

Aktuální informace o rozvoji elektromobility v DPP

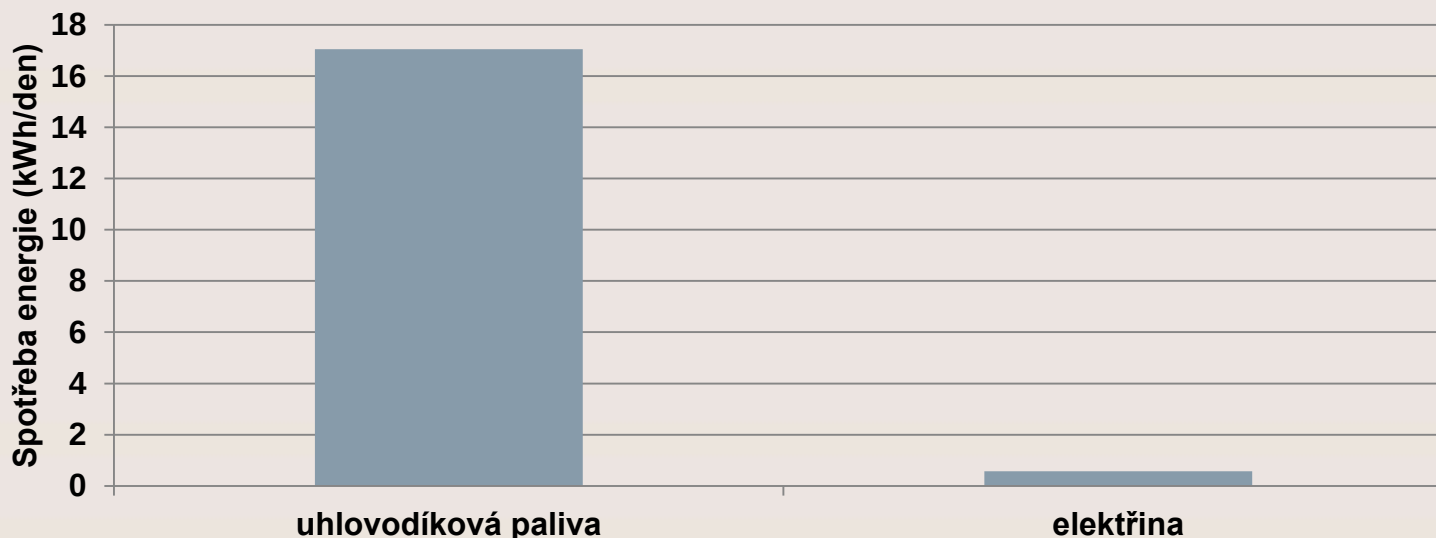


Ing. Jan Šurovský, Ph.D.
22. května 2017

Struktura zdrojů energie pro dopravu v ČR

- podíl uhlovodíkových paliv na energiích pro dopravu vzrostl na 97 % (17 kWh/obyv./den)
- podíl elektřiny na energiích po dopravu klesl na 3 % (0,6 kWh/obyv./den)

