

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ÚVOD, ZDŮVODNĚNÍ ZADÁNÍ.....</b>	<b>3</b>
2.1.	Základní motivace pro změny .....	3
2.2.	Legislativní rámec .....	3
2.3.	Alternativní způsoby pohonu vozidel .....	4
<b>3.</b>	<b>ZÁKLADNÍ DOPRAVNÍ ROZVAHA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>NÁVRH NOVÉHO STAVU .....</b>	<b>7</b>
4.1.	Trolejové vedení a napájení.....	7
4.2.	Dopravní řešení .....	13
<b>5.</b>	<b>LEGISLATIVA DLE ZÁKONA O DRAHÁCH.....</b>	<b>24</b>
5.1.	Veřejně prospěšná stavba.....	24
5.2.	Regulace provozování dráhy .....	24
5.3.	Regulace drážní dopravy .....	24
<b>6.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>25</b>
6.1.	Rekapitulace.....	25
6.2.	Vyhodnocení .....	25

**Přílohy: Příklady vozidel**

**Výpočet bilance kapacity baterií**

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY**

**Stavba:** Elektrifikace úseku Praha – Dřevčice – Brandýs nad Labem – Stará Boleslav

**Druh dokumentace:** Aktualizace ověřovací studie

**Místo stavby:**

*Kraj:* Hlavní město Praha, Středočeský kraj

**Druh stavby:** Stavba trolejbusové dráhy dle zák. č. 266/94 Sb.

**Část dokumentace:** A - Průvodní zpráva

**Objednatel / stavebník:** Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje,  
příspěvková organizace

Zborovská 81/11  
150 21 Praha 5 - Smíchov

**Zhotovitel dokumentace:** PRAGOPROJEKT, a.s.  
K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4  
IČO 452 72 387

**Zpracovatelský útvar:** Středisko technické asistence

**Hlavní inženýr projektu:** Ing. Jiří PECH

**Zpracovatelé:**

*Dopravní řešení* Ing. Jiří Pech, Ing. Ondřej Trešl

*Trakční vedení, napájení* Ing. Miloš Králík, Ing. Petr Majner

## **2. ÚVOD, ZDŮVODNĚNÍ ZADÁNÍ**

### **2.1. Základní motivace pro změny**

Hlavním motivem pro zavádění alespoň lokálně bezemisní dopravy jsou enviromentální a ekologické důvody, celkové energetické úspory a otázky trvale udržitelného rozvoje. Do budoucna, po rutinním zvládnutí příslušných technologií, lze doufat i v úspory ekonomické, které se aktuálně vyčísľují poměrně komplikovaným způsobem, zejména přes oceňování tzv. externích vlivů (např. cenou za nápravu důsledků zhoršeného zdravotního stavu populace).

Znečištění životního prostředí a množství emisí v ovzduší již nezpochybnitelně ovlivňují změny globálního klimatu, které se nepříznivě projevují i v České republice, například déle trvajících a četnějšími vlnami veder, zvyšováním dlouhodobé průměrné teploty, nedostatkem srážkové vody apod.

Z hlediska viditelných lokálních dopadů se jedná o zhoršenou kvalitu ovzduší a zvýšenou hlukovou zátěž ze spalovacích motorů, které nepříznivě ovlivňují celkovou kvalitu života obyvatel žijících v blízkém i vzdálenějším okolí pozemních komunikací.

Přestože hromadná doprava není hlavním znečišťovatelem životního prostředí, je díky své vysoké kapacitě, a tím předurčení pro zajištění trvale (nebo alespoň dlouhodobě) udržitelného rozvoje, fixování na stálé trasy a dále též díky celkovým rozměrům vozidel, vhodná pro aplikace bezemisních pohonů.

### **2.2. Legislativní rámec**

Z výše uvedených důvodů se ČR (a potažmo i Hlavní město Praha) zavázala k naplnění dlouhodobých cílů snižování emisí CO<sub>2</sub> a dalších škodlivin produkovaných spalováním fosilních paliv (nejen) v dopravě (oxidy dusíku, benzoapyren apod.) Neméně důležitým aspektem zůstává i celkově velmi nízká energetická účinnost spalovacích motorů, a to především ve srovnání s elektrickým pohonem, jehož účinnost je při aktuálním stavu techniky více než 2,5 násobně vyšší.

Mezi základní strategické dokumenty stanovující cíle v oblasti snižování emisí, a tedy i změn vozových parků autobusů, patří:

- Klimatická dohoda OSN z Paříže;
- Klimatický závazek hl. m. Prahy, vyhlášený dne 20. června 2019 (stanovující cíl snížení emisí CO<sub>2</sub> v dopravě o 50 %);
- Nařízení 2009/33/EU „Clean Vehicle Directive“ (stanovující povinnost pořizovat částečně čistá a zcela bezemisní vozidla ve stanovených poměrech platných do roku 2025 a následně od roku 2025);
- Národní akční plán čisté mobility;
- a další.

## **2.3. Alternativní způsoby pohonu vozidel**

### **2.3.1 Zemní plyn (CNG, LNG)**

Podobně jako u benzinu a nafty se jedná o fosilní paliva - buď ve formě stlačeného plynu (CNG) nebo ve formě plynu stlačeného až nad bod zkapalnění (LNG). Tedy i jejich spotřebou jsou produkovány emise skleníkových plynů a oxidů dusíku. Nejmodernější spalovací naftové motory s emisní normou EURO VI již dosahují dokonce lepších hodnot emisí než plynové pohony. Plynový pohon je celkově energeticky náročnější díky nižší účinnosti. V blízké budoucnosti lze očekávat zvýšení spotřební daně u plynu v dopravě, a to na úroveň obdobnou, jako u benzinu a nafty, čímž zanikne i finanční výhodnost využití zemního plynu pro pohon vozidel se spalovacími motory. V současné době není zemní plyn považován z hlediska bezemisní dopravy za vhodný zdroj pohonné látky.

### **2.3.2 Vodík**

Pravděpodobně se jedná o palivo budoucnosti, jehož vývoj bude s očekáváním sledován. Aktuálně je však nutno dořešit základní technologické výzvy – jednak přepravu a skladování vodíku, ale především jeho výrobu. V současnosti je vodík vyráběn buďto z fosilních paliv (zejména ze zemního plynu), čímž ztrácí efekt „udržitelnosti“, anebo je jeho výroba energeticky velmi náročná (elektrolýza vody). Vodík je pak ve vozidlech v palivových člancích, obsahujících mj. drahý kov (platinu), přeměňován na elektrickou energii a v případě jejího přebytku je tato ukládána v akumulátorech. Celková energetická účinnost je tak zatím zcela neuspokojivá a jako perspektivní se toto palivo prozatím jeví pouze v zemích využívajících k výrobě elektřiny obnovitelné zdroje (zejména vodní elektrárny, dodávající mimo energetické špičky nadbytek energie).

### **2.3.3 Bateriová vozidla (elektrobusy)**

Elektrobusy (čistě bateriová vozidla, která se nabíjejí pouze při stání a celou trasu ujedou pouze v režimu „na baterii“) zaznamenávají v posledních letech velmi dynamický rozvoj. Jejich technologické parametry (dojezd, doba nabíjení, kapacita baterií apod.) se sice zlepšují, avšak stále nepostačují pro provoz na standardních autobusových linkách v pražských podmínkách. Praha se vyznačuje značně kopcovitým terénem, dlouhými linkami s krátkými intervaly, silnou přepravní poptávkou a často nasazením kloubových vozidel. Vzhledem k současným technickým limitům baterií nelze elektrobusy jednoduše na takové linky nasadit. S ohledem na dobu nabíjení, omezený dojezd, množství baterií apod. jsou elektrobusy vhodnější spíše pro kratší doplňkové linky s kratším denním průběhem. Rychlodobíjení je sice cestou, jak zkrátit nabíjecí cykly, to avšak na druhou stranu vyžaduje počítat s garancí vysokého rezervovaného příkonu (nejdražší složka plateb za energii), dostatečně robustní energetickou síť a také dopady na životnost baterií (vysoké nabíjecí proudy, ztrátové zahřívání baterií při nabíjení i vybíjení apod.) V optimálním případě by nasazení elektrobusů totiž nemělo znamenat delší prostoje vozidla na konečných stanicích kvůli nabíjení, a to především s ohledem na provozní ekonomiku (potřeba více vozidel na stejný kilometrický výkon). Stav optimálního pro provoz elektrobusů tak lze docílit pouze na vybraných linkách (kratší trasa, dostatečně dlouhé obrátové časy na konečné).

