VARIANTA 2*
kusé dopravní koleje s nástupní hranou	kolej č. 4, už. dl. 328 m, nást. dl. 180 m, 40 km/h, odjezd směr Za a L	kolej č. 2, už. dl. 113 m, nást. dl. 107 m, 50 km/h, odjezd/příjezd směr Za a L; kolej č. 3a, už. dl. 133 m, nást. dl. 98 m, 50 km/h, odjezd/příjezd směr Jo; kolej č. 3b, už. dl. 99 m, nást. dl. 99 m, 50 km/h, odjezd/příjezd směr Za a L
průběžné dopravní koleje s nástupní hranou	kolej č. 2, už. dl. 448 m, nást. dl. 243 m, 40 km/h; **kolej č. 1, už. dl. 480 m, nást. dl. 243 m, 70 km/h;** **kolej č. 3, už. dl. 686 m, nást. dl. 243 m, 40 km/h;** kolej č. 5, už. dl. 593 m, nást. dl. 246 m, 40 km/h	**kolej č. 1, už. dl. 287 m, nást. dl. 228 m, 80 km/h;** **kolej č. 5, už. dl. 470 m, nást. dl. 232 m, 80 km/h**
průběžné dopravní koleje bez nástupní hrany	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 134 m (1 + 1a 667 m), 70 km/h;** kolej č. 7, už. dl. 331 m, 40 km/h; kolej č. 7a, pokr. kol. č. 7, už. dl. 186 m (7 + 7a 581 m), 40 km/h; kolej č. 9, už. dl. 278 m, 40 km/h; kolej č. 11, už. dl. 220 m, 40 km/h, (jízda ve směru Za a L do odvolání zakázána)	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 167 m (1 + 1a 665 m), 80 km/h;** kolej č. 7, už. dl. 667 m, 50 km/h; kolej č. 9, už. dl. 510 m, 50 km/h; kolej č. 11a + 11b, už. dl. 486 m, 50 km/h

Posouzení potřebného počtu nástupních hran v době dopravní špičky

V případě modernizace žst. Letohrad varianty 2 může být uspořádání vlaků z výhledové dopravy v době dopravní špičky následující:

Návrh A současně obsazených kolejí u nástupních hran

Technologicky by bylo možné tuto situaci řešit pouze dočasným odstavením rychlíku na kolej č. 11a + 11b:

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 107 m u kusé koleje č. 2:
výchozí Os směr Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 228 m u průběžné koleje č. 1:
tranzitující Os Lichkov – Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 232 m u průběžné koleje č. 5:
končící R z Prahy nebo končící Sp z Hradce Králové, 7 – 8 vozů, délka soupravy **231 m**
poté končící R nebo končící Sp odstaven na kolej č. 11a + 11b

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 232 m u průběžné koleje č. 5:
tranzitující Os Ústí nad Orlicí – Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

Pro návrh A, ve kterém jsou uvažovány dva tranzitující osobní vlaky směru Lichkov – Ústí nad Orlicí a jeden končící rychlík nebo spěšný vlak s délkou soupravy 231 m, tato varianta modernizace bez uvedené úpravy v technologii **NEVYHOVUJE**.

Návrh B současně obsazených kolejí u nástupních hran

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 107 m u kusé koleje č. 2:
končící Os z Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 228 m u průběžné koleje č. 1:
výchozí R do Prahy nebo výchozí Sp do Hradce Králové, 5 vozů, délka soupravy **152 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 98 m u kusé koleje č. 3a:
končící Os vlak z Štítů, 3 vozy zpravidla 810 + 2 Btax, délka soupravy **45 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 99 m u kusé koleje č. 3b:
výchozí Os do Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 232 m u průběžné koleje č. 5:
tranzitující osobní vlak Ústí nad Orlicí - Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

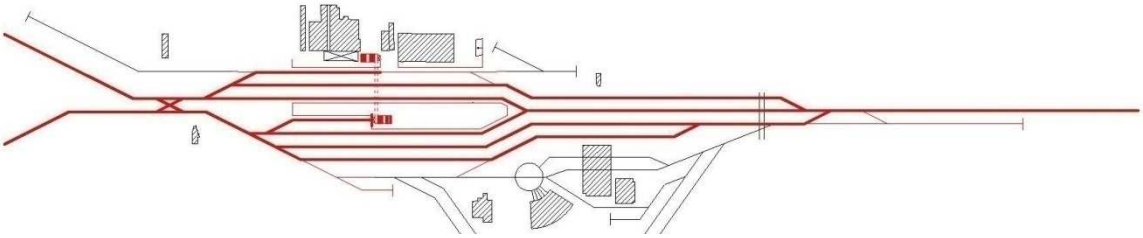
Varianta 2 z hlediska potřebného počtu nástupních hran dle návrhu B **VYHOVUJE**.

Specifické výhody a nevýhody varianty

Po stránce technologické tato varianta lépe vyhovuje situaci s větším počtem výchozích a končících vlaků, protože jsou k dispozici tři kusé a dvě průběžné dopravní koleje s nástupními hranami. Pět nástupních hran je docíleno pouze u této varianty. Pozitivní z hlediska cestujícího je jedno velké mimoúrovňové nástupiště se čtyřmi nástupními hranami, kde v případě přestupu nemusí použít podchod. Největší užitečná délka koleje pro vlaky bez přepravy cestujících je 667 m. Je zde také docíleno úplné odstranění nepříznivě malé osové vzdálenosti mezi kolejemi před budovou depa a nepříznivě malé vodorovné vzdálenosti mezi manipulační kolejí a přilehlou rampou u skladiště vedle výpravní budovy.

Nevýhodou po stránce technologické je, že v případě dvou tranzitujících vlaků není možné ve stanici ukončit jízdu dlouhého rychlíku nebo spěšného vlaku nebo jej přistavit k nástupní hraně jako výchozí. Po technické stránce je nevýhodou směrově zakřivené vedení koleje č. 1 a použití pěti nových transformovaných výhybek.

7.3. VARIANTA 3 (vyosení zhlaví na Lichkov)



Varianta 3 je zpracována ve výkresové příloze *B. 3 Situace žst. Letohrad – VARIANTA 3* v měřítku 1:1000 a v *Příloze B* této Průvodní zprávy jako *Dopravní schéma stanice Letohrad návrh – varianta 3*.

Tato varianta vznikla především za účelem možnosti prověření vyosení koleje ve zhlaví směrem na Jablonné nad Orlicí, jak tomu bývalo dříve (viz kapitola *2.2. Z historie žst. Letohrad*).

Popis varianty

Ve stanici je zřízeno vnější nástupiště s nástupní hranou 550 mm nad temenem kolejnice před výpravní budovou délky 115 m. Druhé nástupiště je ostrovní s jedním jazykovým na konci směrem na Žamberk/Lanšperk o celkové délce 313 m. Celkem 3 nástupní hrany jsou ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice. Vložením tohoto prostorově náročnějšího nástupiště došlo ke zrušení původní koleje č. 3 a původní kolej č. 5 byla přeměněna na kusou k jazykovému nástupišti. Zrušením pouze jediné koleje, přestože je toto nástupiště ve své prostřední části široké 9,25 m, nevynutila si tato varianta přebudovat napojení kolejiště depa a zrušení manipulační kusé koleje původního č. 15.

Ve stanici jsou dvě krátké průběžné dopravní koleje s nástupními hranami pro vlaky osobní (koleje č. 1 a č. 5, dvě krátké kusé dopravní koleje pro výchozí nebo končící osobní vlaky (koleje č. 4 a č. 3) a tři dlouhé průběžné dopravní koleje mimo nástupní hrany pro nákladní vlaky (koleje č. 2a + 2b, č. 7 a č. 9a + 9b). Na kusou dopravní kolej č. 4 s nástupní hranou navazuje kolej manipulační č. 4b před rampou. Pokračování dvou průběžných dopravních kolejí pro osobní vlaky je společná průběžná kolej č. 1a. Podél těchto dopravních kolejí jsou vedeny koleje bez nástupních hran č. 2a + 2b zleva a č. 7 a č. 9a + 9b zprava až ke společnému zhlaví na Jablonné nad Orlicí. Manipulační kolej č. 4b před rampou u skladiště vedle

výpravní budovy je zaústěna přibližně v polovině délky stanice do koleje č. 2, kterou tímto rozděluje na koleje č. 2a a č. 2b. Po stránce dopravních kolejí je však tato vnímána jako jeden celek. Obdobně je tak u dopravní koleje č. 9 a manipulační koleje č. 11.

Kolej č. 1 je v žambersko-lanšperském zhlaví vedena v přímé a v místech před depem ve dvou protisměrných obloucích o poloměrech 1250 m a 1463,202 m bez převýšení. Dále pokračuje v přímé až po pravostranný oblouk za zhlavím na Jablonné nad Orlicí, který se ze složeného oblouku stává obloukem o jednom poloměru 600 m. Tím dojde k vyosení původní průběžné koleje č. 1a do osy bývalé koleje č. 3 a navazující bývalé výtažné koleje č. 3a. Kolej č. 5 je v žambersko-lanšperském zhlaví vedena ve dvou protisměrných obloucích o poloměrech 800 m a 800 m a místech před depem ve dvou protisměrných obloucích o poloměrech 760 m a 760 m. V posledně jmenovaném oblouku je zaústěna pomocí transformované výhybky 1:12 500 do koleje č. 1a. Jedná se o obloukovou výhybku symetrickou o poloměrech 1463,202 m (z koleje č. 1a do koleje č. 1) a 760 m (z koleje č. 1a do koleje č. 3). Ve všech těchto jmenovaných obloucích bez převýšení v kolejích č. 1 a č. 5 je dosaženo rychlosti 80 km/h. To umožňuje nesnižovat rychlost při průjezdu stanicí ve směru Lichkov – Týniště nad Orlicí po kolejích č. 1a a č. 1 a ve směru Lichkov – Ústí nad Orlicí po kolejích č. 1a a č. 5. Ostatní nové výhybky 1:9 300 a 1:11 300 jsou navrženy pro jízdu po ostatních dopravních kolejích rychlostí 50 km/h. Ve stanici jsou navrženy 4 nové transformované výhybky. Dvojitou kolejovou spojku na žambersko-lanšperském zhlaví, ve které jsou tři transformované výhybky, je možné pojíždět nejvýše rychlostí 50 km/h.

V důsledku vyosení se v této variantě podařilo odstranit nepříznivě nízkou osovou vzdálenost před budovou depa. V této variantě je uvažována i rekonstrukce manipulační koleje před rampou č. 4b, která je přímým pokračováním dopravní koleje č. 4. Tím se zároveň odstraní nevyhovující vodorovná vzdálenost mezi touto kolejí a rampou.

Porovnání varianty se současným stavem

V následující tabulce je varianta 3 porovnána se současným stavem z hlediska základních parametrů jednotlivých dopravních kolejí. Ty mohu být jako kusé, ze kterých je umožněn odjezd, případně příjezd, na: Za – Žamberk, L – Lanšperk nebo Jo – Jablonné nad Orlicí, nebo jako průběžné, kde je umožněn příjezd, případně odjezd, ze všech směrů. Hodnotícími parametry jednotlivých dopravních kolejí jsou užitečná délka, délka nástupní hrany (nikoliv délka celého nástupiště) a rychlost v této koleji umožněná druhem a uspořádáním výhybek ve zhlaví.

Tabulka 9 – Porovnání současného stavu a varianty 3

	SOUČASNÝ STAV	*VARIANTA 3*
kusé dopravní koleje s nástupní hranou	kolej č. 4, už. dl. 328 m, nást. dl. 180 m, 40 km/h, odjezd směr Za a L	kolej č. 4, už. dl. 123 m, nást. dl. 115 m, 50 km/h, odjezd/příjezd směr Za a L; kolej č. 3, už. dl. 124 m, nást. dl. 113 m, 50 km/h, odjezd/příjezd směr Za a L;
průběžné dopravní koleje s nástupní hranou	kolej č. 2, už. dl. 448 m, nást. dl. 243 m, 40 km/h; **kolej č. 1, už. dl. 480 m, nást. dl. 243 m, 70 km/h;** **kolej č. 3, už. dl. 686 m, nást. dl. 243 m, 40 km/h;** kolej č. 5, už. dl. 593 m, nást. dl. 246 m, 40 km/h	**kolej č. 1, už. dl. 377 m, nást. dl. 313 m, 80 km/h;** **kolej č. 5, už. dl. 330 m, nást. dl. 198 m, 80 km/h**
průběžné dopravní koleje bez nástupní hrany	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 134 m (1 + 1a 667 m), 70 km/h;** kolej č. 7, už. dl. 331 m, 40 km/h; kolej č. 7a, pokr. kol. č. 7, už. dl. 186 m (7 + 7a 581 m), 40 km/h; kolej č. 9, už. dl. 278 m, 40 km/h; kolej č. 11, už. dl. 220 m, 40 km/h, (jízda ve směru Za a L zakázána)	**kolej č. 1a, pokr. kol. č. 1, už. dl. 256 m (1 + 1a 703 m), 80 km/h;** kolej č. 2a + 2b, už. dl. 675 m, 50 km/h kolej č. 9, už. dl. 531 m, 50 km/h; kolej č. 9a + 9b, už. dl. 515 m, 50 km/h

Posouzení potřebného počtu nástupních hran v době dopravní špičky

V případě modernizace žst. Letohrad varianty 3 může být uspořádání vlaků z výhledové dopravy v době dopravní špičky následující:

Návrh A současně obsazených kolejí u nástupních hran

Vložením spojky mezi kolejemi č. 4 a č. 2b v místech mezi výpravní budovou a skladištěm dojde ke zkrácení nástupiště č. I a kolej č. 2 nebude moci být celou svoji délkou využita pro odstavení vlaku, jež ve stanici nezastavují z důvodu nástupu a výstupu cestujících. Tím je však situace po stránce současného obsazení kolejí u nástupních hran osobními vlaky řešitelná následovně:

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 100 m u průběžné koleje č. 4:
tranzitující Os Lichkov – Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 313 m u průběžné koleje č. 1:
končící R z Prahy nebo končící Sp z Hradce Králové, 7 – 8 vozů, délka soupravy **231 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 113 m u kusé koleje č. 3:
výchozí Os směr Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 198 m u průběžné koleje č. 5:
tranzitující Os Ústí nad Orlicí – Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

Pro návrh A, ve kterém jsou uvažovány dva tranzitující osobní vlaky směru Lichkov – Ústí nad Orlicí a jeden končící rychlík nebo spěšný vlak s délkou soupravy 231 m, tato varianta modernizace bez uvedené úpravy v kolejovém uspořádání stanice **NEVYHOVUJE**.

Návrh B současně obsazených kolejí u nástupních hran

nástupiště č. I, nástupní hrana dl. 113 m u kusé koleje č. 4:
končící Os z Týniště nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 313 m u průběžné koleje č. 1 rozdělené cest. návěstidly na č. 1b a č. 1c:
výchozí R do Prahy nebo výchozí Sp do Hradce Králové, 5 vozů, délka soupravy **152 m**
končící Os vlak z Štítů, 3 vozy zpravidla 810 + 2 Btax, délka soupravy **45 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 113 m u kusé koleje č. 3:
výchozí Os do Ústí nad Orlicí, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

nástupiště č. II, nástupní hrana dl. 198 m u průběžné koleje č. 5:
tranzitující osobní vlak Ústí nad Orlicí - Lichkov, 3 vozy, délka soupravy **99 m**

Varianta 3 z hlediska potřebného počtu nástupních hran dle návrhu B vyhovuje pouze v případě, že bude kolej č. 1 rozdělena cestovými návěstidly, aby nedocházelo k pravidelným vjezdům na obsazenou kolej. V opačném případě tato varianta **NEVYHOVUJE**.

Specifické výhody a nevýhody varianty

V této variantě největší užitečná délka koleje pro vlaky bez přepravy cestujících, a to 675 m u koleje č. 2. Je zde také docíleno úplné odstranění nepříznivě malé osové vzdálenosti mezi kolejemi před budovou depa a nepříznivě malé vodorovné vzdálenosti mezi manipulační kolejí a přilehlou rampou u skladiště vedle výpravní budovy. Po technické stránce je pozitivní směrové vedení koleje č. 1, která se sice nachází v místech před depem ve dvou protisměrných obloucích, jejich hodnoty poloměrů oblouků jsou dostačující pro rychlost 80 km/h a přitom jsou nižší hodnoty náhlé změny nedostatku převýšení než standardní.

Nevýhodou je, že pro splnění požadavku, z hlediska obsazení nástupních hran v době dopravní špičky, musí se po stránce využitelnosti pro jiné než osobní vlaky stanice oproti ostatním variantám výše uvedenými úpravami kolejiště omezit. Posunem osy dojde k větším směrovým úpravám navazujícího oblouku za zhlavím směrem na Jablonné nad Orlicí. Ve stanici je použito čtyřech nových transformovaných výhybek.

8. Výběr nejefektivnější varianty a závěr

Všechny tři navržené varianty, přestože se snažily respektovat výhledovou technologii, jsou příkladem toho, jak je **možné** nejúčinněji technicky modernizaci stanice navrhnout. Především z důvodů stísněných poměrů však veškerou možnou výhledovou dopravní technologii ve stanici respektovat **nelze**. Proto je každá varianta výhodnější z jedné pozice naopak nevýhodná z pozice druhé.

Následující tabulka v krátkosti shrnuje a porovnává nejpodstatnější parametry jednotlivých variant. Tučně jsou zvýrazněny a podtrženy hodnoty, kterými se stává v daném ohledu varianta nejpříznivější.

Tabulka 10 – Porovnání navržených variant modernizace

	VARIANTA 1	*VARIANTA 2*	*VARIANTA 3*
počet a druh nástupišť	2 ostrovní s mimoúr. přístupem dl. 154 m a 278 m, každé 2 nástupní hrany	1 boční dl. 107 m a **1 s mimúr. přístupem dl. 332 m o čtyřech nástupních hranách**	1 boční dl. 115 m a 1 s mimúr. přístupem dl. 313 m o třech nástupních hranách
počet nástupních hran u průběžných nebo kusých dopravních kolejí a jejich délky	čtyři nástupní hrany u průběžných dopravních kolejí délek 103 m, 154 m, **278 m** a 261 m	**tři nástupní hrany** u kusých dop. kolejí délek 107 m, 98 m a 99 m a **dvě nástupní hrany** u průběžných dop. kolejí délek 228 m a 232 m	dvě nástupní hrany u kusých dop. kolejí délek 115 m a 113 m a dvě nástupní hrany u průběžných dop. kolejí délek 313 m a 198 m
posouzení potřebného počtu nástupních hran v době dopravní špičky z výhledové technologie	**vyhovuje návrhu A** s větším počtem tranzitujících vlaků	**vyhovuje návrhu B** s větším počtem výchozích nebo končících vlaků	bez uvedených úprav kolejiště nevyhovuje žádnému návrhu
dopravní koleje bez nástupních hran a jejich užitečné délky	kolej č. 7 už. dl. 606 m, kolej č. 9 už. dl. 481 m, kolej č. 11 už. dl. 495 m	kolej č. 7 už. dl. 667 m, kolej č. 9 už. dl. 510 m, kolej č. 11a + 11b už. dl. 486 m	kolej č. 2a + 2b už. dl. **675 m**, kolej č. 7 už. dl. 531 m, kolej č. 9a + 9b už. dl. 515 m
směrové poměry v hlavní koleji č. 1	**v přímé**	v obloucích bez převýšení s nejmenší hodnotou poloměru 760 m	v obloucích bez převýšení s nejmenší hodnotou poloměru 1250 m
celkový počet dotčených výhybek[5]	26, z toho **2 nové transformované**	25, z toho 5 nových transformovaných	23, z toho 4 nové transformované
odstranění nepříznivé osové vzdálenosti 4,57 m v prostoru před budovou depa	ne, pouze zvýšeno na hodnotu 4,65 m	**ano, nově 4,75 m**	**ano, nově 4,75 m**
odstranění nepříznivé vodorovné vzdálenosti mezi rampou a přilehlou manipulační kolejí	ne, koleje před rampou nejsou modernizací dotčeny	**ano, nově 1,725 mm**	**ano, nově 1,725 mm**

Dle výše uvedené tabulky a popisovaných specifických výhod a nevýhod u jednotlivých variant byla k dalšímu podrobnému zpracování vybrána **V A R I A N T A 2**.

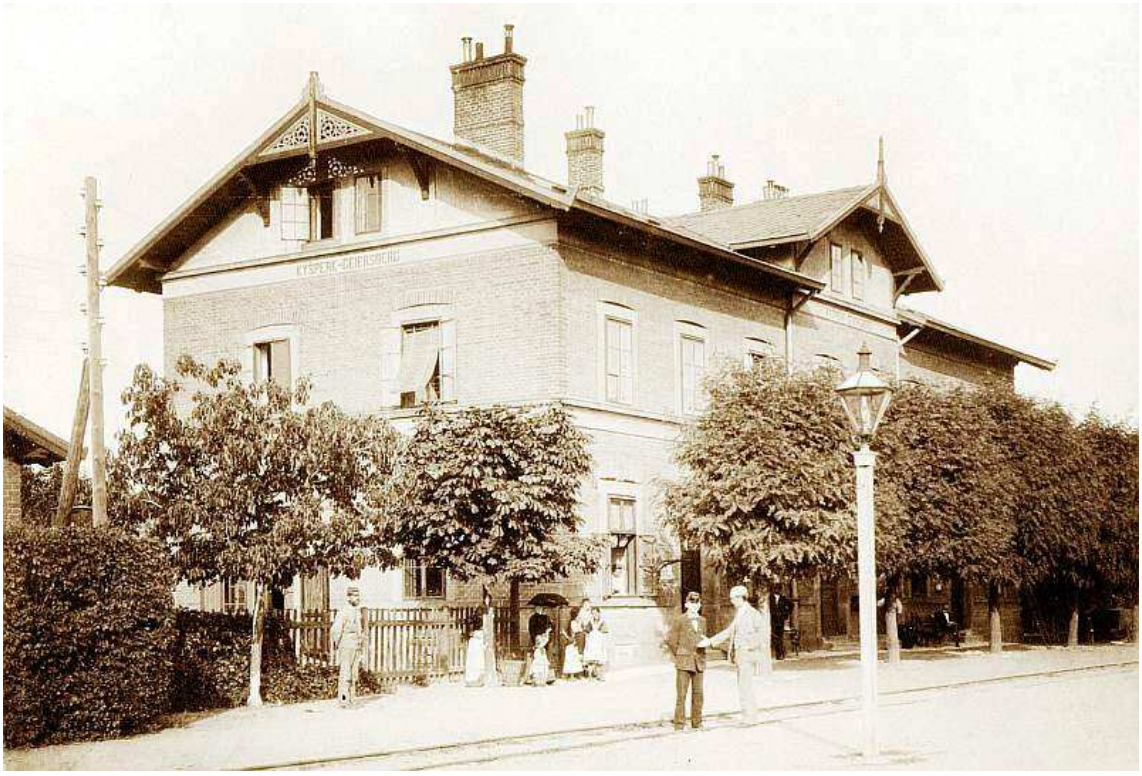
[5] Je myšleno výhybky, které budou modernizací stanice dotčeny. Jedná se o výhybky ať regenerované nebo nové.

V následujícím jsou krátce shrnuty výhody této varianty oproti variantám ostatním:

- **Je navrženo pět nástupních hran.** Přestože jsou z nich 3 situovány u kusích dopravních kolejích, není tato skutečnost na škodu, protože ve stanici Letohrad 65 % vlaků osobní dopravy začíná nebo končí svou jízdu.
- **Velké ostrovní nástupiště se čtyřmi nástupními hranami** je pozitivní pro cestujícího, protože v případě přestupu na jiný vlak nemusí překonávat výškové rozdíly mimoúrovňového přístupu.
- **Největší užitečná délka koleje pro vlaky bez přepravy cestujících je 667 m.**
- **Odstranění nepříznivě malé osové vzdálenosti 4,57 m** mezi kolejemi č. 5 a č. 7a před budovou depa.
- **Odstranění nepříznivě malé vodorovné vzdálenosti 1,65 m** mezi kolejí č. 4 a přilehlou rampou u skladiště vedle výpravní budovy.
- **Varianta není náročná na příčné rozšiřování stanice** při zbudování ostrovního nástupiště. V celkovém důsledku dojde ke zrušení pouze jediné průběžné dopravní koleje a další průběžná dopravní kolej bude přerušena a tím vzniknou dvě kusé dopravní koleje.