denní spotřeba energie pro dopravu na jednoho obyvatele v ČR

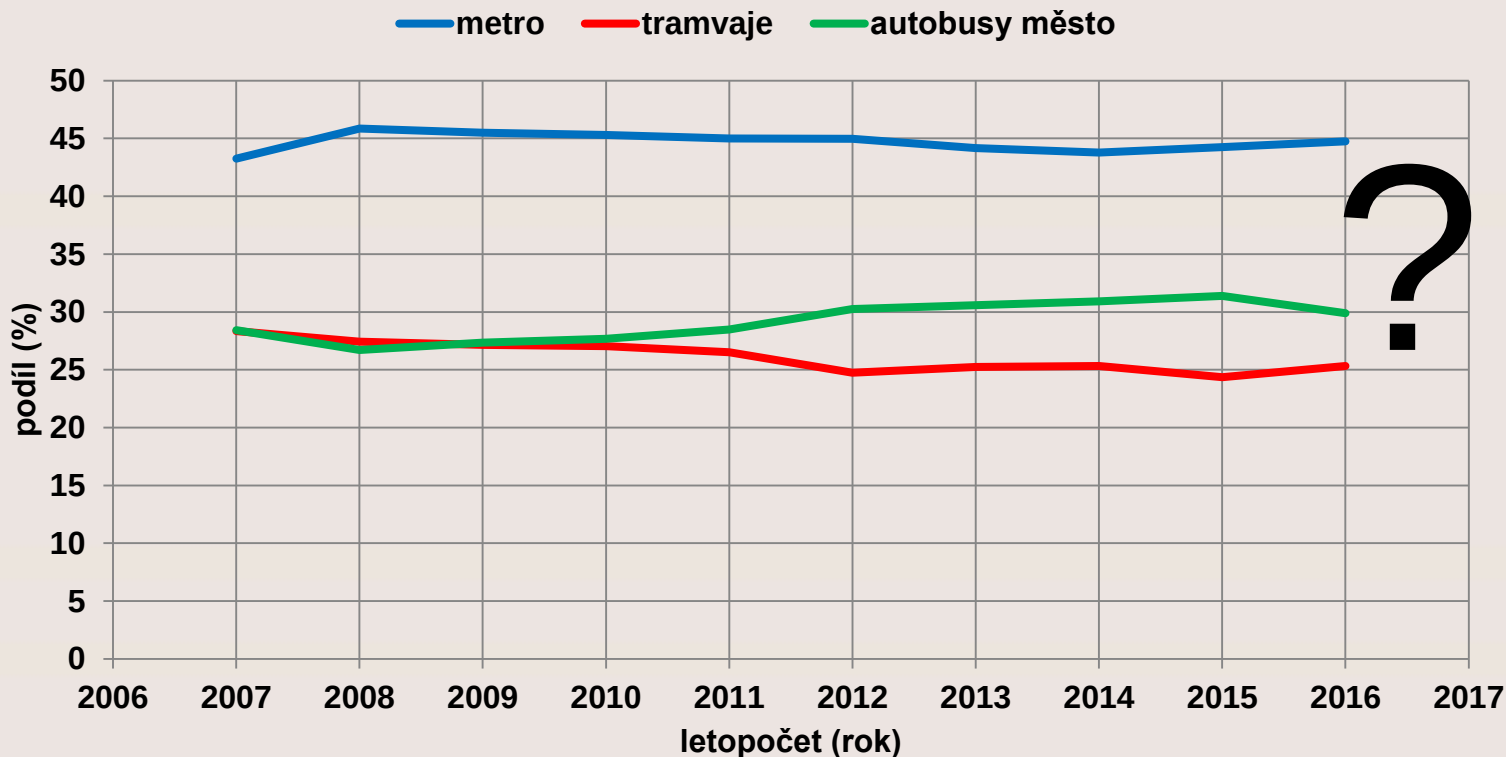


- I takto malý (3 %) podíl elektrické energie však v ČR zajišťuje:
 - 14 % přepravních výkonů osobní dopravy
 - 19 % přepravních výkonů nákladní dopravy
- to dokládá vysokou efektivitu elektrické vozby, zejména kolejové

Vývoj struktury přepravy v Praze

(jen město - bez vnějších pásem, všichni dopravci)

Podíl jednotlivých druhů dopravy na počtu přepravených osob v Praze (%)



- v roce 2009 připadlo na 1 cestujícího v tramvaji 1,01 cestujících v autobuse
- v roce 2012 připadlo na 1 cestujícího v tramvaji 1,22 cestujících v autobuse