### **2.3.4 Elektrobusy a dynamickým dobíjením**

Elektrobusy s dynamickým dobíjením (vozidla, u kterých se kombinují výhody trolejbusu a elektrobusu) představují segment elektrifikace s vysokým potenciálem uplatnění z několika důvodů. Díky instalované nabíjecí troleji ve vybraných úsecích trasy lze elektrifikovat v podstatě jakkoliv dlouhou autobusovou linku. Vozidlo se totiž nabíjí nejen během přestávek na konečné, případně v garáži při nočním nebo dopoledním odstavení, ale také v části trasy pod instalovanou trolejí za jízdy. Jedná se tedy o systém tzv. dynamického nabíjení (neboli nabíjení za jízdy). Tímto způsobem je nabíjení rozloženo jak v místě (v prostoru), tak i v čase, což umožňuje mimo jiné využít synergie s rozsáhlou napájecí sítí tramvají Dopravního podniku. Navíc tím nedochází k potřebě vysokých jednorázových odběrů elektrické energie (jejichž důsledkem jsou vysoké rezervované příkony, a tedy i ceny energie), ale odběr je rovnoměrnější a plošší v průběhu celého provozního období. Díky bateriové technologii není nutno realizovat trolejové vedení v celé trase linky, ale pouze ve vybraných úsecích (s výhodou např. ve stoupání apod.). Není nutno budovat složité trolejové konstrukce, lze se vyhnout nízkým podjezdům, kde by instalace troleje zvýšila riziko přerušení provozu z důvodu stržení troleje nákladním vozidlem s nevhodnou výškou apod. Navíc není nutno trolejovat garáže ani manipulační nájezdové/zátahové trasy. Bateriová technologie zvyšuje operativnost vozidla, vozidlo může i v případě mimořádností překonat určitý úsek bez troleje (vyhnout se překážce, nehoda či plánovaná uzavírka).

### **2.3.5 Obecné výhody vozidel s baterií**

Významnou výhodou vozidel s elektromotory je schopnost rekuperace, kdy vozidlo elektrickou energii získanou při brzdění buď využívá k napájení pomocných pohonů a tzv. vlastní spotřeby, nebo ji ukládá do trakčních baterií - a následně ji může využít při další jízdě. V případě přebytku energie z brzdění nebo plného nabití trakčních akumulátorů a uspokojení vlastní spotřeby pak může být rekuperovaná energie vrácena do sítě, kde pomáhá napájení ostatních vozidel.

Mezi výhody bateriových vozidel dále patří:

- lokálně bezemisní provoz (v místě nasazení neprodukuje žádné emise), s ohledem na energetickou politiku ČR lze očekávat zlepšení i v oblasti globální bezemisnosti;
- tišší provoz (zejména při rozjezdech a v nižších rychlostech) – elektromotor bez převodovky je výrazně tišší než spalovací motor;
- lepší dynamické vlastnosti (plynulejší a rychlejší rozjezdy do kopce);
- v případě volby vozidla s dynamickým nabíjením, a tedy i s menším nárokem na velikost trakčních baterií, lepší možnost využití vnitřního prostoru vozidla, zejména oproti vozidlům se spalovacími motory;
- vyšší komfort pro cestující.

S ohledem na propojení technologie bateriového pohonu s obvyklou technologií trolejbusů je na trhu vozidel širší výběr výrobců než v segmentu plnohodnotných elektrobusů.

### **3. ZÁKLADNÍ DOPRAVNÍ ROZVAHA**

V roce 2019 byla zpracována studie, která řešila částečnou elektrizaci stávajících autobusových linek PID při zachování současných provozních parametrů. Přepravní směry severovýchodně od hl. m. Prahy byly vybrány s ohledem na možnou návaznost na již připravovanou elektrobusovou infrastrukturu v trase stávající městské autobusové linky č. 140, která je již v současnosti v části pojížděna elektrobusem s dynamickým dobíjením linky č. 58

Rozsah zatrolejování jednotlivých linek byl volen s ohledem na jízdní doby ve stávajícím stavu, tzn. aby byly využity výhody vozidel s instalovanou baterií. Dobíjení vozidel bude probíhat především během jízdy a při obrátových pauzách v konečných stanicích. Na základě zkušeností nabytých ze zkušebního provozu elektrobusem i elektrobusem s dynamickým dobíjením v podmínkách DP hl. m. Prahy i v jiných městech byl primární rozsah trolejí určen jako minimálně **cca 50 % délky** (resp. oběžné doby) linky.

V rámci této studie došlo k aktualizaci návrhu technického řešení pro spojení Praha – Brandýs nad Labem – Stará Boleslav pro účely Oznámení podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

V této relaci za základ trasy byla vzata l. 375 z Prahy Vysočan do Brandýsa n. L. – Staré Boleslavi se zohledněním realizované stavby elektrifikace linky 140 v hl. m. Praze (stavba zahájena v 01/2022).

## **4. NÁVRH NOVÉHO STAVU**

### **4.1. Trolejové vedení a napájení**

#### **4.1.1. Technické údaje – trolejové vedení**

Nosná síť TV:	lana nerez Fe 25,35 mm <sup>2</sup>
Vodiče TV:	trolejový drát Cu 120 mm <sup>2</sup> - nový TV – část pružné, pevně kotvené, zatížení 120 N/mm <sup>2</sup> při - 20 °C
Armatury TV:	Typového provedení – stávající i nové, Výhybky a křížení – tahový systém
Podpěry:	nové stožáry – ocelové kulaté, povrchová úprava metalizací zinkem, nátěr závěrečným lakem RAL 7021
Výška trolejového drátu:	5,50 – 5,70m v místě závěsu nad komunikací
Napájecí soustava:	2 - 750 V DC/IT– izolovaná soustava
Ochrana před ned. dotyk. napětím:	dvojitou izolací a polohou
Ochrana proti atm. přepětí:	provedena svodiči přepětí - uzemněnými na strojený zemnič s max. odporem do 15Ω
Únosnost zeminy:	je uvažována 15 N/cm <sup>2</sup> a na tuto hodnotu budou navrženy základy stožárů
Betonový základ:	beton C25/30 XF1; XA1
Číslování stožárů:	pracovní
Vnější vlivy:	AA8, AB8, AC1, AD2, AF2, AG2, AH2, AQ3, AS2, BA5 – dle ČSN 33 2000-1ed.2
Prostor:	zvlášť nebezpečný – dle ČSN 33 2000-4-41ed.3

#### **Poznámka:**

*Výška trolejového drátu umožňuje bezproblémový provoz jak veškerých standardních silničních vozidel, jejichž výška je zákonem omezena maximální hodnotou 4,00 m, případně speciálními stroji zemědělské techniky, které tuto výšku výjimečně přesahují.*

#### **4.1.2. Technické údaje - měnírny**

<b>Napět'ová soustava:</b>	VN 3 AC 50Hz 22kV / IT
<b>Typ vn rozvodny:</b>	skříňová plynem izolovaná
<b>Počet trakčních transformátorů:</b>	1 ks
<b>Trakční transformátor:</b>	22/0,65 kV (800 kVA)
<b>Třída provozu transformátoru:</b>	tř.V dle ČSN EN 50 329
<b>Počet trakčních usměrňovačů:</b>	1ks
<b>Trakční usměrňovač:</b>	šestipulzní
<b>Třída provozu usměrňovače:</b>	tř. V dle ČSN EN 50 328
<b>Jmenovité napětí měnírny:</b>	2 DC 750V / IT
<b>Způsob provozu trakční soust.:</b>	trolejbusový
<b>Počet napáječových skříní:</b>	2+1
<b>Dálkové ovládání</b>	prostřednictvím řídicího systému

#### **4.1.3. Trolejové vedení – mechanická část**

Trolejové vedení je navrženo jako pružné vedení, pevně kotvené. Použitý trolejový drát typu Cu 120 mm<sup>2</sup>, stožáry kulaté, odstupňované, s možností použití pro veřejné osvětlení. Soustava stožárů je uvažována buď jako jednostranná, osazena plastovými výložníky, nebo párová (vstřícná) se zavěšenými trolejovými dráty na převěsných lanech nosné sítě. V intravilánu se předpokládá v maximální míře *sdužení trakčních stožárů se stožáry veřejného osvětlení*. V obloucích a křižovatkách bude pro uchycení trolejového drátu použito obloukových svorek s uchycením buď na výložníky nebo na nosnou síť ukotvenou na soustavu stožárů rozmístěných dle možností v jednotlivých křižovatkách.

#### **4.1.4. Návrh trolejového vedení – elektrická část**

Energetická rozvaha byla zpracována pro několik variant. Jako nejvýhodnější se jeví provedení napájení liniových částí TV systémem dvounapáječových měníren, kdy měnírna bude napájet vždy dva úseky a bude umístěna vždy co nejbližší k úsekovému dělení nalézající se mezi napájecími úseky příslušné měnírny. Délka úseku může pro trolejový drát Cu 120 mm<sup>2</sup> být až 1400 m s umístěním napájecího bodu cca 500 m od úsekového dělení, napájení bude vždy 4-mi kabely (2x+; 2x-).

#### **4.1.5. Napájení**

Rozmístění jednotlivých měníren a dobíjecích stanic vychází z předpokládaných možností napojení na rozvod 22 kV (blízkost trafostanic 22 kV nebo vedení kabelů 22 kV) a na možnost umístit měnírnu na obecní či státní pozemek. Konkrétní návrh rozmístění měníren je popsán v technickém popisu návrhu trolejového vedení.



#### **4.1.6. Protikorozi ochrana**

Trolejové vedení bude provedeno v dvojité izolaci, celý systém není zdrojem bludných proudů. Protikorozi ochrana stožárů se provádí žárovým zinkováním, závěrečným a finálním lakem.

#### **4.1.7. Stavební a montážní práce**

Nové stožáry budou umístěny do samostatných betonových základů v navržených místech. V základech budou založeny plastové trubky pro zatažení kabelů VO do trakčních stožárů. Stožáry budou dodány s dvířky pro montáž kabelů VO do svorkovnice, otvory pro protažení kabelů do dřívku stožáru, stožáry budou provedeny s nástavcem pro nasazení výložníku VO, přípravou pro osazení svorkovnice a svorkou pro zemnicí pásek.

