



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Bc. Jakub Hradil

**ŘEŠENÍ KOLEJOVÉHO USPOŘÁDÁNÍ TRAMVAJOVÉHO  
OBRATIŠTĚ KOTLÁŘKA V PRAZE**

Diplomová práce

**2020**

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



**K612 ..... Ústav dopravních systémů**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Jakub Hradil**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Řešení kolejového uspořádání tramvajového  
obrátiště Kotlářka v Praze**

Název tématu (anglicky): The Solution of Tram Track Arrangement at the Terminal  
Kotlářka in Prague

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Vymezení řešené lokality
- Popis historického vývoje tramvajové i autobusové dopravy v řešené lokalitě
- Popis současné dopravní situace v řešené lokalitě
- Popis současného stavu kolejového uspořádání obrátiště Kotlářka
- Specifikace řešených problémů a vysvětlení návaznosti na bakalářskou práci
- Vlastní návrhy technického i dopravního řešení



Rozsah grafických prací: Stanoví vedoucí diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: stanoví vedoucí diplomové práce

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Vladimír Pušman, Ph.D.**

**Ing. Tomáš Padělek, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce:

**30. června 2018**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce:

**1. prosince 2020**

a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia

b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
Ing. Martin Jacura, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů



  
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Jakub Hradil  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 18. června 2020

# Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří jakýmkoliv způsobem přispěli ke vzniku této práce. Patří sem například moji rodiče, kteří mi pro psaní této práce poskytli náležité zázemí a také neocenitelnou psychickou vzpruhu. Dále také někteří přátelé a kolegové, jejichž cenné rady a konstruktivní kritika mé práce byly rovněž velkou pomocí.

Jmenovitě bych pak rád poděkoval několika osobám.

V první řadě vedoucímu práce, Ing. Vladimíru Pušmanovi Ph.D., za to, že nade mnou „nezlomil hůl“ ani ve chvílích, kdy mi psaní této práce nešlo z nejrůznějších důvodů zrovna od ruky.

Dále potom Ing. Filipu Drápalovi z organizace ROPID, který mi ochotně poskytl odpovědi na otázky a podklady, zejména data z přepravních průzkumů.

Další, komu bych rád poděkoval, je Ing. Luboš Pavlíček z Pražské strojírny, jenž se mnou ochotně konzultoval problematiku geometrie koleje a kolejových konstrukcí při řešení vjezdu do obratiště.

V neposlední řadě bych rád poděkoval Ing. Robertu Marovi z Archivu DPP, který mi poskytl archivní materiály týkající se původního provedení obratiště Kotlářka.

Také bych rád poděkoval jedné právnické osobě, a to společnosti Dipro za poskytnutí geodetického zaměření okolí obratiště Kotlářka.

Dále bych chtěl poděkovat dvěma svým přátelům, kteří mi pomohli s realizací profilového průzkumu v nástupních zastávkách obratiště Kotlářka, a to Ing. Janu Krejčímu a Františku Novotnému. Druhý jmenovaný se též podílel na korektuře této práce, za což mu rovněž patří velký dík.

Nakonec bych rád poděkoval manželům Černianským, řidičům-instruktorům z DPP, jež jsou mými dlouholetými přáteli a na které jsem se mohl kdykoliv obrátit s otázkami ohledně některých provozních záležitostí.



# Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Nemám závažný důvod proti užívání 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).

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 1.12.2020

.....

## **Abstrakt**

Předmětem této práce je navrhnout několik variant úpravy kolejového uspořádání pražského tramvajového obratiště Kotlářka včetně navazujících úprav okolních ploch a objektů. Zvláštní pozornost je přitom věnována navýšení kapacity obratiště a možnosti zrychlení průjezdu přes kolejovou konstrukci v místě vjezdu do obratiště.

## **Klíčová slova**

Tramvaj, Praha, Kotlářka, obratiště, kolejová konstrukce, zvýšení rychlosti

## **Abstract**

The subject of this thesis is to propose several options of modification of the track layout of the tram turning loop Kotlářka in Prague including subsequent modifications of the surrounding areas and buildings. Special attention is paid to increasing the capacity of the turning loop and the possibility of increasing transit speed through the rail construction at the point of entry into the turning loop.

## **Keywords**

Tram, Prague, Kotlářka, turning loop, rail construction, speed increase

# Obsah

<b>Seznam zkratk</b>	<b>8</b>
<b>Úvod</b>	<b>10</b>
<b>1 Vymezení řešené lokality</b>	<b>11</b>
1.1 Vlastní vymezení řešené lokality . . . . .	11
1.2 Charakteristika území . . . . .	12
1.2.1 Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika . . .	12
1.2.2 Územně plánovací dokumentace . . . . .	13
1.2.3 Dotčené pozemky . . . . .	15
1.2.4 Ochranná pásma . . . . .	16
1.3 Občanská vybavenost lokality . . . . .	17
<b>2 Popis historického vývoje tramvajové a autobusové dopravy v řešené lokalitě</b>	<b>19</b>
2.1 Tramvajová doprava . . . . .	19
2.2 Autobusová doprava . . . . .	25
<b>3 Popis současné dopravní situace v řešené lokalitě</b>	<b>27</b>
3.1 Obecná dopravní situace . . . . .	27
3.2 Zastávková stanoviště . . . . .	28
3.3 Linkové vedení v oblasti . . . . .	29
3.3.1 Linka 9 . . . . .	29
3.3.2 Linka 10 . . . . .	30
3.3.3 Linka 15 . . . . .	31

3.3.4	Linka 16 . . . . .	32
3.3.5	Linka 98 . . . . .	33
3.3.6	Linka 99 . . . . .	33
3.3.7	Linka 123 . . . . .	34
3.3.8	Linka 167 . . . . .	35
3.3.9	Linka 265 . . . . .	35
3.4	Parkoviště P+R . . . . .	36
3.5	Výhled do budoucna . . . . .	37
3.5.1	Studie Motolské údolí . . . . .	37
3.5.2	Rozvoj infrastruktury veřejné dopravy . . . . .	38
<b>4</b>	<b>Popis současného stavu kolejového uspořádání obratiště Kotlářka</b>	<b>41</b>
4.1	Popis hlavní trati . . . . .	41
4.2	Popis obratiště . . . . .	45
<b>5</b>	<b>Specifikace řešených problémů a vysvětlení návaznosti na bakalářskou práci</b>	<b>53</b>
5.1	Návaznost na bakalářskou práci . . . . .	53
5.2	Specifikace řešených problémů . . . . .	54
5.2.1	Inženýrské sítě . . . . .	54
5.2.2	Úpravy pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace . . . . .	55
5.2.3	Vjezd do obratiště . . . . .	58
5.2.4	Výstupní zastávky . . . . .	58
5.2.5	Nástupní zastávky . . . . .	60
5.2.6	Kapacita obratiště . . . . .	63

<b>6</b>	<b>Vlastní návrhy technického a dopravního řešení</b>	<b>68</b>
6.1	Řešení vjezdu do obratiště . . . . .	68
6.1.1	Varianta 0 . . . . .	68
6.1.2	Varianta 1 . . . . .	72
6.1.3	Varianta 2 . . . . .	77
6.1.4	Varianta 3 . . . . .	82
6.2	Řešení obratiště . . . . .	86
6.2.1	Varianta 1 . . . . .	86
6.2.2	Varianta 2 . . . . .	93
6.2.3	Varianta 3 . . . . .	98
6.2.4	Varianta 4 . . . . .	104
	<b>Závěr</b>	<b>110</b>
	<b>Použité zdroje</b>	<b>113</b>
	<b>Seznam příloh</b>	<b>118</b>

# Seznam zkratek

ČSN – Česká státní norma

D – Převýšení koleje

$d_0$  – Délka kružnicové části směrového oblouku

DPP – Dopravní podnik hlavního města Prahy, akciová společnost

DSPS – Dokumentace skutečného provedení stavby

EOV – Elektricky ovládaná výhybka

I – Nedostatek převýšení

IPR – Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy

IZS – Integrovaný záchranný systém

KZO – Konec zakružovacího oblouku (konec zaoblení lomu sklonu)

$L_k$  – Délka krajní přechodnice měřená v ose koleje

LV – List vlastnictví

ODŘ – Oběžník dopravního ředitele

PID – Pražská integrovaná doprava

P+R – Park & Ride

R – Poloměr směrového oblouku

$R_v$  – Poloměr výškového (zakružovacího) oblouku

ROPID – Regionální organizátor pražské integrované dopravy

RTT – Rekonstrukce tramvajové trati

SSZ – Světelné signalizační zařízení

TSK – Technická správa komunikací hl. m. Prahy

TT – Tramvajová trať

TV – Trolejové vedení

$t_z$  – Délka tečny výškového (zakružovacího) oblouku

ÚSES – Územní systém ekologické stability

V – Rychlost, návrhová rychlost

VPZ – Vnitropodniková značka

VZO – Vrchol zakružovacího oblouku (střed zaoblení lomu sklonu)

$y_v$  – Maximální pořadnice (ve vrcholu) v zaoblení lomu sklonu

ZZO – Začátek zakružovacího oblouku (začátek zaoblení lomu sklonu)

# Úvod

Když jsem si před lety vybíral téma pro bakalářskou práci, byl jsem fascinován tím, jak si nemalá část mých spolužáků volila témata s projekční částí, tj. zpracováním nějakého projektu ze skutečného světa. Považoval jsem to tehdy za velice odvážný počín, protože jsme v rámci studia byli obdařeni spoustou teoretických znalostí, ale měli jsme jen minimální kontakt s realitou, která by mohla být, a také je, značně odlišná. Proto mi tehdy přišlo vhodnější vybrat si spíše téma práce zaměřené na určitou rešeršní činnost a shromáždění poznatků k dané problematice, na základě kterých bych poté mohl v dalším stupni, tedy diplomové práci, tyto poznatky uplatnit v praxi, ideálně po získání zkušeností v reálném světě, což se mi víceméně podařilo.

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval tramvajovými kolejovými konstrukcemi. Mou snahou tehdy bylo utřídit informace, které jsou v takto úzkém oboru rozesety na nejrůznějších místech, do jednoho textu, ze kterého bych mohl v budoucnu čerpat. Kromě toho se práce zabývala také příležitostmi pro zvýšení rychlosti průjezdu přes tyto konstrukce. Krom výčtu možností, jak toho docílit, byly v jedné části práce vytipovány i lokality, kde by se navržená řešení dala realizovat. Toto je jedna z nich.

Cílem práce je tedy po bližším seznámení čtenáře s minulostí i současností tramvajového obratiště Kotlářka zpracovat variantní návrh na úpravu samotného obratiště se zvláštním přihlédnutím k vjezdu do obratiště, kde by mělo dojít ke zřízení rychlostní výhybky a tím i zrychlení průjezdu tramvají přes tuto kolejovou konstrukci. Přitom se autor bude snažit vzít v potaz co nejvíce reálných aspektů, které by mohly do takového projektu vstoupit a nějakým způsobem jej ovlivnit. Poněkud upozaděná je akorát otázka financí, jež v této práci není podrobně řešena.



# 1. Vymezení řešené lokality

## 1.1 Vlastní vymezení řešené lokality

Lokalita Kotlářka se nachází v hlavním městě Praze na levém břehu Vltavy, konkrétně na území městské části Praha 5 na pomezí katastrálních území Smíchova a Košíř. Ve vztahu k historickému centru Prahy bychom lokalitu našli přibližně západním či západojihozápadním směrem. Východním směrem se dostaneme do centrální oblasti Smíchova (k Andělu) a dále do centra Prahy, západním směrem pak do Motola a Řep, tj. na okraj Prahy. Na severozápadě se nachází sídliště Homolka a dvě významné pražské nemocnice – Nemocnice Na Homolce a Fakultní nemocnice v Motole. Severovýchodním směrem bychom se dostali na sídliště Podbělohorská a dále na Strahov. Jižním směrem se pak rozkládá oblast Košíř a Jinonic.

Místo vlastně představuje jedno velké údolí okolo Motolského potoka a přilehlá úbočí. Prakticky veškerá doprava se odehrává dole v údolí, na Plzeňské ulici, zatímco směrem dále od Plzeňské ulice směrem do svahů se rušná a dopravně významná oblast mění v klidnější lokalitu s převažujícím rezidenčním charakterem. Okolo Plzeňské ulice také můžeme najít v oblasti nejvyšší zástavbu, kterou představuje zástavba do cca 6 pater (výjimku představuje vysoký bytový dům přímo proti smyčce Kotlářka), severně od ulice jde o solitérní bytové domy, při jižním okraji naopak najdeme spíše blokovou zástavbu. S rostoucí vzdáleností od Plzeňské ulice pak klesá výška zástavby.

Budeme-li pokračovat jižním směrem, začne terén poměrně ostře stoupat do oblasti Cibulky. Zástavbu zde tvoří převážně vily (včetně bytových vil) a lokálně i bytové domy, ovšem o nižším počtu pater. Tuto zástavbu potom přeruší až železniční trať, za kterou se zástavba změní v řadové domky. Nachází se zde rovněž areál bývalého podniku Meopta Jinonice.

Přímo severním směrem od obratiště Kotlářka se nachází vrchol s přírodní památkou Skalka. Při severovýchodní straně vrcholu se opět začne zástavba významně redukovat

do vil a bytových vil. Ty jsou zde nicméně poněkud necitlivě proloženy i modernějšími bytovými domy z pozdější epochy. Na severozápad od vrcholu pak najdeme několik uliček řadových domků, které jsou přimknuty ke svahu, dále nahoru pak novější bytovou zástavbu. Je zde také situováno několik objektů nehlukné výroby – tiskárna, autoservis, prodejce kabelů a depo Pražských služeb.

Vrátíme-li se nyní ještě přímo na Plzeňskou ulici a vydáme-li se západním směrem, pak se hned za křižovatkou vedle obratiště nachází dvojice čerpacích stanic (každá na jedné straně ulice), dále za na nimi pak při jižním okraji ulice parkoviště P+R a retenční nádrž Homolka, na kterou volně naváže park Cibulka. Při severním okraji se za čerpací stanicí nachází krátká proluka, kterou vystřídají bytové domy na Poštovce. Východním směrem se dostaneme do oblasti Kavalírky, kde zástavba přibývá a zahušťuje se.

Spádové území k zastávce Kotlářka je také znázorněno v příloze 1.2.

## **1.2 Charakteristika území**

### **1.2.1 Geologická, geomorfologická a hydrogeologická charakteristika**

Z hlediska geologické stavby lze v podloží očekávat navážky, ve větších hloubkách případně antropogenní uloženiny. [1]

Terén v místě tramvajové trati má charakter pahorkatiny s nadmořskými výškami od 220 do 250 m. n. m. Okolní terén (vrcholy kolem údolí) pak dosahuje výšek přes 300 m. n. m.

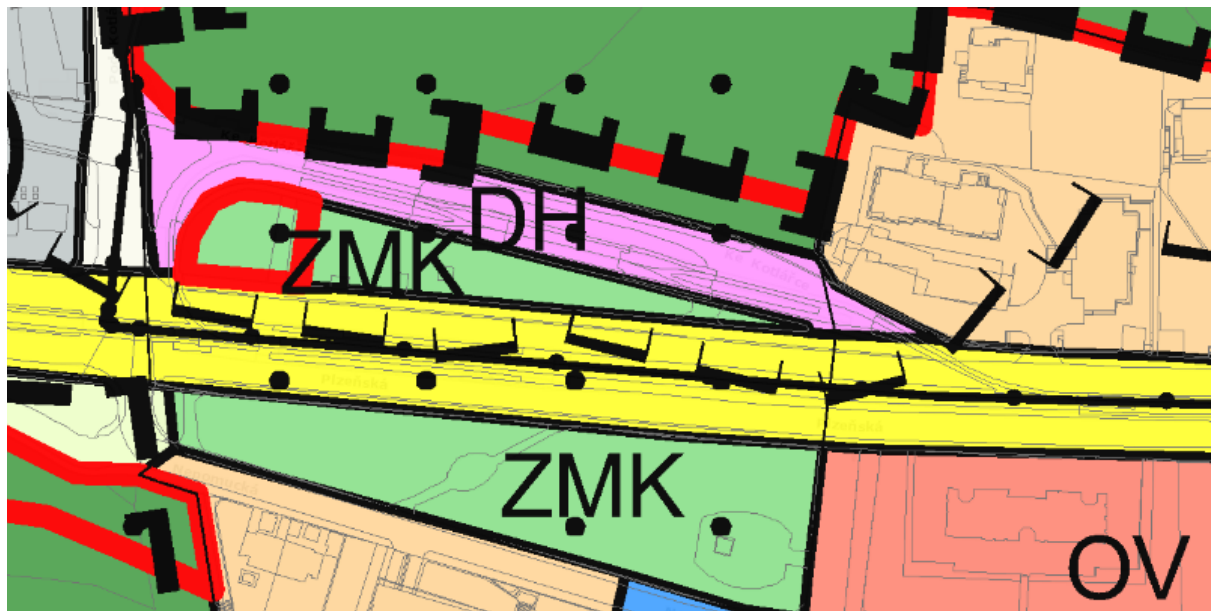
Z hlediska hydrogeologických poměrů se jedná o zvrásněný puklinový kolektor. Území je přirozeně odvodňováno zhruba východním směrem po spádnici směřované totožně s Plzeňskou ulicí. Nejbližším vodním tokem je v tomto místě zatrubněný Motolský potok, který v oblasti Smíchova ústí do Vltavy. [1]

Oblast se nachází mimo záplavové území. [2]

Území pod Plzeňskou ulicí a obratištěm Kotlářka není dotčeno důlní činností. [3]

## 1.2.2 Územně plánovací dokumentace

Nahlédneme-li do platného územního plánu (viz obr. 1), můžeme si udělat lepší představu o možnostech využití dané lokality.



**Obr. 1.** Lokalita obratiště Kotlářka ve výseku z platného územního plánu (Zdroj obr.: [4]).

První plochou, která je pro realizaci záměru zajímavá, je sama Plzeňská ulice. Ta je vyšrafována žlutě a označena jako plocha S2 (pozn. toto označení není ve výseku patrné). Toto označení odpovídá sběrné komunikaci městského významu, jejíž hlavním způsobem využití je provoz automobilové dopravy a PID. Využití této plochy pro realizaci záměru je tedy plně přípustné. [5]

Plocha, na které je situováno stávající obratiště, je vybarvena fialově a označena zkratkou DH, což odpovídá plochám a zařízením veřejné dopravy nebo parkovišti P+R. Přípustné využití takové plochy je mimo jiné pro stavby, zařízení a plochy pro provoz PID, popř. autobusová nádraží. Tuto plochu je tedy možno pro realizaci záměru bez problémů využít. [5]

Travnaté prostranství mezi obratištěm a Plzeňskou ulicí je pak vyšrafováno zeleně a nese zkratku ZMK, tedy zeleň městská a krajinná. Dle regulativu je přípustné využití zejména

pro krajinnou zeleň, rozptýlené či liniové plochy dřevin i bylin či pobytové louky. Přípustné je rovněž zřízení nekrytého veřejného hřiště s přírodním povrchem či pěší a cyklistické komunikace. Využití pro technickou infrastrukturu, stavby a zařízení pro provoz PID je podmíněně přípustné za podmínky prokázání, že zájem vyjádřený potřebou umístit dopravní a technickou infrastrukturu převažuje nad ostatními veřejnými zájmy. Tato plocha je tedy pro realizaci záměru rovněž využitelná, bude ovšem lepší do ni zasahovat až v okamžiku, kdy bude její využití jasně odůvodnitelné, například za účelem splnění některého požadovaného parametru záměru. [5]

V západní části plochy popsané v předchozím odstavci je ještě třeba poukázat na červené olemování, které značí hranici tzv. územního systému ekologické stability (ÚSES), kde je situace komplikovanější. Plochy ÚSES mohou být využívány pouze jako plochy zeleně a vodní plochy. Umístování staveb je na tomto území výrazně omezeno pouze na příčné přechody dopravních a inženýrských staveb. Jiné umístění těchto staveb je výjimečně přípustné, je však nutné zachovat příslušné minimální prostorové parametry dané metodikou pro tvorbu ÚSES. Stavby by dále měly být uzpůsobovány tak, aby nevytvářely migrační bariéru pro organismy. Při návrhu záměru je tedy nutné se této ploše zcela vyhnout, resp. omezit se pouze na případné přeložení pěší trasy dle výše uvedených požadavků. [5, 6]

Na závěr nelze opomenout dvojici linií tvořených specifickými symboly. Tučně provedená linie ležící severněji označuje zvláště chráněné území ve smyslu *Zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny*. V tomto případě se jedná o přírodní památku Skalka. Tenčí čára stejného provedení pak označuje hranici ochranného pásma zvláště chráněného území, které pro tuto památku není vyhlášeno, proto je jím podle § 37 výše uvedeného zákona území do vzdálenosti 50 m od hranice zvláště chráněného území. Pro obratiště Kotlářka, které v tomto ochranném pásmu leží, to znamená, že pro umístování, povolování nebo provádění staveb (mimo jiné) je nutný souhlas orgánu ochrany přírody. [7, 8]

### 1.2.3 Dotčené pozemky

Jak již bylo zmíněno v části 1.1, leží řešené území na pomezí katastrů Smíchova a Košíř. Hranice katastrálních území prochází přibližně středem Plzeňské ulice, kdy část severně od středu ulice náleží katastru Smíchova, zatímco jižní část patří do katastru Košíř.

V otázce pozemků dotčených realizací záměru je pak situace poměrně jednoduchá. Fakticky celé tramvajové obratiště Kotlářka leží na jediném pozemku (4830/4), výjimku představuje pouze chodník podél Plzeňské ulice, který je již součástí pozemků zahrnujících vozovku směrem z centra (4830/1 a 4830/3). Dále je zde vjezdová kolej do obratiště, jež je umístěna na samostatném pozemku (4830/5). Zbývá už jen těleso tramvajové trati v Plzeňské ulici, které ovšem hranice katastrálních území dělí ve dvě, a proto je rozděleno do dvou pozemků (1992/30 a 4830/6). Podrobnější informace o jednotlivých pozemcích jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

**Tab. 1.** Tabulka dotčených pozemků v katastrálním území Košíře (Zdroj dat: [9]).

#### Obec Praha (554782), katastrální území Košíře (728764)

Parcelní číslo	Druh pozemku	Výměra [m <sup>2</sup> ]	Číslo LV	Vlastník
1992/30	Ostatní plocha	6 486	1220	Hlavní město Praha

**Tab. 2.** Tabulka dotčených pozemků v katastrálním území Smíchov (Zdroj dat: [9]).

#### Obec Praha (554782), katastrální území Smíchov (729051)

Parcelní číslo	Druh pozemku	Výměra [m <sup>2</sup> ]	Číslo LV	Vlastník
4830/1	Ostatní plocha	12 535	2838	Hlavní město Praha
4830/3	Ostatní plocha	2 535	2838	Hlavní město Praha
4830/4	Ostatní plocha	6 042	2838	Hlavní město Praha
4830/5	Ostatní plocha	102	2838	Hlavní město Praha
4830/6	Ostatní plocha	4 179	2838	Hlavní město Praha

Z tabulek rovněž vyplývá, že vlastníkem všech dotčených pozemků je Hlavní město Praha, což je pro realizaci záměru výborná skutečnost. Odpadá tím případné jednání s třetími stranami o svolení se stavebními pracemi na jejich pozemku, popř. o odkupu předmětných pozemků. Sousední pozemky jsou povětšinou rovněž v majetku města, výjimku tvoří pouze pozemky severně a severovýchodně od obratiště. Ty jsou nicméně od obratiště poměrně důsledně odděleny, v případě severních pozemků zárubní zídou, v případě severovýchodního pozemku pak opěrnou zdí s plotem.

#### **1.2.4 Ochranná pásma**

Prostor obratiště Kotlářka se nachází v ochranném pásmu zvláště chráněného území – přírodní památky Skalka, což je podrobněji popsáno v části 1.2.2.

Oblast se nachází v ochranném pásmu Památkové rezervace v hlavním městě Praze. [10]

V okolí Plzeňské ulice jsou zastoupeny veškeré běžně se vyskytující inženýrské sítě s výjimkou teplovodu. Ty jsou vykresleny v samostatných výkresových přílohách 1.3.1 a 1.3.2. Odpovídající ochranná pásma měřená od vnějších líců vedení dle ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení jsou uvedena níže:

- vodovodní řady a kanalizační stoky do průměru 500 mm včetně – 1,5 m
- vodovodní řady a kanalizační stoky nad průměr 500 mm – 2,5 m
- plynovody a přípojky v zastavěných územích – 1,0 m
- plynovody vysokotlaké – 4,0 m
- kabelová vedení o napětí do 1 kV včetně – 1,0 m
- kabelová vedení o napětí nad 1 kV do 35 kV včetně – 7,0 m

Sítě v prostoru obratiště a ulice Plzeňská byly realizovány v různých časových obdobích. Jejich přesné hloubkové uložení není k dispozici, předpokládá se tedy uložení dle ČSN 73 6005.

Inženýrským sítím je v textu ještě později věnována větší pozornost v samostatné kapitole 5.2.1.

### **1.3 Občanská vybavenost lokality**

Co se týče občanské vybavenosti a dostupnosti základních služeb v lokalitě, má lokalita Kotlářka jak silné, tak slabší stránky. V následujícím textu je rozebrána dostupnost některých služeb či institucí.

Začneme-li dostupností státní správy a místních úřadů, pak Úřad městské části Praha 5 se nachází v několika budovách v centru Smíchova, zejména se jedná o objekty na náměstí 14. října a ve Štefánikově ulici. Oba objekty se nacházejí blízko zastávek veřejné dopravy (Anděl a Zborovská), kam se dá snadno dostat pomocí tramvajových i autobusových linek, byť v případě autobusu se v oblasti Anděla prodlouží docházková vzdálenost. Doba dojezdu ze zastávky Kotlářka je k Andělu 8 minut (z okolních oblastí obsluhovaných pouze autobusy samozřejmě o něco delší), což s docházkou do objektu odpovídá cestovní době cca 15 minut, kterou lze označit za dobrou, vezmeme-li v potaz, že občané zpravidla nenavštěvují úřady na denní bázi.

Nyní se budeme zabývat cestami za zdravotnickým ošetřením. Pro běžnou zdravotní péči je k dispozici poliklinika U Dvou srpů, která se nachází v blízkosti zastávky Kavalírka. Pro obyvatele ze spádové oblasti tak cesta představuje pouze jednu zastávku tramvají či autobusem, popř. lze tuto trasu snadno zdolat i pěší chůzí. Při využití MHD lze ze zastávky Kotlářka očekávat cestovní dobu do 5 minut, a to včetně pěšího přesunu ze zastávky k poliklinice. V případě potřeby navštívit specialistu se v dosahu nacházejí, jak již v textu zaznělo, hned dvě větší nemocnice. Obě nemocnice jsou napojeny na autobusovou linku 167. Doba dojezdu ze zastávky Kotlářka je 8 minut k Fakultní nemocnici Motol, resp. 3 nebo 11 minut do Nemocnice Na Homolce (záleží na tom, ke které straně nemocnice cestující potřebuje dojet, protože linka 167 míjí nemocnici postupně ze dvou stran). Dostupnost zdravotnické péče tak lze v této oblasti označit za nadprůměrnou.

Zajímavá je situace okolo základních škol v oblasti. Těch je sice dostatek a jsou pro žáky

dobře dostupné, nicméně některé z těchto škol mají pouze výuku I. stupně, což poté při přechodu na II. stupeň v některých případech značně zhorší dostupnost školy pro žáka. Hezkým příkladem je základní škola v Podbělohorské ulici, ze které potom žáci musejí dojíždět na II. stupeň mimo jiné na základní školu Weberova, což jim cestu značně prodlouží. Zřejmě i proto je v oblasti zřízena autobusová školní linka, která právě tuto relaci pokrývá. [11]

Otázku středních škol nemá příliš smysl rozebírat, protože zde už jakákoliv spádovost neplatí a studenti si je vybírají především podle kvality a budoucího zaměření, popř. svých schopností, nikoliv jen podle jejich dostupnosti.

O něco horší je situace s dostupností obchodů – ať už s potravinami, nebo dalším zbožím. V celé lokalitě se nenachází jediná větší prodejna, obyvatelé si musí vystačit pouze s maloobchodními prodejny či večkami. Nejbližší větší obchod je supermarket Lidl u zastávky Klamovka, kam se lze dostat pomocí tramvaje či autobusu. Jízdní doba v tomto případě není nikterak velká, jde asi o 2–4 minuty jízdy v závislosti na volbě dopravního prostředku, docházková vzdálenost ze zastávek je pak do cca 3 minut. Další možností je pak dojet až na Anděl do obchodního centra Nový Smíchov, což představuje osmiminutovou cestu tramvají či autobusem, jak již bylo zmíněno v odstavci o dostupnosti úřadů. V tomto případě by autor práce označil situaci za podprůměrnou, protože ve značné části Prahy jsou větší obchody v docházkové vzdálenosti.

Rovněž je v oblasti prakticky nulová míra kulturního vyžití – za tím je opět nutno dojet do oblasti okolo zastávky Anděl, kde už lze nalézt kina, výstavní sály či divadla. To opět odpovídá jízdní době 8 minut pomocí tramvaje nebo autobusu.

Co se týče pracovních příležitostí, dá se očekávat, že většina obyvatel dojíždí za prací blíže centru města, místní lokalita má spíše obytný charakter a není zde žádný větší zdroj pracovních příležitostí.