Elektromobilita v pražské MHD



Od roku 1891

tramvaje



V letech 1936 – 1972

trolejbusy



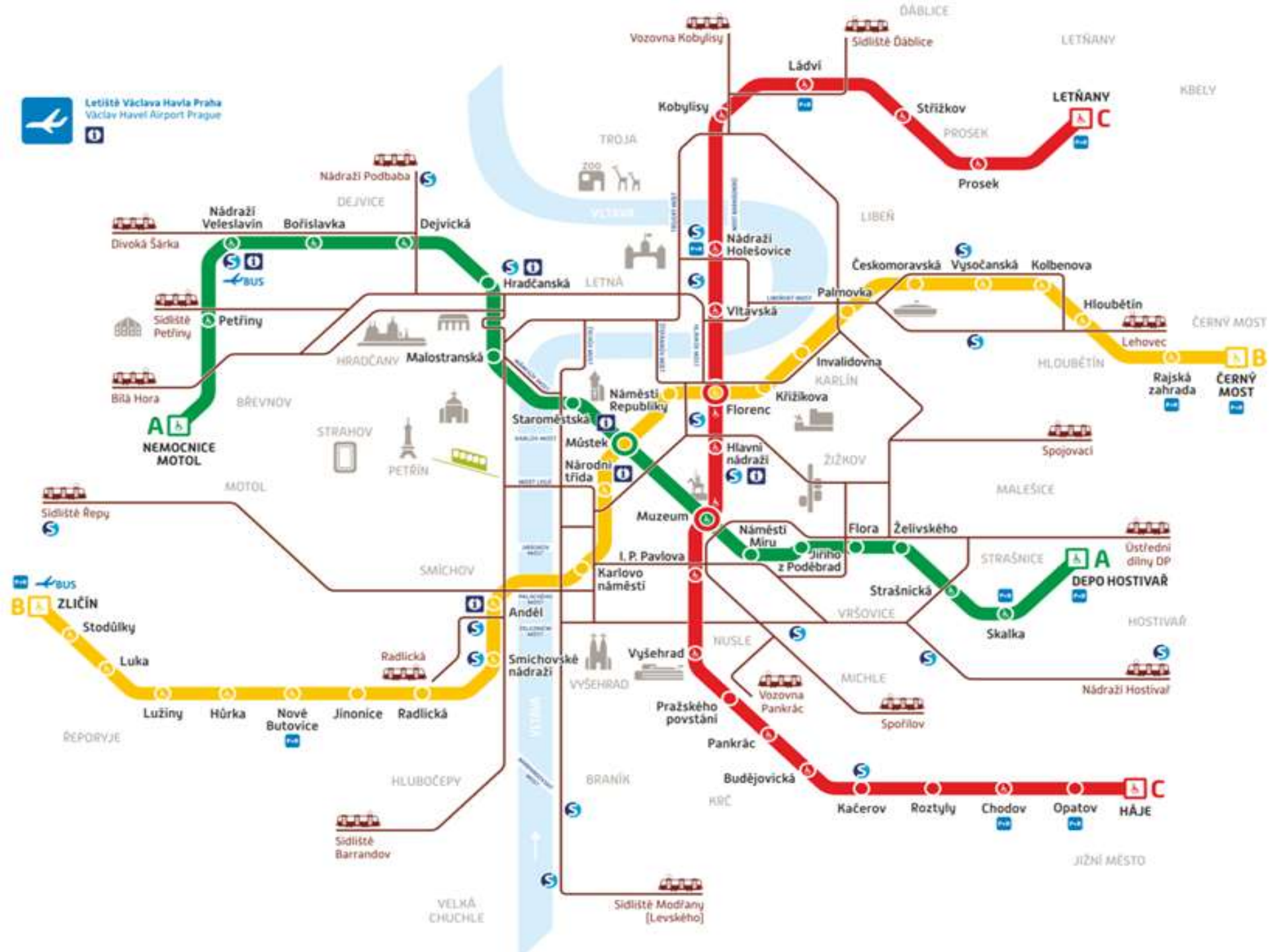
Od roku 1974

metro

Strategický cíl DPP → postupné navyšování podílu elektrické trakce



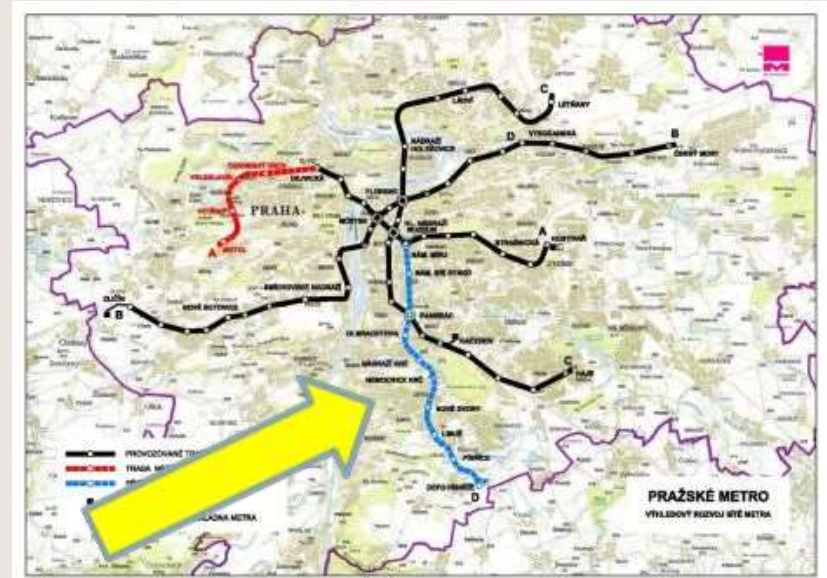
Letiště Václava Havla Praha
Václav Havel Airport Prague



V pokročilé přípravě

Nová linka metra **D**

- 4. linka metra
- 10,6 km
- 10 stanic
- bezobslužné metro
- výstavba po roce 2018



