

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Konstrukce a dopravní stavby



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zvýšení kapacity železniční tratě

Praha Smíchov – Hostivice

Vyhotovil: Bc. Tomáš Balabán

Vedoucí práce: Ing. Petr Břešřovský, Ph.D.

Praha 2017



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Balabán</u>	Jméno: <u>Tomáš</u>	Osobní číslo: <u>396555</u>
Zadávací katedra: <u>železničních staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce a dopravní stavby</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Zvýšení kapacity železniční tratě Praha Smíchov - Hostivice</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Increasing the capacity of the Railway line Praha Smíchov - Hostivice</u>	
Pokyny pro vypracování: Navrhněte zvýšení kapacity železniční tratě v úseku Praha Smíchov - Hostivice. Rekonstrukce je alternativní trasou spojení Hlavního nádraží s Letištěm Václava Havla. Součástí rekonstrukce je stanice Praha - Zličín.	
Seznam doporučené literatury: Krejčířiková, H., Lidmila, M.: Železniční stavby 1. Praha: ČVUT v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-04693-7. Fridrich K. A.: Železniční stavby 1 – Návod pro cvičení. Praha: ČVUT v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05215-0. Krejčířiková H.: Železniční stavby 2. Praha: ČVUT v Praze, 2012. ISBN 978-80-01-04889-4. ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování. Praha: Český normalizační institut, 2008.	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Petr Břešťovský, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>3.10.2016</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>8.1.2017</u>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>3.10.2016</u>	Podpis studenta(ky)
Datum převzetí zadání	

PODROBNÉ ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Bc. Tomáš Balabán

Zvýšení kapacity železniční tratě Praha Smíchov - Hostivice

I. Zadání

Navrhnete zvýšení kapacity železniční tratě v úseku Praha Smíchov - Hostivice. Rekonstrukce je alternativní trasou spojení Hlavního nádraží s Letištěm Václava Havla. Součástí rekonstrukce je stanice Praha - Zličín. Rekonstrukce musí využít v co největší míře stávajících pozemků SŽDC a musí být dosaženo co nejvyšší možné rychlosti (60-80/100 km/h). Hlavní staniční koleje budou navrženy na traťovou rychlost, v předjízdnych kolejích bude rychlost min. 50 km/h.

V návrhu věnujte pozornost zejména:

- rozsahu dopravy v úseku Praha Hlavní nádraží – Letiště Václava Havla;
- rekonstrukci nástupišť na výšku 550 mm nad TK a zajištění bezbariérových přístupů na ně;
- zvýšení rychlosti v traťových a hlavních kolejích – 60 - 80/100 km/h;
- nejvíce možné využití stávajícího vedení železniční tratě;
- napojení stávajících vleček.

II. Vypracování

Technická zpráva, obsahující zejména zdůvodnění a popis řešení

Situace traťového úseku ve variantách 1:1000

Výsledná situace traťového úseku 1:1000

Dopravní schéma stanice (ve variantách)

Situace stávajících a nově navržených zastávek 1:500

Situace stanice Praha - Zličín 1:500 (min. 3 varianty)

Podélné řezy dopravních kolejí stanice Praha - Zličín 1:500/50

Příčné řezy po 50 m stanice Praha - Zličín 1:100

Návrh pražcového podloží stanice Praha - Zličín

Vzorové příčné řezy (v nejkritičtějších místech) 1:50

Fotodokumentace, podklady

Upozorňujeme studenta, že podle zákona č. 266/1994 Sb. o drahách nejsou veřejně přístupná všechna místa na dráze mimo prostor určených veřejnosti!

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Zvýšení kapacity železniční tratě Praha Smíchov – Hostivice zpracoval samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Tato diplomová práce slouží jako závěrečná práce studia na vysoké škole a lze ji interpretovat pouze jako teoretickou.

V Praze dne

.....

Jméno Příjmení

Poděkování

Děkuji panu Ing. Petrovi Břešťovskému Ph.D. za jeho odborné vedení a užitečné rady při zpracování diplomové práce. Děkuji Správě železniční dopravní cesty, státní organizaci a Českému úřadu zeměměřickému a katastrálnímu za poskytnutí podkladů pro vypracování.

Zvýšení kapacity železniční tratě

Praha Smíchov – Hostivice

Increasing the capacity of the Railway line

Praha Smíchov - Hostivice

Anotace

Diplomová práce se zabývá zkapacitněním železniční tratě č. 528A v úseku Praha Smíchov - Hostivice. Cílem práce je navrhnout trať v daném úseku jako alternativní spojení centra Prahy s Letištěm Václava Havla. Jsou zpracovány celkem čtyři varianty lišící se v dodržení stávajícího vedení trasy, dále pak v maximální dosahované traťové rychlosti a v počtu kolejí. Součástí práce je rovněž rekonstrukce železniční stanice Praha-Zličín s ohledem na předpokládanou kapacitu osobní dopravy a zřízení nových nástupišť ve zbylých stanicích a zastávkách.

Klíčová slova

železniční trať, zvýšení kapacity, zdvoukolejnění, rekonstrukce, železniční stanice, nástupiště

Abstract

The diploma thesis deals with increasing of capacity of railway line nr. 528A in the railway section Praha Smíchov - Hostivice. The aim is to design track in this section like alternative connection between Prague downtown and Vaclav Havel Airport Prague. Four new variants are presented varying in compliance with the existing direction line, maximal reached track speed and number of tracks. The thesis also includes reconstruction of railway station Praha-Zličín, which respects supposed increased capacity of passenger transport, and building of new platforms in another railway stations.

Key words

railway track, increasing of capacity, track doubling, reconstruction, railway station, platform

TECHNICKÁ ZPRÁVA
železniční tratě 528A v úseku
km 0,000 - km 20,099 (km 15,290)
(příloha 1.1)

Obsah

1	Úvod	11
1.1	Historie a současnost	11
1.2	Charakteristika tratě	12
1.3	Hlavní cíle	12
1.4	Podklady k vypracování.....	12
2	Stávající stav.....	13
2.1	Směrové vedení.....	13
2.2	Výškové vedení.....	13
2.3	Železniční svršek.....	14
2.4	Železniční spodek	14
2.5	Umělé stavby.....	15
2.5.1	Mosty	15
2.5.2	Propustky	16
2.5.3	Přejezdy.....	17
2.5.4	Nadjezdy a nadchody	18
2.5.5	Ostatní umělé stavby	19
2.5.6	Stanice a zastávky	19
3	Navrhovaný stav.....	21
3.1	Varianta č. 1 – optimalizace	21
3.1.1	Směrové vedení.....	21
3.1.2	Železniční svršek.....	22
3.1.3	Železniční spodek	23
3.1.4	Odvodnění.....	23
3.1.5	Umělé stavby.....	24
3.2	Varianta č. 2 – Zvýšení rychlosti.....	25
3.2.1	Směrové vedení.....	25
3.2.2	Železniční svršek.....	27
3.2.3	Železniční spodek	28
3.2.4	Odvodnění.....	28
3.2.5	Umělé stavby.....	29
3.3	Varianta č. 3 – Plné zdvoukolejnění	30
3.3.1	Směrové vedení.....	30
3.3.2	Železniční svršek.....	31
3.3.3	Železniční spodek	32
3.3.4	Odvodnění.....	33
3.3.5	Umělé stavby.....	33
3.4	Varianta č. 4 – Částečné zdvoukolejnění.....	35
3.4.1	Směrové vedení.....	35
3.4.2	Železniční svršek.....	36
3.4.3	Železniční spodek	37
3.4.4	Odvodnění.....	38
3.4.5	Umělé stavby.....	38
4	Zhodnocení navrhovaných variant.....	40
5	Železniční stanice a zastávky.....	42
5.1	ŽST Praha Smíchov, spol. n. (km 0,691)	42
5.2	Výhybna Praha-Žvahov (km 5,381)	43
5.3	Z. Praha-Jinonice (km 8,321)	44
5.4	Z. Praha-Cibulka (km 10,212)	45

5.5	Výhybna Praha-Stodůlky (km 11,597)	46
5.6	ŽST Praha – Zličín (km 15,367)	47
5.7	Z. Hostivice-Sadová (km 17,909)	50
5.8	ŽST Hostivice (km 14,809 = 19,673)	51
6	Závěr	53
7	Literatura	55
8	Seznam příloh	56

1 ÚVOD

1.1 HISTORIE A SOUČASNOST

Železniční trať č. 528A spojující pražský Smíchov a středočeské Hostivice vznikla jako větev buštěhradské dráhy mezi lety 1868 a 1872 ve vlastnictví společnosti Buštěhradská dráha. Provoz byl zahájen roku 1872 a ve své době sloužila trať především pro nákladní vlaky dovážející uhlí z kladenských dolů do Prahy, nicméně provozována byla i doprava osobní. V Praze trať končila na provizorním nádraží dnes nazývaném Praha Smíchov – společné nádraží vedle známější železniční stanice Praha Smíchov, které bylo součástí České západní dráhy, s výhledem vybudování reprezentativního nádraží v oblasti Na Knížecí, k čemuž však nikdy nedošlo.

Zestátněna byla dráha roku 1923. Postupem let se její význam snižoval až do té míry, že v 90. letech hrozilo její zrušení. Dá se říci, že tuto trať zachránily ničivé povodně v roce 2002, po nichž železnice sloužila jako náhradní spojnice za neprovozuschopné metro. V roce 2009 vznikla na Smíchově kvůli rekonstrukci tramvajové tratě v Plzeňské ulici provizorní železniční zastávka Praha – Smíchov, Na Knížecí a vydržela až do konce roku 2016, kdy s novým jízdním řádem byla obnovena stanice Praha Smíchov, severní nástupiště v obvodu společného nádraží.

Z již zmíněného Smíchova trať stoupá přes čtvrtě Žvahov a Konvářka do Jinonic, odkud pokračuje zalesněným územím a vilovou zástavbou mezi Motolem a Stodůlkami až k sídlišti Řepy do stanice Praha-Zličín, kde opouští území Prahy a směřuje do Hostivic spadajících již pod Středočeský kraj.

Pro odvážné vedení tratě v úseku mezi Smíchovem a Žvahovem, kde stoupá ve značném sklonu a překonává dvakrát Prokopské údolí po kamenných obloukových mostech o výšce 22 a 24 metrů z let 1871 – 1872 a projíždí hlubokými skalními zářezy, kterým připomíná horskou železniční trať, se jí dostalo označení Pražský Semmering.

V současnosti osobní dopravu na trati zajišťuje mezi Smíchovem a Zličínem 16 párů vlaků denně ve většině případů pokračujících až do/ přijíždějících z Rudné u Prahy, mezi Zličínem a Hostivicemi pak 21 párů a několik dalších nepárových vlaků tvořených samostatými motorovými vozy 810. Dále tratí projíždí soupravné vlaky do depa ve Zličíně, 1 nákladní vlak v nočních hodinách a od jara do podzimu též historický motoráček nebo výjimečně parní vlak.

1.2 CHARAKTERISTIKA TRATĚ

Řešený úsek železniční tratě č. 528A spojuje ŽST Praha Smíchov, společné nádraží (v jízdním řádu označeno Praha Smíchov, severní nástupiště) (km 0,641) a ŽST Hostivice (km 19,618) a zasahuje do katastrálních území Smíchov, Hlubočepy, Radlice, Jinonice, Košíře, Motol, Stodůlky a Zličín v Praze a do katastrálního území Hostivice ve Středočeském kraji. Trať je neelektrifikovaná a jednokolejná v celém svém úseku, přičemž již v minulosti bylo plánováno zdvoukolejnění tratě, což je na vybraných místech (rozpětí silničních nadjezdů, nevyužité opěry vedle železničního mostu v Motole) stále patrné, ale na které nikdy nedošlo. Traťová rychlost činí v celém úseku (stanice nezahrnující) 70 km/h s několika lokálními rychlostními omezeními z důvodu směrových poměrů, rozhledových poměrů na přejezdu i z důvodu výhybek nezávislých na hlavních návěstidlech.

1.3 HLAVNÍ CÍLE

Cílem práce je návrh zvýšení kapacity železniční tratě jakožto alternativního spojení centra Prahy s Letištěm Václava Havla v pražské Ruzyni. Současně je snahou též zvýšit co nejvíce traťovou rychlost, avšak je nutno respektovat a v co největší míře využít stávající pozemky SŽDC. Dále je cílem navrhnout odpovídající nástupiště ve všech stanicích a zastávkách a případné předjízdne koleje na rychlost minimálně 50 km/h. Součástí je rovněž rekonstrukce stanice Praha-Zličín zahrnující navržení nových nástupiště i kolejiště stanice.

Autor si uvědomuje potřebu elektrifikace takto významného železničního spojení, avšak ta není v této práci řešena a řešit ji ani není cílem této práce.

1.4 PODKLADY K VYPRACOVÁNÍ

Pro vypracování byly použity tyto podklady:

Jednotná železniční mapa (poskytla SŽDC)

Nákresný přehled železničního svršku (poskytla SŽDC)

Základní mapy ČR 1:10 000 (ZM10) (poskytl ČÚZK)

ZABAGED – výškopis (poskytl ČÚZK)

Výkresová dokumentace byla vypracována v programech AutoCAD a RailCAD.

2 STÁVAJÍCÍ STAV

2.1 SMĚROVÉ VEDENÍ

Stávající směrové vedení železniční tratě je vcelku členité, zahrnuje celkem 32 směrových oblouků, z nichž několik je složených a to až z šesti různých oblouků včetně oblouku ve výhybce. Směrové oblouky mají často velký vrcholový úhel. Poloměry směrových oblouků jsou od 276 m do 1250 m. Délky přímých nejsou příliš velké, nejčastěji měří méně než 200 m, nejdelší přímá ležící mimo obvod stanice měří 511 m. Návrhová rychlost tratě činí 70 km/h, leč na několika místech je i kvůli směrovým poměrům tato rychlost ponížena.

Oblouky podle nákresného přehledu železničního svršku jsou vypsány v příloze A.

V ŽST Hostivice (km 19,618 = 14,809), která je stanicí odbočnou, se trať spojuje s tratí č. 528B vedoucí do Hostivic z Prahy Masarykova nádraží přes ŽST Praha-Dejvice nebo ŽST Praha-Ruzyně a přejímá staničení tratě č. 528B.

Do železniční tratě je zaústěno několik vleček, přičemž 1 se nachází při odjezdu ze stanice Praha Smíchov, společné nádraží, 1 se napojuje v ŽST Praha-Jinonice, celkem 4 jsou napojeny do ŽST Praha-Zličín a jedna též do ŽST Hostivice. Ze všech těchto jsou aktivně využívány pouze 2 ve stanici ŽST Praha-Zličín.

2.2 VÝŠKOVÉ VEDENÍ

Železniční trať Praha Smíchov – Hostivice má v téměř celém svém úseku ve směru staničení stoupající tendenci. Nejnižší bod železniční tratě se tak nachází ve stanici Praha Smíchov, společné nádraží s hodnotou 196,113 m. n. m. Záhy za ŽST Praha Smíchov, společné nádraží začíná trať citelně stoupat v souvislém sklonu mezi 12,70 ‰ a 15,10 ‰ po viaduktech přes Prokopské údolí, výhybnou Praha-Žvahov až téměř do vjezdu (km 7,937) do stanice Praha-Jinonice. Za touto stanicí (km 8,577), která se nachází rovněž ve stoupajícím sklonu ve směru staničení na většině úseku v hodnotě 4,30 ‰, trať opět vytrvale stoupá ve sklonu v hodnotách od 10,55 ‰ do 15,43 ‰ do výhybny Praha-Stodůlky, jejíž část (km 11,249 – km 11,815) se nachází podobně jako ŽST Praha-Jinonice v malém stoupajícím sklonu 4,72 ‰ a za níž opět pokračuje stoupání ve sklonech mezi 9,46 ‰ a 12,55 ‰ do nejvyššího bodu na trati (km 15,525), který se nachází přímo v ŽST Praha-Zličín a jehož nadmořská výška činí 360,103 m. n. m. Železniční trať tak na přibližně 15kilometrovém úseku nastoupá asi 164 výškových metrů.

V dalším průběhu trať za stanicí Praha-Zličín klesá ve sklonu až 11,20 ‰ do km 17,503, aby následně začala opět stoupat až do ŽST Hostivice ve sklonu do 10,60 ‰ a výsledné nadmořské výšky 355,251 m. n. m. v km 19,686 = 14,877. Nadmořské výšky odpovídají výškovému systému Balt po vyrovnání.

2.3 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

Stav železničního svršku je v celé délce řešeného úseku obstojný, především upevňovací díly jsou v nedostatečném stavu jen zcela výjimečně. Nejčastěji se vyskytuje kolejnice S49 provedena bezstykově s rokem výroby spadajícím do druhé poloviny 80. let. Stykované kolejnice tvaru T měl pouze obvod seřadiště nádraží Praha Smíchov se zastávkou Praha-Smíchov, Na Knížecí, která však byla v prosinci 2016 zrušena, dále pak nevyužívané předjízdny koleje ve výhybnách Praha-Žvahov a Praha-Stodůlky, které jsou značně poškozené, především kvůli částečně nebo častěji zcela chybějícím kolejnicovým stykům. Kolejnice tvaru T jsou použity též v ŽST Hostivice, které jsou však svařované. V ŽST Hostivice jsou také jako v jediné použity výhybky stupňové soustavy, ostatní výhybky patří do soustavy poměrové.

Na mostních konstrukcích jsou kolejnice doplněny přídržnicemi.

Co se týče pražců, nejčastěji jsou použity betonové pražce SB 8 s rozdělením typu „d“ uložené do koleje na konci 80. let s upevněním typu „K“. Pod výhybkovými konstrukcemi a v jejich bezprostřední blízkosti stejně jako pod přejezdovými konstrukcemi jsou použity pražce dřevěné rovněž s upevněním typu „K“. Dřevěné pražce s rozdělením typu „c“ jsou dále použity v části obvodu seřadiště ŽST Praha Smíchov, ale tato kolej již není využívána pro dopravu na trati č. 528A. V ŽST Hostivice jsou položeny pražce typu SB 5 s rozponovými podkladnicemi. Výjimečně se v trati vyskytují betonové pražce SB 6, SB 8P a PB 3, všechny s upevněním typu „K“ a pražce SB 5 s rozponovými podkladnicemi. Na prvním mostě přes Prokopské údolí (km 3,715) jsou použity mostnice s upevněním typu „K“ a „KS“.

Kolejové lože je tvořeno štěrkem o frakci 32/63 v celém úseku. Štěrky je na pohled nepříliš znečištěný, nicméně v některých úsecích je částečně porostlý trávou. Místy lože chybí v dostatečném množství a to především za hlavami pražců, které na náspech bývají částečně obnažené.

2.4 ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Trať č. 528A je z hlediska železničního spodku velmi rozmanitá. Od stanice Praha-Smíchov, spol. n., jehož podloží je tvořeno především antropogenní navázkou, trať stoupá v zářezu fluvialními

písky a štěrky a sprašovými hlínami a následně vede hlubokým zářezem skrze vápencový masiv a dále pokračuje v odřezu téměř až k mostům přes Prokopské údolí. Mezi mosty probíhá zářezem o hloubce 12 metrů převážně v prachovcích a následně opět v náspu. Výhybna Praha-Žvahov (km 5,600) se nachází ve vápencovém zářezu o hloubce přes 10 m a přechází do skalního odřezu následovaného opět hlubokým zářezem. V oblasti Konvářky (cca km 6,500) přechází geologie z převážně vápencových hornin na prachovce, jílovce, dále je zastoupena jílovitá břidlice a vyskytuje se též droba. Tyto horniny se v různém poměru střídají podél tratě až téměř do stanice Praha-Zličín (km 15,324). Na tomto úseku je trať zpočátku vedena v úrovni terénu, ale za ŽST Praha-Jinonice se začínají pravidelně střídat vysoké náspy a hluboké zářezy, často zcela bezprostředně. Vyskytují se 4 zářezy hlubší než 6 metrů, 2 zářezy hlubší než 10 metrů (nejhlubší má 15,5 metru v ose koleje) a 6 násypů vysokých alespoň 10 metrů (nejvyšší má 14,5 metru v ose koleje) a též 1 odřez, jehož spodní hrana leží 21,5 metru pod niveletou koleje.

Od ŽST Praha-Zličín (km 15,324) do ŽST Hostivice (km 19, již nejsou terénní podmínky nijak složité a vyskytuje se proto jediný vyšší násep s výškou 11 metrů. Zato však geologické složení je velmi pestré: ŽST-Praha-Zličín je vybudována na vápencových horninách, pískovcích i antropogenních navážkách, za stanicí se pak vyskytují nejčastěji droby, pískovce, prachovce, jílovité břidlice.

Co se týče stavu železničního spodku mezi plání tělesa železničního spodku a zemní plání, nebyly zjištěny žádné informace. Drážní stezka na plání tělesa železničního spodku je patrná jen na některých úsecích, na mnoha místech prostorově stísněných (hluboké zářezy, vysoké násypy) není stezka viditelná vůbec. Stezka je rovněž často zarostlá trávou a býlím.

Odvodnění drážního tělesa mají v zářezech a odřezech zajišťovat nezpevněné příkopy podél koleje napojené na propustky, avšak tyto příkopy jsou často nedostatečně hluboké, porostlé trávou a zanesené klestím, a erodující zeminou nebo rozvolněným kamenivem ze skal. Pouze ve výhybně Praha-Žvahov se nachází betonové odvodňovací dílce typu UCHO. Jak dobře plní svou funkci, není známo. Zpevněný příkop z tvárnic TZZ 4a se nachází ještě na krátkém úseku v zast. Hostivice-Sadová.

2.5 UMĚLÉ STAVBY

2.5.1 Mosty

Řešený úsek železniční tratě zahrnuje celkem 20 mostních konstrukcí. Jedná se o konstrukce rozličné velikosti. Největšími mosty jsou ty, které charakterizují tzv. „Pražský Semmering“ a překonávají Prokopské údolí. Oba mosty jsou kamenné obloukové první vybudovaný v přechodnici

a druhý ve směrovém oblouku. Jejich výška je 22 a 24 metrů a délka přes 100 metrů, naopak některé malé mosty svým vzhledem a velikostí připomínají spíše propustky.