## **2. Popis historického vývoje tramvajové a autobusové dopravy v řešené lokalitě**

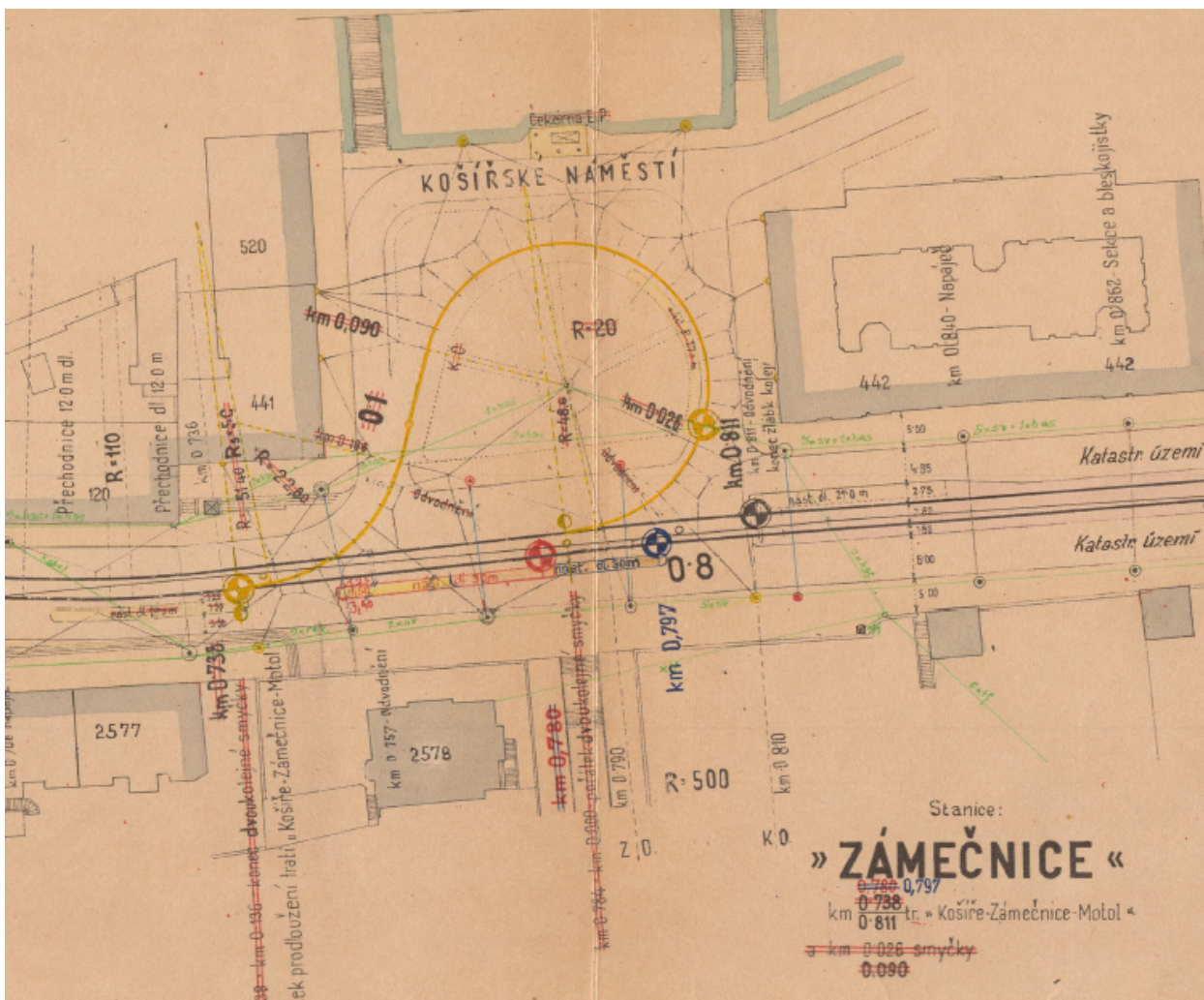
V této kapitole bude popsán vývoj tramvajové a autobusové dopravy zhruba v rámci Plzeňské ulice. Protože lze tuto kapitolu označit za doplňkovou, jsou zejména vzdálenější oblasti od obratiště Kotlářka popsány pouze stručně pro navození kontextu. Pozornost autora se zaměřuje především na tramvajovou infrastrukturu v blízkém okolí současného obratiště Kotlářka. Důkladný popis historického vývoje této lokality by zejména při zohlednění autobusové dopravy vystačil na samostatnou práci.

### **2.1 Tramvajová doprava**

Počátky tramvajové dopravy do oblasti Košíř sahají až do období konce 19. století. První elektrická tramvaj se tak rozjela po tehdejší Plzeňské třídě (dnešní Plzeňské ulici) dne 13. června 1897. Jednalo se o soukromou společnost Elektrická dráha Smíchov – Košíře, za kterou stál tehdejší košířský starosta Matěj Hlaváček. Trať začínala na Smíchově zhruba v místech dnešní křižovatky Anděl (tehdy ještě domu U zlatého anděla, po kterém má lokalita dnešní název) a pokračovala po Plzeňské třídě, která měla tehdy jiné směrové i šířkové uspořádání, až na Klamovku ke křižovatce s Podbělohorskou ulicí, kde byla ukončena. Trať byla krom koncových úseků a tří výhyben pouze jednokolejná. Technickou zajímavostí bylo v některých úsecích použití Dickinsonova uspořádání trolejového vedení, což spočívalo v tom, že trolej nebyla umístěna v ose koleje, ale při okraji ulice. Tehdejší tyčový smykadlový sběrač tak byl v těchto úsecích značně vychýlen do strany nad vozovku. Kvůli značným finančním problémům provozovatele byla trať již roku 1900 převzata Elektrickými podniky královského hlavního města Prahy a postupně začleňována do jejich systému, což znamenalo například fyzické propojení se zbytkem sítě či odstranění u nás ojedinělého Dickinsonova trolejového vedení. K 1. říjnu roku 1902 došlo k prodloužení trati o zhruba 200 m k novému objektu vozovny v Košířích. Ten můžeme na svém místě mezi

zastávkami Klamovka a Kavalírka najít dodnes, pouze už neslouží jako tramvajová vozovna, ale jako objekt pro praktickou výuku studentů Střední průmyslové školy dopravní, a. s., jejímž zřizovatelem je DPP. Během roku 1907 pak došlo ke změně počtu a úpravě polohy výhyben a v průběhu roku 1910 došlo ke zdvojkolejnění celé trati s výjimkou krátkého úseku u Malostranského hřbitova, kde to kvůli šířkovým poměrům nebylo prozatím možné. V květnu 1924 začala výstavba asi tři čtvrtě kilometru dlouhého prodloužení tramvajové trati od vozovny v Košířích na Zámečnici (dnešní Košířské náměstí). Provoz byl zahájen 1. září 1924, přičemž ukončení tramvají zde bylo prozatím realizováno úvratí. [12, 13, 16]

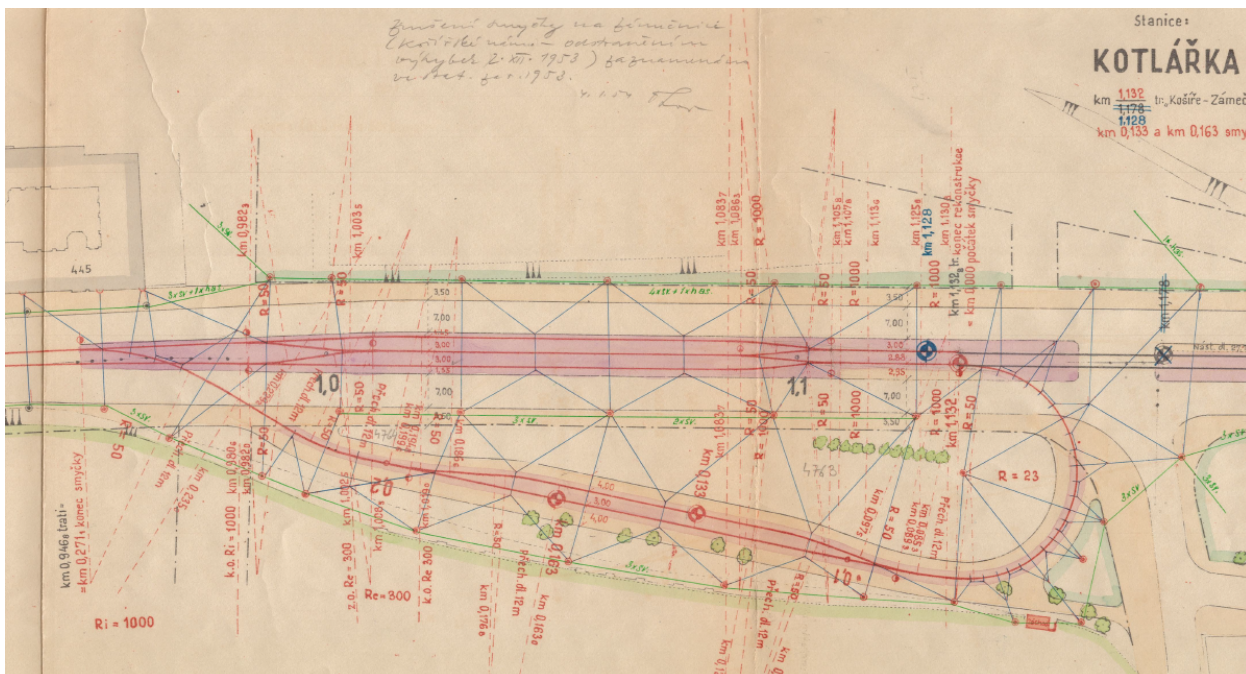
Obratiště Zámečnice leželo již na dohled od stávajícího obratiště Kotlářka, proto si jej popíšeme o něco podrobněji. Již zmíněná úvrať byla od 14. února 1930 nahrazena smyčkou zřízenou přímo na prostranství dnešního Košířského náměstí. Šlo o jednokolejnou smyčku s jednou předjízdou kolejí pojížděnou při tehdy ještě levostranném provozu po směru hodinových ručiček. Délka průběžné koleje byla 184 m, délka předjízdny koleje pak 129 m. V průběhu druhé poloviny třicátých let probíhala výstavba nové vozovny v Motole, kam také byla prodloužena tramvajová trať. Pravidelný provoz byl na úseku Zámečnice – Vozovna Motol zahájen od 1. prosince 1937. V této souvislosti také byla přestavěna smyčka Zámečnice, která byla zredukována pouze na jednokolejnou bez předjízdny koleje a nově byla pojížděna proti směru hodinových ručiček. Tento stav je zachycen na obr. 2, což je výřez z archivní projektové dokumentace k výstavbě prvního obratiště na Kotlářce. Osa koleje v obratišti je již zakreslena žlutou čarou jakožto úsek určený ke zrušení. My si však díky tomu můžeme obratiště Zámečnice podrobněji popsat. Výstupní zastávka se nacházela ještě na Plzeňské ulici na vnější straně oblouku o poloměru 110 m a byla dlouhá 27 metrů. Následně byla umístěna čepová výměna R50, na kterou navazoval v místě přejezdu přes Plzeňskou ulici oblouk o poloměru 22,8 m. Následovala krátká mezipřímá, na níž navázal táhlý oblouk o poloměru 20 m, kterým kolej obkroužila plochu náměstí. V jižní části náměstí (tj. nahoře, protože výkres je orientován k jihu) si lze povšimnout čekárny, jež zde byla zřízena. Nástupní zastávka pak leží ve výše zmíněném oblouku R20 a její délka je rovněž 27 m. Po výjezdu z ní trať přejela jižní vozovku Plzeňské ulice a napojila se na hlavní trať výměnou s netypickým poloměrem odbočení 48,6 m. [12, 13, 16]



**Obr. 2.** Výřez z projektové dokumentace smyčky Kotlářka. Na snímku můžeme vidět tehdejší stávající stav – smyčku na Zámečnici v její poslední podobě z roku 1937, která bude po výstavbě obřatiště Kotlářka definitivně opuštěna (12/1951, archiv DPP).

V roce 1946 dochází ke krátkému prodloužení tramvajové trati od vozovny Motol do zastávky Motol, která se tehdy nacházela přibližně v místech dnešního automobilového dealerství za soustavou křižovatek při stávající zastávce Motol. Tento stav vydržel až do roku 1951, kdy se začal zpracovávat projekt na přesunutí obřatiště Zámečnice. Důvodem byly asi i provozní potřeby, kterým jednokolejná smyčka patrně již nevyhovovala. Hlavním důvodem uvedeným přímo v technické zprávě k projektu, jež byla součástí poskytnuté dokumentace z archivu DPP, však byla chystaná definitivní úprava Košířského náměstí,

kteřé stávající smyčka poměrně značně zabírala. Jako vhodné pozemky pro přesun byly vybrány právě pozemky pod Kotlářkou, kde se obratiště nachází dodnes, byť v jiné podobě. Rovněž mělo dojít k přesunu manipulační koleje pro odstavování a objíždění vlečných vozů, jež se dosud nacházela u vozovny v Košířích, kde způsobovala četné provozní komplikace. Jak projekt dopadl, můžeme vidět na obr. 3, na kterém je část situace stavby. Pojd'me si jej nyní popsat obšírněji. [12, 13]



**Obr. 3.** Výřez ze situace projektové dokumentace smyčky Kotlářka. Jasně patrné je pojíždění obratiště po směru hodinových ručiček, tj. obráceně oproti současnému stavu. Rovněž je patrná manipulační kolej na hlavní trati pro odstavování vlečných vozů (12/1951, archiv DPP).

Trať od Zámečnice přijíždí přibližně středem Plzeňské ulice při osové vzdálenosti kolejí 2,80 m. Kolej z centra je překřížena výjezdem z obratiště, který se připojuje do protisměrné koleje výměnou R50. Bezprostředně za touto konstrukcí se koleje od sebe vzdalují a pomocí trojice vidlicovitě uspořádaných výhybek se mění jejich počet ze dvou na tři tak, že střední kolej je přístupná z obou krajních kolejí. Mezi hlavními kolejemi vzniká uprostřed výše zmiňovaná odstavná kolej pro vlečné vozy o užité délce zhruba 77 m. Osová vzdálenost mezi kolejemi je zde 3 metry. Odstavná kolej pak stejným způsobem zaniká a je zaústěna zpět do hlavních kolejí. Následuje tramvajová zastávka směrem z centra (za-

stávka do centra je odsazena zhruba do úrovně vjezdové výměny do obratiště), na jejímž konci se nachází rozjezdová výměna R50, kde se z hlavní trati odpojuje vjezdová kolej do smyčky. Ta následně kříží vozovku Plzeňské ulice a pokračuje táhlým obloukem, jenž přímo navazuje na výměnu, dále do obratiště. Oblouk má poloměr 23 m a tramvaj se po průjezdu prakticky otočí do protisměru. Zajímavostí je, že poloměr oblouku je o cca 3 metry větší než v současném stavu, a to i přesto, že odbočuje z koleje, která je k obratišti blíže. Hlavním důvodem, proč tomu tak je, je absence sjezdové výměny, jež v současném výjezdu vytváří mezipřímou dlouhou lehce přes 4,5 m. Rovněž během dalších úprav Plzeňské došlo k určitým posunům, takže koleje mohly být tehdy od sebe dál. Vraťme se ale zpět k popisovanému oblouku. Ten je na své druhé straně zakončen přechodnicí o délce 12 m, na kterou navazuje další výměna R50. Dodejme ještě, že při konci oblouku je umístěna toaleta pro provozní personál, kterou bychom našli na vnější straně oblouku nedaleko od její dnešní pozice. Ve zmíněné výměně odbočuje předjízdna kolej, která se protiobloukem R50 srovná tak, že vede rovnoběžně se sousední kolejí při osové vzdálenosti 3 m. Délka těchto kolejí od výměny k výměně je asi 100 m. V těchto předjízdných kolejích jsou také zřízeny nástupní zastávky. Na vnější (přímé) koleji je zastávka umístěna spíše ke konci koleje, zatímco na vnitřní koleji je umístěna zhruba v její polovině. Cílem bylo, aby tramvaje na vnější koleji nestály při nástupu cestujících v zákrytu za tramvajemi stojícími na koleji vnitřní, protože nástup na vnější koleji probíhal přímo z kolejiště – žádné nástupiště zde zřízeno nebylo. Obě koleje se pak opět spojily pomocí sjezdové výměny do jedné, která pokračovala k výjezdu z obratiště. Výjezd byl řešen dvojicí protisměrných oblouků R50 s přechodnicemi, jež mezi sebou měly asi 6 m dlouhou mezipřímou. Následně se pak kolej napojila do hlavní trati, jak již bylo popsáno na začátku tohoto odstavce.

Toto nové obratiště Kotlářka spolu s manipulační kolejí bylo předáno do provozu 15.12.1952. Původní smyčka Zámečnice byla prozatím ponechána v provozu, odpojena od sítě byla vyjmutím výhybek dne 2.12.1953. Ke stejnému datu byla zrušena odstavňá kolej pro vlečné vozy před vozovnou Košíře. Samotné těleso smyčky však bylo sneseno až později, patrně při jedné z větších úprav Plzeňské ulice. [12, 13]

V letech 1955–1956 proběhla jedna z větších přestaveb Plzeňské ulice, při které dochá-



zelo k jejímu rozšíření a napřímení. Tomuto záměru musela bohužel ustoupit i celá řada domů a celá lokalita se tak významně proměnila. Tentokrát se tato úprava týkala především okolí Klamovky. [12]

Další rozsáhlá přestavba proběhla v šedesátých letech, konkrétně v letech 1967–1968. V tomto případě se jednalo o úsek Kotlářka – Vozovna Motol. [12]

V lednu roku 1974 byl přerušen pravidelný provoz v úseku Vozovna Motol – Motol. Důvodem bylo postupné ukončování provozu dvounápravových vozů, které byly v té době jedinými obousměrnými vozidly schopnými obsluhovat úvratňové ukončení trati. [12, 13]

Velmi ojedinělá akce proběhla ve druhé polovině 70. let. Od září roku 1977 do listopadu roku 1979 probíhala další z velkých rekonstrukcí Plzeňské ulice, tentokrát v úseku od křižovatky s Radlickou ulicí po Kotlářku. Oproti předchozím akcím si však tato vyžádala úplné vyloučení tramvajového provozu v uvedeném úseku, čímž došlo zároveň k odpojení vozovny Motol. Protože však za motolskou vozovnu nebyla dostatečná kapacita v jiných vozovnách, došlo k výstavbě jednokolejného provizoria v úseku Motol – Vypich, kudy docházelo výhradně k manipulačním jízdám vyjíždějících a zatahujících vlaků do vozovny. Toto provizorium bylo opuštěno po skončení výluky. Během této dvouleté provozní přestávky došlo také k zatím poslední větší úpravě obratiště Kotlářka, a to do stavu, ve kterém ho můžeme vidět i v současnosti. Drobné rozdíly lze najít pouze v místě vjezdu před výstupními zastávkami, kde byla původní výměna umístěna v jiné poloze a při odbočování k vnitřní výstupní zastávce projížděla tramvaj „krkolomným kolejovým S“. Tato podoba obratiště je rozsáhle popsána v kapitole 4. Došlo také ke zrušení odstavné koleje na hlavní trati. [12, 13, 16]

K zatím poslednímu prodloužení na této větvi došlo v roce 1988, kdy byla tramvajová trať prodloužena z Motola na tehdy nově budované sídliště Řepy. Úsek byl předán do provozu k datu 26.10.1988. [12, 13]

Poslední významná rekonstrukce v okolí obratiště Kotlářka proběhla v létě roku 2010, kdy došlo k úplné výluce tramvajové trati v úseku Klamovka – Sídliště Řepy. V rámci této akce byla zřízena nová výměna na vjezdu do obratiště v místě odbočení z trati. K již zmíněné úpravě vjezdové části až po výstupní zastávky pak došlo v létě roku 2012.

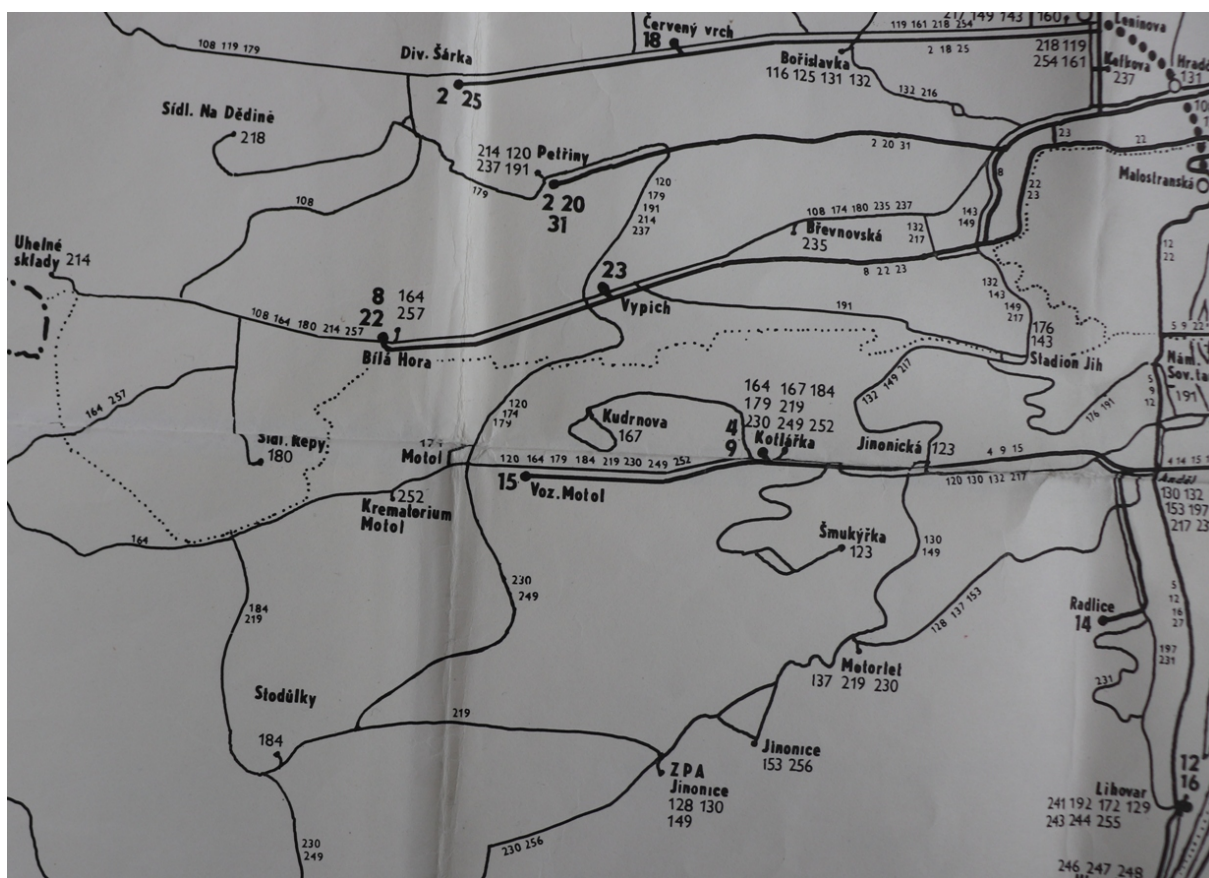
Úplně poslední výlukovou činnost v obratišti autor práce zaznamenal v červenci roku 2019, kdy došlo k výměně oblouků ve výjezdu z obratiště a dále k nahrazení sjezdové výměny za nástupními zastávkami a sjezdové výměny na hlavní trati výměnami novými.

## 2.2 Autobusová doprava

První zmínka o autobusových linkách v oblasti Košíř pochází z roku 1927 a jednalo se především o příměstské či meziměstské linky soukromých dopravců. Tyto linky byly trasovány například od oblasti Sobína, Stodůlek, ale i na Kladno či do Berouna. První linka Elektrických podniků pak vyjela 3. srpna 1930 v trase Zámečnice – Motol, později až na Bílý Beránek. Označena byla písmenným označením N. Tato linka ukončila provoz v roce 1937, kdy došlo k prodloužení tramvajové trati ze Zámečnice k vozovně Motol. Nadále však existovaly linky jiných dopravců, které jezdily převážně do obcí tehdejšího okolí Prahy – většina těchto obcí je dnes již součástí hlavního města. Všechny tyto linky však jezdily buď na Smíchov, nebo do oblasti dnešní Kavalírky, kde se obracely. [13, 14, 15, 16, 17]

Přesné datum vzniku autobusového obratiště Kotlářka se dohledat nepodařilo. Lze však vyslovit domněnku, že základy pro autobusové obratiště byly položeny při již zmiňované úpravě Plzeňské ulice v úseku od motolské vozovny po Kotlářku, která proběhla v letech 1967–1968. Obratiště se nacházelo přibližně v místech dnešní čerpací stanice severně od Plzeňské ulice. První doloženou linkou, která zde končila, je pak linka 167, jež zde od srpna 1971 zajišťovala obsluhu vznikajícího sídliště Homolka. Tuto roli ostatně plní dodnes. S postupným rozšiřováním hranic Prahy a obecně nárůstem autobusové dopavy počet linek přibýval, namátkou sem po čase byla prodloužena ze Řep linka 164 nebo v roce 1978 byla zřízena nová linka 219 obsluhující katastr Stodůlek. Patrně v roce 1979 během dalších velkých úprav Plzeňské ulice došlo k rozšíření autobusového obratiště. Bylo zřízeno několik nástupních zastávek přímo vedle vozovky Plzeňské ulice, do kterých autobusy najížděly z ulice Pod Kotlářkou. Rozšíření obratiště reagovalo také na rozsáhlou bytovou výstavbu v oblasti Jinonic a Stodůlek, odkud bylo nutné cestující dopravit na kapacitnější dopravní prostředek, což byla prozatím tramvaj. Právě v této době před

dostavbou metra B na Smíchovské nádraží (tj. do roku 1985) zažilo autobusové ob-  
 tiště Kotlářka zlatou éru svého provozu. Jak dokládá výsek ze schématu linkového vedení  
 k datu 7.11.1984 na obr. 4, bylo v té době možné v obřatišti Kotlářka přestoupit až na 9  
 autobusových linek, z čehož jich 8 na Kotlářce končilo. [14, 15, 16, 17]



**Obr. 4.** Část schématu vedení linek z roku 1984, kde jsou vidět autobusy ukončené na Kotlářce,  
 konkrétně linky 164, 167, 184, 179, 219, 230, 249 a 252 (11/1984, archiv J. Hradila).

Po dokončení prvního úseku metra B na Smíchovské nádraží byla většina linek z Kotlářky  
 prodloužena k Andělu, aby bylo možné z autobusů přestupovat rovnou na metro. K dalším  
 redukciím pak došlo po prodloužení metra do dnešní stanice Nové Butovice v říjnu 1988,  
 kdy zároveň došlo ke spuštění prodloužené tramvajové trati do Řep. [14, 15, 17]

Kdy přesně autobusové obřatiště Kotlářka zaniklo, se rovněž nepodařilo dohledat. Jisté  
 však je, že k tomu došlo nejpozději v 90. letech minulého století při výstavbě čerpací  
 stanice, která na jeho místě stojí dodnes.



## **3. Popis současné dopravní situace v řešené lokalitě**

### **3.1 Obecná dopravní situace**

Jak již bylo popsáno v části 1.1, lokalita Kotlářka se nachází v údolí, čemuž odpovídá i uspořádání komunikací. Hlavní (sběrnou) komunikací je ulice Plzeňská, která se táhne po dně údolí západovýchodním směrem a kterou je vedena i tramvajová trať. Ta spojuje oblast Smíchova (a dále centrum města) se západním okrajem Prahy v oblasti Řep a Zličina, kde je také napojení na Pražský okruh a dálnice D5 (směr Beroun, Plzeň) a D6 (směr Kladno, Karlovy Vary). Na ni navazují obslužné komunikace nižšího významu, které stoupají po úbočí vzhůru směrem na sever, nebo na jih a napojují okolní zástavbu rozestou po svazích. Zde je třeba zmínit zejména Musílkovu ulici (která dále přechází v ulici Píseckého a následně V Cibulkách), jež napojuje celou lokalitu Cibulky, a dále ulici Pod Kotlářkou, kterou se lze dostat do sídliště Homolka.

Abychom si mohli o dopravním zatížení Plzeňské ulice udělat lepší představu, jsou zde uvedena data o intenzitách dopravy za rok 2019, která na svém webu zveřejnila TSK. Dle těchto podkladů projelo v roce 2019 v pracovní den (0–24 hod.) v profilu Plzeňské ulice mezi křižovatkou s Musílkovou ulicí a obratištěm Kotlářka 17 616 silničních vozidel (z toho 117 autobusů MHD) a 621 tramvajových spojů, resp. 15 413 silničních vozidel (z toho 113 autobusů MHD) a 621 tramvajových spojů v opačném směru. Po sečtení dostáváme 33 029 vozidel za celý profil a pracovní den, čímž se tato komunikace řadí v rámci Prahy mezi silně zatížené. [18]

Šířka profilu Plzeňské ulice dosahuje v řešené oblasti asi 26 m, což zahrnuje těleso tramvajové trati, vozovky a chodníky. Těleso tramvajové trati je vedeno středem uličního profilu na zvýšeném tramvajovém pásu bez možnosti pojíždění nekolejovou dopravou a dosahuje šířky 6,5 m. Podrobnější popis tramvajové trati je obsažen v kapitole 4. Vozovka je směrově rozdělena tramvajovým pásem a pro každý směr nabízí dva jízdní pruhy o šířce

cca 3,5 m (tj. šíře každé z vozovek je cca 7 m), přičemž směrem do centra je pravý jízdní pruh vyhrazen pro autobusy, vozidla IZS a vozidla taxislužby, a to v době od pondělí do pátku vždy v časech 6.00–10.00 a 14.00–19.00. Zbytek šířky profilu tvoří chodníky.

U obslužných komunikací se jedná zpravidla o směrově nerozdělené uspořádání 1+1, které je podle prostorových možností doplněno o parkovací pruhy.

Co se týče dopravy v klidu, je veřejné parkování v oblasti regulováno pomocí zón placeného stání, které jsou v platnosti ve všední dny od 8 do 20 hodin. Převažují rezidentní (modré) zóny, které doplňují smíšené (fialové) zóny. Dále je možné využít záchytné parkoviště P+R, které je nehlídané s maximální dobou stání 12 hodin. Tomuto parkovišti je věnována samostatná podkapitola 3.4.

## **3.2 Zastávková stanoviště**

V uzlu Kotlářka bychom v současnosti našli celkem deset zastávkových stanovišť, ve kterých zastavují tramvajové, nebo autobusové linky. Všechna stanoviště jsou schematicky zakreslena ve výkresu 1.1. Tramvajové zastávky budou podrobněji popsány ještě v kapitole 4.

První a asi nejvýznamnější je dvojice tramvajových zastávkových stanovišť na hlavní trati, kde ve směru do centra zastavují všechny tramvajové linky, včetně těch z obratiště, tedy 9, 10, 15, 16, 98 a 99, ve směru z centra pak všechny pokračující dále za obratiště Kotlářka, tedy 9, 10, 16 (pouze ve špičkách pracovních dnů), 98 a 99. Stanoviště jsou vůči sobě umístěna vstřícně, a to hned u křižovatky ulic Plzeňské a Pod Kotlářkou, resp. Nepomucké, aby byla co nejbliže pěším trasám, jež vedou od křižovatky. Obě tyto zastávky mají délku pro dvě soupravy.

Dále je zde dvojice nástupních zastávek v obratišti, které slouží zde končícím tramvajovým linkám. Severněji umístěná vnější zastávka je nástupní pro linku 15, zatímco vnitřní zastávka pro linku 16. Zastávky mají délku na jednu soupravu.

Analogicky k nástupním zastávkám lze na druhém konci obratiště najít dvojici výstupních

zastávek, jež mají rovněž délku na jednu běžnou soupravu. I zde platí, že vnější zastávka je výstupní pro linku 15, zatímco vnitřní pro linku 16.