#### **4.1.8. Průchodnost územím**

V rámci návrhu nového stavu bylo nutno brát v potaz některá omezení, která brání možnosti zřízení trolejového vedení (nebo by je výrazně zkomplikovala, prodražila apod.)

##### **a) Šířkové uspořádání uličního prostoru**

Vedlejší dopravní prostor musí být dostatečně široký, aby do něj bylo možno umístit stožáry TV (včetně základů). V některých zastavěných úsecích je vedle vozovky pouze úzký pruh, který často slouží jako chodník (nebo chodník zcela chybí), navíc v tomto pruhu se často nacházejí hlavní rozvody technické infrastruktury.

##### **b) Extravilán, jízdní rychlost**

Troleje nemohou být využívány v případě vyšších rychlostí – optimálně do 60 km/hod (výjimečně 70 km/hod). Při vyšších rychlostech dochází k nežádoucímu opotřebení (zahřívání) komponentů na styku sběrač–trolej. Mimo obce jsou proto k zatrolejování navrženy pouze ty úseky, kde se dosažení vyšších rychlosti nepředpokládá (stávající omezení rychlosti, směrové poměry, nedostatečná délka pro možnost potřebného zrychlení apod.)

##### **c) Historická a památkově chráněná území**

V památkově chráněných oblastech je uvažováno s jízdou na baterie (bez instalace trolejového vedení).

##### **d) Vrchní vedení**

Pro křižovatky a souběhy nadzemních sdělovacích vedení s městskými drahami je nutno dodržet minimální vzdálenosti dle ČSN 342100:

	nad trolejemi	od nosných částí troleje	od koruny vozovky
minimální vzdálenosti [ m ]	2,5	1,0	8,5

Nejkratší vzdálenosti nadzemních vedení nad 45 kV od trakčních vedení železnic, tramvajových a trolejbusových drah jsou uvedeny v PNE 33 3300, tab. 5.14. V následující tabulce je pro informaci uveden stručný výtah z originálního znění.

	K součástem trakčního vedení železničních, trolejbusových a tramvajových drah			Vodorovně k součástem trakčního vedení železničních, tramvajových a trolejbusových drah			Vodorovně k součástem trakčního vedení železničních, tramvajových a trolejbusových drah		
Živé části	Živé části			Neživé části					
Napětí $U_n$ (kV)	110	220	400	110	220	400	110	220	400
Nejkratší vzdálenost [m]	3	4	5	2,5	3	4	1,5	2,5	3,5

Nejkratší vzdálenosti nadzemního vedení VN nad 1 kV do 45 kV včetně od trakčních vedení železnic, tramvajových a trolejbusových drah jsou uvedeny v PNE 33 3301 ed.3, tab. 5.12. V následující tabulce je pro informaci uveden stručný výtah z originálního znění.

	ke komponentům trakčních vedení			vodorovně k součástem trakčních vedení			k drážním sdělovacím vedením včetně jejich nosných konstrukcí		
Ochranný systém	B	C	I	B	C	I	B	C	I
vzdálenosti při křížení nebo v blízkosti trakčních vedení [ m ]	2,6	2	2	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1

Nejkratší vzdálenosti nadzemního vedení VN nad 1 kV do 45 kV od povrchu silnice či hlavy kolejnice tramvajových a trolejbusových drah jsou uvedeny v PNE 33 3301 ed.3, tab. 5.13. V následující tabulce je pro informaci uveden stručný výtah z originálního znění.

Nejkratší vzdálenosti od povrchu silnice či hlavy kolejnice tramvajových a trolejbusových drah			
Ochranný systém	B	C	I
vzdálenosti při křížení tramvajových a trolejbusových drah [ m ]	8,5	8,5	8,5

Nejkratší vzdálenosti nadzemního vedení NN do 1 kV od trakčních vedení železnic, tramvajových a trolejbusových drah jsou uvedeny v PNE 33 3302, tab. 6.6. V následující tabulce je pro informaci uveden stručný výtah z originálního znění.

	ke komponentům trakčních vedení			vodorovně k součástem trakčních vedení			k drážním sdělovacím vedením včetně jejich nosných konstrukcí		
Ochranný systém	B	C	I	B	C	I	B	C	I
vzdálenosti při křížení nebo v blízkosti trakčních vedení [ m ]	2	2	2	1,5	1,5	1,5	2,0	1,0	1,0

Nejkratší vzdálenosti nadzemního vedení NN do 1 kV od povrchu silnice či hlavy kolejnice tramvajových a trolejbusových drah jsou uvedeny v PNE 33 3302, tab. 6.7. V následující tabulce je pro informaci uveden stručný výtah z originálního znění.

Nejkratší vzdálenosti od povrchu silnice či hlavy kolejnice tramvajových a trolejbusových drah			
Ochranný systém	B	C	I
vzdálenosti při křížení tramvajových a trolejbusových drah [ m ]	8,5	8,5	8,5

### e) Mostní objekty

Z hlediska umístění stožárů TV je nutno brát zřetel na konstrukci mostů, jejich rozpětí je větší než 25 m. V tom případě je nutno posoudit následující možnosti:

- umístění stožárů na most – kotvení stožárů do římsy mostu je z hlediska statických účinků horší než v případě stožárů VO;
- osazení stožárů atypické délky do spodní úrovně, tj. při rozdílu výšek do 10 m uvažovat se stožáry výšky až 18 m.

Z hlediska zatížitelnosti zavedení elektrifikované dopravy místo autobusové nepředstavuje zásadní problém, neboť pohotovostní hmotnosti a maximální hmotnosti autobusů a elektrobusů s dynamickým dobíjením odpovídající délky jsou prakticky shodné.

V následující tabulce je doloženo porovnání typů vozidel autobusů, které na linkách Středočeského kraje v současné době jezdí, s některými typy elektrobusů s dynamickým dobíjením.

Vozidlo	Pohotovostní hmotnost [t]	Délka [m]	Obsaditelnost [počet osob]	Max. povolená hmotnost [t]
<b>Autobusy</b>				
SOR BN 12	9,7	11,8	80	cca 15,3
Iveco Crossway LINE LE 12M	cca 13	12	85	19
Solaris Urbino 12 LE	10,8	12	98	18
Solaris Urbino 15 LE	16	15	118	24
Solaris Urbino 18 (městské provedení pro DPP)	14,5	18,75	161	25,5
Van Hool AGG300	cca 22,3	24,79	181	35
<b>Trolejbusy / Elektrobusy s dynamickým dobíjením</b>				
Škoda 26Tr (karoserie Solaris Urbino 12 IV)	12	12	91	18,7
Škoda 28Tr (karoserie Solaris Urbino 15 III)	14	15	131	24
Škoda 32Tr (karoserie SOR NS 12)	12	12	95	18
Škoda 27Tr (karoserie Solaris Urbino 18 IV)	16,5	18	160	cca 28
Škoda 35Tr (karoserie Iveco Urbanway 18)	19,1	18,56	125	cca 28
Solaris Trollino 24	cca 21,5	24,7	215	cca 36,5
Hess lighTram 25 DC	cca 21	24,7	220	cca 36,5
Van Hool Exqui.City 24T	24,5	24,61	180	36,5

Zdroje:

SOR BN 12: <https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2017/09/2016-SOR-BN-12-CZ.pdf>  
[https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2017/09/CN\\_12-123\\_CZ\\_LoRes.pdf](https://www.sor.cz/wp-content/uploads/2017/09/CN_12-123_CZ_LoRes.pdf)  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/SOR\\_CN\\_12](https://cs.wikipedia.org/wiki/SOR_CN_12)

Solaris Urbino 18 IV: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Solaris\\_Urbino\\_18](https://pl.wikipedia.org/wiki/Solaris_Urbino_18),  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Solaris\\_Urbino\\_18](https://cs.wikipedia.org/wiki/Solaris_Urbino_18)

Van Hool AGG300: [http://mhdzive.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=562:d](http://mhdzive.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=562:d)

[opravni-podnik-hl-m-prahy-testuje-triclankovy-autobus-van-hool&catid=29&Itemid=101&template=mhdzive\\_res](http://opravni-podnik-hl-m-prahy-testuje-triclankovy-autobus-van-hool&catid=29&Itemid=101&template=mhdzive_res)

Škoda 27Tr:

<https://www.skoda.cz/data/catalog/6/12/2714.pdf>

Škoda 35Tr:

<https://www.skoda.cz/data/catalog/6/311/4039.pdf>

Solaris Trollino 24:

[https://www.solarisbus.com/public/assets/content/pojazdy/Katalogi\\_stycze\\_2020/PL\\_Napdy\\_zeroemisyjne\\_2019\\_02.pdf](https://www.solarisbus.com/public/assets/content/pojazdy/Katalogi_stycze_2020/PL_Napdy_zeroemisyjne_2019_02.pdf)

<https://www.electrive.com/2019/10/19/new-batteries-and-longest-bus-so-far-from-solaris/>

<http://www.exquicity.be/media/8752/leafletExquiCityLinzENGmail.pdf>

Škoda 27Tr:

<https://www.skoda.cz/data/catalog/6/12/2714.pdf>

<https://www.k-report.net/ukazobrazek.php?soubor=1353250.jpg&httpref=2484/320540>