Seznam všech mostů je uveden v Tab. 2.1

Tab. 2.1 Seznam stávajících mostních objektů

staničení objektu	max. kolmé rozpětí	popis objektu	překážka
ev.km 3,954	15,00 m	ŽB trémový most, kolejové lože	MK (ul. Svornosti)
ev.km 3,155	17,70 m	ocelová mostovka, mostnice	MK (ul. Nádražní)
km 2,532	3,80 m	kamenná klenba s přesypávkou	MK
km 3,145	9,70 m	kamenný klenutý most s kolejovým ložem	nepravidelnost svahu
km 3,715	17,35 m	kamen oblouk. most, 8 polí, v 1 ocel. mostovka+mostnice	údolí potoka, žel. trať, MK
km 4,355	14,70 m	kamenný obloukový most s kolej. ložem, 7 polí	údolí potoka, MK
km 5,235	9,40 m	ocelobetonový most, dvě koleje, s kolejovým ložem	MK
km 6,182	3,83 m	kamenný klenutý most s kolejovým ložem	MK
km 7,592	7,00 m	kamenný se ŽB mostovkou, kolejové lože	nezpevněná kom.
km 8,875	6,50 m	ŽB trémový most s kolejovým ložem, 2 pole	MK
km 9,650	3,80 m	klenutý most s přesypávkou	účelová komunikace
km 11,700	4,05 m	ŽB trémový most, kolejové lože	stezka pro pěší
km 12,177	3,60 m	kamenný s ocelobetonovou mostovkou, kolej. lože	účelová komunikace
km 12,478	40,90 m	ocel. mostovka, kolej. lože, (opěry pro 2. mostovku)	MK sběrná
km 13,037	2,51 m	kamenná klenba s přesypávkou	stezka pro pěší
km 13,347	3,63 m	kamenná klenba s přesypávkou	stezka pro pěší
km 14,246	19,00 m	ocelobet. mostovka, kolejové lože, 3 pole	MK sběrná
km 16,549	52,00 m	ocelový obloukový most	Pražský okruh
km 18,586	3,80 m	klenutý most s přesypávkou	Litovický potok
km 18,707	6,50 m	ŽB trémový most, kolejové lože	MK sběrná

2.5.2 Propustky

Drážní příkopy podél trati jsou často svedeny do propustků, kterých je v řešeném úseku celkem 25. Ne všechny však plní správně svou funkci, několik z nich je dokonce zasypaných. Seznam propustků je uveden v tabulce č. 2.2

Tab. 2.2 Seznam propustků

staničení objektu	rozměry objektu
km 2,819	světlost 0,48 m, volná výška 0,90 m
km 3,094	světlost 1,25 m, volná výška 2,05 m
km 4,743	světlost 1,90 m, volná výška 2,50 m
km 5,751	světlost 1,90 m, volná výška 2,60 m
km 5,763	trubní, DN 800
km 7,058	světlost 0,95 m, volná výška 1,80 m
km 7,332	trubní, DN 800
km 7,455	trubní, DN 600
km 8,232	světlost 0,60 m, volná výška 2,00 m
km 9,245	světlost 0,60 m, volná výška 2,40 m, vpravo nepřístupný
km 9,550	trubní, DN 1000, vlevo zasypaný
km 10,231	světlost 0,80 m, volná výška 1,80 m, vlevo zasypaný
km 10,724	světlost 1,25 m, volná výška 2,16 m
km 11,226	světlost 0,90 m, volná výška 1,00 m
km 11,355	světlost 1,40 m, volná výška 1,50 m
km 11,718	trubní, DN 800
km 11,992	světlost 1,27 m, volná výška 1,80 m
km 12,324	světlost 0,90 m, volná výška 1,80 m
km 12,543	trubní, DN 1200
km 13,673	světlost 0,60 m, volná výška 1,80 m
km 14,733	trubní, DN 800
km 17,442	světlost 1,89 m, volná výška 2,95 m
km 17,531	světlost 1,90 m, volná výška 2,20 m
km 18,218	světlost 0,53 m, volná výška 0,63 m
km 18,558	světlost 1,88 m, volná výška 2,12 m

2.5.3 Přejezdy

Na daném úseku tratě se nachází celkem 14 železničních přejezdů. Většina je zabezpečena pouze výstražným křížem, jedná se především o přechody pro pěší a o přejezdy převádějící komunikace malého významu. Komunikace vytíženější jsou vybaveny alespoň SZZ bez závor, některé i závorami. Těmi je vybaven i přejezd pro účelovou komunikaci v prostoru ŽST Praha Smíchov. Popis přejezdů je uveden v tabulce č. 2.3.

Tab. 2.3 Seznam přejezdů

číslo přejezdu	staničení	převáděná komunikace	popis přejezdu
P2189	km 1,467	účelová, zpevněná	SZZ se závorami, betonové panely
P2190	km 4,085	MK, zpevněná	SZZ se závorami, živičná konstrukce
P2191	km 6,546	pro pěší, zpevněná	výstražný kříž, betonové panely
P2192	km 7,139	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná konstrukce
P2193	km 8,748	pro pěší, zpevněná	závory bez SZZ, betonové panely (závory trvale spuštěny)
P2194	km 10,246	pro pěší, zpevněná	výstražný kříž, bet. panel + asfalt
P2195	km 10,931	účelová lesní kom., nezp.	výstražný kříž, pryžové panely
P2196	km 13,546	MK, zpevněná	výstražný kříž, bet. panely + asfalt
P2197	km 14,745	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná konstrukce
P2198	km 15,612	MK obslužná, panelová	výstražný kříž, bet. panely + asfalt
P2199	km 15,972	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná konstrukce
P2200	km 16,332	MK obslužná, nezpev.	výstražný kříž, betonová konstrukce
P2201	km 18,134	cyklostezka	výstražný kříž, pryžové panely
P15	km 19,272=14,463	MK, zpevněná	výstražný kříž, živičná konstrukce

2.5.4 Nadjezdy a nadchody

V řešeném úseku se vyskytuje celkem 11 konstrukcí, které převádějí jinou komunikaci nad železniční tratí. Převáděny jsou především místní komunikace obslužného charakteru, ve třech případech se jedná o pěší komunikaci a ve dvou případech o místní komunikaci s větší důležitostí (1 komunikace sběrná a 1 rychlostní). Všechny nadjezdy a nadchody jsou vypsány v tabulce č. 2.4.

Tab. 2.4 Seznam nadjezdů a nadchodů

staničení	převáděná komunikace	popis
km 0,597	pro pěší	příhradová ocelová lávka
km 1,575	MK rychlostní	ŽB rošt, 6 jízdních pruhů
km 2,098	MK	ocelobet. mostovka
km 2,186	MK	kamenný klenutý most
km 3,833	MK	prefabrikovaná ŽB desková kce
km 4,840	pro pěší	lávka se 2 ocelovými nosníky
km 6,763	MK	ŽB trémový most
km 8,628	MK sběrná	prefabrikovaná ŽB desková kce
km 9,808	MK	ŽB trémová konstrukce
km 10,611	MK	ŽB klenutý most
km 15,070	pro pěší	lávka se 2 ocelovými nosníky

2.5.5 Ostatní umělé stavby

Kromě již zmíněných konstrukcí se podél trati vyskytují ještě další umělé prvky. Jedná se především o opěrné a zárubní stěny a zídky. Zídky menších rozměrů se vyskytují porůznu, nejvíce však v prvním úseku tratě a jsou buď gabionové nebo ze skládaného kamene. Nejvýraznější opěrnou zdí na celém úseku tratě je stěna v odřezu tratě za výhybnou Praha-Žvahov v km 5,750 s délkou 100 metrů a výškou až 14,2 m.

2.5.6 Stanice a zastávky

Na úseku řešeném úseku se nachází celkem 4 železniční stanice (Praha Smíchov, spol. n., Praha-Jinonice, Praha-Zličín a Hostivice), 2 výhybny (Praha-Žvahov a Praha-Stodůlky) a 2 zastávky (Praha-Cibulka a Hostivice-Sadová).

ŽST Praha Smíchov, spol. n. (km 0,641) nahradila od nového jízdního řádu v prosinci 2016 zrušenou zastávku Praha-Smíchov, Na Knížecí. Pro odbavení cestujících je stanice nově vybavena dvěma sypanými nástupišti se zpevněnými hranami typu Tischer. Stanice celkem disponuje 8 kolejemi a je jediná elektrifikovaná.

Výhybna Praha-Žvahov (km 5,600) má kromě hlavní traťové koleje jednu kolej předjízdnu. Návrhová rychlost v této koleji činí 40 km/h, avšak v současnosti tato předjízdna kolej není v provozu. Při obou kolejích jsou vybudována nástupiště typu SUDOP s délkou 101 metr a výškou přibližně 380 mm nad temenem kolejnicového pásu. Při obou nástupištích stojí přístřešek pro cestující, nicméně ani jeden již nemá zasklení a téměř ani zastřešení. Nástupiště i přístřešek v předjízdne koleji zarůstají bujnou vegetací.

ŽST Praha-Jinonice (km 8,278) je stanice o třech dopravních kolejích, jedné manipulační koleji, jedné kusé koleji a jedné vlečkové koleji, avšak používá se pouze kolej č. 1, ke křižování vlaků zde nedochází, vlečka je nevyužitá a nákladní vlaky stanici rovněž neobsluhují. Pro odbavení cestujících je stanice oficiálně vybavena dvěma sypanými nástupišti nástupišti, ale ve skutečnosti se spíše jedná o místa k nastupování. Ve stanici se nachází nevyužívaný sklad a volná skládka.

Z. Praha-Cibulka (km 10,348) je jednokolejná a je tvořena krátkým nástupištěm typu SUDOP měřícím 42 metry s výškou přibližně 380 mm nad temenem kolejnicového pásu a dřevěným přístřeškem pro cestující. Nástupiště je umístěno v levostranném oblouku o poloměru $R = 374$ m a převýšení $D = 85$ mm.

Výhybna Praha-Stodůlky (km 11,920) je obdobou výhybny Praha-Žvahov, je rovněž vybavena jednou nepoužívanou předjízdnu kolejí s návrhovou rychlostí 40 km/h. Také nástupiště jsou obdobná, tj. typ SUDOP s délkou 101, resp. 102 metry a s výškou přibližně 380 mm nad temenem

kolejnicového pásu. Přístřešky si zachovaly většinu ze svých skel, zastřešení však téměř zmizelo. Celá předjízdna kolej včetně nástupiště i přístřešku porůstá vegetací.

ŽST Praha-Zličín je vybavena celkem čtyřmi dopravními kolejemi, přičemž jedna z nich je kusá, navazuje na ni totiž kolej manipulační, jediná ve stanici. Dále do obvodu stanice náleží dvě vlečkové koleje a do stanice jsou zaústěny celkem čtyři vlečky, z toho dvě aktivně využívané. Stanice je vybavena skladem, volnou skládkou a čelní rampou pro vykládání tramvají z železničních vozů zaústěnou do jedné z vleček. Pro odbavení cestujících je stanice vybavena oficiálně třemi sypanými nástupišti, ve skutečnosti jde spíše o dvě místa k nastupování a zpevněné nástupiště tvořené betonovými deskami s hranou výšky přibližně 250 mm nad temenem kolejnice.

Zast. Hostivice-Sadová byla zřízena v roce 2014 a je tvořena 46 metrů dlouhým nástupištěm z nástupištních dílců typu H 130 s hlukově pohltivou vrstvou a dlážděnou pochozí plochou s výškou nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště je umístěnou na vnější stranu pravostranného oblouku o poloměru $R = 306$ m a převýšení $D = 119$ mm. Zastávka je vybavena betonovým přístřeškem pro cestující a stojany na jízdní kola.

ŽST Hostivice je odbočnou stanicí, kromě napojení řešené tratě jí prochází trať Praha – Kladno, tj. 528 B. ŽST Hostivice disponuje celkem osmi dopravními kolejemi, jednou kolejí manipulační, šesti kolejemi kusými a jednou kolejí vlečkovou. Pro odbavení cestujících slouží celkem pět sypaných nástupišť, přičemž čtyři z nich přesahují délkou 200 metrů, a jedno je navíc vybaveno zpevněnou hranou typu Tischer s výškou nástupní hrany cca 250 mm nad temenem kolejnice.

3 NAVRHOVANÝ STAV

Na zadaném úseku tratě č. 528A jsou navrženy celkem čtyři varianty směrového vedení železniční tratě na úseku začínajícím mezi železničním mostem přes řeku Vltavu a ŽST Praha Smíchov, společné nádraží a končící vjezdem do ŽST Hostivice. Tyto varianty se liší rozdílnou mírou sledování stávající osy, projektovanou návrhovou rychlostí i počtem traťových kolejí. V těchto variantách je zpracováno směrové vedení pouze traťové koleje / traťových kolejí a navazujících kolejí hlavních staničních, předjízdne a případné další koleje zpracovány nejsou. Z těchto variant je vybráno jedno řešení a to zpracováno podrobněji. V situacích vybraného směrového vedení jsou tak z hlediska směrového uspořádání zpracovány i železniční stanice a výhybny v jedné variantě včetně návrhu nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem přilehlého kolejnicového pásu, který se vztahuje i na železniční zastávky. Hluběji je zpracována ŽST Praha-Zličín, kde jsou navrženy celkem tři variantní řešení směrového uspořádání a u jedné varianty z těchto vybrané i vypracováno výškové řešení dopravních kolejí ve stanici.

Všechny navržené varianty úseku tratě č. 528A Praha Smíchov – Hostivice (s výjimkou jedné varianty ŽST Praha – Zličín) nezahrnují návrh výškového vedení nivelety koleje.

3.1 VARIANTA Č. 1 – OPTIMALIZACE

3.1.1 Směrové vedení

První varianta je jednokolejná s předpokladem využití stávajících železničních stanic a momentálně nevyužívaných výhyben ke křížování vlaků. Ze všech variant v největší míře respektuje stávající směrové vedení tratě, na značné většině úseku odchylka navrhované osy od stávajícího vedení nepřesáhne 100 mm. Ve zbylých částech úseku je odchýlení opodstatněno snahou vyhnout se propadům traťové rychlosti a tuto udržet v co největší míře konstantní. To se týká především oblouků ležících v blízkosti velkých mostních konstrukcí nebo oblouku o poloměru $R=284$ m ležícím za ŽST Praha-Jinonice.

Varianta zahrnuje na celém úseku ze Smíchova po vjezd do Hostovic (km 0,000 000 – km 19,204 799 = 14,454 130 (trať 528B)) celkem 34 směrových oblouků o poloměrech od 200 m do 2000 m, z toho 6 oblouků složených a to nejvíce z pěti různých poloměrů. Tento oblouk (km 5,350 – km 6,032) leží ve výhybně Praha-Žvahov, přičemž je do tohoto ještě vložena výhybka do

předjízdne koleje. Výhybka je zde (na rozdíl od jiných dopraven) navržena z důvodu nutnosti jejího nesnadného umístění do složeného oblouku.

Traťová rychlost s výjimkou několika omezení dosahuje hodnoty 75 km/h, tzn. o 5 km/h vyšší než v současnosti. Nižší rychlost je na vjezdu do ŽST Praha Smíchov, spol. n. ($V = 60$ km/h) a poté v obloucích před vjezdem do ŽST Hostivice (km 17,842 – km 19,205), kde rychlost klesne na $V=70$ km/h a na vjezdu do ŽST Hostivice vzhledem ke stísněným poměrům až na $V=50$ km/h. Pro vozidla, jimž je umožněno projíždět směrovým obloukem při nedostatku převýšení I130, je traťová rychlost $V130 = 80$ km/h a v úsecích propady traťové rychlosti zpravidla oproti dané návrhové rychlosti o 5 km/h vyšší.

Seznam oblouků varianty č. 1 – optimalizace je uveden v příloze B této zprávy.

3.1.2 Železniční svršek

Nový železniční svršek bude tvořen kolejnicemi typu 49 E1, které se zřídí bezстыkově za normálního rozchodu (v oblouku v km 0,081 – km 0,409, $R=200$ m a v km 19,109 – km 19,205, $R=250$ m rozšířeném z důvodu malého poloměru o $\Delta u = 7150/R - 26$ posunutím vnitřního kolejnicového pásu).

Na pražce se kolejnice upevní pomocí přímého pružného bezpodkladnicového upevnění W14 s pružnou svěrkou Skl 14 přichycenou vrtulí R1. Pražec bude použit betonový předpjatý typu B03 v rozdělení „d“ (0,611 m; 1640 ks/km).

Ve výhybkových konstrukcích budou použity předpjaté betonové pražce typu VPS s nepřímým pružným podkladnicovým upevněním typu „KS“ se žebrovou podkladnicí a pružnou svěrkou Skl 12. Jelikož se jedná o výhybky 2. generace, budou za těmito vloženy do koleje dlouhé společné pražce v předepsaném počtu.

Pro bezстыkově svařené kolejnice tvaru 49 E1 na betonových pražcích o rozdělení „d“ je potřeba dle předpisu SŽDC S3/2 použít pražcové kotvy, pokud je poloměr oblouku menší než 280 m. Takovéto oblouky se v celém úseku nachází pouze dva, první v km 0,081 – km 0,409 o poloměru $R=200$ m a druhý v km 19,109 – km 19,205. V prvním budou použity pražcové kotvy na každém pražci, v přechodnici potom od $R_{akt}=210$ m na každém druhém pražci a od $R_{akt}=260$ m na každém třetím pražci. Ve druhém oblouku budou obdobně pražcové kotvy nejhustěji na každém druhém pražci.

Kolejové lože bude tvořeno štěrkem o frakci 32/63 a jeho tloušťka bude činit minimálně 350 mm pod ložnou plochou pražce svisle pod uložením kolejnice. Štěrka bude uložena na šikmou pláň tělesa železničního spodku v příčném sklonu 5%, při skalním podloží 3%. Za předpokladu dostatečného prostoru bude kolejové lože lichoběžníkového tvaru se šířkou horní strany 1700 mm

od osy koleje, v obloucích o poloměru menším než 600 metrů a zároveň větším než 500 metrů se horní hrana lichoběžníku o 50 mm a při obloucích o poloměru menším než 500 metrů se navíc tato hrana nadvýší o 100 mm. V častých úzkých zářezech bude kolejové lože částečně nebo výjimečně i zcela zapuštěné tak, aby šířka kolejového lože činila minimálně 2500 mm od osy koleje, při částečném zapuštění lože a použití žlabového odvodňovacího zařízení postačí šířka lože 2350 mm od osy koleje.

Materiál kolejového lože bude štěrk třídy B I, přičemž je možno použít kamenivo recyklované v celém profilu kolejového lože.

3.1.3 Železniční spodek

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrzání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Sklon pláně tělesa železničního spodku i sklon zemní pláně, které zajistí spolehlivé odvodnění, se provede ve sklonu 5%, ve skalním podloží především v prvním úseku tratě postačí 3%. Ačkoli v této variantě dosahují posuny osy jen malých hodnot, bude třeba místy rozšiřovat zářezy, které svými rozměry neodpovídají vždy současným požadovaným hodnotám, tzn., aby zemní těleso nezasahovalo blíže nežli 3,0 metru od osy koleje, ve stísněných podmínkách, především v hlubokých skalních zářezech minimálně 2,5 m. Rozšíření zářezu nebo náspu tak, aby bylo možné zřídit stezku, se provede pomocí gabionových košů umístěných do paty zářezu, resp. koruny náspu na podkladní beton C 13/20 X0 a doplněných zásypem z propustné nenamrzavé zeminy a separační geotextilií. Ve vhodných případech se místo rozšíření stezky v zářezu pomocí gabionů použijí odvodňovací žlaby UCBO nebo UCHO.

3.1.4 Odvodnění

Vyjma sklonu zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku je odvodnění zajištěno drážními příkopy, žlaby, trativody a propustky.

Železniční trať prochází ve většině své délky okolním terénem v podélném sklonu přesahujícím 10 ‰, je-li tedy z hlediska prostoru umožněno umístění drážního příkopu, postačí tento nezpevněný, zpevní se pouze ve sklonech nižších nežli 5 ‰ nebo naopak vyšších než 25 ‰ či v odůvodněných případech a to tvárnici TZZ 3, v méně prostorově komfortních podmínkách tvárnici TZZ 4a. V místech úzkých zářezů procházejících zeminou je možno využít příkopových žlabů UCHO, případně UCBO. Příkopové tvárnice i žlaby se vloží do vrstvy podkladního betonu

C 16/20 X0. Pokud je úzký zářez tvořen skalním masivem, použije se odůvodněně místo příkopu trativod.

Drážní příkopy i trativody budou svedeny do propustků, které zajistí odtok vody mimo drážní těleso. Tyto propustky projdou rekonstrukcí, budou pročištěny, v nutných případech nahrazeny novými betonovými trubními propustky o průměru minimálně DN 600.

3.1.5 Umělé stavby

3.1.5.1 Železniční mosty

Na řešeném úseku se nachází celkem 20 železničních mostů, přičemž většina z nich je staršího data výstavby a tudíž, ačkoli nedochází k výrazným změnám směrového vedení, budou společně s rekonstrukcí železniční tratě opraveny, v případě velmi špatného stavu strženy a namísto nich zbudovány nové mostní konstrukce. Tato práce neřeší podrobně technický stav železničních mostů, nicméně dle vizuální prohlídky se zdá, že nebude nutné rekonstruovat minimálně dvě mostní konstrukce, konkrétně jednopolový ocelový most v km 12,411 (evid. km 12,478) přes sběrnou místní komunikaci (ul. Bucharova) a obloukový ocelový most v km 16,479 (evid. km 16,549) překonávající dálnici D0 (Pražský okruh).