Jako další jsou zde zastávky pro autobusovou linku 167, které jsou situovány v ulici Pod Kotlářkou, zhruba 100 m severně od křižovatky s Plzeňskou ulicí. Obě zastávky se nacházejí přímo v jízdním pruhu, přičemž cestující vystupují na přilehlý chodník. Každá ze zastávek je dimenzována pro odbavení jednoho kloubového autobusu.

Poslední dvojicí jsou zastávky pro náhradní autobusovou dopravu za tramvaj, které se nacházejí vždy v pravém pruhu vozovky Plzeňské ulice. Stanoviště pro směr z centra se nachází v blízkosti konce nácestné zastávky tramvaje ve směru z centra, díky čemuž se zároveň přibližuje výstupním zastávkám v obratišti, což je pro přestup z tramvají v případě výluky ideální. Stanoviště pro směr do centra se naopak nachází před nácestnou zastávkou tramvaje pro směr do centra, z autobusu náhradní dopravy tak pro přestup na tramvaj stačí pouze vystoupit a přejít za autobusem přes místo pro přecházení na zastávku tramvaje. Tyto zastávky jsou v provozu pouze během výluk či mimořádných událostí na tramvajové trati, kdy je zavedena náhradní autobusová doprava.

### **3.3 Linkové vedení v oblasti**

Veškeré provozní parametry uvedené v této kapitole jsou platné k datu 13.3.2019, kdy byl autorem práce v oblasti proveden profilový průzkum v nástupních zastávkách obratiště Kotlářka, o kterém bude větší zmínka v kapitole 5.2.5. Jako podklad slouží jak data zjištěná během průzkumu, tak jízdní řády platné k tomuto datu.

#### **3.3.1 Linka 9**

Páteřní linka číslo 9 zajišťuje místním obyvatelům spojení do centra města. Linka je výchozí ze zastávky Sídliště Řepy, odkud pokračuje jedinou možnou cestou kolem vozovny Motol přes Kotlářku dále k Andělu. Zde se vydává severním směrem ke křižovatce Újezd, odbočí k mostu Legií, přes který se dostane do centra na Národní třídu a dále přes Lazar-

skou na Václavské náměstí. Dále linka pokračuje cca východním směrem okolo hlavního nádraží na Žižkov, kde její cesta končí v obratišti Spojovací.

Z hlediska členění se jedná o linku diametrální, přičemž diametr lze považovat přibližně za přímý v relaci západ – východ. V celé své trase linka funguje zejména jako spojení projížděných oblastí s centrem města. V úseku Sídliště Řepy – Anděl linka navíc plní roli kapacitního napaječe metra B, v oblasti Žižkova pak také uspokojuje četné místní vazby.

Na linku jsou celotýdenně vypravovány převážně vozy typu 15T z provozoven Motol a Žižkov, které doplňují spřažené dvojice vozů T6A5 nebo T3R.P rovněž z provozoven Motol a Žižkov. Intervaly v jednotlivých denních dobách jsou uvedeny v tabulce 3.

**Tab. 3.** Tabulka provozních intervalů pro tramvajovou linku 9.

Období	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer	Sobota	Neděle
Interval [min]	4	5	4	7,5–10	7,5	7,5–10

### 3.3.2 Linka 10

Linka 10 má stejně jako linka 9 stejnou cestu ze zastávky Sídliště Řepy na Anděl. Zde ovšem jede východním směrem přes Palackého most na Palackého náměstí a dále na Karlovo náměstí, kde umožňuje přestupy na řadu tramvajových linek. Poté pokračuje stále na východ přes významné přestupní uzly I. P. Pavlova a Náměstí Míru, aby v další fázi jela souběžně s metrem A přes Vinohrady až do zastávky Želivského (cestou se v zastávce Flora a Olšanské hřbitovy potká s linkou 15), kde tuto stoupu opouští a vydává se na sever. Letmo projede Žižkovem přes zastávku Biskupcova (kde se setká s linkou 9) a přes estakádu Krejčárek se dostává na Palmovku, odkud pokračuje na sever do Kobylis a nakonec opět východním směrem do obratiště Sídliště Ďáblice.

Jedná se o linku diametrální se zalomeným diametrem západ – sever. V úseku Sídliště Řepy – Anděl je role linky totožná s linkou 9, nemalé množství cestujících ovšem pokračuje dále na významný přestupní bod Karlovo náměstí (přestup na návazné tramvajové

linky) či I. P. Pavlova (metro C). Pro obyvatele Prahy 5 je dále výhodné přímé spojení na Vinohrady, v případě Žižkova je dojezdový čas srovnatelný s linkou 9. Do oblasti Libně, Kobylis a Ďáblic je už časově výhodnější využít kombinaci s linkami metra.

Linka je celotýdenně obsluhována dlouhými tramvajemi nebo spřaženými dvojicemi – vozy 15T nebo soupravami vozů T6A5 z provozovny Motol, resp. vozy 14T či spřaženými dvojicemi vozů T3R.P z provozovny Kobylisy. Intervaly v jednotlivých denních dobách jsou uvedeny v tabulce 4.

**Tab. 4.** Tabulka provozních intervalů pro tramvajovou linku 10.

<b>Období</b>	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer	Sobota	Neděle
<b>Interval [min]</b>	8	10	8	15–20	15	15–20

### 3.3.3 Linka 15

Výchozí zastávkou linky 15 je právě obratiště Kotlářka, ze kterého pokračuje opět k Andělu a podobně jako linka 9 severním směrem na Újezd. Zde nicméně neodbočí na most, ale jede dále na sever přes Malou Stranu do zastávky Malostranská, kde následně odbočí do ulice nábřeží Edvarda Beneše, kudy pokračuje až k vjezdu do Letenského tunelu. Zde nábřeží opouští a přes Štefánikův most se dostane do zastávky Náměstí Republiky. Odtud přes Masarykovo nádraží pokračuje přes Senovážné náměstí k nádraží hlavnímu, kde se opět setkává s linkou 9. Jejich trasy se opět rozdělí na Olšanském náměstí, odkud linka 15 dojede na Floru a o zastávku dále, na Olšanských hřbitovech, svou jízdu ukončuje.

Trasa linky 15 totiž představuje určitou formu tangenciálního spojení po okraji užšího centra. V okrajových úsecích plní spíše roli posilové linky, v okolí centra zase nabízí některá zajímavá přímá spojení (například spojení Malé Strany s náměstím Republiky bez nutnosti přestupu). Z tohoto důvodu nebývá linka 15 první volbou při cestování na delší vzdálenosti po její trase, protože v takovém případě zpravidla existuje rychlejší spojení po trase jiné. Její význam tkví právě ve zmiňovaných méně obvyklých přímých spojeních na kratší vzdálenosti.

Tato linka je vypravována v dlouhých tramvajích/spřažených soupravách, a to z provozoven Hloubětín (KT8D5R.N2P, soupravy T3R.P či T3 M2-DVC, v případě provozovny Hloubětín jsou vozy kvůli přestavbě objektu vypravovány ve skutečnosti z areálu Opravny tramvaj v Hostivaři), Motol (15T, dvojice T6A5), Strašnice (dvojice T3R.P či souprava T3R.PLF+T3R.P) a Žižkov (15T, dvojice T3R.P či dvojice T6A5). Intervaly v provozu jsou uvedeny v tabulce 5.

**Tab. 5.** Tabulka provozních intervalů pro tramvajovou linku 15.

<b>Období</b>	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer	Sobota	Neděle
<b>Interval [min]</b>	8	10	8	15–20	15	15–20

### 3.3.4 Linka 16

U linky 16 je situace o něco složitější. Ve špičkách pracovních dnů (mimo prázdninový provoz) je její výchozí zastávkou obratiště Sídliště Řepy, v ostatních případech je ukončena již na Kotlářce. Další trasa je až po Palmovku shodná s linkou číslo 10. Na Palmovce linka 16 ale odbočí východním směrem k zastávce Balabenka a odtud pokračuje severní větví přes Vysočany a Hloubětín až do zastávky Lehovec, kde je ukončena.

I zde se jako v případě linky 10 jedná o linku se zalomeným diametrem. Výstižnější bude v tomto případě asi relace západ – sever – východ. Role linky je opět fakticky totožná jako u linky 10, se kterou je linka 16 proložena tak, aby spolu vytvářely ve společném úseku trasy poloviční interval. Odlišná relace Palmovka – Lehovec vede v trase linky metra B, linka 16 tedy v této oblasti také spíše plní funkci lokálního napaječe metra B, popř. spojení k přestupnímu uzlu Palmovka.

Na linku jsou celotýdenně vypravovány dlouhé tramvaje/spřažené dvojice z provozoven Hloubětín (KT8D5R.N2P, soupravy T3R.P či T3 M2-DVC), Motol (15T, dvojice T6A5) a Pan-krác (15T, dvojice T3R.P). Intervaly v jednotlivých denních dobách jsou uvedeny v tabulce 6.

**Tab. 6.** Tabulka provozních intervalů pro tramvajovou linku 16.

<b>Období</b>	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer	Sobota	Neděle
<b>Interval [min]</b>	8	10	8	15–20	15	15–20

### 3.3.5 Linka 98

Linku 98 lze charakterizovat jako noční obdobu linky 9. Její trasa je prakticky totožná, liší se pouze v oblasti Žižkova, kde v úseku Olšanské náměstí – Nákladové nádraží Žižkov nejede kratší trasou Olšanskou ulicí, ale pro zajištění přestupních vazeb mezi dalšími nočními linkami jede přes Floru a Želivského.

Linka je vypravována z vozoven Motol, Pankrác a Žižkov, přičemž nasazovány jsou sólo vozy T3R.P nebo T6A5. Provozní intervaly linky závisí na tom, o kterou noc se v rámci týdne jedná a jsou uvedeny v tabulce 7.

**Tab. 7.** Tabulka provozních intervalů pro tramvajovou linku 98.

<b>Období</b>	Noc neděle/pondělí – čtvrtek/pátek	Noc pátek/sobota – sobota/neděle
<b>Interval [min]</b>	30	20

### 3.3.6 Linka 99

Linka 99 vznikla v rámci systému nočních linek až dodatečně a funguje jako posilová linka pro vytížené relace v nočním provozu. Začíná v obratišti Sídliště Řepy, odkud jede až do centrální přestupní zastávky Lazarská ve stejné trase, jako linka 98, se kterou je zároveň proložena tak, aby společně tvořily v relaci poloviční interval. Z Lazarské pak linka pokračuje pro změnu v trase linky 97 (Karlovo náměstí – I. P. Pavlova – Náměstí Míru – Čechovo náměstí – Průběžná – Nádraží Hostivař), jež je pro změnu noční obdobou denní linky 22. I s linkou 97 je tato linka proložena tak, aby společně zajistily v uvedené relaci poloviční interval.

Na tuto linku jsou taktéž vypravovány sólo vozy T6A5 či T3R.P, a to z provozoven Motol, Strašnice, Pankrác a Žižkov. Intervaly jsou uvedeny v tabulce 8.

**Tab. 8.** Tabulka provozních intervalů pro tramvajovou linku 99.

<b>Období</b>	Noc neděle/pondělí – čtvrtek/pátek	Noc pátek/sobota – sobota/neděle
<b>Interval [min]</b>	30	20

### 3.3.7 Linka 123

Autobusová linka 123 sice zastávkou Kotlářka neprojíždí, pro obsluhu oblasti jižně od ob-  
 ratiště má přesto nezanedbatelný význam, a proto je zde také uvedena. Linka obsluhuje  
 oblast Cibulek (tj. úbočí jižně od Kotlářky) a pro obyvatele zajišťuje jednak spojení na tram-  
 vaje jedoucí Plzeňskou ulicí (přestup je možný v zastávce Kavalírka), tak ve vybraných  
 obdobích i přímo na metro B a tramvaje v uzlu Anděl. Výchozí je ze zastávky Šmukýřka,  
 která se nachází na vrcholu úbočí, odkud pokračuje postupně dolů k Plzeňské ulici. Ces-  
 tou s ohledem na komunikační síť obsluhuje co největší část lokality Cibulek. Jak již bylo  
 zmíněno, na Plzeňskou ulici se linka napojuje v místě zastávek Kavalírka, kde je možný pře-  
 stup na tramvajové linky – v obou směrech je pro přestup nutno zdolat světelně řízený  
 přechod pro chodce. Zde je linka o víkendech a v okrajových časech všedních dnů ukon-  
 čena. V ostatních časech pak pokračuje souběžně s tramvají ulicemi Plzeňská/Vrchlického  
 k Andělu, resp. dále do terminálu Na Knížecí. Ačkoliv po cestě oproti tramvaji autobus ně-  
 které zastávky vynechává, jeho jízdní doba je srovnatelná s tramvají (přesně je autobus  
 o minutu pomalejší).

Na linku jsou vypravovány autobusy standardní délky, provozní parametry linky jsou uve-  
 deny v tabulce 9.



**Tab. 9.** Tabulka provozních intervalů pro autobusovou linku 123.

<b>Období</b>	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer	Sobota	Neděle
<b>Interval [min]</b>	7,5	15	7,5	15–30	15	15–20

### 3.3.8 Linka 167

Linka 167 zajišťuje dopravní obsluhu sídliště Homolka a obou již zmíněných nemocnic, které spojuje se Smíchovem a metrem B. Linka je podobně jako linka 123 výchozí z terminálu Na Knížecí. S linkou 123 pak sdílí trasu až do zastávky Kavalírka, odkud pokračuje dále po Plzeňské ulici až na Kotlářku, kde z ní odbočí do ulice Pod Kotlářkou. Odtud se vydává západním směrem kolem sídliště Homolka, které mine po jeho severním okraji, aby se následně stočila zpět na východ k hlavnímu vchodu do motolské nemocnice, kolem které tak její trasa vytváří tvar natočeného písmene U. Dále linka jede na východ k severnímu vchodu do Nemocnice Na Homolce (přičemž nemocnici již předtím minula při její jižní straně), kde svou jízdu končí.

Linka je celotýdenně obsluhována kloubovými autobusy. Intervaly pro jednotlivé denní doby jsou uvedeny v tabulce 10.

**Tab. 10.** Tabulka provozních intervalů pro autobusovou linku 167.

<b>Období</b>	Ranní špička	Sedlo	Odpolední špička	Večer	Sobota	Neděle
<b>Interval [min]</b>	6	12	7,5	15–20	15	15–20

### 3.3.9 Linka 265

Jedná se o školní linku, která nabízí přímé spojení pro žáky, kteří musí kvůli absenci II. stupně ve spádové škole dojíždět do jiné školy v oblasti. Tento problém byl již zmíněn v kapitole 1.3. Linka je výchozí ze zastávky Stadion Strahov, odkud pokračuje ulicemi Pod Stadiony a Podbělohorskou dolů na Klamovku, kde odbočí do Plzeňské ulice. Zde pak

vede v trase linky 167 až do zastávky Weberova, kde u stejnojmenné školy končí.

Na lince je v provozu pouze jeden ranní spoj v uvedeném směru, a to pouze ve dnech školního vyučování. Tabulka provozních parametrů v tomto případě uvedena není, protože by postrádala smysl.

### **3.4 Parkoviště P+R**

Záchytné parkoviště P+R Kotlářka bylo zřízeno k datu 12.10.2017 spolu s parkovišti Švehlova a Písnice na plochách málo vytížených odtahových parkovišť. Fakticky tedy nedošlo k žádným stavebním úpravám, pouze byly tyto plochy převedeny ze stavu Správy služeb hl. m. Prahy do správy TSK a bylo doplněno náležité svislé dopravní značení. Kromě toho se tato trojice parkovišť od ostatních lišila ještě v jedné věci. Jednalo se svého času o první záchytná parkoviště, která nebyla zřízena v blízkosti stanice metra nebo příměstské železnice, ale počítalo se zde s navázáním na tramvajovou, či v případě Písnice autobusovou dopravu. V případě Kotlářky se v době zahájení provozu hovořilo o nabízené kapacitě 240 míst, což by z ní dělalo svého času čtvrté největší záchytné parkoviště v Praze. Ročenka TSK však později hovoří o 184 (2017), resp. 181 místech (2019). Autor práce si tento rozpor vysvětluje tím, že zatímco v době zprovoznění parkoviště se využívalo původního vodorovného dopravního značení, později došlo k jeho obnově, při které také proběhla úprava prostorové konfigurace parkovacích míst, mimo jiné byla také zřízena vyhrazená stání, čímž patrně došlo k úbytku celkového počtu parkovacích míst. I přes tento úbytek je parkoviště co do počtu míst sedmým největším v rámci Prahy (podle údajů k roku 2019). [19, 20, 21]

Parkoviště se nachází asi 300 m vzdušnou čarou jihozápadně od obratiště Kotlářka za čerpací stanicí vedle retenční nádrže Homolka a od začátku je provozováno jako bezplatné a nehlídané s maximální přípustnou dobou stání 12 hodin. Poloha parkoviště je též zanesena ve výkresu 1.1.

Mezi přednosti tohoto parkoviště by autor jakožto občasný uživatel zařadil jeho kapacitu, která převyšuje poptávku a není tak problém zde zaparkovat v jakoukoliv denní dobu.

Přesná data o jeho obsazenosti bohužel nejsou k dispozici, protože s ohledem na režim provozu (nehlídané a bezplatné) zde chybí jakékoliv sčítací zařízení. Další výhodou je z pohledu řidiče samozřejmě skutečnost, že se jedná o parkoviště bezplatné.

Je zde však i jedno negativum, které se ovšem dá po drobných úpravách zmírnit. Je jím docházková vzdálenost na zastávku tramvaje Kotlářka, jež se s ohledem na polohu konkrétního parkovacího místa pohybuje přibližně v rozsahu 330–440 m, což už se v případě vyšší hodnoty přibližuje hranici běžně uváděné docházkové vzdálenosti 500 m. Trochu paradoxní je skutečnost, že mnohem blíže k parkovišti se vzdušnou čarou nachází zastávka tramvaje Poštovka. Parkoviště je od ní však odděleno plotem, který je nutné obejít a tato možnost se tím vytrácí. Autor práce nicméně při prohlídce parkoviště objevil na vhodném místě vytvořenou díru v plotě (kterou patrně vytvořil některý z řidičů), jež umožňuje výše zmíněnou možnost náležitě využít. Při využití tohoto otvoru se docházková vzdálenost na zastávku tramvaje Poštovka pohybuje podle výběru parkovacího místa v rozsahu cca 180–300 m. Vhodnou volbou parkovacího místa je tak možné ušetřit až téměř polovinu vzdálenosti, kterou je na zastávku nutné urazit. Vzhledem ke krátkému traťovému intervalu v období špičky lze takto stihnout některý z dřívějších spojů. Nevýhodou je pouze absence linky 15 (a v období mimo špičku i 16). Autor práce by doporučil tento neoficiální přístup od zastávky Poštovka legalizovat a náležitě upravit, aby bylo možno pro přestup z auta plnohodnotně využívat obě tramvajové zastávky.

## **3.5 Výhled do budoucna**

Tato podkapitola si klade za cíl stručně popsat stavby či záměry, které mohou ovlivnit dopravní situaci v lokalitě a které je třeba při návrhu brát případně v potaz.

### **3.5.1 Studie Motolské údolí**

Jako první zmíníme architektonickou studii zabývající se proměnou Motolského údolí od studia A69 - architekti, která je rozdělena do dvou částí. První část řešila oblast od Anděla

po Kavalírku, část druhá pak úsek od Kavalírky po mimoúrovňovou křižovatku u zastávky tramvaje Motol. Obě části se v oblasti dopravy ostře vymezují proti stávajícímu uspořádání Plzeňské (resp. Vrchlického) ulice, kde studie vidí příliš mnoho prostoru pro individuální automobilovou dopravu a naopak málo prostoru pro cyklistickou či pěší dopravu. V případě tramvajové dopravy jsou pak mimo jiné kritizovány úseky s otevřeným kolejovým svrškem jakožto neestetické. Rovněž se studie zabývá rozmístěním tramvajových zastávek v oblasti. Obecně je pak také negativně hodnocena vysoká průjezdní rychlost automobilů i tramvají. [22, 23]

Studie doporučuje v oblasti radikální zklidnění dopravy a zúžení profilu Plzeňské ulice, kde by v každém směru zůstal pro automobilovou dopravu pouze jeden jízdní pruh doplněný o vyhrazený cyklopruh, samozřejmě s výjimkou řadicích pruhů v křižovatkách. Stejně tak se uvažuje o zobousměrnění Vrchlického ulice a s tím naopak související zklidnění Plzeňské ulice (v části, kde vede paralelně s Vrchlického ulicí). U tramvajové dopravy studie doporučuje nahradit otevřený kolejový svršek zatravněním. Dále jsou zde návrhy na posuny tramvajových zastávek a navýšení jejich počtu, tato část se ovšem týká spíše úseku mezi Kavalírkou a Andělem. Tétož úseku se pak týká také návrh na zvětšení osové vzdálenosti kolejí, aby bylo možné na tramvajovém tělese provozovat i autobusy (byť jsou v návrhu primárně trasovány Vrchlického ulicí, aby se lépe rozložila plošná obsluha území). Dopravní funkce obratiště Kotlářka není ve studii dotčena, v okolí obratiště se počítá pouze s úpravami zelených ploch a výsadbou stromů. [22, 23]

Na závěr je nutno dodat, že jakékoliv zásadní změny dopravního režimu v oblasti jsou podmíněny dostavbou Radlické radiály, která by částečně odklonila tranzitní automobilovou dopravu. Tato stavba je nicméně zatím ve fázi projektové přípravy, takže s její dostavbou i v případě bezproblémového průběhu projednání a výstavby nelze počítat přinejmenším v nejbližších několika letech. [24]

### **3.5.2 Rozvoj infrastruktury veřejné dopravy**

V této části autor práce vychází z koncepčních dokumentů městských organizací IPR a ROPID. Prvním z nich je dokument *Strategie rozvoje tramvajových tratí v Praze do roku*

2030, druhým pak *Rozvoj linek PID v Praze 2019–2029*. První z dokumentů se zaměřuje na definici infrastrukturních záměrů, jejich komplexní posouzení a projektovou přípravu. Jednotlivé záměry jsou rovněž klasifikovány podle dosavadního stadia přípravy, případně podle priority realizace. Druhý dokument pak řeší čistě otázku provozu a linkového vedení na případně nově vybudované infrastruktuře. Lze říci, že se oba dokumenty doplňují.

### **Dvorecký most**

Prvním záměrem, který je Kotlářce relativně vzdálený, je Dvorecký most, jenž má spojit oba břehy Vltavy mezi zastávkami Lihovar a Dvorce. Most má být určen pro tramvajovou a autobusovou dopravu. Záměr je klasifikován jako prioritní do roku 2030 a má oporu v územním plánu. Rovněž již proběhla architektonická soutěž na výslednou podobu mostu. Během léta a podzimu roku 2020 došlo též v rámci rekonstrukce Nádražní ulice k založení dvou vrcholů kolejového trojúhelníku, který bude most napojovat na stávající trať. [25]

Lokalita Kotlářka bude ovlivněna změnami v linkovém vedení autobusů a tramvají, které se mají po jeho realizaci uskutečnit. V materiálu organizace ROPID je tento záměr označen jako B.12. V případě autobusů by mělo dojít ke sloučení stávajících autobusových linek 118 (Smíchovské nádraží – Sídliště Spořilov) a 167 (Na Knížecí – Nemocnice Na Homolce) do jedné, jež ponese číslo 118, čímž vznikne nové přímé tangenciální spojení. Dále by mělo dojít k úpravě linkového vedení tramvají. Konkrétně má být linka 15 odkloněna na Radlickou a na Kotlářce nahrazena linkou 21, která bude v relaci Sídliště Barrandov – Anděl suplovat linku 20, jež bude z Lihovaru odkloněna do Modřan. [26]

### **TT Vypich – Motol**

Dalším záměrem je propojení TT na Bělohorské a Plzeňské ulici okolo motolské nemocnice. Jedná se rovněž o záměr klasifikovaný jako prioritní do roku 2030. Zatím poslední studie byla zpracována v roce 2019 a jejím cílem bylo mimo jiné prověřit, zda je záměr realizovatelný bez nutnosti změny územního plánu. [25]

Očekávanou změnou v linkovém vedení je ze strany organizace ROPID prodloužení linky 25 z Vypichu dále na Sídliště Řepy. Není vyloučeno ani odklonění některé z linek jedoucích po Plzeňské (nebo prodloužení některé linky z Kotlářky), to je však podmíněno dalším posouzením potřebné přepravní kapacity v relaci Sídliště Řepy – Anděl. [26]

### **TT Sídliště Řepy – Zličín**

Tento záměr je klasifikován již jen jako záměr k dalšímu prověření/územní stabilizaci. Prověřen byl zatím pouze ve stadiu studie a nemá oporu v platném územním plánu, nicméně je s ním počítáno v připravovaném Metropolitním plánu. [25]

U tohoto záměru se lze jen domnívat, jaké budou jeho dopady na linkové vedení tramvají v oblasti Kotlářky. Patrně by došlo pouze k prodloužení některé ze stávajících linek ze Sídliště Řepy dál na Zličín. V případě velké atraktivity spojení však nelze vyloučit, že by mohla být některá z linek končících na Kotlářce prodloužena naopak dál do Řep.

### **TT Bílá Hora – Sídliště Řepy**

Poslední záměr je prozatím prakticky neproověřený. Dosud nebyla zpracována ani studie, dílčí etapou a zřejmě i iniciací celého záměru by mělo být přesunutí stávajícího obratiště Bílá Hora. [25]

V otázce linkového vedení by zde velice záleželo na tom, zda by došlo i k realizaci záměru TT Vypich – Motol. V takovém případě by byly trati v Bělohorské a Plzeňské propojeny na dvou místech nedaleko od sebe, což by patrně vyvolalo složitější změny. Pokud by však k realizaci výše uvedeného záměru nedošlo, lze očekávat, že by tato trať převzala změny navrhované k tomuto záměru.

## 4. Popis současného stavu kolejového uspořádání obratiště Kotlářka

Ačkoliv název kapitoly odkazuje především na kolejové uspořádání samotného obratiště, pro lepší pochopení situace je záhodno popis rozšířit i na přilehlou tramvajovou trať. Jako podklad pro tuto kapitolu posloužila projektová dokumentace společnosti Metroprojekt k rekonstrukci, která proběhla v roce 2010, dále pak zaměření skutečného stavu zpracované v roce 2019 pro společnost Dipro a v neposlední řadě také vlastní průzkum lokality.

### 4.1 Popis hlavní trati

Popis přilehlé hlavní trati zahájíme za zastávkou Kavalírka v místě křižovatky Plzeňské a Musílkovy ulice, což dle staničení převzatého z výše uvedené dokumentace odpovídá cca km 0,680 (v místě pěšího přechodu přes TT). Tramvajová trať křižovatkou prochází táhlým obloukem o poloměru 1 200 m (u vnitřní koleje) při osově vzdálenosti kolejí přibližně 3,02 m. Trať je dále vedena v přímé na sdruženém tělese spolu s přilehlými vozovkami Plzeňské ulice, nicméně její těleso je na pozemní komunikaci nezávislé. Svršek tramvajové trati zde tvoří železobetonové pražce se žlábkovými kolejnicemi NT1 uložené ve šterkovém loži, přičemž v úseku není zřízen zákryt. Trolejové vedení je prosté kompenzované a je zavěšeno na převěsech mezi stožáry po stranách uličního profilu v místě chodníků. Celý uliční profil včetně trati pak směrem z centra stoupá v proměnném sklonu v rozsahu cca 13–39 ‰. V místech lomu sklonu jsou zřízeny zakružovací oblouky o poloměru nejméně 2 000 m, resp. 1 000 m okolo vjezdové výměny do obratiště Kotlářka. Zhruba v km 0,880 je zřízeno místo pro přecházení, jež tvoří 2,5 m široký vyasfaltovaný pás přes těleso trati. Následně koleje stoupají dále k vjezdové výměně do obratiště Kotlářka. Před samotnou výměnou dojde pomocí odsazených oblouků o poloměru 1080 m (u vnitřní koleje) k lokálnímu rozšíření osově vzdálenosti kolejí na cca 3,27 m, aby byla dodržena vzájemná vzdálenost obrysů pro vozidlo obou kolejí i ve výměně. Popsaný úsek ukazuje obr. 5.



**Obr. 5.** Pohled na trať od vjezdu do obratiště směrem ke Kavalírce (7/2019, archiv J. Hradila).

Vjezdová výměna do obratiště Kotlářka je umístěna v km 0,968 244 a je ovládána rádiovým signálem. Výhybka je vedena pod číslem 567 a jedná se o rozjezdovou uzamykatelnou výměnu s pružnými jazyky (viz obr. 6). Přijímač rádiového signálu je umístěn cca 20 m před začátkem výměny (cca km 0,948) a k blokování výměny jsou použity kolejové obvody. V prostoru kolejových obvodů a v samotné výměně tvoří svršek místo železobetonových pražců pražce dřevěné – u kolejových obvodů je důvodem vodivá výztuž v železobetonovém pražci, která by znemožnila jejich správnou funkci, u výměny je důvodem především nutnost použití pražců atypických délek. Instalovaná výměna má poloměr odbočení 100 m a poloměr navazujícího oblouku (vjezd do obratiště) je rovněž 100 m, odbočení do smyčky je tak v podstatě tvořeno jedním dlouhým obloukem konstantního poloměru (oblouk končí až na začátku rozjezdové výměny v obratišti) bez převýšení. Srdcovkovou část výhybky zde tvoří jednoduchá bloková částečně oblouková srdcovka, která je v současnosti „mělká“, tj. projížděná po okolku (viz obr. 8). Původní srdcovka osazená při rekonstrukci v roce 2010 však byla „hluboká“, tj. projížděná po nákolku (viz obr. 7). Vli-



vem provozního opotřebením postupně docházelo k destrukci jejího hrotu, což vedlo k její náhradě či úpravě na srdcovku mělkou, u které dochází k opotřebením hrotu pomaleji, je však nutné průběžně kontrolovat hloubku žlábků. Přejíždění severní vozovky Plzeňské ulice při vjezdu do obratiště je kryto SSZ s podmíněnou preferencí. Přihlášení do SSZ je vázáno na zablokování výhybky postavené do odbočné kolejové větve a projetí trolejového kontaktu. K přihlášení tramvaje tak dochází cca 20 m před samotnou výměnou, což na včasné zařazení fáze pro odbočení nestačí. Reálný průběh bývá na základě pozorování autora takový, že tramvajový vlak se zpravidla přihlásí do SSZ a následně zastavuje u stopčáry umístěné před stavěcí skříní výměny. Poté dojde během několika vteřin k rozsvícení návěsti dovolující jízdou a tramvaj se následně rozjíždí a odbočuje do obratiště.



**Obr. 6.** Výhybka číslo 567 – vjezd do obratiště Kotlářka. Vpravo od koleje je vidět zablážděná plocha pro snazší přístup k výhybce při ručním přestavování (12/2016, archiv J. Hradila).