Tramvajová doprava

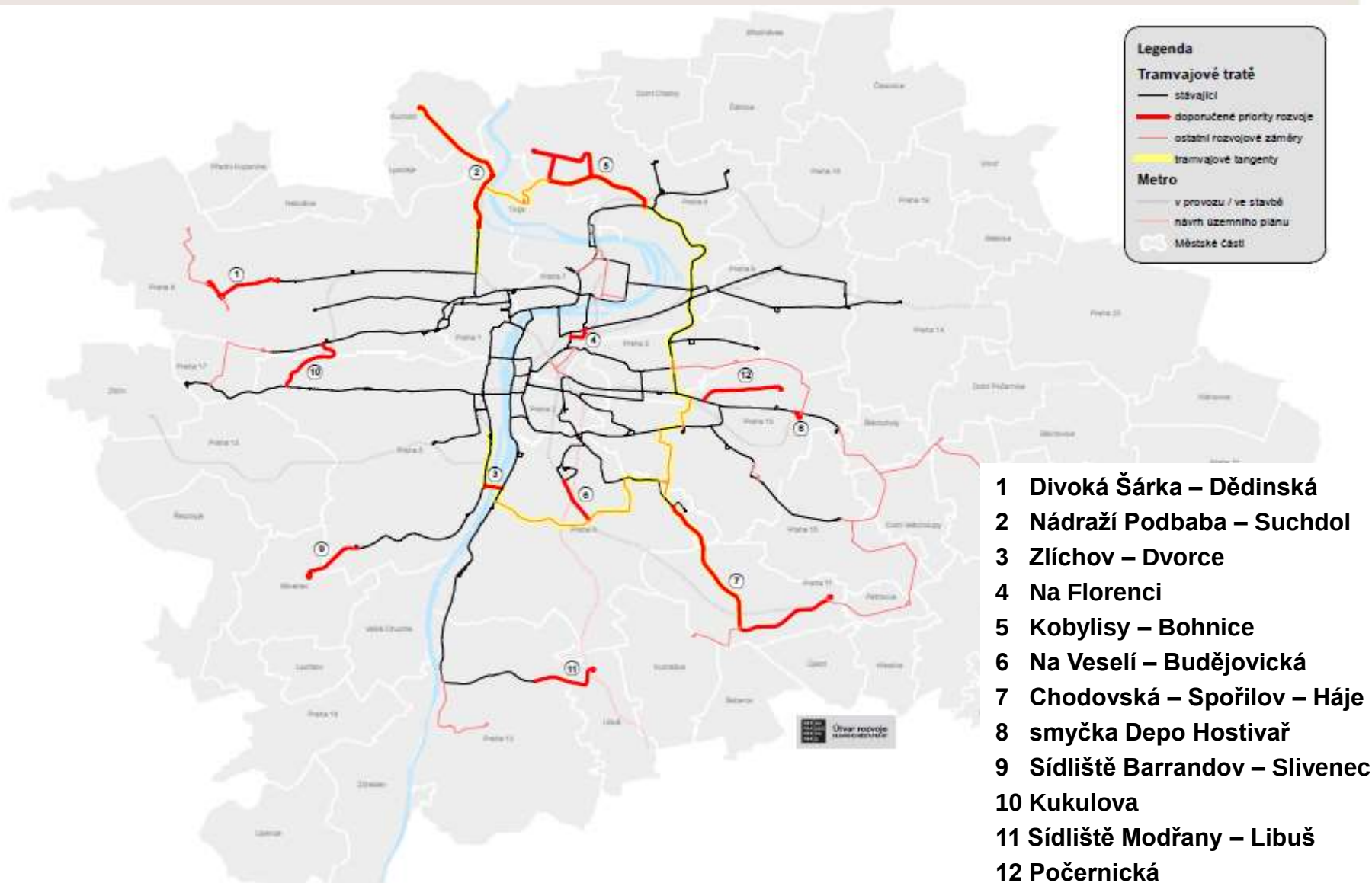
Délkou sítě se Praha řadí do druhé desítky tramvajových provozů světa, počtem přepravených osob mezi největší systémy na světě

Specifikem sítě v Praze je vysoká flexibilita systému:

- 3 čtyřramenné křižovatky s možností jízdy do všech směrů
- preferenční opatření při průjezdu křižovatkami
- pestrý a rozsáhlý vozový park
- 147 km infrastruktury
- 939 výhybek