3.1.5.2 Přejezdy

Na úseku tratě se nachází celkem 14 úrovnových křížení s pozemními komunikacemi, avšak ne všechna tato křížení budou zachována. Zrušen bez náhrady bude přejezd P2193 ve stávajícím km 8,748, který sloužil pro pěší, avšak nyní již postrádá své opodstatnění z důvodu stavebních změn v oblasti. Zrušen bude též přejezd P2195 ve stávajícím km 10,931, který převádí nezpevněnou komunikaci a spojuje lesoparky Cibulka a Vidoule a nahrazen lávkou pro pěší umístěnou o přibližně 140 metrů dále ve směru staničení před vjezd do výhybny Praha-Stodůlky nad 7,5 metru hluboký zářez do nového km 11,002. Ostatní přejezdy zůstanou zachovány, některé projdou rekonstrukcí a všechny budou zabezpečeny světelným zabezpečovacím zařízením. Vzhledem k nižšímu významu převáděných komunikací bude nově závorami vybaven pouze jediný přejezd. Do koleje se na přejezdech vloží převážně pryžové panely. Seznam přejezdů je uveden v tabulce č. 3.1.

Tab. 3.1 Seznam přejezdu pro variantu 1 – optimalizace

č. přejezdu	staničení	převáděná komunikace	stávající stav přejezdu	navrhovaný stav přejezdu
P2189	km 1,397	účelová, zpev.	SZZ se závorami, bet. panely	beze změn
P2190	km 4,014	MK, zpevněná	SZZ se závorami, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2191	km 6,478	pro pěší, zpev.	výstražný kříž, bet. panely	SZZ bez závor, pryž. panely
P2192	km 7,066	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2194	km 10,176	pro pěší, zpev.	výstr. kříž, bet. panel + asfalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2196	km 13,476	MK, zpevněná	výstr. kříž, bet. panely + asfalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2197	km 14,674	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2198	km 15,541	MK obsluž., pan.	výstr. kříž, bet. panely + asfalt	SZZ bez závor, bet. panely
P2199	km 15,900	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2200	km 16,261	účel. kom., nezp.	výstražný kříž, betonová kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2201	km 18,066	cyklostezka	výstr. kříž, pryžové panely	SZZ bez závor, pryž. panely

3.1.5.3 Nadjezdy a nadchody

Jelikož trať vede skrze městskou zástavbu, překonává ji po mostních konstrukcích množství komunikací, celkem se jedná o 8 silničních nadjezdů a 3 lávky pro pěší. Jelikož je počítáno s elektrifikací řešeného úseku, nevyhoví všechny mostní konstrukce požadovanému průřeznému průřezu. Dostatečnou výškou disponují všechny tři lávky, a tyto proto nebude nutno upravovat. Stejně tak většina konstrukcí převádějící místní komunikace byla projektována s předpokladem budoucí elektrifikace tratě. Prostorovým požadavkům nevyhoví pouze dvě mostní konstrukce, první je kamenný klenutý most v km 2,118 a druhý je železobetonový klenutý most v km 10,536. Oba mosty převádějí obslužné místní komunikace a oba tyto mosty budou nahrazeny novými konstrukcemi. V km 11,002 vznikne nad zářezem nová lávka jako náhrada přejezdu pro pěší P2195.

3.2 VARIANTA Č. 2 – ZVÝŠENÍ RYCHLOSTI

3.2.1 Směrové vedení

Druhá varianta je rovněž jednokolejná s předpokladem využití stávajících železničních stanic a momentálně nevyužívaných výhyben ke křižování vlaků. Snahou je zvýšit traťovou rychlost na co nejvyšší hodnotu, pokud možno vyhnout se propadům traťové rychlosti, ale zároveň do určité míry respektovat stávající směrové vedení.

Varianta zahrnuje na celém úseku ze Smíchova po vjezd do Hostivic (km 0,000 000 – km 19,228 318 = 14,491 151 (trať 528B)) celkem 34 směrových oblouků o poloměrech od 200 m do 2000 m, z toho 3 oblouky složené. Traťovou rychlost se podařilo zvýšit o různou hodnotu na různých

úsecích, přičemž byla snaha dosáhnout rychlosti 85 km/h, vyšší rychlosti bylo dosaženo jen na velmi krátkém úseku, a proto bylo od této upuštěno. Nicméně stávající trať je směrově velmi členitá a největším problémem návrhu vyšší rychlosti se ukázala být kombinace velmi dlouhých oblouků o malém poloměru, kde i minimální změna parametrů znamenala posun osy koleje i o několik metrů. Nejviditelnějším příkladem je oblouk o poloměru $R=284$ m s délkou kružnicové části $L_i = 745,903$ m klenoucí se nad Prokopským údolím a vedoucí i po jednom z kamenných mostů, kde se podařilo stávající rychlost $V = 70$ km/h zvýšit je o 5 km/h. Další snaha o navýšení rychlosti o 5 km/h vyvolala posun osy o desítky metrů dovnitř oblouku, což jakékoli další zrychlení v tomto úseku zcela vyloučilo. Obdobný problém je patrný v protisměrných obloucích za ŽST Praha-Jinonice ($V = 75$ km/h) a v protisměrných obloucích před vjezdem do ŽST Hostivice ($V = 80/75$ km/h). A i na dalších místech nebylo možné dosáhnout rychlosti 85 km/h, ať už kvůli hlubokým zářezům a vysokým náspům v obloucích o menších poloměrech nebo kvůli bezprostřednímu zásahu do chráněného území a to i při navržení převýšení $D = 150$ mm a nedostatku převýšení $I = 100$ mm. Posuny osy koleje od stávajícího stavu v naprosté většině nepřevyšují vzdálenost 1 metru, nicméně před vjezdem na most v km 16,469 převyšuje posun osy 7 metrů z důvodu zamezení lokálnímu propadu rychlosti. V tabulce č. 3.2 je vypsána návrhová rychlost, již se podařilo dosáhnout na celém úseku a z níž je patrné, že se nepodařilo zamezit několika propadům traťové rychlosti. Podrobný výpis oblouků traťové koleje se nachází v příloze C.

Tab. 3.2 Návrhová rychlost varianty 2

staničení		návrhová rychlost	
ZÚ	KÚ	V [km/h]	V130 [km/h]
km 0,000	km 0,409	60	60
km 0,409	km 2,457	85	90
km 2,457	km 3,853	80	80-85
km 3,853	km 4,745	75	80
km 4,745	km 8,465	85	90-95
km 8,465	km 9,885	75	80
km 9,885	km 12,534	85	90
km 12,534	km 12,910	80	85
km 12,910	km 17,825	85	90
km 17,825	km 19,228	80-75	80-85

3.2.2 Železniční svršek

Nový železniční svršek bude tvořen kolejnicemi typu 49 E1, které se zřídí bezстыkově za normálního rozchodu (pouze v oblouku v km 0,081 – km 0,409, $R=200$ m bude rozchod rozšířen z důvodu malého poloměru o $\Delta u = 7150/R - 26$ posunutím vnitřního kolejnicového pásu).

Na pražce se kolejnice upevní pomocí přímého pružného bezpodkladnicového upevnění W14 s pružnou svěrkou Skl 14 přichycenou vrtulí R1. Pražec bude použit betonový předpjatý typu B03 v rozdělení „d“ (0,611 m; 1640 ks/km).

Ve výhybkových konstrukcích budou použity předpjaté betonové pražce typu VPS s nepřímým pružným podkladnicovým upevněním typu „KS“ se žebrovou podkladnicí a pružnou svěrkou Skl 12. Jelikož se jedná o výhybky 2. generace, budou za těmito vloženy do koleje dlouhé společné pražce v předepsaném počtu.

Pro bezстыkově svašené kolejnice tvaru 49 E1 na betonových pražcích o rozdělení „d“ je potřeba dle předpisu SŽDC S3/2 použít pražcové kotvy, pokud je poloměr oblouku menší než 280 m. Takovéto oblouky se v celém úseku nachází pouze dva, první v km 0,081 – km 0,409 o poloměru $R=200$ m a druhý v km 19,109 – km 19,205. V prvním budou použity pražcové kotvy na každém pražci, v přechodnici potom od $R_{akt} = 210$ m na každém druhém pražci a od $R_{akt} = 260$ m na každém třetím pražci. Ve druhém oblouku budou obdobně pražcové kotvy nejhustěji na každém druhém pražci.

Kolejové lože bude tvořeno štěrkem o frakci 32/63 a jeho tloušťka bude činit minimálně 350 mm pod ložnou plochou pražce svisle pod uložením kolejnice. Štěrka bude uložena na šikmou pláň tělesa železničního spodku v příčném sklonu 5%, při skalním podloží 3%. Za předpokladu dostatečného prostoru bude kolejové lože lichoběžníkového tvaru se šířkou horní strany 1700 mm od osy koleje, v obloucích o poloměru menším než 600 metrů a zároveň větším než 500 metrů se horní hrana lichoběžníku o 50 mm a při obloucích o poloměru menším než 500 metrů se navíc tato hrana nadvýší o 100 mm. V častých úzkých zářezech bude kolejové lože částečně nebo výjimečně i zcela zapuštěné tak, aby šířka kolejového lože činila minimálně 2500 mm od osy koleje, při částečném zapuštění lože a použití žlabového odvodňovacího zařízení postačí šířka lože 2350 mm od osy koleje.

Materiál kolejového lože bude štěrka třídy B I, přičemž je možno použít kamenivo recyklované v celém profilu kolejového lože.

3.2.3 Železniční spodek

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrznání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Sklon pláně tělesa železničního spodku i sklon zemní pláně, které zajistí spolehlivé odvodnění, se provede ve sklonu 5%, ve skalním podloží především v prvním úseku tratě postačí 3%. Varianta č. 2 počítá s většími zásahy do železničního spodku, než tomu bylo ve variantě č. 1. Je to z důvodu zvětšování poloměrů směrových oblouků umožňujících zvýšení návrhové rychlosti. Posun osy koleje většinou nepřevyšuje 1,0 metru, avšak vysoké násypy jsou v koruně poměrně úzké a hluboké zářezy i při malém posunu osy koleje nedisponují často dostatečnou šířkou, a je proto nutné provádět četná opatření k rozšíření drážní stezky tak, aby zemní těleso nezasahovalo blíže nežli 3,0 metru od osy koleje, ve stíněných podmínkách, především v hlubokých skalních zářezích minimálně 2,5 m. Tato opatření se provedou především pomocí gabionových košů umístěných v korunu náspu či v patu zářezu na podkladní beton C 16/20 X0 a doplněných zásypem z propustné nenamrzavé zeminy a separační geotextilií. Ve vhodných případech se místo rozšíření stezky v zářezu pomocí gabionů použijí odvodňovací žlaby UCBO nebo UCH0. V některých zářezích ani rozšíření stezky gabionem nepostačuje a je nutno zbudovat zárubní zeď. Tato je pokud možno vytvořena rovněž z gabionů, přičemž se ale tyto umísťují na sebe do několika řad. Tato zeď je umístěna na monolitický betonový blok z betonu C 16/20 X0 a odvodněna do drážního příkopu či žlabu. V případě nutnosti rozšiřovat hluboký skalní zářez, se navrhne opatření podle geotechnického průzkumu tak, aby bylo zamezeno rozvolňování skalního masivu a padání jeho částí do kolejíště. Směrové vedení na náspech, které dosahují velkých výšek je navrženo tak, aby nebylo nutné budovat opěrné stěny.

3.2.4 Odvodnění

Vyjma sklonu zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku je odvodnění zajištěno drážními příkopy, žlaby, trativody a propustky.

Železniční trať prochází ve většině své délky okolním terénem v podélném sklonu přesahujícím 10 ‰, je-li tedy z hlediska prostoru umožněno umístění drážního příkopu, postačí tento nezpevněný, zpevní se pouze ve sklonech nižších nežli 5 ‰ nebo naopak vyšších než 25 ‰ či v odůvodněných případech a to tvárnicemi TZZ 3, v méně prostorově komfortních podmínkách tvárnicemi TZZ 4a. V místech úzkých zářezů procházejících zeminou je možno využít příkopových žlabů UCH0, případně UCBO. Příkopové tvárnice i žlaby se vloží do vrstvy podkladního betonu

C 16/20 X0. Pokud je úzký zářez tvořen skalním masivem, použije se odůvodněně místo příkopu trativod.

Drážní příkopy i trativody budou svedeny do propustků, které zajistí odtok vody mimo drážní těleso. Tyto propustky projdou rekonstrukcí, budou pročištěny, v nutných případech nahrazeny novými betonovými trubními propustky o průměru minimálně DN 600.

3.2.5 Umělé stavby

3.2.5.1 Železniční mosty

Na řešeném úseku se nachází celkem 20 železničních mostů, přičemž většina z nich je staršího data výstavby. Směrové vedení je navrženo tak, aby stávající mostní konstrukce především větších rozměrů zůstaly zachovány a nadále převáděly přes překážky železniční trať a pouze prošly rekonstrukcemi. Osu koleje v příznivém směru tak, aby nemuselo dojít k celkové přestavbě mostní konstrukce, se nepodařilo v km 18,627 a tento most s kamennými opěrami a ocelobetonovou mostovkou tak bude nahrazen novou mostní konstrukcí.

Tato práce neřeší podrobně technický stav železničních mostů, nicméně dle vizuální prohlídky se zdá, že nebude nutné rekonstruovat minimálně dvě mostní konstrukce, konkrétně jednopolový ocelový most v km 12,408 (evid. km 12,478) přes sběrnou místní komunikaci (ul. Bucharova) a obloukový ocelový most v km 16,469 (evid. km 16,549) překonávající dálnici D0 (Pražský okruh).

3.2.5.2 Přejezdy

Na úseku tratě se nachází celkem 14 úrovnových křížení s pozemními komunikacemi, avšak ne všechna tato křížení budou zachována. Zrušen bez náhrady bude přejezd P2193 ve stávajícím km 8,748, který sloužil pro pěší, avšak nyní již postrádá své opodstatnění z důvodu stavebních změn v oblasti. Zrušen bude též přejezd P2195 ve stávajícím km 10,931, který převádí nezpevněnou komunikaci a spojuje lesoparky Cibulka a Vidoule a nahrazen lávkou pro pěší umístěnou o přibližně 140 metrů dále ve směru staničení před vjezd do výhybny Praha-Stodůlky nad 7,5 metru hluboký zářez do nového km 11,000. Ostatní přejezdy zůstanou zachovány, avšak projdou rekonstrukcí a všechny budou zabezpečeny světelným zabezpečovacím zařízením. Vzhledem k nižšímu významu převáděných komunikací bude nově závorami vybaven pouze jediný přejezd. Do koleje se na přejezdech vloží převážně pryžové panely. Přejezd č. P2200 km 16,265 bude oproti stávajícímu stavu posunut o 7,1 m z důvodu výrazného posunu osy koleje. Seznam přejezdů je uveden v tabulce č. 3.3.

Tab. 3.3 Seznam přejezdu pro variantu 2 – zvýšení rychlosti

č. přejezdu	staničení	převáděná komunikace	stávající stav přejezdu	navrhovaný stav přejezdu
P2189	km 1,395	účelová, zpev.	SZZ se závorami, bet. panely	beze změn
P2190	km 4,013	MK, zpevněná	SZZ se závorami, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2191	km 6,476	pro pěší, zpev.	výstražný kříž, bet. panely	SZZ bez závor, pryž. panely
P2192	km 7,064	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2194	km 10,174	pro pěší, zpev.	výstr. kříž, bet. panel + asfalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2196	km 13,473	MK, zpevněná	výstr. kříž, bet. panely + asfalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2197	km 14,671	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2198	km 15,538	MK obsluž., pan.	výstr. kříž, bet. panely + asfalt	SZZ bez závor, bet. panely
P2199	km 15,897	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2200	km 16,256	účel. kom., nezp.	výstražný kříž, betonová kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2201	km 18,066	cyklostezka	výstr. kříž, pryžové panely	SZZ bez závor, pryž. panely

3.2.5.3 Nadjezdy a nadchody

Jelikož trať vede skrze městskou zástavbu, překonává ji po mostních konstrukcích množství komunikací, celkem se jedná o 8 silničních nadjezdů a 3 lávky pro pěší. Jelikož je počítáno s elektrifikací řešeného úseku, nevyhoví všechny mostní konstrukce požadovanému průjezdnému průřezu. Dostatečnou výškou disponují všechny tři lávky, a tyto proto nebude nutno upravovat. Stejně tak většina konstrukcí převádějící místní komunikace byla projektována s předpokladem budoucí elektrifikace tratě a navržená varianta směrového vedení osy koleje respektuje v co největší míře stávající nadjezdy. Prostorovým požadavkům nevyhoví pouze dvě mostní konstrukce, první je kamenný klenutý most v km 2,117 a druhý je železobetonový klenutý most v km 10,533. Oba mosty převádějí obslužné místní komunikace a oba tyto mosty budou nahrazeny novými konstrukcemi.

3.3 VARIANTA Č. 3 – PLNÉ ZDVOUKOLEJNĚNÍ

3.3.1 Směrové vedení

Třetí varianta je navržena jako dvoukolejná v celé délce úseku s umístěním železničních spojek do výhybny Praha-Stodůlky, která leží přibližně v polovině řešeného úseku.

1. kolej varianty č. 3 je v řešeném úseku (km 0,000 000 – km 19,366 597 = 14,508 605) tvořena celkem 40 směrovými oblouky, z nichž 3 jsou oblouky složené. 2. kolej tvoří 34 oblouků, z nichž rovněž 3 oblouky jsou složené ve staničení km 0,000 000 – 19,354 976 = 14,497 000. Staničení 2. koleje je vztaženo ke staničení koleje č. 1.

Osy kolejí jsou od sebe vzdáleny 4,000 metru v širé trati, ve výhybně Praha-Stodůlky 5,000 m a v ŽST Praha-Zličín 4,920 metru. Osová vzdálenost 4,000 metru též není dodržena při vjezdu do ŽST Praha Smíchov, spol. n. z důvodu malého poloměru oblouků, kde je nutné zajistit zvětšenou osovou vzdálenost, a proto jsou oblouky navrženy o poloměrech $R = 200$ m a $R = 203$ m a také v okolí velkých mostních konstrukcí, které budou zachovány a vedle nichž budou zbudovány mosty pro druhou traťovou kolej.

Návrhová rychlost byla zvolena $V = 75$ km/h ($V_{130} = 80$ km/h) a v 1. koleji je dodržena v celém úseku s výjimkou vjezdu do ŽST Praha Smíchov, spol. n., kde je návrhová rychlost v úseku 0,000 – 0,473 $V = 60$ km/h a v úseku km 2,596 – 3,159, kde z důvodu protisměrných oblouků o poloměrech $R = 265$ m a $R = 270$ m ležících v hlubokém a úzkých skalních zářezu resp. odřezu bylo dosaženo rychlosti pouze $V = 70$ km/h ($V_{130} = 75$ km/h). Obdobně v druhé koleji je rychlost ponížena ve stejných úsecích, k nimž se přidává ještě vjezd do ŽST Hostivice, kde je z důvodu výhybky (km 19,354 976) spojující tratě 528A ze Smíchova a 528B z Masarykova nádraží rychlost snížena na $V = 60$ km/h.

Podrobný výpis oblouků traťové koleje se nachází v příloze D.

3.3.2 Železniční svršek

Nový železniční svršek bude tvořen kolejnicemi typu 49 E1, které se zřídí bezстыkově za normálního rozchodu, v několika obloucích o poloměru $R < 275$ m bude rozchod rozšířen z důvodu malého poloměru o $\Delta u = 7150/R - 26$ posunutím vnitřního kolejnicového pásu).

Na pražce se kolejnice upevní pomocí přímého pružného bezpodkladnicového upevnění W14 s pružnou svěrkou Skl 14 přichycenou vrtulí R1. Pražec bude použit betonový předpjatý typu B03 v rozdělení „d“ (0,611 m; 1640 ks/km).

Ve výhybkových konstrukcích budou použity předpjaté betonové pražce typu VPS s nepřímým pružným podkladnicovým upevněním typu „KS“ se žebrovou podkladnicí a pružnou svěrkou Skl 12. Jelikož se jedná o výhybky 2. generace, budou za těmito vloženy do koleje dlouhé společné pražce v předepsaném počtu.

Pro bezстыkově svařené kolejnice tvaru 49 E1 na betonových pražcích o rozdělení „d“ je potřeba dle předpisu SŽDC S3/2 použít pražcové kotvy, pokud je poloměr oblouku menší než 280 m. Takovýchto oblouků se v úseku tratě nachází jen několik, první v km 0,194 – km 0,521 o poloměru $R = 200$ m, resp. $R = 203$ m a další celkem čtyři oblouky v km 2,597 – km 3,159 o poloměrech $R = 261 \div 274$ m. Pražcové kotvy budou umístěny na každém pražci, od $R = 210$ m na každém druhém pražci a od $R = 260$ m na každém třetím pražci.

Kolejové lože bude tvořeno štěrkem o frakci 32/63 a jeho tloušťka bude činit minimálně 350 mm pod ložnou plochou pražce svisle pod uložením kolejnice. Štěrka bude uložena na šikmou střeovitě provedenou pláň tělesa železničního spodku v příčném sklonu 5%, při skalním podloží 3%. V obloucích s větším převýšením jednoho kolejnicového pásu je štěrkové lože ukládáno ve vnějším oblouku na vodorovnou pláň tělesa železničního spodku, aby nebyla přesažena maximální možná hodnota výšky kolejového lože 900 mm. Za předpokladu dostatečného prostoru bude kolejové lože lichoběžníkového tvaru se šířkou horní strany 1700 mm od osy koleje na vnější stranu, v obloucích o poloměru menším než 600 metrů a zároveň větším než 500 metrů se horní hrana lichoběžníku o 50 mm a při obloucích o poloměru menším než 500 metrů se navíc tato hrana nadvýší o 100 mm. V častých úzkých zářezích bude kolejové lože částečně nebo výjimečně i zcela zapuštěné tak, aby šířka kolejového lože činila minimálně 2500 mm od osy koleje na vnější stranu, při částečném zapuštění lože a použití žlabového odvodňovacího zařízení postačí šířka lože 2350 mm od osy koleje

Materiál kolejového lože bude štěrka třídy B I, přičemž je možno použít kamenivo recyklované v celém profilu kolejového lože.