**Obr. 7.** Původní „hluboká“ srdcovka výhybky 567. Na snímku je rovněž jasně patrné opotřebení jejího hrotu (12/2016, archiv J. Hradila).



**Obr. 8.** Snímek ze současnosti dokumentuje nahrazení původní „hluboké“ srdcovky „mělkou“. Jak je však vidět z ojetí temene kolejnice v přímé, hloubka žlábků již nedosahuje potřebné hodnoty a srdcovka je pojížděna zároveň po okolku i nákolku (7/2019, archiv J. Hradila).

Po překonání vjezdové výměny do obratiště se osová vzdálenost kolejí na hlavní trati opět snižuje na hodnotu cca 3,01 m, k čemuž dojde pomocí odsazených oblouků o poloměru 1 080 m. Rovněž dochází ke zmírnění podélného sklonu, který se v následujícím úseku pohybuje přibližně v rozsahu 5–17‰. Trať poté pokračuje do nácestných zastávek Kotlářka (cca km 1,116–1,184). Nástupiště jsou pro oba směry v přímé a jsou vůči sobě umístěna vstřícně. Jejich délka dosahuje hodnoty 68 m, což umožňuje odbavení dvou standardních dlouhých vlaků najednou. Výška nástupní hrany je přibližně 230 mm nad temenem kolejnice, šířka nástupišť činí 2,25 m, přičemž na straně k vozovce je vždy instalováno ochranné zábradlí. Jako kryt pochozí plochy nástupiště je použit asfalt. Plně bezbariérový přístup na zastávky pomocí ramp je zřízen při jejich západním okraji, odkud je také možné přejít vozovky Plzeňské ulice po světelně řízených přechodech. Další přístup, tentokrát již bariérový, je zřízen i při východním okraji zastávek – v tomto případě se jedná pouze o místo pro přecházení.

Bezprostředně za nácestnými zastávkami (a přechodem) je do trati zaústěn výjezd z obratiště Kotlářka. Ten je tvořen obloukem o poloměru 20,3 m, který je zaústěn do typizované sjezdové výměny R50 s pružnými jazyky. Následuje křižovatka s ulicemi Pod Kotlářkou a Nepomucká, jejíž součástí je i přejezd pro vozidla přes tramvajovou trať. Křižovatka je řízena pomocí SSZ a spadá do ní i výše zmíněný výjezd z obratiště Kotlářka. Pro tramvaje je zde instalována podmíněná preference, přičemž tramvaje se do řadiče SSZ přihlašují pomocí trolejových kontaktů. Za přejezdem dochází na trati ke změně použitých kolejnic – místo žlábkových NT1 jsou v navazujícím úseku použity vignolové kolejnice 49 E1. Tramvajová trať dále pokračuje stoupáním v ose Plzeňské ulice levým obloukem směrem k zastávce Poštovka a dále k vozovně Motol a do Řep. My nicméně v tomto místě popis hlavní trati ukončíme.

## 4.2 Popis obratiště

Popis obratiště Kotlářka zahájíme tam, kde jsme již začali v popisu hlavní trati, tedy v oblouku o poloměru 100 m křížícím severní vozovku Plzeňské ulice. Na jeho konci navazuje



další rádiově ovládaná výměna číslo 678. V tomto případě jde o typizovanou výměnu R50, jež je osazena pružnými jazyky a je rovněž uzamykatelná. Na odbočnou kolejovou větev navazuje oblouk stejného poloměru, jako má výměna, přímá větev pokračuje dále přímo. Srdcovkovou část tvoří jednoduchá bloková částečně oblouková srdcovka projížděná po nákolku. Oblouk v odbočné kolejové větvi je na své druhé straně ukončen přechodnicí, v přímé kolejové větvi je poté osazen rovněž oblouk o poloměru 50 m, jenž má přechodnice na obou koncích. Obě koleje pak pokračují téměř rovnoběžně vedle sebe, přičemž jsou odsazeny na osovou vzdálenost cca 5,1 m. V celém prostoru popsaném v tomto odstavci a prostoru zastávek, který bude popsán dále, je zřízen asfaltový kryt kolejíště.



**Obr. 9.** Prostor výstupních zastávek v obratišti Kotlářka. V popředí je vidět rampa z nástupiště u vnitřní koleje, která ovšem cestujícího přivede do neoznačeného prostoru mezi kolejemi, odkud se však dá bezbariérově dostat na oba přiléhající chodníky, které jsou v tomto místě v úrovni temen kolejnic (7/2019, archiv J. Hradila).

Dostáváme se do prostoru výstupních zastávek. Ty jsou zřízeny dvě, každá o délce zhruba

37 m. Prohlédnout si je můžeme na obrázku 9. Nástupiště u vnitřní (levé) koleje je široké cca 2,40 m, část této šířky ovšem zabírá zábradlí oddělující nástupiště od druhé koleje. Nástupiště se také směrem ke konci postupně zužuje. Výška nástupní hrany je pak zhruba 100 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště zastávky u vnější koleje splývá s přilehlým chodníkem, jejich společná šířka se průběžně mění – na začátku zastávky se pohybuje okolo 6,75 m, zatímco na jejím konci činí cca 2,45 m. Výška tohoto nástupiště nad temenem kolejnice je asi 130 mm. Kryt obou nástupišť tvoří asfalt. Přístup na nástupiště je v případě vnější koleje z přilehlého chodníku, u vnitřní koleje je nutno přejít jednu z kolejí. Žádné konkrétní místo pro přecházení zde není vyznačeno. Na konci nástupiště na vnitřní koleji je též zřízena rampa pro bezbariérový přístup – po jejím překonání se však dostáváme do neoznačeného prostoru mezi kolejemi. Ani jedno z nástupišť není rovněž uzpůsobeno pro pohyb nevidomých či zrakově postižených osob – chybí zde signální pásy či kontrastní pás podél nástupní hrany.



**Obr. 10.** Vidlicovitě uspořádané spojky za výstupními zastávkami (7/2019, archiv J. Hradila).



Bezprostředně za výstupními zastávkami začíná manipulační prostor. Nejprve je umístěna dvojice rozjezdových výměn R50 s čepovými jazyky (u každé z kolejí jedna), přičemž obě výhybky jsou neuzamykatelné a ručně přestavované. Za nimi pomocí „kolejových S“ a jedné sjezdové čepové výměny ze dvou kolejí vznikají koleje tři. Kolejové uspořádání vzdáleně připomíná vidličku a je ukázáno na obr. 10. Z výstupní zastávky u vnitřní koleje je možné se pomocí těchto spojek dostat na vnitřní a střední manipulační kolej, zatímco z výstupní zastávky u vnější koleje je možné přejet na střední a vnější manipulační kolej. Koleje následně pokračují rovnoběžně až k dalšímu rozvětvení, které je skladbou spojek pravým opakem předchozího, tj. z těchto tří kolejí vzniknou pomocí spojek koleje dvě, které pak dále vedou do prostoru nástupních zastávek. Krom výměn, které jsou kryty žulovou dlažbou, je zákryt celého manipulačního prostoru proveden asfaltem. Délka tříkolejného úseku v přímé je asi 32 m (měřeno na střední koleji mezi začátky výměn na začátku a na konci), délka prostoru pro odstavení (tj. mezi námezníky) je u všech kolejí zhruba 38,25 m, což je vidět na obr 11. Kapacitním možností obratiště bude věnován samostatný odstavec dále v této kapitole. Osová vzdálenost kolejí se zde pohybuje přibližně v rozsahu 3,00–3,05 m, což je poměrně málo. Vezmeme-li v úvahu, že základní šíře obrysu pro vozidlo je 1,35 m od osy koleje na každou stranu, zbyde nám mezi odstavenými vozidly ulička široká 30–35 cm. Takto úzká ulička není pro bezpečný průchod řidiče postačující (viz obr. 12). Norma doporučuje uličku širokou alespoň 70 cm (ve stísněných poměrech připouští 60 cm). Obrys pro vozidlo navíc nezohledňuje vyklopená zpětná zrcátka na vozidlech, takže zejména při projíždění kolejovými spojkami, kde dochází díky obloukům k vybočení vozidel, zde hrozí kolize mezi vozidly. Patrně proto byl také ke dni 24.10.2017 vydán *ODŘ* (oběžník dopravního ředitele) 159–2013, 2. *dodatek*, který na základě provedeného místního šetření stanovuje od následujícího dne mimo jiné toto opatření:

*Obratiště Kotlářka – je-li vnější či vnitřní kolej (v úseku mezi výstupními a nástupními zastávkami) obsazena jakýmkoliv typem vlaku, lze po střední koleji projet pouze vlakem, který má sklopená všechna vnější zpětná zrcátka. [27]*

Oběžník dále zmiňuje, že toto kolizní místo nemusí být označeno VPZ, která by toto omezení vzájemného potkávání vozidel nějak upravovala. [27]



**Obr. 11.** Prostor pro manipulaci v obratišti Kotlářka. Ze snímku je patrná malá osová vzdálenost kolejí a jejich délka pouze na odstavení jedné soupravy (11/2016, archiv J. Hradila).



**Obr. 12.** Jak dokáže být prostor mezi vozy úzký při osové vzdálenosti kolejí 3 m nejlépe ukáže tento snímek z odklonů v rámci krátkodobé výluky (3/2015, archiv J. Hradila).

Toto ustanovení bylo po projednání připomínek od zahájení denního provozu dne 31.10.2017 pozměněno na základě *ODŘ 159–2013, 3. dodatek* do tohoto znění:

*Obratiště Kotlářka – vjezd vlaku na střední kolej je možný pouze se všemi sklopenými vnějšími zpětnými zrcátky (sklopení bude provedeno ve výstupní zastávce), jejich opětovné vyklopení je možné až po zastavení vlaku před rozjezdovou výhybkou ze střední koleje. [28]*

Dlužno dodat, že v pravidelném provozu se střední manipulační kolej využívá pouze okrajově, a to při předjíždění vozidel v rámci jedné linky (ke kterému dochází pouze v některých grafikonech zpravidla při konci špičky, kdy je celodenní pořadí na lince předjížděno zatahujícím šejdrovým pořadím). Jinak je střední kolej využívána pouze vlaky zvláštních jízd či při mimořádných odklonech. Určení kolejí bylo v době, kdy autor vyhodnocoval provozní parametry (březen 2019), takové, že vnitřní kolej byla využívána linkou 16, která zároveň využívala vnitřní nástupní a výstupní zastávku. Linka 15 naopak využívala kolej vnější, a to včetně vnější nástupní a výstupní zastávky.

Jak již bylo zmíněno, po přejetí kolejových spojek se dostáváme do prostoru nástupních zastávek, které jsou podobně jako zastávky výstupní zřízeny dvě, jak je vidět na obr. 13. Osová vzdálenost kolejí je v tomto místě cca 5,1 m. Kryt trati i samotných nástupišť je opět tvořen asfaltem. Délka nástupišť obou zastávek je cca 31 m. Nástupiště vnější zastávky opět přiléhá k chodníku, přičemž jejich společná šířka se pohybuje cca v rozsahu 5,75–7,80 m. Výška tohoto nástupiště nad temenem kolejnice je asi 120 mm. Nástupiště na vnitřní koleji je široké 2,5 m. Výška nástupní hrany je zde asi 130 mm. Podobně jako v případě výstupní zastávky je i u tohoto nástupiště zřízena rampa pro bezbariérový přístup, tentokrát na jeho předním konci. Je zde rovněž zřízen průchod skrz travnatou část obratiště, který cestující přivede přímo k přechodu pro chodce přes Plzeňskou ulici vedoucím k nácestným tramvajovým zastávkám Kotlářka. Pro případ nevlídného počasí je pro cestující zřízen prosklený přístřešek, který se nachází u průběžného chodníku vedoucího podél nástupní zastávky.

Dostáváme se k výjezdu z obratiště, který představuje poslední popisovanou část. Obě koleje se za nástupními zastávkami stáčí po cca 8 m ostře vlevo oblouky o poloměrech





**Obr. 13.** Prostor nástupních zastávek v obratišti Kotlářka. Na konci zastávek jsou vidět zásobníky na písek, v popředí pak místo pro přecházení (5/2020, archiv J. Hradila).

20 m u vnitřní, resp. 20,1 m u vnější koleje, které jsou odsazeny tak, aby se přesně napojily na typizovanou sjezdovou výměnu R50 s pružnými jazyky. Zde se sluší dodat, že poloměr 20 m představuje v podstatě minimální hodnotu, již je v současnosti v místech pojížděných v pravidelném provozu s cestujícími možné navrhnout. Kolejiště je zde od doby, co proběhla v roce 2019 výměna oblouků a výměny, zasypáno pouze šterkem s výjimkou sjezdové výměny, která je zadlážděna žulovou dlažbou. Nyní již pouze jedna kolej pokračuje obloukem o poloměru 20,3 m, kterým zaústí do hlavní trati, jak již bylo popsáno výše. SSZ je umístěno za sjezdovou výměnou, kde se spojují koleje vedoucí od nástupních zastávek. Krom samotného zabezpečení výjezdu tramvaje přes Plzeňskou ulici rovněž kryje místo pro přecházení, které je zřízeno hned za touto sjezdovou výměnou.

Co v popisu obratiště dosud nebylo zmíněno, je trolejové vedení. To je v obratišti prosté nekompensované, zavěšené na převěsech mezi sloupy.

Též nebylo popsáno vybavení a zázemí pro řidiče, kterým obratiště disponuje. Vybavení

obrátiště představují v podstatě pouze dva zásobníky písku, které jsou umístěny vždy za koncem každé z nástupních zastávek, což lze vidět na obr. 13. Mezi kolejemi u vnitřní zastávky je umístěn menší zásobník o průměru hlavní části 1 m, za nástupištěm vnější zastávky je pak instalován větší o průměru 1,25 m. Zázemí pro řidiče je zřízeno vedle přístřešku pro cestující u nástupních zastávek. Objekt těsně přiléhá ke svahu na severní straně obrátiště. Vstup je umožněn po přiložení zaměstnanecké karty ke čtečce vedle dveří. Uvnitř se nachází oddělené pánské a dámské prostory, každý z nich je tvořen toaletou a umývárnu.

Poslední věcí, která nebyla zmíněna, je kapacita obrátiště. Tu můžeme posuzovat různě. Autor zde vyjde z definice, kterou si stanovil v kapitole 5.2.6. Při délce všech manipulačních kolejí okolo 38 m je na každou kolej možné odstavit jeden dlouhý vlak, resp. dva vlaky krátké. Kapacita obrátiště je tak 3 dlouhé vlaky, resp. 6 krátkých vlaků. Reálně však obrátišti běžně dochází k tomu, že na krajních manipulačních kolejích je za první vlak najetý další, který přesahuje do prostoru výstupních zastávek.

## 5. Specifikace řešených problémů a vysvětlení návaznosti na bakalářskou práci

### 5.1 Návaznost na bakalářskou práci

Jak již bylo zmíněno v úvodu této práce, v bakalářské práci se autor zabýval možnostmi zrychlení průjezdu tramvají přes kolejové konstrukce v rámci pražské kolejové sítě. Práce byla především popisného charakteru a snažila se shrnout poznatky o tramvajových kolejových konstrukcích. Součástí práce pak také bylo vytipování přibližně dvacítky lokalit, kde by bylo možné v kolejových konstrukcích zrychlit průjezd tramvají, a to především pomocí zřízení rychlostních výhybek. Jednou z těchto lokalit byl právě vjezd do obratiště Kotlářka. K němu autor práce tehdy napsal tento komentář:

*Úprava výhybky 567 (vjezd do obratiště z centra), která v současnosti již disponuje hloubkou srdcovkou, na možnost průjezdu přímým směrem rychlostí 50 km/h. V případě rekonstrukce obratiště, při které dojde k redukci výstupních zastávek na jednu a tím i odstranění výhybky 678 (v současnosti jediná dálkově ovládaná výhybka v obratišti) je vhodné uvážit i osazení výhybky s větším poloměrem odbočení (150 m), která by umožnila vjíždět do obratiště z trati rychlostí 30 km/h. Snížení kapacity obratiště, ke kterému by redukcí výstupních zastávek došlo, by bylo možné kompenzovat úplným odstraněním nástupních zastávek v obratišti. Nástup cestujících by pak probíhal v nácestné zastávce do centra.*

V komentáři je obsaženo hned několik zajímavých myšlenek, které se autor v projekční části práce pokusí promítnout do některé z variant, aby si tak zároveň ověřil, zda byla jeho vize z bakalářské práce uskutečnitelná a funkční.

## 5.2 Specifikace řešených problémů

### 5.2.1 Inženýrské sítě

Jedním z potenciálních problémů, jež může značně ovlivnit výslednou podobu projektu, je vedení inženýrských sítí, které je nutno respektovat, popř. v případě nutnosti sítě přeložit. Skutečnou situaci si popíšeme na základě výkresových příloh 1.3.1 a 1.3.2, kde je vedení inženýrských sítí zakresleno.

V prostoru hlavní trati na Plzeňské ulici je většina inženýrských sítí vedena při okrajích uličního profilu (pod chodníky), tramvajová trať je křížena pouze příčnými přechody. Výjimku představuje jednotná kanalizace, jež je naopak vedena zhruba středem uličního profilu. Z příčných přechodů se jedná o zatrubněný Motolský potok, dále vodovod a v místě kolejového rozpletu do obratiště také jednotnou kanalizaci, která se připojuje do větší, již zmíněné, stoky v ose Plzeňské ulice. U těchto vedení a potrubí by ani při drobné výškové úpravě polohy koleje nemělo dojít k jejich narušení – větší úpravy se na hlavní trati nepředpokládají.

Dále zde máme vlastní vjezd do obratiště Kotlářka. Zde je koncentrace inženýrských sítí asi největší, protože jsou překřížena všechna vedení uložená při okraji uličního profilu – jedná se o řadu kabelů vedení nízkého i vysokého napětí, komunikační kabely, vodovod či nízkotlakový plynovod. V neposlední řadě je zde také kabelovod, u kterého je třeba dbát zvýšené opatrnosti zejména v sousedství kabelových komor, což jsou vybetonované šachty, jimiž lze do kabelovodu částečně vstoupit. Dále si v situaci můžeme povšimnout kanalizačního poklopu, jenž je uložen mezi kolejnicemi. Všechna zmíněná vedení jsou v místě křížení s kolejí uložena do chrániček, které zpevní okolí vodičů a potrubí a ochraňují je před poškozením. Při projektování vjezdu do obratiště je tedy nanejvýš vhodné se od současné osy koleje příliš neodchylovat, aby se kolej stále nacházela nad chráničkami a nebylo tedy potřeba chráničky rozšiřovat. Rovněž je třeba se velice přesně trefit osou koleje na kanalizační poklop, aby se stále nacházel mezi kolejnicemi. Lze tedy konstatovat, že se kolej na vjezdu do obratiště smí v místě křížení inženýrských sítí odchýlit pouze

nepatrně v řádu nízkých desítek centimetrů.

V samotném obratišti je situace o poznání lepší, nachází se zde v podstatě jen křížení s několika kabely nízkonapěťové soustavy a jedním nepoužívaným podzemním vedením vysokého napětí. Dále se vedle vnitřní koleje na vnitřní straně obratiště nachází dešťová kanalizace, která je patrně navázána na prvky odvodnění v obratišti. Kabelové trasy budou vzhledem k větším úpravám v obratišti odkryty, opatřeny novými chráničkami a znovu zasypány. V případě dešťové kanalizace dojde k jejímu navázání na nové odvodnění obratiště.

Komplikovaná situace je rovněž v místě výjezdu z obratiště, kde opět dochází ke křížení se sítěmi vedenými při okraji uličního profilu – vedením nízkého i vysokého napětí, komunikačními kabely, nízkotlakým plynovodem, vodovodem a kabelovodem. Kabelovod má navíc západně od výjezdové koleje zřízenou kabelovou komoru, takže případný posun koleje dále na západ, což by mohlo nepatrně prodloužit manipulační koleje, je vyloučen. I zde bude vhodné s osou koleje v místě křížení s inženýrskými sítěmi pokud možno nehýbat.

## **5.2.2 Úpravy pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace**

Jak již bylo naznačeno v kapitole 4.2, není obratiště Kotlářka plně přizpůsobeno pro pohyb osob se sníženou schopností pohybu a orientace, zvláště pak osob nevidomých. Ty jsou dokonce v jednom případě navedeny do potenciálně nebezpečné situace.

Situace ve výstupních i nástupních zastávkách již popsána byla. Zastávky postrádají jakékoliv prvky pro navádění nevidomých osob – chybí zde signální pásy, kontrastní pásy podél hrany nástupiště i vodící linie na nástupišti. Pro osoby na invalidním vozíku může být zase komplikací nižší výška hrany nástupiště, která výstup či nástup z vozidla ztíží, nikoliv však znemožní. Rampy pro přístup na nástupiště zřízeny jsou, byť v případě výstupní zastávky vozíčkáře přivedou do neoznačeného prostoru mezi kolejemi.

Problémy však nejsou pouze v samotných zastávkách, ale i na přístupových cestách k nim. Pokud by se chtěl nevidomý vydat z výstupních zastávek směrem na východ, narazí na stožáry TV v blízkosti vodící linie (zdi). Při cestě na západ zase narazí na chodník,



který postrádá vodící linii – zvýšenou obrubu. Podobné problémy bychom našli i při pokusu dostat se do nástupních zastávek. Pro osoby upoutané na invalidní vozík jsou tyto cesty sjízdné bez výraznějších problémů.

Asi nejhorší je situace na místech pro přecházení přes tramvajovou trať na souvislém chodníku podél Plzeňské ulice. U vjezdu i výjezdu z obratiště lze nalézt zásadní nedostatky.



**Obr. 14.** Pohled na místo pro přecházení přes vjezd do obratiště Kotlářka. Vlevo je patrné navedení nevidomého k zábradlí podél komunikace, které v pozadí končí. Vpravo jsou zase patrné stožáry TV podél vodící linie (7/2019, archiv J. Hradila).

Jako první si popíšeme místo pro přecházení přes vjezdovou kolej do obratiště. Lze si jej prohlédnout na obr. 14. Budeme-li popisovat pohled z obrázku, pak na pravé straně je první nedostatek, kterým je rozvaděčová skříň výměny příliš blízko signálního pásu. Pohyb nevidomého se předpokládá v pruhu šíře 800 mm při okraji signálního pásu, což v tomto případě znamená, že nevidomý dojde přímo do rozvaděčové skříně, resp. o ni

zavadí slepeckou hůl. Samotné provedení signálního a varovného pásu je v pořádku. Po překonání kolejí se dostáváme na levou stranu, kde je situace horší. Nevidomý je naveden k zábradlí se zarážkou pro bílou hůl, které jej ovšem dovede do stožáru TV. Po jeho obejití už zábradlí dále není vybaveno zarážkou pro bílou hůl, takže může dojít k vystrčení bílé hole do prostoru komunikace. Pokud bychom přesto předpokládali, že nevidomý zvládne dále pokračovat podél zábradlí, nastane opodál zásadní problém. Tím je ukončení zábradlí, což nevidomého staví do nepříjemné situace, kdy se nachází na okraji chodníku směrem do komunikace bez jakékoliv vodicí linie. Obruba na druhé straně chodníku je vzhledem k jeho šíři dosažitelná jen stěží. Je zde tedy riziko vstupu nevidomého do vozovky. Podobně nešťastná je situace při cestě opačným směrem, kde je obruba chodníku ukončena daleko od signálního pásu. V tomto případě dokonce hrozí vstup nevidomého do kolejiště. Toto místo pro přecházení lze tedy označit za nebezpečné.

V případě druhého místa pro přecházení u výjezdu z obratiště je situace méně závažná, přesto však neuspokojivá. Zde se jedná o odsazené umístění přechodu pro chodce přes ulici Pod Kotlářkou a zmíněného místa pro přecházení. Ve chvíli, kdy nevidomý přichází od přechodu, je situace v pořádku. Signální pás jej od přechodu navede k zábradlí na straně ke koleji vybaveným zarážkou pro bílou hůl, které tvoří vodicí linii. Ta nevidomého přivede ke světelně řízenému místu pro přecházení, kde bílou hůl nalezne varovný a následně i signální pás, což mu umožní bezpečné přejít na druhou stranu, kde je signálním pásem naveden ke zvýšené obrubě. V opačném směru je však situace jiná. Zde je nevidomý od zvýšené obruby naveden signálním pásem do osy místa pro přecházení, jež tak může přejít. Při přecházení by se měla slepecká hůl pohybovat zhruba v ose místa pro přecházení, aby na druhé straně nevidomý našel signální pás, který jej navede k vodicí linii. To zde ovšem představuje problém, protože takto mine zmíněné zábradlí se zarážkou pro slepeckou hůl a na druhé straně narazí na zábradlí, jež zarážkou osazeno není. Navíc se rovněž nachází na straně ke komunikaci, takže opět hrozí vystrčení slepecké hole do prostoru poježděného vozidla. Pokud se nicméně nevidomému podaří pokračovat dále podél zábradlí, dostane se k signálnímu pásu přechodu pro chodce a následně na přechod. K tomuto problému bohužel není k dispozici fotografie, protože vzhledem k prostorovému uspořádání místa by měla pouze malou výpovědní hodnotu.

V rámci variantního zpracování řešení obratiště by měla být pohybu osob se sníženou schopností pohybu a orientace v území věnována náležitá pozornost a zmíněná problematická místa by měla být upravena.

### **5.2.3 Vjezd do obratiště**

Řešení kolejového větvení na vjezdu do obratiště Kotlářka bylo úplně prvotní myšlenkou, která iniciovala vznik této práce. Autor práce tehdy předpokládal ponechání stávající výměny a její prostou úpravu na rychlostní výhybku dosazením příslušného technologického vybavení. Až v případě rozsáhlejších úprav zahrnujících i samotné obratiště, kdy by byla šance upravit celou geometrii a rychlostní profil vjezdové části (tj. až po výstupní zastávky) autor uvažoval i instalaci výměny s větším poloměrem odbočení, která by umožnila komfortní průjezd vyšší rychlostí i v odbočné kolejové větvi.

Nyní nastal čas se tyto návrhy pokusit zhmotnit ve výkresech. Jelikož je součástí této práce i návrh úpravy obratiště, budou prověřeny i varianty s výměnami větších poloměrů. Princip fungování rychlostních výhybek a jejich odlišnosti oproti výhybkám běžným zde popisován nebude, protože již byl autorem podrobně popsán v bakalářské práci, na kterou tímto autor čtenáře odkazuje.

Vzhledem k počtu variant řešení vjezdu a obratiště se autor práce rozhodl, že budou tyto části řešeny odděleně, resp. bude existovat bod, kde bude možné každou variantu vjezdu do obratiště navázat na každou variantu řešení obratiště, aby je šlo libovolně kombinovat, popř. i napojit na stávající stav. Jako dělicí bod byl i s ohledem na výše popsané inženýrské sítě v oblasti zvolen začátek výměny 678 – před ním je totiž nutné se s osou koleje vjezdu trefit na kanalizační poklop, zatímco dále v obratišti už je možné realizovat i větší posuny os kolejí.

### **5.2.4 Výstupní zastávky**

Další zmínka, která zazněla v bakalářské práci, se týkala výstupních zastávek v obratišti Kotlářka. Jak již bylo popsáno v kapitole 4, ty se v současnosti nachází v obratišti dvě, což



znamená, že se vjezdová kolej musí hned po překonání přejezdu přes vozovku Plzeňské ulice rozvětvit na dvě koleje, k čemuž je zapotřebí výměna. Ta ovšem způsobuje, že tramvaj musí při vjezdu zpomalit na rychlost 15 km/h, což značně limituje možnosti dalšího zrychlení. Řešení jsou v podstatě dvě.

Prvním by bylo zřízení rychlostní výhybky i na tomto místě, toto řešení však naráží hned na několik problémů. Jedním z problémů jsou prostorové poměry, které by zde neumožnily náležitou úpravu obou kolejí na průjezd vyšší rychlostí, popř. dosazení výměny s větším poloměrem odbočení. Další problém představuje samotné zřízení dvou rychlostních výhybek v těsné blízkosti, nikoliv však bezprostředně za sebou. To by si jednak vyžádalo atypické řešení technologické části výměn, ale hlavně instalaci druhé sady návěstidel pro rychlostní výhybku, což by situaci pro řidiče učinilo velice nepřehlednou. Tuto možnost řešení lze tedy vyloučit.

Druhým, podstatně jednodušším řešením je odstranění předmětné výměny a ponechání pouze jedné výstupní zastávky. Tím se uvolní prostor pro optimalizaci vjezdové koleje (která zde nyní zůstala pouze jedna), zároveň se řidič v této fázi jízdy nebude muset soustředit na postavení jazyků výměny, protože zde již výměna nebude. Větvení manipulačních kolejí se přesune až do prostoru za výstupní zastávkou. Je zde pouze jeden problém, který je nutné při návrhu podchytit. Tím je případ, kdy do obratiště budou chtít vjet dva vlaky za sebou v krátkém sledu. K takové situaci v době, kdy autor prováděl průzkum, docházelo pravidelně, protože vlaky linek 15 a 16 do obratiště přijížděly vždy minutu po sobě. Pokud by nastal tento stav, není žádoucí, aby druhý vlak zůstal stát na trati před výměnou a blokoval tramvaje za sebou, zároveň však není možné, aby zůstal stát ve vozovce a blokoval v další jízdě silniční vozidla. Proto je nutné výstupní zastávku odsadit tak, aby mezi koncem nástupiště zastávky a vozovkou Plzeňské ulice vznikl vyčkávací prostor pro jeden dlouhý vlak standardní délky.

Návrh zastávek vychází z platných norem, v prostředí DPP jsou zde však dvě specifika, která nebyla dodržena, resp. dosud stanovena.

Prvním je výška hrany nástupiště nad temenem kolejnice. Dosud se tato hodnota běžně pohybovala v rozsahu 230–240 mm, a to s ohledem na vozy T6A5, které jsou vybaveny

výklopnými dveřmi, jež při otevření zasahují nad hranu nástupiště a při jeho vyšší výšce by docházelo ke vzájemnému kontaktu. Vozy T6A5 jsou nicméně výběhovým typem a k jejich vyřazení dojde nejpozději během roku 2021. Poté bude možné hranu nástupiště zvýšit, aby byl eliminován nežádoucí výškový rozdíl při výstupu z nízkopodlažních vozidel. Autor proto ponechává otázku výšky hrany nástupiště zatím otevřenou a pouze případnou vyšší výšku zohlednil při navrhování přístupových ramp na nástupiště.