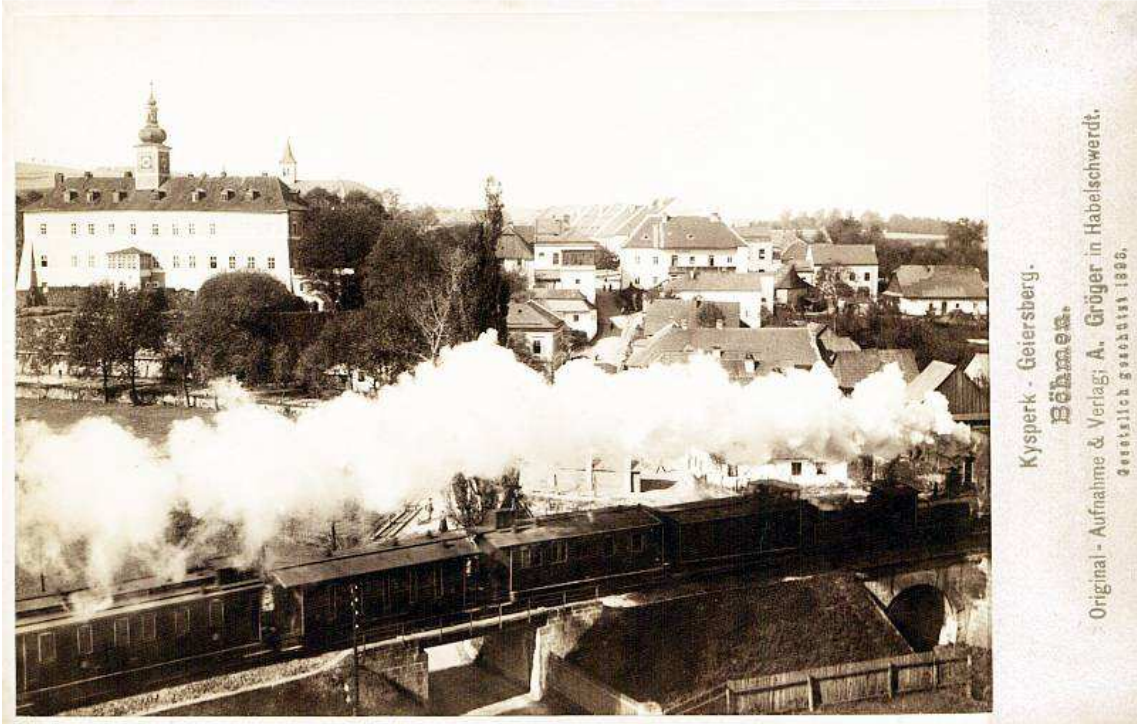
P Ř Í L O H A A

F o t o d o k u m e n t a c e



Snímek 1 *Výpravní budova železniční stanici Kyšperk v době před 1. světovou válkou.*
(zdroj: http://www.nadraziletohrad.wz.cz/)

Snímek 2 *Výpravní budova ve stanici Kyšperk po vybudování přístaveb křídel v roce 1921.*
(zdroj: http://www.nadraziletohrad.wz.cz/)



Snímek 3 *Klenutý most přes Lukavický potok v km 89,325 a nadjezd polní cesty z plechových nosníků v km 89,355 na dobové fotografii. Nosná konstrukce druhého zmiňovaného mostu byla později (zřejmě krátce po druhé světové válce) snesena a nahrazena betonovou deskou.*

(zdroj: http://www.nadraziletohrad.wz.cz/)

Snímek 4 *Kamenný klenutý most přes Lukavický potok zůstal v původní podobě a ve velmi zachovalém stavu až do současnosti. (23. duben 2009)*

Snímek 5 *Pohled od kolejí nad náspem klenutého mostu směrem k začátku tratě. Posun osy koleje je zde možný na fotografii vpravo. (23. duben 2009)*

Snímek 6 *V náspu mezi oběma mosty byl zřízen v roce 2002 rámový podchod pro pěší. (23. duben 2009)*

Snímek 7 *Celkový pohled na trojici mostů v oblouku na Žamberk. (23. duben 2009)*

Snímek 8 *Pohled od kolejí nad deskovým nadjezdem směrem ke konci tratě k stanici Letohrad. (23. duben 2009)*

Snímek 9 *Násep v levostranném oblouku o poloměru 280 m před stanicí proti směru stoup. staničení. V tomto oblouku je omezena nejvyšší traťová rychlost ze 70 km/h na 40 km/h. (23. duben 2009)*

Snímek 10 *Pohled od zhlaví stanice Letohrad. Vpravo stoupá trať na Týniště nad Orlicí, vlevo klesá trať na Ústí nad Orlicí. (23. duben 2009)*

Snímek 11 *Pohled od dvojité kolejové spojky na žambersko-lanšperském zhlaví směrem ke kolejišti stanice. Výhybky jsou ovládány mechanicky drátovody ze stavědla II vpravo. (23. duben 2009)*

Snímek 12 *Kusá kolej bývalé vlečky Pila Letohrad a. s. s rampou. (23. duben 2009)*

Snímek 13 *Kolejiště stanice se nachází v místech žambersko-lanšperského zhlaví a v místech před výpravní budovou v náspu do cca 2 m. (23. duben 2009)*

Snímek 14 *V km 89,979 se nachází propustek vedoucí napříč stanicí, který je zřejmě napojen na místní kanalizaci. (23. duben 2009)*

Snímek 15 *Mocnost nadnásypu propustku pod stanicí v km 89,979 je 0,88 m. (23. duben 2009)*

Snímek 16 *Pohled směrem od výpravní budovy na dvojitou kolejovou spojku mezi kolejemi č. 3 a č. 1 na žambersko-lanšperském zhlaví. (17. prosinec 2008)*

Snímek 17 *Chvíle dopravního klidu ve stanici Letohrad. Pohled od nástupišť směrem k žambesko-lanšperskému zhlaví. (17. prosinec 2008)*

Snímek 18 *Pohled od nástupišť směrem k zhlaví na Jablonné nad Orlicí. (17. prosinec 2008)*

Snímek 19 *Nástupiště mezi kolejemi č. 3 a č. 5 je oproti ostatním v celé své délce pouze sypané. Pohled směrem k zhlaví na Jablonné nad Orlicí. (23. duben 2009)*

Snímek 20 *Celkový pohled na výpravní budovu. Během svých rekonstrukcí doznala fasáda mnoho změn a oproti té původní členitější a z neomítaných cihel působí tato poměrně stroze. (23. duben 2009)*

Snímek 21 *Pohled na komerční budovu a skladiště s rampou u koleje č. 4, která je po dopravní stránce uvažována pouze jako kusá, aby bylo možné provádět manipulaci s vozy u rampy. (23. duben 2009)*

Snímek 22 *Ve své dopravní špičce jsou ve stanici využity všechny nástupní hrany, což je nutné zohlednit při uvažované modernizaci. (23. duben 2009)*

Snímek 23 *Budova bývalé vodárny v obvodu depa při pohledu od rampy u koleje č. 4. (23. duben 2009)*

Snímek 24 *Areál depa disponuje točnou, ve své době využívanou pro otáčení kratších parních lokomotiv, a také budovou rotundy o pěti stáních. (23. duben 2009)*

Snímek 25 *Celkový pohled na kolejiště stanice od rampy u koleje č. 4 na kolejiště depa a stavědlo I směrem na zhlaví na Jablonné nad Orlicí. (23. duben 2009)*

Snímek 26 *Vlevo budova stavědla I, vpravo budova depa, před kterou je mezi přilehlými kolejemi, z důvodu zachováni volného schůd. a manipul. prostoru, osová vzdálenost jen 4,57 m. (23. duben 2009)*

Snímek 27 *Trubní propustek v km 90,562. Začátek tratě se nachází na fotografii vpravo. (17. prosinec 2008)*

Snímek 28 *Pohled od zhlaví na Jablonné nad Orlicí směrem k začátku tratě. Výhybky tohoto zhlaví jsou již převážně vybaveny elektromotor. přestavníky a jsou obsluhovány ze stavědla I. (17. prosinec 2008)*

Snímek 29 *Pohled směrem k začátku tratě od kolejí č 3a a č. 5a, které jsou napojeny na kolejiště bývalé vlečky Montostav a Stabest. Vpravo je krajní výhybka č. 1. (17. prosinec 2008)*

Snímek 30 *Trubní propustek v km 90,797. (17. prosinec 2008)*

Snímek 31 *Pohled od koleje č. 5a, navazující na kolejiště bývalé vlečky Montostav a Stabest, směrem k začátku tratě. (17. prosinec 2008)*

Snímek 32 *Pohled na oblouk za zhlavím směrem na Jablonné nad Orlicí. Od tohoto místa dále je již trať zrekonstruovaná. (17. prosinec 2008)*

Snímek 33 *Deskový propustek v km 0,442 u za přejezdem levostranného oblouku tratě na Ústí nad Orlicí. (23. duben 2009)*

Snímek 34 *Přejezd v km 0,433 v oblouku o poloměru 398 m s převýšením při pohledu k začátku tratě, který se nachází v úrovni výpravní budovy ve stanici. (23. duben 2009)*

Snímek 35 *Další pohled na navazující oblouk stanice na trať do Ústí nad Orlicí o poloměru 398 m ve směru klesajícího staničení ke stanici. (23. duben 2009)*

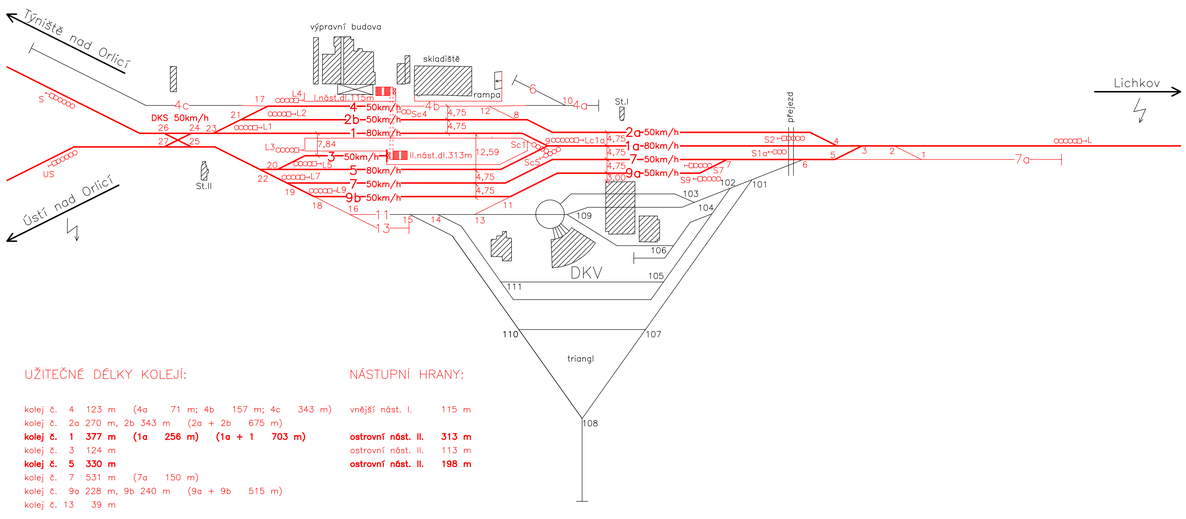
Snímek 36 *Deskový most v km 0,758. (23. duben 2009)*

P Ř Í L O H A B

D o p r a v n í s c h é m a t a

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 3

vyosení zhlaví na Lichkov



UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

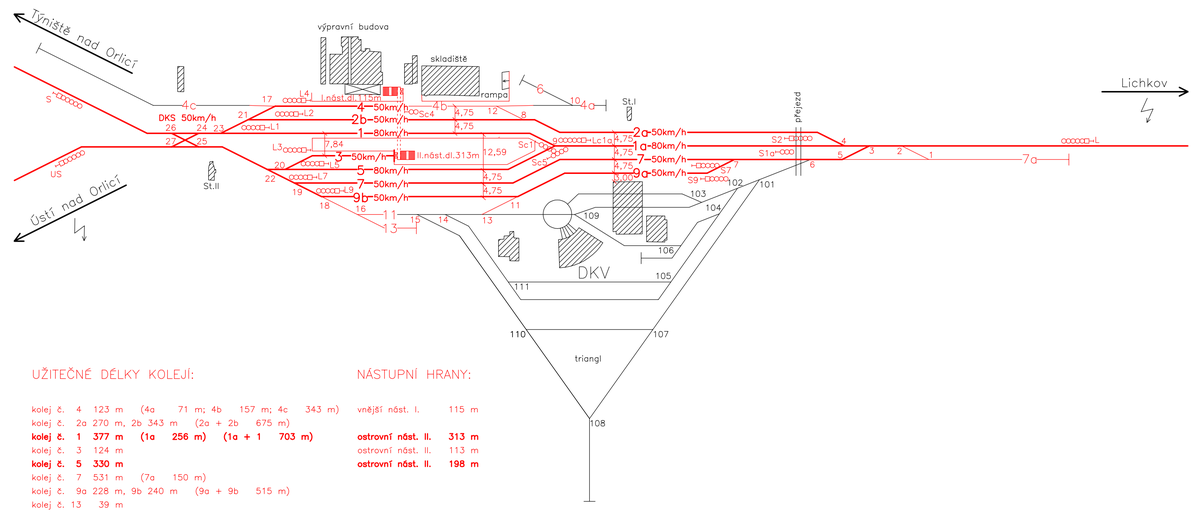
kolej č. 4 123 m (4a 71 m; 4b 157 m; 4c 343 m)
kolej č. 2a 270 m, 2b 343 m (2a + 2b 675 m)
kolej č. 1 377 m (1a 256 m) (1a + 1 703 m)
kolej č. 3 124 m
kolej č. 5 330 m
kolej č. 7 531 m (7a 150 m)
kolej č. 9a 228 m, 9b 240 m (9a + 9b 515 m)
kolej č. 13 39 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

vnější nást. I. 115 m
ostrovní nást. II. 313 m
ostrovní nást. II. 113 m
ostrovní nást. II. 198 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 3

vyosení zhlaví na Lichkov



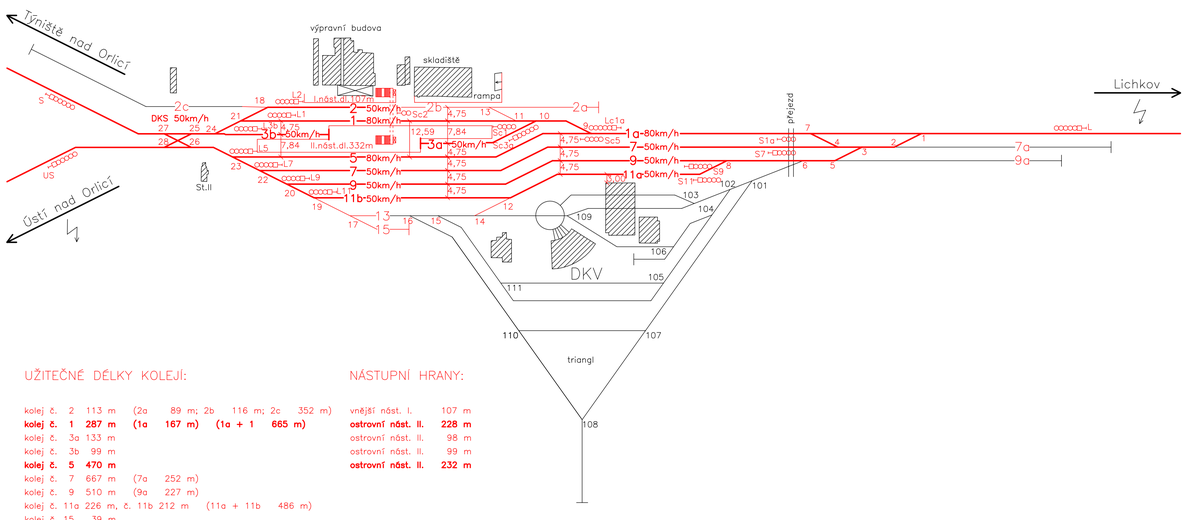
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 4 123 m (4a 71 m; 4b 157 m; 4c 343 m)
kolej č. 2a 270 m, 2b 343 m (2a + 2b 675 m)
kolej č. 1 377 m (1a 256 m) (1a + 1 703 m)
kolej č. 3 124 m
kolej č. 5 330 m
kolej č. 7 531 m (7a 150 m)
kolej č. 9a 228 m, 9b 240 m (9a + 9b 515 m)
kolej č. 13 39 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

vnější nást. I. 115 m
ostrovní nást. II. 313 m
ostrovní nást. II. 113 m
ostrovní nást. II. 198 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 2



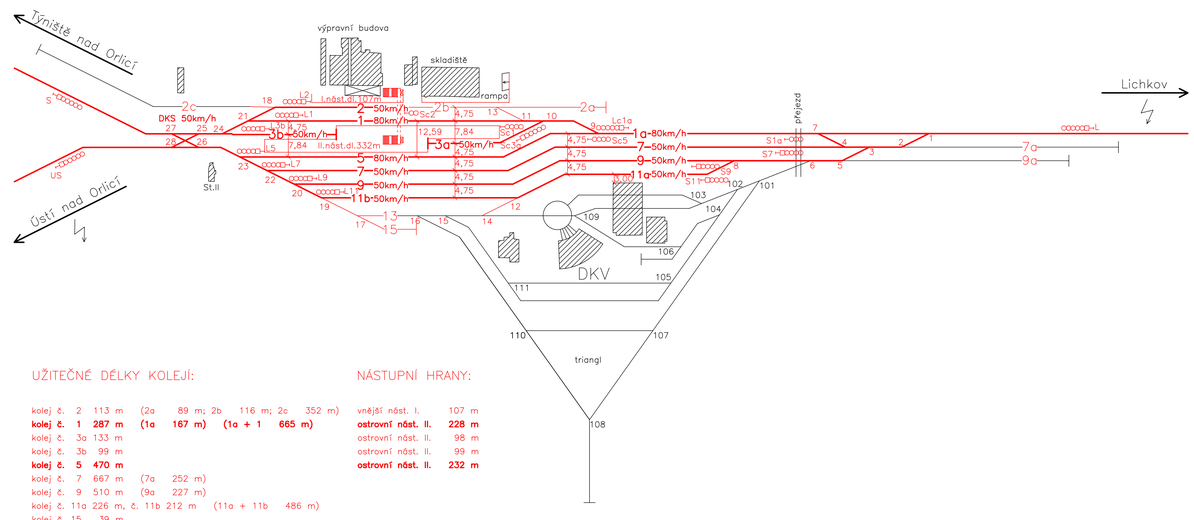
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 2 113 m (2a 89 m; 2b 116 m; 2c 352 m)
kolej č. 1 287 m (1a 167 m) (1a + 1 665 m)
kolej č. 3a 133 m
kolej č. 3b 99 m
kolej č. 5 470 m
kolej č. 7 667 m (7a 252 m)
kolej č. 9 510 m (9a 227 m)
kolej č. 11a 226 m, č. 11b 212 m (11a + 11b 486 m)
kolej č. 15 39 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

vnější nást. I. 107 m
ostrovní nást. II. 228 m
ostrovní nást. II. 98 m
ostrovní nást. II. 99 m
ostrovní nást. II. 232 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 2



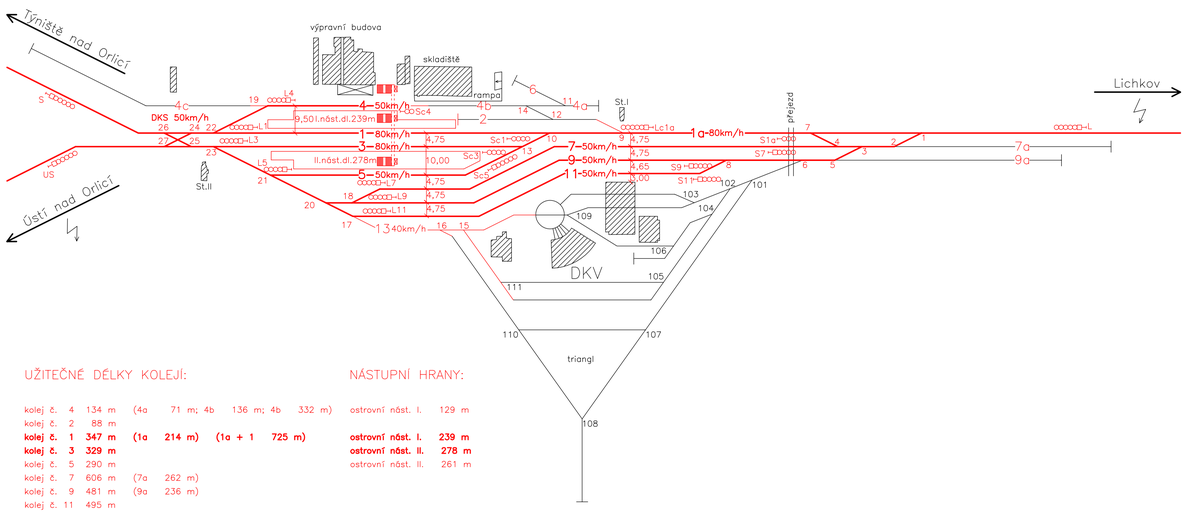
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 2 113 m (2a 89 m; 2b 116 m; 2c 352 m)
kolej č. 1 287 m (1a 167 m) (1a + 1 665 m)
kolej č. 3a 133 m
kolej č. 3b 99 m
kolej č. 5 470 m
kolej č. 7 667 m (7a 252 m)
kolej č. 9 510 m (9a 227 m)
kolej č. 11a 226 m, č. 11b 212 m (11a + 11b 486 m)
kolej č. 15 39 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

vnější nást. I. 107 m
ostrovní nást. II. 228 m
ostrovní nást. II. 98 m
ostrovní nást. II. 99 m
ostrovní nást. II. 232 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 1B



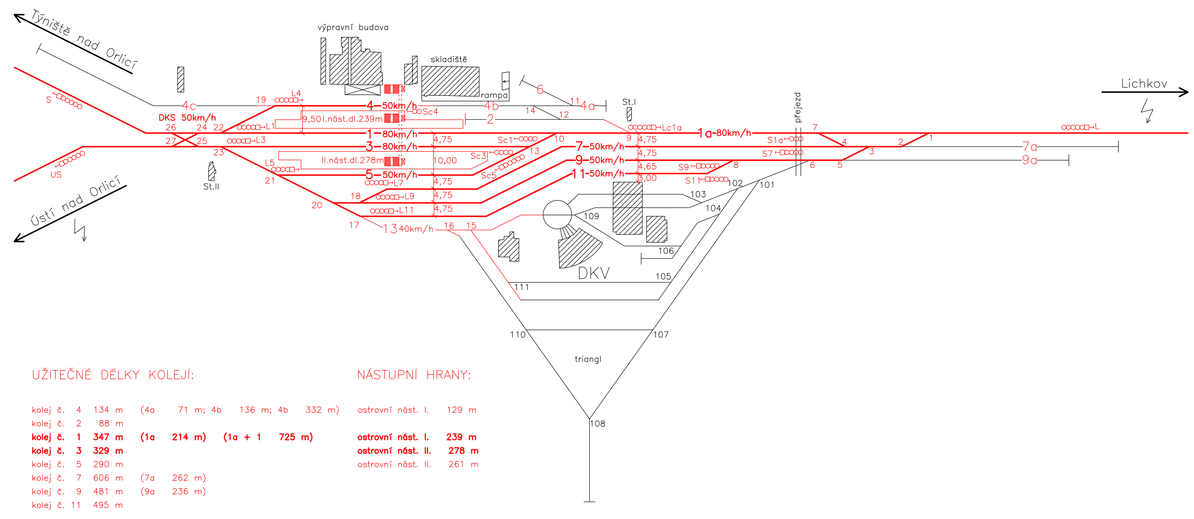
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 4 134 m (4a 71 m; 4b 136 m; 4b 332 m)
kolej č. 2 88 m
kolej č. 1 347 m (1a 214 m) (1a + 1 725 m)
kolej č. 3 329 m
kolej č. 5 290 m
kolej č. 7 606 m (7a 262 m)
kolej č. 9 481 m (9a 236 m)
kolej č. 11 495 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

ostrovní nást. I. 129 m
ostrovní nást. I. 239 m
ostrovní nást. II. 278 m
ostrovní nást. II. 261 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 1B



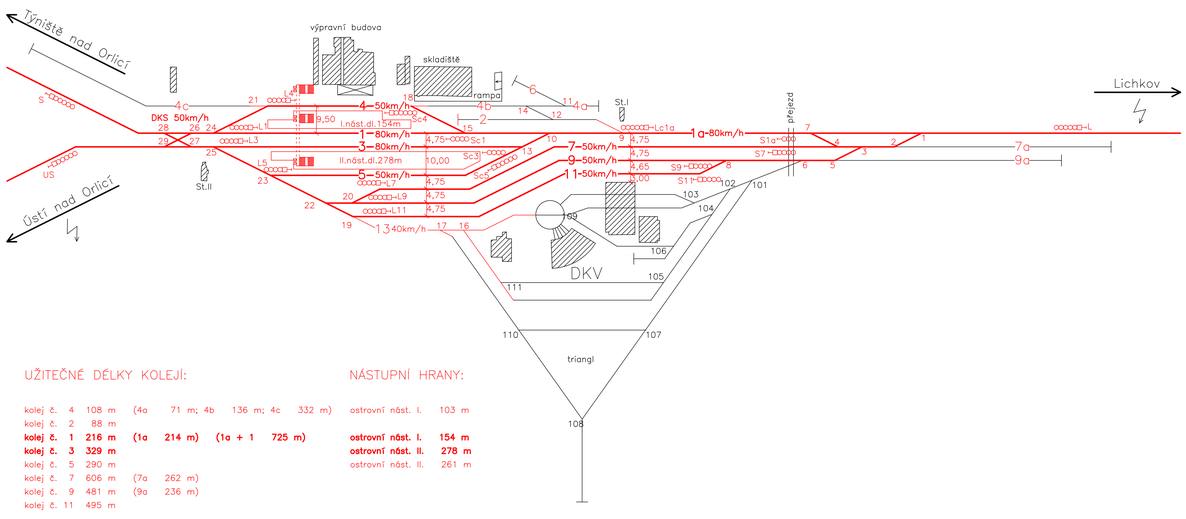
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 4 134 m (4a 71 m; 4b 136 m; 4b 332 m)
kolej č. 2 88 m
kolej č. 1 347 m (1a 214 m) (1a + 1 725 m)
kolej č. 3 329 m
kolej č. 5 290 m
kolej č. 7 606 m (7a 262 m)
kolej č. 9 481 m (9a 236 m)
kolej č. 11 495 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

ostrovní nást. I. 129 m
ostrovní nást. I. 239 m
ostrovní nást. II. 278 m
ostrovní nást. II. 261 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 1A



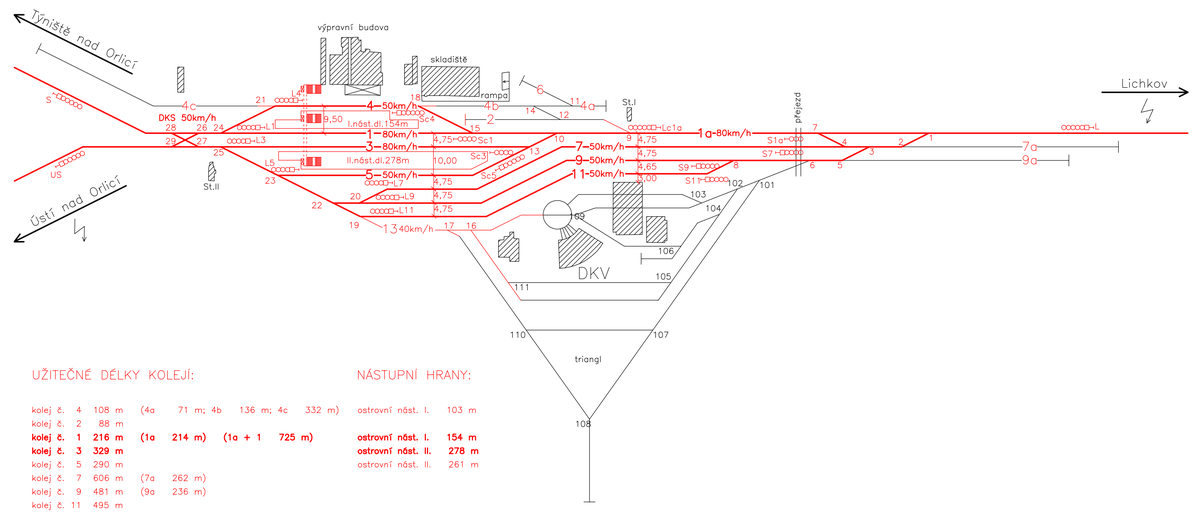
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 4 108 m (4a 71 m; 4b 136 m; 4c 332 m)
kolej č. 2 88 m
kolej č. 1 216 m (1a 214 m) (1a + 1 725 m)
kolej č. 3 329 m
kolej č. 5 290 m
kolej č. 7 606 m (7a 262 m)
kolej č. 9 481 m (9a 236 m)
kolej č. 11 495 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

ostrovní nást. I. 103 m
ostrovní nást. I. 154 m
ostrovní nást. II. 278 m
ostrovní nást. II. 261 m

DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
NÁVRH – VARIANTA 1A



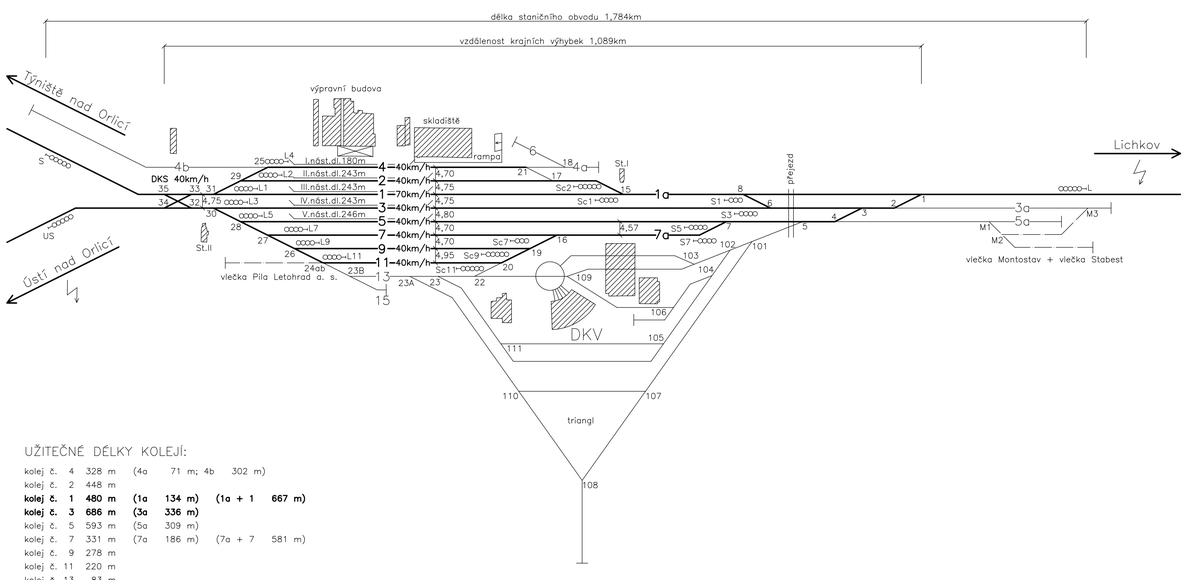
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

kolej č. 4 108 m (4a 71 m; 4b 136 m; 4c 332 m)
kolej č. 2 88 m
kolej č. 1 216 m (1a 214 m) (1a + 1 725 m)
kolej č. 3 329 m
kolej č. 5 290 m
kolej č. 7 606 m (7a 262 m)
kolej č. 9 481 m (9a 236 m)
kolej č. 11 495 m

NÁSTUPNÍ HRANY:

ostrovní nást. I. 103 m
ostrovní nást. I. 154 m
ostrovní nást. II. 278 m
ostrovní nást. II. 261 m

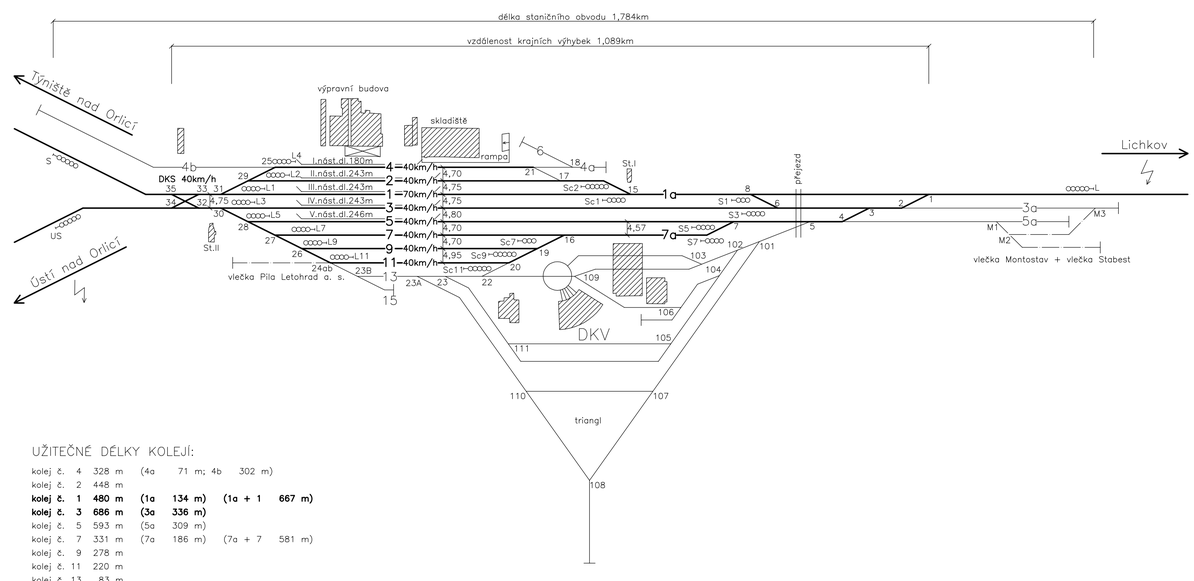
DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
PŮVODNÍ STAV



UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

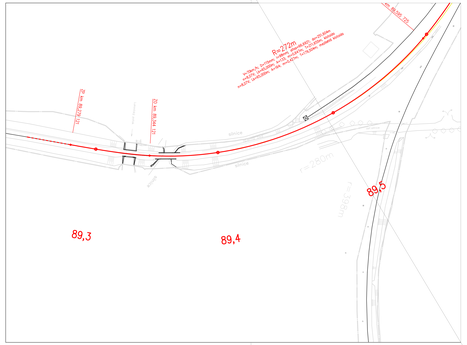
kolej č. 4 328 m (4a 71 m; 4b 302 m)
kolej č. 2 448 m
kolej č. 1 480 m (1a 134 m) (1a + 1 667 m)
kolej č. 3 686 m (3a 336 m)
kolej č. 5 593 m (5a 309 m)
kolej č. 7 331 m (7a 186 m) (7a + 7 581 m)
kolej č. 9 278 m
kolej č. 11 220 m
kolej č. 13 83 m
kolej č. 15 62 m

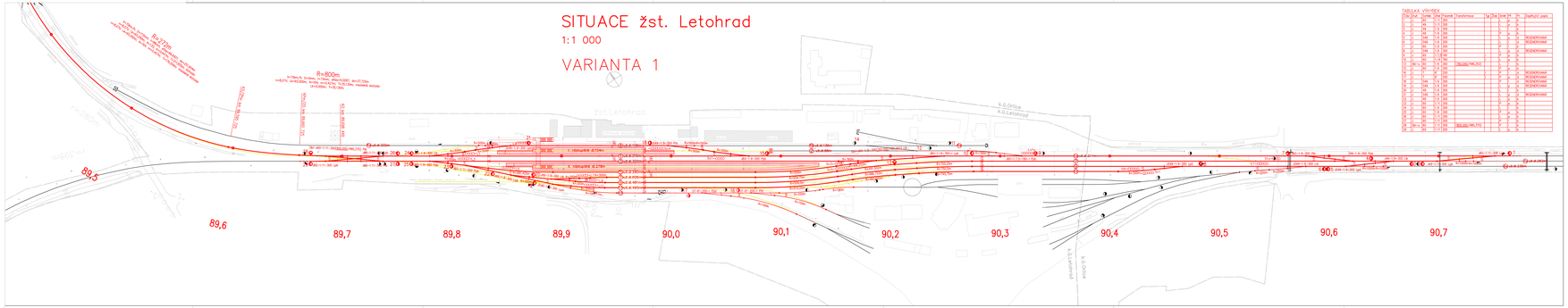
DOPRAVNÍ SCHÉMA STANICE LETOHRAD
PŮVODNÍ STAV



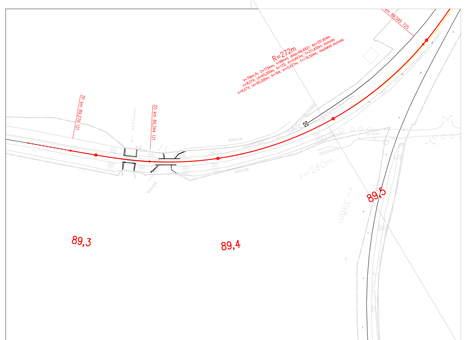
UŽITEČNÉ DÉLKY KOLEJÍ:

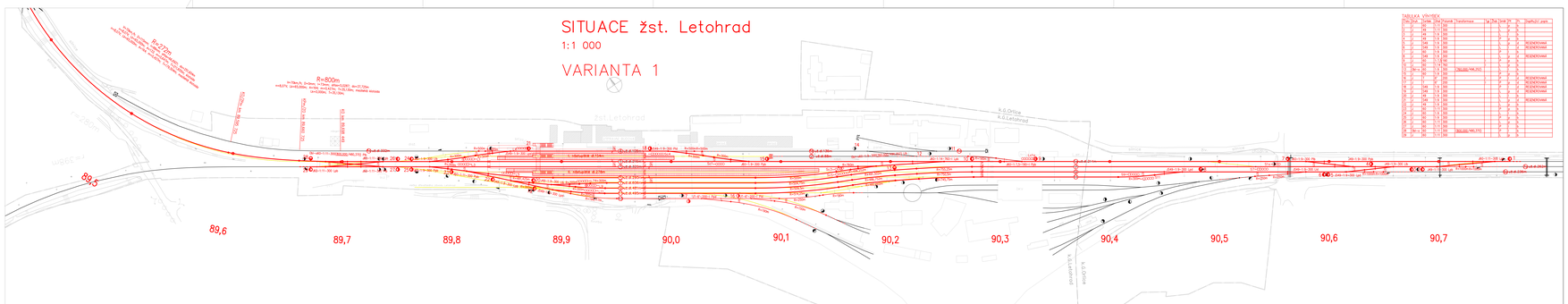
kolej č. 4 328 m (4a 71 m; 4b 302 m)
kolej č. 2 448 m
kolej č. 1 480 m (1a 134 m) (1a + 1 667 m)
kolej č. 3 686 m (3a 336 m)
kolej č. 5 593 m (5a 309 m)
kolej č. 7 331 m (7a 186 m) (7a + 7 581 m)
kolej č. 9 278 m
kolej č. 11 220 m
kolej č. 13 83 m
kolej č. 15 62 m



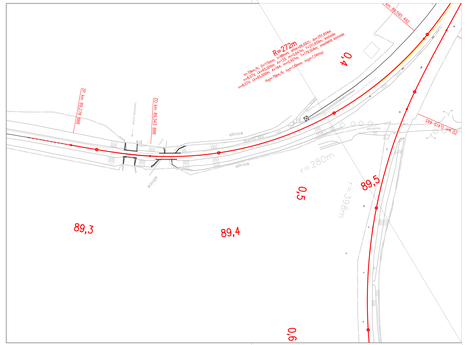


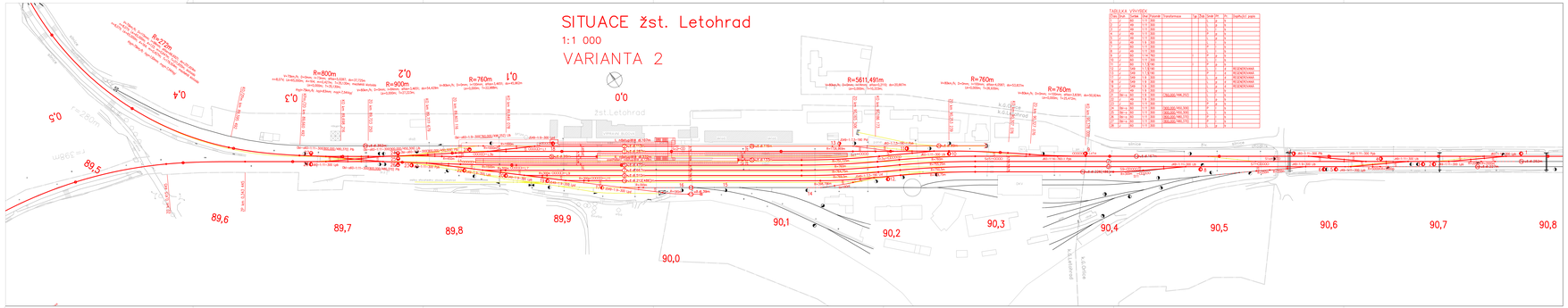
zpracoval	Ladislav Řehák
vedoucí práce	Ing. Martin Jasura
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma:	MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohu:	SITUACE žst. Letohrad – VARIANTA 1
datum:	22. května 2008
měřítko:	1:1 000
č. výkresu:	B.1



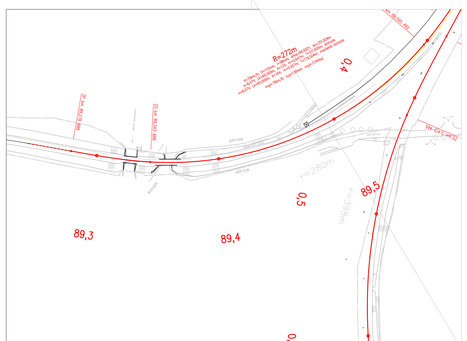


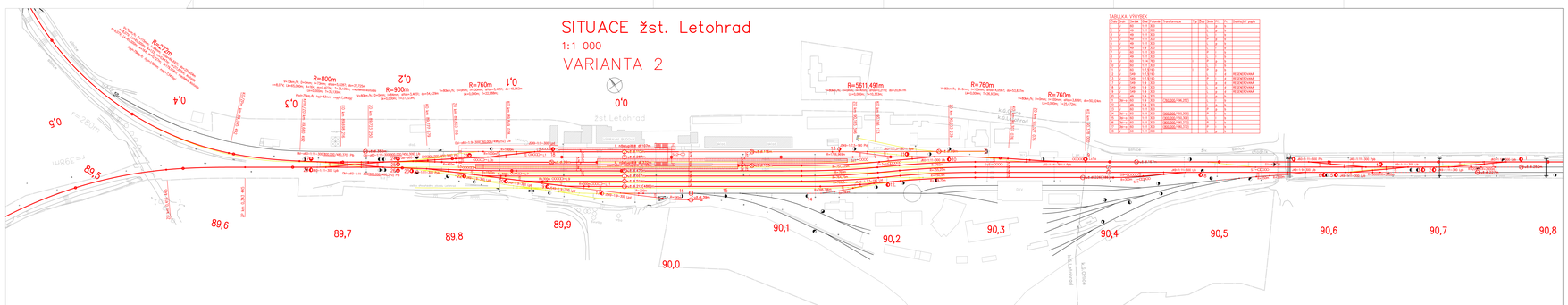
zpracoval	Ladislav Řehák
vedoucí práce	Ing. Martin Jasura
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma:	MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohu:	SITUACE žst. Letohrad – VARIANTA 1
datum:	22. května 2008
měřítko:	1:1 000
č. výkresu:	B.1



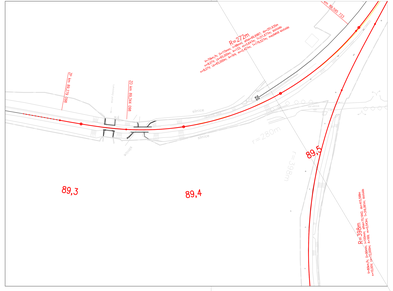


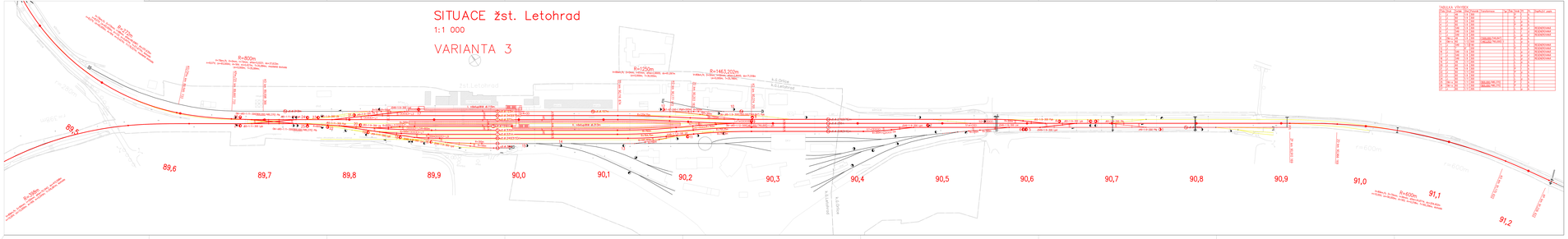
zpracoval:	Lukáš Štefik
vedoucí práce:	Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE	Kluzeň
téma: MODERNIZACE ŽST. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
datum: 20. května 2009	
příloha: SITUACE žst. Letohrad – VARIANTA 2	měřítko: 1:1 000
č. výkresu: B.2	



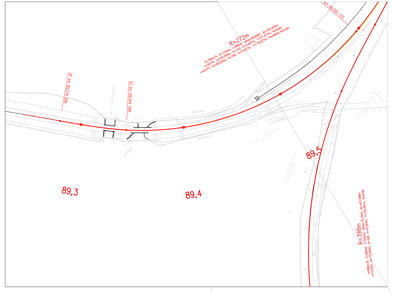


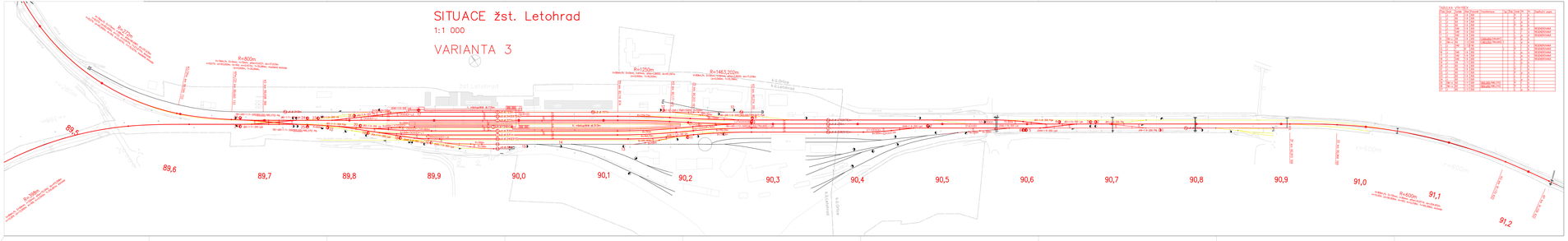
zpracoval:	Lukáš Štefik
vedoucí práce:	Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE	Kluzeň
téma: MODERNIZACE ŽST. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
datum: 20. května 2009	
příloha: SITUACE žst. Letohrad – VARIANTA 2	měřítko: 1:1 000
č. výkresu: B.2	





zpracoval	Gabriel Bartík		
vedoucí práce	Ing. Martin Jánoš		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta dopravní ČVUT v Praze	
název	MODERNIZACE žst. LETOHRAD		
přílohy	SITUACE žst. Letohrad – VARIANTA 3	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:1 000 č. výkresu:	B.3





zpracoval	Gabriel Bartík		
vedoucí práce	Ing. Martin Jánoš		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		Fakulta dopravní ČVUT v Praze	
název	MODERNIZACE žst. LETOHRAD		
přílohy	SITUACE žst. Letohrad – VARIANTA 3	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:1 000 č. výkresu:	B.3

příloha C. 1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

km 89,242 914 – km 91,248 000
tratě Týniště nad Orlicí – Lichkov

a

km 0,000 000 – km 0,925 789
tratě Letohrad – Ústí nad Orlicí

MODERNIZACE ŽST. LETOHRAD

vypracoval: Ľubomír Beňák
vedoucí práce: Ing. Matrin Jacura
datum: 22. května 2009

1. Obsah

1. Obsah ... 2

2. Staniční koleje ... 3
2.1. Dopravní koleje ... 4
2.2. Manipulační koleje ... 5
2.3. Vlečky ... 5
2.4. Osové vzdálenosti kolejí ... 5

3. Směrové poměry ... 6
3.1. Hlavní koleje staniční a koleje průběžné traťové ... 6
3.2. Ostatní koleje ... 8
3.3. Výhybky a výhybkové konstrukce ... 9
3.4. Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení ... 10
3.5. Námezníky ... 11

4. Sklonové poměry ... 13
4.1. Niveleta hlavních kolejí staničních a kolejí průběžných traťových ... 13
4.2. Niveleta ostatních kolejí ... 14

5. Železniční svršek ... 16

6. Železniční spodek ... 17
6.1. Souhrn poznatků získaných průzkumem pražcového podloží ... 17
6.2. Návrh konstrukčních vrstev ... 17
6.2.1. NÁVRH A ... 19
6.2.2. NÁVRH B ... 20
6.2.3. NÁVRH C ... 21
6.3. Podmínky provádění ... 22

7. Odvodnění železničního spodku ... 23
7.1. Odvodnění pomocí trativodů ... 23
7.2. Odvodnění pomocí zpevněných příkopů ... 23

8. Nástupiště ... 25
8.1. I. nástupiště vnější typu SUDOP ... 25
8.2. II. nástupiště ostrovní typu SUDOP ... 25

9. Ostatní stavební objekty ... 26
9.1. Mosty a propustky ... 26
9.2. Přejezdy ... 26

PŘÍLOHA A – TABULKY SMĚROVÝCH POMĚRŮ ... 27

PŘÍLOHA B – GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ... 40

2. Staniční koleje

Ve stanici jsou nově navrženy dvě krátké průběžné dopravní koleje s nástupními hranami pro vlaky osobní (koleje č. 1 a č. 5), tři krátké kusé dopravní koleje pro výchozí nebo končící osobní vlaky (koleje č. 2, č. 3a a č. 3b) a odděleně tři dlouhé průběžné dopravní koleje mimo nástupní hrany pro nákladní vlaky (koleje č. 7, č. 9 a č. 11a + 11b). Nové manipulační koleje jsou navrženy jako kusé č. 2a, č. 2 b a č. 15, v ostatních případech dojde k napojení na stávající stav.

Kolejové uspořádání stanice

Nové kolejové uspořádání je do značné míry ovlivněno vložením ostrovního nástupiště šířky 9,25 m se dvěma jazykovými na koncích, která nejsou v jedné ose, ale jsou příčně vzájemně posunuta o šířku kusých kolejí k jejich nástupním hranám. Toto nástupiště je zřízeno v místech původních hlavních dopravních kolejí č. 1 a č. 3. V konečném důsledku však došlo ke zrušení pouze koleje č. 1, protože původní kolej č. 3 byla přerušena na dvě kusé dopravní koleje k jazykovým nástupištím. Vzhledem k tomu, že nová poloha hlavní koleje č. 1 je oproti té původní příčně odsunuta vlevo o jednu osovou vzdálenost kolejí 4,80 m a nová poloha hlavní koleje č. 5 je oproti původní poloze hlavní koleje č. 3 příčně posunuta vpravo o 3,28 m, bylo žambersko-lanšperské zhlaví řešeno rozevřením dvojité kolejové spojky a vytvořením protisměrných oblouků s mezipřímou v každé z hlavních kolejí. Volba poloměru oblouků byla limitována jejich co možná nejkratší délkou, aby bylo možné zřídit ostrovní nástupiště se všemi patřičně dlouhými nástupními hranami. Pro traťovou rychlost 80 km/h a náhlou změnu nedostatku převýšení 100 mm[1] byl zvolen minimální poloměr 760 m. Do těchto směrových oblouků i přímých byly vloženy obloukové i jednoduché výhybky, které rozvětvují ostatní kusé i průběžné dopravní koleje. Z hlavní koleje č. 1 v tomto zhlaví odbočují kusé dopravní koleje č. 2 a č. 3a a z hlavní koleje č. 5 odbočuje matečná kolej, která rozvětvuje skupinu třech průběžných dopravních kolejí č. 7, č. 9 a č. 11a + 11b pro vlaky bez přepravy cestujících a dvou manipulačních kolejí č. 13 a č. 15 vpravo. Na kusou dopravní kolej č. 2 s nástupní hranou navazuje kolej manipulační č. 2b před rampou.

Pokračováním třech dopravních kolejí s nástupními hranami č. 1, č. 3b a č. 5 a jedné manipulační před rampou č. 2b je společná průběžná dopravní kolej č. 1a. Toto střední zhlaví v úrovni depa, ve kterém se stýkají obě hlavní koleje, je navrženo tak, aby tyto bylo možno pojíždět nejvyšší traťovou rychlostí 80 km/h (opět při využití hodnoty náhlé změny nedostatku převýšení 100 mm[2]), čímž se umožňuje využití této rychlosti při průjezdu stanicí směr Lichkov – Ústí nad Orlicí i směr Lichkov – Týniště nad Orlicí. Skupina třech dopravních kolejí č. 7, č. 9 a č. 11a + 11b pro vlaky bez přepravy cestujících je vedena souběžně podél dopravních kolejí s nástupními hranami pomocí protisměrných oblouků podél jejich rozvětvení ve středním zhlaví z koleje č. 1a v úrovni depa a podél samotné koleje č. 1a, do které jsou ve zhlaví na Jablonné nad Orlicí zaústěny. Manipulační kolej č. 13, jež rozvětvuje kolejiště depa, je znova zaústěna přibližně v polovině délky stanice do koleje č. 11, kterou tímto rozděluje na koleje č. 11a a č. 11b. Po stránce dopravních kolejí je však tato vnímána jako jeden celek.

Napojení na stávající stav je ve stanici provedeno:

→ ze současné manipulační koleje č. 4b (nově očíslované jako č. 2c) na kolej č. 2,

→ z matečné koleje žambersko-lanšperského zhlaví na současnou manipulační kolej č. 13 (nově označenu jako č. 13),

→ ze současné odbočné větve výhybky č. 22 (nově očíslovaná na č. 14) na odbočnou větev výhybky č. 12,

→ ze současného kolejiště depa na odbočnou větev výhybky č. 6,

---

[1] Mezní hodnota náhlé změny nedostatku převýšení pro hlavní kolej staniční a kolej průběžnou traťovou je ΔI_{lim} = 85 mm. Vzhledem k stísněným poměrům byla tato hodnota překročena až na hodnotu maximální náhlé změny nedostatku převýšení ΔI_{max} = 100 mm a bude nutný souhlas SŽDC.