Škoda 35Tr:

<https://www.skoda.cz/data/catalog/6/311/4039.pdf>

Hess lighTram 25 DC:

[https://www.hess-](https://www.hess-ag.ch/fileadmin/user_upload/Hess/Bus/lighTram/lighTram25/Flyer_lighTram25/Flyer_lighTram25DC_BERNMOBIL_EN_Web.pdf)

[ag.ch/fileadmin/user\\_upload/Hess/Bus/lighTram/lighTram25/Flyer\\_lighTram25/Flyer\\_lighTram25DC\\_BERNMOBIL\\_EN\\_Web.pdf](https://www.hess-ag.ch/fileadmin/user_upload/Hess/Bus/lighTram/lighTram25/Flyer_lighTram25/Flyer_lighTram25DC_BERNMOBIL_EN_Web.pdf)

<http://www.exquicity.be/media/8752/leafletExquiCityLinzENGmail.pdf>

Van Hool Exqui.City 24T:

<http://www.exquicity.be/media/8752/leafletExquiCityLinzENGmail.pdf>

Při porovnávání autobusů se stejně dlouhými elektrobusy s dynamickým dobíjením dojdeme k závěru, že výrobci kompenzují hmotnost vozidla zvýšenou o vestavěné baterie a potřebné komponenty do původní autobusové karoserie (trolejové sběrače, elektromotory, trakční výzbroj, apod.) snížením maximální obsaditelnosti vozidla. Vozidla tak mají maximální hmotnost přibližně stejnou (liší se cca o 1 t v závislosti na konfiguraci konkrétního vozidla pro konkrétního dopravce).

*U tříčlankových vozidel Solaris Trollino 24 a Hess lighTram 25 DC byla maximální hmotnost převzata od stejně dlouhého vozidla Van Hool Exqui.city 24T se stejným počtem kol a následně z ní vypočítána pohotovostní hmotnost.*

Určitý problém tak může teoreticky vzniknout pouze v případě nasazení delších vozidel oproti stávajícímu stavu. To ovšem platí bez rozdílu toho, zda se jedná o autobusy nebo elektrobusy. Navíc pouze u mostů s delším rozpětím (nad 10 m) – u krátkých mostů není celková hmotnost delších vozidel z hlediska zatížitelnosti rozhodující, neboť v tom případě rozhoduje maximální zatížení na nápravu, a to je vždy v případě uvažovaných typů autobusů i elektrobusů srovnatelné. V tom případě by mohl být uplatněn požadavek na přepočtení některých dotčených mostů (příp. omezení hmotnosti pro jediné vozidlo). Příslušný přepočet by pak měl být proveden dle parametrů konkrétních vozidel, které by byly na dané trase nasazeny.

## 4.2. Dopravní řešení

### 4.2.1. Stávající stav

Linka 375 je provozována celotýdenně v rámci integrovaného dopravního systému PID dopravcem ČSAD Střední Čechy, a.s. Většina spojů je vedena pouze v úseku Českomoravská – Brandýs n. L.-St. Boleslav, Aut. st. v intervalu 10 minut v ranní špičce a 15 minut v odpolední špičce. K železniční stanici ve Staré Boleslavi jsou vedeny pouze jednotlivé spoje. Ty jsou společně s vybranými spoji linek 367, 477 a všemi spoji linky 478 vedeny s návazností na jízdní řád vlaků na trati 072 Ústí nad Labem – Lysá nad Labem. Na linku jsou vypravovány převážně kloubové autobusy Solaris Urbino 18.

### 4.2.2. Nově navrhovaný stav

#### Konečná v Praze

Je uvažováno s dvěma možnostmi:

- 1) Využití stávajícího terminálu u metra Českomoravská – pokud dojde k dohodě s developery v dotčeném území. Terminál by byl dopravně využíván jako stávajícím stavu.
- 2) Ukončení linky blokovou smyčkou v oblasti křižovatky Harfa. V ulici Českomoravská je navržena nová zastávka Nádraží Libeň - vstřícně s tramvajovou zastávkou. Zde bude možnost dobíjení vozidel, přičemž umístění technologické části dobíjecí stanice je uvažováno v ulici Freyova.

#### Zastávka Jandova

V ulici Vysočanská severně od železničního mostu trati 231 Praha – Lysá nad Labem – Kolín je v souvislosti s rozvojem sousedního území navrženo vybudování nové zastávky Jandova, ve které bude mj. ve směru do Letňan umožněno nasazení sběračů na trolej (za podjezdem dráhy – žel. trať 231) – pro jízdu do kopce po vysočanské estakádě.

#### Konečná ve Staré Boleslavi

Na opačné straně linky ve Staré Boleslavi budou všechny spoje prodlouženy k železniční stanici, kde bude umožněno dobíjení. V rámci stavby SŽ „Optimalizace traťového úseku Lysá n.L. – Mělník“ dojde k poměrně rozsáhlým úpravám kolejiště stanice Stará Boleslav i celého přednádražního prostoru. Na koordinálním jednání se zástupci SŽ dne 9.10.2019 došlo ke shodě v umístění dobíjecích stání v prostoru u nově situované zastávky, tj. na rozšířené příjezdové komunikaci ke stávající výpravní budově. Z hlediska zájmů dráhy je jedno, zda na straně u dráhy nebo u lesa.

SŽ informovala o výhledovém záměru změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV. Tento výhled je nutno zohlednit v návrhu tech. parametrů nových zařízení.

Oba záměry je nutné dále průběžně koordinovat.

#### Brandýs nad Labem: zast. Pražská

Za účelem nasazování sběračů na trolej po průjezdu historickým jádrem Brandýsa ve směru do Prahy bude nutno v Brandýse nad Labem přemístit zastávku Pražská (v ul. Pražská) až za železniční přejezd trati 074 Čelákovice - Neratovice.

### **4.2.3. Průchodnost územím**

#### **Brandýs nad Labem – Stará Boleslav**

Vybudování infrastruktury trolejového vedení v centrech měst Brandýs nad Labem a Stará Boleslav by bylo velice obtížné, neboť trasa linky probíhá památkovými zónami po pozemních komunikacích s nedostatečnou šířkou.

Určité omezení představuje i most generála Lišky přes řeku Labe. Most byl nedávno rekonstruován, nachází se mezi památkovými zónami v Brandýse n.L. a Staré Boleslavi. Ukotvení stožárů TV na mostě by bylo konstrukčně a stavebně velmi náročné. S ohledem na blízkost historických objektů a pohledovou expozici by trolejové vedení nebylo akceptovatelné. Kromě toho krátký úsek mezi Brandýsem n. L. a Starou Boleslaví (navíc bez vhodného místa pro natrolejování) není z energetického ani ekonomického hlediska smysluplný.

V ul. Pražská v Brandýse n. L. se nachází úrovnový přejezd s žel. tratí 074 Čelákovice – Neratovice. Tato trať je svým relativně vhodným situováním v území určena k dalšímu rozvoji (tj. potencionálně i k elektrizaci systémem 25 kV, 50 Hz). Přejezd se navíc nachází těsně za hranicí památkové zóny. Zřízení trolejí pře tento přejezd by bylo technicky velice obtížné a provozně možným zdrojem problémů (vypadnutí trolejí při jízdě přes výškově problematický přejezd). Trolejové vedení není proto přes tento přejezd navrhováno.

#### **Praha: podjezd Jandova**

Na území Hlavního města Prahy v oblasti Vysočan je průjezd vozidel limitován podjezdnou výškou nadjezdu železniční trati 231 (poblíž žst. Praha-Vysočany), pod kterým vede ulice Jandova a navazující Vysočanská. Jedná se o hlavní (a jedinou) dopravní spojnici Vysočan (Náměstí OSN) se sídlištěm Prosek.

V současné době je nejmenší světlá výška v podjezdu 3,45 m. Pro průjezd vozidel alespoň se staženými sběrači je nutná podjezdná výška 3,50 m + rezerva 0,15 m (při zohlednění údolnicového oblouku v podjezdu).

V té souvislosti zadala TSK hl. m. Prahy prověření možnosti a technických podmínek zahloubení vozovky min o 0,200 m („Jandova, podjezd, č. akce 1000106“). V současné době bez relevantních závěrů.

#### **Vysočanská estakáda**

Z důvodu velkých odběrů energie ve stoupání je potřebné zřídit trolejové vedení na ul. Vysočanská (včetně mostní estakády) - alespoň ve směru od Vysočan na Prosek. Ve středním úseku s velkou výškou mostní konstrukce nad terénem není možné uvažovat se zřízením stožárů mimo konstrukci mostu, ty je nutné zakomponovat do nosné konstrukce (vetknout do říms či jinak připevnit ke konstrukci mostu). Dle údajů správce mostu (TSK) je stavební stav hodnocen stupněm III (*Stavební stav „dobrý“ - závady a poruchy většího rozsahu, které neovlivňují spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 20 let.*)

V dalším stupni PD je nutno navrhnout konkrétní technické řešení a provést potřebné statické posouzení konstrukce.