Druhým specifikem je délka nástupiště. V DPP je běžně požadovaná délka nástupiště zastávky pro jednu soupravu 35 m, a to z důvodu zajištění rozhledových poměrů pro chodce přecházející za tramvají (místo pro přecházení je tak více odsazeno od konce tramvaje), kteří by jinak mohli vstoupit např. před tramvaj jedoucí v protisměru. V případě, že je zastávka zřízena na jednokolejně trati, resp. přecházejícím zpoza tramvaje nehrozí žádné ohrožení, je možné zastávku zkrátit až na délku nejdelšího vlaku, tedy 32 m, resp. 33 m včetně tolerance pro zastavení (délky vlaků jsou podrobně popsány v části 5.2.6).

V návrhových variantách řešení obratiště dochází k prověření obou variant, tedy jedné i dvou výstupních zastávek.

### **5.2.5 Nástupní zastávky**

V rámci navrhovaných úprav obratiště v bakalářské práci byla též vyslovena hypotéza o odstranění nástupních zastávek za účelem navýšení kapacity obratiště. Je pravdou, že jejich odstraněním je možno prodloužit manipulační koleje minimálně tak, aby na každou bylo možno odstavit o jeden dlouhý vlak více, což se jeví jako poměrně výhodné. Zvláště, když jako nástupní zastávku lze využít nácestnou zastávku na hlavní trati, jež se nachází jen asi o 100 m pěší chůze dál. Zároveň by došlo k úspoře nákladů na údržbu a provoz dvou zastávek. Jedná se však o vcelku zásadní krok, u kterého by konečné rozhodnutí mělo být podloženo nějakým hmatatelným podkladem. Zde se přímo nabízí údaje o počtu cestujících, kteří nástupní zastávky v obratišti využívají.

Za tímto účelem byla oslovena organizace ROPID, zda nedisponuje přepravními průzkumy, na jejichž základě by bylo možné stanovit míru využití nástupních zastávek. Pro-

tože se žádný profilový průzkum v nástupních zastávkách obratiště Kotlářka neprováděl, byly organizací poskytnuty přepravní průzkumy z jednotlivých linek, které v obratišti končily, což zamýšlenému účelu plně postačuje. Jednalo se o přepravní průzkumy z let 2014 a 2016. Aby data byla doplněna o aktuální hodnoty, zpracoval autor práce ještě vlastní profilový průzkum v nástupních zastávkách na jaře roku 2019.

Průzkum v roce 2014 byl zpracován k datu 9.4.2014 (středa) v rozsahu 6.00–23.00, kdy v obratišti byly ukončeny linky 4 (v ranní a odpolední špičce) a 16 (všechna období mimo ranní a odpolední špičky). Každá souprava vypravená na linku byla obsazena sčítačem, který v každé zastávce zapisoval počty nastupujících a vystupujících cestujících. Jelikož se jedná o první zastávku na trase linky, dá se očekávat vysoká přesnost naměřených dat.

Průzkum z roku 2016 byl proveden dne 9.11.2016 (středa) v rozsahu 6.00–23.00, kdy byly v obratišti ukončeny linky 15 (celodenně), 16 (všechna období mimo ranní a odpolední špičky) a 21 (v ranní a odpolední špičce). Každá souprava vypravená na linku byla obsazena sčítačem, jenž v každé zastávce zapisoval počty nastupujících a vystupujících cestujících. Jelikož se jedná o první zastávku na trase linky, dá se očekávat vysoká přesnost naměřených dat.

Autorův vlastní průzkum byl uskutečněn dne 13.3.2019 (středa) za bezvýlukového stavu v rozsahu 5.40–23.55 (tj. byly započítány úplně všechny spoje projíždějící obratištěm), kdy v obratišti byly ukončeny linky 15 (celodenně) a 16 (všechna období mimo ranní a odpolední špičky). Místo s dobrým výhledem na obě nástupní zastávky bylo obsazeno sčítačem, který zapisoval počty nastupujících cestujících do jednotlivých vlaků. Zvláštní pozornost byla věnována cestujícím na invalidním vozíku či s kočárkem, nicméně za celé sledované období se na zastávkách nevyskytl ani jeden takový cestující.

Data z těchto tří průzkumů byla shromážděna v přehledné tabulce 11, přičemž data byla zjednodušena – došlo k vysčítání cestujících ze všech spojů všech linek, které z obratiště odjely v časovém intervalu jedné celé hodiny.

Z tabulky je na první pohled patrná skutečnost, že počet cestujících využívajících nástupní zastávky v obratišti má klesající tendenci, a to bez ohledu na počet spojů, který se oproti roku 2014 zvýšil. Pro srovnání ještě uvedeme počty cestujících nastupujících v nácestné

**Tab. 11.** Počty cestujících využívajících nástupní zastávky v obratišti Kotlářka – součty za obě zastávky v hodinových intervalech (Zdroj dat: ROPID, vlastní průzkum).

Průzkum	2014		2016		2019	
	Cestujících	Spojů	Cestujících	Spojů	Cestujících	Spojů
5.00–5.59	—	—	—	—	0	1
6.00–6.59	6	1	0	1	6	5
7.00–7.59	70	8	13	14	16	7
8.00–8.59	11	7	10	15	9	7
9.00–9.59	34	9	8	13	3	10
10.00–10.59	7	6	6	12	2	12
11.00–11.59	23	6	9	12	9	12
12.00–12.59	4	6	5	12	0	12
13.00–13.59	3	6	22	12	5	12
14.00–14.59	33	9	24	12	17	12
15.00–15.59	44	15	36	15	14	13
16.00–16.59	8	7	12	15	1	9
17.00–17.59	7	7	14	14	1	7
18.00–18.59	13	6	3	10	2	7
19.00–19.59	0	5	2	10	0	10
20.00–20.59	0	4	2	10	0	9
21.00–21.59	0	3	1	7	0	6
22.00–22.59	2	2	3	6	0	6
23.00–23.59	—	—	—	—	0	7
<b>CELKEM</b>	<b>265</b>	107	<b>170</b>	190	<b>85</b>	164

zastávce Kotlářka směrem do centra, jež jsou opět převzaty z průzkumu organizace RO-PID. Jak v roce 2014, tak v roce 2016 denní počet nastupujících cestujících osciloval okolo hodnoty 1600, což je oproti nástupním zastávkám v obratišti řádově více. Závěr je tedy jasný, nástupní zastávky v obratišti je možné zrušit a jako nástupní zastávku nově využívat nácestnou zastávku na trati. V rámci toho je možné zrušit i spojovací chodník vedoucí travnatou vnitřní částí obratiště mezi současnými nástupními zastávkami a přechodem pro chodce k nácestným zastávkám, jenž by nově vedl do odstavených vozidel.

### **5.2.6 Kapacita obratiště**

Asi nejdůležitějším parametrem každého obratiště je jeho kapacita, tedy počet vlaků, které lze v obratišti odstavit. Tu si lze interpretovat různě, od pouhého obsazení manipulačního prostoru (manipulačních kolejí) až po odstavení vlaků na každý volný kus koleje – zde velice záleží na okolnostech, ke kterým chceme kapacitu obratiště vztahovat. Autor se v této práci bude držet popisu běžné provozní situace, tj. přípustné je odstavení vlaků pouze v prostoru manipulačních kolejí, nikoliv ve výstupních či nástupních zastávkách nebo ve spojovacích kolejových konstrukcích. Kapacitou manipulační koleje zde budeme označovat počet vlaků, které lze odstavit ve vymezeném prostoru manipulační koleje. Kapacitou obratiště pak budeme označovat součet kapacit manipulačních kolejí v obratišti. Abychom toto mohli stanovit, musíme si blíže rozvést délkové parametry vlaků a vymezený prostor na manipulační koleji, což bude učiněno v následujících odstavcích.

Tramvajové vlaky v pražském provozu můžeme obecně rozdělit na „krátké“ a „dlouhé“. První variantě odpovídají všechny nečláňkové vozy, jež jsou provozovány samostatně – obecně tedy všechny modifikace vozů T3 a vozy T6A5. Druhé možnosti pak odpovídá vše ostatní, tedy všechny čláňkové tramvaje či soupravy nečláňkových vozů (provozovány jsou v Praze výhradně spřažené dvojice). Pro posouzení potřebné délky manipulační koleje potřebujeme znát úplné délky vlaků, tj. včetně spřáhel. Výjimku tvoří nejnovější typy tramvají 14T a 15T, jež jsou vybaveny skládacími spřáhly a v běžném provozu mají tato spřáhla složená. Délky všech provozovaných vlaků jsou sepsány v tabulce 12, přičemž jako počítaná délka vlaku je vždy vzata horní celá část skutečné délky přes spřáhla vyjá-

dřené v metrech.

**Tab. 12.** Délky vlaků provozovaných v současnosti v pravidelném provozu [29, 30, 31].

\* – Délka obecně platí pro všechny pražské podtypy typové řady T3 vyjma typu T3R.PLF.

\*\* – V některé literatuře se u vozu T6A5 uvádí délka přes spřáhla 16 100 mm, což odpovídalo stavu po dodání. Později však pro technické problémy byla spřáhla upravena a v rámci toho i zkrácena. Délka přes spřáhla pak odpovídá hodnotě v tabulce.

\*\*\* – Souprava vozů T3R.PLF se v pravidelném provozu dosud neobjevila. Její nasazení je však v budoucnu teoreticky možné a mělo by se, byť v omezené míře, brát v potaz.

Vlak	Délka přes spřáhla [m]	Počítaná délka vlaku [m]
1 x T3R.P/T3R.PV/T3 M2-DVC*	15,104	16
1 x T3R.PLF	16,200	17
1 x T6A5	15 640**	16
2 x T3R.P/T3R.PV/T3 M2-DVC*	30,208	31
T3R.PLF + T3R.P/T3R.PV	31,304	32
2 x T3R.PLF***	32,400	33
2 x T6A5	31,280**	32
KT8D5R.N2P	31,240	32
14T (bez spřáhel)	30 250	31
15T (bez spřáhel)	31,400	32

Z tabulky vyplývá, že v případě sólo vozů je rozhodná délka vlaku 17 m, kdy nejdelším vozem je vůz T3R.PLF o délce 16,2 m. Hodnota tak v sobě ukrývá ještě určitou vnitřní rezervu. Podobná je situace u dlouhých vlaků. Zde by nejdelším vlakem byla spřažená dvojice vozů T3R.PLF o rozhodné délce 33 m. Jak je však uvedeno v poznámce tabulky, tato souprava dosud v pravidelném provozu nasazena nebyla a vzhledem k plánovanému využití vozů T3R.PLF na nočních linkách kvůli zajištění nízkopodlažních garancí se nedá

očekávat provozování většího množství těchto dvojic. Šance na setkání většího počtu takových souprav tedy bude patrně minimální. Přesná délka takové soupravy je navíc 32,4 m, což znamená, že hodnota 33 m v sobě rovněž ukrývá značnou rezervu. Z těchto důvodů se autor práce rozhodl tuto hodnotu nepoužít jako referenční a přiklonit se k nejbližší nižší rozhodné délce, to jest 32 m. Jak můžeme seznat, i v tomto případě platí, že je zde poměrně velká vnitřní rezerva, protože nejdelším vlakem je pak vůz 15T s délkou přes spráhla 31,4 m. To znamená, že pokud se v obratišti vyskytne souprava vozů T3R.PLF a jakýkoliv jiný dlouhý vlak, bude celková potřebná délka při zohlednění vnitřních rezerv odpovídat stavu, jako by zde stály dva vlaky o uvažované délce 32 m.

Nyní je třeba se blíže zaměřit na výše zmíněný vymezený prostor na manipulační koleji v obratišti, jehož délku budeme nazývat užitná délka (manipulační) koleje. Hranice tohoto prostoru je dána různými prvky dle konkrétního uspořádání obratiště. Nejčastěji je použit námezník, který se objevuje v případech, kdy je manipulační kolej ukončena zaústěním do jiné koleje, tj. výhybkou. Další možností pak může být konec či začátek nástupiště nebo přejezd či místo pro přecházení. Zatímco u těchto ostatních prvků je jejich poloha přesně dána, u námezníků je v tramvajové dopravě situace komplikovanější. Umístění námezníku je totiž v legislativě stanoveno pouze obecně, konkrétně takto v dopravním řádu drah:

*Návěst „Námezník“ vyznačuje místo, kam až může bezpečně zajet čelo vozu, aniž by byl ohrožen průjezd vlaku po výhybce. [32]*

Velice podobnou definici bychom našli i v předpisu D 1/2. Nezbyvá tak nic jiného, než si konkrétní místo pro umístění námezníku odvodit s pomocí normy na průjezdný průřez. Konkrétně nám jde o situaci, kdy se sbíhají či naopak rozbíhají dvě koleje pojížděné stejným směrem, tj. jedno vozidlo se svou pravou stranou potkává s levou stranou vozidla druhého.

Základní rozměr obrysu pro vozidlo v přímé je 1,35 m na každou stranu od osy koleje. Dále je třeba zohlednit části vozidel, které tento obrys přesahují – zpětná zrcátka. Zde norma předepisuje, že zrcátko ve směru jízdy pravostranné může nejvyšší dovolenou šířku vozidla přesahovat maximálně o 200 mm v přímé (resp. o 300 mm v oblouku), zatímco zrcátko ve směru jízdy levostranná směřují nejvyšší dovolenou šířku vozidla přesáhnout nejvýše



o 120 mm v přímé i oblouku. Zároveň je v naší konkrétní situaci nutné zajistit, že při souběžné jízdě vozidel nedojde ke střetu levostranných a pravostranných zpětných zrcátek – toto je ovšem v pražských podmínkách splněno tím, že levostranná a pravostranná zpětná zrcátka jsou umístěna různě vysoko (což je rovněž doporučeno normou). Z toho tedy vyplývá, že pravou stranu obrysu pro vozidlo musíme rozšířit o 300 mm na 1,65 m, resp. levou část o 120 mm na 1,47 m. Dále je třeba splnit podmínku, že mezi obrysy pro vozidla dvou sousedních kolejí musí být zajištěn bezpečnostní odstup minimálně 300 mm. V neposlední řadě je pak ještě třeba zohlednit směrové oblouky, což znamená přičíst příslušná rozšíření obrysu pro vozidlo pro vnitřní či vnější stranu oblouku, která závisí na poloměru směrového oblouku, dle skutečného uspořádání kolejí. Poslední věc, kterou bude u manipulačních kolejí třeba prověřit, je šířka uličky pro průchod zaměstnanců, s níž je nutné v manipulačním prostoru obratiště počítat. Norma stanovuje základní šířku uličky pro jednoho zaměstnance (jenž nenese břemeno) na 700 mm. Je tedy třeba ověřit, že vzdálenost obrysů pro vozidlo v místě námezníku je alespoň 700 mm, přičemž v tomto kroku neuvažujeme rozšíření pravé strany obrysu pro vozidlo kvůli zpětnému zrcátku, jehož spodní hrana by měla být umístěna ve výšce alespoň 2,25 m nad temenem kolejnice, tedy je možné jej podejít. V místě, které všem těmto podmínkám vyhoví, pak můžeme umístit námezník.

Na základě těchto parametrů již můžeme stanovit minimální užité délky manipulačních kolejí. Je třeba pouze dodat, že podle předpisu D 1/2 mezi dvěma stojícími vlaky na trati musí být zachován odstup alespoň 1 m (např. na průchod mezi soupravami) a autor práce pro jistotu ještě přidal na začátku a konci koleje rezervu vždy po 1 m, což by mělo eliminovat fakt, že řidič nedokáže zastavit u námezníku vždy zcela přesně. [33]

Výpočet minimální užité délky pak můžeme po úpravě matematicky zapsat takto:

$$\text{Užitná délka} = a \cdot 33 + b \cdot 18 + 1$$

kde  $a$  a  $b$  jsou koeficienty vyjadřující počet dlouhých, resp. krátkých vlaků, které chceme na koleji odstavit. Užitná délka koleje by tak měla činit alespoň 34 m pro jeden dlouhý vlak nebo 37 m pro dva krátké vlaky. Analogicky pro dva dlouhé vlaky je pak nejmenší užitná

délka 67 m, resp. 100 m pro tři dlouhé vlaky.

Na případnou požadovanou kapacitu obratiště se autor dotázal v organizaci ROPID, kde mu bylo odpovězeno, že jako optimální by se jevily dvě delší koleje (alespoň na dva dlouhé vlaky) a jedna krátká předjízdná kolej (postačuje na jeden dlouhý vlak), po které by šly vlaky na ostatních kolejích objet. Toto uspořádání je zmiňováno hlavně v souvislosti s případnými výlukami na trati dále do Řep. Pro běžný bezvýlukový stav by postačovaly i dvě koleje s možností odstavení dvou dlouhých vlaků na každé z manipulačních kolejí.

Autor práce se rozhodl tyto požadavky ještě zpřísnit, a to tím způsobem, že se bude v každé z variant snažit zřídit alespoň jednu kolej, která by dokázala pojmout i tři dlouhé vlaky. V bezvýlukovém stavu najde taková kolej uplatnění pro možnost čerpání bezpečnostních přestávek (teoreticky lze při běžném špičkovém intervalu 8 minut čerpat přestávku dlouhou až 24 minut), zatímco v případě výluky dále do Řep najde kolej využití pro linku 9, jež jezdí v polovičním intervalu. Tato kolej ji tak poskytne až 12 minut na dorovnání případných zpoždění.

V návrhových variantách tedy bude prověřena možnost dvou i tříkolejného uspořádání obratiště, kdy vždy nejméně jedna manipulační kolej bude mít užitnou délku 100 m a alespoň jedna další kolej bude disponovat užitnou délkou 67 m.

## **6. Vlastní návrhy technického a dopravního řešení**

### **6.1 Řešení vjezdu do obratiště**

#### **6.1.1 Varianta 0**

Varianta 0 představuje do jisté míry pouze referenční variantu k ostatním variantám, neboť se v podstatě jedná o ponechání stávajícího stavu s pouhým dosazením technologií pro rychlostní výhybku. Z tohoto důvodu také tato varianta nemá vlastní výkres situačního řešení a omezuje se pouze na textový popis.

#### **Tramvajová trať**

Rozsah úprav na tramvajové trati činí přibližně 12–47 m koleje v původní stopě v závislosti na možnosti ponechání stávajících kolejových obvodů. Současná stopa přitom nebude opuštěna.

Stávající směrové vedení hlavní trati i odbočné kolejové větve zůstává nedotčeno. V odbočné kolejové větvi je ponechán oblouk o poloměru 100 m, který přímo navazuje na výměnu a dovozuje při jízdě do odbočné kolejové větve dosáhnout rychlosti až 25 km/h při nedostatku převýšení 74 mm, což je plně v souladu s doporučenými hodnotami danými normou.

Výškové vedení zde zůstává zachováno v plném rozsahu jak pro hlavní trať, tak pro vjezd do obratiště.

Převýšení koleje nabývá v celém dotčeném úseku nulových hodnot, jako je tomu ve stávajícím stavu.

V celém úseku bude ponechána žlábková stojinová kolejnice NT1. Měněné kolejnicové pasy budou kompletně svařeny v bezстыkovou kolej, jako je tomu v současném stavu.

Výměna zůstává umístěna na dřevěných pražcích, kvůli doplnění druhého kolejového obvodu před výměnu bude úsek na dřevěných pražcích prodloužen ze stávající délky asi 12 m na celkovou délku cca 25 metrů (od začátku výměny). Vytěžené železobetonové pražce bude pravděpodobně možné znovu použít.

Stávající výměna R100 (ve stávajícím stavu jde o EOV 567) bude ponechána, pouze bude svým provedením odpovídat standardům pro rychlostní výměny (nově bude označena R 06). Nejvyšší uvažovaná rychlost ve výměně je 50 km/h v přímém směru a až 25 km/h ve směru do odbočné kolejové větve. Úhel křížení kolejnic v srdcovce je  $10,759\,339\text{ g}$  (resp.  $9,683\,405^\circ$ ), což je pro zřízení srdcovky s hlubokým žlábkem postačující (ta zde ostatně byla zpočátku i nainstalována, viz kapitola 4). Aby se zvýšila životnost srdcovky, budou v protějších kolejnicích (vůči srdcovce) instalovány skříňky s možností nastavení šířky žlábků (obr. 15) , díky kterým je možné vést dvojkolí při průjezdu srdcovkou v ideální stopě, což snižuje její opotřebení a rovněž je průjezd srdcovkovou částí výhybky tišší.



**Obr. 15.** Skříňka s možností nastavení šířky žlábků v protikolejnici u rychlostní výhybky R 02, díky níž je možné vést dvojkolí při průjezdu v ideální stopě (7/2020, archiv J. Hradila).

Do krytu tramvajové trati nebude významně zasahováno, pokud bude možno ve výměně (nikoliv před výměnou) ponechat stávající kolejové obvody. Drobný zásah při okraji vo-

vozky si vyžádá instalace skříňky umožňující nastavit šířku žlábků, ta bude nicméně po instalaci plně pojízditelná silniční dopravou.

V rámci této varianty nedochází k zásahům do spodku tramvajové trati. Pokud nebude na spodku tramvajové trati shledána vada, je doporučeno do spodku pokud možno vůbec nezasahovat.

## **Ovládání výměny**

Jak již bylo zmíněno, je potřeba stávající výměnu doplnit o technologie pro rychlostní výhybky. To zahrnuje výměnu řídicího systému výměny a instalaci nových návěstidel a detektorů. Stávající řídicí systém výměny bude nahrazen systémem TSC v modifikaci pro rychlostní výměny, přičemž je možné využít stávající rozvaděčovou skříň.

Z hlediska detektorů dojde k doplnění druhého kolejového obvodu před výměnu, tj. před začátkem výměny budou dva od sebe oddělené kolejové obvody, každý o délce cca 12 m. Dále bude doplněn nový přijímač rádiového signálu, který je u rychlostních výhybek instalován zdvojeně (tj. jsou osazeny dva přijímače v krátkém sledu za sebou, aby bylo dosaženo vyšší spolehlivosti). Stávající přijímač rádiového signálu bude demontován. Pro vzdálenost přijímače od výměny není jednoznačně daná hodnota, autor práce se nicméně přidrží běžně používané hodnoty 200 m od začátku výměny. Tyto přijímače a kolejový obvod je třeba připojit spolu s přestavníkem a ostatními kolejovými obvody do skříňě rozvaděče. Za tímto účelem bude obnovena a doplněna kabelová trasa k rozvaděči. Kabely budou uloženy v korugované chráničce do šterkového lože při pravé straně koleje ve směru jízdy mezi pražcem a obrubou. Pro podejití vozovky Plzeňské ulice je možno využít stávající kabelovou šachtu a chráničky, budou-li průchodné. Zachováním stávajícího vedení zároveň odpadne problém s případným křížením dalších inženýrských sítí.

Zbývá dořešit umístění nových návěstidel. Ta budou s ohledem na nedostatek místa mezi vozovkou a tramvajovou tratí umístěna na převěsech. Při vzdálenosti přijímače rádiového signálu 200 m od začátku výměny by měla být jako první umístěna návěst „číselné označení rychlostní výhybky“, a to právě 200 m před začátkem výměny. Následovat by mělo ná-

věstidlo výzvové, a to cca 170 m od začátku výměny, poté pražcové návěstidlo (vjezdový signál) asi 30 m před začátkem výměny a nakonec vlastní světelné návěstidlo rychlostní výhybky, které lze umístit do místa, kde bylo umístěno návěstidlo pro stávající výměnu. Umístění lze částečně uzpůsobit poloze převěsů, v případě větších odchylek bude třeba zřídit převěs nový. Návěstidla je rovněž nutné připojit kabelovou trasou do rozvaděčové skříně. Ta bude v tomto případě vedena vzduchem po nových převěsech mezi stožáry TV a sloupy VO při pravé straně Plzeňské ulice až k rozvaděčové skříně, kde bude po nejbližším stožáru svedena do země.

### **Trolejové vedení**

Protože v rámci této varianty nedochází k žádným úpravám geometrické polohy koleje, není důvod trolejové vedení jakkoliv upravovat. V případě potřeby budou pouze dodatečně doplněny nové převěsy na stávající stožáry, na kterých bude zavěšeno některé z návěstidel pro rychlostní výhybku.

### **Úpravy SSZ**

Jelikož u této varianty nedojde k žádnému posunu koleje, zůstává podoba tramvajového přejezdu přes severní vozovku Plzeňské ulice stejná. Proto mohou návěstidla pro silniční i tramvajovou dopravu zůstat na svých dosavadních místech, stejně tak není zapotřebí úprava vodorovného dopravního značení (zejména posunování stopčáry). Pouze v případě, že by se zvýšila nejvyšší dovolená rychlost tramvaje odbočující do obratiště ze stávajících 15 km/h (což by vyžadovalo kombinaci s vhodnou variantou úpravy řešení obratiště), mělo by dojít k prověření mezičasu vyklizující tramvaje vůči najíždějícím silničním vozidlům, zda nedojde k jeho zkrácení. V tomto případě se totiž zároveň jedná o rozhodný mezičas, jehož snížení by se pozitivně projevilo v signálním plánu kratší dobou červené pro silniční vozidla.

## **Odvedení srážkových vod**

Jak již bylo zmíněno, v této variantě je použita stávající výměna včetně umístění stavěcí skříňe, jejíž odvodnění je tedy rovněž možno ponechat stávající.

### **6.1.2 Varianta 1**

Varianta 1 ukazuje pokus o ponechání výměny se stávajícím poloměrem odbočení, jež je však posunuta směrem zpět, aby bylo možné zřídit přímou srdcovku a zlepšit úhel křížení kolejnic. K variantě přísluší situační výkres (příloha 2.1.1) a podélný profil (příloha 2.1.2).

### **Tramvajová trať**

Rozsah úprav na hlavní trati (kolej 1) představuje asi 133 m koleje v původní stopě, resp. cca 48,5 m koleje v nové stopě v odbočné kolejové větvi (kolej 3).

Směrové vedení hlavní trati zůstává nedotčeno. Vlivem posunu výměny však dochází ke změně ve výškovém vedení trati. Aby mohla být výměna umístěna v úseku o konstantním podélném sklonu (což je preferovaný stav), bylo nutné v prostoru před výměnou zvýšit hodnotu podélného sklonu a upravit (snížit) poloměry zakružovacích oblouků, aby se trať mohla napojit na stávající stav a zároveň v místě výměny dodržet současnou hodnotu podélného sklonu. Hodnoty poloměrů dané normou jsou i po úpravě dodrženy. Přesně jsou nové parametry zakružovacích oblouků popsány v tabulce 13 a původní i nové výškové vedení trati je možno porovnat v podélném profilu, kde jsou vykresleny oba stavy. Zde je také vidět, že nové vedení koleje je o něco výše, než ve stávajícím stavu. Maximální hodnota zdvihu koleje se pohybuje mezi 9 a 10 cm, čehož lze dosáhnout prostou dosypávkou šterkového lože a následným podbitím.

V odbočné kolejové větvi dochází ve směrovém vedení k výraznějším změnám. Na novou výměnu R100 v posunuté poloze navazuje rovněž oblouk o poloměru 100 m, který je však oproti původnímu stavu výrazně kratší a navazuje na něj mezipřímá o délce necelých 7 m. Ta je zřízena v místě srdcovkové části výhybky, a to tak, aby bylo možné zřídit



**Tab. 13.** Tabulka upravených zakružovacích oblouků na hlavní trati pro variantu 1.

Název	ZZO [km]	VZO [km]	Předchozí sklon [‰]	Rv [m]	tz [m]	yv [m]
	KZO [km]		Následující sklon [‰]			
Rv1	0,852 913	0,880 283	10,205	1 800	27,370	0,208
	0,907 653		40,615			
Rv2	0,936 897	0,950 700	40,615	1 000	13,803	0,095
	0,964 503		13,009			
Rv3	0,975 743	0,979 757	13,009	1 000	4,014	0,008
	0,983 771		4,996			

**Tab. 14.** Tabulka směrových oblouků na hlavní trati a ve vjezdu do obratiště pro variantu 1.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	L <sub>k1</sub> [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	l [mm]	d <sub>0</sub> [m]		L <sub>k2</sub> [m]
R	0,937 445	1080	0	1,188 200	Ne	—
	0,957 603	50	28	20,157		—
R1	0,000 200	100	0	9,450 000	Ne	—
	0,015 044	25	74	14,844		—
R2	0,021 969	88	0	19,099 699	Ne	—
	0,048 371	25	84	26,402		—

přímou srdcovku. Zároveň tato délka vyhovuje i při návrhové rychlosti 25 km/h ustanovením normy o mezipřímé mezi oblouky stejného směru. Z druhé strany na mezipřímou navazuje oblouk o poloměru 88 m, kterým se kolej téměř napojí na vjezd do obratiště. I přes toto snížení poloměru je stále možné dosáhnout zamýšlené rychlosti 25 km/h (hod-

nota nedostatku převýšení bude v tomto případě 84 mm, což je o 4 mm přes doporučenou hodnotu, stále však bezpečně v pásmu přípustných hodnot). V samém závěru je ovšem nutno zřídit sedmicentimetrovou mezipřímou pro přesné napojení. Ta zde nicméně nepředstavuje významný problém – pokud zůstanou v obratišti dvě výstupní zastávky, bude se bezprostředně za touto krátkou mezipřímou nacházet výměna, ke které lze tento krátký úsek v souladu s ustanovením normy o směrových obloucích v kolejových rozvětveních a kříženích přiřadit (platí do délky přímé části 0,25 m). A bude-li zvolena varianta obratiště s jednou výstupní zastávkou, na tuto krátkou mezipřímou naváže delší přímý úsek, jehož se stane součástí. Podrobněji jsou směrové oblouky popsány v tabulce 14.

Převýšení koleje se v celém úseku zachovává původní, tedy nulové.

V celém úseku bude ponechána žlábková stojinová kolejnice NT1. Měněné kolejnicové pasy budou kompletně svařeny v bezстыkovou kolej, jako je tomu v současném stavu.

Použitá výměna je stejného poloměru, jaký má výměna stávající (R100), dochází však k jejímu posunu o přibližně 3,5 m proti směru staničení (nová poloha je v km 0,964 759). Vlastní výměna a úsek asi 25 m před jejím začátkem (kolejové obvody) budou uloženy na dřevěných pražcích. Výzisk železobetonových pražců bude možné znovu použít.

Nová výměna bude svým provedením odpovídat standardům pro rychlostní výměny (nově bude označena R 06). Nejvyšší uvažovaná rychlost ve výměně je 50 km/h v přímém směru a až 25 km/h ve směru do odbočné kolejové větve. Úhel křížení kolejnic v srdcovce, která je nově přímá, je 9,450 000 g (resp. 8,505 000°), což představuje zlepšení vůči stávajícímu stavu a umožňuje to zřídit po nákolku pojížděnou srdcovku. Pro zvýšení životnosti srdcovky budou v protějších kolejnicích (vůči srdcovce) instalovány skříňky s možností nastavení šířky žlábků.