3.3.3 Železniční spodek

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrzání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Sklon pláně tělesa železničního spodku i sklon zemní pláně, které zajistí spolehlivé odvodnění, se provede ve sklonu 5% pod každou kolejí klesající ze středu kolejiště ven (vznikne tak střeovitě skloněná pláň, ve skalním podloží především v prvním úseku tratě postačí 3%. Šířka skloněné pláně na vnější činí 3,2 metru, v obloucích s převýšením se rozšiřuje až na 3,4 metru. V obloucích s velkým převýšením bude nutno zřídit pod vnějším kolejí pláň tělesa železničního spodku vodorovnou, aby byla dodržena maximální možná hodnota pro tloušťku kolejového lože 900 mm, její šířka je maximálně 3,2 metru.

Varianta č. 3 počítá vzhledem ke zdvoukolejnění v celém řešeném úseku s velkými zásahy do železničního spodku, ze všech variant jsou zde zásahy největší. Odsuny kolejí od stávající osy jsou proměnné, navržené z hlediska zemních prací pokud možno co nejvýhodněji. Přesto je samozřejmě nutné hluboké zářezy rozšiřovat odstraněním části skalního masivu (v případě potřeby doplněného opatřeními zabraňujícími rozvolňování tohoto masivu), v zeminách se použijí zárubní stěny, případně ve vhodných zeminách je možné provést hřebíkování svahu a umožnit tak strmější sklon svahu. Na úseku se nachází několik velmi vysokých a úzkých náspů, které bude nutno též rozšířit a

ne vždy vystačí rozšíření stezky pomocí gabionových košů, tudíž se zbudují velké úhlové opěrné zdi na jedné straně náspu, za něž se použije vhodný nepropustný zásyp až po odvodňovací výtoky, nad něž se naopak uloží zásyp propustný a nenamrzavý. Úhlové opěrné zdi se uloží na podkladní vrstvu betonu a zárubní zdi se uloží na základový blok, obojí z betonu C 16/20 X0. Při nutnosti pouze malého rozšíření náspu nebo zářezu se vhodně použijí gabionové koše umístěné v korunu náspu či v patu zářezu na podkladní beton C16/20 X0 rozšiřující stezku tak, aby byla široká minimálně 0,40 m, a doplní se zásypem z propustné nenamrzavé zeminy a separační geotextilií. Ve vhodných případech se místo rozšíření stezky v zářezu pomocí gabionů použijí odvodňovací žlaby UCBO nebo UCHO.

3.3.4 Odvodnění

Vyjma sklonu zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku je odvodnění zajištěno drážními příkopy, žlaby, trativody a propustky.

Železniční trať prochází ve většině své délky okolním terénem v podélném sklonu přesahujícím 10 ‰, je-li tedy z hlediska prostoru umožněno umístění drážního příkopu, postačí tento nezpevněný, zpevní se pouze ve sklonech nižších nežli 5 ‰ nebo naopak vyšších než 25 ‰ či v odůvodněných případech a to tvárnici TZZ 3, v méně prostorově komfortních podmínkách tvárnici TZZ 4a. V místech úzkých zářezů procházejících zeminou je možno využít příkopových žlabů UCHO, případně UCBO. Příkopové tvárnice i žlaby se vloží do vrstvy podkladního betonu C 16/20 X0. Skalní zářezy se rozšíří pokud možno tak, aby byl též zbudován zpevněný příkop a nebylo nutno používat pouze trativody.

Drážní příkopy budou svedeny do propustků, které zajistí odtok vody mimo drážní těleso. Tyto propustky projdou rekonstrukcí, budou pročištěny, v nutných případech nahrazeny novými betonovými trubními propustky o průměru minimálně DN 600.

3.3.5 Umělé stavby

3.3.5.1 Železniční mosty

Na řešeném úseku se nachází celkem 20 železničních mostů, přičemž většina z nich je staršího data výstavby. Směrové vedení je navrženo tak, aby stávající mostní konstrukce především větších rozměrů zůstaly zachovány a nadále převáděly přes překážky železniční trať a pouze prošly rekonstrukcemi. Výjimkou je jednokolejný třípolový most v km 14,282, který bude nahrazen novou mostní konstrukcí pro dvoukolejnou trať. Pro druhou traťovou kolej bude nutno zbudovat vedle stávajících mostů nové konstrukce. Mosty malých rozměrů budou nahrazeny novými konstrukcemi v případě, že se nyní nacházejí na jednokolejném úseku, mosty ve výhybnách převádějící 2 koleje

projdou rekonstrukcí. Vedle velkých mostů přes Prokopské údolí bude nutno zbudovat konstrukce v těsné blízkosti těchto mostů i pro druhou kolej. U jednokolejného mostu v km 12,518 je již připravena opěra pro uložení mostovky pro druhou kolej, přičemž směrové vedení varianty č. 3 je navrženo tak, aby tato opěra byla využita.

Tato práce neřeší podrobně technický stav železničních mostů, nicméně dle vizuální prohlídky se zdá, že nebude nutné rekonstruovat minimálně dvě mostní konstrukce, konkrétně jednopolevý ocelový most v km 12,518 (evid. km 12,478) přes sběrnou místní komunikaci (ul. Bucharova) a obloukový ocelový most v km 16,586 (evid. km 16,549) překonávající dálnici D0 (Pražský okruh).

3.3.5.2 Přejezdy

Na úseku tratě se nachází celkem 14 úrovnových křížení s pozemními komunikacemi, avšak ne všechna tato křížení budou zachována. Zrušen bez náhrady bude přejezd P2193 ve stávajícím km 8,748, který sloužil pro pěší, avšak nyní již postrádá své opodstatnění z důvodu stavebních změn v oblasti. Zrušen bude též přejezd P2195 ve stávajícím km 10,931, který převádí nezpevněnou komunikaci a spojuje lesoparky Cibulka a Vidoule a nahrazen lávkou pro pěší umístěnou o přibližně 140 metrů dále ve směru staničení před vjezd do výhybny Praha-Stodůlky nad 7,5 metru hluboký zářez do nového km 11,112. Ostatní přejezdy zůstanou zachovány, avšak i vzhledem ke zdvoukolejnění projdou všechny rekonstrukcí a všechny budou zabezpečeny světelným zabezpečovacím zařízením. Vzhledem k nižšímu významu převáděných komunikací bude nově závorami vybaven pouze jediný přejezd. Do koleje se na přejezdech vloží převážně pryžové panely. Seznam přejezdů je uveden v tabulce č. 3.4.

Tab. 3.4 Seznam přejezdu pro variantu 3 – plné zdvoukolejnění

č. přej.	staničení	převáděná komunikace	stávající stav přejezdu	navrhovaný stav přejezdu
P2189	km 1,510	účelová, zpev.	SZZ se závorami, bet. panely	jen přestavba na dvoukol. trať
P2190	km 4,129	MK, zpevněná	SZZ se závorami, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2191	km 6,587	pro pěší, zpev.	výstražný kříž, bet. panely	SZZ bez závor, pryž. panely
P2192	km 7,171	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2194	km 10,285	pro pěší, zpev.	výstr. kříž, bet. panel + asfalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2196	km 13,586	MK, zpevněná	výstr. kříž, bet. panely + asfalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2197	km 14,787	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2198	km 15,650	MK obsluž., pan.	výstr. kříž, bet. panely + asfalt	SZZ bez závor, bet. panely
P2199	km 16,011	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2200	km 16,370	účel. kom., nezp.	výstražný kříž, betonová kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2201	km 18,178	cyklostezka	výstr. kříž, pryžové panely	SZZ bez závor, pryž. panely

3.3.5.3 Nadjezdy a nadchody

Jelikož trať vede skrze městskou zástavbu, překonává ji po mostních konstrukcích množství komunikací, celkem se jedná o 8 silničních nadjezdů a 3 lávky pro pěší. Množství konstrukcí nevyhoví požadavkům na dvoukolejnou elektrifikovanou železniční trať. Dostatečnou výškou však disponují všechny tři lávky, které jsou navíc vedeny v prostoru vícekolejných dopraven, a tyto proto nebude nutno upravovat. Prostorovým požadavkům pro dvě koleje vyhoví mosty převádějící místní komunikace vyššího významu, konkrétně silniční nadjezdy v km 1,606 a v km 8,678. Ostatní nadjezdy bude nutné přestavět či rekonstruovat na požadované prostorové vlastnosti.

3.4 VARIANTA Č. 4 – ČÁSTEČNÉ ZDVOUKOLEJNĚNÍ

3.4.1 Směrové vedení

Varianta č. 4 vychází ze třetí varianty a navrhuje zdvoukolejnění ve většině úseku, s výjimkou části km 2,553 – 7,001, který je vzhledem k náročným terénním i směrovým podmínkám jednokolejný, přičemž však se v km 4,765 – 5,706 nachází výhybna Praha-Žvahov. Výhybna Praha-Stodůlky, která leží přibližně v polovině délky řešeného úseku, zůstane zachována, budou tam položeny nové kolejové spojky.

1. kolej varianty č. 3 je v řešeném úseku (km 0,000 000 – km 19,372 073 = 14,508 627) tvořena celkem 43 směrovými oblouky, z nichž 6 oblouků je složených. 2. kolej tvoří v prvním dvoukolejném úseku (km 0,000 000 – 2,552 695) 9 oblouků, z toho 1 je složený a ve druhém úseku (km 7,001 124 – 19,319 174 = 14,455 429) 26 směrových oblouků, z nichž složené jsou 3. Staničení 2. koleje je vztaženo ke staničení koleje č. 1.

Osy kolejí jsou od sebe vzdáleny 4,000 metru v širé trati, avšak tato není dodržena při vjezdu do ŽST Praha Smíchov, spol. n. z důvodu malého poloměru oblouků, kde je nutné zajistit zvětšenou osovou vzdálenost, a proto jsou oblouky navrženy o poloměrech $R = 200$ m a $R = 203$ m a také v okolí velkých mostních konstrukcí, které budou zachovány a vedle nichž budou zbudovány mosty pro druhou traťovou kolej.

Návrhová rychlost byla stanovena $V = 75$ km/h ($V_{130} = 80$ km/h) a je dodržena v obou kolejích v celém úseku. Výjimkou jsou vjezdy do stanic ŽST Praha Smíchov, kde jsou malé poloměry oblouků a rychlost je $V = 60$ km/h, a ŽST Hostivice, kde je z důvodu výhybky (km 19,360 461) spojující tratě 528A ze Smíchova a 528B z Masarykova nádraží rychlost snížena na $V = 60$ km/h.

Podrobný výpis oblouků traťové koleje se nachází v příloze E.

3.4.2 Železniční svršek

Nový železniční svršek bude tvořen kolejnicemi typu 49 E1, které se zřídí bezстыkově za normálního rozchodu (pouze v oblouku na vjezdu do ŽST Praha Smíchov, spol. n. v km 0,194 – km 0,521, $R = 200$ m resp. $R = 203$ m bude rozchod rozšířen z důvodu malého poloměru o $\Delta u = 7150/R - 26$ posunutím vnitřního kolejnicového pásu).

Na pražce se kolejnice upevní pomocí přímého pružného bezpodkladnicového upevnění W14 s pružnou svěrkou Skl 14 přichycenou vrtulí R1. Pražec bude použit betonový předpjatý typu B03 v rozdělení „d“ (0,611 m; 1640 ks/km).

Ve výhybkových konstrukcích budou použity předpjaté betonové pražce typu VPS s nepřímým pružným podkladnicovým upevněním typu „KS“ se žebrovou podkladnicí a pružnou svěrkou Skl 12. Jelikož se jedná o výhybky 2. generace, budou za těmito vloženy do koleje dlouhé společné pražce v předepsaném počtu.

Pro bezстыkově svařené kolejnice tvaru 49 E1 na betonových pražcích o rozdělení „d“ je potřeba dle předpisu SŽDC S3/2 použít pražcové kotvy, pokud je poloměr oblouku menší než 280 m. Takovéto oblouky se v úseku tratě nachází jen 2, v každé koleji jeden v km 0,194 – km 0,521 o poloměru $R = 200$ m, resp. $R = 203$ m. Pražcové kotvy budou umístěny na každém pražci v kružnicovém oblouku a v přechodnici, od $R_{akt} = 210$ m v přechodnici pak na každém druhém pražci a od $R_{akt} = 260$ m na každém třetím pražci.

Kolejové lože bude tvořeno štěrkem o frakci 32/63 a jeho tloušťka bude činit minimálně 350 mm pod ložnou plochou pražce svisle pod uložením kolejnice. Štěrku bude uložen na šikmou střeovitě provedenou pláň tělesa železničního spodku v příčném sklonu 5%, při skalním podloží 3%, v jednokolejném úseku bude pláň skloněna v uvedených sklonech jednostranně. Na dvoukolejném úseku v obloucích s větším převýšením jednoho kolejnicového pásu je štěrkové lože ukládáno ve vnějším oblouku na vodorovnou pláň tělesa železničního spodku, aby nebyla přesažena maximální možná hodnota výšky kolejového lože 900 mm. Za předpokladu dostatečného prostoru bude kolejové lože lichoběžníkového tvaru se šířkou horní strany 1700 mm od osy koleje na vnější stranu, v obloucích o poloměru menším než 600 metrů a zároveň větším než 500 metrů se horní hrana lichoběžníku o 50 mm a při obloucích o poloměru menším než 500 metrů se navíc tato hrana nadvýší o 100 mm. V častých úzkých zářezech bude kolejové lože částečně nebo výjimečně i zcela zapuštěné tak, aby šířka kolejového lože činila minimálně 2500 mm od osy koleje na vnější stranu, při částečném zapuštění lože a použití žlabového odvodňovacího zařízení postačí šířka lože 2350 mm od osy koleje.

Materiál kolejového lože bude štěrk třídy B I, přičemž je možno použít kamenivo recyklované v celém profilu kolejového lože.

3.4.3 Železniční spodek

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrzání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Sklon pláně tělesa železničního spodku i sklon zemní pláně, které zajistí spolehlivé odvodnění, se provede ve sklonu 5% pod každou kolejí klesající ze středu kolejiště ven (vznikne tak střeovitě skloněná pláň, ve skalním podloží především v prvním úseku tratě postačí 3%. V jednokolejné části úseku bude sklon plání jednostranný za výše uvedeného sklonu. Ve dvukolejných částech úseku v obloucích s velkým převýšením bude nutno zřídit pod vnějším kolejí pláň tělesa železničního spodku vodorovnou, aby byla dodržena maximální možná hodnota pro tloušťku kolejového lože 900 mm.

Varianta č. 4 počítá vzhledem ke zdvoukolejnění se značnými zásahy do železničního spodku, ze všech variant jsou zde zásahy druhé nejvyšší, přesto však je snaha vyhnout se odtěžování až 20 metrů vysokých skalních masivů a budování mohutných mostních konstrukcí při stávajících památkově chráněných mostních dílech v části úseku mezi ŽST Praha-Smíchov a Z. Praha Jinonice, kde zůstane jednokolejný úsek, čímž se potřebné práce na železničním spodku omezí na minimum. Odsuny kolejí od stávající osy jsou proměnné, navržené z hlediska zemních prací pokud možno co nejvýhodněji. V hlubokých zářezích se použijí zárubní stěny, případně ve vhodných zeminách je možné provést hřebíkování svahu a umožnit tak strmější sklon svahu, skalní zářezy se zajistí proti rozvolňování masivu. Na úseku se nachází několik velmi vysokých a úzkých náspů, které bude nutno též rozšířit a ne vždy vystačí rozšíření stezky pomocí gabionových košů, tudíž se zbudují velké úhlové opěrné zdi na jedné straně náspu, za něž se použije vhodný nepropustný zásyp až po odvodňovací výtoky, nad něž se naopak uloží zásyp propustný a nenamrzavý. Úhlové opěrné zdi se uloží na podkladní vrstvu betonu a zárubní zdi se uloží na základový blok, obojí z betonu C 16/20 X0. Při nutnosti pouze malého rozšíření náspu nebo zářezu se vhodně použijí gabionové koše umístěné v korunu náspu či v patu zářezu na podkladní beton C16/20 X0 rozšiřující stezku tak, aby byla široká minimálně 0,40 m, a doplní se zásypem z propustné nenamrzavé zeminy a separační geotextilií. Ve vhodných případech se místo rozšíření stezky v zářezu pomocí gabionů použijí odvodňovací žlaby UCBO nebo UCHO.

3.4.4 Odvodnění

Vyjma sklonu zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku je odvodnění zajištěno drážními příkopy, žlaby, trativody a propustky.

Železniční trať prochází ve většině své délky okolním terénem v podélném sklonu přesahujícím 10 ‰, je-li tedy z hlediska prostoru umožněno umístění drážního příkopu, postačí tento nezpevněný, zpevní se pouze ve sklonech nižších nežli 5 ‰ nebo naopak vyšších než 25 ‰ či v odůvodněných případech a to tvárnici TZZ 3, v méně prostorově komfortních podmínkách tvárnici TZZ 4a. V místech úzkých zářezů procházejících zeminou je možno využít příkopových žlabů UCHO, případně UCBO. Příkopové tvárnice i žlaby se vloží do vrstvy podkladního betonu C 16/20 X0. V hlubokých skalních zářezech je v odůvodněných případech možné použití trativodů pod zapuštěným kolejovým ložem.

Drážní příkopy a trativody budou svedeny do propustků, které zajistí odtok vody mimo drážní těleso. Tyto propustky projdou rekonstrukcí, budou pročištěny, v nutných případech nahrazeny novými betonovými trubními propustky o průměru minimálně DN 600.

3.4.5 Umělé stavby

3.4.5.1 Železniční mosty

Na řešeném úseku se nachází celkem 20 železničních mostů, přičemž většina z nich je staršího data výstavby. Směrové vedení je navrženo tak, aby stávající mostní konstrukce především větších rozměrů zůstaly zachovány a nadále převáděly přes překážky železniční trať a pouze prošly rekonstrukcemi. Výjimkou je jednokolejný třípolový most v km 14,288, který bude nahrazen novou mostní konstrukcí pro dvoukolejnou trať. Pro druhou traťovou kolej bude nutno zbudovat vedle stávajících mostů nové konstrukce. Mosty malých rozměrů budou nahrazeny novými konstrukcemi v případě, že se nyní nacházejí na jednokolejnému úseku, mosty ve výhybnách převádějící 2 koleje projdou rekonstrukcí. Z důvodu velké náročnosti zůstane trať vedoucí přes Prokopské údolí pouze jednokolejná, a mosty projdou rekonstrukcí. U jednokolejného mostu v km 12,518 je již připravena opěra pro uložení mostovky pro druhou kolej, přičemž směrové vedení varianty č. 4 je navrženo tak, aby tato opěra byla využita.

Tato práce neřeší podrobně technický stav železničních mostů, nicméně dle vizuální prohlídky se zdá, že nebude nutné rekonstruovat minimálně dvě mostní konstrukce, konkrétně jednopolevý ocelový most v km 12,522 (evid. km 12,478) přes sběrnou místní komunikaci (ul. Bucharova) a obloukový ocelový most v km 16,593 (evid. km 16,549) překonávající dálnici D0 (Pražský okruh).

3.4.5.2 Přejezdy

Na úseku tratě se nachází celkem 14 úrovnových křížení s pozemními komunikacemi, avšak ne všechna tato křížení budou zachována. Zrušen bez náhrady bude přejezd P2193 ve stávajícím km 8,748, který sloužil pro pěší, avšak nyní již postrádá své opodstatnění z důvodu stavebních změn v oblasti. Zrušen bude též přejezd P2195 ve stávajícím km 10,931, který převádí nezpevněnou komunikaci a spojuje lesoparky Cibulka a Vidoule a nahrazen lávkou pro pěší umístěnou o přibližně 140 metrů dále ve směru staničení před vjezd do výhybny Praha-Stodůlky nad 7,5 metru hluboký zářez do nového km 11,118. Ostatní přejezdy zůstanou zachovány, avšak i vzhledem ke zdvoukolejnění většiny z nich projdou všechny rekonstrukcí a všechny budou zabezpečeny světelným zabezpečovacím zařízením. Vzhledem k nižšímu významu převáděných komunikací bude nově závorami vybaven pouze jediný přejezd. Do koleje se na přejezdech vloží převážně pryžové panely. Seznam přejezdů je uveden v tabulce č. 3.5.

Tab. 3.5 Seznam přejezdu pro variantu 4 – částečné zdvoukolejnění

č. přejez.	staničení	převáděná komunikace	stávající stav přejezdu	navrhovaný stav přejezdu
P2189	km 1,510	účelová, zpev.	SZZ se závorami, bet. panely	jen přestavba na dvoukol. trať
P2190	km 4,126	MK, zpevněná	SZZ se závorami, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2191	km 6,591	pro pěší, zpev.	výstražný kříž, bet. panely	SZZ bez závor, pryž. panely
P2192	km 7,177	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2194	km 10,290	pro pěší, zpev.	výstr. kříž, bet. panel + asphalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2196	km 13,592	MK, zpevněná	výstr. kříž, bet. panely + asphalt	SZZ bez závor, pryž. panely
P2197	km 14,787	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ se závorami, pryž. panely
P2198	km 15,655	MK obsluž., pan.	výstr. kříž, bet. panely + asphalt	SZZ bez závor, bet. panely
P2199	km 16,016	MK, zpevněná	SZZ bez závor, živičná kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2200	km 16,375	účel. kom., nezp.	výstražný kříž, betonová kce	SZZ bez závor, pryž. panely
P2201	km 18,184	cyklostezka	výstr. kříž, pryžové panely	SZZ bez závor, pryž. panely

3.4.5.3 Nadjezdy a nadchody

Jelikož trať vede skrze městskou zástavbu, překonává ji po mostních konstrukcích množství komunikací, celkem se jedná o 8 silničních nadjezdů a 3 lávky pro pěší. Množství konstrukcí nevyhoví požadavkům na dvoukolejnou elektrifikovanou železniční trať. Dostatečnou výškou však disponují všechny tři lávky, které jsou navíc vedeny v prostoru vícekolejných dopraven, a tyto proto nebude nutno upravovat. Prostorovým požadavkům pro dvě koleje vyhoví mosty převádějící místní komunikace vyššího významu, konkrétně silniční nadjezdy v km 1,606 a v km 8,678. Ostatní nadjezdy bude nutné přestavět či rekonstruovat na požadované prostorové vlastnosti. Nově bude zřízena jedna lávka v km 11,118 náhradou za zrušený přejezd P2195.