#### **Městský okruh – Vysočanská radiála**

V rámci MO je dle platného územního plánu hl. m. Prahy uvažováno s výjezdem z tunelové části tzv. Vysočanské radiály na spodním konci vysočanské estakády. Příprava této stavby v současné době neprobíhá. Případné zřízení okružní křižovatky by se zatrolejovanou tratí nebylo



v zásadním rozporu (příp. přemístění několika stožárů TV a trolejového vedení je finančně i technicky nevýznamné).

### **Žel. přejezd ve Kbelích**

U přejezdu železniční tratě Praha – Mladá Boleslav – Turnov v Mladoboleslavské ul. ve Kbelích je navržena průběžná stopa trolejí (pro elektrobusesy), která nemusí být trvalá. V rámci modernizace této trati se výhledově uvažuje se zřízením mimoúrovňového křížení (zahlobení žel. dráhy). V rámci modernizace trati pravděpodobně dojde zároveň i k její elektrizaci. Instalace trolejí pro elektrobusesy trati je tedy možné. V krajním případě (např. v době stavby nového křížení nebo elektrizace při úrovněm křížení) je možné troleje mezi zastávkami Kbely a Mladějovská přerušit a v obou zastávkách (ve směru jízdy za přejezdem) osadit natrolejovací stříšky (natrolejování mimo zastávku je technicky i provozně velmi nevhodné, nelze jej tedy navrhovat jako pravidelné).

*Případné vypuštění trolejí přes přejezd je energeticky nevýznamné, ale z hlediska plynulosti jízdy je zatrolejování žádoucí, neboť zast. Mladějovská je pouze „na znamení“. V navazujícím projektovém stupni bude rozsah trolejové vedení přes přejezd upřesněn, resp. bude rozhodnuto o jeho případně dočasném charakteru, aby mohlo být v případě elektrizace železniční trati sejmuto (přerušeno).*

### **Mosty (zatížitelnost)**

V současnosti jsou na lince 375 provozována 18-ti metrová vozidla Solaris Urbino 18 IV. Těmto autobusům délkově odpovídají elektrobusesy s dynamickým dobíjením (dále také „elektrobusesy“) Škoda 27Tr (též označován jako Solaris Trollino 18, tento typ vychází ze stejné karoserie jako výše zmíněný autobus) a Škoda 35Tr (karoserie Iveco Urbanway 18). Budeme-li uvažovat o kapacitnějších vozidlech, přicházejí v úvahu následující 3 článkové elektrobusesy: Solaris Trollino 24, Hess lighTram 25 DC a Van Hool Exqui.city 24T.

Pokud budou na lince nasazeny parciální elektrobusesy srovnatelných parametrů se stávajícími autobusy (kloubové délky 18 m), nebude z hlediska zatížitelnosti mostů žádný problém (viz kap. 4.1.8.e).

V případě nasazení delších (velkokapacitních) vozidel by mohl být uplatněn požadavek na přepočet zatížitelnosti některých mostních objektů, zejm.:

- Praha 9 – Vysočanská (estakáda)
- Brandýs n. L., most na sil. II/610 přes Labe (ev. č. 610-013): v současné době normální zatížitelnost 24 t, výhradní (jediné vozidlo) 80 t.

### **Průjezd obcemi**

Na základě zásadních požadavků obcí Podolanka a Dřevčice, aby troleje nebyly instalovány v intravilánech těchto obcí, není s trolejemi přes tyto dvě obce uvažováno, a to v rozsahu celého katastrálního území Podolanky a v katastrálním území Dřevčic pouze v části od Brandýsa nad Labem do extravilánové lokality „Cihelna“.

#### **4.2.4. Návrh rozsahu trolejového vedení**

Trolejové vedení je navrženo v úsecích:

- Jandova – Letňanská (v opačném směru pouze v úseku Letňanská - Prosek);
- Letňany – Kbely / Mladějovská – Vinoř;
- Dřevčice, Cihelna - Brandýs n. L.-St. Boleslav, Pražská;
- Brandýs n. L.-St. Boleslav, Sídliště - Brandýs n. L.-St. Boleslav, Žel. st.

Úsek Prosek - Letňanská je zároveň součástí v současné době (2022) realizované infrastruktury pro zatrolejování linky 140 Palmovka – Letňany – Miškovice, ovšem v tomto úseku bez realizace trolejového vedení

Detailní informace o zatrolejovaných i nezatrolejovaných úsecích jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Směr	Úsek	Trolej	Délka [km]	Jízdní doba [min]
<b>Brandýs n. L. – Stará Boleslav, Žel. stanice</b>	Českomoravská - Jandova	Ne	1,3	5
	Jandova - Letňanská	Ano	2,2	4
	Letňanská - Letňany	Ne	0,9	4
	Letňany – Vinoř	Ano	7,0	13
	Vinoř – Dřevčice, Cihelna	Ne	4,2	6
	Dřevčice, Cihelna - Br. n. L.-St. Bol., Pražská (přejezd)	Ano	1,9	4
	Br. n. L.-St. Bol., Pražská (přejezd) - Br. n. L.-St. Bol., Sídliště	Ne	3,0	8
	Br. n. L.-St. Bol., Sídliště - Br. n. L.-St. Bol., Žel. st.	Ano	1,3	3
<b>Praha, Českomoravská</b>	Br. n. L.-St. Bol., Žel. St. - Br. n. L.-St. Bol., Sídliště	Ano	1,3	3
	Br. n. L.-St. Bol., Sídliště - Br. n. L.-St. Bol., Pražská	Ne	3,2	11
	Br. n. L.-St. Bol., Pražská - Dřevčice, Cihelna	Ano	1,8	5
	Dřevčice, Cihelna - Vinoř	Ne	4,2	6
	Vinoř – Letňany	Ano	7	14
	Letňany - Letňanská	Ne	0,2	1
	Letňanská - Prosek	Ano	1,5	4
	Prosek - Českomoravská	Ne	2,9	7

Směr	Podíl troleje (Vzdálenost)	Podíl troleje (Čas)
<b>Brandýs n. L. – Stará Boleslav, Žel. stanice</b>	57%	52%
<b>Praha, Českomoravská</b>	52%	51%

Zatrolejování úseku Nádraží Libeň – Vysočanská by bylo technicky možné, z energetického hlediska je to však zbytečné (krátká vzdálenost bez velkých odběrů) a ekonomicky nevýhodné. Případné zatrolejování tohoto úseku, se kterým je uvažováno v rámci výhledové elektrizace tzv. východní autobusové tangenty (viz. kap. 3), by však samozřejmě bylo možno synergicky využít.

Ve variantě s konečnou v Českomoravské by bylo zatrolejování úseku do zast. Vysočanská žádoucí.



#### **4.2.5. Energetická bilance stavu vozidlové baterie**

Podkladem pro rozvalu bylo modelové vozidlo obecných parametrů, které vychází z dostupných podkladů pro kloubové vozidlo. Čekání i jízda jsou uvažovány se zapnutou klimatizační jednotkou/topením. Reálný provoz s reálným vozidlem samozřejmě může vycházet odlišně od níže uvedené modelové situace.

##### **Parametry modelového vozidla**

Kapacita trakčních baterií:	55,00 kWh ( <i>údaj z rozmezí běžně dodávaných kapacit baterií</i> ) <i>pracovní oblast nabíjecího cyklu baterie byla stanovena na 35% - 85% její kapacity (většinou dle tržních konzultací je dostupná do 90%)</i>
spotřeba elektrické energie při jízdě:	3,50 kWh/km ( <i>odhad spotřeby v zimním období včetně topení</i> )
spotřeba el. energie při stání a topení:	0,50 kWh/min. ( <i>chladicí výkon 24kW... <math>2,4/60=0,4</math>kWh/min - údaj z technických údajů vozidla</i> )
Rychlost nabíjení při stání:	1,0 kWh/min. ( <i>počítáno 80A při 750V</i> )
Průměrná rychlost nabíjení při jízdě	1,25 kWh/min. ( <i>počítáno 100A při 750V</i> )

##### ***Varianata: Českomoravská - Brandýs nad Labem/Stará Boleslav s dobíjením na obou konečných a s přistavením a zatažením do garáží Klíčův***

Modelová situace je uvedena v Příloze 2 a naznačuje provoz modelového vozidla výše uvedených parametrů na lince 375 v cyklickém provozu pro 10 obrátů tam i zpět se začátkem a koncem trasy v garážích Klíčův.

Z výsledků je patrné, že provoz na trase této linky s navrženým rozsahem TV je reálný. Vzhledem k relativně nízkému procentu zatrolejování vychází bilance stavu baterie záporná a tedy se ukazuje nutnost zařazení dobíjecích pauz pro dobíjení vozidlové baterie na obou konečných, jak v Praze ve Vysočanech tak i ve Staré Boleslavi. Graficky je průběh stavu dobítí vozidlové baterie v závislosti na ujeté vzdálenosti znázorněn v příložených grafech.

Jsou uvedeny dva příklady s obrátovými časy (dobíjecí pauzou) na konečných pro 5 minut a 10 minut. V obou případech se pracovní oblast nabíjecího cyklu baterie pohybuje v rozmezí do **50%** uvažované jmenovité hodnoty.

S ohledem na nižší zatrolejování v oblasti konečné ve Vysočanech má dobíjení na konečné v Praze významnější vliv než ve Staré Boleslavi.

V každém směru je TV rozdělena do čtyř celistvých úseků TV a dobíjecího místa ve Vysočanech, což prakticky znamená, že řidič během jízdy v každém směru čtyřikrát připojí a odpojí sběrače k/od TV.