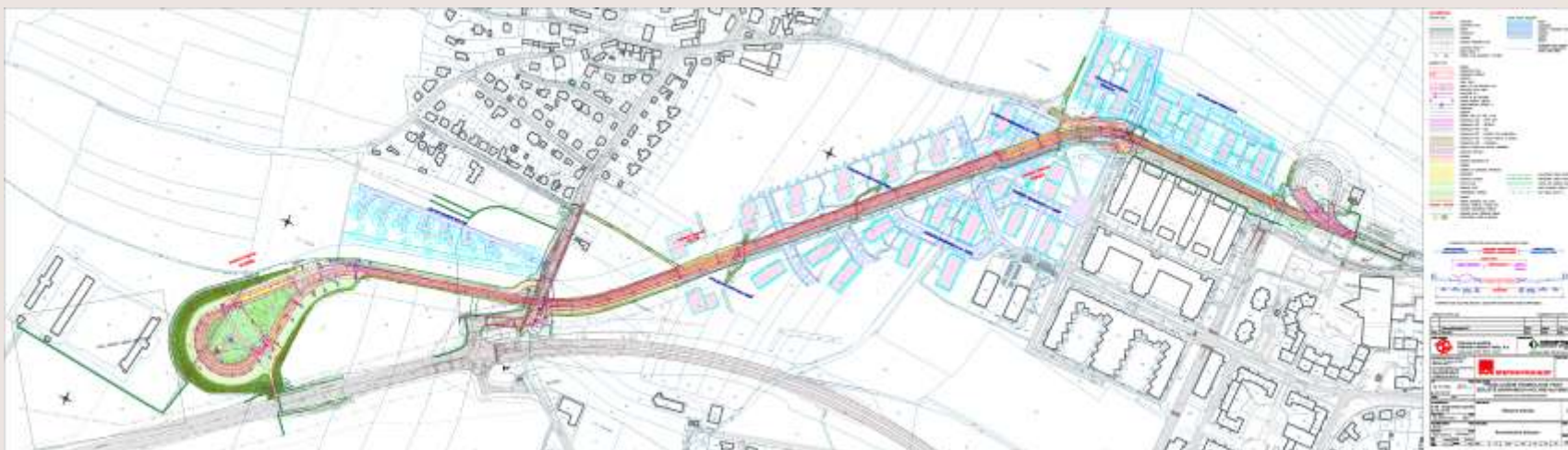


Možnosti rozvoje tramvajové sítě



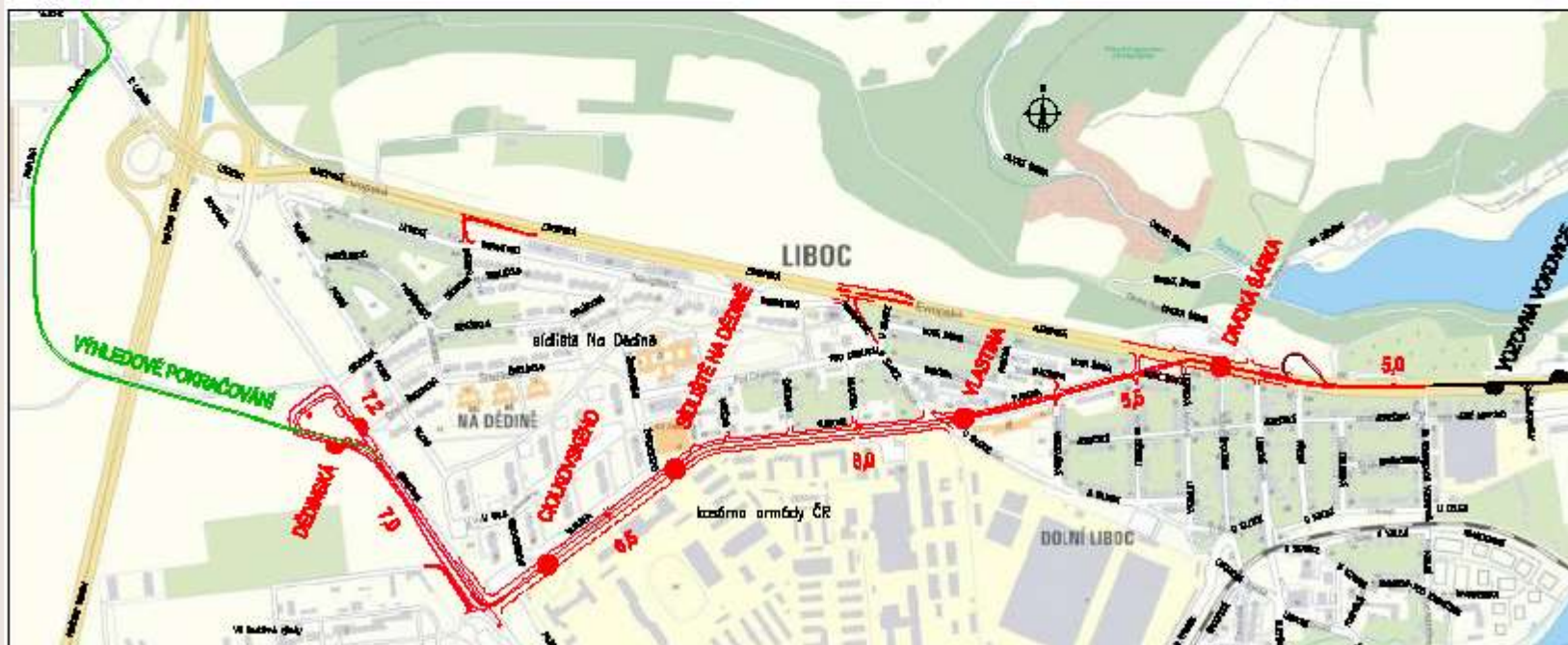
TT Barrandov - Slivenec

- příprava probíhá přes 10 let
- získáno pravomocné územní rozhodnutí
- probíhají výkupy pozemků
- snaha získat stavební povolení
- složitá koordinace s dalšími investory