4 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH VARIANT

Byly vypracovány celkem 4 varianty nového směrového vedení řešeného úseku. První dvě varianty jsou jednokolejné, třetí varianta má 2 traťové koleje v celé své délce a poslední varianta pak je dvoukolejná ve většině úseku.

Varianta č. 1 je navržena jako optimalizační, dosahuje maximální traťové rychlosti $V = 75 \text{ km/h}$ ($V_{130} = 80 \text{ km/h}$) s několika lokálními omezeními, zvýšení rychlosti oproti stávajícímu stavu je tak 5 km/h na většině úseku. Jelikož sleduje stávající osu jen s malými odchylkami, vyžaduje nejméně zemních prací a je též nejméně finančně náročná. Zvýšení kapacity pro dopravní spojení hlavního nádraží v Praze s Letištěm Václava Havla v Ruzyni je oproti stávajícímu stavu zajištěno pouze zprovozněním dnes nepoužívaných výhyben.

Ve variantě č. 2 bylo hlavním cílem co nejvyšší zvýšení traťové rychlosti při zachování jednokolejné tratě. Nicméně se ukázalo, že výrazné zvýšení traťové rychlosti oproti stávajícím 70 km/h nebude snadné navrhnout. Trať prochází na mnoha úsecích obydlenou oblastí, navíc s též složitými terénními podmínkami, které by pro přeložky o několik metrů často vyžadovaly nemalé investiční náklady. Prostoru pro oblouky o větších poloměrech se také často nedostává z důvodu krátkých mezipřímých a dlouhých kružnicových částí oblouku, kdy zvětšení poloměru vyvolá posun osy i o desítky metrů. Výsledkem návrhu je zvýšení traťové rychlosti na $V = 85 \text{ km/h}$ ($V_{130} = 90 \text{ km/h}$), avšak s několika lokálními omezeními snižujícími rychlost až o 10 km/h . Vyšší propustnost tratě oproti stávajícímu stavu zajišťuje především zprovoznění nevyužívaných výhyben a v menší míře i zvýšení traťové rychlosti za cenu stavebních úprav železničního spodku v menší míře.

Varianta č. 3 představuje návrh zdvoukolejnění stávající jednokolejné železniční tratě v celé délce řešeného úseku. Traťová rychlost je oproti stávající jen mírně navýšena na $V = 75 \text{ km/h}$ ($V_{130} = 80 \text{ km/h}$) s jedním rychlostním omezením na $V = 70 \text{ km/h}$ a s omezením při vjezdu do ŽST Hostivice na $V = 60 \text{ km/h}$ v jedné koleji z důvody vložené výhybky, kterou kolej prochází v odbočné větvi. Tato varianta je díky druhé traťové za všech nejkapacitnější, což má pro spojení na letiště velkou váhu, nicméně z důvodu složitých terénních podmínek vyžaduje rovněž největší investiční náklady, jelikož mnoho hlubokých zářezů je třeba rozšířit, případně zajistit zárubními stěnami, skalní horniny odtěžit, některé vysoké násypy vybavit kvůli rozšíření opěrnou stěnou a především vybudovat mohutné mosty pro druhou kolej v oblasti Prokopského údolí.

Z řešení navrženého ve třetí variantě vychází varianta č. 4. Traťová rychlost je rovněž $V = 75 \text{ km/h}$ ($V_{130} = 80 \text{ km/h}$), podařilo se i odstranit jedno rychlostní omezení. Ze snahy snížit investiční náklady na stavbu je však terénně nejnáročnější část tratě navržena pouze jako jednokolejná. Aby jednokolejný úsek nebyl příliš dlouhý, bude zachována výhybna Praha-Žvahov, která jej rozdělí na dvě části dlouhé 2,242 km a 1,295 km, čímž nebude kapacita oproti variantě č. 3 ponížena příliš výrazně.

Pro další práci byla zvolena varianta č. 4, Dosahuje stejné traťové rychlosti jako varianta č. 1, a má nižší kapacitu než varianta č. 3, nicméně při její realizaci není nutné stavět 2 nové mohutné mosty a odtěžovat značné množství skalních masivů, což povede k výrazné úspoře nákladů. Varianta č. 2 nedosáhla takového zvýšení traťové rychlosti, aby se ji vzhledem k nákladům vyplatilo realizovat, jelikož kapacita by byla jen o málo vyšší než u varianty č. 1, a při dopravní špičce by se při nutnosti křižování vlaků stíralo dosažené zvýšení rychlosti. Zvolená varianta č. 3 je sice nákladná a ne zcela snadná na realizaci, avšak bude dlouhodobě splňovat požadavky na přepravní kapacitu, a bude tak investicí do budoucna a ne pouze „záplatou“ stávajícího nevyhovujícího spojení Letiště Václava Havla a centra Prahy.

5 ŽELEZNIČNÍ STANICE A ZASTÁVKY

Součástí této práce je i návrh jedné varianty řešení nástupišť stanic a zastávek a přilehlých kolejí. Na řešeném úseku se ve stávajícím stavu nachází celkem 4 železniční stanice (ŽST Praha Smíchov, spol. n., ŽST Praha-Jinonice, ŽST Praha-Zličín a ŽST Hostivice), 2 výhybny (Výh. Praha-Žvahov a Výh. Praha-Stodůlky) a 2 zastávky (Z. Praha-Cibulka a Z. Hostivice-Sadová).

Změna nastane pouze u ŽST Praha-Jinonice, která je nově navržena jako zastávka.

5.1 ŽST PRAHA SMÍCHOV, SPOL. N. (KM 0,691)

V obvodu společného nádraží bude u obou dopravních kolejí, které jsou od sebe osově vzdáleny 4,780 metru, přistaveno boční nástupiště ve staničení km 0,657 – 0,837 s výškou nástupní hrany 550 mm nad TK a s délkou 180 metrů. Obě nástupiště leží v přímé a mají šířku 4,0 metru. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje. Nástupiště bude vybaveno přístřeškem, pro něž je na nástupišti vyhrazena plocha 3 x 20 metrů. Přístup na obě nástupiště je veden podchodem od stávajícího podchodu ŽST Praha Smíchov, čímž pro cestující dojde k přímému propojení obou těchto stanic. Z podchodu na obě nástupiště stoupá schodiště do čela nástupišť a vedle něho i rampa, obojí o šířce 2,25 metru mezi madly. Rampa je navržena ve sklonu 8,33% s 1,5 metru dlouhými mezipodestami po každých 9 metrech skloněného úseku a napojuje se bočně na nástupiště. Pro obě nástupiště je zajištěn i přístup na opačné straně nástupní plochy, pro nástupiště u koleje č. 1 je možný bezbariérový přístup z ulice Nádražní po účelové komunikaci a též přístup z lávky vedoucí nad kolejištěm po stávajícím schodišti, a pro kolej č. 2 bude vybudováno nové schodiště, které umožní přístup ze zmíněné lávky.

V souvislosti s budováním těchto nástupišť dojde ke změně kolejového uspořádání obvodu společné nádraží, kdy 4 koleje budou v místě nástupiště demontovány, 3 z nich pak ve zbytku své délky jako kusé budou sloužit jako koleje pro odstavení vozidel a ukončené budou zarážedly. Dále se změna týká výhybek, z nichž některé budou demontovány a vloženy budou nové výhybky. Demontovány budou stávající výhybky č. 101, 102, 103b, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 125, 127, 129, 130 a Š1. Seznam nově vkládaných výhybek je uveden v tabulce č. 5.1

Tab. 5.1 Tabulka nových výhybek

č. výh.	popis výhybky	rychlost v odb.v.	staničení ZV	č. koleje
103	J49-1:9-300,P,p,b	50 km/h	km 0,534 242	2
104	J49-1:11-300, L, l, b	50 km/h	km 0,571 113	2
109	J49-1:11-300,L,p,b	50 km/h	km 0,650 910	1
110	J49-1:9-300,P,p,b	50 km/h	km 0,693 203	8
119	J49-1:11-300, P, l, b	50 km/h	km 1,128 312	3
122	J49-1:11-300, P, p, b	50 km/h	km 1,207 779	1

Ve stanici bude zřízeno zapuštěné kolejové lože s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, které se uloží na pláň tělesa železničního spodku zřízenou ve sklonu 5 %. Dosypání lože se provede ze štěrku 32/63 a na povrchu zasypávky bude vytvořena stezka štěrkem o frakci 4/16. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrznání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Odvodnění kolejí bude zajištěno trativody, které se napojí na stávající odvodňovací zařízení.

5.2 VÝHYBNA PRAHA-ŽVAHOV (KM 5,381)

Výhybna Praha-Žvahov leží na jednokolejně části úseku, pro možné křížování vlaků tak bude obnovena kolej č. 3, která je ve stávajícím stavu nevyužívaná. Návrhová rychlost koleje č. 3 bude 60 km/h, což je maximální hodnota, které se podařilo dosáhnout vzhledem k tomu, že výhybka na hostivickém zhlaví je jednostranná a umístěna v oblouku s převýšením o poloměru $R = 620$ m. Osová vzdálenost kolejí činí 5,0 metru.

Ve výhybně budou demontovány všechny 3 stávající výhybky a místo nich vloženy 2 nové výhybky, které jsou uvedené v tab. č. 5.2.

Tab 5.2 Tabulka nových výhybek

č. výh.	popis výhybky	rychlost v odb.v.	staničení ZV	č. koleje
1	J49-1:12-500-l,L,p,b	60 km/h	km 4,764 742	1
2	Obl-J49-1:14-760(620,000/340,917),P,p,b	60 km/h	km 5,705 598	1

V koleji č. 3 mezi obloukem $R = 380$, $D = 40$ mm a výhybkou č. 2, která je též v převýšení 40 mm je mezipřímá o délce $L = 19,832$ m, která je z důvodu stísněných podmínek navržena v převýšení $D = 40$ mm.

Při každé z kolejí je navrženo boční nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad přilehlým kolejnicovým pásem a o délce 180 metrů. Šířka nástupiště je 3,0 metru. Obě nástupiště leží oběma svými konci v přechodnici, mezi nimiž je přímá dlouhá přes 140 metrů. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje. Nástupiště budou vybavena přístřeškem, pro něž je na nástupišti vyhrazena plocha 3 x 8 metrů. Pod částí nástupiště při koleji č. 1 je nutno postavit opěrnou stěnu, která toto nástupiště ponese. Opěrná stěna bude provedena z gabionů. Přístup na nástupiště při koleji č. 1 je veden po stávajícím chodníku překonávajícím výškový rozdíl sérií krátkých schodišť, poslední schodiště bude postaveno spolu s nástupní plochou. Nově bude vytvořen i bezbariérový přístup, kdy z opačného konce nástupiště (dále ve směru staničení) povede chodník na zpevněnou komunikaci vedoucí k dnes již nevyužívanému stavědlu na hostivickém zhlaví. Nástupiště při koleji č. 3 bude napojeno stejně jako v současné době, kdy k němu stoupá bezbariérový chodník od mostu, pod nímž cestující podejdou železniční trať.

Ve výhybně bude zřízeno zapuštěné kolejové lože s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, které se uloží na pláň tělesa železničního spodku zřízenou ve sklonu 5 %. Dosypání lože se provede ze štěrku 32/63 a na povrchu zasypávky bude vytvořena stezka štěrkem o frakci 4/16. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrzání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Odvodnění koleje č. 1 bude zajištěno sklonem zemní pláně, kolej č. 2 bude odvodněna pomocí trativodů.

5.3 Z. PRAHA-JINONICE (KM 8,321)

Železniční stanice Praha-Jinonice bude nově přeměněna na zastávku, jelikož napojená vlečka je nevyužívaná, manipulační kolej též neslouží svému účelu, nákladní vlaky stanici neobsluhují. Bude mít tedy pouze dvě traťové koleje, které se pomocí oblouků bez převýšení a o velkých poloměrech $R = 1200 \div 2000$ m od sebe vzdalují na osovou vzdálenost 10,000 metru, mezi nimiž bude vybudováno nové ostrovní nástupiště (km 8,231 – 8,411) s výškou nástupní hrany 550 mm nad temenem kolejnice a o délce 180 metrů. Šířka nástupiště bude 6,600 metru, na vzdálenějším konci ve směru staničení je pak směrovým obloukem v koleji č. 2 nástupiště mírně

zúženo na 6,417 m. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve střechovitém sklonu 1 % směrem do kolejí. Přístup na nástupiště je zajištěn podchodem, který začíná vedle stávajícího schodiště, jež je postaveno podél výpravní budovy a které přivádí cestující ke kolejišti. Z podchodu na nástupiště stoupá na jednu stranu schodiště a na druhou stranu rampa, obojí v šíři 2,25 metru. Rampa je navržena ve sklonu 8,33% s 1,5 metru dlouhými mezipodestami po každých 9 metrech skloněného úseku a napojuje se bočně na nástupiště. V oblasti rampy a schodiště bude nástupiště zastřešeno.

V zastávce bude zřízeno zapuštěné kolejové lože s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, které se uloží na pláň tělesa železničního spodku zřízenou ve sklonu 5 %. Dosypání lože se provede ze štěrku 32/63. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrznání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Odvodnění kolejí bude zajištěno trativody svedenými do stávajícího rekonstruovaného propustku procházejícího pod kolejištěm v prostoru nástupiště.

5.4 Z. PRAHA-CIBULKA (KM 10,212)

Zastávka Praha-Cibulka se ve stávajícím stavu nachází v oblouku o poloměru $R = 374$ m s převýšením $D = 85$ mm. Z důvodu nevhodných parametrů navržených oblouků s převýšením $D = 107$ mm bude zastávka přesunuta přibližně o 180 metrů zpět ve směru staničení. Bude vybavena dvěma bočními nástupišti (km 10,100 – 10,280) s výškou hrany 550 mm nad temeno kolejnicového pásu a s délkou 180 m. Šířka nástupišť činí 3,0 metru. Nástupiště leží v přímé, jen konce nástupišť již leží u přechodnice, osová vzdálenost kolejí je 4,000 metru. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje. Nástupiště budou vybavena přístřeškem, pro nějž je na nástupišti vyhrazena plocha 3 x 8 metrů. Pod nástupištěm při koleji č. 1 je nutno postavit opěrnou stěnu, která toto nástupiště ponese. Opěrná stěna bude provedena z gabionů, zásyp se provede z propustného nenamrzavého materiálu, zeď bude postavena na základovém bloku z betonu C 16/20 X0. Přístup na obě nástupiště je veden od přejezdu P2194

v km 10,290 převádějícího pěší komunikaci po bezbariérových rampách o šířce 1,8 metru. Na nástupiště při koleji č. 2 je navíc vybudován přístup v podobě schodiště na opačné straně než rampy, přičemž šířka schodiště činí 2,0 metru.

Kolejové lože v zastávce bude zbudováno standardní s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, jen samozřejmě zúženo konstrukcí nástupišť. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrzání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží. Pláň tělesa železničního spodku i zemní pláň budou skloněny ve sklonu 5 % do prostoru mezi kolejemi, odkud bude voda odvedena trativodním potrubím, z něhož povede dále do stávajícího propustku procházejícího pod kolejištěm v prostoru nástupišť.

5.5 VÝHYBNA PRAHA-STODŮLKY (KM 11,597)

Výhybna Praha-Stodůlky zůstane zachována, přestože leží na dvoukolejně trati a sama má rovněž jen 2 koleje. Koleje jsou však propojeny spojkami z výhybek 1:14-760-I, které umožňují zachovat i při průjezdu spojkou traťovou rychlost. Je tomu z důvodu umístění výhybny přibližně v polovině délky řešeného úseku, přičemž možnost přejet do druhé koleje je výhodná například při mimořádnostech či stavebních pracích, kdy jedna kolej je neprůjezdná. Všechny stávající výhybky budou demontovány, a nahrazeny novými, které jsou uvedeny v tabulce č. 5.3

Tab. 5.3 Tabulka nových výhybek

č. výh.	popis výhybky	rychlost v odb.v.	staničení ZV	č. koleje
1	J49-1:14-760-I,L,p,b	75 km/h	km 11,166 110	2
2	J49-1:14-760-I,L,p,b	75 km/h	km 11,291 593	1
3	J49-1:14-760-I,P,p,b	75 km/h	km 11,904 773	1
4	J49-1:14-760-I,P,p,b	75 km/h	km 12,030 257	2

Osová vzdálenost kolejí je ve výhybně pomocí dvou kolejových S tvořených z oblouků o poloměru $R = 1500$ m a mezipřímých o délce 20,000 m zvětšena na 5,000 m.

Při každé z kolejí je navrženo boční nástupiště (km 11,540 – 11,520) s výškou nástupní hrany 550 mm nad přilehlým kolejnicovým pásem a o délce 180 metrů. Šířka nástupišť je 3,0 metru. Obě nástupiště leží částečně v přímé, na vzdálenějším konci ve směru staničení pak v oblouku o poloměru $R = 555$ m, resp. $R = 560$ m s převýšením $D = 50$ mm. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se

umístí na tento štěrku, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje. Nástupiště budou vybavena přístřeškem, pro nějž je na nástupišti vyhrazena plocha 3 x 8 metrů.

Přístup na nástupiště při koleji č. 1 je zajištěn dvěma bezbariérovými přístupy. Jedním je zalomená rampa se sklonem šikmých ploch 8,33 % a o šířce 1,8 metru a druhý je chodník ve stávající poloze v blízkosti přístřešku. Druhé nástupiště je zpřístupněno podélně vedenou rampou s bočním připojením, jejíž šikmá plocha je ve sklonu 8,33 %. K bočnímu připojení je navedeno i malé schodiště vedoucí z druhé strany oproti rampě. Propojení mezi oběma stranami kolejí zajišťuje podchod pod stávajícím mostem v km 11,745, který bude rekonstruován.

Ve výhybně bude zřízeno kolejové lože obdobně jako v širé trati s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, které se uloží na pláň tělesa železničního spodku zřízenou ve sklonu 5 %. Dosypání lože se provede ze štěrku 32/63. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrznání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží. Zemní pláň i pláň tělesa železničního spodku budou ukloněny ve sklonu 5% směrem do vnějších stran, v nástupišti potom naopak mezi koleje. V nástupišti bude odvodnění zajištěno pomocí trativodů, které budou svedeny do drážního příkopu podél koleje č. 1 zpevněného tvárnici TZZ 3 a tento příkop do propustků, který leží v obvodu výhybny. Pro kolej č. 2 postačí s výjimkou části u nástupišť odvodnění sklonem plání z drážního tělesa pryč.

5.6 ŽST PRAHA – ZLIČÍN (KM 15,367)

Železniční stanice Praha-Zličín byla v této práci zpracována podrobněji. Byly navrženy celkem 3 varianty kolejového uspořádání. Všechny tři varianty cílily na rekonstrukci pouze dopravních kolejí, stávající vlečkové koleje nebyly nově navrhovány. Ve všech variantách byla zrušena pouze vlečka vedoucí ze stávající výhybky č. 10 z důvodu vedení traťové koleje č. 1.

První navržená varianta má 3 dopravní koleje, přičemž do kolejí průběžných traťových je před oběma zhlavími vložena kolejová spojka na rychlost $V = 50$ km/h tvořená výhybkami J49 1:11-300. Z koleje č. 2 se záhy odděluje dopravní kolej č. 4 navržená na rychlost $V = 50$ km/h. Vlečkové koleje jsou do koleje č. 1 napojeny výhybkami č. 3, 6 a 8 s návrhovou rychlostí v odbočné větvi $V = 40$ km/h. Tyto výhybky budou vloženy nově a nahradí stávající. Z koleje č. 4 odbočuje výhybkou D1 vlečka vedoucí k čelní rampě sloužící pro vykládání tramvají, která bude zachována. Pomocí kolejového S v koleji č. 1 se zvětšuje osová vzdálenost kolejí č. 1 a 2 na 4,92 metru a

následně pomocí kolejového S v koleji č. 2 až na 9,820 metru tak, aby bylo možno mezi tyto koleje umístit ostrovní nástupiště (km 15,280 – 15,460) o délce 180 metrů a výškou 550 mm nad temenem kolejnice. Šířka nástupiště činí 6,480 m, v čelní části blíže ve směru staničení je zúžena na 5,737 m. Kolej č. 4 je od koleje č. 2 vzdálena 4,750 m a je vybavena bočním nástupištěm (km 15,383 – 15,548) o délce 165 m, výšce 550 mm nad TK a šířkou 3,0 m.

Druhá varianta je podobná první. Liší se kolejovou spojkou v převýšení v navazujících obloucích v hostivickém záhlaví a také zřízením odstavné koleje. Odstavná kolej č. 4a o užitečné délce 180 m je napojena na dopravní kolej č. 4 výhybkou č. 6, která je součástí kolejové spojky mezi kolejemi č. 2 a 4. Z odstavné koleje ještě odbočuje výhybkou D1 vlečka s rampou pro vykládání tramvají. Vlečkové koleje na opačné straně od výpravní budovy jsou do koleje č. 1 napojeny výhybkami č. 3, 6 a 8 s návrhovou rychlostí v odbočné větvi $V = 40$ km/h. Osová vzdálenost kolejí č. 1 a 2 je obdobně jako ve variantě č. 1 zajištěna pomocí kolejových S v obou kolejích, přičemž kolejové S v 1. koleji zajistí osovou vzdálenost 4,92 m a to v 2. koleji pak osovou vzdálenost až na 9,820 m pro umístění ostrovního nástupiště (km 15,355 – 15,535). Kolej č. 4, která je od 2. koleje vzdálena 4,75 m, je sice zkrácena odstavnou kolejí č. 4a, přesto však je dostatečně dlouhá pro umístění 180 m dlouhého bočního nástupiště (km 15,383 – 15,563) s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice a šířkou nástupní plochy 3,0 m.