#### **4.2.6. Napájení**

Pro linku č.375 je navrženo celkem 6 měníren v trase a 1 dobíjecí stanice u konečné v Praze - Vysočanech:

DS Harfa	<i>jižní konec ul. Freyova (ppč. 1006/10, 1006/8 k.ú. Vysočany)</i>
var: DS Českomoravská	<i>západně od terminálu (ppč. 3283/1 k.ú. Vysočany)</i>
MR Prosek	<i>v horní části ul. Vysočanská (ppč. 615/20 k.ú. Prosek)</i>
MR U Vodojemu	<i>ul. Mladoboleslavská na západním okraji Kbel (ppč. 1686/2, 1686/40 k.ú. Vysočany)</i>

MR Mladějovská	<i>na východním okraji Kbel (ppč. 1988/1 k.ú. Kbely)</i>
MR Vinoř	<i>v areálu společnosti Pražská strojírna a.s. (ppč. 1464 k.ú. Vinoř)</i>
MR Br.n.L	<i>na JZ okraji města (ppč. 1730/27 k.ú. Brandýs n.L.)</i>
MR Stará Boleslav	<i>u žel.stanice Brandýs n.L. – St. Boleslav (ppč. 2711/5 k.ú. St. Boleslav)</i>

Návrh umístění jednotlivých měníren je patrný z výkresové části. Jedná se o předběžný návrh, který bude v dalším stupni PD upřesněn.

Předpokládá se, že měnírny budou dvounapajecové s jednou rezervou.

#### **4.2.7. Zastávky**

Ve stávajícím stavu je linka 375 provozována kloubovými autobusy, přesto nástupiště některých zastávek jsou výrazně kratší, v extravilánu jsou někde tvořena pouze úzkými silničními panely bez zajištění bezbariérového přístupu. V rámci další přípravy je proto vhodné nevyhovující zastávky rekonstruovat. Vzhledem k tomu, že nástupiště jsou většinou umístěna na chodnicích jednotlivých obcí, je nutno tomuto problému věnovat dlouhodobou pozornost a ve spolupráci s příslušnými obcemi a městskými částmi (resp. TSK hl. m. Prahy) připravit potřebné stavební úpravy, a to zejména přednostně v těch místech, kde se uvažuje s natrolejováním, protože v těchto zastávkách musejí být vozidla (zejména vícečlánková) dobře srovnána podél nástupní hrany.

Podrobnější specifikace stávajícího stavu zastávek v úseku Letňany – Stará Boleslav je popsána níže. Sledována je délka nástupišť 20 m (min. 18 m) – pro stávající vozidlový park. S ohledem na předpokládané zvýšení přepravní kapacity v krátkodobém až střednědobém horizontu je žádoucí uvažovat s délkou nástupišť min. 25 m (pro velkokapacitní vozidla), lépe 32 m (dvě vozidla 12+18 m).

Z toho se zdůrazňují následující potřeby a požadavky:

*SB – směr Stará Boleslav*

*PH – směr Praha-Vysočany*

- 1) Ve variantě blokové smyčky ulic Na Harfě s konečnou zastávkou v ul. Českomoravská. Zastávka je navržena u stávající hrany chodníku (nutná výšková úprava, bez dalších stavebních úprav).
- 2) Pro možnost natrolejování před stoupáním estakádou v ul. Vysočanská se uvažuje s vybudováním nové zastávky Jandova (směr Letňany) v koordinaci se souvisejícím záměrem – developerským projektem v prostoru areálu bývalých pekáren Odkolek. Možné uspořádání komunikace se zastávkou viz příloha B.6.1. Se zastávkou by mělo být uvažováno i v opačném směru (minimálně jako prodloužení vyhrazeného jízdního pruhu pro MHD, dále jako rezerva v návaznosti na místní rozvojové aktivity a též na plánovaný podchod pod modernizovaným nádražím Praha Vysočany.
- 3) Z důvodu umožnění natrolejování je nutná rekonstrukce (nebo alespoň úprava geometrie nástupních hran) zastávek:
  - Kbely (SB)
  - Mladějovská (PH)
- 4) Prodloužit, rekonstruovat příp. rozšířit zastávky:
  - Vinořský zámek (SB)
  - Podolanka (SB, PH) – včetně úpravy navazujících ploch
  - Dřevčice, Rozc. Jenštejn (SB, PH)

Dřevčice, cihelna (SB, PH)

Brandýs n. L. – St. Boleslav, Kasárna (SB, PH)

- 5) Zast. Brandýs n. L. – St. Boleslav, Pražská se ve směru jízdy do Prahy nachází před žel. přejezdem trati 074, za kterým následuje značné stoupání. Doporučujeme sledovat možnost posunutí zastávky za přejezd a tím po natroležení v posunutě zastávce i možnost jízdy do stoupání pod trolejí.

*V tomto místě probíhá v současné době (2019) rekonstrukce vozovky a chodníků, u chodníku nad přejezdem je uvažováno s parkovacím pruhem (zálivem), který by bylo možno v budoucnu využít.*

- 6) V zast. Brandýs n. L. - St. Boleslav, Žel. st. je v rámci související stavby SŽ uvažováno se zřízením autobusové zastávky v nové poloze. Pro účely dobíjení elektrobuses je nutno zřídit dobíjecí stání pro min. dvě vozidla. Viz samostatná příloha B.6.2. Konečnou polohu zastávky a její délku je nutné dále koordinovat.

Z ostatních zastávek by bylo nutno pro velkokapacitní vozidla prodloužit zastávky:

Vinoř (SB)

Dřevčice (SB, PH)

Brandýs n.L. – St. Bol., Školní (SB)

Brandýs n.L. – St. Bol., Sídliště (SB, PH).

#### **4.2.8. Soulad s územně-plánovací dokumentací**

Jednotlivé prvky nové infrastruktury bezprostředně související se samotným trakčním vedením (trolej, stožáry, napájecí kabely, měnírny) jsou přednostně uvažovány na pozemcích stávajících komunikací určených pro provoz motorových vozidel, a to tak, aby nebyly v rozporu s územními plány.

##### **Umístění měníren a dobíjecích stanic**

Pozemek s parc. číslem 1006/10 a část pozemku s parc. číslem 1006/8 v k.ú. Praha Vysočany jsou součástí funkční plochy „S4“ – vybraná komunikační síť, využití pro stavby liniové, technické vybavenosti a stavby zařízení a provoz PID jsou zde přípustné (Část pozemku 1006/8 je součástí funkční plochy „VV“ – veřejné vybavení. Využití této části pozemku pro vybranou komunikační síť, stavby liniové, technické vybavenosti a stavby zařízení a provoz PID je nepřipustné). Dobíjecí stanici je zde tedy možné umístit.

Pozemek 3283/1 k.ú. Vysočany se nachází ve funkční ploše „SV-I“ (všeobecně smíšené). umístění měnírny je možné.

Pozemek 615/20 v k.ú. Prosek se nachází ve funkční ploše „OV“ (všeobecně obytné). Umístění měnírny je tedy podmíněně přípustné.

Pozemky 1686/2 a 1686/40 v k.ú. Vysočany jsou ve funkční ploše „ZVO-F“. Umístění měnírny (resp. zařízení pro provoz PID) je přípustné. V případě realizace je nutné vynětí ze Zemědělského půdního fondu, neboť se jedná o ornou půdu.

Pozemek 1988/1 v k. ú. Kbely se nachází ve funkční ploše „SV“ (všeobecně smíšená). Umístění měnírny je možné. Nutné vynětí ze ZPF.

Pozemek 1464 v k.ú. Vinoř je v katastru nemovitostí veden jako ostatní plocha, dle platného ÚP se nachází ve funkční ploše „VN-D“ (nerušící výroby a služeb) a umístění měnírny je tedy podmíněně přípustné.

Pozemek číslo 1730/27 v k.ú. Brandýs nad Labem je v katastru nemovitostí veden jako orná půda, avšak jsou na něm umístěny přístupové komunikace ke garážím a obytným budovám a v územním plánu pak je veden jako „BH“ (plocha pro hromadné bydlení). Umístění objektu měnirny je tedy z hlediska ÚP přípustné.

Pozemek číslo 2711/5 v k.ú. Stará Boleslav je v katastru nemovitostí veden jako ostatní plocha, v územním plánu pak jako „DZ“ (plocha pro dopravní zařízení). Pro umístění objektu měnirny je tedy přímo určen. Plocha, ve které je situována příjezdová komunikace do přednádražního prostoru, je v územním plánu vedena jako veřejné prostranství. *Na opačné straně komunikace je prostor pro případné umístění MR stísněný, na úzký pruh „veřejného prostranství“ navazuje „lesní plocha“, kde nelze umístit žádnou stavbu (s výjimkou krmelce).*

#### **4.2.9. Dopad do stávající infrastruktury**

V rozsahu nových trolejí se předpokládá sdružení stožárů TV s veřejným osvětlením. V těchto úsecích je proto účelné, aby příslušný správce VO souběžně připravil rekonstrukci VO a aby rekonstrukce VO byla s předmětnou akcí realizována současně (nebo se stala její součástí).

V souvislosti s instalací stožárů trakčního vedení lze zřejmě očekávat požadavky místních samospráv na rekonstrukci zastávek a chodníků, v krajním případě zřízení chodníků nových. I tyto investice je třeba věcně i časově koordinovat.