[2] Styk obou hlavních kolejí č. 1 a č. 5 je proveden výhybkou č. 9 1:14-760 tak, že se kolej č. 1 nachází v její odbočné větvi a kolej č. 5 v její přímé větvi. Pro splnění mezní hodnoty náhlé změny nedostatku převýšení v koleji č. 1 by bylo nutné použít štíhlejší výhybku, přestože je tato na rychlost 80 km/h a hodnotu náhlé změny nedostatku převýšení ΔI = 100 mm konstruována.

→ z přímého pokračování koleje č. 9 za přímou větví výhybky č. 5 na současnou manipulační kolej č. 5a (nově očíslovanou jako č. 9a) a

→ z přímého pokračování koleje č. 7 za přímou větví výhybky č. 2 na současnou manipulační kolej č. 3a (nově očíslovanou jako č. 7a).

2.1. Dopravní koleje

Základní informace o jednotlivých dopravních kolejích udává následující tabulka. Koleje jsou uváděny v pořadí ve směru od staniční budovy. Ve sloupci *Užití* znamená: Za – Žamberk, L – Lanšperk, Jo – Jablonné nad Orlicí. Červeně jsou popsány koleje, které jsou modernizací stanice dotčeny. **Tučně** jsou zvýrazněny koleje hlavní.

Tabulka 1 – Dopravní koleje, jejich určení a užitečná délka

Kolej číslo	*Užitečná délka v m*	*Vymezení užitečné délky*	*Popis, užití*	*Rychlost*
2	113 m	mezi návěstidly L2 a Sc2	kusá dopravní s nástupní hranou dl. 107 m vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky ve směru Za a La	50 km/h
1	**287 m**	**mezi návěstidly L2 a Sc2**	**hlavní průběžná dopravní s nástupní hranou dl. 228 m** **vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky**	**80 km/h**
1a	**167 m**	**mezi návěstidly Lc1a a S1a**	**hlavní průběžná dopravní, ve středním zhlaví se z ní rozvětvují koleje č. 2b, č. 1, č. 3a a č. 5** **vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky**	**80 km/h**
3a	133 m	betonové zarážedlo a návěstidlo Sc3a	kusá dopravní s nástupní hranou dl. 98 m vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky ve směru Jo	50 km/h
3b	99 m	návěstidlo L3b a betonové zarážedlo	kusá dopravní s nástupní hranou dl. 99 m vjezdová a odjezdová pro všechny vlaky ve směru Za a La	50 km/h
5	**570 m**	**mezi návěstidly L5 a Sc5**	**hlavní průběžná dopravní s nástupní hranou dl. 232 m** **vjezdová, odjezdová a průjezdná pro všechny vlaky**	**80 km/h**
7	667 m	mezi návěstidly L7 a S7	průběžná dopravní vjezdová, odjezdová a průjezdná pro vlaky bez přepravy cestujících	50 km/h
9	510 m	mezi návěstidly L9 a S9	průběžná dopravní vjezdová, odjezdová a průjezdná pro vlaky bez přepravy cestujících	50 km/h
11b+11a	486 m	mezi návěstidly L11 a S11	průběžná dopravní rozdělena návěstidly Se 12 a Se 10 na koleje č. 11b a č. 11a vjezdová, odjezdová a průjezdná pro vlaky bez přepravy cestujících	50 km/h

2.2. Manipulační koleje

Základní informace o jednotlivých manipulačních kolejích udává následující tabulka. Koleje jsou uváděny v pořadí ve směru od staniční budovy. Červeně jsou popsány koleje, kterých se týká modernizace stanice, černě jsou popsány koleje, které zůstanou bez úpravy a u kterých bude provedeno pouze napojení na modernizované kolejiště a příp. přečíslování (ve sloupci *Kolej číslo* je uvedeno v závorce původní číslo koleje).

Tabulka 2 – Manipulační koleje, jejich určení a užitečná délka

Kolej číslo	*Užitečná délka v m*	*Vymezení užitečné délky*	*Popis, užití*	*Rychlost*
2a	89 m	návěstidlo Se9 a kolejnicové zarážedlo	kusá manipulační pro potřeby SDC	40 km/h
2b	116 m	mezi návěstidly Se14 a Se11	manipulační u boční rampy dl. 114 m pokračování dopravní koleje č. 2 VNVK	40 km/h
2c (pův. 4b)	352 m	zemní zarážedlo a návěstidlo Se17	kusá manipulační odstavování vozů, VNVK	40 km/h
7a (pův. 3a)	252 m	návěstidlo Se3 a brána bývalé vlečky	kusá manipulační pokračování vlečka výtažná pro posun na všechny koleje	40 km/h
9a (pův. 5a)	227 m	návěstidlo Se4 a brána bývalé vlečky	kusá manipulační pokračování vlečka výtažná pro posun na koleje č. 9 a č. 11b	40 km/h
13 (pův. 13)	134 m	mezi návěstidly Se15 a Se13	manipulační zaústění kolejiště depa a trianglu objízdná pro jízdy posunujícího dílu	40 km/h
15	39 m	návěstidlo Se16 a zemní zarážedlo	kusá manipulační pro potřeby SDC	40 km/h

2.3. Vlečky

Kusá kolej vlečky „Pila Letohrad a. s.“ je zrušena. Napojení na kolejiště zakonzervované vlečky Montostav a Stabest je zachováno. Manipulační koleje č. 7a (pův. č. 3a) a č. 9a (pův. č. 5a), které pokračují k bráně vlečky, jsou ponechány a mohou být využity jako výtažné pro posun.

2.4. Osové vzdálenosti kolejí

Osové vzdálenosti mezi kolejemi jsou nově navrženy 4,75 m. Mezi hlavními kolejemi č. 1 a č. 5, kde je vloženo ostrovní nástupiště č. II, je osová vzdálenost 12,59 m. Mezi kolejemi č. 3b a č. 5 a mezi kolejemi č. 1 a č. 3a, kde jsou vložena jazyková nástupiště ostrovního nástupiště č. II, je 7,84 m.

3. Směrové poměry

Staničení je provedeno tak, aby plynule navázalo na projekt elektrifikace žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr. Staničení tratě na Ústí nad Orlicí je započato od středu výpravní budovy.

Úpravy geometrických parametrů koleje jsou navrženy v úseku od km 89,242 914 po km 91,109 129 a ve směru tratě na Lanšperk po km 0,925 789.

Směrové poměry jednotlivých staničních kolejí a navazujících traťových úseků jsou zpracovány ve výkresových přílohách *D. 1. 1 Situace – ČÁST 1* a *D. 1. 2 Situace – ČÁST 2* v měřítku 1:1000 a *D. 5. 1 Vytyčovací výkres – ČÁST 1* a *D. 5. 2 Vytyčovací výkres – ČÁST 1* v měřítku 1:500. V *Příloze A* této technické zprávy jsou potom podrobně popsány tabulkově.

3.1. Hlavní koleje staniční a koleje průběžné traťové

Staničení hlavních dopravních kolejí navazuje na staničení příslušných tratí. Kolej č. 1 a č. 1a je průběžně staničena ze směru od Žamberka na Jablonné nad Orlicí. Kolej č. 5 je staničena tak, aby staničení mělo u úrovní výpravní budovy hodnotu km 0,000 000 a směrem na Lanšperk stoupalo[3].

Směrové úpravy v navazujících obloucích jsou navrženy tak, aby se co nejvíce blížily současnému stavu a aby přesto došlo ke zvýšení nejvyšší traťové rychlosti.

Kolej č. 1 + č. 1a a navazující traťové úseky od Žamberka a na Jablonné nad Orlicí

Tato kolej se skládá z kolejí č. 1 a č. 1a, které jsou od sebe odděleny středním zhlavím. Ve výkresové dokumentaci jsou tyto koleje vnímány jako jeden celek.

První oblouk v dotčeném úseku v záhlaví na Žamberk je nově navržen jako levostranný složený ze dvou obloukových částí o poloměrech 272 m a 800 m, oddělených mezilehlou přechodnicí a mezilehlou vzestupnicí, která zabezpečuje pokles převýšení z hodnoty 115 mm v první obloukové části na hodnotu 0 mm ve druhé obloukové části, která již nemá krajní přechodnici. Do části tohoto oblouku a části k tomuto oblouku přilehlé přímé je vložena krajní transformovaná výhybka č. 27 1:11-300 (800/480,370). Touto směrovou úpravou a nově zřízeným převýšením v první obloukové části je docíleno v těchto místech zvýšení rychlosti z hodnoty 40 km/h na 70 km/h bez nutnosti zkracování celé stanice. Nepříznivý propad rychlosti je odstraněn, neboť v úseku před tímto obloukem je již nejvyšší traťová rychlost 70 km/h. *Tento složený oblouk je možné pojíždět s využitím nedostatku převýšení 130 mm rychlostí 75 km/h*[4]. Výhybky č. 25 – č. 28 jsou součástí dvojité kolejové spojky mezi hlavními kolejemi č. 1 a č. 5 v žambersko-lanšperském zhlaví.

V hlavní staniční koleji č. 1 (a dále č. 1a) následují protisměrné oblouky o poloměrech 900 m (levostranný) a 760 m (pravostranný) s mezipřímou délky 25,437 m bez přechodnic a bez převýšení v žambersko-lanšperském zhlaví, do kterých jsou vloženy obloukové výhybky. Celý oblouk o poloměru 900 m je tvořen částmi větví dvou výhybek 1:11-300 (900/450,309), které byly do něj transformovány. Tyto výhybky č. 25 (součást dvojité kolejové spojky mezi hlavními kolejemi) a č. 24 (odbočení do koleje č. 3b) mají společný výměnový styk. V části obloku o poloměru 760 m je transformovaná výhybka č. 21 1:9-300 (760/496,252), která umožňuje odbočení do koleje č. 2.

Po přímé délky 316,428 m, podél které je zřízena hrana ostrovního nástupiště, následuje levostranný oblouk o poloměru 5611,491 m délky 20,667 m, který je důsledkem odstranění nepříznivě malé osové vzdálenosti kolejí č. 5 a č. 7a původního číslování v místech před budovou depa.

Ve středním zhlaví, které rozvětvuje dopravní koleje s nástupními hranami, pokračuje tato hlavní dopravní kolej v přímých větvích výhybek č. 11 (odbočení do koleje č. 2b) a č. 10 (odbočení do koleje č. 3a)

---

[3] Vzhledem k tomu, že jako počátek koleje č. 5 je uvažován výměnový styk výhybky č. 9, začíná staničení této koleje zápornou hodnotou km -0,423 772. Staničení této koleje je opačné vůči všem ostatním kolejím.

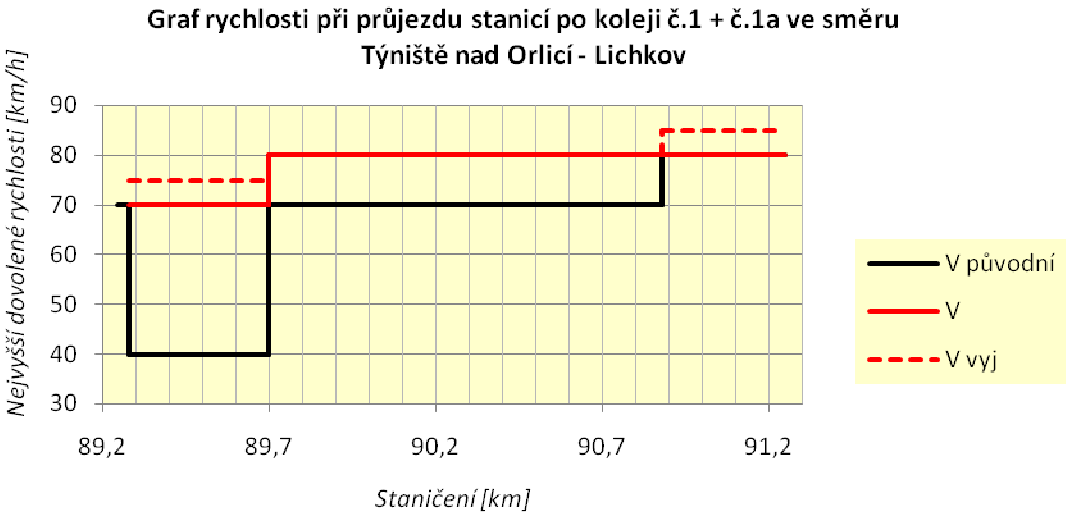
[4] Ve výkresové dokumentaci a dále v této Technické zprávě jsou parametry směrových prvků, kde je povolena maximální hodnota nedostatku převýšení I_{max} = 130 mm, vyznačeny indexem „vyj“.

a po následujících dvou protisměrných obloucích o poloměrech 760 m (pravostranný a levostranný) s mezipřímou délky 20,00 m navazuje na přímou délky 189,966 m koleje č. 1a. Druhý oblouk je tvořen odbočnou větví výhybky 1:14-760.

Zhlaví na Jablonné nad Orlicí je v přímé a v popisované koleji tvořeno výhybkami 1:11-300 č. 7 a č. 1. Délka mezi výměnovým stykem krajní výhybky č. 1 a přechodnicí následujícího oblouku ve směru stoupajícího staničení je 101,898 m.

V případě navazujícího pravostranného složeného oblouku na Jablonné nad Orlicí bude provedena pouze mírná směrová úprava v jeho první obloukové části o poloměru 745 m. Tuto úpravu si vynutilo natočení tečny, aby bylo možné realizovat v místech před budovou depa osové vzdálenosti kolejí 4,75 m a volný schůdný a manipulační prostor u budovy depa k přilehlé koleji 3,0 m.

V následujícím grafu jsou znázorněny hodnoty nejvyšších traťových rychlostí v hlavní dopravní koleji č. 1 + č. 1a a v navazujících traťových úsecích od Žamberka a na Jablonné nad Orlicí. Je zde znázorněno porovnání se současným stavem.



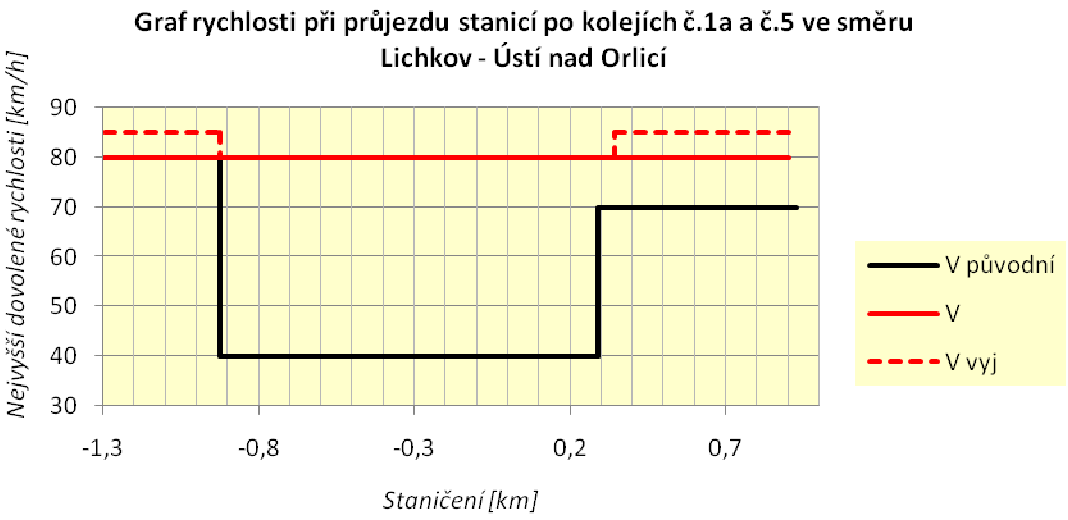
<u>Kolej č. 5</u> a navazující traťový úsek na Lanšperk

Kolej č. 5 je uvažována od výměnového styku výhybky č. 9 1:14-760 a pokračuje v její přímé větvi. Po přímé délky 46,500 m následují dva protisměrné oblouky o poloměrech 760 m (levostranný a pravostranný) s mezipřímou délky 20 m. Tyto jsou navrženy s využitím náhlé změny nedostatku převýšení 100 mm pro rychlost 80 km/h a jsou určujícím pro směrové uspořádání sousedních kolejí (vpravo je to kolej č. 3a a vlevo jsou to koleje č. 7 + č. 7a, č. 9 + č. 9a a č. 11b + č. 11a).

Po přímé délky 260,299 m, podél které je zřízena hrana ostrovního nástupiště, následuje pravostranný oblouk o poloměru 1500 m. Za tímto obloukem je přímá o celkové délce 56,959 m, ve které je vložena přímá větev výhybky č. 23 1:11-300. Jedná se o výhybku matečné koleje rozvětvující část kolejiště s kolejemi dopravními bez nástupních hran a manipulačními č. 13, která rozvětvuje kolejiště depa, a č. 15, která je kusá. Za touto přímou je levostranný oblouk o poloměru 800 m, který je tvořen větví obloukové výhybky č. 26 1:11-300 (<u>800</u>/480,370). Následuje přímý úsek, ve kterém se nachází krajní výhybka č. 28 1:11-300, o celkové délce 105,982 m. Výhybky č. 26 a č. 28 jsou součástí dvojité kolejové spojky mezi hlavními kolejemi č. 1 a č. 5 v žambersko-lanšperském zhlaví.

V přilehlém traťovém úseku je levostranný oblouk o poloměru 398 m s krajními přechodnicemi délek 72 m a s převýšením 90 mm. V tomto oblouku bylo navrženo nejmenší možné převýšení (při nedostatku převýšení 100 mm), protože se v něm nachází dva přejezdy místních komunikací. *Tento oblouk je možné pojíždět s využitím nedostatku převýšení 125 mm rychlostí 85 km/h.*

V následujícím grafu jsou znázorněny hodnoty nejvyšších traťových rychlostí v hlavních dopravních kolejích č. 1a a č. 5 a v navazujících traťových úsecích od Jablonného nad Orlicí a na Lanšperk. Je zde znázorněno porovnání se současným stavem. Propad rychlosti přes stanici Letohrad je důsledkem jízdy odbočkou ve výhybkách na jednom ze zhlaví stanice.



3.2. Ostatní koleje

Staničení kolejí č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a, č. 7 + č. 7a, č. 9 + č. 9a a č. 11b + č. 11a je ve výkresové dokumentaci uváděno od počátku úprav GPK nebo od výměnového styku výhybky, ze které tato kolej odbočuje, od hodnoty km 0,000 000 a je myšleno vzhledem k vlastní ose koleje, nikoliv kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a[5].

Směrové řešení ostatních kolejí je ovlivněno směrovým řešením kolejí hlavních. Pro koleje č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a a č. 3b je určující kolej č. 1 + č. 1a a pro kolej č. 3a a skupinu kolejí dopravních bez nástupních hran č. 7 + č. 7a, č. 9 + č. 9a a č. 11b + č. 11a jsou určující koleje č. 1a a č. 5.

Vzhledem k tomu, že hlavní koleje jsou navrženy pro nejvyšší traťovou rychlost 80 km/h a nejsou v přímé, je žambersko-lanšperské zhlaví oproti současnému štíhlejší. Úhel matečné koleje, která rozvětvuje kolejiště od hlavní koleje č. 5 vpravo, je dán výhybkou č. 23 1:11-300, ale i směrovým rozevřením hlavních kolejí č. 1 a č. 5, mezi které jsou vloženy kusé koleje č. 3b a č. 3a a široké ostrovní nástupiště s jazykovými nástupišti na obou koncích.

Kolej č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a

Tato kolej se skládá z kusé manipulační koleje č. 2c (původní č. 4b), z dopravní koleje č. 2 s nástupní hranou vnějšího nástupiště (tato je po stránce dopravních kolejí uvažována jako kusá), z manipulační koleje č. 2b a z kusé manipulační koleje č. 2a. Ve výkresové dokumentaci jsou tyto koleje vnímány jako jeden celek.

Kolej začíná napojením na současný stav z kusé manipulační koleje č. 4b (nově č. 2c) v km 89,798 732. Směrová úprava tohoto napojení si vyžádala konstrukci dvou krátkých protisměrných oblouků o poloměru 1000 m. Následuje přímá větev výhybky č. 18 1:9 300, která ve své odbočné větvi tvoří spojku k větvi výhybky č. 21 v hlavní koleji č. 1. Přímá je zachována až do míst konce boční rampy manipulační koleje č. 2b, kde 6,36 m dlouhý levostranný oblouk o poloměru 1726,969 m (odezva eliminace nepříznivě malé osové vzdálenosti mezi kolejemi před budovou depa). Následuje výhybka č. 13 1:7,5 190, která ve své přímé větvi pokračuje na kusou manipulační kolej č. 2a a ve své odbočné větvi tvoří spojku k větvi výhybky č. 11 v hlavní koleji č. 1.

Koleje č. 3a a č. 3b

Kolej č. 3a začíná betonovým zarážedlem v km 90,061 443. Po přímé délky 57,363 m je směrově vedena v levostranném oblouku o poloměru 751,725 m délky 70,920 m. Mezi koncem tohoto oblouku a

[5] Tento způsob staničení je důsledkem toho, že směrové poměry jednotlivých kolejí stanice jsou odlišné a délky směrových prvků, promítnuté kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a, by se od jejich skutečných délek ve většině případů značně lišily.

koncovým stykem výhybky č. 10 1:11-300, která umožňuje odbočení do této popisované koleje z hlavní koleje č. 1 + č. 1a ve středním zhlaví, je přímá délky 30,232 m.

Kolej č. 3b začíná výměnovým stykem obloukové výhybky č. 24 1:11-300 (900/450,309). Po přímé délky 6,371 m za koncovým stykem této výhybky je levostranný oblouk o poloměru 450 m. Následuje přímá délky 127,337 m až k betonovému zarážedlu.

Koleje č. 7 + č. 7a, č. 9 + č. 9a a č. 11b + č. 11a

Kolej č. 7 + č. 7a se skládá z průběžné dopravní koleje č. 7 a z kusé manipulační koleje č. 7a (původní 3a), která je přímým pokračováním koleje č. 7 (pří jízdě ve zhlaví na Jablonné nad Orlicí přímo). Kolej č. 9 + č. 9a se skládá z průběžné dopravní koleje č. 9 a z kusé manipulační koleje č. 9a (původní 5a), která je přímým pokračováním koleje č. 9 (pří jízdě ve zhlaví na Jablonné nad Orlicí přímo). Kolej č. 11b + č. 11a je po dopravní stránce vnímána jako jeden celek, protože je rozdělena pouze seřaďovacími návěstidly.

Skupina těchto třech kolejí odbočuje v žambersko-lanšperském zhlaví výhybkou č. 23 1:11-300 z koleje č. 5 vpravo. Úhel matečné koleje je určen touto výhybkou v základním tvaru a směrovým zakřivením hlavní koleje č. 5. Celá matečná kolej je pak v přímé a odbočují z ní výhybkami č. 22, č. 20 a č. 19 koleje č. 7, č. 8 a č. 11b. Na odbočné větve těchto výhybek 1:9-300 navazují krátké oblouky o poloměru 300 m, kterými se zakřivení dorovná do směru rovnoběžného s hlavními kolejemi. Tyto dopravní koleje, určené pro vlaky bez přepravy cestujících, pokračují podél dopravních kolejí s nástupními hranami a v úrovni středního zhlaví, které rozvětvuje dopravní koleje s nástupními hranami, jsou vedeny v protisměrných obloucích (v levostranných a v pravostranných) s mezipřímými délek 20 m. Poloměry těchto oblouků jsou určeny z poloměrů oblouků souběžné koleje č. 5 a z osových vzdáleností kolejí 4,75 m. V těchto místech je provedeno napojení stávající koleje č. 13 na kolej č. 11b + č. 11a. To je provedeno vložením výhybky č. 12 1:7,5-190 přímou větví do mezipřímé koleje č. 11b + 11a a snížením poloměru prvního oblouku v kolejovém „S“. V odbočné větvi výhybky je potom provedeno pomocí přímé délky 6,965 m a oblouku o poloměru 190 m napojení na odbočnou větev stávající výhybky č. 14.

Za středním zhlavím pokračují dopravní koleje č. 7, č. 9 a č. 11a podél hlavní dopravní koleje č. 1a v přímé, která je dána tečnou složeného oblouku navazujícího traťového úseku na Jablonné nad Orlicí. Kolej č. 11a je za koncem pravostranného oblouku v přímé délky 126,120 m a pak je pomocí levostranného oblouku o poloměru 300 m a odbočné větve výhybky č. 8 1:11-300 zaústěna do souběžné dopravní koleje č. 9. Po délce 79,314 m od výměnového styku výhybky č. 8 následuje koncový styk výhybky č. 6 1:9-300, kterou je v její odbočné větvi provedeno napojení kolejiště depa. To je provedeno dvěma protisměrnými oblouky o poloměru 250 m, které bezprostředně následují za obloukem odbočné větve výhybky.

V zhlaví na Jablonné nad Orlicí jsou dopravní koleje č. 1a, č. 7 a č. 9 propojeny třemi jednoduchými kolejovými spojkami z výhybek 1:11-300. Za přímou větví výhybky č. 2 je provedeno napojení na současný stav (na původní kolej č. 3a) pomocí dvou krátkých protisměrných oblouků o poloměru 2000 m. Za přímou větví výhybky č. 5 je provedeno napojení na současný stav (na původní kolej č. 5a) pomocí dvou krátkých protisměrných oblouků o poloměrech 5000 m.

Manipulační koleje č. 13 a č. 15

Manipulační kolej č. 13 je ponechána původní, pouze v důsledku zeštíhlení žambersko-lanšperského zhlaví došlo k jejímu zkrácení. Kusá manipulační kolej bude muset být vybudována nová, protože ta původní zeštíhlením zhlaví zcela zanikla. Směrové vedení těchto kolejí je započato poslední výhybkou matečné koleje. Na odbočnou větev této výhybky č. 17 1:9-300 navazuje krátký oblouk o poloměru 300 m, který již dorovnává křivost koleje a napojuje se na současnou polohu koleje č. 13. Na přímou větev výhybky navazuje přímá koleje č. 15 délky 21,884 m, levostranný oblouk o poloměru 190 m délky 23,689 m a k zemnímu zarážedlu přímá délky 10,867 m.

3.3. Výhybky a výhybkové konstrukce

Ve stanici je navrženo celkem 20 nových výhybek tvaru soustavy UIC60 a S49 druhé generace a 5 regenerovaných výhybek soustavy S49 první generace.

Ve stanici je použito celkem pět transformovaných výhybek. Dvojitá kolejová spojka na žambersko-lanšperském zhlaví mezi hlavními dopravními kolejemi č. 1 a č. 5 se skládá ze třech transformovaných výhybek, které vznikly ohnutím jejich výměnové části.

Rychlost v odbočných větvích výhybek a odpovídající poloměry oblouků odpovídají rychlosti navrhované v jednotlivých dopravních a manipulačních kolejích. Dvojitou kolejovou spojku na žambersko-lanšperském zhlaví je možné pojíždět nejvýše rychlostí 50 km/h.