Třetí varianta se od předchozích dvou liší především větším počtem nástupních hran. Má celkem 4 dopravní koleje, avšak ne všechny jsou průběžné po celé délce stanice. Z koleje č. 2 se nejprve odpojuje kolej č. 4a, která se následně slučuje s kolejí č. 2 do koleje č. 4. Ještě předtím se však z koleje č. 4a odděluje kolej č. 6. Kolejová spojka na hostivickém záhlaví je stejně jako ve variantě č. 2 položena v obloucích v převýšení. Varianta provedení ŽST Praha-Zličín č. 3 disponuje celkem čtyřmi nástupními hranami. První ve směru staničení se nachází při koleji č. 4a v km 15,193 – 15,283, je dlouhé 90 m s výškou 550 mm nad temenem kolejnice a šířkou 3,0 m. Druhé nástupiště (km 15,383 – 15,563) je boční při koleji č. 6 nacházející se před výpravní budovou a měří na délku 180 m a je vysoké 550 mm nad temenem kolejnice a široké 3,0 m. Poslední 2 nástupní hrany se nachází na ostrovním nástupišti (km 15,394 – 15,574) mezi kolejemi č. 1 a 2, které je dlouhé rovněž 180 m, s výškou 550 mm nad temenem kolejnice a široké 6,480 m, ve vzdálenějším čele zúženo až na 3,519 m. Vlečkové koleje jsou napojeny obdobně jako ve stávajícím stavu a shodně jako ve variantách č. 1 a 2, jen výhybky mají čísla 4, 8 a 11.

Z těchto variant bylo pro další zpracování zvoleno druhé navržené směrové uspořádání. Oproti variantě č. 1 má navrženou odstavnou kolej s délkou 180 m postačující pro osobní vlaky obsluhující stanici. Varianta č. 1 nenabízí jinou výhodu, naopak boční nástupiště při koleji č. 4 je

dlouhé pouze 165 m. Varianta č. 4 nabízí oproti ostatním 4. nástupní hranu, kterou se však podařilo navrhnout pouze 90 metrů dlouhou, a která by navíc pravděpodobně neměla příliš velké využití, k tomu ostrovní nástupiště i přístup k němu jsou posunuty poměrně daleko, výhodněji se proto jeví uspořádání kolejí ve variantě č. 2.

V dále zpracovávaném směrovém uspořádání ŽST Praha-Zličín se nachází celkem 9 nově vkládaných výhybek, 11 bude demontováno, přičemž 4 nové výhybky pouze nahradí beze změn stávající konstrukce. Seznam nově vkládaných výhybek je uveden v tabulce č. 5.4.

Tab. 5.4 Tabulka nových výhybek

č. výh.	popis výhybky	rychlost v odb.v.	staničení ZV	č. koleje
1	J49-1:11-300,L,p,b	50 km/h	km 15,039 447	2
2	J49-1:11-300,L,p,b	50 km/h	km 15,120 901	1
3	J49-1:9-300,L,l,b	40 km/h	km 15,133 401	1
D1	J49-1:7,5-190-I,P,p,b	40 km/h	km 15,241 321	4a
5	J49-1:11-300,P,l,b	50 km/h	km 15,299 485	2
6	J49-1:11-300,P,l,b	50 km/h	km 15,378 952	4
7	J49-1:9-300,L,l,b	40 km/h	km 15,458 900	1
10	J49-1:9-190,P,p,b	40 km/h	km 15,526 300	1
11	J49-1:9-300,L,l,b	50 km/h	km 15,683 448	2
12	Obl-J49-1:12-500(1427,590/370,080)-I,L,l,b	50 km/h	km 15,781 887	1
13	Obl-J49-1:12-500(375,000/213,791)-I,P,l,b	50 km/h	km 15,5881 771	2

Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje, na ostrovním nástupišti ve střechovitém sklonu 1 % směrem do dopravních kolejí. Ostrovní nástupiště bude ve své centrální části zastřešeno, boční nástupiště bude vybaveno přístřeškem, pro něž je na nástupišti vyhrazena plocha 3 x 8 metrů. Přístup k ostrovnímu nástupišti zajišťuje podchod, který je u výpravní budovy s terénem propojen schodištěm a výtahem, zpod nástupiště na nástupní plochu stoupá schodiště a rampa ve sklonu 8,33 % se skloněnými úseky o délce 9 metrů a mezipodestami 1,5 metrů dlouhými. Šířka schodiště i rampy má 2,0 metru. Boční nástupiště je vybaveno rampou u výpravní budovy ve sklonu 8,33 % a malým schodištěm.

Ve stanici bude zřízeno zapuštěné kolejové lože s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, které se uloží na pláň tělesa železničního spodku zřízenou ve sklonu 5 %. V koleji č. 4a bude kolejové lože zřízeno v tloušťce pouze 300 mm pod ložnou plochou pražce. Dosypání lože

se provede ze štěrku 32/63 a na povrchu zasypávky bude vytvořena stezka štěrkem o frakci 4/16. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Železniční spodek byl pro stanici navržen na základě informací získaných z geologické mapy. V úseku km 15,330 – 15,470, kde se vyskytují antropogenní navážky nepříliš dobré kvality, bylo navrženo pražcové podloží typu 6 s konstrukční vrstvou z minerální směsi o tloušťce 0,25 m a pod ní cementová stabilizace o tloušťce 0,42 m. Ve zbylé části stanice se vyskytují pískovce, a tak zde byla navržena konstrukční vrstva z minerální směsi o tloušťce 0,40 m. Návrh pražcového podloží je uveden v příloze F. Odvodnění drážního tělesa je kromě sklonu zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku ve sklonu 5 % zajištěno trativody, pro které byly rozmístěny i šachty. Trativody jsou navrženy ve sklonu 3 ‰ a v tom případě mají štěrkopískový podsyp doplněný o podkladní betonovou vrstvu a dále ve sklonu 5 ‰ či více a v tom případě je navržen pouze pískový podsyp drenážní trubky. Trubky jsou průměru DN 150 a trativodními rýhami o šířce 0,50 metru jsou vedeny buď do svodného potrubí a přilehlé kanalizace, nebo do odvodňovacích žlabů respektive příkopu v oblasti zhlaví železniční stanice, odkud voda odtéká oběma směry pryč. Příkopové žlaby jsou tvořeny prefabrikovanými dílci UCH0 a UCBO, případně jsou monolitické zabudované v opěrné stěně, která je umístěna před smíchovským zhlavím po levé straně nesoucí vlečkové koleje. Příkop ležící v hostivickém zhlaví po pravé straně je zpevněn tvárnicemi TZZ 3.

Součástí rekonstrukce je i demolice nepoužívané budovy skladu, kde bude umístěno nástupiště a budovy bývalého stavědla na smíchovském zhlaví, kam zasahuje odstavná kolej.

5.7 Z. HOSTIVICE-SADOVÁ (KM 17,909)

Tato zastávka byla zprovozněna na této trati jako poslední a to v roce 2014. Leží v oblouku s velkým převýšením, dle normy nepřipustným, a které se navíc ještě zvýší z důvodu zvyšování traťové rychlosti, tudíž zastávka bude muset být posunuta o přibližně 200 metrů dále od obce. Bude vybavena dvěma bočními nástupišti (km 17,810 – 17,990) s výškou hrany 550 mm nad temeno kolejnicového pásu a s délkou 180 m. Šířka nástupišť činí 3,0 metru. Nástupiště leží v přímé, jen konce nástupišť již leží u přechodnice, osová vzdálenost kolejí je 4,000 metru. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje. Nástupiště budou vybavena přístřeškem, pro něž je na nástupišti vyhrazena plocha 3 x 8 metrů. Přístup na nástupiště zajistí zpevněné bezbariérové chodníky vedoucí podle kolejí a příchod na nástupiště u koleje č. 2 bude

umožněn po stávajícím přejezdu, který projde rekonstrukcí a bude zabezpečen světelným zabezpečovacím zařízením.

Kolejové lože v zastávce bude zbudováno standardní s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, jen samozřejmě zúženo konstrukcí nástupišť. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrznání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží. Pláň tělesa železničního spodku i zemní pláň budou skloněny ve sklonu 5 % do prostoru mezi kolejemi, odkud bude voda odvedena trativodním potrubím, z něhož povede dále do stávajícího propustku procházejícího pod kolejištěm v prostoru nástupiště.

5.8 ŽST HOSTIVICE (KM 14,809 = 19,673)

Stanice Hostivice už není součástí tratě 528A, nýbrž 528B a je nutné i v ní navrhnout stavební opatření, jelikož by v budoucnu měla sloužit i jako přestupní uzel vzhledem k zaústění čtyř železničních tratí.

Stanice má navrženy celkem 3 dopravní koleje č. 1, 3 a 5. Návrhová rychlost v kolejích č. 1 a 3, které odpovídají traťovým kolejím č. 2 a 1 je traťová, tzn. $V = 75 \text{ km/h}$, v koleji č. 5 potom $V = 50 \text{ km/h}$. Z koleje č. 1, která je zároveň hlavní kolejí pro trať 528B, se odděluje výhybka č. 3, za níž se rozvětňuje zhlaví nákladového obvodu stanice. Dvojice výhybek 2 a 5, a 7 a 12 vytváří kolejové spojky mezi kolejemi č. 1 a 3, resp, č. 3 a 5. Za výhybkou č. 9 zase začínají odstavné koleje s užitečnou délkou 180 m. Na kladenském zhlaví je vložena dočasná výhybka č. 19 J49-1:14-760 spojující koleje č. 1 a 3, která bude v koleji umístěna až do doby, než se zrealizuje zdvoukolejnění navazujícího úseku železniční tratě. Koleje č. 1 a 3 se od sebe ve stanici vzdalují pomocí kolejového S, do něhož je na straně pražského zhlaví vložena kolejová spojka těchto dvou kolejí až na osovou vzdálenost 9,500 m. Značné množství výhybek bude muset být demontováno, jedná se o výhybky č. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 21 a 27. Tyto budou nahrazeny novými výhybkami, které jsou uvedeny v tabulce č. 5.5.

Tab. 5.5 Tabulka nových výhybek (staničení podle tratě 528B)

č. výh.	popis výhybky	rychlost v odb.v.	staničení ZV	č. koleje
1	J49-1:12-500,P,l,b	60 km/h	km 14,497 000	1
2	J49-1:9-300,L,l,b	50 km/h	km 14,509 764	1
3	J49-1:7,5-190-l,P,p,b	40 km/h	km 14,552 996	1
4	J49-1:7,5-190-l,L,p,b	40 km/h	km 14,588 731	2
5	J49-1:9-300,L,p,b	50 km/h	km 14,602 250	3
6	J49-1:7,5-190-l,P,l,b	40 km/h	km 14,649 468	4
7	J49-1:11-300,L,l,b	50 km/h	km 14,667 802	3
9	J49-1:9-190,P,p,b	40 km/h	km 14,710 617	5
12	J49-1:11-300,L,p,b	50 km/h	km 14,747 865	5
14	J49-1:9-300,P,p,b	50 km/h	km 15,474 602	3
19	J49-1:14-760-l,P,p,b	75 km/h	km 15,289 574	1

Mezi kolejemi č. 1 a 3 bude v místě osové vzdálenosti kolejí 9,500 m zbudováno ostrovní nástupiště (km 14,753 – 14,933) o délce 180 m, výšce 550 mm nad temenem kolejnice a šířce 6,160, na konci nástupiště z důvodu směrového oblouku v koleji č. 1 zúženém na 5,829 m. Druhé nástupiště (km 14,753 – 14,933) bude boční, přiléhající ke koleji č. 5 zleva, též o délce 180 mm a výšce 550 mm nad temenem kolejnice se šířkou 3,0 metru. Nástupiště budou vytvořena pomocí prefabrikovaných nástupištních bloků L 130, za něž bude nasypán zásyp z nenamrzavé zeminy, který se následně zhutní. Na tuto zeminu bude uložen a zavibrován štěrk a do pískového lože, které se umístí na tento štěrk, bude následně položena zámková dlažba tvořící povrch nástupiště ve sklonu 2 % směrem od dopravní koleje, na ostrovním nástupišti ve střešovitém sklonu 1 % směrem do dopravních kolejí. Ostrovní nástupiště bude ve své centrální části zastřešeno, přístřešek pro nástupiště u koleje č. 5 bude stávající zastřešení venkovní části výpravní budovy.

Ve výhybně bude zřízeno zapuštěné kolejové lože s tloušťkou lože 350 mm pod ložnou plochou pražce, které se uloží na pláň tělesa železničního spodku zřízenou ve sklonu 5 %. Dosypání lože se provede ze štěrku 32/63 a na povrchu zasypávky bude vytvořena stezka štěrkem o frakci 4/16. Ostatní náležitosti železničního svršku odpovídají kap. 3.4.2.

Vlastnosti zemního tělesa je třeba zjistit geotechnickým průzkumem. Až podle tohoto by se železniční spodek posoudil z hlediska únosnosti i hloubky promrzání a umožnil by navrhnout skladbu pražcového podloží.

Odvodnění kolejiště bude provedeno pomocí trativodů, které budou svedeny do stávajícího kanalizačního zařízení.

6 ZÁVĚR

Tato práce se zabývá zvýšením kapacity železniční tratě č. 528A v úseku Praha Smíchov – Hostivice. V současné době se jedná o jednokolejnou trať, jejíž návrhová rychlost je $V = 70$ km/h, ačkoli se vyskytuje několik propadů traťové rychlosti z různých důvodů, kdy rychlost klesá až na $V = 30$ km/h. Trať vzhledem k relativně malému provozu nevyužívá zbudované výhybny, které jsou již roky uvedeny mimo provoz. Cílem bylo zvýšit kapacitu a co možná nejvíce i rychlost této tratě tak, aby mohla sloužit jako alternativní řešení spojení centra Prahy s Letištěm Václava Havla namísto prosazovaného vedení spojení z Masarykova nádraží před stanicí Praha-Dejvice. Její výhodou je minimálně to, že končí na hlavním nádraží, což prosazovaný návrh splnit nemůže.

Byly navrženy celkem čtyři varianty směrového vedení tratě na daném úseku. Varianta č. 1 se v podstatě optimalizace, počítá s obnovením výhyben a jen malým zvýšením traťové rychlosti za dodržení stávajícího směrového vedení. Varianta č. 2 měla za cíl co nejvýše zvýšit traťovou rychlost, což se však příliš nezdařilo vzhledem k poklesům rychlosti, které z důvodu složitých terénních podmínek nešlo odstranit. Varianta č. 3 znamenala kompletní zdvoukolejnění celého úseku, čímž bylo dosaženo největšího možného zkapacitnění tratě, avšak za cenu neúměrných nákladů vyvolaných opět složitými terénními podmínkami především v první části řešeného úseku. Poslední varianta, č. 4 je inspirována variantou č. 3, kdy se snaží zkombinovat výrazné zkapacitnění tratě, ale zároveň snížit potřebné finanční náklady. Nakonec tato varianta částečně zdvoukolejňuje trať, kdy jednokolejný úsek je ještě navíc rozdělen výhybnou Praha-Žvahov na dva kratší, byla zvolena pro další rozpracování.

Tím byl návrh nástupišť v jedné variantě ve všech železničních stanicích, výhybnách a zastávkách na řešeném úseku. Návrh nových velkých nástupišť s výškou 550 mm nad tělesem kolejnice s sebou přinesl v mnoha případech potřebu změny kolejového uspořádání oproti stávajícímu stavu, bylo tak kromě nástupišť navrhováno i nové kolejové uspořádání tak, aby traťové koleje ve stanici neztrácely na návrhové rychlosti a předjízdové koleje byly navrženy na rychlost alespoň $V = 50$ km/h. Návrh železničních stanic rovněž respektoval stávající využívané vlečky, některé nevyužívané byly s ohledem na budování druhé traťové koleje zrušeny. Poněkud podrobněji byla zpracována ŽST Praha-Zličín, kde byly vytvořeny 3 varianty kolejového uspořádání, navrženo pražcové podloží, vykresleny příčné i podélné řezy dopravních kolejí a navrženo odvodnění kolejiště stanice.

Řešeny byly všechny otázky určené zadáním a byl vytvořen pokud možno co nejlepší návrh tak, aby v něm uvedený stav co nejlépe splňoval požadavky na něj kladené a zároveň aby byl

trvanlivým řešením a spolehlivě zajišťoval spojení centra Prahy s Letištěm Václava Havla bez nutnosti brzkých úprav s ohledem na kapacitu a rychlost tratě.

7 LITERATURA

1. ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 1: Projektování. Český normalizační institut, říjen 2008
2. Předpis SŽDC S3 Železniční svršek. Účinnost od 1.1.2003
3. Předpis SŽDC S4 Železniční spodek. Účinnost od 1.10.2008
4. Předpis SŽDC S3/2 Bezstyková kolej. Účinnost od 1.9.2013
5. Předpis ČD Ž Vzorové listy železničního spodku. Účinnost od 1.4.2002
6. FRIDRICH, Karel A. Železniční stavby 1 – Návod pro cvičení. 2. přepracované vydání. ČVUT v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05215-0
7. FLIEGEL, Tomáš; VELIŠ, Miroslav; ŠPAČKOVÁ, Helena; MILTÁK, Milan Železniční stavby 30 (Návod pro cvičení ze železničních stanic). Vydavatelství ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01813-X.
8. Pomůcky grafikonu vlakové dopravy 2016/2017 [online]. [vid. 8.1.2016]. Dostupné z: <http://gvd.cz/cz/>
9. FRIDRICH, Kare A. Nástupiště – Pomůcka pro cvičení z předmětu „Železniční stavby 3“ (ZST3). ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra železničních staveb. 12.4.2009. Dostupné z: <http://docplayer.cz/10934542-Nastupiste-pomucka-pro-cviceni-z-predmetu-zeleznicni-stavby-3-zst3.html>
10. PÝCHA, Marek Příčné řezy železničních tratí – širá trať. ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra železničních staveb. Poslední aktualizace 3.4.2013. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4604427-Pricne-rezy-zeleznicnich-trati-sira-trat.html>
11. FRIDRICH, Karel A. Výhybky a zhlaví železniční stanice. Pomůcka pro cvičení z předmětu „Železniční stavby 3“ (ZST3), 10.11.2008
12. Katalog Nástupiště, ŽPSV, Uherský Ostroh, 2013. Dostupné z: <http://www.zpsv.cz/ohl-group/katalogy/ZPSV-Nastupiste.pdf>
13. Geologická mapa Česká geologická služba [online] 2016 [vid. 8.1.2016]. Dostupné z: http://mapy.geology.cz/geocr_50/

8 SEZNAM PŘÍLOH

- A Tabulka směrových oblouků stávajícího stavu
- B Tabulka směrových oblouků varianty č. 1 – optimalizace
- C Tabulka směrových oblouků varianty č. 2 – zvýšení rychlosti
- D.1 Tabulka směrových oblouků varianty č. 3 – plné zdvoukolejnění, kolej č. 1
- D.2 Tabulka směrových oblouků varianty č. 3 – plné zdvoukolejnění, kolej č. 2
- E.1 Tabulka směrových oblouků varianty č. 4 – částečné zdvoukolejnění, kolej č. 1
- E.2 Tabulka směrových oblouků varianty č. 4 – částečné zdvoukolejnění, kolej č. 2
- F Návrh pražcového podloží

Příloha A: Tabulka směrových oblouků stávajícího stavu

Tabulka uvádí směrové oblouky až od odjezdového návěstidla v ŽST Praha Smíchov, spol. n., jelikož původně byla traťová kolej odlišná, protože osobní vlaková doprava byla ukončena v zastávce Praha-Smíchov, Na Knížecí. Tyto směrové oblouky jsou vypsány z nákresného přehledu železničního svršku, který svršek mapuje právě v dopravní koleji vedoucí od zastávky Praha-Smíchov, Na Knížecí. Uvedená rychlost odpovídá stávajícímu stavu, tzn, reflektuje i poklesy rychlosti např. z důvodu nevyhovujících rozhledových poměrů na železničním přejezdu.