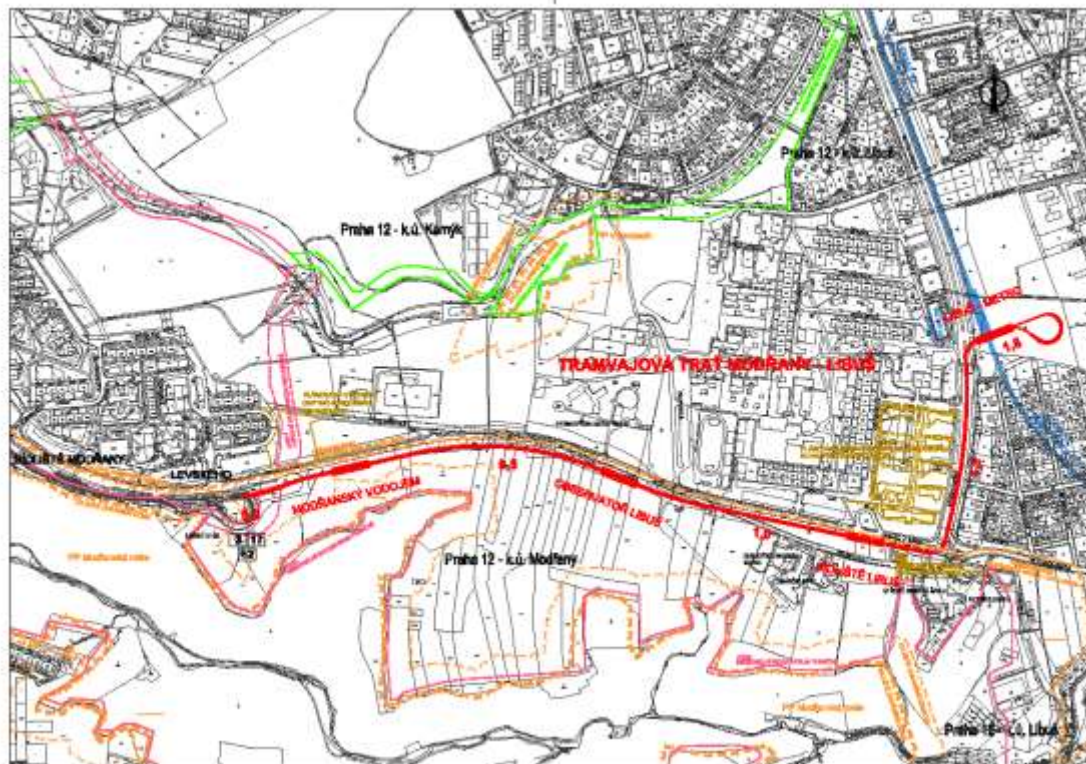
TT Divoká Šárka - Dědinská

- příprava probíhá přes 5 let
- k dispozici je kladné stanovisko EIA
- snaha získat pravomocné územní rozhodnutí
- nutnost kompenzovat úbytek parkovacích míst
- připomínky Ministerstva obrany



TT Modřany - Libuš

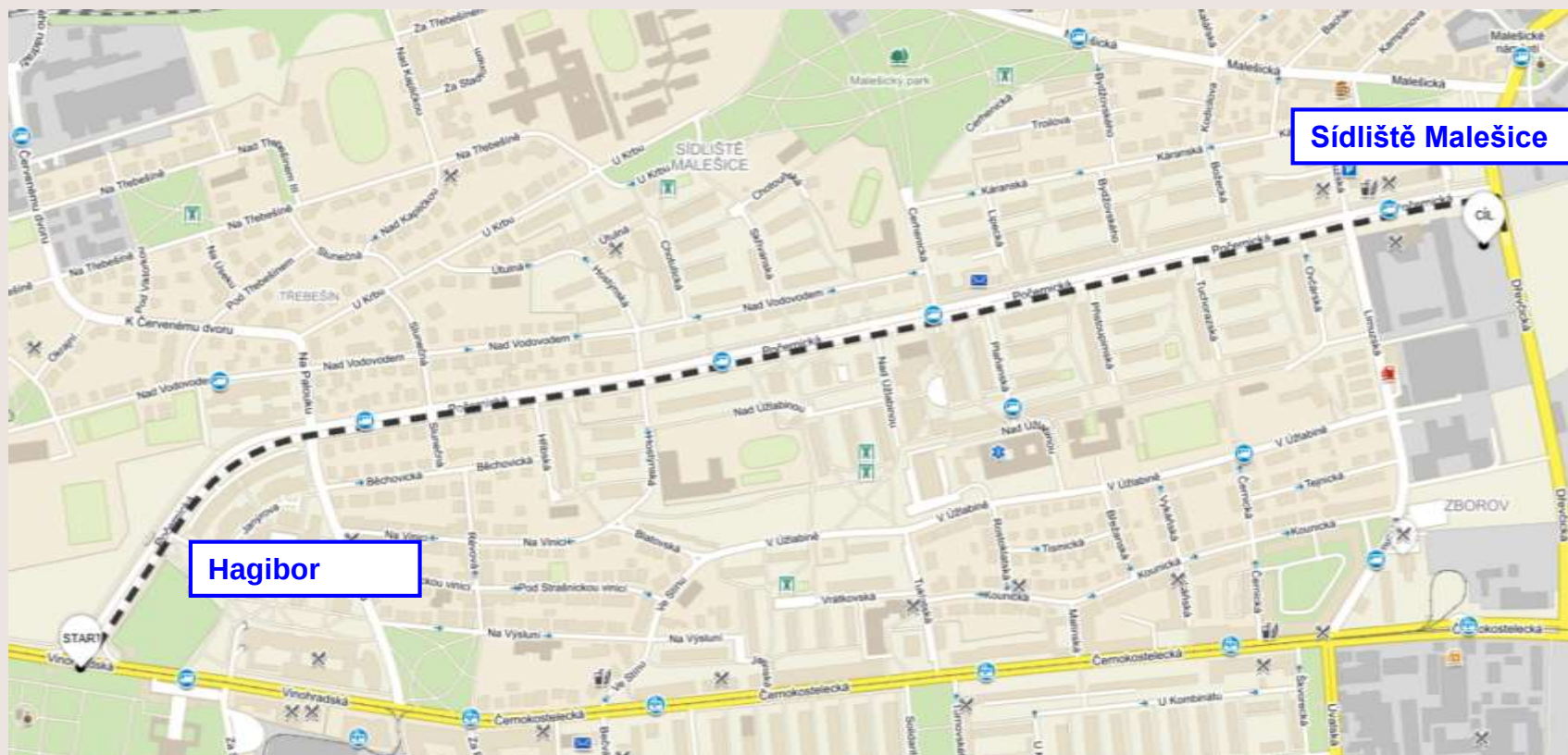
- probíhá projednávání DUR
- aktivně probíhá majetkoprávní vypořádání
- koordinace s metrem D, lze realizovat v předstihu