V úseku mezi zastávkami Dřevčice, Cihelna – hranice zastavěného území Brandýsa n. L. je nutné dodržení bezpečného odstupu od linky VVN 400 kV a 2 x 110 kV.

Nutné zahloubení vozovky v podjezdu ul. Jandova pod tratí Praha – Lysá nad Labem (č. 231 dle KJŘ) – min o 200 mm.

Přesný rozsah dopadů do stávající infrastruktury bude možné doložit až v podrobnějších stupních projektové dokumentace po rozmístění jednotlivých stožárů trolejového vedení.

#### **4.2.10. Majetkoprávní vztahy**

Průzkum majetkoprávních podmínek byl prováděn zejména v rozsahu nutném pro rozmístění měniren, kabelových tras vedených od nich k trolejovému vedení a potřebných úprav zastávek.

Pro objekty měniren byly vytipovány následující pozemky:

Parcelní číslo	Katastrální území	Vlastník
1006/10	Vysočany	Hlavní město Praha
1006/8	Vysočany	Hlavní město Praha
3283/1	Vysočany	Dopravní podnik hl. m. Prahy
615/20	Prosek	HMP, Městská část Praha 9
1686/2	Vysočany	Hlavní město Praha
1686/40	Vysočany	Hlavní město Praha
1988/1	Kbely	HMP, Městská část Praha 19
1464	Vinoř	Pražská strojírna a.s.
1730/27	Brandýs nad Labem	Město Brandýs nad Labem- -Stará Boleslav
2711/5	Stará Boleslav	České dráhy, a.s.

*Pro umístění měnírny v areálu Pražské strojírny byl získán předběžný souhlas vlastníka pozemku dopisem z 21.2.2020.*

Pro potřebné úpravy zastávek byly vytipovány následující pozemky:

Parcelní číslo	Katastrální území	Vlastník
1576/1	Vinoř	Hlavní město Praha
2676/6	Stará Boleslav	Středočeský kraj, KSÚS SČK
2711/4	Stará Boleslav	Středočeský kraj, KSÚS SČK
2711/5	Stará Boleslav	České dráhy, a.s.

*Není zahrnuta nová zast. Jandova.*

#### **4.2.11. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

##### **a) Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda**

- Realizací záměru dojde ke snížení emisního a imisního zatížení z liniových zdrojů znečišťování ovzduší, protože realizací záměru dojde k nahrazení vozidel spalující fosilní paliva vozidly lokálně bezemisními.
- Oproti současnému stavu se po uvedení trolejbusové linky do provozu předpokládá u nejbližších objektů mírné snížení hlukové zátěže. V dalších stupních přípravy záměru bude hluková studie aktualizována.
- Dešťové vody z komunikací budou sváděny do stávající dešťové kanalizace. Nedojde ke změně jejich množství ani ke změně jejich kvality
- Realizace záměru bude vyžadovat zábor ZPF pro MR U Vodojemu a v Brandýse nad Labem. V případě instalace stožárů TV na pozemcích ZPF se jejich umístění bude řešit věcným břemenem

##### **b) Vliv na přírodu a krajinu - ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.**

- Záměr nezasahuje do národních parků, chráněných krajinných oblastí ani jiných zvláště chráněných území dle zákona 114/1992 Sb., v platném znění. V blízkosti záměru se nachází: NPP Letiště Letňany, PR Vinořský park, PP Hluchov, památné stromy v Brandýse nad Labem - Staré Boleslavi (Dub v mateřské škole Pražská, Melicharův dub, Dub u rezidence).
- Záměr kříží v Brandýse nad Labem – Staré Boleslavi NRBK Stříbrný roh – Polabský luh. Vzhledem k charakteru záměru se nepředpokládá ovlivnění prvků ÚSES.
- V Brandýse nad Labem – Staré Boleslavi se záměr přibližuje k rVKP Hrušovské sady. Ovlivnění VKP se nepředpokládá.
- Se zásadním zásahem do mimolesní zeleně se nepočítá (mimo oblast konečné zastávky ve Staré Boleslavi). Polohu stožárů je možná vždy upravit tak, aby se nacházel v polovině rozponu sousedních stromů, většinou tedy půjde o ořez větví (který je nutný i s ohledem na stávající profil silniční komunikace). V další fázi projektové bude proveden podrobný dendrologický průzkum.



**c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000**

- Stavba není v přímém kontaktu s žádným chráněným územím soustavy NATURA 2000. Nejbližše se nachází EVL Praha – Letňany cca 200 m od trasy záměru.

**d) Návrh zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem,**

- Záměr vyžaduje zjišťovací řízení a bude zařazen dle přílohy č. 1 zákona 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí do kategorie II bod 46: „Tramvajové, trolejbusové, nadzemní a podzemní dráhy, visuté dráhy nebo podobné dráhy zvláštního typu sloužící výhradně nebo zvláště k dopravě lidí od stanoveného limitu 1 km“.

**e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno**

- Stavba nespadá do režimu zákona o integrované prevenci dle přílohy č. 1 zákona č. 76/2002 Sb.

**f) Ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.**

- Do ochranného pásma lesa (50 m od okraje lesa) podle zákona č. 289/1995 Sb. zasahuje záměr ve Staré Boleslavi (u žel. stanice).
- Záměr zasahuje k okraji památkových zón v Brandýse na Labem a Staré Boleslavi.

#### **4.2.12. Dopravní technologie**

U řešení linky se v této fázi přípravy jako výchozí stav uvažuje se zachováním stejného rozsahu provozu, jako mají stávající autobusy, tj. jak interval v průběhu dne, tak počet vozidel. Změna konečné zastávky ve Vysočanech je z hlediska jízdních dob zanedbatelná, navíc nesouvisí se zavedením elektrické trakce na této lince.

Na straně Staré Boleslavi se však z důvodu integrace dopravy s železničními linkami PID předpokládá prodloužení všech spojů této linky až k žel. stanici Stará Boleslav do autobusové zastávky Brandýs nad Labem-Stará Boleslav, Žel. st. (v současné době většina spojů končí v zast. Brandýs nad Labem-Stará Boleslav, Aut.st. To by na druhou stranu vedlo ke snížení počtu spojů na ostatních linkách v této oblasti. Celková doba oběhu (včetně potřebného stání na obou konečných do max. 10 min) činí cca 130 min, což při intervalu 10 min v dopravní špičce představuje potřebu 13 vozidel + 2 vozidla jako záloha (rezerva).

Zásadním problémem pro nasazení elektrobusesů na této lince je zahloubení podjezdu v ul. Jandova – viz kap. 4.2.3. Pokud by se nepodařilo potřebné zahloubení, musely by být elektrobusesy ukončeny na Terminálu Letňany. Zde se nachází dostatečný prostor jak pro odstavky vozidel, tak pro řidiče. Případné spojení do oblasti Vysočan by bylo nutné řešit přestupem na jinou autobusovou linku.

#### **4.2.13. Související stavby**

**Optimalizace trat'ového úseku Lysá nad Labem (mimo) – Mělník (mimo)**

Investor: Správa železnic, s.o.

Zpracována DUR, práce na přípravě pozastaveny. Nutná koordinace v oblasti žel. st. Stará Boleslav resp. konečné zastávky l. 375 – viz popis technického řešení.

### **Rekonstrukce ulice Ke Klíčovu včetně úpravy SSZ 9.252 Jandova - Ke Klíčovu**

Předmětná stavba není s tímto záměrem v zásadní kolizi. Související zahloubení vozovky pod žel. nadjezdem v ul. Jandova by mělo být řešeno v jiné akci TSK.

### **Elektrifikace l. 140**

Investor: Dopravní podnik hl. m. Prahy

Stavba je v realizaci. Ke kolizi s předmětnou stavbou nedochází. Na ul. Prosecká by trolejové vedení pro l. 375 využívaly i spoje l. 140.

### **II/101 Brandýs nad Labem - přeložka**

Investor: Středočeský kraj – KSÚS

Předmětná stavba není s tímto záměrem v zásadní kolizi. V další přípravě obou staveb koordinovat.

### **II/331, Stará Boleslav, obchvat**

Stavba je v realizaci. V rámci investorské přípravy této akce je nutné zohlednit v projektové přípravě výstavbu nové kružní křižovatky silnic II/331 a II/610 u sjezdu z dálnice D10.

### **Eektrobus Letňany – Vinoř**

Dle dostupných informací se zvažuje soukromý subjekt možnost propojení terminálu Letňany s Vinoří jako paralelní spojení s ul. Mladoboleslavská. S ohledem na rozdílné obsluhované území jsou oba záměry na sobě nezávislé.

### **Tramvajová trať Praha – Brandýs nad Labem**

Studie z r 2017 nebyla doporučena k realizaci. Alternativní řešení, které se v současné době zvažuje, by v každém případě sloužilo pro jinou skupinu cestujících než l. 375, neboť svou polohou by nebyly obslouženy sídelní útvary podél sil. II/610. Navíc ve střednědobém horizontu není naděje na její realizaci.

## **5. LEGISLATIVA DLE ZÁKONA O DRAHÁCH**

Ve smyslu zákona č. 266/1994 Sb (Zákon o drahách) ve znění pozdějších předpisů je stavba trolejbusové trati **stavbou dráhy** - §1 odst. (1) pís. c).