Poloměr [m]	V [km/h]	D [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
625	70	0	0	46	0		ZO 1,528	KO 1,574	
1000	70	0	0	75	0		ZO 1,639	KO 1,714	
1250	70	0	0	103	0		ZO 1,865	KO 1,968	
1140	70	0	0	321	0		ZO 2,036	KO 2,357	
303	70	106	70	155	70	ZP 2,535	ZO 2,605	KO 2,760	KP 2,830
280	70	121	70	83	70	ZP 2,899	ZO 2,969	KO 3,052	KP 3,122
383	70	66	38	423	29	ZP 3,230	ZO 3,268	KO 3,691	KP 3,720
284	70/60	119	88	742	38	ZP 3,805	ZO 3,893	KO 4,635	KP 4,702
505	40	29	81	134	81	ZP 5,004	ZO 5,085	KO 5,219	KP 5,300
300	40	107	74	66	0	ZP 5,423	ZO 5,497	KO/ZPmO 5,563	
752	40	34	0	52	0		KPm/ZO 5,608	KO/ZO 5,660	
532	70	34	0	67	0		KO/ZO 5,660	KO/ZO 5,727	
495	70	47	0	178	0		KO/ZO 5,727	KO/ZO 5,905	
440	70	47	0	127	73		KO/ZO 5,905	KO 6,032	KP 6,105
310	70	102	71	64	71	ZP 6,286	ZO 6,357	KO 6,421	KP 6,492
433	70	48	51	225	51	ZP 6,611	ZO 6,662	KO 6,887	KP 6,938
560	70	20	30	216	30	ZP 7,449	ZO 7,479	KO 7,695	KP 7,725
330	60	27	25	133	25	ZP 7,809	ZO 7,834	KO 7,967	KP 7,992

Poloměr [m]	V [km/h]	D [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
1500	50	0	0	8	0		KV/ZO 8,569	KO/ZO 8,577	
282	50	0	0	55	0		KO/ZO 8,577	KO/ZO 8,632	
280	50	0	0	42	0		KO/ZO 8,632	KO/ZO 8,674	
282	50	45	0	105	0		KO/ZO 8,674	KO/ZO 8,779	
286	50	45	0	355	20		KO/ZO 8,779	KO 9,134	KP 9,154
301	70	122	86	513	86	ZP 9,265	ZO 9,351	KO 9,864	KP 9,950
374	70	85	76	191	76	ZP 10,219	ZO 10,295	KO 10,486	KP 10,562
335	70	103	70	126	70	ZP 10,654	ZO 10,724	KO 10,850	KP 10,920
550	70	71	59	132	59	ZP 11,565	ZO 11,624	KO 11,756	KP 11,815
366	70	88	110	280	100	ZP 12,050	ZO 12,160	KO 12,440	KP 12,540
301	70	122	86	209	86	ZP 12,603	ZO 12,689	KO 12,898	KP 12,984
370	70/30	86	76	166	76	ZP 13,109	ZO 13,185	KO 13,351	KP 13,427
570	30/70	31	22	401	22	ZP 13,478	ZO 13,500	KO 13,901	KP 13,923
377	70	83	72	340	72	ZP 14,288	ZO 14,360	KO 14,700	KP 14,772
377	70	68	80		64	ZP 15,656	ZO 15,736	KO 15,955	KP 16,019
276	40	96	92	173	34	ZP 16,072	ZO 16,164	KO/ZPm 16,337	
418	40	96	34	145	0		KPm/ZO 16,371	KO 156,516	
350	40	96	0	75	94		KO/ZO 16,516	KO 16,591	KP/ZP 16,685
350	40/70	96	94	159	94	KP/ZP 16,685	ZO 16,779	KO 16,938	KP 17,030
373	40/70	85	86	247	86	ZP 17,211	ZO 17,297	KO 17,544	KP 17,630
306	40/70	119	67	609	67	ZP 17,913	ZO 17,980	KO 18,589	KP 18,656
305	70	92	88	426	0	ZP 18,674	ZO 18,762	KO/ZO 19,188	
200	50	48	0	24	0		KO/ZO 19,188	KO/KV 19,212	

Příloha B: Tabulka směrových oblouků varianty č. 1 – optimalizace

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]
200	60	60	113	100	100	48,000	231,276	48,000	ZP 0,081414	ZO 0,129414	KO 0,360689	KP 0,408689
670	75	85	0	100	128	0,000	98,490	0,000		ZO 1,392669	KO 1,491159	
1050	80	80	0	72	72	0,000	78,090	0,000		ZO 1,552235	KO 1,630325	
1250	75	80	0	54	61	0,000	103,007	0,000		ZO 1,800383	KO 1,903391	
1120	75	80	36	24	32	20,000	279,070	50,000	ZP 1,965413	ZO 1,985413	KO 2,264483	KP 2,314483
298	75	80	135	88	119	70,000	144,295	82,000	ZP 2,467109	ZO 2,537109	KO 2,681404	KP 2,763404
280	75	80	140	98	130	68,000	83,045	68,000	ZP 2,831897	ZO 2,899897	KO 2,982942	KP 3,050942
365	75	80	82	100	125	62,000	82,245	0,000	ZP 3,152565	ZO 3,214565	KO/ZO 3,296810	
385	75	80	82	91	115	0,000	283,279	0,000		KO/ZO 3,580088	KO/ZO 3,580088	
367	75	80	82	99	124	0,000	32,909	40,000		KO/ZO 3,652997	KO 3,612997	KP 3,652997
284	75	80	134	100	132	84,000	745,903	62,000	ZP 3,735824	ZO 3,819824	KO 4,565727	KP 4,627727
520	75	80	54	74	92	64,800	156,613	64,800	ZP 4,939422	ZO 5,004222	KO 5,160835	KP 5,225635
300	75	80	122	100	130	80,000	59,052	42,000	ZP 5,350362	ZO 5,430362	KO/ZPm 5,489414	
660	75	80	42	59	73	42,000	8,000	0,000	KPm/ZO 5,531414	KO 5,539414		
660	75	80	42	59	73	0,000	23,775	0,000		ZO 5,580995	KO/ZO 5,604770	
520	75	80	42	86	104	0,000	175,104	27,333		KO/ZO 5,807207	KO/ZPm 5,779873	
395	75	80	83	86	109	27,333	35,198	0,000	KPm/ZO 5,807207	KO/ZO 5,842405		
470	75	80	83	59	78	0,000	139,677	50,000		KO/ZO 6,032082	KO 5,982082	KP 6,032082
310	75	80	129	86	115	80,000	57,347	75,000	ZP 6,214288	ZO 6,294288	KO 6,351636	KP 6,426636
435	75	80	92	61	82	69,000	211,262	65,000	ZP 6,531341	ZO 6,600341	KO 6,811603	KP 6,876603
560	75	80	60	59	75	35,000	210,685	35,000	ZP 7,378505	ZO 7,413505	KO 7,624190	KP 7,659190
320	75	80	108	100	129	54,000	87,519	56,000	ZP 7,729056	ZO 7,783056	KO 7,870574	KP 7,926574
2000	75	80	0	34	38	0,000	60,972	0,000		ZO 8,028650	KO 8,089622	

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]
2000	75	80	0	34	38	0,000	63,280	0,000		ZO 8,349993	KO 8,413272	
284	75	80	136	98	130	85,000	479,791	85,000	ZP 8,468365	ZO 8,553365	KO 9,033157	KP 9,118157
304	75	80	124	95	125	91,000	162,767	0,000	ZP 9,191712	ZO 9,282712	KO/ZO 9,445479	
298	75	80	124	99	130	0,000	194,459	0,000		KO/ZO 9,639938	KO/ZO 9,639938	
305	75	80	124	94	124	0,000	161,104	77,000		KO/ZO 9,878042	KO 9,801042	KP 9,878042
374	75	80	78	100	124	92,000	185,870	70,000	ZP 10,141953	ZO 10,233953	KO 10,419823	KP 10,489823
335	75	80	120	79	106	72,000	123,444	72,000	ZP 10,583224	ZO 10,655224	KO 10,778668	KP 10,850668
550	75	80	40	81	98	45,000	145,874	45,000	ZP 11,503378	ZO 11,548378	KO 11,694251	KP 11,739251
375	75	80	85	93	117	100,000	152,135	0,000	ZP 11,983927	ZO 12,083927	KO/ZO 12,236063	
360	75	80	85	100	125	0,000	133,327	102,000		KO/ZO 12,471389	KO 12,369389	KP 12,471389
297	75	80	126	98	129	104,000	193,990	90,000	ZP 12,528173	ZO 12,632173	KO 12,826163	KP 12,916163
370	75	80	105	75	100	94,000	153,220	84,000	ZP 13,031950	ZO 13,125950	KO 13,279169	KP 13,363169
570	75	80	45	72	88	22,000	400,805	25,000	ZP 13,407215	ZO 13,429215	KO 13,830020	KP 13,855020
376	75	80	87	90	114	78,000	326,500	90,000	ZP 14,215871	ZO 14,293871	KO 14,620371	KP 14,710371
375	75	80	78	100	124	92,000	215,085	55,000	ZP 15,580757	ZO 15,672757	KO 15,887841	KP 15,942841
286	75	80	135	98	130	65,000	186,321	45,000	ZP 16,013255	ZO 16,078255	KO/ZPm 16,264575	
418	75	80	96	63	85	45,000	136,468	0,000	KPm/ZO 16,309575	KO/ZO 16,446043		
350	75	80	96	94	120	0,000	77,739	86,852		KO/ZO 16,610635	KO 16,523783	KP 16,610635
350	75	80	115	75	101	104,041	153,718	92,000	ZP 16,610635	ZO 16,714676	KO 16,868394	KP 16,960394
374	75	80	93	85	109	88,000	249,091	83,000	ZP 17,140079	ZO 17,228079	KO 17,477171	KP 17,560171
306	70	75	89	100	128	70,000	605,793	70,000	ZP 17,842255	ZO 17,912255	KO 18,518048	KP 18,588048
318	70	75	95	87	114	60,000	37,334	0,000	ZP 18,613420	ZO 18,673420	KO/ZO 18,710754	
306	70	75	95	94	122	0,000	366,338	32,000		KO/ZO 19,109092	KO/ZPm 19,077092	
250	50	55	20	99	123	32,000	75,707	20,000	KPm/ZO 19,109092	KO 19,184799	KP 19,204799	

Příloha C: Tabulka směrových oblouků varianty č. 2 – zvýšení rychlosti

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
200	60	60	113	100	100	48,000	231,276	48,000	ZP 0,081414	ZO 0,129414	KO 0,360689	KP 0,408689
870	85	90	0	98	110	0,000	127,889	0,000		ZO 1,377943	KO 1,505832	
950	85	90	54	36	47	46,000	24,653	46,000	ZP 1,532900	ZO 1,578900	KO 1,603552	KP 1,649552
1125	85	90	0	76	85	0,000	92,706	0,000		ZO 1,805481	KO 1,898188	
1125	85	90	0	76	85	0,000	315,472	0,000		ZO 1,974942	KO 2,290414	
310	80	85	147	98	129	80,000	149,166	80,000	ZP 2,457732	ZO 2,537732	KO 2,686898	KP 2,766898
310	80	85	147	98	129	77,000	90,228	77,000	ZP 2,818570	ZO 2,895570	KO 2,985798	KP 3,062798
365	80	85	107	100	127	65,000	82,542	0,000	ZP 3,150218	ZO 3,215218	KO/ZO 3,297760	
385	80	85	107	90	115	0,000	261,204	0,000		KO/ZO 3,558965	KO/ZO 3,558965	
368	80	80	107	99	99	0,000	46,341	52,000		KO/ZO 3,657305	KO 3,605305	KP 3,657305
284	75	80	136	98	130	76,000	745,903	70,000	ZP 3,852839	ZO 3,928839	KO 4,674742	KP 4,744742
505	85	90	102	67	88	96,333	118,693	96,333	ZP 4,926089	ZO 5,022422	KO 5,141116	KP 5,237449
366	85	90	133	100	129	72,000	84,493	40,000	ZP 5,338123	ZO 5,410123	KO/ZPm 5,494616	
538	85	90	59	100	119	40,000	10,200	0,000	KPm/ZO 5,534616	KO 5,544817		
538	85	90	59	100	119	0,000	155,529	30,000		ZO 5,586391	KO/ZPm 5,741919	
445	85	90	110	82	105	30,000	180,471	95,000	KPm/ZO 5,771919	KO 5,952390	KP 6,047390	
375	85	90	128	100	128	78,000	85,122	78,000	ZP 6,199472	ZO 6,277472	KO 6,362594	KP 6,440594
425	85	95	121	80	130	85,000	186,865	85,000	ZP 6,524845	ZO 6,609845	KO 6,796710	KP 6,881710
550	85	95	94	62	100	62,000	179,298	62,000	ZP 7,365605	ZO 7,427605	KO 7,606903	KP 7,668903
420	85	95	125	78	129	78,000	109,056	78,000	ZP 7,692833	ZO 7,770833	KO 7,879888	KP 7,957888
2000	85	95	0	43	54	0,000	60,972	0,000		ZO 8,026213	KO 8,087185	
2000	85	95	0	43	54	0,000	63,280	0,000		ZO 8,347556	KO 8,410836	
284	75	80	136	98	130	86,000	478,791	86,000	ZP 8,465391	ZO 8,551391	KO 9,030182	KP 9,116182

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
300	75	80	134	88	118	102,000	495,623	102,000	ZP 9,185782	ZO 9,287782	KO 9,783405	KP 9,885405
375	85	90	128	100	127	82,000	185,584	82,000	ZP 10,143613	ZO 10,225613	KO 10,411197	KP 10,493197
356	85	90	140	100	129	76,000	131,695	76,000	ZP 10,572448	ZO 10,648448	KO 10,780143	KP 10,856143
550	85	90	56	100	118	48,000	142,874	48,000	ZP 11,499035	ZO 11,547035	KO 11,689909	KP 11,737909
380	85	90	125	100	127	80,000	155,369	20,000	ZP 11,988712	ZO 12,068712	KO/ZPm 12,224081	
360	85	90	137	100	129	20,000	123,817	100,000	KPm/ZO 12,244081	KO 12,367898	KP 12,467898	
305	80	85	150	98	130	77,000	221,828	77,000	ZP 12,534408	ZO 12,611408	KO 12,833236	KP 12,910236
370	85	90	131	100	128	95,000	152,220	85,000	ZP 13,028372	ZO 13,123372	KO 13,275591	KP 13,360591
565	85	90	91	60	79	67,000	353,583	67,000	ZP 13,383483	ZO 13,450483	KO 13,804066	KP 13,871066
375	85	90	128	100	127	88,000	321,407	88,000	ZP 14,208498	ZO 14,296498	KO 14,617905	KP 14,705905
375	85	90	128	100	127	90,000	200,545	88,523	ZP 15,577873	ZO 15,667873	KO 15,868418	KP 15,956941
350	85	90	144	100	130	99,588	453,012	95,087	ZP 15,956941	ZO 16,056529	KO 16,509541	KP 16,604628
360	85	90	137	100	129	90,465	168,302	90,000	ZP 16,604628	ZO 16,695093	KO 16,863395	KP 16,953395
374	85	90	138	90	118	94,000	240,591	94,000	ZP 17,127187	ZO 17,221187	KO 17,461778	KP 17,555778
306	80	85	149	98	130	82,000	583,212	103,696	ZP 17,825284	ZO 17,907284	KO 18,490496	KP 18,594192
300	75	80	122	100	130	84,906	487,221	62,000	ZP 18,594192	ZO 18,679097	KO 19,166318	KP 19,228318

Příloha D.1: Tabulka směrových oblouků varianty č. 3 – plné zdvoukolejnění, kolej č. 1

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]
200	60	60	113	100	100	48,000	231,276	48,000	ZP 0,194090	ZO 0,242090	KO 0,473366	KP 0,521366
1600	75	80	0	42	48	0,000	40,795	0,000		ZO 1,392934	KO 1,433729	
1600	75	80	0	42	48	0,000	40,795	0,000		ZO 1,453729	KO 1,494524	
675	75	80	0	99	112	0,000	99,225	0,000		ZO 1,494524	KO 1,593749	
1050	75	80	0	64	72	0,000	78,090	0,000		ZO 1,665040	KO 1,743130	
1050	75	80	0	64	72	0,000	86,526	0,000		ZO 1,903210	KO 1,989736	
1250	75	80	0	54	61	0,000	350,524	0,000		ZO 2,072120	KO 2,422644	
265	70	75	125	94	126	62,473	135,946	57,435	ZP 2,596513	ZO 2,658986	KO 2,794932	KP 2,852367
270	70	75	129	86	117	64,000	81,650	64,000	ZP 2,949595	ZO 3,013595	KO 3,095245	KP 3,159245
385	75	80	93	80	104	70,000	400,233	46,000	ZP 3,256557	ZO 3,326557	KO 3,726790	KP 3,772790
284	75	80	136	98	130	76,000	686,745	35,000	ZP 3,855411	ZO 3,931411	KO/ZPm 4,618156	
526	75	80	50	77	94	37,856	186,112	37,856	ZP 5,066850	ZO 5,104707	KO 5,290818	KP 5,328675
326	75	80	102	102	130	75,538	66,998	21,786	ZP 5,458402	ZO 5,533940	KO/ZPm 5,600938	
540	75	80	73	50	67	21,786	326,029	20,806	KPm/ZO 5,622723	KO/ZPm 5,948753		
356	75	80	100	87	113	20,806	88,391	74,582	KPm/ZO 5,969559	KO 6,057950	KP 6,132532	
306	75	80	117	100	130	87,431	45,801	87,182	ZP 6,320524	ZO 6,407954	KO 6,453755	KP 6,540938
416	75	80	96	64	86	71,656	194,452	71,656	ZP 6,642533	ZO 6,714189	KO 6,908641	KP 6,980297
506	75	80	79	53	71	59,764	162,230	59,764	ZP 7,482837	ZO 7,542601	KO 7,704831	KP 7,764595
480	75	80	84	55	74	63,000	156,662	63,000	ZP 7,792439	ZO 7,855439	KO 8,012102	KP 8,075102
2000	75	80	0	34	38	0,000	36,394	0,000		ZO 8,100276	KO 8,136670	
2000	75	80	0	34	38	0,000	36,152	0,000		ZO 8,467713	KO 8,503865	
284	75	80	140	94	126	84,597	484,054	84,597	ZP 8,573865	ZO 8,658462	KO 9,142517	KP 9,227114

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]	Staničení [km]
299	75	80	123	99	130	92,385	503,247	92,385	ZP 9,304188	ZO 9,396572	KO 9,899819	KP 9,992203
371	75	80	107	72	97	80,567	184,163	80,567	ZP 10,256073	ZO 10,336640	KO 10,520803	KP 10,601370
334	75	80	111	88	116	84,507	110,353	84,507	ZP 10,688616	ZO 10,773123	KO 10,883476	KP 10,967983
1500	75	80	0	45	51	0,000	30,001	0,000		ZO 11,151747	KO 11,181747	
1500	75	80	0	45	51	0,000	30,001	0,000		ZO 11,201747	KO 11,231748	
555	75	80	50	70	87	37,830	154,779	37,830	ZP 11,614093	ZO 11,651923	KO 11,806701	KP 11,844531
1500	75	80	0	45	51	0,000	30,006	0,000		ZO 11,953360	KO 11,983366	
1500	75	80	0	45	51	0,000	29,995	0,000		ZO 12,003366	KO 12,033360	
385	75	80	100	73	97	75,000	329,653	75,000	ZP 12,093631	ZO 12,168631	KO 12,498284	KP 12,573284
310	75	80	115	100	129	72,000	231,727	72,000	ZP 12,645355	ZO 12,717355	KO 12,949082	KP 13,021082
334	75	80	117	82	110	72,435	138,037	88,796	ZP 13,166778	ZO 13,239213	KO 13,377250	KP 13,466046
566	75	80	71	47	63	53,810	367,517	53,810	ZP 13,502730	ZO 13,556540	KO 13,924058	KP 13,977868
380	75	80	107	68	92	81,430	333,436	81,430	ZP 14,323085	ZO 14,404514	KO 14,737951	KP 14,819380
371	75	80	89	90	115	67,000	218,506	67,000	ZP 15,707271	ZO 15,774271	KO 15,992777	KP 16,059777
300	75	80	125	97	127	94,000	213,059	22,000	ZP 16,100404	ZO 16,194404	KO/ZPm 16,407462	
420	75	80	96	63	84	22,000	138,182	0,000	KPm/ZO 16,429462	KO/ZO 16,567644		
350	75	80	96	94	120	0,000	71,887	72,000		KO/ZO 16,711531	KO 16,639531	KP 16,711531
326	75	80	104	100	128	63,611	169,790	63,611	ZP 16,747522	ZO 16,811133	KO 16,980923	KP 17,044534
371	75	80	107	72	97	80,567	251,340	80,567	ZP 17,251734	ZO 17,332301	KO 17,583641	KP 17,664208
309	75	80	118	97	127	80,523	604,412	75,490	ZP 17,945284	ZO 18,025806	KO 18,630219	KP 18,705708
298	75	80	124	99	130	75,000	472,676	93,000	ZP 18,725890	ZO 18,800890	KO 19,273567	KP 19,366567

Příloha D.2: Tabulka směrových oblouků varianty č. 3 – plné zdvoukolejnění, kolej č. 2

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
450	60	60	0	95	95	0,000	30,152	0,000		ZO 0,070 031	KO 0,100 161	
203	60	60	114	96	96	48,477	236,384	48,477	ZP 0,194 643	ZO 0,242 624	KO 0,473 825	KP 0,521 742
1500	75	80	0	45	51	0,000	49,962	0,000		ZO 1,374 615	KO 1,424 485	
1500	75	80	0	45	51	0,000	49,962	0,000		ZO 1,444 460	KO 1,494 524	
671	75	80	0	99	113	0,000	98,637	0,000		ZO 1,494 524	KO 1,593 749	
1054	75	80	0	63	72	0,000	78,387	0,000		ZO 1,665 040	KO 1,743 130	
1054	75	80	0	63	72	0,000	86,856	0,000		ZO 1,903 210	KO 1,989 736	
1246	75	80	0	54	61	0,000	349,403	0,000		ZO 2,072 120	KO 2,422 644	
261	70	75	125	97	130	62,000	133,443	57,000	ZP 2,596 750	ZO 2,659 225	KO 2,794 713	KP 2,852 150
274	70	75	129	83	114	64,472	83,336	64,472	ZP 2,949 359	ZO 3,013 364	KO 3,095 476	KP 3,159 481
375	75	80	78	100	124	60,000	386,330	60,000	ZP 3,258 917	ZO 3,319 208	KO 3,712 156	KP 3,773 115
280	75	80	140	98	130	105,000	702,369	105,000	ZP 3,827 344	ZO 3,933 977	KO 4,674 344	KP 4,780 043
530	75	80	50	76	93	38,000	187,671	38,000	ZP 5,066 778	ZO 5,104 638	KO 5,290 887	KP 5,328 746
330	75	80	102	100	127	76,000	68,079	22,000	ZP 5,458 171	ZO 5,533 714	KO/ZPm 5,600 958	
544	75	80	73	50	66	22,000	328,398	21,000		KPm/ZO 5,622 750	KO/ZPm 5,948 777	
360	75	80	100	85	110	21,000	89,614	75,000		KPm/ZO 5,969 545	KO 6,058 154	KP 6,132 741
310	75	80	117	98	127	88,000	46,972	87,750	ZP 6,320 239	ZO 6,407 674	KO 6,454 035	KP 6,541 222
420	75	80	96	63	84	72,000	196,667	72,000	ZP 6,642 361	ZO 6,714 021	KO 6,908 809	KP 6,980 469
510	75	80	79	52	70	60,000	163,749	60,000	ZP 7,482 719	ZO 7,542 487	KO 7,704 945	KP 7,764 713
476	75	80	84	56	75	62,737	163,756	62,737	ZP 7,793 188	ZO 7,856 193	KO 8,021 272	KP 8,084 186
280	75	80	140	98	130	84,000	476,643	84,000	ZP 8,574 164	ZO 8,658 764	KO 9,142 216	KP 9,226 815
303	75	80	123	97	127	93,000	510,599	93,000	ZP 9,303 880	ZO 9,396 269	KO 9,900 122	KP 9,992 511