U krytu tramvajové trati bude nutno provést několik úprav. Jednak bude nutné v souvislosti s posunem výměny přesunout i zadlážděnou plochu vpravo od koleje v místě před výměnou určenou pro bezpečný přístup ke stavěcí skříni v případě potřeby ručního přestavení výhybky. Dále bude třeba po směrových a výškových úpravách koleje obnovit vybouraný kryt vozovky Plzeňské ulice a místa pro přecházení. Nakonec bude nutné provést lokální zásah do přilehlé vozovky kvůli instalaci skříňky umožňující nastavit šířku žlábků v místě

srdcovkové části výhybky.

V této variantě nedochází k zásahům do spodku tramvajové trati.

### **Ovládání výměny**

Stávající řídicí systém výměny bude nahrazen systémem TSC v modifikaci pro rychlostní výměny, přičemž i zde je možné využít stávající rozvaděčovou skříň.

Dále dojde ke zřízení nových blokovacích kolejových obvodů. Jeden kolejový obvod bude umístěn přímo v prostoru výměny, další dva pak bezprostředně před začátkem výměny. Bude instalován nový zdvojený přijímač rádiového signálu ve vzdálenosti cca 200 m od začátku výměny (tj. cca v km 0,764 převzatého staničení). Nové přijímače a kolejové obvody budou spolu s přestavníkem propojeny kabelovou trasou se skříní rozvaděče. Kabely budou uloženy v korugované chráničce do šterkového lože při pravé straně koleje ve směru jízdy mezi pražcem a obrubou. S ohledem na novou polohu odbočné kolejové větve není možné využít stávající kabelovou šachtu, které by byla v kolizi s pravou kolejnicí. Šachtu bude nutné přesunout o cca 1 m směrem do vozovky. Pro překonání přilehlé vozovky je možné po ověření průchodnosti využít stávající chráničky, což usnadní i křížení ostatních inženýrských sítí.

Návěstidla budou, jak již bylo řečeno, umístěna na převěsech. Návěst „číselné označení rychlostní výhybky“ bude umístěna 200 m před začátkem výměny (tj. cca v km 0,764 převzatého staničení). Výzvové návěstidlo bude umístěno o přibližně 30 m dále (tj. asi v km 0,794 převzatého staničení). Pražcové návěstidlo (vjezdový signál) bude osazeno před blovací kolejové obvody, tedy asi 30 m před začátkem výměny (tj. v km 0,934 převzatého staničení). Světelné návěstidlo rychlostní výhybky bude umístěno do místa stávajícího výhybkového návěstidla. Přesné umístění se přizpůsobí poloze stávajících převěsů, v případě potřeby se zřídí převěs nový. S rozvaděčovou skříní budou nová návěstidla spojena kabelovou trasou, jež bude vedena vzduchem po nově zřízených převěsech mezi stožáry TV a sloupy VO při pravé straně Plzeňské ulice až k rozvaděčové skříní, kde bude po nejbližším stožáru svedena do země.

## **Trolejové vedení**

V rámci této varianty dochází k úpravám geometrické polohy koleje. Dojde k výškovému i směrovému posunu koleje řádově o desítky cm, což si vyžádá i úpravy na trolejovém vedení. V případě výškového vedení dochází pouze k drobným změnám, které si patrně nevyžádají potřebu úpravy výšky trolejového drátu. Směrově bude potřeba přeložit trolej nad kolejí odbočující z hlavní trati. Očekává se, že bude postačovat posunutí troleje v rámci stávajících převěsů, popř. zřízení nového převěsu mezi stávajícími stožáry. Nelze rovněž vyloučit zřízení nových převěsů mezi stávajícími stožáry v prostoru před výměnou kvůli umístění některého z návěstidel pro rychlostní výhybku.

## **Úpravy SSZ**

Vzhledem k příčnému posunu koleje ve vjezdu do obratiště je nutné adekvátně posunout stopčáru na silnici tak, aby stojící vozidla nezasahovala do průjezdného průřezu odbočující tramvaje. Postačující by mělo být posunutí stopčáry o přibližně 2,5 m směrem zpět. Stopčáru pro tramvaje lze ponechat ve stávající poloze. Protože se nejedná o výrazné posuny, není nutné přemísťovat sloupek SSZ a měnit polohu návěstidel pro silniční dopravu či tramvaje. Bude ovšem nutné prověřit délku mezičasů – u silniční dopravy vlivem posunu stopčáry, u tramvajů pak kvůli případnému navýšení rychlosti.

## **Odvedení srážkových vod**

Odvodnění kolejnicových žlábků bude ponecháno stávající. Z důvodu posunutí výměny o cca 3,5 m proti směru staničení bude potřeba upravit odvodnění stavěcí skříně. Konkrétně dojde k položení nového potrubí systému KG o nominálním průměru 160 mm, jehož délka je cca 3 m ve vodorovném směru. Upravené odvodnění bude zaústěno do stejného bahníku, jako je tomu ve stávajícím stavu.

### 6.1.3 Varianta 2

Ve variantě 2 již dochází k náhradě výměny stávajícího poloměru výměnou s větším poloměrem odbočení, což má pozitivní dopad na úhel křížení kolejnic (je možno instalovat částečně obloukovou srdcovku projížděnou po nákolku). Zároveň je však nutné stávající směrové vedení odbočné kolejové větve více upravit a rovněž dojde kvůli posunu výměny i k úpravě výškového řešení hlavní trati. Součástí této varianty je situační výkres (příloha 2.2.1) a podélný profil (příloha 2.2.2).

#### Tramvajová trať

Rozsah stavby dotýkající se tramvajové trati zahrnuje úpravu výškové polohy přibližně 135 m koleje v původní stopě (kolej 1) a dále příčný posun cca 51 m koleje mimo původní stopu (kolej 3). K opuštění původní stopy dojde v místě odbočení do obratiště Kotlářka.

Stávající směrové vedení hlavní trati zůstává zachováno, ke změnám dochází pouze u vjezdu do obratiště Kotlářka. Zde vlivem užití delší výměny o větším poloměru odbočení (R150) dojde k rozdělení stávajícího oblouku o poloměru 100 m na dva oblouky různých poloměrů. V samotné výměně a oblouku, který k ní přilehá, dojde k navýšení poloměru na 150 m, v navazujícím oblouku se naopak poloměr snižuje na 94 m. Tato konfigurace oblouků nám při zohlednění nedostatku převýšení umožňuje dosáhnout v celé délce odbočné kolejové větve rychlosti 25 km/h, přičemž nebude překročena doporučená hodnota nedostatku převýšení 80 mm. Nové směrové oblouky jsou více popsány v tabulce 15.

Ve výškovém vedení dojde u koleje na hlavní trati ve směru z centra ke snížení poloměrů dvojice zakružovacích oblouků, a to až na hodnotu 800 m, což je méně, než je doporučená hodnota daná normou. Důvodem této změny je potřeba prodloužení úseku konstantního sklonu v místě výměny (nově instalovaná výměna je delší a posunutá) při zachování stávající hodnoty podélného sklonu. Tu je nutno zachovat pro bezproblémové napojení odbočné kolejové větve, která je pak výškově závislá na přilehlé vozovce Plzeňské ulice. V důsledku těchto změn dojde u koleje na hlavní trati ke změně její výškové polohy, konkrétně k jejímu navýšení řádově o jednotky cm (v nejvyšším bodě navýšení dosahuje

**Tab. 15.** Tabulka směrových oblouků ve vjezdu do obratiště pro variantu 2.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	$L_{k1}$ [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	l [mm]	$d_0$ [m]		$L_{k2}$ [m]
R	0,937 445	1080	0	1,188 200	Ne	—
	0,957 603	50	28	20,157		—
R1	0,001 000	150	0	9,217 816	Ne	—
	0,022 719	25	50	21,719		—
R2	0,022 719	94	0	19,331 884	Ne	—
	0,051 264	25	79	28,544		—

**Tab. 16.** Tabulka upravených zakružovacích oblouků na hlavní trati pro variantu 2.

Název	ZZO [km]	VZO [km]	Předchozí sklon [‰]	$R_v$ [m]	$t_z$ [m]	$y_v$ [m]
	KZO [km]		Následující sklon [‰]			
Rv1	0,854 475	0,880 283	10,205	1 700	25,808	0,196
	0,906 091		40,567			
Rv2	0,939 775	0,950 783	40,567	800	11,008	0,076
	0,961 791		13,046			
Rv3	0,975 743	0,979 757	13,046	1 000	4,014	0,008
	0,983 771		4,996			

hodnoty asi 9,5 cm). Norma doporučuje v širé trati na samostatném či sdruženém tělese minimální hodnotu poloměru výškového zaoblení 1 000 m, v uličním profilu v uzavřené zástavbě však připouští i hodnotu 500 m. Pokud by byla použita vyšší hodnota poloměru zakružovacího oblouku, nastala by jedna ze dvou možností. Buď by oblouk kvůli prodloužení

tečny zasahoval do výměny, což je ve výsledku horší stav, než snížení poloměru zaoblení (u výškového oblouku zasahujícího do kolejové konstrukce je navíc předepsána minimální přípustná hodnota poloměru zaoblení 1 000 m). Nebo by bylo nutné celý výškový oblouk ještě více posunout zpět (tj. proti směru staničení), což by vyvolalo další nárůst výšky koleje (na zhruba 16–17 cm nad stávající stav, což bylo prověřeno autorem práce v počátcích tvorby podélného profilu). To by celou stavbu zkomplikovalo jednak nutností větší dosypávky štěrku a nejspíš i výškové úpravy obrub, ale hlavně pak obtížnějším dosažením této geometrické polohy koleje (podbíjet by se zřejmě muselo vícekrát). Přesné parametry nových výškových oblouků lze najít v tab. 16.

Převýšení kolejnic nabývá v celém dotčeném úseku nulových hodnot.

V celém úseku bude užitá žlábková stojinová kolejnice NT1. Kolejnicové pasy budou kompletně svařeny v bezстыkovou kolej, jako je tomu v současném stavu. Ve stavbu dotčeném úseku budou v maximální míře použity stávající pražce. V případě hlavní trati se jedná o pražce železobetonové předpjaté, v místě kolejové konstrukce a vjezdu do obratiště Kotlářka o pražce dřevěné. Výjimkou je úsek s dřevěnými pražci před začátkem výměny, který bude prodloužen na celkovou délku cca 25 m (od začátku výměny) z důvodu instalace kolejových obvodů. Vytěžené železobetonové pražce budou vzhledem k nevyčerpané životnosti znovu použity.

Stávající výměna R100 (EOV 567) bude nahrazena výměnou R150, která bude svým provedením odpovídat standardům pro rychlostní výměny (nově bude označena R 06). Začátek výměny je posunut zhruba o 6,3 m proti směru staničení do km 0,961 950. Nejvyšší uvažovaná rychlost ve výměně je 50 km/h v přímém směru a až 25 km/h ve směru do odbočné kolejové větve. Samotná výměna umožňuje do odbočné kolejové větve rychlost průjezdu až 30 km/h, vzhledem k navazujícím obloukům ji ale není možné plně využít. Úhel křížení kolejnic v srdcovce je 8,791 926 g (resp. 7,912 733°) a jedná se o srdcovku pojížděnou po nákolku. Pro zvýšení životnosti srdcovky budou v protějších kolejnicích (vůči srdcovce) instalovány skříňky s možností nastavení šířky žlábků.

Kryt tramvajové trati bude obnoven v současném rozsahu, tj. asfaltobetonový kryt v místě přejezdu vozovky Plzeňské ulice a kryt z litého asfaltu v místě pro přecházení přes tram-

vajovou trať, ve zbytku úseku bude zachován otevřený svršek. Dále bude v souvislosti s posunem výměny přesunut pochozí kryt tramvajové trati pro snadnější výstup z tramvaje v případě potřeby ručního přehození výhybky, který je tvořen žulovou dlažbou.

Po téměř 10 letech provozu je spodek trati konsolidovaný a nevykazuje nedostatky. Cílem rekonstrukce bude tento stav, pokud možno, nenarušovat.

## **Ovládání výměny**

Dosavadní řídicí systém výměny bude nahrazen systémem TSC pro rychlostní výměny, přičemž je možné využít současnou rozvaděčovou skříň.

Dojde ke zřízení nových blokovacích kolejových obvodů. Jeden kolejový obvod bude umístěn přímo v prostoru výměny, další dva pak před jejím začátkem. Bude instalován zdvojený přijímač rádiového signálu ve vzdálenosti asi 200 m od začátku výměny (tj. zhruba v km 0,762 převzatého staničení). Nové přijímače a kolejové obvody budou spolu s přestavníkem propojeny kabelovou trasou s rozvaděčem. Kabely budou uloženy v korugované chráničce do šterkového lože při pravé straně koleje ve směru jízdy mezi pražcem a obrubou. S ohledem na novou polohu odbočné kolejové větve není možné využít stávající kabelovou šachtu, které by byla v kolizi s pravou kolejnicí. Šachtu bude nutné přesunout o cca 0,6 m severně směrem do vozovky. Pro překonání přilehlé vozovky je možné po ověření průchodnosti využít stávající chráničky, což usnadní i křížení ostatních inženýrských sítí.

Návěstidla budou umístěna na převěsech. Návěst „číselné označení rychlostní výhybky“ bude umístěna 200 m před začátkem výměny (tj. cca v km 0,762 převzatého staničení). Výzvové návěstidlo bude umístěno asi o 30 m dále (tj. zhruba v km 0,792). Pražcové návěstidlo (vjezdový signál) bude osazeno před blokovací kolejové obvody asi 30 m před začátkem výměny (v km 0,934). Světelné návěstidlo rychlostní výhybky bude umístěno do místa stávajícího výhybkového návěstidla. Přesné umístění bude přizpůsobeno poloze současných převěsů, nebo v případě potřeby dojde ke zřízení nového převěsu. S rozvaděčovou skříňí budou nová návěstidla spojena kabelovou trasou, jež bude vedena vzduchem



po nově zřízených převěsech mezi stožáry TV a sloupy VO při pravé straně Plzeňské ulice až k rozvaděčové skříni, kde bude po nejbližším stožáru svedena do země.

### **Trolejové vedení**

Ve variantě dochází k úpravám prostorové polohy koleje. Dojde k výškovému i směrovému posunu koleje řádově o desítky cm, což si vyžádá i úpravy na trolejovém vedení. V případě výškového vedení dochází pouze k drobným změnám, jež není nutné zohledňovat. Směrově bude potřeba přeložit trolej nad kolejí odbočující z hlavní trati. Předpokládá se, že bude postačovat posun troleje v rámci stávajících převěsů, popř. zřízení nového převěsu mezi stávajícími stožáry. Nelze však vyloučit zřízení nových převěsů mezi stávající stožáry v prostoru před výměnou kvůli umístění některého z návěstidel pro rychlostní výhybku.

### **Úpravy SSZ**

Vzhledem k posunu koleje ve vjezdu do obratiště je třeba posunout stopčáru na silnici tak, aby stojící vozidla nezasahovala do průjezdného průřezu odbočující tramvaje. Dostatečné by mělo být posunutí stopčáry asi o 2,85 m směrem zpět. Stopčáru pro tramvaje lze ponechat stávající. Protože se nejedná o zásadní posuny, není třeba přemisťovat sloupek SSZ a měnit polohu návěstidel pro silniční dopravu či tramvaje. Bude však nutné prověřit délku mezičasu – u silniční dopravy vlivem posunu stopčáry, u tramvajích pak kvůli případnému navýšení rychlosti.

### **Odvedení srážkových vod**

Odvodnění kolejnicových žlábků bude ponecháno stávající. Z důvodu posunutí výměny o cca 6 m proti směru staničení bude potřeba upravit odvodnění stavěcí skříně. Konkrétně dojde k položení nového potrubí systému KG o nominálním průměru 160 mm, jehož délka je cca 5,5 m ve vodorovném směru. Upravené odvodnění bude zaústěno do stejného bahníku, jako je tomu ve stávajícím stavu.

### 6.1.4 Varianta 3

Poslední prověřovanou variantou je řešení s využitím jednostranné splítkové výměny. Dojde tím k vymístění výměny do úseku s konstantním sklonem, díky čemuž není nutné zasahovat do stávajícího výškového vedení trati. Zároveň tím dojde k vysunutí výměny před horizont, takže do ní bude lépe vidět. Řešení si ovšem vyžádá rozsáhlejší úpravy kvůli zřízení splítkového úseku. K této variantě přísluší situační výkres (příloha 2.3.1).

#### Tramvajová trať

Rozsah úprav na hlavní trati (kolej 1) představuje asi 102 m koleje v původní stopě, resp. cca 100 m koleje v nové stopě v odbočné kolejové větvi (kolej 3).

Směrové vedení hlavní trati zůstává nedotčeno. Vlivem osazení splítkové výměny však dochází ke zřízení splítky hlavní trati a odbočné kolejové větve o délce zhruba 41 m, kdy osová vzdálenost kolejí ve splítce je 12 cm. Ke změnám ve výškovém vedení trati nedochází, protože výměna je vysunuta do úseku s konstantním podélným sklonem.

V odbočné kolejové větvi dochází ve směrovém vedení k radikálním změnám. Jde především o zřízení splítkového úseku, jak bylo popsáno výše. Ten kopíruje směrové vedení hlavní trati, a to až do chvíle, kdy se na hlavní trati rozšiřuje osová vzdálenost pomocí odsazených směrových oblouků. Kolej v odbočné kolejové větvi sice kopíruje hlavní trať i v tomto oblouku o poloměru 1 080 m, v místě jeho konce na hlavní trati však v odbočné kolejové větvi ukončen není a odbočující kolej se tak začne postupně vzdalovat. Následně je na tento protažený oblouk navázán další oblouk o poloměru 150 m, v rámci kterého je překřížena kolej na hlavní trati. Po jejím protnutí navazuje třetí oblouk, jenž má poloměr 93 m a za nímž kolej zhruba třicetimetrou mezipřímou naváže na stávající stav. Problematika této krátké mezipřímé je zmíněna ve variantě 1. Takto sestavená konfigurace oblouků vyhovuje návrhové rychlosti 25 km/h bez překročení doporučených hodnot nedostatku převýšení. Podrobněji jsou směrové oblouky popsány v tabulce 17.

Převýšení koleje se v celém úseku zachovává původní, tedy nulové.

**Tab. 17.** Tabulka směrových oblouků ve vjezdu do obratiště pro variantu 3.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	$L_{k1}$ [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	l [mm]	$d_0$ [m]		$L_{k2}$ [m]
R	0,937 445	1080	0	1,188 200	Ne	—
	0,957 603	50	28	20,157		—
R1	0,023 801	1080	0	1,600 824	Ne	—
	0,050 958	25	7	27,157		—
R2	0,050 958	150	0	8,347 004	Ne	—
	0,070 625	25	50	19,667		—
R3	0,070 625	93	0	19,790 071	Ne	—
	0,099 536	25	80	28,910		—

V celém úseku bude ponechána žlábková stojinová kolejnice NT1. Kolejnicové pasy budou kompletně svařeny v bezстыkovou kolej, jako je tomu v současném stavu. V místě splátkového úseku, ve výměně a v místě kolejových obvodů budou stávající železobetonové předpjaté pražce nahrazeny dřevěnými. Takto získané železobetonové pražce bude možné znovu použít.

Atypicky je zde použita splátková pravostranná výměna o poloměru odbočení 33,3 m. Tato výměna dosud v rychlostní výhybce nebyla použita, její použití bylo nicméně konzultováno s výrobcem a je možné ji použít. Poměrně malý poloměr odbočení sice nepůsobí dojmem možnosti projíždět tuto výměnu vyšší rychlostí, oblouková část ve výměně je však tak krátká, že průjezd přes výměnu nelze posuzovat jako průjezd běžným obloukem. Nová poloha výměny je v km 0,913 644. Provedením výměna bude odpovídat standardům pro rychlostní výměny (nově bude označena R 06). Nejvyšší uvažovaná rychlost ve výměně je 50 km/h v přímém směru a až 25 km/h ve směru do odbočné kolejové větve. Úhel křížení kolejnic v srdcovce je 8,352 909 g (resp. 7,517 618°), což umožňuje zřídit po nákolku

projížděnou srdcovku. Pro zvýšení životnosti srdcovky budou v protějších kolejnicích (vůči srdcovce) instalovány skříňky s možností nastavení šířky žlábků.

U krytu tramvajové trati bude třeba provést několik úprav. Bude nutné obnovit asfaltobetonový kryt přejezdu vozovky Plzeňské ulice. S tím částečně souvisí i úprava obruby podél TT ve splítkovém úseku. U odsazené koleje ve splítce totiž dochází ke kolizi průjezdného průřezu s přilehlou pojízditelnou plochou vozovky. Vozovka proto musí být v této části zúžena (její šířka bude i po zúžení dostatečná), a to asi o 15 cm. O stejnou hodnotu bude posunuta i stávající obruba. Dále bude nezbytné v souvislosti s posunem výměny přesunout i zadlážděnou plochu vpravo od koleje v místě před výměnou určenou pro bezpečný přístup ke stavěcí skříní v případě potřeby ručního přestavení výhybky. Nakonec bude třeba provést lokální zásah do přilehlé vozovky kvůli instalaci skříňky umožňující nastavit šířku žlábků v místě srdcovkové části výhybky.

Ani v této variantě nedochází k zásahům do spodku tramvajové trati.

### **Ovládání výměny**

Stávající řídicí systém výměny bude nahrazen systémem TSC v modifikaci pro rychlostní výměny. Vzhledem ke značnému odsazení nové výměny oproti stávajícímu stavu však dojde k opuštění dosavadní rozvaděčové skříně a zřízení nové skříně zhruba v úrovni začátku nové výměny. Skříň bude umístěna v blízkosti stožáru TV číslo 205 03, a to tak, aby nezužovala pochozí prostor mezi stožáry a oplocením přilehlých nemovitostí.

Budou zřízeny nové blokové kolejové obvody. Jeden kolejový obvod bude umístěn přímo v prostoru výměny, další dva pak před jejím začátkem. Bude instalován nový zdvojený přijímač rádiového signálu ve vzdálenosti cca 200 m od začátku výměny (tj. cca v km 0,713 převzatého staničení). Nové přijímače a kolejové obvody budou spolu s přestavníkem propojeny kabelovou trasou s novou skříní rozvaděče. Kabely budou uloženy v korugované chrániče do šterkového lože při pravé straně koleje ve směru jízdy mezi pražcem a obrubou. V místě, kde bude kabelová trasa podcházet vozovku Plzeňské ulice, bude zřízena nová kabelová šachta. Vedle šachty bude proveden překop vozovky Plzeňské ulice

a instalována chránička, do které budou kabely uloženy. Je třeba se vyvarovat narušení indukčních smyček TSK, které jsou instalovány poblíž, resp. po řádném projednání s TSK je třeba dodržet předepsaný odstup.

Návěstidla budou i v tomto případě umístěna na převěsech. Návěst „číselné označení rychlostní výhybky“ bude umístěna 200 m před začátkem výměny (tj. cca v km 0,713 převzatého staničení). Výzvodové návěstidlo bude přibližně o 30 m dále (zhruba v km 0,743). Pražcové návěstidlo (vjezdový signál) bude osazeno před blokovací kolejové obvody, tedy asi 30 m před začátkem výměny (tj. v km 0,883). Světelné návěstidlo rychlostní výhybky bude umístěno na nový či stávající převěs v prostoru za výměnou po směru staničení. Přesné umístění se přizpůsobí poloze stávajících převěsů, v případě potřeby se zřídí převěs nový. S rozvaděčovou skříní budou nová návěstidla spojena kabelovou trasou, jež bude vedena vzduchem po nově zřízených převěsech mezi stožáry TV a sloupy VO při pravé straně Plzeňské ulice až k rozvaděčové skříní, kde bude po nejbližším stožáru svedena do země.

## **Úpravy SSZ**

Vzhledem k příčnému posunu koleje ve vjezdu do obratiště, zřízení splítkového úseku a úpravě obruby dojde v tomto případě k posunu stopčáry jak pro silniční vozidla, tak pro tramvaje. Tramvajová stopčára se posune o zhruba 3,75 m proti směru staničení, zatímco stopčára pro silniční vozidla asi o 6 m směrem zpět. Vzhledem k tomu, že dochází k směrem od stávajících sloupků SSZ, nebude ohrožena jejich viditelnost z vozidel a není tak třeba měnit jejich polohu. Bude ovšem nutné prověřit délku mezičasu.

## **Odvedení srážkových vod**

Odvodnění kolejnicových žlábků bude ponecháno stávající, dojde pouze k úpravám napojení u splítkového úseku. Z důvodu posunu výměny do zcela nové polohy bude stávající odvodnění stavěcí skříně kompletně zrušeno a nahrazeno novým. Nové odvodnění bude tvořeno potrubím systému KG o nominálním průměru 160 mm. Vzhledem ke sklonovým

poměrům (sklon se svažuje proti směru staničení) a vzdálenosti od stávajícího bahníku bude potrubí zaústěno do nejbližšího dalšího bahníku proti směru staničení, přičemž délka nového potrubí bude asi 26 m.

## 6.2 Řešení obratiště

V případě návrhů řešení obratiště nebylo prověřováno výškové vedení kolejí a jejich odvodnění, protože to by bylo pravděpodobně navázáno na celkovou úpravu dešťové kanalizace v obratišti, což převyšuje rozsah znalostí autora. Ze stejného důvodu nebylo řešeno trakční vedení a stávající stožáry byly ponechány na svých místech. Lze však očekávat, že kvůli jinému kolejovému uspořádání obratiště dojde k jejich přesunům. V případě veřejného osvětlení se v souvislosti s úpravou celého prostoru očekává zcela nové rozmístění lamp, protože stávající rozložení by nekorespondovalo s novými polohami chodníků. Proto jsou sloupy, které ztratily svůj účel, v situacích navrženy na zrušení.

### 6.2.1 Varianta 1

Varianta 1 popisuje návrh obratiště se dvěma výstupními zastávkami a třemi manipulačními kolejemi. K této variantě přísluší situační výkres (příloha 3.1).

#### Tramvajová trať

Začátek úseku je situován do začátku stávající výměny 678. Nová výměna V1 je umístěna v ose původní přímé kolejové větve, její začátek je však posunut asi o 3 m po směru staničení. Stejně jako ve stávajícím stavu jde o rádiově ovládanou výměnu R50 s pružnými jazyky, u které může být v srdcovkové části použita srdcovka projížděná po nákolku. Přímá kolejová větev pokračuje přímo ještě asi 16,5 m za koncem výměny, následně se stáčí obloukem s přechodnicemi o poloměru 50 m do prostoru výstupní zastávky. Odbočná kolejová větev setrvává v oblouku R50, který je rovněž na odvrácené straně od výměny doplněn přechodnicí, aby pak přešla do přímé a následně do výstupní zastávky. Vzhledem k po-

loměrům oblouků ve vjezdové části a ponecháním výměny je návrhová rychlost vjezdové části 15 km/h.

V prostoru výstupních zastávek jsou obě koleje vedeny v přímé, avšak nejsou rovnoběžné. Vnitřní kolej je vedena tak, aby na začátku souběžného vedení byla od vnější koleje dále, což umožňuje mít širší nástupiště výstupní zastávky u vnitřní koleje. Následně se postupně přibližuje ke střední koleji, aby na konci přímého úseku bylo možné navrhnout větší poloměr směrového oblouku.

Následuje manipulační prostor. U vnější koleje dochází pomocí nové rádiově ovládané výměny R50 s pružnými jazyky označené jako V2 k jejímu rozdělení na vnější a střední manipulační kolej. Poloměry v srdcovkové části jsou u této varianty natolik přívětivé, že i zde umožňují osazení srdcovky projížděné po nákolku. V případě vnější koleje, která představuje odbočnou kolejovou větev výměny, dochází pomocí dvojice protisměrných oblouků o poloměru 50 m s mezipřímou délky 7,5 m k jejímu odsunu vpravo od osy koleje před výměnou ve směru staničení, přičemž kolej dále pokračuje rovnoběžně s kolejí před výměnou. Střední manipulační kolej, jež tvoří přímý směr jízdy ve výměně, se od osy koleje před výměnou rovněž odsouvá, tentokrát však na druhou stranu, tj. vlevo od osy koleje před výměnou ve směru staničení. Zde odsun zajišťuje dvojice kontraoblouků bez mezipřímé, každý o poloměru 150 m. Takto velké poloměry jsou zde použity záměrně, aby docházelo k co nejmenšímu vybočení vozidel zejména s ohledem na nástupiště výstupní zastávky. Po odsunu os vnější a střední koleje se jejich osová vzdálenost ustálí na hodnotě 4,05 m, přičemž tyto dvě koleje vedou dále rovnoběžně. Vnitřní kolej se, jak již bylo řečeno, ke střední koleji postupně přibližuje, jejich osová vzdálenost se na konci úseku, kde jsou obě koleje ještě přímé, dostane na hodnotu 4,19 m.

Dostáváme se do prostoru, kde se všechny koleje postupně sbíhají do jedné, kterou obratiště opustí. Nejprve se spolu spojí vnitřní a střední manipulační kolej, a to tak, že střední kolej se pomocí oblouku R60 začne stáčet směrem k vnitřní koleji. Následuje přímý úsek, na jehož konci se nachází sjezdová výměna R50 V3 s pružnými jazyky. Z odbočné kolejové větve se zleva protaženým obloukem z výměny připojuje vnitřní kolej. I v této výměně je možné použít srdcovku projížděnou po nákolku. Na výměnu bezprostředně naváže ob-

oblouk o poloměru 20 m, kterým se kolej napojí na stávající sjezdovou výměnu. V tomto oblouku je pro snížení hodnoty nedostatku převýšení zřízeno převýšení 30 mm. V případě vnější koleje dochází ke zřízení složeného oblouku, jehož první část tvoří táhlý oblouk o poloměru 110 m, kterým se kolej od sousedních vzdálí a zároveň se vhodně naváže na druhou část složeného oblouku, již představuje oblouk R23,5, který je rovněž zřízen s převýšením 30 mm. Tímto obloukem se vnější kolej napojí na osu přímé kolejové větve stávající sjezdové výměny. Pro její napojení na výměnu je vložena asi 35 cm dlouhá mezi-přímá. Nová srdcovka stávající výměny bude při takto malých poloměrech projížděna po okolku. Všechny oblouky v obratišti jsou podrobně popsány v tabulce 18.

Obruby kolem vnitřní a vnější koleje jsou zřízeny v souladu s normou, resp. v některých případech jsou od koleje vzdáleny více, aby nedocházelo ke zbytečnému zalamování linie obruby.

V celém řešeném úseku se předpokládá svršek tvořený žlábkovou kolejnicí NT1 a pražci ve štěrkovém loži. Použity budou přednostně železobetonové předpjaté pražce, v prostoru kolejových konstrukcí a k nim přilehlých kolejových obvodech budou užity pražce dřevěné. Kolejistiště bude zakryto buď žulovou dlažbou, nebo asfaltem. V obloucích malých poloměrů ve výjezdu z obratiště se pro snížení hlučnosti tramvaj při průjezdu a pro snížení opotřebení kolejnic doporučuje zřízení mazníků.