Základní údaje		Datum		Strana		Tisk	
METROPROJEKT Praha s.r.o. sídlo: I. P. Pavlova 57/158 152 04 Praha 5 generální ředitel: Ing. David Kolář tel.: +420 258 124 123 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz							
Ing. Jan Hýáel e-mail: +0020604015 telefon: 87008		Projekt: Metro v ústředí STUDIE TRAMVAJOVÉ TRATI MODŘANY - LIBUŠ				Strana 1/1	
Dle: SBO e-mail: +002060201 01 Ing. Zbyněk Hájek		Stav: B.		VÝKRESOVÁ ČÁST		B.	
Schválil: Ing. Karel Hájek Ing. Marcela Krupková tel.: 132911 e-mail: 8008		Stav: B.		Přehledná situace		1	

TT Počernická

- IPR vydal koncepční zadání
- Nutné složité přeložky inženýrských sítí
- DPP zahájí práce na DUR



Smyčka Depo Hostivař

- významný přestupní bod
- došlo by k prodloužení linek 7 a 13
- probíhá zpracování dokumentace k územnímu rozhodnutí



Smyčka Zahradní Město

- významný přestupní bod ve vztahu k nové železniční stanici
- došlo by k prodloužení všech spojů linky 22
- nebude prováděn proces EIA



Elektrobusy



Elektrobusy – ověřovací projekty v DPP

Breda ZEUS

- linka 292 (1/2011 – 12/2012)
- pravidelný provoz s cestujícími
- nabíjení kabelem (garáž + Nem. Pod Petřínem)



Siemens Rampini

- linka 216 (1/2014)
- nabíjení z dvoupólové troleje
- elektrické topení



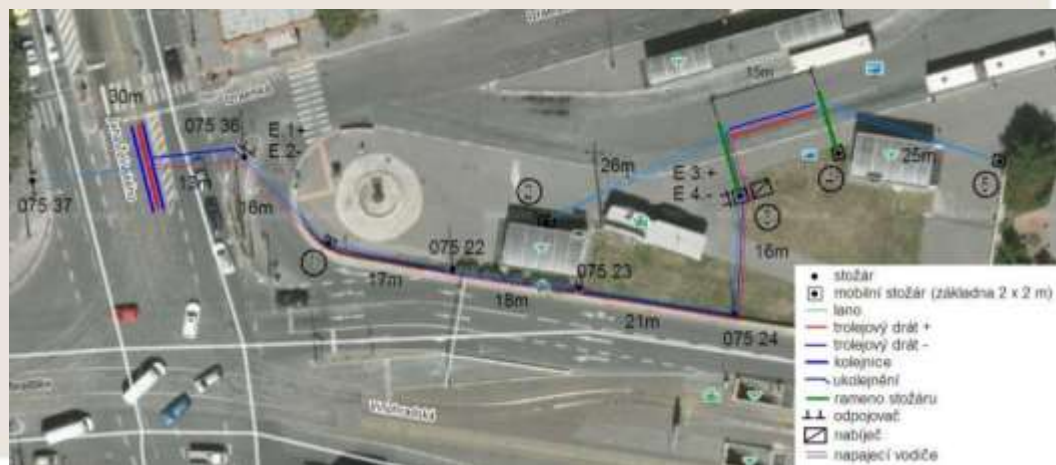
SOR EBN 8

- linka 216 (2/2014)
- nabíjení kabelem
- naftové topení



Elektrobus pro Prahu – požadavky

- plně bezemisní provoz – elektrické topení
- obsaditelnost srovnatelná se standardním autobusem
- denní dojezd – minimálně 250 km
- možnost celodenního provozu (4:30 – 0:30)
- nabíjení z napájecí sítě tramvají (přes dvoupólovou trolej a pantografový sběrač)
- nabíjení během provozních přestávek v obratišti Želivského
- roční zkušební provoz s cestujícími (s možností opce)
- pronájem vozidla



Pilotní projekt – E-bus SOR / Cegelec EBN 11

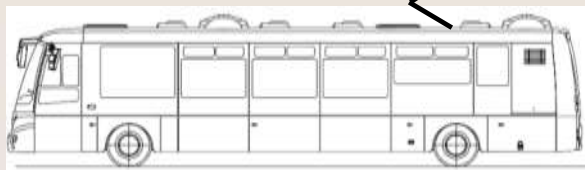
- společný projekt DPP, SOR a Cegelec
- plně bezemisní bateriový elektrobus (elektrické topení)
- délka 11,1 m / šířka 2,52 m / výška 3,3 m
- obsaditelnost 90 osob (z toho 23+6 míst k sezení)
- asynchronní vodou chlazený elektromotor 120 kW
- baterie Li-ion 172 kWh
- průběžné nabíjení pomocí pantografového sběrače a dvoupólové troleje ze sítě TRAM 600 V DC přes stacionární galvanické oddělovací zařízení „dobudka“
- zkušební provoz v DPP (9/2015 – 8/2017)