V následující tabulce jsou souhrnně uvedeny všechny výhybky, které jsou ve stanici nově položeny, ať už regenerované (ve sloupci *Poznámka*: UŽITÁ) nebo nové (ve sloupci *Poznámka*: NOVÁ), ale i ty, které nejsou modernizací vůbec dotčeny, ale jsou přečíslovány (ve sloupci *Poznámka*: *PŘEČ.*), aby vytvořili se všemi ostatními jednotnou číselnou posloupnost. Nejsou zde uváděny výhybky rozvětvující kolejiště depa ani výhybky zakonzervované vlečky zhlaví na Jablonné nad Orlicí, protože ty nejsou součástí modernizace stanice. **Tučně** jsou zvýrazněny výhybky v hlavních dopravních kolejích.

Tabulka 3 – Nové, regenerované a stávající, nově očíslované, výhybky v kolejišti stanice

Č. výh.	*Km*	*Druh*	*Tvar*	*Poměr výhybky*	*Poloměr oblouku v m*	*Transformace*	*Typ*	*Směr, přest., pražce*	*Poznámka*
1	**90,775 346**	**J**	**60**	**1:11**	**300**			**L, p, b**	**NOVÁ**
2	90,695 879	J	49	1:11	300			L, p, b	NOVÁ
3	90,685 879	J	49	1:11	300			L, l, b	NOVÁ
4	90,647 433	J	49	1:11	300			P, p, b	NOVÁ
5	90,606 413	J	49	1:11	300			L, p, b	NOVÁ
6	90,595 413	J	49	1:9	300			L, l, b	NOVÁ
7	**90,567 966**	**J**	**60**	**1:11**	**300**			**P, l, b**	**NOVÁ**
8	90,482 868	J	49	1:11	300			L, l, b	NOVÁ
9	**90,378 000**	**J**	**60**	**1:14**	**760**		**I**	**P, p, b**	**NOVÁ**
10	**90,253 239**	**J**	**60**	**1:11**	**300**			**L, l, b**	**NOVÁ**
11	**90,214 793**	**J**	**60**	**1:7,5**	**190**		**I**	**P, p, b**	**NOVÁ**
12	90,197 248	J	S49	1:7,5	190			L, l, d	UŽITÁ
13	90,153 216	J	S49	1:7,5	190			P, l, d	UŽITÁ
14	*90,123 897*	*J*	*S49*	*1:7,5*	*190*			*L, p, d*	*PŘEČ.*
15	*90,049 495*	*J*	*T*	*6°*				*P, p, d*	*PŘEČ.*
16	*90,009 601*	*J*	*T*	*6°*				*P, p, d*	*PŘEČ.*
17	89,937 058	J	S49	1:9	300			L, p, d	UŽITÁ
18	89,891 828	J	S49	1:9	300			L, p, d	UŽITÁ
19	89,887 077	J	S49	1:9	300			L, p, d	UŽITÁ
20	89,849 177	J	49	1:9	300			L, p, b	NOVÁ
21	**89,815 852**	**Obl-o**	**60**	**1:9**	**300**	**(760/496,252)**		**L, l, b**	**NOVÁ**
22	89,810 547	J	49	1:9	300			L, p, b	NOVÁ
23	**89,762 679**	**J**	**60**	**1:11**	**300**			**P, p, b**	**NOVÁ**
24	**89,750 461**	**Obl-o**	**60**	**1:11**	**300**	**(900/450,309)**		**P, l, b**	**NOVÁ**
25	**89,750 461**	**Obl-o**	**60**	**1:11**	**300**	**(900/450,309)**		**L, l, b**	**NOVÁ**
26	**89,750 294**	**Obl-o**	**60**	**1:11**	**300**	**(800/480,370)**		**P, l, b**	**NOVÁ**
27	**89,671 002**	**Obl-o**	**60**	**1:11**	**300**	**(800/480,370)**		**P, l, b**	**NOVÁ**
28	**89,671 171**	**J**	**60**	**1:11**	**300**			**L, p, b**	**NOVÁ**

3.4. Posouzení náhlé změny nedostatku převýšení

V této kapitole jsou graficky posouzeny průběhy nedostatku převýšení při jízdě po nejnepříznivějších vlakových cestách „křížem“ přes dvojitou kolejovou spojku a zhlaví.

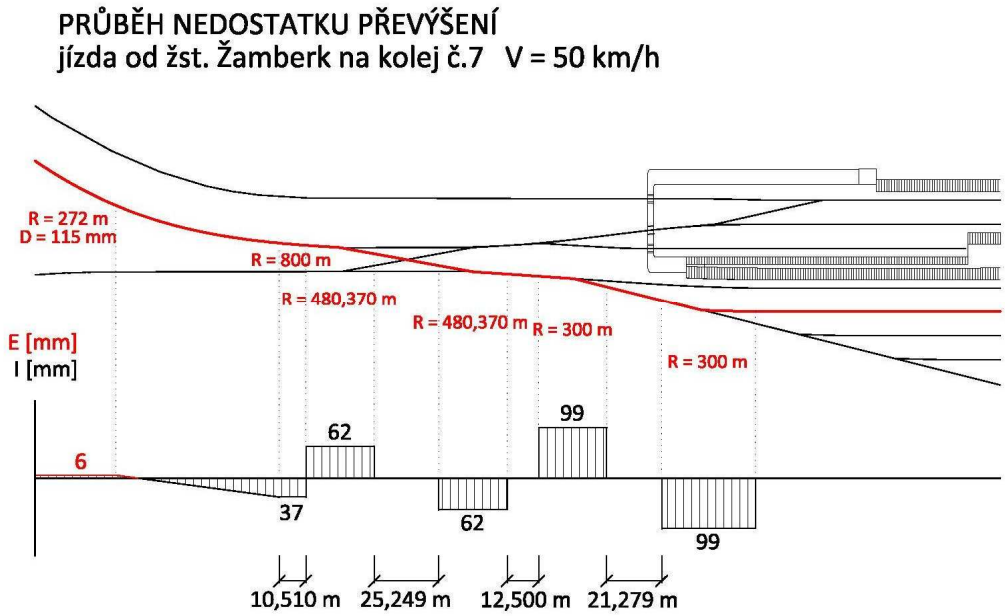
rychlost ..... V = 50 km/h

mezní hodnota náhlé změny nedostatku převýšení (kolejová spojení a rozvětvení a ostatní koleje)
..... ΔI_{lim} = 100 mm

minimální délka mezipřímé nebo kružnicové části oblouku pro koleje průběžné traťové a hlavní staniční:
mezni ..... $L_{s,lim}$ = 12,5 m
minimální ..... $L_{s,min}$ = 10,0 m

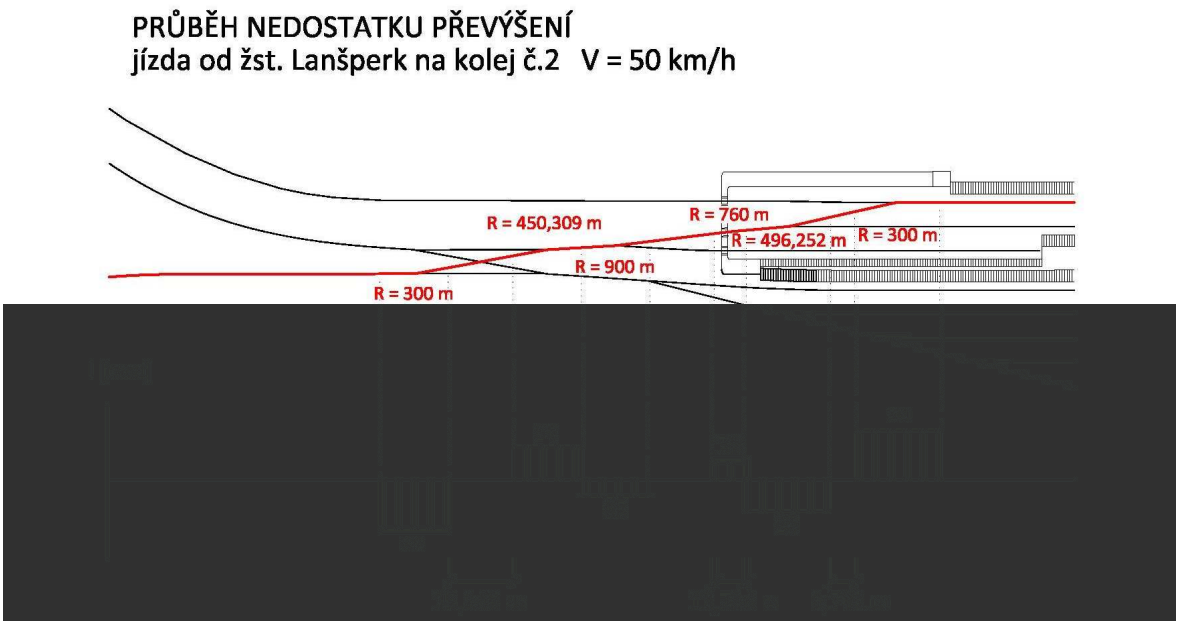
minimální délka mezipřímé nebo kružnicové části oblouku pro ostatní dopravní koleje:
mezni ..... $L_{s,lim}$ = 10,0 m
minimální ..... $L_{s,min}$ = 6,0 m

Jízda od žst. Žamberk na kolej č.7



→ zhlaví z hlediska průběhu nedostatku převýšení **VYHOVUJE**
(splněny mezní hodnoty)

Jízda od žst. Lanšperk na kolej č.2



→ zhlaví z hlediska průběhu nedostatku převýšení **VYHOVUJE**
(splněny mezní hodnoty, jen v případě poslední mezipřímé mezi oblouky o poloměru 496,252 m a 300 m byla splněna minimální hodnota)

3.5. Námezníky

Do kolejiště zmodernizované stanice budou osazeny do osové vzdálenosti 3,75 m (v případě oblouků o poloměru menších než 250 m do zvětšené osové vzdálenosti) prefabrikované železobetonové námezníky.

Následující tabulka uvádí umístění jednotlivých námezníků v kolejišti stanice.

Tabulka 4 – Parametry umístění námezníků

Místo souběhu kolejí	*Vzdálenost námezníku od příslušného místa*	*Osová vzdálenost v místě námezníku*
mezi odbočnými větvemi výhybek č. 27 a č. 28 (v DKS)	22,0 m od BK DKS	3,75 m
mezi odbočnými větvemi výhybek č. 25 a č. 26 (v DKS)	22,0 m od BK DKS	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 24	60,0 m od ZV č. 24	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 23	56,0 m od ZV č. 23	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 18	50,0 m od ZV č. 18	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 22	51,0 m od ZV č. 22	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 21	52,0 m od ZV č. 21	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 20	60,0 m od ZV č. 20	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 19	49,0 m od ZV č. 19	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 17	49,0 m od ZV č. 17	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 12	41,0 m od ZV č. 12	3,38 m
mezi větvemi výhybky č. 11	42,5 m od ZV č. 11	3,38 m
mezi větvemi výhybky č. 13	42,5 m od ZV č. 13	3,38 m
mezi větvemi výhybky č. 10	55,0 m od ZV č. 10	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 9	83,0 m od ZV č. 9	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 8	55,5 m od ZV č. 8	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 6	59,5 m od ZV č. 6	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 4	55,5 m od ZV č. 4	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 7	55,5 m od ZV č. 7	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 3	55,5 m od ZV č. 3	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 5	55,0 m od ZV č. 5	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 1	55,5 m od ZV č. 1	3,75 m
mezi větvemi výhybky č. 2	55,0 m od ZV č. 2	3,75 m

4. Sklonové poměry

Úpravy geometrických parametrů koleje jsou navrženy v úseku od km 89,242 914 po km 91,109 129 a ve směru tratě na Lanšperk po km 0,925 789.

Niveleta koleje je vztažena k temenu nepřevýšené kolejnice.

Sklonové poměry staničních kolejí a navazujících traťových úseků jsou zpracovány ve výkresových přílohách *D. 2. 1 – 6 Podélné profily* v měřítku 1:2000/200.

Sklonové poměry jsou navrženy tak, aby se nová niveleta přiblížila co nejvíce současnému stavu. Všechny modernizací dotčené koleje jsou příčně ve stejné výškové úrovni mimo koleje č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a, která je řešena tak, aby v místech boční rampy byla s její hranou rovnoběžná a rampa dosahovala výšky nad temenem kolejnice 1100 m. Tím vznikl největší výškový rozdíl mezi touto kolejí a přilehlou hlavní kolejí č. 1 + č. 1a 0,129 m, což je přijatelné, neboť příčný sklon stezky mezi kolejemi smí dosahovat nejvýše 12 %.

4.1. Niveleta hlavních kolejí staničních a kolejí průběžných traťových

Niveleta koleje č. 1 + č. 1a a navazujících traťových úseků od Žamberka a na Jablonné nad Orlicí

Úprava nivelety modernizovaného úseku začíná v km 89,242 914, odkud trať klesá 0,200 ‰ v délce 113,556 m. Poloměr vypuklého zakružovacího oblouku je zde snížen na přijatelnou hodnotu 3000 m, aby zaoblení lomu sklonu nezasahovalo do vzestupnice. Dále pak trať klesá 6,938 ‰ o délce 304,022 m. Vydutý lom sklonu, který mění niveletu na stoupání 1,672 ‰ ve staničních kolejích první části stanice s nástupišti, musel zde být z důvodu stísněných poměrů umístěn do krajního bodu mezilehlé vzestupnice s přilehlým obloukem o poloměru 800 m bez převýšení (km 89,660 492). I tento poloměr zakružovacího oblouku musel být snížen na nejmenší přípustnou hodnotu 2000 m, aby jeho zaoblení nezasahovalo do krajní výhybky č. 27. Toto stoupání (pro kolej č. 1 dlouhé 652,508 m) je zachováno po celé délce dopravních kolejí s nástupními hranami až po střední zhlaví, kde je v místech před budovou DKV další lom sklonu, který mění hodnotu stoupání na strmější 3,461 ‰. Poloměr zakružovacího oblouku je ve všech kolejích v přímé a má hodnotu 5000 m. Toto stoupání délky 472,000 m je zachováno až do míst v záhlaví na Jablonné nad Orlicí za krajní výhybkou č. 1. Poloměr dalšího zakružovacího oblouku je rovněž 5000 m a následuje stoupání 6,324‰ v celé zbývající části modernizovaného úseku.

Tabulka 5 – Niveleta koleje č. 1 + č. 1a a navazujících traťových úseků od Žamberka a na Jablonné n. O.

Hodnota sklonu	*Bod na niveletě*	*Staničení v km*	*Parametry zakružovacích oblouků*
klesání 0,200 ‰ dl. 113,556 m	zač. úpravy GPK	89,242 914	-
	lom 1	89,356 470	R_v = 3000 m, t_z = 10,107 m, y_v = 0,017 m
klesání 6,938 ‰ dl. 304,022 m			
	lom 2	89,660 492	R_v = 2000m, t_z = 8,610 m, y_v = 0,019 m
stoupání 1,672 ‰ dl. 652,508 m			
	lom 3	90,313 000	R_v = 5000m, t_z = 4,473 m, y_v = 0,002 m
stoupání 3,461 ‰ dl. 472,000 m			
	lom 4	90,785 000	R_v = 5000m, t_z = 7,157 m, y_v = 0,005 m
stoupání 6,324 ‰ dl. 463,000 m	kon. úpravy GPK	91,109 129	-
	pokračování sklonu	91,248 000	-

Niveleta koleje č. 5 a navazujícího traťového úseku na Lanšperk

Směrem na Lanšperk je za krajní výhybkou č. 28 klesání 3,003 ‰. Lom sklonu, který zvyšuje hodnotu klesání z původního 1,672 ‰ má poloměr zakružovacího oblouku 5000 m. Klesání pokračuje v délce 350,527 m, poté se snižuje na hodnotu 2,680 ‰, kde je lom sklonu o vysoké hodnotě poloměru zakružovacího oblouku, a to 20000 m. Po délce 280,263 m tohoto klesání je konec výškových úprav a napojení na současný stav.

Tabulka 6 – Niveleta koleje č. 5 a navazujícího traťového úseku na Lanšperk

Hodnota sklonu	*Bod na niveletě*	*Staničení v km*	*Parametry zakružovacích oblouků*
klesání 3,461 ‰ dl. 64,858 m	výměnový styk výhybky č. 9	-0,423 772	-
klesání 1,672 ‰ dl. 653,914 m	lom 1	-0,358 914	R_v = 5000m, t_z = 4,473 m, y_v = 0,002 m
klesání 3,003 ‰ dl. 350,527 m	lom 2	0,295 000	R_v = 5000m, t_z = 3,326 m, y_v = 0,001 m
klesání 2,680 ‰ dl. 280,263 m	lom 3	0,645 527	R_v = 20000m, t_z = 3,225 m, y_v = 0,000 m
	kon. úpravy GPK	0,925 789	-

4.2. Niveleta ostatních kolejí

Niveleta koleje č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a

Niveleta koleje č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a je ovlivněna požadavkem rovnoběžnosti s hranou boční rampy. Z toho důvodu musela být v místech mezi koncem nástupištní hrany vnějšího nástupiště č. I a začátkem boční rampy pozvednuta oproti niveletám ostatních kolejí, které jsou příčně ve stejné výškové úrovni. Tímto zdvihem nivelety došlo k vytvoření dalších třech lomů. Jeden vznikl v místech před nástupní hranou, druhý v místě zdvihu mezi koncem nástupní hrany a začátkem boční rampy a třetí v místě konce boční rampy. Další lomy sklonu, vyvolané touto úpravou, vznikly za větvemi výhybky č. 13, aby došlo k výškovému napojení spojovací koleje mezi touto výhybkou a výhybkou č. 11. V místech boční rampy je stoupání pouze 0,439 ‰, čímž je znemožněno samovolnému rozjetí odstavených vozů.

Tabulka 7 – *Niveleta koleje č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a*

Hodnota sklonu	*Bod na niveletě*	*Staničení v km*	*Parametry zakružovacích oblouků*
stoupání 4,136 ‰ dl. 52,417 m	zač. úpravy GPK	89,798 732	-
stoupání 1,672 ‰ dl. 44,049 m	lom 1	89,850 779	R_v = 5000 m, t_z = 6,158 m, y_v = 0,004 m
stoupání 2,784 ‰ dl. 118,981 m	lom 2	89,894 828	R_v = 2000m, t_z = 1,112 m, y_v = 0,000 m
stoupání 0,439 ‰ dl. 136,332 m	lom 3	90,013 808	R_v = 5000m, t_z = 5,862 m, y_v = 0,003 m
stoupání 2,772 ‰ dl. 32,280 m	lom 4	90,150 141	R_v = 2000m, t_z = 2,333 m, y_v = 0,001 m
stoupání 1,434 ‰ dl. 104,289 m	lom 5	90,182 435	R_v = 2000m, t_z = 1,338 m, y_v = 0,000 m
	kolejnicové zarážedlo	90,286 494	-

Niveleta kolejí č. 3b a č. 3a

U těchto krátkých kusích dopravních kolejí se předpokládají shodné sklonové poměry, jako u kolejí hlavních[6]. Po celé délce těchto kolejí je jednotné stoupání 1,672 ‰.

Niveleta kolejí č. 7 + č. 7a, č. 9 + č. 9a a č. 11b + č. 11a

Nivelety těchto třech kolejí kopírují niveletu hlavních kolejí. Stoupání 1,672 ‰ je zachováno až po střední zhlaví, kde je v místech před budovou DKV lom sklonu, který mění hodnotu stoupání na strmější 3,461 ‰. Poloměr zakružovacího oblouku je ve všech kolejích v přímě a má hodnotu 5000 m. Další lomy

[6] Pro krátké kusé dopravní koleje č. 3b a č. 3a nebyly vypracovány podélné profily.

sklonu jsou až při napojení těchto kolejí na současný stav. Je to v případě pokračování koleje č. 9 za přímou větví výhybky č. 5 a v případě pokračování koleje č. 7 za přímou větví výhybky č. 2.

Výškové napojení na kolejiště depa a niveleta manipulačních kolejí č. 13 a č. 15

Výškové napojení manipulační koleje č. 13, do které je ze strany od Žamberka zaústěno kolejiště depa a triangl, je zabezpečeno výškovým lomem v km 89,928 555 v matečné koleji mezi výhybkami č. 19 a č. 17. Tento lom měnící stoupání 1,672 ‰ na klesání 0,043 ‰ má zakružovací oblouk o poloměru 4000 m. Toto klesání, navržené v důsledku napojení na kolej č. 13, je i v celé kuse manipulační koleji č. 15 až k jejímu kolejnicovému zarážedlu, čímž je zamezeno samovolnému rozjetí odstavených vozů. Další napojení na kolej č. 13 je v místech středního zhlaví z koleje č. 11b + č. 11a pomocí spojovací koleje mezi odbočnou větví stávající výhybky č. 14 (leží v koleji č. 13), která nebude geometricky upravována, a odbočnou větví výhybky č. 12 (leží v koleji č. 11b + č. 11a). Lom nivelety v této spojovací koleji v km 90,158 491 snižuje hodnotu stoupání 5,154 %, která je dána odbočnou větví výhybky č. 14, na hodnotu 1,672 %, která už je v těchto místech stejná s ostatními kolejemi modernizace.

Napojení kolejiště depa a trianglu je provedeno výhybkou č. 6 z koleje č. 9 + č. 9a. To si vyžádalo i mírnou výškovou úpravu první výhybky kolejiště depa č. 101. Od km 90,497 303 před koncovým stykem této výhybky je přes tuto stoupání 6,701 ‰, které je lomem v km 90,549 572 před přejezdem sníženo na stoupání 3,461 ‰, které již je v těchto místech stejné s ostatními kolejemi modernizace. Umístění tohoto lomu i poloměr jeho zakružovacího oblouku 2000 m byl volen tak, aby zaoblení nezasahovalo do konstrukce přejezdu.

5. Železniční svršek

Rekonstrukce železničního svršku je uvažovaná v úseku od km 89,278 888 po km 90,877 244 a ve směru tratě na Lanšperk po km 0,902 734. V případě navazujícího oblouku na Jablonné nad Orlicí byl tento úsek řešen v rámci stavby elektrifikace žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr.

V traťových kolejích přilehlých úseků a v hlavních staničních kolejích č. 1, č. 1a a č. 5 je navržen svršek soustavy UIC60 následovně: kolejnice tv. UIC60 na betonových pražcích B91/S1 s pružnými svěrkami Skl14 (upevnění W14). Výhybky v těchto kolejích budou rovněž soustavy UIC60 na betonových pražcích s pružným upevněním.

V ostatních kolejích, kde je navržena rekonstrukce železničního svršku bude užit svršek soustavy S49 následovně: kolejnice tv. S49 na regenerovaných betonových pražcích SB8P s žebrovým podkladnicemi S4pl a pružnými svěrkami Skl12 (upevnění KS). Výhybky v těchto kolejích budou rovněž soustavy S49 nové na betonových pražcích s pružným upevněním nebo regenerované na dřevěných pražcích s tuhým upevněním.

V místech přechodu svršku tv. UIC60 na tv. S49 v dopravních kolejích budou vloženy přechodové kolejnice o nejmenší délce 4 m.

Rozdělení pražců je navrženo ve všech dotčených kolejích „u“.

Ve stanici je **zapuštěné kolejové lože** uvažováno do míst krajních seřaďovacích návěstidel, které plní funkci označníku. V přilehlém oblouku na Žamberk bude zapuštěné štěrkové lože zřízeno od km 89,371 000 pouze vlevo a od km 89,491 699 již oboustranně. Je tak, protože v případě zřízení zapuštěného lože vpravo po celé délce na vnější straně oblouku by muselo být těleso železničního spodku v příslušných místech rozšířeno pomocí opěrné zídky. V záhlaví na Lanšperk je zřízeno zapuštěné kolejové lože oboustranně po km 0,425 646, do míst před přejezdem.

Štěrkové lože bude tvořeno z nového štěrku frakce 32/63. Mocnost štěrkového lože pod ložnou plochou pražce je v dopravních kolejích 0,350 m a v manipulačních kolejích 0,300 m. Šířka kolejového lože v úrovni úložné plochy pražce je 1,700 m. V případě navazujícího oblouku o poloměru 272 m na Žamberk a navazujícího oblouku o poloměru 398 m na Lanšperk je to na vnější straně těchto oblouků 1,750 m, protože je zde vzhledem ke zřízení bezstykové koleje navržen širší tvar kolejového lože s nadvýšením 0,100 m (profil C).

Dotčené staniční koleje i koleje přilehlých traťových úseků budou svařeny do bezstykové koleje. V oblouku na Žamberk o poloměru 272 m je potřeba zřídit na každém třetím pražci kotvy.

6. Železniční spodek

Sanace železničního spodku je uvažovaná v úseku od km 89,278 888 po km 90,877 244 a ve směru tratě na Lanšperk po km 0,902 734. V případě navazujícího oblouku na Jablonné nad Orlicí byl tento úsek řešen v rámci stavby elektrifikace žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr.

Z výsledků geotechnického průzkumu byl podle předpisu S4 proveden návrh konstrukčních vrstev pražcového podloží.

6.1. Souhrn poznatků získaných průzkumem pražcového podloží

Žst. Letohrad, kolej č. 1 a č. 3 km 89,750 – km 90,700

- *Mocnost **štěrkového lože** v kopaných sondách kolísá v rozmezí 0,25 – 0,50 m, štěrkové lože je převážně zcela zanesené drtí a hlinitým pískem, v koleji č. 3 v km 90,300 – 90,700, je štěrkové lože čisté a pražcové podloží sanované.*
- *Materiál **zemní pláně**, zastižený kopanými sondami v kolejích č. 1 a č. 3, tvoří převážně soudržné a nesoudržné zeminy (třídy F4 CS, S3 S-F, G3 G-F).*
- *Zastižené **podkladní vrstvy** jsou tvořeny pískem (třídy S3 S-F), popř. škvárou. V koleji č. 3 v sondě v km 90,300 byla zastižena separační geotextilie.*

Přilehlý směrový oblouk na Lanšperk (pokračování koleje č. 3) km 0,300 – km 90,850

- *Mocnost **štěrkového lože** v kopaných sondách kolísá v rozmezí 0,40 – 0,70 m, štěrkové lože je převážně silně znečištěné drtí a hlinitým pískem.*
- *Materiál **zemní pláně**, zastižený kopanými sondami, tvoří soudržné zeminy (třídy F4 CS, F6 CI).*
- ***Podkladní vrstvy** byly zastiženy v sondě v km 0,850 (třídy G3 G-F). V sondě v km 0,300 byla zastižena separační geotextilie.*

Další potřebná data vyjmutá z geotechnického průzkumu jsou shrnuta v *Příloze B* této Technické zprávy. Výškové údaje jsou vztaženy vždy k temeni kolejnice nepřevýšeného kolejnicového pásu příslušné koleje.