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
375	75	80	107	71	95	81,000	186,584	81,000	ZP 10,255 856	ZO 10,336 427	KO 10,521 015	KP 10,601 586
330	75	80	111	90	118	84,000	108,527	84,000	ZP 10,688 869	ZO 10,773 378	KO 10,883 220	KP 10,967 729
560	75	80	50	69	85	38,000	156,344	38,000	ZP 11,614 008	ZO 11,651 842	KO 11,806 782	KP 11,844 616
395	75	80	100	69	92	75,000	337,387	68,000	ZP 12,082 525	ZO 12,157 840	KO 12,501 523	KP 12,570 125
315	75	80	115	96	125	80,000	228,120	71,000	ZP 12,645 706	ZO 12,725 087	KO 12,950 258	KP 13,020 812
330	75	80	117	85	112	72,000	135,902	88,263	ZP 13,166 996	ZO 13,239 432	KO 13,376 981	KP 13,465779
570	75	80	71	46	62	54,000	370,305	54,000	ZP 13,502 635	ZO 13,556 449	KO 13,924 149	KP 13,977 963
376	75	80	107	70	94	81,000	329,499	81,000	ZP 14,323 300	ZO 14,404 730	KO 14,737 735	KP 14,819 165
375	75	80	89	88	113	68,000	220,585	68,000	ZP 15,705 817	ZO 15,773 384	KO 15,991 340	KP 16,058 958
296	75	80	127	98	129	95,000	264,810	66,000	ZP 16,099 905	ZO 16,195 551	KO/ZPm 16,463 819	
580	75	80	40	75	91	66,000	186,857	25,235		KPm/ZO 16,530 805	KO 16,721 146	KP/ZP 16,746 380
330	75	80	104	98	125	65,611	171,602	64,000	KP/ZP 16,746 380	ZO 16,811 594	KO 16,981 113	KP 17,044 729
375	75	80	107	71	95	81,000	254,486	81,000	ZP 17,251 518	ZO 17,332 089	KO 17,583 854	KP 17,664 425
305	75	80	118	100	130	80,000	596,085	75,000	ZP 17,945 545	ZO 18,026 069	KO 18,629 972	KP 18,705 463
302	75	80	124	96	127	75,000	439,610	67,000	ZP 18,725 908	ZO 18,800 410	KO/ZPm 19,234 171	
500	60	60	0	85	85	67,000	13,569	0,000		KPm/ZO 19,300 281	KO 19,313 690	

Příloha E.1: Tabulka směrových oblouků varianty č. 4 – částečné zdvoukolejnění, kolej č. 1

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	I [mm]	I130 [mm]	D [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
200	60	60	100	0	113	48,000	231,276	48,000	ZP 0,194090	ZO 0,242090	KO 0,473366	KP 0,521366
1600	75	80	42	48	0	0,000	40,795	0,000		ZO 1,392934	KO 1,433729	
1600	75	80	42	48	0	0,000	40,795	0,000		ZO 1,453729	KO 1,494524	
675	75	80	99	112	0	0,000	99,225	0,000		ZO 1,494524	KO 1,593749	
1050	75	80	64	72	0	0,000	78,090	0,000		ZO 1,665040	KO 1,743130	
1050	75	80	64	72	0	0,000	86,526	0,000		ZO 1,903210	KO 1,989736	
1250	75	80	54	61	0	0,000	350,524	0,000		ZO 2,072120	KO 2,422644	
760	75	80	88	100	0	0,000	25,462	0,000		ZO 2,454791	KO 2,480253	
292	75	80	99	130	129	90,000	125,860	90,000	ZP 2,572695	ZO 2,662695	KO 2,788555	KP 2,878555
280	75	80	98	130	140	79,000	72,045	79,000	ZP 2,939364	ZO 3,018364	KO 3,090408	KP 3,169408
365	75	80	90	116	91	55,000	79,187	0,000	ZP 3,268652	ZO 3,323652	KO/ZO 3,402839	
385	75	80	83	107	90	0,000	275,460	0,000		KO/ZO 3,678299	KO/ZO 3,678299	
368	75	80	90	116	90	0,000	43,138	48,000		KO/ZO 3,769437	KO 3,721437	KP 3,769437
284	75	80	98	130	136	76,000	745,903	70,000	ZP 3,852839	ZO 3,928839	KO 4,674742	KP 4,744742
530	75	80	76	93	50	30,000	195,671	30,000	ZP 5,067882	ZO 5,097882	KO 5,293554	KP 5,323554
305	75	80	100	130	118	65,000	65,398	41,000	ZP 5,469059	ZO 5,534059	KO/ZPm 5,599456	
620	75	80	68	82	40	41,000	10,960	0,000	KPm/ZO 5,640456	KO 5,651416		
620	75	80	68	82	40	0,000	15,000	0,000		ZO 5,705598	KO/ZO 5,720598	
535	75	80	85	102	40	0,000	132,480	0,000		KO/ZO 5,853078	KO/ZO 5,853078	
455	75	80	89	109	57	0,000	243,355	43,000		KO/ZO 6,139433	KO 6,096433	KP 6,139433
330	75	80	90	118	111	67,000	76,547	67,000	ZP 6,329478	ZO 6,396478	KO 6,473025	KP 6,540025
425	75	80	63	84	94	71,000	207,865	57,000	ZP 6,645258	ZO 6,716258	KO 6,924124	KP 6,981124
670	75	80	100	113	0	0,000	22,443	0,000		ZO 7,075096	KO 7,097540	

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	I [mm]	I130 [mm]	D [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
506	75	80	53	71	79	59,764	162,230	59,764	ZP 7,488466	ZO 7,548230	KO 7,710460	KP 7,770224
480	75	80	55	74	84	63,000	156,662	63,000	ZP 7,798068	ZO 7,861068	KO 8,017731	KP 8,080731
2000	75	80	34	38	0	0,000	36,152	0,000		ZO 8,473342	KO 8,509494	
284	75	80	94	126	140	84,597	484,054	84,597	ZP 8,579494	ZO 8,664091	KO 9,148146	KP 9,232743
299	75	80	99	130	123	92,385	503,247	92,385	ZP 9,309817	ZO 9,402201	KO 9,905448	KP 9,997832
371	75	80	72	97	107	80,567	184,163	80,567	ZP 10,261702	ZO 10,342269	KO 10,526432	KP 10,606999
334	75	80	88	116	111	84,507	110,353	84,507	ZP 10,694245	ZO 10,778752	KO 10,889105	KP 10,973612
1500	75	0	45	0	0	0,000	30,001	0,000		ZO 11,157376	KO 11,187376	
1500	75	0	45	0	0	0,000	30,001	0,000		ZO 11,207376	KO 11,237377	
555	75	80	70	87	50	37,830	154,779	37,830	ZP 11,619722	ZO 11,657552	KO 11,812330	KP 11,850160
1500	75	80	45	51	0	0,000	30,006	0,000		ZO 11,958989	KO 11,988995	
1500	75	80	45	51	0	0,000	29,995	0,000		ZO 12,008995	KO 12,038989	
385	75	80	73	97	100	75,000	329,653	75,000	ZP 12,099260	ZO 12,174260	KO 12,503913	KP 12,578913
310	75	80	100	129	115	72,000	231,727	72,000	ZP 12,650984	ZO 12,722984	KO 12,954711	KP 13,026711
334	75	80	82	110	117	72,435	138,037	88,796	ZP 13,172407	ZO 13,244842	KO 13,382879	KP 13,471675
566	75	80	47	63	71	53,810	367,517	53,810	ZP 13,508359	ZO 13,562169	KO 13,929687	KP 13,983497
380	75	80	68	92	107	81,430	333,436	81,430	ZP 14,328714	ZO 14,410143	KO 14,743580	KP 14,825009
1500	75	0	45	0	0	0,000	28,472	0,000		ZO 15,010350	KO 15,038821	
1500	75	0	45	0	0	0,000	28,472	0,000		ZO 15,058821	KO 15,087293	
370,08	75	0	100	0	80	47,684	12,500	0,000	ZP 15,721703	ZO 15,769387	KO 15,781887	
370,08	75	80	100	125	80	0,000	155,788	102,235		ZO 15,823438	KO 15,979225	KP 16,081460
300	75	80	97	127	125	94,000	213,059	22,000	ZP 16,105916	ZO 16,199916	KO/ZPm 16,412974	
420	75	80	63	84	96	22,000	138,182	0,000	KPm/ZO 16,434974	KO/ZO 16,573156		
350	75	80	94	120	96	0,000	71,887	72,000		KO/ZO 16,717043	KO 16,645043	KP 16,717043

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	I [mm]	I130 [mm]	D [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
326	75	80	100	128	104	63,611	169,790	63,611	ZP 16,753034	ZO 16,816645	KO 16,986435	KP 17,050046
371	75	80	72	97	107	80,567	251,340	80,567	ZP 17,257246	ZO 17,337813	KO 17,589153	KP 17,669720
309	75	80	97	127	118	80,523	604,412	75,490	ZP 17,950796	ZO 18,031318	KO 18,635731	KP 18,711220
298	75	80	99	130	124	76,000	472,176	93,000	ZP 18,730897	ZO 18,806897	KO 19,279073	KP 19,372073

Příloha E.2: Tabulka směrových oblouků varianty č. 4 – částečné zdvoukolejnění, kolej č. 2

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
450	60	60	0	95	95	0,000	30,152	0,000		ZO 0,070 031	KO 0,070 031	
203	60	60	114	96	96	48,000	235,465	48,000	ZP 0,195 726	ZO 0,243 211	KO 0,473 825	KP 0,520 659
1500	75	80	0	45	51	0,000	49,962	0,000		ZO 1,374 615	KO 1,424 485	
1500	75	80	0	45	51	0,000	49,962	0,000		ZO 1,444 460	KO 1,494 524	
671	75	80	0	99	113	0,000	98,637	0,000		ZO 1,494 524	KO 1,593 749	
1054	75	80	0	63	72	0,000	78,387	0,000		ZO 1,665 040	KO 1,743 130	
1054	75	80	0	63	72	0,000	86,856	0,000		ZO 1,903 210	KO 1,989 736	
1246	75	80	0	54	61	0,000	349,403	0,000		ZO 2,072 120	KO 2,422 644	
760	75	80	0	88	100	0,000	25,462	0,000		ZO 2,454 791	KO 2,480 358	
670	75	80	0	100	113	0,000	22,451	0,000		ZO 7,074 945	KO 7,097 505	
510	75	80	79	52	70	60,000	163,749	60,000	ZP 7,488 348	ZO 7,548 116	KO 7,710 574	KP 7,770 342
480	75	80	84	55	74	63,000	188,516	63,000	ZP 7,796 509	ZO 7,859 762	KO 8,049 888	KP 8,112 909
1200	75	80	0	56	63	0,000	57,797	0,000		ZO 8,133 361	KO 8,191 174	
1500	75	80	0	45	51	0,000	74,108	0,000		ZO 8,384 465	KO 8,458 541	
1500	75	80	0	45	51	0,000	101,222	0,000		ZO 8,478 535	KO/ZP 8,579 793	
280	75	80	140	98	130	84,000	476,643	84,000	KO/ZP 8,579 793	ZO 8,664 393	KO 9,147 845	KP 9,232 444
303	75	80	123	97	127	93,000	510,599	93,000	ZP 9,309 509	ZO 9,401 898	KO 9,905 751	KP 9,998 140
375	75	80	107	71	95	81,000	186,584	81,000	ZP 10,261 506	ZO 10,342 077	KO 10,527 036	KP 10,606 856
330	75	80	111	90	118	84,000	108,527	84,000	ZP 10,694 498	ZO 10,779 007	KO 10,888 849	KP 10,973 358
560	75	80	50	69	85	38,000	156,344	38,000	ZP 11,619 637	ZO 11,657 471	KO 11,812 411	KP 11,850 245
395	75	80	100	69	92	75,000	337,387	68,000	ZP 12,088 033	ZO 12,163 595	KO 12,507 157	KP 12,575 7543
315	75	80	115	96	125	80,000	228,120	71,000	ZP 12,651 335	ZO 12,730 715	KO 12,955 887	KP 13,026 441

Poloměr [m]	V [km/h]	V130 [km/h]	D [mm]	I [mm]	I130 [mm]	Lk1 [m]	Li [m]	Lk2 [m]	[km]	[km]	[km]	[km]
330	75	80	117	85	112	72,000	135,902	88,263	ZP 13,172 625	ZO 13,245 061	KO 13,382 610	KP 13,471 408
570	75	80	71	46	62	54,000	370,305	54,000	ZP 13,508 264	ZO 13,562 077	KO 13,929 778	KP 13,983 592
376	75	80	107	70	94	81,000	329,499	81,000	ZP 14,328 929	ZO 14,410 359	KO 14,743 364	KP 14,824 794
1500	75	80	0	45	51	0,000	76,324	0,000		ZO 15,109 428	KO 15,185 719	
1500	75	80	0	45	51	0,000	76,324	0,000		ZO 15,205 693	KO 15,281 985	
1500	75	80	0	45	51	0,000	76,324	0,000		ZO 15,477 660	KO 15,553 952	
1500	75	80	0	45	51	0,000	76,324	0,000		ZO 15,573 926	KO 15,596 497	
375	75	80	80	98	122	48,000	72,482	0,000	ZP 15,721 536	ZO 15,769 234	KO 15,823 250	
375	75	80	80	98	122	0,000	126,551	48,000		ZO 15,881 771	KO 16,006 706	KP 16,054 410
296	75	80	127	98	129	95,000	264,810	66,000	ZP 16,105 417	ZO 16,201 063	KO/ZPm 16,469 331	
580	75	80	40	75	91	66,000	186,857	25,235		KPm/ZO 16,536 317	KO 16,726 658	KP/ZP 16,751 892
330	75	80	104	98	125	65,611	171,602	64,000	KP/ZP 16,751 892	ZO 16,817 106	KO 16,986 625	KP 17,050 241
375	75	80	107	71	95	81,000	254,486	81,000	ZP 17,257 030	ZO 17,337 601	KO 17,589 366	KP 17,669 937
305	75	80	118	100	130	80,000	596,085	75,000	ZP 17,951 070	ZO 18,031 581	KO 18,635 484	KP 18,710 975
302	75	80	124	96	127	75,000	439,610	67,000	ZP 18,731 420	ZO 18,805 927	KO/ZPm 19,239 656	
500	60	60	0	85	85	67,000	13,569	0,000		KPm/ZO 19,305 775	KO 19,319 174	

NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ V ŽST PRAHA-ZLIČÍN

Z důvodu nové konstrukce 2. koleje, z důvodu změny důležitosti tratě a z důvodu výrazné změny traťového provozu je v návrhu pražcového podloží trať uvažována jako novostavba, trať celostátní do rychlosti 120 km/h.

1 Pražcové podloží v úseku km 15,000 – 15,330 a km 15,470 – 15,912

Předpokládané vstupní podklady (podle horninového zastoupení v geologické mapě):

hornina: pískovec
 písek s příměsí jemnozrnných částic S3 S-F
 obsah zrn menších než 0,02 mm: 10%
 modul přetvárnosti E_0 : 46,5 MPa
 vodní režim: nepříznivý
 namrzavost: namrzavá

opravný součinitel pro zeminy S3: $z = 0,9$
 redukováný modul přetvárnosti $E_{or} = E_0 \cdot z = 46,5 \cdot 0,9 = 41,9$ MPa

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti:

na zemní pláni $E_0 = 40$ MPa
 na pláni tělesa železničního spodku $E_{pl} = 80$ MPa

$E_{or} = 46,5$ MPa > $E_0 = 40$ MPa => únosnost zemní pláně vyhoví požadavkům

ZVOLEN TYP PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ 2

Stanovení tloušťky vrstev podle požadavků na únosnost:

Konstrukční vrstva – zvolena **minerální směs**

modul přetvárnosti minerální směsi $E_1 = 100$ MPa

součinitel $k_1 = E_0 / E_1 = 41,9 / 100 = 0,42$

součinitel $k_3 = E_{e1} / E_1$, kde $E_{e1} = E_{pl}$, jelikož konstrukční vrstva je jediná vrstva konstrukce podloží

$k_3 = 80 / 100 = 0,80$

součinitel k_2 : odečteno z nomogramu pomocí hodnot k_1 a k_3

$k_2 = 1,24 = h_1 / D$, kde h_1 je tloušťka konstrukční vrstvy a D je průměr desky při zatěžovací zkoušce a tudíž:

$h_1 = 1,24 \cdot D = 1,24 \cdot 0,3 = 0,37$ => **zvoleno $h_1 = 0,40$ m**

Posouzení tloušťky vrstev na účinky mrazu:

Index mrazu pro lokalitu $I_{mn} = 450$ °C.den

hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{450} = 0,954$ m

tloušťka kolejového lože včetně pražce $h_{kc} = 0,35 + 0,20 = 0,55$ m

součinitel tepelné vodivosti minerální směsi $\lambda_n = 2,1$ W/mK

souč. tepené vodivosti náhradní štěrkopískové vrstvy $\lambda_{sp} = 2,3$ W/mK

$$\text{tloušťka náhradní štěrpkovské vrstvy } h_{sp} = \lambda_{sp} / \lambda_n \cdot h_1 = 2,3 / 2,1 \cdot 0,40$$

$$h_{sp} = 0,438 \text{ m}$$

Dovolená tloušťka promrznutí pro zeminu namrzavou za vodního režimu nepříznivého:
 $h_{z,dov} = 0,50 \text{ m}$ (odečteno z tabulky)

Posouzení:

$$h_{pr} = 0,95 \text{ m} \leq h_{kc} + h_{sp} + h_{z,dov} = 0,55 + 0,44 + 0,50 = 1,49 \text{ m} \Rightarrow \text{NÁVRH VYHOVUJE}$$

2 Pražcové podloží v úseku km 15,330 – 15,470

Předpokládané vstupní podklady (podle horninového zastoupení v geologické mapě):

hornina:	navážka
hlína s vysokou plasticitou F7 MH	
obsah zrn menších než 0,02 mm:	70%
konzistence:	tuhá
modul přetvárnosti E_0 :	15,0 MPa
vodní režim:	nepříznivý
namrzavost:	nebezpečně namrzavá

$$\text{opravný součinitel pro zeminy F7: } z = 0,5$$

$$\text{redukovaný modul přetvárnosti } E_{0r} = E_0 \cdot z = 15,0 \cdot 0,5 = 7,5 \text{ MPa}$$

ZVOLEN TYP PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ 6

Stanovení tloušťky vrstev podle požadavků na únosnost:

Upravená zemina zemní pláň – zvolena **cementová stabilizace o tl. vrstvy $h_{stab} = 0,42 \text{ m}$**

$$\text{modul přetvárnosti stabilizované zeminy } E_1 = 60 \text{ MPa}$$

Konstrukční vrstva – zvolena **minerální směs**

$$\text{modul přetvárnosti minerální směsi } E_1 = 100 \text{ MPa}$$

$$\text{součinitel } k_1 = E_0 / E_1 = 60 / 100 = 0,60$$

součinitel $k_3 = E_{e1} / E_1$, kde $E_{e1} = E_{pl}$, jelikož konstrukční vrstva je jediná vrstva konstrukce podloží

$$k_3 = 80 / 100 = 0,80$$

součinitel k_2 : odečteno z nomogramu pomocí hodnot k_1 a k_3

$k_2 = 0,77 = h_1 / D$, kde h_1 je tloušťka konstrukční vrstvy a D je průměr desky při zatěžovací zkoušce a tudíž:

$$h_1 = 0,77 \cdot D = 0,77 \cdot 0,3 = 0,23 \Rightarrow \text{zvoleno } h_1 = 0,25 \text{ m}$$

Posouzení tloušťky vrstev na účinky mrazu:

Index mrazu pro lokalitu $I_{mn} = 450 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{den}$

$$\text{hloubka promrznání } h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{450} = 0,954 \text{ m}$$

tloušťka kolejového lože včetně pražce $h_{kc} = 0,35 + 0,20 = 0,55$ m

součinitel tepelné vodivosti minerální směsi $\lambda_n = 2,1$ W/mK
souč. tepelné vodivosti náhradní štěrkopískové vrstvy $\lambda_{sp} = 2,3$ W/mK

tloušťka náhradní štěrkopískové vrstvy $h_{sp} = \lambda_{sp} / \lambda_n \cdot h_1 = 2,3 / 2,1 \cdot 0,25$
 $h_{sp} = 0,274$ m

Dovolená tloušťka promrznutí pro zeminu nebezpečně namrzavou za vodního režimu nepříznivého:

$h_{z,dov} = 0,30$ m, ale promrznání vrstvy stabilizace není omezeno

Posouzení:

$h_{pr} = 0,95$ m $\leq h_{kc} + h_{sp} + h_{stab} + h_{z,dov} = 0,55 + 0,27 + 0,42 + 0,30 = 1,54$ m => **NÁVRH VYHOVUJE**