## **Zastávky**

V této variantě jsou zřízeny dvě výstupní zastávky. Vnější výstupní zastávka je určena pro vnější a střední manipulační kolej, zatímco vnitřní výstupní zastávka je pro kolej vnitřní.

Vnější nástupiště je celé zřízeno v přímé a jeho délka je 33 m. Hrana nástupiště však s ohledem na blízké směrové oblouky a s nimi související rozšíření obrysu pro vozidlo přímá není. V přední části nástupiště je na délce 7,09 m od standardní hodnoty vzdálena až o 7 cm, přičemž tato hodnota se s rostoucí vzdáleností od začátku nástupiště snižuje. Následuje 23,14 m dlouhý úsek, kdy je hrana vzdálena od osy koleje na normovou hodnotu 1,35 m. Závěrečných 2,77 m délky nástupiště se pak hrana opět vzdaluje, a to opět až



**Tab. 18.** Tabulka směrových oblouků v obratišti pro variantu 1.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	$L_{k1}$ [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	I [mm]	$d_0$ [m]		$L_{k2}$ [m]
R11	0,000 130	50	0	14,639 637	Klotoida	—
	0,014 628	15	54	8,498		6,000
R12	0,175 693	50	0	16,889 943	Ne	—
	0,188 958	15	54	13,265		—
R21	0,021 154	50	0	14,773 637	Klotoida	6,000
	0,038 757	15	54	5,603		6,000
R22	0,079 923	150	0	5,199 424	Ne	—
	0,092 174	15	18	12,251		—
R23	0,092 174	150	0	5,199 424	Ne	—
	0,104 425	15	18	12,251		—
R24	0,159 740	60	0	16,755 943	Ne	—
	0,175 532	15	45	15,792		—
R25	0,190 289	20	30	94,228 549	Ne	—
	0,219 892	15	103	29,603		—
R31	0,000 130	50	0	11,688 350	Ne	—
	0,009 310	15	54	9,180		—
R32	0,016 810	50	0	11,688 350	Ne	—
	0,025 990	15	54	9,180		—
R33	0,084 678	110	0	16,338 056	Ne	—
	0,112 908	15	25	28,230		—
R34	0,112 908	23,5	30	100,505 935	Ne	—
	0,150 009	15	83	37,100		—

na hodnotu 7 cm. Nástupiště navazuje na přilehlý chodník, proto je jeho šířka 4,25 m s tím, že v zadní části se zužuje. Výška nástupní hrany prozatím nebyla stanovena (viz. kapitola 5.2.4) a byla by předmětem dalšího projednání, teoreticky lze však konkrétně tuto hranu nástupiště umístit libovolně vysoko. Nástupiště je osazeno prvky pro nevidomé a slabozraké v souladu s platnou legislativou. Přístup na nástupiště je umožněn po již zmíněném přilehlém chodníku.

Vnitřní nástupiště je rovněž celé zřízeno v přímé a jeho délka činí 33 m. Hrana nástupiště je v tomto případě přímá v celé své délce. Nástupiště je zřízeno mezi kolejemi, proto je od sousední koleje odděleno ochranným zábradlím se zarážkou pro bílou hůl, které zároveň slouží jako vodící linie pro nevidomé a slabozraké osoby. Šířka pochozí plochy (tj. mezi hranou nástupiště a zábradlím) je v přední části nástupiště 2,17 m, zhruba od poloviny se pak postupně zužuje až na hodnotu 1,70 m, což je mezní hodnota, která by ale vzhledem k tomu, že jde o výstupní zastávku, kde se nepředpokládají čekající cestující, neměla představovat zásadní problém. Výška nástupní hrany je zde limitována délkou rampy pro bezbariérový přístup, která je ovšem dimenzována s rezervou, takže umožňuje zřídit nástupní hranu vysokou až 340 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště je osazeno prvky pro nevidomé a slabozraké v souladu s platnou legislativou. Přístup na nástupiště je umožněn po plně bezbariérovém místě pro přecházení v jeho přední části, kterým cestující přejde vnitřní kolej a dostává se na chodník vedoucí podél Plzeňské ulice.

## **Chodníkové plochy**

Popis chodníkových ploch zahájíme u vjezdu do obratiště, kde se chodníky napojují na stávající stav podél Plzeňské ulice. Chodník po pravé straně koleje je nově zvýšený na výšku cca 20 cm nad temeno kolejnice, což odpovídá běžnému vedení chodníku podél koleje. Jeho obruba však bude kolizní s poklopem kabelové šachty na kabelové trase od EOV, která však bude v rámci obnovy předmětné výměny posunuta. Chodník dále pokračuje v prostoru mezi zdí a kolejí, přičemž jeho vzdálenost od koleje je na hranici průjezdného průřezu, což je v souladu s ustanovením normy pro stísněné poměry. Šířka chodníku je asi 2 m, v nejužším místě vedle stožáru TV je šířka 1,68 m. V prostoru kole-

jového rozpletu (mimo pohyblivé části výměny) je zřízeno místo pro přecházení, které je oproti původnímu plně v souladu s platnou legislativou o bezbariérovém užívání staveb. Šířka místa pro přecházení je 3 m. Na druhé straně místo pro přecházení navazuje pomocí nového napojení na stávající chodník podél Plzeňské ulice. Vrátime-li se nyní zpět na druhou stranu místa pro přecházení, pokračuje chodník dále mezi zdí a kolejí k výstupní zastávce na vnější koleji. Z důvodu jeho malé šířky (lokálně až 1,22 m) je však v tomto místě vyloučen pohyb nevidomých osob, což je na obou stranách označeno varovným pásem.

V prostoru vnější výstupní zastávky chodník splyne s nástupištěm a volná šířka zde dosahuje hodnoty až 4,25 m. Tento chodník dále pokračuje podél vnější manipulační koleje v šíři 2,25 m, resp. v koncové části dochází k jeho zúžení na zhruba 1,75 m kvůli stožárům TV, které by narušily vodící linii, již představuje zvýšená obruba na vnější straně chodníku.

Na ploše před zázemím pro řidiče chodník navazuje na stávající chodníky, přičemž u chodníku pokračujícího podél trati došlo k úpravě polohy obruby tak, aby v souladu s normou kopírovala směrové vedení koleje. Dostáváme se k místu, kde se připojuje místo pro přecházení přes koleje ve výjezdu, přes které je veden chodník od nácestných zastávek Kotlářka, resp. podél Plzeňské ulice. Místo pro přecházení bylo odsunuto od Plzeňské ulice, což lépe reflektuje skutečnou pěší trasu a zároveň bylo snazší provést úpravy pro zajištění plné bezbariérovosti. Nově také vodící linie přímo navazuje na přilehlý přechod pro chodce přes ulici Pod Kotlářkou.

Zbývá popsat přístup na nástupiště vnitřní výstupní zastávky. Jak již bylo zmíněno, v přední části zastávky je zřízeno místo pro přecházení, kterým se cestující dostane na zpevněnou plochu, jež slouží k odstavení vozidel při servisním zásahu na kabelovodu. Přes tuto plochu se snadno dostane na chodník přilehlý k Plzeňské ulici.

### **Vybavení obratiště**

Stávající poloha a vybavení zázemí pro řidiče zůstává nezměněna. Díky zrušení nástupních zastávek a rozšíření manipulačního prostoru se jeho vzdálenost od odstavených

tramvají významně zkrátila.

K výraznějším změnám došlo u zásobníků písku. Ty musely být kvůli úpravám polohy kolejí ze svých stávajících stanovišť zcela odstraněny a přesunuty jinam. V tomto případě se jedná o plochu mezi vnější a střední kolejí v místě, kde se koleje stáčí k výjezdu z obratiště. Nově je osazena dvojice menších zásobníků (s průměrem hlavní části 1 m), jež by však měla být postačující. Zásobníky jsou umístěny tak, že vůči vnější koleji jsou umístěny po její levé straně na hranu průjezdného průřezu, zatímco od střední koleje jsou odsazeny tak, aby mezi zásobníky a obrysem pro vozidlo byla zachována ulička o šíři 0,79 m.

### **Kapacita obratiště a určení kolejí**

V této variantě byly naměřeny tyto užité délky manipulačních kolejí: 102,56 m pro vnější kolej, 72,70 m pro střední kolej a 101,29 m pro kolej vnitřní. Na vnější a vnitřní koleji lze tak odstavit tři dlouhé vlaky, zatímco na střední koleji dva dlouhé vlaky. To nám dává výslednou kapacitu obratiště, jak jsme si ji definovali v kapitole 5.2.6, osm dlouhých vlaků.

Co se týče určení kolejí, jeví se logicky obsadit delší koleje pravidelnými linkami (pro možnost čerpání bezpečnostních přestávek) a kratší z kolejí ponechat jako předjízdnu. Protože na lince 15 projede obratištěm během dne více spojů, než na lince 16, měla by linka 15 využívat tu z kolejí, kde je více výměn pojížděných v přímém směru (kvůli opotřebením výměn). Tomu odpovídá koncept, kdy linka 15 manipuluje na vnější koleji obratiště, zatímco linka 16 na koleji vnitřní.

### **Úpravy SSZ**

Vlivem posunutí světelně řízeného místa pro přecházení u výjezdu z obratiště dojde i k přesunu sloupků SSZ. SSZ pro tramvaj bude umístěno na stejném sloupcu, jako signalizace pro chodce vpravo od koleje ve směru jízdy. Místo zastavení tramvaje se posune zhruba o 5 m proti směru staničení. U SSZ bude třeba prověřit délku mezičasu, která je však dle autora práce na základě vlastního pozorování u tohoto výjezdu dimenzována s určitou rezervou. Záměr si tak patrně nevyžádá úpravy signálního plánu. Jako otevřenou otázku

do pomyslného dalšího projednání autor nechává zřízení SSZ i na místě pro přecházení přes trať v prostoru vjezdu do obratiště.

## 6.2.2 Varianta 2

Varianta 2 popisuje návrh obratiště se dvěma výstupními zastávkami a dvěma manipulačními kolejemi. K této variantě přísluší situační výkres (příloha 3.2).

### Tramvajová trať

Začátek úseku je situován do začátku výměny v původním stavu. Nová výměna V1 je umístěna v ose původní přímé kolejové větve, její začátek je však posunut o 10,6 cm po směru staničení. Stejně jako ve stávajícím stavu jde o rádiově ovládanou výměnu R50 s pružnými jazyky, u které může být v srdcovkové části použita srdcovka projížděná po nákolku. Přímá kolejová větev pokračuje přímo ještě asi 17 m za koncem výměny, následně se stáčí obloukem s přechodnicemi o poloměru 50 m do prostoru výstupní zastávky. Odbočná kolejová větev setrvá v oblouku R50, který je rovněž na odvrácené straně od výměny doplněn přechodnicí, aby pak přešla do přímé a následně do výstupní zastávky. Vzhledem k poloměrům oblouků ve vjezdové části a ponecháním výměny je návrhová rychlost vjezdové části 15 km/h.

V prostoru výstupních zastávek jsou obě koleje vedeny v přímé, avšak nejsou rovnoběžné. Vnitřní kolej je vedena tak, aby na začátku souběžného vedení byla od vnější koleje dále, což umožňuje mít širší nástupiště výstupní zastávky u vnitřní koleje. Následně se postupně přibližuje k vnější koleji, aby na konci přímého úseku bylo možné navrhnout větší poloměr směrového oblouku.

Následuje manipulační prostor. Vnější manipulační kolej pokračuje v přímé dalších zhruba 108 m, kdy přejde do oblouku ve výjezdu z obratiště. Vnitřní kolej se, jak již bylo řečeno, k vnější koleji postupně přibližuje, jejich osová vzdálenost na konci úseku, kde jsou obě koleje ještě přímé, dosáhne hodnoty 4,59 m.

Dostáváme se do prostoru, kde se obě koleje sbíhají do jedné, kterou obratiště opustí.

**Tab. 19.** Tabulka směrových oblouků v obratišti pro variantu 2.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	$L_{k1}$ [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	l [mm]	$d_0$ [m]		$L_{k2}$ [m]
R11	0,000 130	50	0	14,395 695	Klotoida	—
	0,014 436	15	54	8,306		6,000
R12	0,182 026	21,5	30	111,362 433	Ne	—
	0,219 635	15	94	37,609		—
R21	0,021 704	50	0	14,773 637	Klotoida	6,000
	0,039 307	15	54	5,603		6,000
R22	0,181 659	23,5	30	116,843 991	Ne	—
	0,224 790	15	83	43,131		—

Vnitřní kolej se na konci přímého úseku stočí ostře vlevo obloukem o poloměru 21,5 m, jímž se kolej napojí na stávající sjezdovou výměnu. V tomto oblouku je pro snížení hodnoty nedostatku převýšení zřízeno převýšení 30 mm. U vnější koleje je situace podobná – oblouk má v tomto případě poloměr 23,5 m a rovněž převýšení 30 mm. Tímto obloukem se vnější kolej napojí na osu přímé kolejové větve stávající sjezdové výměny. Pro její napojení na výměnu je vložena asi 26 cm dlouhá mezipřímá. Nová srdcovka stávající výměny bude při takto malých poloměrech projížděna po okolku. Všechny oblouky v obratišti jsou podrobně popsány v tabulce 19.

Obruby kolem vnitřní a vnější koleje jsou zřízeny v souladu s normou, resp. v některých případech jsou od koleje vzdáleny více, aby nedocházelo ke zbytečnému zalamování linie obruby.

V celém řešeném úseku se předpokládá svršek tvořený žlábkovou kolejnicí NT1 a pražci ve šterkovém loži. Použity budou přednostně železobetonové předpjaté pražce, v prostoru kolejových konstrukcí a k nim přilehlých kolejových obvodech budou užity pražce dřevěné.

Kolejiště bude zakryto buď žulovou dlažbou, nebo asfaltem. V obloucích malých poloměrů ve výjezdu z obratiště se pro snížení hlučnosti tramvají při průjezdu a pro snížení opotřebení kolejnic doporučuje zřízení mazníků.

## **Zastávky**

V této variantě jsou zřízeny dvě výstupní zastávky. Vnější výstupní zastávka je určena pro vnější manipulační kolej, zatímco vnitřní výstupní zastávka je pro kolej vnitřní.

Vnější nástupiště je celé zřízeno v přímé a jeho délka je 33 m. Hrana nástupiště je rovněž přímá v celé jeho délce. Nástupiště navazuje na přilehlý chodník, proto je jeho šířka 4,25 m s tím, že se v zadní části zužuje. Výška nástupní hrany nebyla stanovena (viz. kapitola 5.2.4) a byla by předmětem dalšího projednání, teoreticky lze však konkrétně tuto hranu nástupiště umístit libovolně vysoko. Nástupiště je osazeno prvky pro nevidomé a slabozraké v souladu s platnou legislativou. Přístup na nástupiště je umožněn po již zmíněném přilehlém chodníku.

Vnitřní nástupiště je rovněž celé zřízeno v přímé a jeho délka činí 33 m. Hrana nástupiště je i v tomto případě přímá v celé své délce. Nástupiště je zřízeno mezi kolejemi, proto je od sousední koleje odděleno ochranným zábradlím se záložkou pro bílou hůl, které zároveň slouží jako vodící linie pro nevidomé a slabozraké osoby. Šířka pochozí plochy (tj. mezi hranou nástupiště a zábradlím) je v přední části nástupiště 2,14 m, zhruba od poloviny se pak postupně zužuje až na hodnotu 1,99 m. Výška nástupní hrany je zde limitována délkou rampy pro bezbariérový přístup, která je ovšem dimenzována s rezervou, takže umožňuje zřídit nástupní hranu vysokou až 340 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště je osazeno prvky pro nevidomé a slabozraké v souladu s platnou legislativou. Přístup na nástupiště je umožněn po plně bezbariérovém přechodu v jeho přední části, kterým cestující přejde vnitřní kolej a dostává se na chodník vedoucí podél Plzeňské ulice.

## Chodníkové plochy

Popis chodníkových ploch zahájíme u vjezdu do obratiště, kde se chodníky napojují na stávající stav podél Plzeňské ulice. Chodník po pravé straně koleje je nově zvýšený na výšku cca 20 cm nad temeno kolejnice, což odpovídá běžnému vedení chodníku podél koleje. Jeho obruba však bude kolizní s poklopem kabelové šachty na kabelové trase od EOV, která však bude v rámci obnovy předmětné výměny posunuta. Chodník dále pokračuje v prostoru mezi zdí a kolejí, přičemž jeho vzdálenost od koleje je na hranici průjezdného průřezu, což je v souladu s ustanovením normy pro stísněné poměry. Šířka chodníku je asi 2 m, v nejužším místě vedle stožáru TV je šířka 1,66 m. V prostoru kolejového rozpletu (mimo pohyblivé části výměny) je zřízeno místo pro přecházení, které je oproti původnímu plně v souladu s platnou legislativou o bezbariérovém užívání staveb. Šířka místa pro přecházení je 3 m. Na druhé straně místo pro přecházení navazuje pomocí nového napojení na stávající chodník podél Plzeňské ulice. Vrátime-li se nyní zpět na druhou stranu místa pro přecházení, pokračuje chodník dále mezi zdí a kolejí k výstupní zastávce na vnější koleji. Z důvodu jeho malé šířky (lokálně až 1,20 m) je však v tomto místě vyloučen pohyb nevidomých osob, což je na obou stranách označeno varovným pásem.

V prostoru vnější výstupní zastávky chodník splyne s nástupištěm a volná šířka zde dosahuje hodnoty až 4,25 m. Tento chodník dále pokračuje podél vnější manipulační koleje, od které je oddělen travnatým pásem, v šíři 2,25 m, resp. v koncové části dochází k jeho zúžení na zhruba 1,97 m kvůli stožárům TV, které by narušily vodící linii, již představuje zvýšená obruba na vnější straně chodníku.

Na ploše před zázemím pro řidiče chodník navazuje na stávající chodníky, přičemž u chodníku pokračujícího podél trati došlo k úpravě polohy obruby tak, aby v souladu s normou kopírovala směrové vedení koleje. Dostáváme se k místu, kde se připojuje místo pro přecházení přes koleje ve výjezdu, přes které je veden chodník od nácestných zastávek Kotlářka, resp. podél Plzeňské ulice. Místo pro přecházení bylo odsunuto od Plzeňské ulice, což lépe reflektuje skutečnou pěší trasu a zároveň bylo snazší provést úpravy pro zajištění plné bezbariérovosti. Nově také vodící linie přímo navazuje na přilehlý přechod



pro chodce přes ulici Pod Kotlářkou.

Zbývá popsat přístup na nástupiště vnitřní výstupní zastávky. Jak již bylo zmíněno, v přední části zastávky je zřízeno místo pro přecházení, po jehož překonání se cestující dostane pomocí krátkého chodníku na chodník přilehlý k Plzeňské ulici.

Parkovací místo pro servisní vozidla u vstupní šachty do kabelovodu zůstalo zachováno a pro nevidomé je od chodníku odděleno umělou vodicí linií.

### **Vybavení obratiště**

Stávající poloha a vybavení zázemí pro řidiče zůstává nezměněna. Díky zrušení nástupních zastávek a rozšíření manipulačního prostoru se jeho vzdálenost od odstavených tramvají významně zkrátila.

K výraznějším změnám došlo u zásobníků písku. Ty musely být kvůli úpravám polohy kolejí ze svých stávajících stanovišť zcela odstraněny a přesunuty jinam. V tomto případě jsou umístěny vedle přilehlého chodníku v blízkosti zázemí pro řidiče. Nově je osazena dvojice menších zásobníků (s průměrem hlavní části 1 m), jež by však měla být postačující.

### **Kapacita obratiště a určení kolejí**

V této variantě byly naměřeny tyto užité délky manipulačních kolejí: 108,18 m pro vnější kolej a 115,83 m pro kolej vnitřní. Na vnější a vnitřní koleji lze tak odstavit po třech dlouhých vlacích. To nám dává výslednou kapacitu obratiště, jak jsme si ji definovali v kapitole 5.2.6, šest dlouhých vlaků.

Co se týče určení kolejí, protože na lince 15 projede obratištěm během dne více spojů, než na lince 16, měla by linka 15 využívat tu z kolejí, kde je více výměn pojížděných v přímém směru (kvůli opotřebením výměn). Tomu odpovídá koncept, kdy linka 15 manipuluje na vnější koleji obratiště, zatímco linka 16 na koleji vnitřní.

## Úpravy SSZ

Vlivem posunutí světelně řízeného místa pro přecházení u výjezdu z obratiště dojde i k přesunu sloupků SSZ. SSZ pro tramvaj bude umístěno na stejném sloupku, jako signalizace pro chodce vpravo od koleje ve směru jízdy. Místo zastavení tramvaje se posune zhruba o 5 m proti směru staničení. U SSZ bude třeba prověřit délku mezičasu, která je však dle autora práce na základě vlastního pozorování u tohoto výjezdu dimenzována s určitou rezervou. Záměr si tak patrně nevyžádá úpravy signálního plánu. Jako otevřenou otázku do pomyslného dalšího projednání autor nechává zřízení SSZ i na místě pro přecházení přes trať v prostoru vjezdu do obratiště.

### 6.2.3 Varianta 3

Varianta 3 popisuje návrh obratiště s jednou výstupní zastávkou a třemi manipulačními kolejemi. K této variantě přísluší situační výkres (příloha 3.3).

#### Tramvajová trať

Začátek úseku je situován do začátku výměny v původním stavu. Ta zde ovšem v této variantě zřízena není, trať pokračuje dále v přímé v ose původní přímé kolejové větve výměny. Délka tohoto přímého úseku, resp. mezipřímé je asi 11 m, následně se trať stáčí obloukem s přechodnicemi o poloměru 95 m do prostoru výstupní zastávky, jejíž konec se nachází zhruba 40 m od začátku úseku, což poskytuje dostatek místa pro zastavení další soupravy mimo prostor silniční komunikace (nikoliv však místa pro přecházení) při vyčkávání na uvolnění výstupní zastávky. Vzhledem k poloměru oblouku ve vjezdové části, absenci výměny a dostatečné délce mezipřímé mezi protisměrnými oblouky je návrhová rychlost ve vjezdové části až 25 km/h při dodržení doporučených hodnot nedostatku převýšení. V prostoru výstupní zastávky je kolej vedena v přímé.

Následuje manipulační prostor. Za výstupní zastávkou je zřízena dvojice rádiem ovládaných výměn V1 a V2. První výměna V1 je pravostranná R50 s pružnými jazyky, druhá pak

levostranná jinak totožného provedení. Přímým směrem pokračuje střední manipulační kolej. Vnější kolej je na obloukovou část výměny navázána obloukem o poloměru 25 m, na který navazuje přesně 7,5 m dlouhá mezipřímá. Takto malý poloměr neumožňuje zřízení srdcovky projížděné po nákolku, je zde tedy pouze srdcovka projížděná po okolku. Následuje oblouk opačného směru rovněž o poloměru 25 m, jímž se vnější kolej srovná vedle střední koleje tak, že dále vedou rovnoběžně při osové vzdálenosti 4,05 m. Analogická je situace u vnitřní koleje, kde je pomocí oblouků o shodném poloměru a stejně dlouhé mezipřímé rovněž dosaženo rovnoběžného vedení s ostatními manipulačními kolejemi. Liší se pouze středové úhly u oblouků, protože osová vzdálenost vnitřní a střední koleje je nepatrně větší, konkrétně 4,15 m. Všechny tři manipulační koleje vedou dále vedle sebe v přímé.

Dostáváme se do prostoru, kde se všechny koleje postupně sbíhají do jedné, kterou obratiště opustí. Nejprve se spolu spojí vnitřní a střední manipulační kolej, a to tak, že střední kolej se pomocí oblouku R60 začne stáčet směrem k vnitřní koleji. Následuje přímý úsek, na jehož konci se nachází sjezdová výměna R50 V3 s pružnými jazyky. Z odbočné kolejové větve se zleva protaženým obloukem z výměny připojuje vnitřní kolej. I v této výměně je možné použít srdcovku projížděnou po nákolku. Na výměnu bezprostředně naváže oblouk o poloměru 20 m, kterým se kolej napojí na stávající sjezdovou výměnu. V tomto oblouku je pro snížení hodnoty nedostatku převýšení zřízeno převýšení 30 mm. V případě vnější koleje dochází ke zřízení složeného oblouku, jehož první část tvoří táhlý oblouk o poloměru 110 m, kterým se kolej od sousedních vzdálí a zároveň se vhodně naváže na druhou část složeného oblouku, již představuje oblouk R23,5, který je rovněž zřízen s převýšením 30 mm. Tímto obloukem se vnější kolej napojí na osu přímé kolejové větve stávající sjezdové výměny. Pro její napojení na výměnu je vložena asi 35 cm dlouhá mezipřímá. Nová srdcovka stávající výměny bude při takto malých poloměrech projížděna po okolku. Všechny oblouky v obratišti jsou podrobně popsány v tabulce 20.

Obruby kolem vnitřní a vnější koleje jsou zřízeny v souladu s normou, resp. v některých případech jsou od koleje vzdáleny více, aby nedocházelo ke zbytečnému zalamování linie obruby.

**Tab. 20.** Tabulka směrových oblouků v obratišti pro variantu 3.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	$L_{k1}$ [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	l [mm]	$d_0$ [m]		$L_{k2}$ [m]
R11	0,000 130	50	0	5,859 500	Ne	—
	0,004 732	15	54	4,602		—
R12	0,004 732	25	0	12,038 529	Ne	—
	0,009 460	15	107	4,728		—
R13	0,016 960	25	0	17,898 029	Ne	—
	0,023 989	15	107	7,029		—
R14	0,095 568	50	0	16,755 943	Ne	—
	0,108 728	15	54	13,160		—
R21	0,011 062	95	0	14,773 637	Klotoida	7,000
	0,040 108	25	78	15,046		7,000
R22	0,159 550	60	0	16,755 943	Ne	—
	0,175 342	15	45	15,792		—
R23	0,190 100	20	30	94,228 549	Ne	—
	0,219 702	15	103	29,603		—
R31	0,000 130	50	0	5,859 500	Ne	—
	0,004 732	15	54	4,602		—
R32	0,004 732	25	0	11,735 470	Ne	—
	0,009 341	15	107	4,609		—
R33	0,016 841	25	0	17,594 971	Ne	—
	0,023 750	15	107	6,910		—
R34	0,083 484	110	0	16,338 056	Ne	—
	0,111 714	15	25	28,230		—
R35	0,111 714	23,5	30	100,505 935	Ne	—
	0,148 815	15	83	37,100		—

V celém řešeném úseku se předpokládá svršek tvořený žlábkovou kolejnici NT1 a pražci ve šterkovém loži. Použity budou přednostně železobetonové předpjaté pražce, v prostoru kolejových konstrukcí a k nim přilehlých kolejových obvodech budou užity pražce dřevěné. Kolejště bude zakryto buď žulovou dlažbou, nebo asfaltem. V obloucích malých poloměrů ve výjezdu z obratiště se pro snížení hlučnosti tramvají při průjezdu a pro snížení opotřebení kolejnic doporučuje zřízení mazníků.

## **Zastávky**

V této variantě je zřízena jedna výstupní zastávka, která je společná pro všechny tři manipulační koleje.

Nástupiště je celé zřízeno v přímé a jeho délka je 33,5 m. Hrana nástupiště však s ohledem na blízké směrové oblouky a s nimi související rozšíření průjezdného průřezu přímá není. V přední části nástupiště je na délce 4,45 m od standardní hodnoty vzdálena až o 7 cm, přičemž tato hodnota se s rostoucí vzdáleností od začátku nástupiště snižuje. Následuje 23,05 m dlouhý úsek, kdy je hrana vzdálena od osy koleje na normovou hodnotu 1,35 m. Závěrečných 6 m délky nástupiště se pak hrana opět vzdaluje, a to opět až na hodnotu 7 cm. Nástupiště navazuje na přilehlý chodník, proto je jeho šířka 4,75 m s tím, že v zadní části se zužuje. Výška nástupní hrany prozatím nebyla stanovena (viz. kapitola 5.2.4) a byla by předmětem dalšího projednání, teoreticky lze však konkrétně tuto hranu nástupiště umístit libovolně vysoko. Nástupiště je osazeno prvky pro nevidomé a slabozraké v souladu s platnou legislativou. Přístup na nástupiště je umožněn po již zmíněném přilehlém chodníku.

## **Chodníkové plochy**

Popis chodníkových ploch zahájíme u vjezdu do obratiště, kde se chodníky napojují na stávající stav podél Plzeňské ulice. Hned v úvodu je zřízeno nové místo pro přecházení přes trať, které se tak napřímilo podél Plzeňské ulice, což umožnilo jeho lepší napojení z hlediska průchodu nevidomých (zejména na odvrácené straně místa pro přecházení).

Chodník po pravé straně koleje dále pokračuje jako zvýšený v prostoru mezi zdí a kolejí. Jelikož se v této variantě kolej od chodníku vzdaluje, bylo možno jej rozšířit blíže ke koleji. Protože se však v této variantě počítá s vyšší návrhovou rychlostí průjezdu tramvaje, je v nejužší části (až 1,18 m) zřízeno na straně ke koleji ochranné zábradlí. Zábradlí je zřízeno s drážkou pro slepeckou hůl, což umožňuje využívat chodník i nevidomým – chodník je sice lokálně v místě stožárů velmi úzký, díky ochrannému zábradlí však nehrozí vstup nevidomého do prostoru průjezdného průřezu. Rovněž byly za tímto účelem upraveny obruby v okolí stožárů, aby se slepecká hůl nezasekla v prostoru mezi stožárem a zdí.

V prostoru výstupní zastávky chodník splyne s nástupištěm a volná šířka zde dosahuje hodnoty až 4,75 m. Tento chodník dále pokračuje podél vnější manipulační koleje v šíři až 2,69 m, resp. v koncové části dochází k jeho zúžení až na zhruba 1,95 m kvůli stožárům TV, které by narušily vodící linii, kterou představuje zvýšená obruba na vnější straně chodníku.

Na ploše před zázemím pro řidiče chodník navazuje na stávající chodníky, přičemž u chodníku pokračujícího podél trati došlo k úpravě polohy obruby tak, aby v souladu s normou kopírovala směrové vedení koleje. Dostáváme se k místu, kde se připojuje místo pro přecházení přes koleje ve výjezdu, přes které je veden chodník od nácestných zastávek Kotlářka, resp. podél Plzeňské ulice. Místo pro přecházení bylo odsunuto od Plzeňské ulice, což lépe reflektuje skutečnou pěší trasu a zároveň bylo snazší provést úpravy pro zajištění plné bezbariérovosti. Nově také vodící linie přímo navazuje na přilehlý přechod pro chodce přes ulici Pod Kotlářkou.