6.2. Návrh konstrukčních vrstev

Sanace železničního spodku je navržena v hlavních dopravních kolejích č. 1, č. 1a a č. 5, ale i v kusých dopravních kolejích č. 2, č. 3a a č. 3b a průjezdných dopravních kolejích č. 7, č. 9 a č. 11a + 11b. Manipulační koleje budou sanovány pouze ve dvou případech, a to koleje č. 2b, která navazuje na kusou dopravní kolej č. 2 a kusé koleje č. 15. Dále potom je se sanací počítáno v navazujících směrových obloucích na Žamberk a Lanšperk. V navazujícím směrovém oblouku na Jablonné nad Orlicí bude provedena pouze směrová úprava koleje.

Vzhledem k tomu, že geotechnický průzkum byl proveden pouze u stávajících kolejí č. 1 a č. 3, budou muset být potřebné informace v ostatních kolejích, jakož i v případě navazujícího oblouku na Žamberk, stanoveny **odhadem**. Pro přesnější stanovení by byl nutný podrobnější geotechnický průzkum. Dalším stěžujícím faktorem jest, že nově navržené uspořádání kolejí je oproti současnému stavu dosti odlišné, zejména v části stanice před výpravní budovou v místech nástupišť, a dochází k přeskupení a větším posunům kolejí.

Protože naměřené moduly přetvárnosti ve stanici dosahují v případě 3. koleje rozdílných hodnot, byl staniční úsek rozdělen do dvou úseků, ve kterých proběhne odlišný návrh vrstev pražcového podloží. Hranice mezi těmito úseky ve stanici je navržena v km 90,4, tedy mezi kopanými sondami v km 90,3 a v km 90,5, kde byly zjištěny výrazně rozdílné redukované moduly přetvárnosti na zemní pláni 10 MPa a 25 MPa.

V prvním úseku od žambersko-lanšperského zhlaví po km 90,4 byly zastiženy v obou kolejích na zemní pláni převážně **písčité jíly** a **jíly s nízkou plasticitou** tříd **F4 CS** a **F6 CL**. Modul přetvárnosti zde dosahuje pouze hodnot 10 MPa. Jedinou výjimku tvoří sonda v koleji č. 3 v km 89,750, kde byl zastižen na zemní pláni jílovitý štěrk třídy G5 GC, na které byl naměřen modul přetvárnosti 25 MPa. V tomto úseku jsou velké posuny os kolejí a v místech původní koleje č. 3 a částečně i koleje č. 1 bude zřízeno ostrovní

nástupiště. Ve všech sanovaných kolejích je zde předpokládána zemina zemní pláně písčitý jíl a modul přetvárnosti 10 MPa.

Ve druhém úseku od km 90,4 po zhlaví na Jablonné nad Orlicí byly v koleji č. 3 zastiženy na zemní pláni **písčité** a **štěrkovité** zeminy a modul přetvárnosti nejméně 20 MPa. Původní kolej č. 3 zde leží v místech nově navrhované koleje č. 7. U sousedních kolejí č. 1a a č. 9 je předpokládáno stejné složení zemní pláně jako u původní koleje č. 3 a modul přetvárnosti 20 MPa. V koleji č. 11, která rovněž částečně spadá do tohoto úseku, bude provedena stejná sanace jako v předchozím úseku po km 90,4.

V následující tabulce jsou jednotlivé úseky kolejí rozděleny podle společných parametrů a k těmto skupinám jsou přiřazeny níže popisované návrhy pražcového podloží.

Tabulka 8 – Návrhy pražcového podloží v jednotlivých kolejích

	Zatřídění kolejí	*Vstupní hodnoty návrhu*	*Přiřazení jednotlivých kolejí*
NÁVRH A	*hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích celostátních ostatních pro rychlost menší než 120 km/h a předjízdné koleje ve stanicích na tratích celostátních*	E_o = 20 MPa E_{pl} = 40 MPa **E_{or} = 10 MPa** F4 CS	přilehlý oblouk na žst. Žamberk **km 89,278 888** – km 89,650 přilehlý oblouk na žst. Lanšperk km 0,300 – **km 0,902 734** kolej č. 2 po celé délce km 89,815 852 – km 89,931 443 kolej č. 1 + kolej č. 1a v úseku km 89,650 – km 90,400 kolej č. 3a po celé délce km 90,061 443 – km 90,253 239 kolej č. 3b po celé délce km 89,750 464 – km 89,931 443 kolej č. 5 po celé délce km 89,650 – km 90,378 000 kolej č. 7 v úseku km 89,762 679 – km 90,400 kolej č. 9 v úseku km 89,810 547 – km 90,400 kolej č. 11a + 11b po celé délce km 89,849 177 – km 90,482 868
NÁVRH B	*hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích celostátních ostatních pro rychlost menší než 120 km/h a předjízdné koleje ve stanicích na tratích celostátních*	E_o = 20 MPa E_{pl} = 40 MPa **E_{or} = 20 MPa** S3 S-F	kolej č. 1 + kolej č. 1a v úseku km 90,400 – **km 90,877 244** kolej č. 7 v úseku km 90,400 – km 90,729 487 kolej č. 9 v úseku km 90,400 – km 90,640 021
NÁVRH C	*ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních*	E_o = 15 MPa E_{pl} = 30 MPa **E_{or} = 10 MPa** F4 CS	kolej č. 2b po celé délce km 89,931 443 – km 90,178 449 kolej č. 15 po celé délce a část matečné koleje zhlaví k této koleji km 89,849 177 – km 90,026 239

V *Příloze B* této Technické zprávy je schematicky znázorněno **kolejové uspořádání stanice s vyznačením návrhu pražcového podloží v jednotlivých kolejích a s vyznačením provedených sond geotechnického průzkumu**.

6.2.1. NÁVRH A

Vstupní hodnoty návrhu

hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích celostátních ostatních pro rychlost menší než 120 km/h a předjízdné koleje ve stanicích na tratích celostátních

min. požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni .....E_o = 20 MPa

min. požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku .....E_{pl} = 40 MPa

zjištěný redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně ..... E_{or} = 10 MPa

zemní pláň .....F4 CS

Návrh konstrukčních vrstev

*$E_{or} < E_o$ → návrh konstrukce pražcového podloží **typu 6***

PRAŽEC		
ŠTĚRKOVÉ LOŽE	E_2 = 110 MPa	h_2 = 0,35 m
ŠTĚRKODRŤ	E_1 = 70 MPa	h_1 = 0,30 m
STABILIZACE ZEMNÍ PLÁNĚ VÁPNEM	E_s = 90 MPa	h_s = 0,30 m
ZEMNÍ PLÁŇ	E_{or} = 10 MPa	

Posouzení z hlediska únosnosti

$k_1 = E_{or} / E_s = 10 / 90 = 0{,}111$

$k_2 = h_s / D = 0{,}3 / 0{,}3 = 1{,}000$

$k_3 = 0{,}38$ *(diagram obr. 8 v příloze 6 v S4)*; $E_{e1} = k_3 * E_s = 0{,}38 * 90 = 34{,}2$ MPa

E_{e1} = 34,2 MPa > E_o = 20 MPa → zemní pláň z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

$k_1' = E_{e1} / E_1 = 34{,}2 / 70 = 0{,}489$

$k_2' = h_1 / D = 0{,}3 / 0{,}3 = 1{,}000$

$k_3' = 0{,}78$ *(diagram obr. 8 v příloze 6 v S4)*; $E_{e2} = k_3' * E_1 = 0{,}78 * 70 = 54{,}6$ MPa

E_{e2} = 54,6 MPa > E_{pl} = 40 MPa → pláň tělesa spodku z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení z hlediska nepříznivých účinků mrazu

index mrazu .....I_{mn} = 450°C/den

druh tratě *(tab. 2 v příloze 7 v S4)* ..... B

vodní režim.....nepříznivý

namrzavost .....nebezpečně namrzavá

dovolená hloubka promrzání stabilizované vrstvy .....$h_{s\,dov} = 1 / 3 * h_s = 0{,}10$ m

tloušťka lože od úložné plochy betonových pražců..... h_k = 0,55 m

součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti.....λ_1 = 2,00 W/(m*K)

součinitel tepelné vodivosti štěrkopísku.....λ_{sp} = 2,30 W/(m*K)

hloubka promrzání $h_{pr} = 0{,}045 * (I_{mn})^{1/2} = 0{,}045 * (450)^{1/2} = 0{,}955$ m

$h_{pr} \leq h_k + h_e + h_{s\,dov}$, kde $h_e = h_1 * \lambda_{sp} / \lambda_1 = 0{,}3 * 2{,}3 / 2 = 0{,}345$ m

$0{,}955 \leq 0{,}55 + 0{,}345 + 0{,}10$

0,955 m = **0,955 m** → konstrukce z hlediska účinků mrazu **VYHOVUJE**

6.2.2. NÁVRH B

Vstupní hodnoty návrhu

hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích celostátních ostatních pro rychlost menší než 120 km/h a předjízdné koleje ve stanicích na tratích celostátních

min. požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni .....E_o = 20 MPa

min. požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku .....E_{pl} = 40 MPa

zjištěný redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně ..... E_{or} = 20 MPa

zemní pláň ..... S3 S-F

Návrh konstrukčních vrstev

$E_o \leq E_{or}$ → návrh konstrukce pražcového podloží ***typu 3 (se separační geotextilií)***

PRAŽEC		
ŠTĚRKOVÉ LOŽE	E_2 = 110 MPa	h_2 = 0,35 m
ŠTĚRKODRŤ	E_1 = 70 MPa	h_1 = 0,30 m
GEOTEXTILIE	separační	100 g/m^2
ZEMNÍ PLÁŇ	E_{or} = 20 MPa	

Posouzení z hlediska únosnosti

E_{or} = 20 MPa = E_o = 20 MPa → zemní pláň z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

$k_1 = E_{or} / E_1 = 20 / 70 = 0{,}286$

$k_2 = h_1 / D = 0{,}3 / 0{,}3 = 1{,}000$

k_3 = 0,62 *(diagram obr. 8 v příloze 6 v S4)*; $E_{e1} = k_3 * E_1 = 0{,}62 * 70 = 43{,}4$ MPa

E_{e1} = 43,4 MPa > E_{pl} = 40 MPa → pláň tělesa spodku z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení z hlediska nepříznivých účinků mrazu

index mrazu ..... I_{mn} = 450°C/den

druh tratě *(tab. 2 v příloze 7 v S4)* ..... B

vodní režim.....příznivý

namrzavost ..... namrzavá

dovolená hloubka promrzání *(tab. 2 v příloze 7 v S4)*..... $h_{z\ dov}$ = 0,60 m

tloušťka lože od úložné plochy betonových pražců..... h_k = 0,55 m

součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti ..... λ_1 = 2,00 W/ (m*K)

součinitel tepelné vodivosti štěrkopísku..... λ_{sp} = 2,30 W/ (m*K)

hloubka promrzání $h_{pr} = 0{,}045 * (I_{mn})^{1/2} = 0{,}045 * (450)^{1/2} = 0{,}955$ m

$h_{pr} \leq h_k + h_e + h_{z\ dov}$, kde $h_e = h_1 * \lambda_{sp} / \lambda_1 = 0{,}3 * 2{,}3 / 2 = 0{,}345$ m

$0{,}955 \leq 0{,}55 + 0{,}345 + 0{,}60$

0,955 m < **1,380 m** → konstrukce z hlediska účinků mrazu **VYHOVUJE**

6.2.3. NÁVRH C

Vstupní hodnoty návrhu

ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních

min. požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni .....E_o = 15 MPa

min. požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku .....E_{pl} = 30 MPa

zjištěný redukovaný modul přetvárnosti zemní pláně ..... E_{or} = 10 MPa

zemní pláň .....F4 CS

Návrh konstrukčních vrstev

*0,6 * $E_o \leq E_{or}$ → návrh konstrukce pražcového podloží* ***typu 3 (s výztužnou geotextilií)***

PRAŽEC		
ŠTĚRKOVÉ LOŽE	E_2 = 110 MPa	h_2 = 0,30 m
ŠTĚRKODRŤ	E_1 = 70 MPa	h_1 = 0,30 m
GEOTEXTILIE	výztužná	200 g/m^2
ZEMNÍ PLÁŇ	E_{or} = 10 MPa	

Posouzení z hlediska únosnosti

E_{or} = 10 MPa > 0,6 * E_o = 9 MPa → zemní pláň z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

$k_1 = E_{or} / E_1 = 10 / 70 = 0{,}143$

$k_2 = h_1 / D = 0{,}3 / 0{,}3 = 1{,}000$

k_3 = 0,43 *(diagram obr. 8 v příloze 6 v S4)*; $E_{e1} = k_3 * E_1 = 0{,}43 * 70 = 30{,}1$ MPa

E_{e1} = 30,1 MPa > E_{pl} = 30 MPa → pláň tělesa spodku z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení z hlediska nepříznivých účinků mrazu

index mrazu .....I_{mn} = 450°C/den

druh tratě *(tab. 2 v příloze 7 v S4)* ..... B

vodní režim.....nepříznivý

namrzavost .....nebezpečně namrzavá

dovolená hloubka promrzání *(tab. 2 v příloze 7 v S4)*.....$h_{z\ dov}$ = 0,30 m

tloušťka lože od úložné plochy betonových pražců..... h_k = 0,50 m

součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti.....λ_1 = 2,00 W/ (m*K)

součinitel tepelné vodivosti štěrkopísku.....λ_{sp} = 2,30 W/ (m*K)

hloubka promrzání $h_{pr} = 0{,}045 * (I_{mn})^{1/2} = 0{,}045 * (450)^{1/2} = 0{,}955$ m

$h_{pr} \leq h_k + h_e + h_{z\ dov}$, kde $h_e = h_1 * \lambda_{sp} / \lambda_1 = 0{,}3 * 2{,}3 / 2 = 0{,}345$

$0{,}955 \leq 0{,}50 + 0{,}345 + 0{,}30$

0,955 m < **1,145 m** → konstrukce z hlediska účinků mrazu **VYHOVUJE**

6.3. Podmínky provádění

Zemní pláň bude pod každou kolejí jednostranně vyspádovaná pod sklonem 5% do trativodů v tělese železničního spodku, které jsou umístěny vně kolejí nebo mezi kolejemi, do zpevněných příkopů nebo na svahy náspů železničního tělesa.

Zemní pláň bude zhutněna v souladu s *předpisem S4, Příloha 4*. Nejmenší míra zhutnění jemnozrnných zemin v případě písčitých jílů F4 CS je 100 % PS a v případě jílů s nízkou a střední plasticitou F6 CI a F6 CL je 102 % PS. Pro písek s příměsí jemnozrnné zeminy S3 S-F i pro štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 F-S je stanovena minimální relativní ulehlost I_D = 0,80.

Stabilizace zemní pláně bude provedena vápnem, mísením v centru a v souladu s *předpisem S4, Příloha 13*. Navržená tloušťka činí 0,300 m a je uvažovaná v celé šířce 2,500 m od osy koleje a na styku s trativodem po hranu trativodní rýhy.

Konstrukční vrstvy ze štěrkodrti budou provedeny v souladu s *předpisem S4, Příloha 14*. Ve všech třech případech návrhu konstrukčních vrstev jsou zřízeny tloušťky 0,300 m a z frakce 0/32. Minimální relativní ulehlost je stanovena I_D = 0,80. Navržená tloušťka konstrukční vrstvy ze štěrkodrti je uvažována v místech předpokládaného roznosu zatížení.

7. Odvodnění železničního spodku

Návrh nového odvodnění nebo rekonstrukce stávajícího je uvažováno v úseku od km 89,278 888 po km 90,877 244 a ve směru tratě na Lanšperk po km 0,902 734. V případě navazujícího oblouku na Jablonné nad Orlicí byl tento úsek řešen v rámci stavby elektrifikace žst. Letohrad (mimo) – Lichkov st. hr.

Směrové a sklonové poměry stanice, nízké násypové svahy tělesa železničního spodku, přilehlý areál depa vpravo a skupina budov vlevo ve směru stoupajícího staničení vytvářejí nepříznivé podmínky pro odvodnění. Výhodné pro svedení odvodňovacích zařízení jsou propustky v km 89,979 885 a v km 90,563 957. Komplikaci však přináší jejich značná vzdálenost.

Odvodnění je řešeno pomocí příčného sklonu zemní pláně 5 % do trativodů, do zpevněných příkopů nebo v případě přijatelné výšky násypu na násypové svahy tělesa železničního spodku.

Odvodnění zemní pláně pouze na násypové svahy tělesa železničního spodku je provedeno v navazujícím směrovém levostranném obloku od Žamberka a v navazujícím směrovém levostranném obloku na Lanšperk je uvažováno od mostku v km 0,756 726 po konec modernizovaného úseku.

7.1. Odvodnění pomocí trativodů

Uspořádání trativodů je patrné z výkresových příloh *D. 4 Situace trativodů* v měřítku 1:1000 a *D. 2. 1 – 6 Podélné profily* v měřítku 1:2000/200.

Odvodnění stanice je řešeno **soustavou podélných trativodů**, které jsou vyústěny do zpevněného příkopu v km 0,436 493 (přilehlý traťový úsek na Lanšperk), příčně na svah v km 89,754 715, příčně na svah v km 89,883 943, příčně na svah před propustek v km 89,977 885 a za propustek v km 89,981 885 a příčně na svah za propustek v km 90,567 360.

Trativodní trubka je z PVC profilu 160 mm, příčné svody jsou profilu 200 mm. Vzhledem k velmi nepříznivým poměrům dosahují podélné sklony trativodů minimální hodnoty 3 ‰. Z toho důvodu jsou trativodní trubky v těchto trativodech uloženy do betonového lože z betonu C12/15 tloušťky 0,100 m. U ostatních trativodů, jejichž podélný sklon dosahuje hodnoty 5 ‰ a výše, jsou trativodní trubky uloženy do štěrkopískového lože tloušťky 0,050 m. V obou případech jsou trativody zasypány štěrkem frakce 11/16 a jsou obaleny separační geotextilií. Trativody s podélným sklonem do 3 % se nachází v km 0,264 691 – km 89,754 715 a v km 89,981 885 – km 90,550 077. V ostatních úsecích jsou trativody, jejichž nejmenší sklon je 5 ‰.

Šířka trativodní rýhy je navržena 0,460 m, hloubka dna trativodní rýhy je 0,300 m pod úrovní zemní pláně. Uložení trativodů je navrženo minimálně 1,500 m pod úrovní nivelety (tuto minimální hodnotu dosahují trativody v místech vrcholových šachet). Osa trativodní roury je navržena od osy koleje 2,375 m, v případě trativodu mezi kolejemi ve směrovém zakřivení nejméně 2,200 m. Přítok vody do trativodů je zajištěn příčným sklonem zemní pláně 5 %.

Příčné svody, které propojují trativody nebo jen převádí trativod na opačnou stranu koleje, jsou zřízeny kolmo na osu koleje a jsou uloženy do betonového lože a obetonovány, aby nedocházelo k jejich prosednutí z důvodu zatížení železničním provozem a byl zajištěn trvalý odtok vody. Svodná potrubí jsou navrženy ve sklonu 5 ‰.

Pro údržbu jsou zřízeny po délce trativodů **vrcholové šachty** (ve výkresové dokumentaci označené ŠV), **kontrolní šachty** (ve výkresové dokumentace označené ŠK) a **přípojné šachty** (ve výkresové dokumentaci označené ŠP). Kontrolní a vrcholové šachty jsou plastové o průměru 0,400 m a přípojné šachty jsou betonové o průměru 0,800 m.

7.2. Odvodnění pomocí zpevněných příkopů

Za propustkem v km 90,563 957 se stanice nachází v mírném náspu, proto bylo od tohoto místa dále zvoleno odvodnění příčně skloněné zemní pláně do zpevněného příkopu podél levého svahu náspu. Po km 90,652 576 je ještě trativod, protože do těchto míst jsou odvodňovány tři koleje a příčný sklon 5 % přes všechny koleje by způsobil značné zahloubení příkopu. Zpevněný příkop bude zřízen od km 90,565 134, kde je zaústěn do propustku v km 90,563 957, po km 90,795 617 v délce 230,50 m rovnoběžně s niveletou koleje

ve sklonu 3,461 ‰. Dno příkopu tvořeného zpevňujícími tvárnicemi TZZ5 je 1,873 m pod niveletou koleje. Zahloubením příkopu se dostane úroveň dna příkopu pod úroveň dna propustku v km 90,701 059 a tímto v něm příčně nebude odtékat voda. Z toho důvodu bude tento propustek zrušen[7].

Další zpevněný příkop je navržen od km 90,798 499, kde je zaústěn do propustku v km 90,798 511, po km 90,864 704 v délce 66,0 m rovnoběžně s niveletou koleje ve sklonu 6,324 ‰. Dno příkopu tvořeného zpevňujícími tvárnicemi TZZ5 je 1,670 m pod niveletou koleje.

Ve směrovém levostranném obloku přilehlého traťového úseku na Lanšperk bude zpevněn a v některých místech prohlouben příkop od km 0,440 676, kde je vyústěn trativod, po km 0,754 831, kde bude vyústěn do zpevněného koryta vodoteče pod mostkem v km 0,756 726, v délce 314,16 m rovnoběžně s niveletou koleje ve sklonech 3,003 ‰ a 2,680 ‰.

Se zřízením zpevněných příkopů souvisí celková sanace propustků a mostů nebo jejich snesení a vystavení nových.

[7] Hloubky dna propustků od nivelety koleje dosahují v těchto místech nízkých hodnot, i menších než 1,5 m. Proto i další možnost odvodnění zemní pláně tohoto úseku, a to pomocí trativodů místo zpevněného příkopů, by přinášela komplikace v podobě přestavění nebo rušení některých propustků.

8. Nástupiště

Ve stanici budou nově zřízena dvě **mimoúrovňová nástupiště typu SUDOP s nástupní hranou 550 mm nad temenem kolejnice**. Vodorovná vzdálenost mezi hranou nástupiště a osou koleje je 1,670 m.

Konstrukce nástupišť je patrná z výkresových příloh *D. 3. 2 Vzorový příčný řez č. 2 v km 89,950* a *D. 3. 3 Vzorový příčný řez č. 3 v km 90,100* v měřítku 1:50.

8.1. I. nástupiště vnější typu SUDOP

Nástupiště č. I u koleje č. 2 v km 89,896 443 – km 90,003 443 je dlouhé 107 m a široké 3,0 m. Vzhledem k tomu, že nástupiště musí mít minimální šířku 3,0 m, bude nutné přebudovat zastřešení před výpravní budovou, jehož sloupy do konstrukce nástupiště zasahují. Za tímto účelem bude zbudovaná před výpravní budovou zídka z monolitického betonu C16/20, do které budou nové sloupy a zábradlí mezi sloupy zabetonovány. Zídka bude zároveň vyrovnávat výškový rozdíl mezi plochou přiléhající k výpravní budově a plochou nástupiště. Odvodnění těchto ploch je provedeno sklonem 2 % od výpravní budovy a od hrany nástupiště k líci zídky, kde bude zřízen podélně odvodňovací žlábek s mřížkou.

Konstrukce nástupiště je následující: nástupištní konzolová deska KS230, cementová malta MC10 tloušťky 10 mm, nástupištní tvárnice Tischer, cementová malta MC10 tloušťky 10 mm, úložný blok U95 a podkladní beton C12/15 tloušťky 50 mm. Zadní strana konzolové nástupištní desky bude uložena na cementové maltě MC10 tloušťky 10 mm na nástupištní tvárnici Tischer uloženou na podkladní beton C12/15 tloušťky 50 mm, pod kterým je štěrkodrť tloušťky 500 mm. Zbývající část šířky nástupiště mimo nástupištní desky bude zpevněna betonovou zámkovou dlažbou tloušťky 60 mm uloženou do vyrovnávací vrstvy štěrku frakce 8/4 tloušťky 100 mm, která bude na štěrkovém zásypu frakce 8/16 tloušťky 250 mm. Směrem na žambersko-lanšperské zhlaví je toto nástupiště zakončeno rampou délky 7 m do úrovně temene kolejnice.

V koncové části nástupiště bude umístěno schodiště s výtahem podchodu v km 89,998 493 pro mimoúrovňový přístup na ostrovní nástupiště č. II. Zastřešeno bude pouze schodiště podchodu přístřeškem nad jeho konstrukcí a výše popisovaná plocha před výpravní budovou.

8.2. II. nástupiště ostrovní typu SUDOP

Nástupiště č. II v km 89,828 273 – km 90,160 443 je dlouhé 332 m. Tvoří jej prostřední část široká 9,25 m a dlouhá 128 m a jazyková nástupiště na obou koncích, která neleží v jedné ose a jsou o šíři kusích kolejí č. 3b a č. 3a příčně posunuta. Obě jazyková nástupiště dosahují šířky 4,50 m, první (ve směru stoupajícího staničení) je dlouhé 104 m s využitelnou nástupní hranou u kusé dopravní koleje č. 3b délky 99 m, druhé je dlouhé 100 m s využitelnou nástupní hranou u kusé dopravní koleje č. 3a délky 98 m. Konce jazykových nástupišť jsou zúžena z důvodu směrového vedení v oblouku přilehlých kolejí. První jazykové nástupiště je na konci zúženo, z důvodu směrového vedení koleje č. 3b v oblouku o poloměru 1500 m, na hodnotu 4,273 m, druhé jazykové nástupiště je na konci zúženo, z důvodu směrového vedení koleje č. 3a v oblouku o poloměru 751,725 m, na hodnotu 3,343 m. Délky nástupištních hran u průběžných dopravních kolejí č. 1 a č. 5 jsou tvořeny prostřední částí ostrovního nástupiště a jazykovým nástupištěm. Nástupní hrana u koleje č. 1 je dlouhá 228 m a nástupní hrana u koleje č. 4 je dlouhá 232 m.

Konstrukce nástupiště je následující: nástupištní konzolová deska KS230 (u nástupištní hrany jazykových nástupišť k přilehlým kusím dopravním kolejím je použito desky KS145), cementová malta MC10 tloušťky 10 mm, nástupištní tvárnice Tischer, cementová malta MC10 tloušťky 10 mm, úložný blok U95 a podkladní beton C12/15 tloušťky 50 mm. Zadní strany konzolových nástupištních desek budou uloženy na cementové maltě MC10 tloušťky 10 mm na nástupištní tvárnici Tischer uloženou na podkladní beton C12/15 tloušťky 50 mm, pod kterým je štěrkodrť minimální tloušťky 500 mm. U nástupištních hran jazykových nástupišť k přilehlým kusím dopravním kolejím bude použito výplňových desek, které budou kladeny za úložné bloky U95. Prostřední část mezi konzolovými deskami KS230 (v případě jazykových nástupišť mezi konzolovými deskami KS230 a KS145) bude zpevněna betonovou zámkovou dlažbou tloušťky 60 mm uloženou do vyrovnávací vrstvy štěrku frakce 8/4 tloušťky 100 mm, která bude na štěrkovém zásypu frakce 8/16 tloušťky 250 mm. U nástupiště se nepředpokládá provoz motorových zavazadlových vozíků, ale pouze ručních. Proto nejsou kratší nástupištní desky kotveny. Zakončení prvního jazykového nástupiště je provedeno rampou délky 7 m do úrovně temene kolejnice.