Z toho plynou některé další důležitá zákonná ustanovení platná pro další přípravu záměru a zajištění provozu.

V následujícím textu jsou uvedeny odkazy na základní ustanovení Zákona a podrobnější podmínky obsahující navazující ustanovení a prováděcí předpisy, zejm. vyhl. 177/1995 Sb. (Stavební a technický řád drah) a vyhl. 173/1995 (Dopravní řád drah).

### **5.1. Veřejně prospěšná stavba**

V § 5 odstavce (1) se uvádí: „Stavba dráhy celostátní, regionální, tramvajové, **trolejbusové** nebo dráhy speciální je **veřejně prospěšná**.“ Toto ustanovení je nadřazeno územně plánovací dokumentaci (stavba je tedy veřejně prospěšnou, i když není v ÚPD takto výslovně označena).

### **5.2. Regulace provozování dráhy**

V §11 se uvádí: „Provozovat dráhu může právnická nebo fyzická osoba na základě úředního povolení. ... Úřední povolení vydává drážní správní úřad.“

Z hlediska předmětné stavby je toto ustanovení důležité z hlediska budoucích vlastnických vztahů k navrhované stavbě. Pokud stavebník (budoucí vlastník) nebude držitelem příslušného povolení, musí si pro provozování záměru potřebné oprávnění (a s tím spojenou povinnou činnost pro zajištění provozu) zajistit smluvně. Na území hl. m. Prahy může být touto organizací Dopravní podnik hl. m. Prahy, který takovouto dráhu již v současné době provozuje (příp. bude současně i jejím vlastníkem). Na území Středočeského kraje je nutno potřebné povolení získat nejpozději k uvedení trati do provozu.

### **5.3. Regulace drážní dopravy**

V §24 odst. 2 se uvádí: „Provozovat drážní dopravu na dráze místní, speciální, tramvajové nebo trolejbusové nebo vlečce může dopravce, který

- a) je usazen na území České republiky, jde-li o provozování osobní drážní dopravy,
- b) je držitelem platné licence,
- c) má přidělenou kapacitu dopravní cesty, jde-li o veřejně přístupnou vlečku, a
- d) má uzavřenu smlouvu s provozovatelem dráhy o provozování drážní dopravy, není-li totožný s provozovatelem dráhy“.

Z hlediska předmětné stavby je toto ustanovení důležité při budoucím zasmluvnění provozu předmětných linek. Při výběru příslušného provozovatele je nutno tuto problematiku řádně ošetřit v zadávacích podmínkách, při specifikaci požadavků na zajištění potřebných oprávnění, vozidel, jejich řidičů apod.



## **6. ZÁVĚR**

### **6.1. Rekapitulace**

Předkládaná studie se zabývá možností využití náhrady stávajících autobusů se spalovacími motory vozidly, která využívají elektrický pohon. Hlavní důvody pro její zadání i zpracování lze souhrnně označit jako environmentální. Nasazení vozidel s elektrickým pohonem má částečně ukázat na dosavadní energetickou náročnost dopravy, jelikož pohony se spalovacím motorem při stagnující účinnosti v podstatě již zřejmě dosáhly svého technologického stropu a v kombinaci s jejich masivním rozšířením při narůstajícím znečištění životního prostředí je jejich provoz pro blízkou budoucnost neudržitelný a též neospravedlnitelný.

Z výše uvedených důvodů je možné na perspektivní alternativní pohony dopravních prostředků využít dotačních programů Evropské Unie, a to až do maximální výše 85 %. Pohony, které využívají elektřinu, jsou obecně považovány za perspektivní. Z důvodu možnosti využití již vybudovaných částí infrastruktury byl zvolen elektrický pohon se zásobníkem elektrické energie a s napájením bez jejího přeměňování z jiných médií, např. z plynů.

S ohledem na současný stav vývoje elektricky poháněných vozidel (resp. celkově vozidel s alternativními pohony) byl pro ověření životaschopnosti systému mimo město zvolen elektrobuses s dynamickým dobíjením, který v sobě nabízí kombinaci technologií tradičního trolejbusu a moderního elektrobuse – jedná se tedy o vozidlo vybavené baterií, jejíž kapacitu, a tedy i velikost, hmotnost a cenu, lze upravovat v závislosti na době jízdy pod trolejovým vedením. Zásadní výhodou zvolené kombinace obou technologií je možnost dobíjení vozidla během jízdy díky soustavě trolejových sběračů a zároveň možnost jízdy mimo trolejové vedení díky baterii, která zároveň nemusí dosahovat rozměrů, jako u čistě bateriových vozidel. S ohledem na rychlý technologický vývoj lze do budoucna očekávat další zdokonalení baterií, které díky větší kapacitě umožní větší vzdálenost dojezdu bez trolejí, zkrácení potřeby nabíjecí doby a tím výraznému snížení stavebních nákladů potřebných na výstavbu příslušné infrastruktury.

K prověření možnosti realizace byly vybrány směry severovýchodně od hranice města, u kterých je možné částečně využít již v současnosti realizovanou infrastrukturu pro městskou linku č. 140 (zprovoznění plánováno na 10/2022).

Ověřována byla průchodnost územím a dopady do stávající infrastruktury, ze kterých vzešly možnosti rozsahu instalace trolejového vedení. Následně byly pro jednotlivé úseky trolejového vedení určeny počty měření, u nichž byly zkoumány možnosti jejich umístění z hlediska územních plánů dotčených sídelních celků a dále z hlediska majetkoprávních poměrů.

Samotný záměr byl ověřen nezávislým posouzením experty ČVUT, kteří záměr potvrzují jako realizovatelný a ekonomicky výhodný. Záměr byl posouzen výpočtem ekonomické efektivity, který záměr rovněž považuje za rentabilní.

### **6.2. Vyhodnocení**

Na základě prověření infrastruktury je pravděpodobnost možnosti realizace úseku Praha Vysočany – Brandýs nad Labem – Stará Boleslav již v krátkodobém horizontu velmi vysoká. Nebyly shledány zásadní překážky při zřizování potřebných pevných trakčních zařízení. Z celkové délky 22 km (při ukončení na Českomoravské) je podíl zatrolejované části přibližně **57% / 52%**.

Instalace troleje se uvažuje od podjezdu Jandova až na konec Vnoře, dále od zast. Dřevčice, Cihelna do Brandýs n. L.-St. Boleslav, Pražská a posléze od autobusového nádraží ve Staré Boleslavi k žel. stanici Stará Boleslav.

## **Rizika**

### **1) Podjezd Jandova**

Základní podmínkou pro ukončení elektrobusů ve Vysočanech je výška v podjezdu pod žel. tratí v ul. Jandova. Dle dostupných informací by měl být tento problém řešen na úrovni MHMP. TSK zadala prověření možnosti zahloubení vozovky v podjezdu tak, aby jím mohly vozidla projíždět alespoň se staženými sběrači.

Návazně se uvažuje se zřízením nové zastávky (Jandova) bezprostředně za křižovatkou Vysočanská – Ke Klíčovu, a to zejména ve směru Prosek – Letňany, aby na estakádě Vysočanská bylo možno jezdit pod trolejí (do kopce).

V případě, že by zahloubení podjezdu nebylo realizovatelné, musela by být linka ukončena v terminálu Letňany.

### **2) Vysočanská - estakáda**

Určitým technickým problémem je možnost zřízení stožárů na estakádě v ul. Vysočanská – zejména v její střední (nejvyšší) části. V rámci další přípravy (resp. při případných úvahách o rekonstrukci mostního objektu) je nutno navrhnout a posoudit možnost upevnění stožárů TV na nosnou konstrukci estakády.

### **3) Obratiště ve Staré Boleslavi**

Ve smyslu jednání na MÚ V Brandýse n. L. – Staré Boleslavi dne 26.8.2019 a koordinačního jednání se SŽ dne 9.10.2019 je sledováno ukončení všech spojů až u žel. stanice ve Staré Boleslavi, kde je nejjednodušší možnost zřízení odstavných-dobíjecích stání (na pozemku společnosti České dráhy, a.s.). Celkové řešení obratiště (včetně vlastní smyčky) je bezpodmínečně nutné úzce koordinovat s přípravou stavby SŽ „Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem – Mělník“, v rámci které se uvažuje s kompletní přestavbou žel. stanice, novou výpravní budovou, novou žel. zastávkou a novou nakládací rampou pro případné potřeby jednotek NATO (včetně majetkoprávního vypořádání pod stávající plochou pro otáčení autobusů).

### **4) Zastávky**

Pro řádné provozování elektrobusů by se měly zásadně rekonstruovat nástupiště zastávek, které mají v současnosti neuspokojivé parametry (Podolanka, Dřevčice roz. Jenštejn, Dřevčice Cihelna) a posunout zast. v Brandýse na ul. Pražská až nad přejezd.

S ohledem na možné zavedení vysokokapacitních vozidel o délce až 25 m je žádoucí podle toho dimenzovat také délku všech stávajících zastávek.

Konečná zastávka u žel. stanice ve Staré Boleslavi je řešena v rámci stavby SŽ. Nutno dorešit odstavy pro dobíjení minimálně dvou elektrobusů.

Dle příspěvků jednotlivých zpracovatelů sestavil:

Ing. Jiří PECH

Praha, leden 2022