Parkovací místo pro servisní vozidla u vstupní šachty do kabelovodu zůstalo zachováno a pro nevidomé je od chodníku odděleno umělou vodící linií.

### **Vybavení obratiště**

Stávající poloha a vybavení zázemí pro řidiče zůstává nezměněna. Díky zrušení nástupních zastávek a rozšíření manipulačního prostoru se jeho vzdálenost od odstavených tramvají významně zkrátila.

K výraznějším změnám došlo u zásobníků písku. Ty musely být kvůli úpravám polohy kolejí ze svých stávajících stanovišť zcela odstraněny a přesunuty jinam. V tomto případě se jedná o plochu mezi vnější a střední kolejí v místě, kde se koleje stáčí k výjezdu z obratiště. Nově je osazena dvojice menších zásobníků (s průměrem hlavní části 1 m), jež by však měla být postačující. Zásobníky jsou umístěny tak, že vůči vnější koleji jsou umístěny po její levé straně na hranu průjezdného průřezu, zatímco od střední koleje jsou odsazeny tak, aby mezi zásobníky a obrysem pro vozidlo byla zachována ulička o šíři 0,80 m.

### **Kapacita obratiště a určení kolejí**

V této variantě byly naměřeny tyto užité délky manipulačních kolejí: 102,82 m pro vnější kolej, 68,27 m pro střední kolej a 68,42 m pro kolej vnitřní. Na vnější koleji lze tak odstavit tři dlouhé vlaky, zatímco na střední a vnitřní koleji dva dlouhé vlaky. To nám dává výslednou kapacitu obratiště, jak jsme si ji definovali v kapitole 5.2.6, sedm dlouhých vlaků.

Co se týče určení kolejí, jeví se logicky obsadit delší kolej pravidelnou linkou (pro možnost čerpání bezpečnostních přestávek) a jednu z kratších kolejí ponechat jako předjízdnu. Protože na lince 15 projede obratištěm během dne více spojů, než na lince 16, měla by linka 15 využívat nejdelší kolej. Tomu zároveň nahrává i skutečnost, že linka 15 v současnosti čerpá bezpečnostní přestávky v obratišti Olšanské hřbitovy, jehož kapacita je nevelká a při své poloze blízko centra města má obratiště i strategický význam v případě mimořádných událostí. Naopak na lince 16 je realizován koncept tzv. střídaných přestávek bez oddělení od vozu v uzlu Palmovka, kdy je řidič v úseku Palmovka–Lehovec–Palmovka vystřídán jiným řidičem a mezitím čerpá přestávku. U zbylých dvou kolejí by měla být přednostně využívána kolej střední kvůli opotřebení výměn. Tomu odpovídá koncept, kdy linka 15 manipuluje na vnější koleji obratiště, zatímco linka 16 na koleji střední.

### **Úpravy SSZ**

Vlivem posunutí světelně řízeného místa pro přecházení u výjezdu z obratiště dojde i k přesunu sloupků SSZ. SSZ pro tramvaj bude umístěno na stejném sloupku, jako signalizace

pro chodce vpravo od koleje ve směru jízdy. Místo zastavení tramvaje se posune zhruba o 5 m proti směru staničení. U SSZ bude třeba prověřit délku mezičasu, která je však dle autora práce na základě vlastního pozorování u tohoto výjezdu dimenzována s určitou rezervou. Záměr si tak patrně nevyžádá úpravy signálního plánu. Jako otevřenou otázku do pomyslného dalšího projednání autor nechává zřízení SSZ i na místě pro přecházení přes trať v prostoru vjezdu do obratiště.

#### **6.2.4 Varianta 4**

Varianta 4 popisuje návrh obratiště s jednou výstupní zastávkou a dvěma manipulačními kolejemi. K této variantě přísluší situační výkres (příloha 3.4).

##### **Tramvajová trať**

Začátek úseku je situován do začátku výměny v původním stavu. Ta zde ovšem v této variantě zřízena není, trať pokračuje dále v přímé v ose původní přímé kolejové větve výměny. Délka tohoto přímého úseku, resp. mezipřímé je asi 13 m, následně se trať stáčí obloukem s přechodnicemi o poloměru 95 m do prostoru výstupní zastávky, jejíž konec se nachází zhruba 36 m od začátku úseku, což poskytuje dostatek místa pro zastavení další soupravy mimo prostor silniční komunikace (nikoliv však místa pro přecházení) při vyčkávání na uvolnění výstupní zastávky. Vzhledem k poloměru oblouku ve vjezdové části, absenci výměny a dostatečné délce mezipřímé mezi protisměrnými oblouky je návrhová rychlost ve vjezdové části až 25 km/h při dodržení doporučených hodnot nedostatku převýšení. V prostoru výstupní zastávky je kolej vedena v přímé.

Následuje manipulační prostor. Za výstupní zastávkou je zřízena rádiem ovládaná výměna V1. Výměna je pravostranná R50 s pružnými jazyky. Vnější kolej na obloukovou část výměny navazuje protažením jejího oblouku R50, na který bez mezipřímé navazuje protioblouk téhož poloměru. Tím se vnější manipulační kolej srovná tak, že dále vede rovnoběžně s osou koleje před výměnou. Vnitřní kolej, jež výměnu V1 projíždí v přímém směru, přechází bezprostředně za výměnou do protisměrných oblouků R25, mezi nimiž



je zřízena 7,5 m dlouhá mezipřímá. Důvodem je zde zejména rychlý nárůst osově vzdálenosti mezi manipulačními kolejemi, díky kterému lze námezník umístit blíže k výměně a tím prodloužit užitnou délku koleje. I v případě vnitřní koleje platí, že po průchodu oblouky vede rovnoběžně s vnější manipulační kolejí, v tomto případě v osově vzdálenosti 5,55 m. Obě manipulační koleje vedou dále vedle sebe v přímé.

Dostáváme se do prostoru, kde se obě koleje sbíhají do jedné, kterou obratiště opustí. Vnitřní kolej se na konci přímého úseku stočí ostře vlevo obloukem o poloměru 21 m, jímž se kolej napojí na stávající sjezdovou výměnu. V tomto oblouku je pro snížení hodnoty nedostatku převýšení zřízeno převýšení 30 mm. U vnější koleje je situace podobná – oblouk má v tomto případě poloměr 24 m a rovněž převýšení 30 mm. Tímto obloukem se vnější kolej napojí na přímou kolejovou větev stávající sjezdové výměny. Nová srdcovka stávající výměny bude při takto malých poloměrech projížděna po okolku. Všechny oblouky v obratišti jsou podrobně popsány v tabulce 21.

Obruby kolem vnitřní a vnější koleje jsou zřízeny v souladu s normou, resp. v některých případech jsou od koleje vzdáleny více, aby nedocházelo ke zbytečnému zalamování linie obruby.

V celém řešeném úseku se předpokládá svršek tvořený žlábkovou kolejnicí NT1 a pražci ve šterkovém loži. Použity budou přednostně železobetonové předpjaté pražce, v prostoru kolejových konstrukcí a k nim přilehlých kolejových obvodech budou užity pražce dřevěné. Kolejistiště bude zakryto buď žulovou dlažbou, nebo asfaltem. V obloucích malých poloměrů ve výjezdu z obratiště se pro snížení hlučnosti tramvajů při průjezdu a pro snížení opotřebení kolejnic doporučuje zřízení mazníků.

## **Zastávky**

V této variantě je zřízena jedna výstupní zastávka, která je společná pro obě dvě manipulační koleje.

Nástupiště je celé zřízeno v přímé a jeho délka je 34 m. Hrana nástupiště však s ohledem na blízké směrové oblouky a s nimi související rozšíření průjezdného průřezu přímá není.

**Tab. 21.** Tabulka směrových oblouků v obratišti pro variantu 4.

Název	Počáteční staničení [km]	R [m]	D [mm]	Úhel [g]	Přechodnice	$L_{k1}$ [m]
	Koncové staničení [km]	V [km/h]	l [mm]	$d_0$ [m]		$L_{k2}$ [m]
R11	0,006 062	95	0	14,773 637	Klotoida	7,000
	0,035 108	25	78	15,046		7,000
R12	0,078 985	25	0	14,191 498	Ne	—
	0,084 558	15	107	5,573		—
R13	0,092 058	25	0	14,191 498	Ne	—
	0,097 631	15	107	5,573		—
R14	0,183 365	21	30	110,984 491	Ne	—
	0,219 975	15	97	36,610		—
R21	0,000 130	50	0	14,707 699	Ne	—
	0,011 681	15	54	11,551		—
R22	0,011 681	50	0	14,707 699	Ne	—
	0,023 233	15	54	11,551		—
R23	0,106 678	24	30	116,843 991	Ne	—
	0,150 727	15	81	44,049		—

V přední části nástupiště je na délce 3,15 m od normové hodnoty vzdálena až o 7 cm, přičemž tato hodnota se s rostoucí vzdáleností od začátku nástupiště snižuje. Následuje 25,85 m dlouhý úsek, kdy je hrana vzdálena od osy koleje na normovou hodnotu 1,35 m. Závěrečných 5 m délky nástupiště se pak hrana opět vzdaluje, a to až na hodnotu 6 cm. Nástupiště navazuje na přilehlý chodník, proto je jeho šířka 4,75 m s tím, že v zadní části se zužuje. Výška nástupní hrany prozatím nebyla stanovena (viz. kapitola 5.2.4) a byla by

předmětem dalšího projednání, teoreticky lze však konkrétně tuto hranu nástupiště umístit libovolně vysoko. Nástupiště je osazeno prvky pro nevidomé a slabozraké v souladu s platnou legislativou. Přístup na nástupiště je umožněn po již zmíněném přilehlém chodníku.

## **Chodníkové plochy**

Popis chodníkových ploch zahájíme u vjezdu do obratiště, kde se chodníky napojují na stávající stav podél Plzeňské ulice. Hned v úvodu je zřízeno nové místo pro přecházení přes trať, které se tak napřímilo podél Plzeňské ulice, což umožnilo jeho lepší napojení z hlediska průchodu nevidomých (zejména na odvrácené straně místa pro přecházení). Chodník po pravé straně koleje dále pokračuje jako zvýšený v prostoru mezi zdí a kolejí. Jelikož se v této variantě kolej od chodníku vzdaluje, bylo možno jej rozšířit blíže ke koleji. Protože se však v této variantě počítá s vyšší návrhovou rychlostí průjezdu tramvaje, je v nejužší části (až 1,24 m) zřízeno na straně ke koleji ochranné zábradlí. Zábradlí je zřízeno s drážkou pro slepeckou hůl, což umožňuje využívat chodník i nevidomým – chodník je sice lokálně v místě stožárů velmi úzký, díky ochrannému zábradlí však nehrozí vstup nevidomého do prostoru průjezdného průřezu. Rovněž byly za tímto účelem upraveny obruby v okolí stožárů, aby se slepecká hůl nezasekla v prostoru mezi stožárem a zdí.

V prostoru výstupní zastávky chodník splyne s nástupištěm a volná šířka zde dosahuje hodnoty až 4,75 m. Tento chodník dále pokračuje podél vnější manipulační koleje v šíři 2,25 m, resp. v koncové části dochází k jeho zúžení až na zhruba 1,65 m kvůli stožárům TV, které by narušily vodící linii, kterou představuje zvýšená obruba na vnější straně chodníku.

Na ploše před zázemím pro řidiče chodník navazuje na stávající chodníky, přičemž u chodníku pokračujícího podél trati došlo k úpravě polohy obruby tak, aby v souladu s normou kopírovala směrové vedení koleje. Dostáváme se k místu, kde se připojuje místo pro přecházení přes koleje ve výjezdu, přes které je veden chodník od nácestných zastávek Kotlářka, resp. podél Plzeňské ulice. Místo pro přecházení bylo odsunuto od Plzeňské ulice, což lépe reflektuje skutečnou pěší trasu a zároveň bylo snazší provést úpravy pro

zajištění plné bezbariérovosti. Nově také vodicí linie přímo navazuje na přilehlý přechod pro chodce přes ulici Pod Kotlářkou. Oproti předchozím variantám zde bylo naznačeno alternativní napojení tohoto místa pro přecházení, které nabízí asi nejpřímější pěší trasu. Nevýhodou je zde však nutnost pokácení tří stromů, jak je naznačeno v situaci.

Parkovací místo pro servisní vozidla u vstupní šachty do kabelovodu zůstalo zachováno a pro nevidomé je od chodníku odděleno umělou vodicí linií.

### **Vybavení obratiště**

Stávající poloha a vybavení zázemí pro řidiče zůstává nezměněna. Díky zrušení nástupních zastávek a rozšíření manipulačního prostoru se jeho vzdálenost od odstavených tramvají významně zkrátila.

K výraznějším změnám došlo u zásobníků písku. Ty musely být kvůli úpravám polohy kolejí ze svých stávajících stanovišť zcela odstraněny a přesunuty jinam. V tomto případě jsou umístěny mezi přímými kolejemi v manipulačním prostoru. Vzdálenost od oblouků je záměrně zvolena tak, aby zásobníky stály ještě v místě, kde ještě nedochází k náběhu rozšíření průjezdného průřezu. Nově je osazena dvojice menších zásobníků (s průměrem hlavní části 1 m), jež by však měla být postačující. Vůči vnější koleji jsou umístěny po její levé straně na hranu průjezdného průřezu, zatímco od vnitřní koleje jsou odsazeny tak, aby mezi zásobníky a obrysem pro vozidlo byla zachována ulička o šíři 1,30 m.

### **Kapacita obratiště a určení kolejí**

V této variantě byly naměřeny tyto užité délky manipulačních kolejí: 103,42 m pro vnější kolej a 101,52 m pro kolej vnitřní. Na vnější a vnitřní koleji lze tak odstavit po třech dlouhých vlacích. To nám dává výslednou kapacitu obratiště, jak jsme si ji definovali v kapitole 5.2.6, šest dlouhých vlaků.

Co se týče určení kolejí, protože na lince 15 projede obratištěm během dne více spojů, než na lince 16, měla by linka 15 využívat tu z kolejí, kde je více výměn pojížděných v přímém směru (kvůli opotřebení výměn). V tomto případě jsou však obě koleje rovnocenné (vždy

je jedna výměna projeta přímo a jedna do/z odbočky). Na místě je pak asi upřednostnit pro častěji jezdící linku kolej vnější, která má ve výjezdové části větší poloměr oblouku. Tomu odpovídá koncept, kdy linka 15 manipuluje na vnější koleji obratiště, zatímco linka 16 na koleji vnitřní.

## **Úpravy SSZ**

Vlivem posunutí světelně řízeného místa pro přecházení u výjezdu z obratiště dojde i k přesunu sloupků SSZ. SSZ pro tramvaj bude umístěno na stejném sloupku, jako signalizace pro chodce vpravo od koleje ve směru jízdy. Místo zastavení tramvaje se posune zhruba o 5 m proti směru staničení. U SSZ bude třeba prověřit délku mezičasu, která je však dle autora práce na základě vlastního pozorování u tohoto výjezdu dimenzována s určitou rezervou. Záměr si tak patrně nevyžádá úpravy signálního plánu. Jako otevřenou otázku do pomyslného dalšího projednání autor nechává zřízení SSZ i na místě pro přecházení přes trať v prostoru vjezdu do obratiště.

## Závěr

V této části práce by mělo dojít k výběru varianty, kterou by autor práce na základě porovnání doporučil k realizaci.

Vjezd do obratiště byl zpracován ve třech variantách + jedné referenční variantě vzniklé pouhým technologickým vylepšením stávajícího stavu.

Nultá varianta, tedy ponechání stávajícího stavu doplněného o technologii rychlostních výhybek, nabízí v první řadě velmi levné řešení problému, neboť zde dochází pouze k nezbytně nutným úpravám. Protože je ponechána stávající geometrie, nejsou prakticky potřeba výraznější zásahy do svršku. Asi jediným větším zásahem je potřeba doplnění druhého kolejového obvodu před výměnou, což je úprava zhruba 13 m koleje. Rychlostí průjezdu přímou i odbočnou kolejovou větví se tato varianta vyrovná všem ostatním. Nedostatkem je zde úhel křížení kolejnic v srdcovce, který zůstává nezměněn a na základě předchozích zkušeností popsanych v kapitole 4.2 lze i přes provedené úpravy očekávat rychlou degradaci hrotu srdcovky.

Varianta 1, jež rovněž používá výchozí výměnu, si kladla za cíl co nejvíce zmenšit úhel křížení kolejnic v srdcovkové části výhybky. Výsledné snížení však zdaleka nebylo takové, aby vykoupiło negativa nasbíraná jinde. Upravená geometrie koleje zahrnující mezipřímou (která umožnila zřízení přímé srdcovky) byla po konzultacích s odborníkem shledána jako nepřilíš výhodná, protože kvůli ní musel být více zmenšen poloměr navazujícího oblouku, což povede k rychlejšímu opotřebení kolejnic. Rovněž zde kvůli posunu stávající výměny muselo dojít k výškové úpravě koleje na hlavní trati.

U varianty 2 již došlo k použití výměny většího poloměru odbočení, jež je běžný v prvních pražských rychlostních výhybkách. Výsledkem použití této výměny je kompromis mezi výhodami a nevýhodami. Mezi jasné nevýhody patří nutnost úpravy výškové polohy koleje na hlavní trati (včetně použití nižšího poloměru zakružovacího oblouku) a použití dražší výměny. Výhodou je však výraznější zlepšení úhlu křížení kolejnic v srdcovce, což zvýší její životnost, a rovněž menší snížení poloměru u navazujícího oblouku, než ve variantě 1.

Třetí varianta by se dala označit za experiment. Byla použita splítková výměna, která se dosud v provedení rychlostní výhybky nikde nezřídila. Výhodou byla možnost výměnu odsadit tak, aby ležela v úseku s konstantním podélným sklonem – nebylo tak třeba upravovat výškovou polohu koleje. Dále se podařilo dosáhnout nejlepšího úhlu křížení kolejnic v srdcovkové části. Je také třeba zmínit skutečnost, že pouze v této variantě je výměna instalována před horizont, takže je z dálky vidět do jejích jazyků, což má pozitivní vliv na bezpečnost. Objevilo se však i množství nevýhod, mezi které patří například nutnost zřízení splítkového úseku. To si vyžádá jednak větší úpravy kolejového svršku, dále pak také posun obruby a zúžení přilehlé vozovky. V neposlední řadě je nevýhodou také samotná výměna, která je poměrně drahá a běžně se používá především v místech, kde není možné použít běžnou výměnu, což není tento případ.

Z tohoto porovnání vychází nejlépe varianta 2, která svým vyvážením výhod a nevýhod převyšuje ostatní varianty, u kterých převládají spíše nevýhody.

Kolejové uspořádání obratiště bylo zpracováno ve čtyřech variantách, pro potřeby tohoto výběru však budou posuzována pouze dvě hlavní kritéria, která mají vždy dvě varianty společná – počet manipulačních kolejí a počet výstupních zastávek.

Co se týče počtu výstupních zastávek, jeví se autorovi jako vhodnější použití řešení pouze s jednou výstupní zastávkou. Hlavní výhodou tohoto řešení je samozřejmě možnost dojezdu až do výstupní zastávky vyšší rychlostí, nejedná se však o jediný přínos. Dále lze zmínit také možnost lepšího umístění místa pro přecházení, na které řidič tramvaje vidí ještě předtím, než s tramvají začne do obratiště odbočovat. Výhodou je vlastně i samotná absence druhé zastávky, čímž se omezí nežádoucí pohyb cestujících v kolejišti (také se nemusí zřídit jedno místo pro přecházení). Prakticky jedinou nevýhodou je pak při sjetí více vlaků nutnost vyčkat na uvolnění výstupní zastávky. Autor tedy rozhodně doporučuje jednu z variant osazených pouze jednou výstupní zastávkou, a to variantu 3 nebo 4.

Druhé kritérium, tedy počet manipulačních kolejí, je poměrně jednoduchou otázkou. Zde se samozřejmě vždy vyplatí, pokud to finanční možnosti dovolí, zřídit raději větší počet manipulačních kolejí. V současnosti jsou v obratišti ukončeny dvě linky, což znamená, že dvoukolejné varianty již neumožňují bez čekání otočit jakýkoliv jiný vlak, zatímco u tří-

kolejných variant je toto stále možné. Rovněž je vhodné připomenout stanovisko organizace ROPID, která by také preferovala tříkolejnou variantu, aby bylo snáze možné otáčet „řepské“ linky v případě výluk. V tomto kritériu tedy autor doporučuje k realizaci tříkolejně varianty, tj. varianty 1 nebo 3.

Průnikem vybraných variant za obě kritéria zůstala pouze varianta 3, která se tímto stává variantou vítěznou.

Konečný verdikt tedy zní, že by autor k realizaci doporučil kombinaci vjezdu do obratiště ve variantě 2 a řešení obratiště ve variantě 3.

V samotném závěru této práce by autor rád konstatoval, že touto diplomovou prací prokázal uskutečnitelnost záměru navrženého v bakalářské práci a nezbývá mu než doufat, že pokud jednou skutečně dojde k úpravám obratiště Kotlářka, bude jako projektant u toho.



# Použité zdroje

## Citované zdroje

- [1] Inženýrskogeologické mapy. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/ig\\_mapy/](http://app.iprpraha.cz/apl/app/ig_mapy/)
- [2] Záplavová území. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [http://app.iprpraha.cz/apl/app/zaplavova\\_uzemi/](http://app.iprpraha.cz/apl/app/zaplavova_uzemi/)
- [3] Důlní díla a poddolování. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://mapy.geology.cz/dulni\\_dila\\_poddolovani/](https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/)
- [4] Výkresy územního plánu. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/vykresyUP/>
- [5] Regulativy funkčního a prostorového uspořádání území hlavního města Prahy. *Portál hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [http://www.praha.eu/public/e9/6e/47/2706756\\_916851\\_Priloha\\_c.\\_1\\_OPP\\_55\\_2018.pdf](http://www.praha.eu/public/e9/6e/47/2706756_916851_Priloha_c._1_OPP_55_2018.pdf)
- [6] Celoměstský systém zeleně a ÚSES. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.iprpraha.cz/clanek/61/celomestsky-system-zelene-a-uses>
- [7] Plán péče pro přírodní památku Skalka na období 2010–2019. *ENVIS – Informační servis o životním prostředí v Praze* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [http://envis.praha-mesto.cz/planypece\\_ozchu/PP\\_Skalka\\_2010\\_2019/Plan\\_pece\\_PP\\_Skalka\\_2010\\_2019.pdf](http://envis.praha-mesto.cz/planypece_ozchu/PP_Skalka_2010_2019/Plan_pece_PP_Skalka_2010_2019.pdf)
- [8] Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114/zneni-20180101>

- [9] Nahlížení do katastru nemovitostí. *Český úřad zeměměřický a katastrální* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- [10] Interaktivní mapa Odboru památkové péče Magistrátu hl. m. Prahy. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <http://app.iprpraha.cz/apl/app/pamatkova-pece/>
- [11] Obecně závazná vyhláška o školských obvodech základních škol. *Městská část Praha 5* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.praha5.cz/app/uploads/2019/04/Obecn%C4%9B-z%C3%A1vazn%C3%A1-vyhl%C3%A1ka-o-%C5%A1kolsk%C3%BDch-obvodech-z%C3%A1kladn%C3%ADch-%C5%A1kol-od-1.-4.-2020.pdf>
- [12] FOJTÍK, P. *Vozovna Motol*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2004, 80 s. ISBN 80-239-4176-3.
- [13] FOJTÍK, P., S. LINERT a F. PROŠEK. *Historie městské hromadné dopravy v Praze*. 3. doplněné vyd. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2005, 368 s. ISBN 80-239-5013-4.
- [14] FOJTÍK, P. a F. PROŠEK. *Pražský dopravní zeměpis; Svazek 1: Obce připojené ku Praze v roce 1974*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 1999, 104 s. ISBN 80-238-4774-0.
- [15] FOJTÍK, P. a F. PROŠEK. *Pražský dopravní zeměpis; Svazek 2: Obce připojené ku Praze v letech 1960 a 1968*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2001, 112 s. ISBN 80-238-7249-4.
- [16] FOJTÍK, P. a F. PROŠEK. *Pražský dopravní zeměpis; Svazek 3: Obce připojené ku Praze v roce 1922*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2004, 200 s. ISBN 80-239-3346-9.
- [17] FOJTÍK, P. a F. PROŠEK. *Pražské autobusy 1925–2005*. 2. doplněné vyd. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2005, 144 s. ISBN 80-239-5264-1.

- [18] Intenzity dopravy na sledované síti pro dopravní sčítání TSK-ÚDI 2019. *TSK Praha* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/connect/www.tsk-praha.cz20642/98ab2d13-04f6-48fe-8602-e45dc72b43ba/Intenzity\\_dopravy\\_na\\_sledovane\\_siti\\_pro\\_dopravni\\_scitani\\_TSK-UDI\\_2019.xlsx?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1585662620714](https://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/connect/www.tsk-praha.cz20642/98ab2d13-04f6-48fe-8602-e45dc72b43ba/Intenzity_dopravy_na_sledovane_siti_pro_dopravni_scitani_TSK-UDI_2019.xlsx?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1585662620714)
- [19] Praha má tři nová záchytná parkoviště P+R. *Portál hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/automobilova/praha\\_ma\\_tri\\_nova\\_zachytna\\_parkoviste\\_p\\_r.html](https://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/automobilova/praha_ma_tri_nova_zachytna_parkoviste_p_r.html)
- [20] Ročenka dopravy Praha 2017. *TSK Praha* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/static/udi-rocenka-2017-cz.pdf>
- [21] Ročenka dopravy Praha 2019. *TSK Praha* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/static/udi-rocenka-2019-cz.pdf>
- [22] Plzeňská–Vrchlického; Proměna ulic Motolského údolí. *Městská část Praha 5* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://www.praha5.cz/app/uploads/2018/04/Plzenska-Vrchlickeho-Motolske\\_udoli.pdf](https://www.praha5.cz/app/uploads/2018/04/Plzenska-Vrchlickeho-Motolske_udoli.pdf)
- [23] Plzeňská–Motol; Proměna ulic Motolského údolí. *Městská část Praha 5* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://www.praha5.cz/soubory/PLZ\\_kniha\\_E.pdf](https://www.praha5.cz/soubory/PLZ_kniha_E.pdf)
- [24] Motolské údolí získává novou podobu, radní schválili studii o jeho budoucnosti. *Portál hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://www.praha.eu/jnp/cz/o\\_meste/budoucnost\\_mesta/motolske\\_udoli\\_ziskava\\_novou\\_podobu.html](https://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/budoucnost_mesta/motolske_udoli_ziskava_novou_podobu.html)
- [25] Strategie rozvoje tramvajových tratí v Praze do roku 2030. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [https://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/infr/strategie\\_2017\\_12\\_31\\_m.pdf](https://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/infr/strategie_2017_12_31_m.pdf)
- [26] Rozvoj linek PID v Praze 2019–2029; část B – nová infrastruktura. *Pražská integrovaná doprava* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://pid.cz/wp-content/uploads/2018/09/DokumentB.pdf>

- [27] *Oběžník dopravního ředitele 159–2013, 2. dodatek*. Interní předpis. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2017.
- [28] *Oběžník dopravního ředitele 159–2013, 3. dodatek*. Interní předpis. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2017.
- [29] LINERT, S., I. MAHEL a P. FOJTÍK. *Kolejová vozidla pražské městské hromadné dopravy*. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost, 2005, 372 s. ISBN 80-239-5463-6.
- [30] T6. *Opravná tramvaj* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <http://www.opravna-tramvaji.cz/cz/reference/tramvaje/t6a5>
- [31] T3R.PLF. *Opravná tramvaj* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <http://www.opravna-tramvaji.cz/cz/reference/tramvaje/t3r-plf>
- [32] Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-173>
- [33] *Dopravní a návěstní předpis pro tramvaje D1/2*. Interní předpis. 3. novelizované vyd. Praha: Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2012.

## Necitované zdroje

Vlastní bakalářská práce *Zrychlení průjezdu tramvají přes kolejové konstrukce v pražské síti*

Autorovy poznámky z přednášek absolvovaných v rámci studia na Fakultě dopravní ČVUT

Projektová dokumentace původního provedení obratiště Kotlářka z Archivu DPP

Vybrané mapy a schémata ze sbírky autora práce

DSPS *RTT Plzeňská* zpracovaná v listopadu 2010 společností Metroprojekt Praha, a.s.

KUBÁT, B., J. PEJŠA, M. JACURA a O. TREŠL. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2010, 352 s. ISBN 978-80-7357-539-7.

ČSN 28 0318 *Průjezdni průřezy tramvajových tratí*. Praha: Český normalizační institut, 2015.

ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994.

ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

ČSN 73 6412 *Geometrické uspořádání koleje tramvajových tratí*. Praha: Český normalizační institut, 2017.

ČSN 73 6425–1 *Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – Část 1: Navrhování zastávek*. Praha: Český normalizační institut, 2007.

Standard zastávek PID. *Standard zastávek PID* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: [http://standardzastavek.pid.cz/wp-content/uploads/2017/09/standard\\_zastavek\\_pid.pdf](http://standardzastavek.pid.cz/wp-content/uploads/2017/09/standard_zastavek_pid.pdf)

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398/zneni-20091118>

Vybrané partie z přepravních průzkumů na síti tramvají organizace ROPID z jara 2014 a podzimu 2016

Produktové listy tramvají 14T a 15T společnosti Škoda Transportation, a.s.

Vybrané prospekty a veřejně dostupné materiály společnosti Pražská strojírna a.s.

# Seznam příloh

Číslo přílohy	Název přílohy	Měřítko	Formát
1.1	Situace okolí zastávky Kotlářka	1:2 000	4xA4
1.2	Izochrona pěší dostupnosti zastávky Kotlářka	1:5 000	3xA4
1.3.1	Situace stávajících inženýrských sítí – část 1	1:250	6xA4
1.3.2	Situace stávajících inženýrských sítí – část 2	1:250	6xA4
2.1.1	Situace vjezdu do obratiště variantu 1	1:250	5xA4
2.1.2	Podélný profil vjezdu do obratiště variantu 1	1:100/1:10	3xA4
2.2.1	Situace vjezdu do obratiště variantu 2	1:250	5xA4
2.2.2	Podélný profil vjezdu do obratiště variantu 2	1:100/1:10	3xA4
2.3.1	Situace vjezdu do obratiště variantu 3	1:250	5xA4
3.1	Situace obratiště variantu 1	1:250	6xA4
3.2	Situace obratiště variantu 2	1:250	6xA4
3.3	Situace obratiště variantu 3	1:250	6xA4
3.4	Situace obratiště variantu 4	1:250	6xA4