V prostřední části nástupiště bude umístěno schodiště s výtahem podchodu v km 89,998 493 pro mimoúrovňový přístup na toto nástupiště od vnějšího nástupiště č. I. Zastřešení nástupiště bude provedeno nad jeho celou prostřední částí v délce 128 m.

9. Ostatní stavební objekty

S modernizací železniční stanice Letohrad souvisí další stavební objekty, které nejsou řešeny v tomto projektu, ale které je také nutno rekonstruovat nebo zcela zbudovat nové.

Návrh úprav na objektech je uvažován v úseku od km 89,278 888 po km 90,877 244 a ve směru tratě na Lanšperk po km 0,902 734.

9.1. Mosty a propustky

Tabulka 9 – Mostky a propustky a jejich uvažované úpravy

Kilometrická poloha	*Popis objektu*	*Navržené úpravy*
89,327 532	***Most klenutý*** (ev. km 89,325) sv. 6,00 m, vol. v. 3,90 m	bez úprav
89,357 827	***Most deskový*** (ev. km 89,355) sv. 6,90 m, vol. v. 3,4 m	snesen a postaven nový, posun osy uprostřed mostu: 0,023 m vlevo, posun nivelety uprostřed mostu: 0,005 m dolů
89,979 885	***Propust*** (ev. km 89,979) sv. 0,60 m	rekonstruován nebo snesen a postaven nový
89,998 493	***Most (podchod pro pěší) s jednostranným schodištěm a výtahem na každém nástupišti*** světlá šířka 3,00 m, světlá výška 2,8 m, šířka schodišťového ramene 3,00 m, celková délka podchodu 19,868 m	postaven nový
90,563 957	***Propust*** (ev. km 90,562) sv. 2x1,00 m	rekonstruován nebo snesen a postaven nový
90,701 059	***Propust*** (ev. km 90,699) sv. 0,60 m, vol. v. 0,70 m	snesen a nahrazen náspem
90,798 511	***Propust*** (ev. km 90,797) sv. 2x0,60 m	rekonstruován nebo snesen a postaven nový
0,756 726	***Most deskový*** (ev. km 0,758) sv. 3,00 m	snesen a postaven nový, posun osy uprostřed mostu: 0,091 m vpravo, posun nivelety uprostřed mostu: 0,011 m dolů

9.2. Přejezdy

Nově budou zřízeny přejezd šířky 2,4 m v km 89,807 273 pro provoz ručních zavazadlových vozíků na ostrovní nástupiště č. II a přechod pro výpravčího šířky 1,5 m v km 89,972 490 mezi vnějším nástupištěm č. I a ostrovním nástupištěm č. II.

Přejezdy místních komunikací v km 90,556 788 a směrem na Lanšperk v km 0,432 425 a v km 0,790 409 budou rekonstruovány. U těchto dvou přejezdů je nutné počítat s převýšením koleje 90 mm a v tom důsledku s úpravou nivelety místních komunikací.

P Ř Í L O H A A

Tabulky směrových poměrů
jednotlivých kolejí

Hlavní kolej č. 1 + č. 1a a navazující traťové úseky

Kolej č. 1 a č. 1a je průběžně staničená ze směru od Žamberka na Jablonné nad Orlicí. V prvním sloupci je vždy uvedeno staničení počátku směrového prvku.

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
89,242 914	**(začátek úpravy GPK)** přímá	39,974
ZP 89,278 888 ZO 89,343 888 ZPm 89,595 492 ZO 89,660 492	krajní přechodnice tvaru klotoidy; n_1 = 8,07.V; L_{k1} = 65,000m; A_1 = 133; m_1 = 0,647 m; **R_1= 272 m**; V = 70 km/h; D_1 = 115 mm; I_1 = 98 mm; α_1 = 66,6921°; d_{o1} = 251,604 m; T_{11} = 211,655 m; T_{12} = 179,504 m; *V_{vyj} = 75 km/h; $I_{1,vyj}$ = 130 mm; n_{vyj} = 7,54.V_{vyj};* mezilehlá přechodnice tvaru klotoidy; n_m = 8,07.V; L_{km} = 65,000 m; A_m = 164; m_m = 0,427 m; **R_2 = 800 m**; V = 70 km/h; D_2 = 0 mm; I_2 = 73 mm; α_2 = 5,0287°; d_{o2} = 37,725 m; L_{k2} = 0,000 m; T_{21} = 35,130 m; T_{22} = 35,130 m; *V_{vyj} = 75 km/h; $I_{2,vyj}$ = 83 mm; n_{vyj} = 7,54.V_{vyj};* v oblouku v km 89,671 002 – km 89,660 492 větev obloukové výhybky č. 27 Obl-o60 - 1:11 - 300 (**800,000**/480,370), P, l, b	81,960
89,698 216	přímá; v přímé v km 89,698 216 – km 89,704 608 větev obloukové výhybky č. 27 Obl-o60 - 1:11 - 300 (800,000/480,370), P, l, b; v přímé v km 89,716 858 – km 89,723 250 větev obloukové výhybky č. 25 Obl-o60 - 1:11 - 300 (900,000/450,309), P, l, b	25,036
89,723 250	**R = 900 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 84 mm; α = 3,4651°; d_o = 54,429 m; L_k = 0,000 m; T = 27,223 m; v oblouku v km 89,723 250 – km 89,750 464 větev obloukové výhybky č. 25 Obl-o60 - 1:11 - 300 (**900,000**/450,309), P, l, b; v oblouku v km 89,750 464 – km 89,777 679 větev obloukové výhybky č. 24 Obl-o60 - 1:11 - 300 (**900,000**/450,309), P, l, b	54,429
89,777 679	přímá; v přímé v km 89,777 679 – km 89,777 679 větev obloukové výhybky č. 24 Obl-o60 - 1:11 - 300 (900,000/450,309), P, l, b	25,437
89,803 116	**R = 760 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 3,4651°; d_o = 45,962 m; L_k = 0,000 m; T = 22,988 m; v oblouku v km 89,815 852 – km 89,849 078 větev obloukové výhybky č. 21 Obl-o60 - 1:9 - 300 (**760,000**/496,252), L, l, b	45,962
89,849 078	přímá	316,428
90,165 506	**R = 5611,491 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 14 mm; α = 0,2110°; d_o = 20,667 m; L_k = 0,000 m; T = 10,333 m	20,667
90,186 173	přímá větev výhybky č. 11 J60 - 1:7,5 - 190 - I, P, p, b	28,620
90,214 793	přímá	4,838

Hlavní kolej č. 1 + č. 1a a navazující traťové úseky - pokračování

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
90,219 631	přímá větev výhybky č. 10 J60 - 1:11 - 300, L, l, b	33,608
90,253 239	**R = 760 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 4,0587°; d_o = 53,837 m; L_k = 0,000 m; T = 26,930 m	53,837
90,307 076	přímá	20,000
90,327 076	**R = 760 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 3,8391°; d_o = 50,924 m; L_k = 0,000 m; T = 25,472 m; odbočná větev výhybky č. 9 J60 - 1:14 - **760** - I, P, p, b	50,924
90,378 000	přímá	189,966
90,567 966	přímá větev výhybky č. 7 J60 - 1:11 - 300, P, l, b	33,609
90,601 575	přímá	140,163
90,741 737	přímá větev výhybky č. 1 J60 - 1:11 - 300, L, p, b	33,609
90,775 346	přímá	101,898
ZP 90,877 244	krajní přechodnice tvaru kubické paraboly; n_1 = 8,21.V; L_{k1} = 46,004 m; m_1 = 0,118 m;	
ZO 90,923 249	**R_1 = 745 m**; V = 80 km/h; D_1 = 70 mm; I_1 = 32 mm; α_1 = 16,0646°; d_{o1} = 185,880 m; T_{11} = 127,720 m; T_{12} = 105,560 m; *V_{vyj} = 85 km/h; I_{vyj} = 45 mm; n_{vyj} = 7,73.V_{vyj};* **(konec úpravy GPK)**	
ZO 91,109 129	**R_2 = 600 m**; V = 80 km/h; D_2 = 70 mm; I_2 = 56 mm; α_2 = 8,7981°; d_{o2} = 69,128 m; T_{21} = 47,120 m; T_{22} = 68,207 m; *V_{vyj} = 85km/h; I_{vyj} = 73 mm; n_{vyj} = 7,73.V_{vyj};*	
ZP 91,178 257	krajní přechodnice tvaru kubické paraboly; n_2 = 8,21.V; L_{k2} = 46,007 m; m_2 = 0,147 m	347,019

Hlavní kolej č. 5 a navazující traťový úsek

Kolej č. 5 je staničena tak, aby staničení mělo u úrovní výpravní budovy hodnotu km 0,000 000 a směrem na Lanšperk stoupalo.

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
-0,423 772	přímá větev výhybky č. 9 J60 - 1:14 - 760 - I, P, p, b	54,216
-0,369 556	přímá	46,500
-0,323 056	**R = 760 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 5,2299°; d_o = 69,372 m; L_k = 0,000 m; T = 34,710 m	69,372
-0,253 684	přímá	20,000
-0,233 684	**R = 760 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 5,2213°; d_o = 69,258 m; L_k = 0,000 m; T = 34,653 m	69,258
-0,164 426	přímá	260,299
0,095 872	**R = 1500 m**; V = 80 km/h; D = 0 mm; I = 51 mm; α = 1,9491°; d_o = 51,026 m; L_k = 0,000 m; T = 25,516 m	51,026
0,146 898	přímá	10,850
0,157 749	přímá větev výhybky č. 23 J60 - 1:11 - 300, P, p, b	33,608
0,191 357	přímá	12,500
0,203 857	větev obloukové výhybky č. 26 Obl-o60 - 1:11 - 300 (**800,000**/480,370), P, l, b	33,606
0,237 463	přímá	12,250
0,249 713	přímá větev výhybky č. 28 J60 - 1:11 - 300, L, p, b	33,608
0,283 321	přímá	60,124

ZP
0,343 445
 	
ZO
0,415 445
 	
ZP
0,830 734
	krajní přechodnice tvaru klotoidy; n = 10,00.V; Lk = 72,000 m; A = 169;
	m = 0,543 m;
	
	R = 398 m; V = 80km/h; D = 90 mm; I = 100 mm; α =70,1498°;
	do = 415,289m; T = 315,830 m;
	V_{vyj} = 85 km/h; I_{vyj} = 125 mm; n_{vyj} = 9,41.V_{vyj};
	
	krajní přechodnice tvaru klotoidy; n = 10,00.V; Lk = 72,000 m; A = 169;
	m = 0,543 m
		559,289

0,902 734	přímá	23,055
0,925 789	**(konec úpravy GPK)**	

Kolej č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a

Staničení koleje č. 2c + č. 2 + č. 2b + č. 2a je ve výkresové dokumentaci uváděno od počátku úprav GPK od hodnoty km 0,000 000 a je myšleno vzhledem k vlastní ose koleje. Pro úplnost je v prvním sloupci tabulky uváděno i staničení kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
0,000 000 89,798 732	(začátek úpravy GPK) přímá	29,931
0,029 931 89,828 435	(směrová úprava pro napojení na současný stav) **R = 1000 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 19 mm; α = 0,8402°; d_o = 14,665 m; L_k = 0,000 m; T = 7,332 m	14,665
0,044 595 89,842 997	(směrová úprava pro napojení na současný stav) **R = 1000 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 19 mm; α = 0,8961°; d_o = 15,639 m; L_k = 0,000 m; T = 7,820 m	15,639
0,060 235 89,858 597	přímá větev výhybky č. 18 JS49 - 1:9 - 300, L, p, d	33,231
0,093 466 89,891 828	přímá	255,028
0,348 494 90,146 856	**R = 1726,969 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 11 mm; α = 0,2110°; d_o = 6,360 m; L_k = 0,000 m; T = 3,180 m	6,360
0,354 854 90,153 216	přímá větev výhybky č. 13 JS49 - 1:7,5 - 190 P, l, d	25,222
0,380 076 90,178 449	přímá	108, 272
0,488 348 90,286 501	kolejnicové zarážedlo	

Kolej č. 3a

*Staničení koleje **č.** 3a je uváděno kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.*

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
89,750 464	větev obloukové výhybky č. 24 Obl-o60 - 1:11 - 300 (900,000/**450,309**), P, l, b	33,600
89,783 988	přímá	6,371
89,790 330	**R = 450 m**; V = 50km/h; D = 0 mm; I = 66 mm; α = 1,7294°; d_o = 13,582 m; L_k = 0,000 m; T = 6,792 m	13,582
89,803 877	přímá	33,231
89,931 443	betonové zarážedlo	127,337

Kolej č. 3b

*Staničení koleje **č.** 3b je uváděno kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.*

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
90,061 443	betonové zarážedlo přímá	57,363
90,118 807	**R = 751,725 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 40 mm; α = 5,4054°; d_o = 70,920 m; L_k = 0,000 m; T = 35,486 m	70,920
90,189 605	přímá	30,232
90,219 713	odbočná větev výhybky č. 10 J60 - 1:11 - **300**, L, l, b	33,590

Kolej č. 7 + č. 7a

*Staničení koleje **č.** 7 + č. 7a je ve výkresové dokumentaci uváděno od výměnového styku výhybky, ze které tako kolej odbočuje, od hodnoty km 0,000 000 a je myšleno vzhledem k vlastní ose koleje. Pro úplnost je v prvním sloupci tabulky uváděno i staničení kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.*

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
0,000 000 89,762 679	odbočná větev výhybky č. 23 J60 - 1:11 - **300**, P, p, b	35,590
0,033 590 89,795 777	přímá	14,887
0,048 477 89,810 547	odbočná větev výhybky č. 22 J49 - 1:9 - **300**, L, p, b	33,197
0,081 674 89,844 268	**R = 300 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 99 mm; α = 0,8033°; d_o = 4,206 m; L_k = 0,000 m; T = 2,103 m	4,206
0,085 880 89,848 570	přímá	270,224
0,356 105 90,118 807	**R= 764,75 m**; V = 50 km/h; D = 0mm; I = 39 mm; α = 5,2213°; d_o = 69,691 m; L_k = 0,000 m; T = 34,869m	69,691
0,425 795 90,188 349	přímá	20,000
0,445 795 90,208 272	**R = 755,25 m**; V = 50km/h; D = 0mm; I = 40 mm; α= 5,2299°; d_o = 68,938 m; L_k = 0,000 m; T = 34,493 m	68,938
0,514 734 90,277 424	přímá	336,540
0,851 274 90,613 825	přímá větev výhybky č. 4 J49 - 1:11 – 300, P, p, b	33,608
0,884 882 90,647 433	přímá	4,838
0,889 720 90,652 271	přímá větev výhybky č. 3 J49 - 1:11 - 300, L, l, b	33,609
0,923 329 90,685 879	přímá	10,000
0,933 329 90,695 879	přímá větev výhybky č. 2 J49 - 1:11 - 300, L, p, b	33,608
0,966 937 90,729 487	(směrová úprava pro napojení na současný stav) **R = 2000 m**; V = 40km/h; D = 0 mm; I = 10 mm; α = 0,2717°; d_o = 9,485 m; L_k = 0,000 m; T = 4,742 m	9,485

Kolej č. 7 + č. 7a - pokračování

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
0,976 422 90,738 972	(směrová úprava pro napojení na současný stav) **R = 2000 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 10 mm; α = 0,3607°; d_o = 12,592 m; L_k = 0,000 m; T = 6,296 m	12,592
0,989 013 90,751 564	přímá	17,965
1,006 979 90,769 529	(konec úpravy GPK)	

Kolej č. 9 + č. 9a

*Staničení koleje **č.** 9 + č. 9a je ve výkresové dokumentaci uváděno od výměnového styku výhybky, ze které tako kolej odbočuje, od hodnoty km 0,000 000 a je myšleno vzhledem k vlastní ose koleje. Pro úplnost je v prvním sloupci tabulky uváděno i staničení kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.*

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
0,000 000 89,810 547	přímá větev výhybky č. 22 J49 - 1:9 - 300, L, p, b	33, 231
0,033 231 89,844 124	přímá	4,966
0,038 197 89,849 177	odbočná větev výhybky č. 20 J49 - 1:9 - **300**, L, p, b	33,197
0,071 394 89,882 280	**R = 300 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 99 mm; α = 0,8033°; d_o = 4,206 m; L_k = 0,000 m; T = 2,103 m	4,206
0,075 600 89,886 483	přímá	232,324
0,307 924 90,118 807	**R = 769,5 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 39 mm; α = 5,2213°; d_o = 70,124 m; L_k = 0,000 m; T = 35,086 m	70,124
0,378 048 90,188 764	přímá	20,000
0,398 048 90,208 687	**R = 750,5 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 40 mm; α = 5,2299°; d_o = 68,505 m; L_k = 0,000 m; T = 34,276 m	68,505
0,466 552 90,277 559	přímá	171,975
0,638 528 90,449 259	přímá větev výhybky č. 8 J49 - 1:11 - 300, L, l, b	33,608
0,672 136 90,482 868	přímá	79,314
0,751 450 90,562 181	přímá větev výhybky č. 6 J49 - 1:9 - 300, L, l, b	33,231
0,784 681 90,595 413	přímá	11,000
0,795 681 90,606 413	přímá větev výhybky č. 5 J49 - 1:11 - 300, L, p, b	33,608
0,829 289 90,640 021	(směrová úprava pro napojení na současný stav) **R = 5000 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 4 mm; α = 0,0783°; d_o = 6,829 m; L_k = 0,000 m; T = 3,415 m	6,829

Kolej č. 9 + č. 9a - pokračování

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
0,836 118 90,646 850	(směrová úprava pro napojení na současný stav) **R = 5000 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 4 mm; α = 0,0829°; d_o = 7,232 m; L_k = 0,000 m; T = 3,616 m	7,232
0,843 350 90,654 082	přímá	48,083
0,891 433 90,702 165	(konec úpravy GPK)	

Kolej č. 11b + č. 11a

Staničení koleje č. 11b + č. 11a je ve výkresové dokumentaci uváděno od výměnového styku výhybky, ze které tako kolej odbočuje, od hodnoty km 0,000 000 a je myšleno vzhledem k vlastní ose koleje. Pro úplnost je v prvním sloupci tabulky uváděno i staničení kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
0,000 000 89,849 177	přímá větev výhybky č. 20 J49 - 1:9 - 300, L, p, b	33, 231
0,033 231 89,882 150	přímá	4,966
0,038 197 89,887 077	odbočná větev výhybky č. 19 JS49 - 1:9 - **300**, L, p, d	33,197
0,071 394 89,920 178	**R = 300 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 99 mm; α = 0,8033°; d_o = 4,206 m; L_k = 0,000 m; T = 2,103 m	4,206
0,075 600 89,924 384	přímá	211,544
0,287 144 90,135 928	**R = 398,756 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 74 mm; α = 5,2213°; d_o = 36,338 m; L_k = 0,000 m; T = 18,182 m	36,33
0,323 482 90,172 186	přímá větev výhybky č. 12 JS49 - 1:7,5 - 190, L, l, d	25,222
0,348 704 90,197 248	přímá	11,899
0,360 603 90,209 102	**R = 745,75 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 40 mm; α = 5,2299°; d_o = 68,071 m; L_k = 0,000 m; T = 34,059 m	68,071
0,428 675 90,277 696	přímá	126,117
0,554 792 90,403 401	**R = 300 m**; V = 50 km/h; D = 0 mm; I = 99 mm; α = 5,1944°; d_o = 27,198 m; L_k = 0,000 m; T = 13,608 m	27,198
0,581 990 90,430 562	přímá	18,857
0,600 847 90,449 342	odbočná větev výhybky č. 8 J49 - 1:11 - **300**, L, l, b	33,589

Manipulační kolej č. 13

*Staničení manipulační koleje **č.** 13 je uváděno kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.*

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
89,887 077	přímá větev výhybky č. 19 JS49 - 1:9 - 300, L, p, d	33,231
89,920 051	přímá	4,966
89,937 058	odbočná větev výhybky č. 17 JS49 - 1:9 - **300**, L, p, d	33,197
89,970 159	**R = 300 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 63 mm; α = 0,8033°; d_o = 4,206 m; L_k = 0,000 m; T = 2,103 m	4,206
89,974 365	přímá	28,238
90,002 252	(konec úpravy GPK)	
	STÁVAJÍCÍ POLOHA KOLEJE č. 13	
90,148 799	(začátek úpravy GPK) **R = 190m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 5,1756°; d_o = 17,163 m; L_k = 0,000 m; T = 8,587 m	17,163
90,165 685	přímá	6,965
90,172 444	odbočná větev výhybky č. 12 JS49 - 1:7,5 - **190**, L, l, d	25,185

Manipulační kolej č. 15

*Staničení koleje **č.** 15b je uváděno kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.*

Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
89,937 058	přímá větev výhybky č. 17 JS49 - 1:9 - 300, L, p, d	33,230
89,970 032	přímá	21,884
89,991 746	**R = 190 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 100 mm; α = 7,1435°; d_o = 23,689 m; L_k = 0,000 m; T = 11,860 m	23,689
90,015 373	přímá	10,867
90,026 239	zemní zarážedlo	

Napojení kolejiště depa směrem ke zhlaví na Jablonné nad Orlicí

Staničení napojení kolejiště depa je uváděno kolmo k ose hlavní koleje č. 1 + č. 1a.

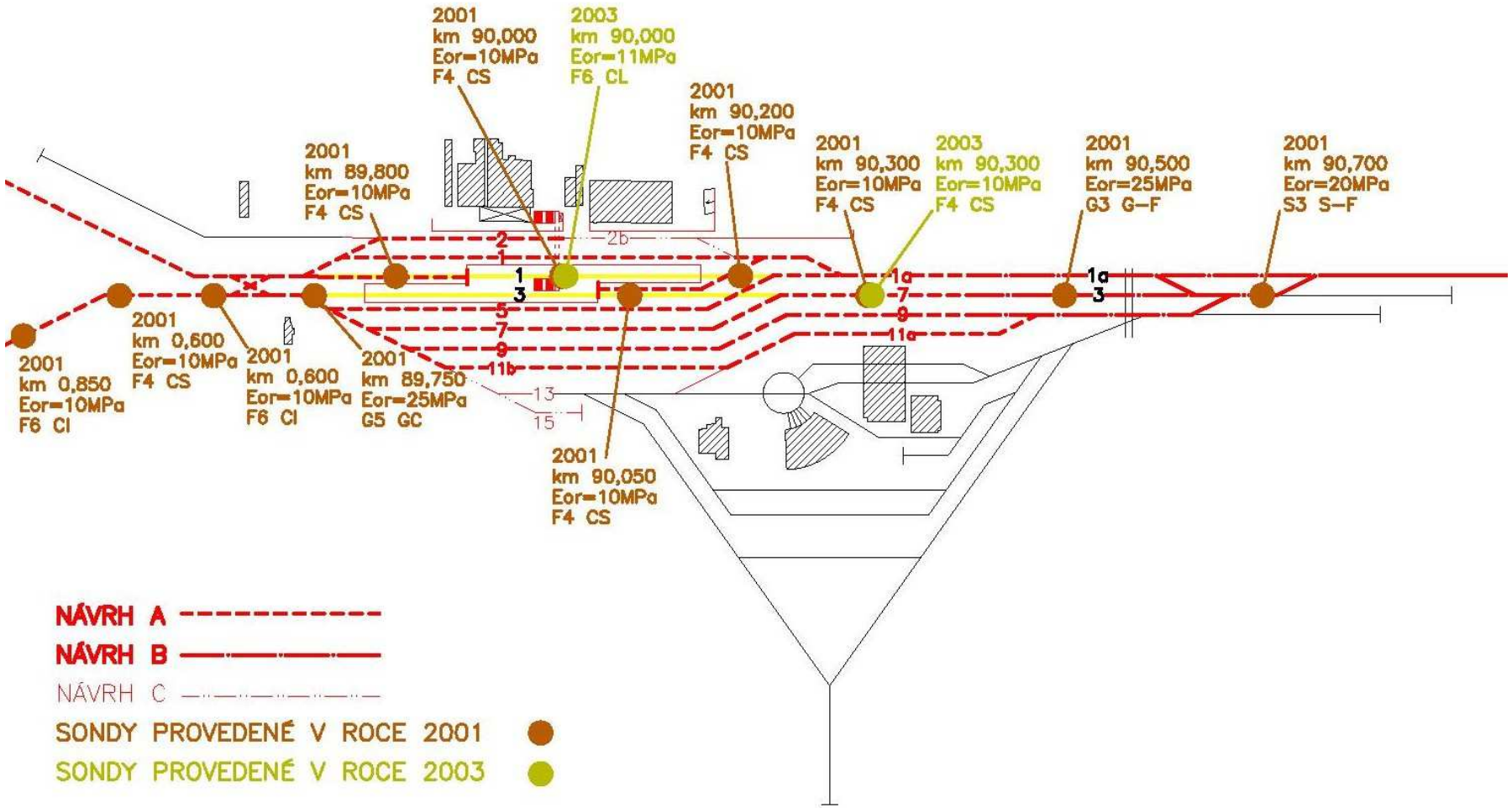
Staničení v km	*Parametry směrového prvku*	*Délka v m*
90,497 303	(začátek úpravy GPK) přímá s přímou větví výhybky č. 101	36,636
90,533 774	**R = 250 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 76 mm; α = 2,8298°; d_o = 12,347 m; L_k = 0,000 m; T = 6,175 m	12,347
90,546 089	**R = 250 m**; V = 40 km/h; D = 0 mm; I = 76 mm; α = 3,7233°; d_o = 16,246 m; L_k = 0,000 m; T = 8,126 m	16,246
90,562 283	odbočná větev výhybky č. 6 J49 - 1:9 - **300**, L, l, b	33,197

P Ř Í L O H A B

G e o t e c h n i c k ý p r ů z k u m

Staničení sond a rok provedeni	*Úroveň zatěžovací zkoušky v m*	*Zatřídění zeminy zemní pláně*	*Hloubka výskytu zeminy zemní pláně v m*	*Konzistence (ulehlost)*	*Kvalita do podloží*	*Vodní režim*	*Namrzavost*	*Přípustná hloubka promrzání zemní pl. v m*	*Min. tl. štěrkodrti s ohledem na promrzání při mrazovém indexu Imn = 450°C*	*Redukovaný modul přetvárnosti Eor v MPa*	*Poznámka*
žst. Letohrad <u>1. kolej</u> (v geotechnickém průzkumu uváděna jako kolej č. 2)											
89,800 (2001)		F4 CS	od 0,55	pevná	klesá	příznivý	neb. namrzavá	0,40	0,10	**10**	
90,000 (2001)		F4 CS	od 0,60	tuhá	konstantní	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	
90,000 (2003)	0,70	F6 CL	od 0,70	tuhá	roste	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**11**	
90,200 (2001)		F4 CS	od 0,55	tuhá	konstantní	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	
žst. Letohrad <u>3. kolej</u> (v geotechnickém průzkumu uváděna jako kolej č. 1)											
89,750 (2001)		G5 GC	od 0,60	-	roste	příznivý	namrzavá	0,60	0,00	**25**	
90,050 (2001)		F4 CS	od 0,65	tuhá	konstantní	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	
90,300 (2001)		F4 CS	od 0,55	tuhá	roste	nepříznivý	neb. namrzavá	0,40	0,10	**10**	
90,300 (2003)	0,75	F4 CS	od 0,75	tuhá	roste	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	
90,500 (2001)		G3 G-F	od 1,05	-	roste	příznivý	namrzavá	0,60	0,00	**25**	
90,700 (2001)		S3 S-F	od 0,70	-	konstantní	příznivý	namrzavá	0,60	0,00	**20**	
přilehlý směrový oblouk na Lanšperk (pokračování koleje č. 3)											
0,300 (2001)		F6 CI	od 0,8	tuhá	klesá	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	
0,600 (2001)		F4 CS	od 0,9	tuhá	klesá	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	
0,850 (2001)		F6 CI	od 1,0	tuhá	klesá	nepříznivý	neb. namrzavá	0,30	0,15	**10**	

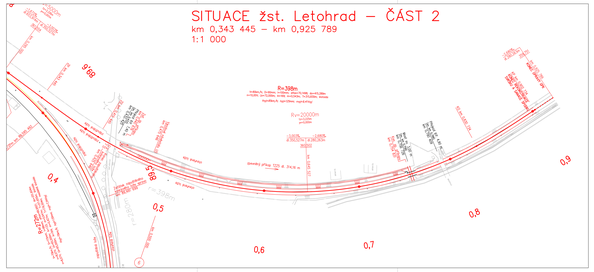
SCHÉMA NÁVRHU PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ V JEDNOTLIVÝCH KOLEJÍCH



SITUACE žst. Letohrad – ČÁST 2

km 0,343 445 – km 0,925 789

1:1 000

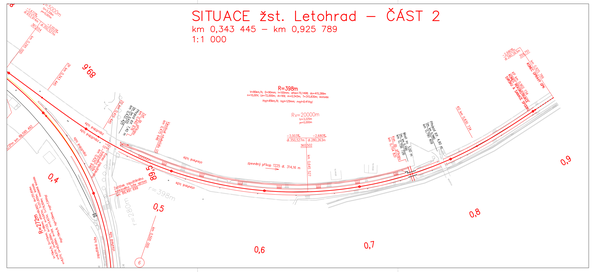


zpracovatel:	Liberecký kraj	
vedoucí projektu:	Ing. Martin Jakovlev	
kontrolil:	Ing. Martin Jakovlev	podpis
akce:	DIPLOMOVÁ PRÁCE	
	MODERNIZACE žst. LETOHRAD	
přílohy:	SITUACE – ČÁST 2 km 0,343 445 – km 0,925 789	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:1 000 č. výkresu: D.1.2

SITUACE žst. Letohrad – ČÁST 2

km 0,343 445 – km 0,925 789

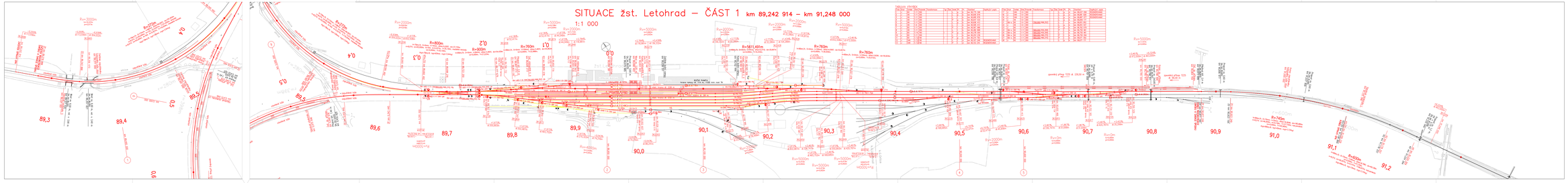
1:1 000



zpracovatel:	Liberecký kraj	
vedoucí projektu:	Ing. Martin Jakovlev	
kontrolil:	Ing. Martin Jakovlev	podpis
akce:	DIPLOMOVÁ PRÁCE	
	MODERNIZACE žst. LETOHRAD	
přílohy:	SITUACE – ČÁST 2 km 0,343 445 – km 0,925 789	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:1 000 č. výkresu: D.1.2

SITUACE žst. Letohrad – ČÁST 1 km 89,242 914 – km 91,248 000

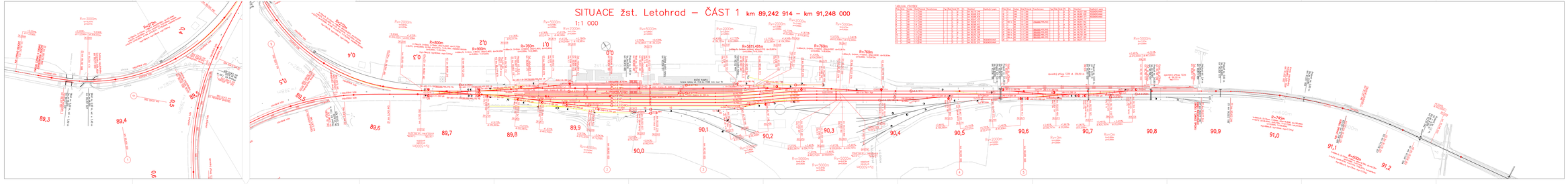
1:1 000



zpracovatel:	Liberecký kraj	
vedoucí projektu:	Ing. Martin Jakovlev	
kontrolil:	Ing. Martin Jakovlev	podpis
akce:	DIPLOMOVÁ PRÁCE	
	MODERNIZACE žst. LETOHRAD	
přílohy:	SITUACE – ČÁST 1 km 89,242 914 – km 91,248 000	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:1 000 č. výkresu: D.1.1

SITUACE žst. Letohrad – ČÁST 1 km 89,242 914 – km 91,248 000

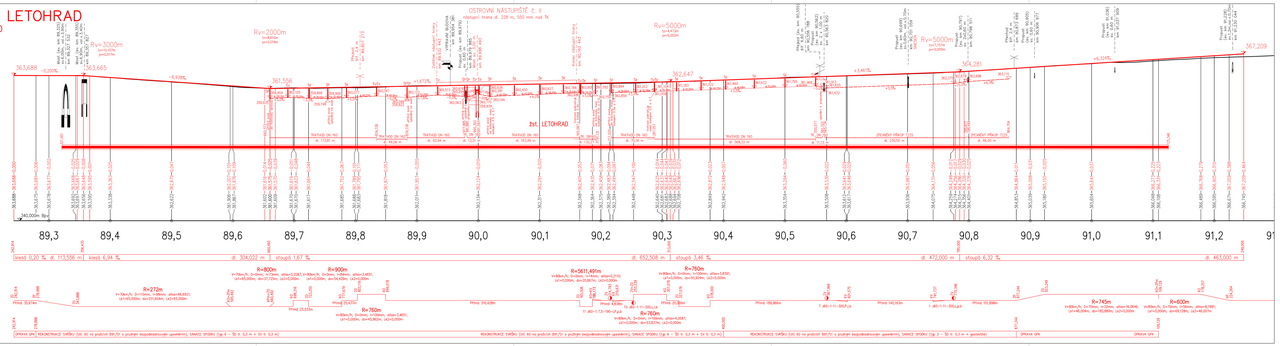
1:1 000

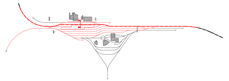


zpracovatel:	Liberecký kraj	
vedoucí projektu:	Ing. Martin Jakovlev	
kontrolil:	Ing. Martin Jakovlev	podpis
akce:	DIPLOMOVÁ PRÁCE	
	MODERNIZACE žst. LETOHRAD	
přílohy:	SITUACE – ČÁST 1 km 89,242 914 – km 91,248 000	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:1 000 č. výkresu: D.1.1

PODÉLNÝ PROFIL žst. LETOHRAD

km 89,242 914 – km 91,248 000
KOLEJ č.1 + č.1a
1:2 000/200

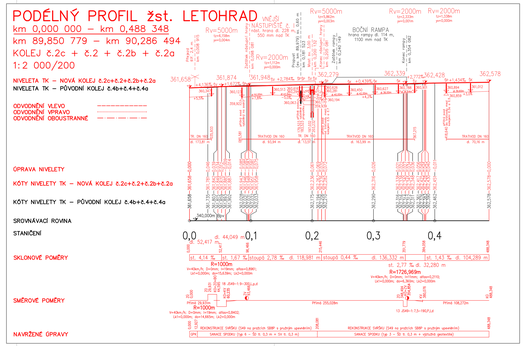


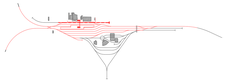


Vážnost systém B.p.s.	
zakázkové číslo:	Lubomír Beňík
zakázkový list:	Ing. Martin Jakubík
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
příloha: PODÉLNÝ PROFIL KOLEJ č.1 + č.1a km 89,242 914 – km 91,248 000	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:2 000/200 č. výkresu: D.2.1

PODÉLNÝ PROFIL žst. LETOHRAD

km 0,000 000 – km 0,488 348
km 89,850 779 – km 90,286 494
KOLEJ č.2c + č.2 + č.2b + č.2a
1:2 000/200

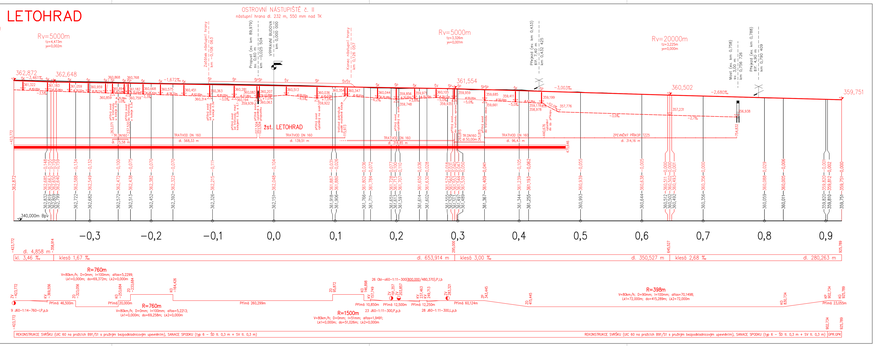


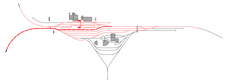


Vážnost systém B.p.s.	
zakázkové číslo:	Lubomír Beňík
zakázkový list:	Ing. Martin Jakubík
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
příloha: PODÉLNÝ PROFIL KOLEJ č.2c + č.2 + č.2b + č.2a km 89,850 779 – km 90,286 494	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:2 000/200 č. výkresu: D.2.3

PODÉLNÝ PROFIL žst. LETOHRAD

km –0,423 772 – km 0,925 789
KOLEJ č.5
1:2 000/200

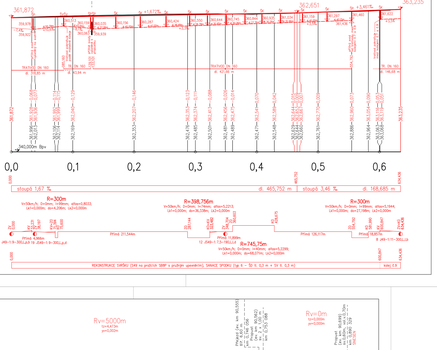


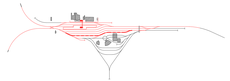


Vážnost systém B.p.s.	
zakázkové číslo:	Lubomír Beňík
zakázkový list:	Ing. Martin Jakubík
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
příloha: PODÉLNÝ PROFIL KOLEJ č.5 km –0,423 772 – km 0,925 789	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:2 000/200 č. výkresu: D.2.2

PODÉLNÝ PROFIL žst. LETOHRAD

km 0,000 000 – km 0,634 436
km 89,849 177 – km 90,482 868
KOLEJ č.11b + č.11a
1:2 000/200

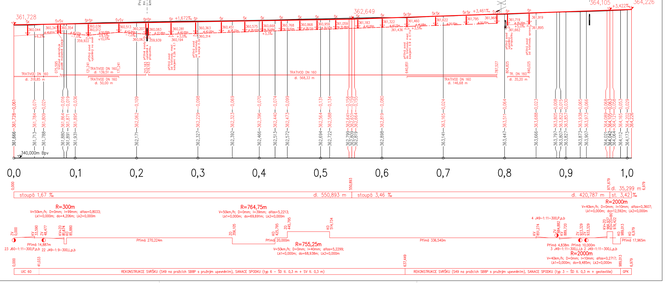


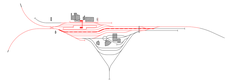


Vážnost systém B.p.s.	
zakázkové číslo:	Lubomír Beňík
zakázkový list:	Ing. Martin Jakubík
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
příloha: PODÉLNÝ PROFIL KOLEJ č.11b + č.11a km 89,849 177 – km 90,482 868	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:2 000/200 č. výkresu: D.2.6

PODÉLNÝ PROFIL žst. LETOHRAD

km 0,000 000 – km 1,006 979
km 89,762 679 – km 90,769 529
KOLEJ č.7 + č.7a
1:2 000/200

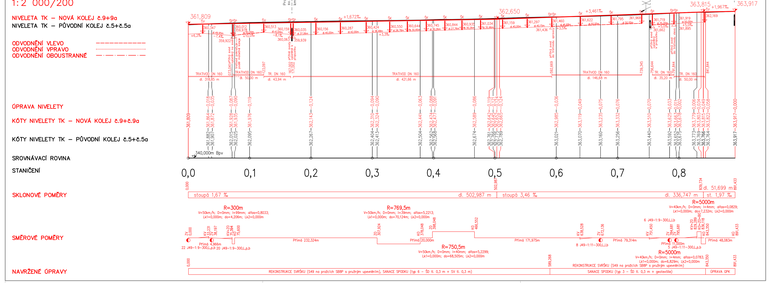




Vážnost systém B.p.s.	
zakázkové číslo:	Lubomír Beňík
zakázkový list:	Ing. Martin Jakubík
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
příloha: PODÉLNÝ PROFIL KOLEJ č.7 + č.7a km 89,762 679 – km 90,769 529	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:2 000/200 č. výkresu: D.2.4

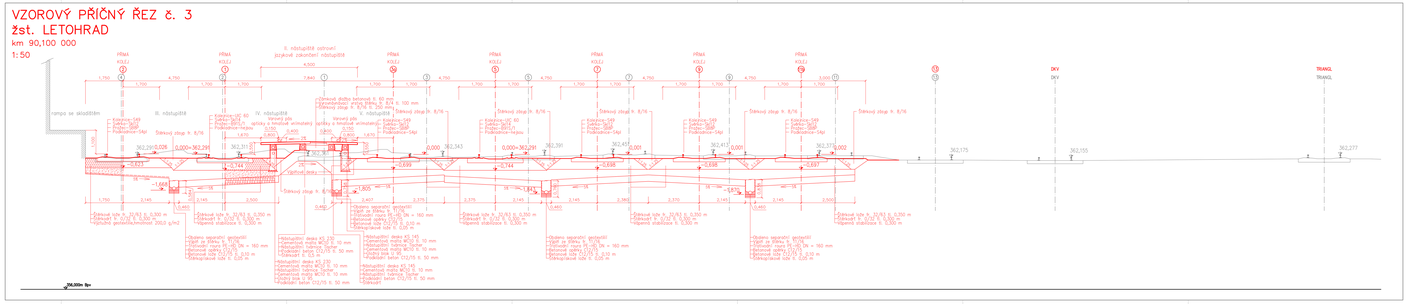
PODÉLNÝ PROFIL žst. LETOHRAD

km 0,000 000 – km 0,891 433
km 89,810 547 – km 90,702 165
KOLEJ č.9 + č.9a
1:2 000/200



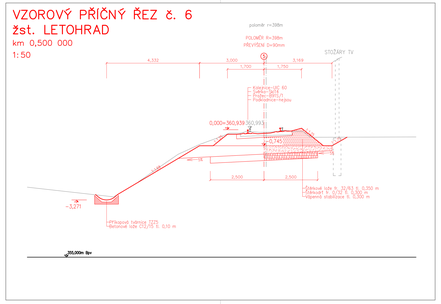
Vážnost systém B.p.s.	
zakázkové číslo:	Lubomír Beňík
zakázkový list:	Ing. Martin Jakubík
DIPLOMOVÁ PRÁCE	stupeň:
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD	Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
příloha: PODÉLNÝ PROFIL KOLEJ č.9 + č.9a km 89,810 547 – km 90,702 165	datum: 22. května 2009 měřítko: 1:2 000/200 č. výkresu: D.2.5

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 3
žst. LETOHRAD
km 90,100 000
1:50



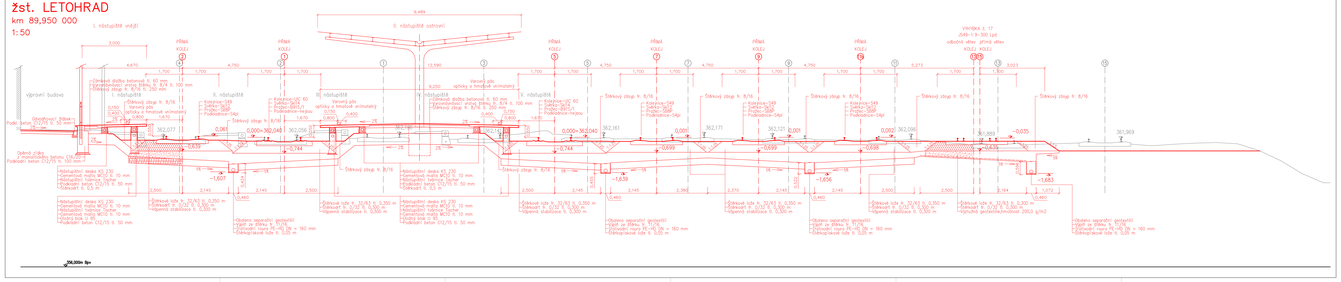
Vážová zpráva B.p.r.
zpracoval: Lukáš Balík
vedoucí práce: Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE studijní
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohy: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 3 km 90,100 000
datum: 22. května 2009
měřítko: 1:50
č. výkresu: D.3.3
Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 6
žst. LETOHRAD
km 0,500 000
1:50



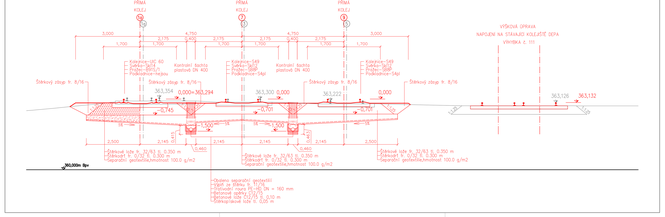
Vážová zpráva B.p.r.
zpracoval: Lukáš Balík
vedoucí práce: Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE studijní
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohy: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 6 km 0,500 000
datum: 22. května 2009
měřítko: 1:50
č. výkresu: D.3.6
Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 2
žst. LETOHRAD
km 89,950 000
1:50



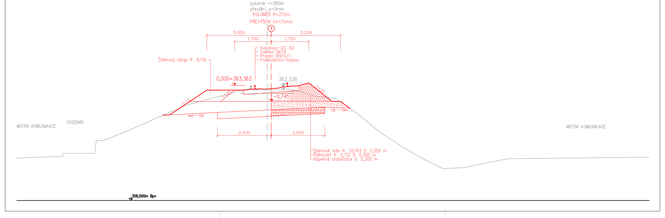
Vážová zpráva B.p.r.
zpracoval: Lukáš Balík
vedoucí práce: Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE studijní
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohy: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 2 km 89,950 000
datum: 22. května 2009
měřítko: 1:50
č. výkresu: D.3.2
Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 4
žst. LETOHRAD
km 90,500 000
1:50



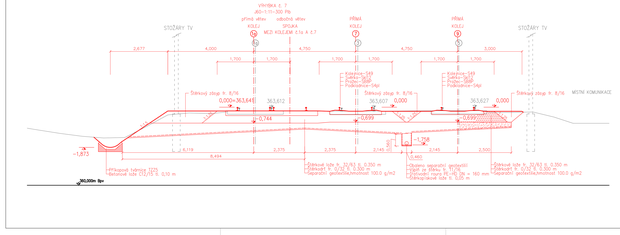
Vážová zpráva B.p.r.
zpracoval: Lukáš Balík
vedoucí práce: Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE studijní
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohy: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 4 km 90,500 000
datum: 22. května 2009
měřítko: 1:50
č. výkresu: D.3.4
Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 1
žst. LETOHRAD
km 89,400 000
1:50



Vážová zpráva B.p.r.
zpracoval: Lukáš Balík
vedoucí práce: Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE studijní
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohy: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 1 km 89,400 000
datum: 22. května 2009
měřítko: 1:50
č. výkresu: D.3.1
Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

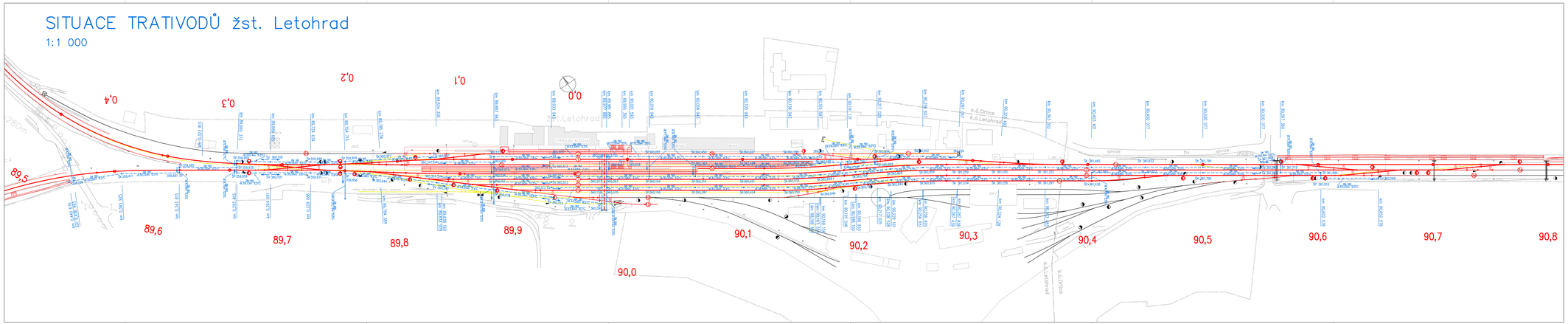
VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 5
žst. LETOHRAD
km 90,600 000
1:50

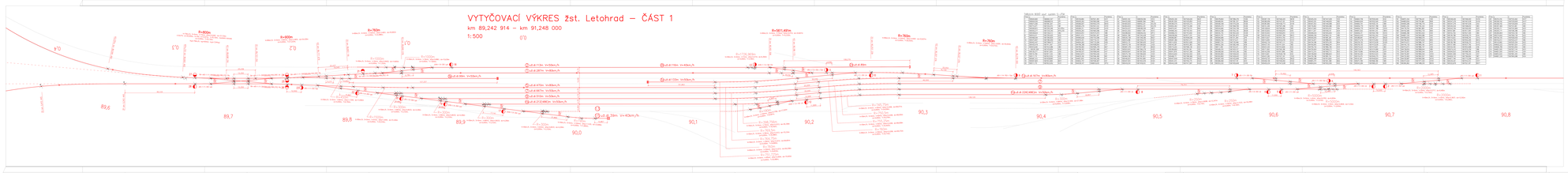


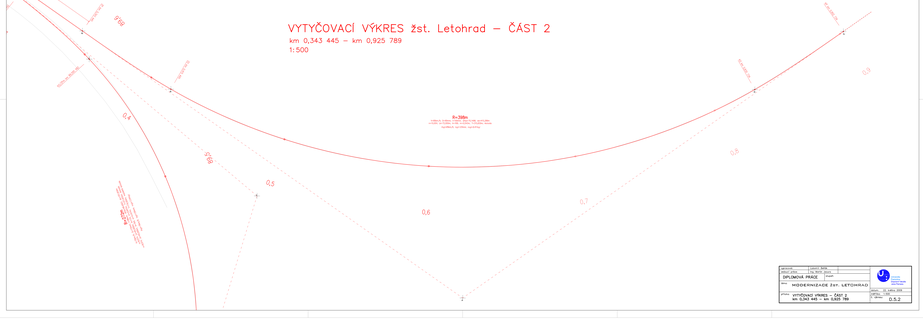
Vážová zpráva B.p.r.
zpracoval: Lukáš Balík
vedoucí práce: Ing. Martin Jánoš
DIPLOMOVÁ PRÁCE studijní
téma: MODERNIZACE žst. LETOHRAD
přílohy: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ č. 5 km 90,600 000
datum: 22. května 2009
měřítko: 1:50
č. výkresu: D.3.5
Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

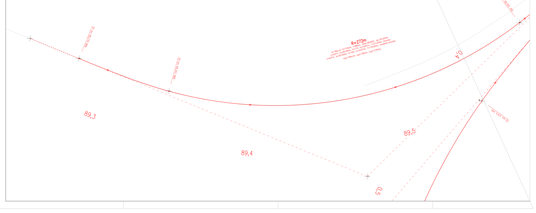
SITUACE TRATIVODŮ žst. Letohrad

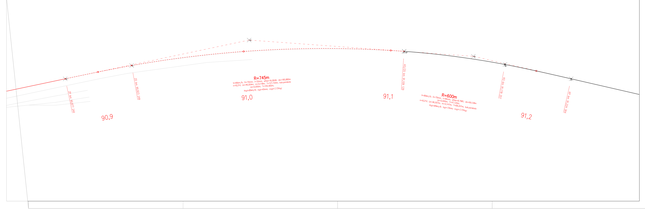
1:1 000











SPLNOVÁ PRÁZE

MODERNIZACE ŽST. LETOHRAD

VYTYČOVACÍ VÝKRES – ČÁST 1
km 89,242 914 – km 91,248 000

1:500

0.5.1