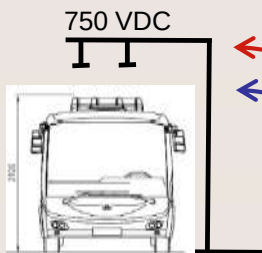
Koncept dvoupólového systému nabíjení

- Pantograf umístěný na střeše vozidla
- Dvoupólové trolejové (trolejbusové) vrchní vedení
- Rozhraní = pantograf x trolejové vedení
- Možnosti dvoupólového nabíjení:
 - trolejbus (dvojitá izolace)
 - elektrobus (jednoduchá izolace) ➔ **nutné galvanické oddělení !!**

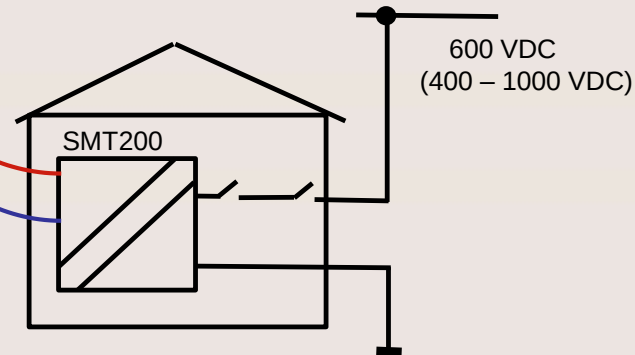
elektrobus s dvoupólovým pantografem



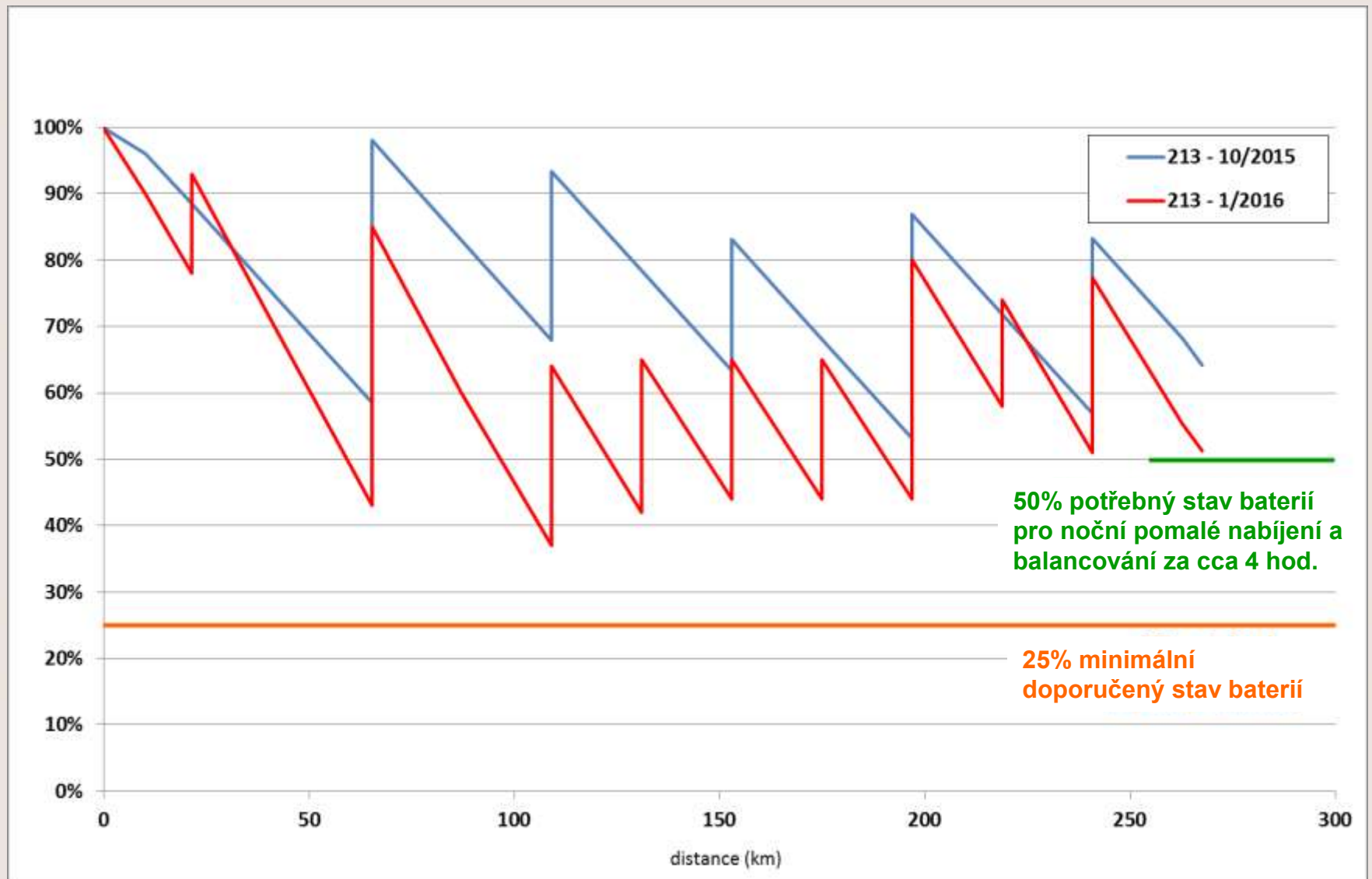
dvoupólová trolej



stacionární oddělovač

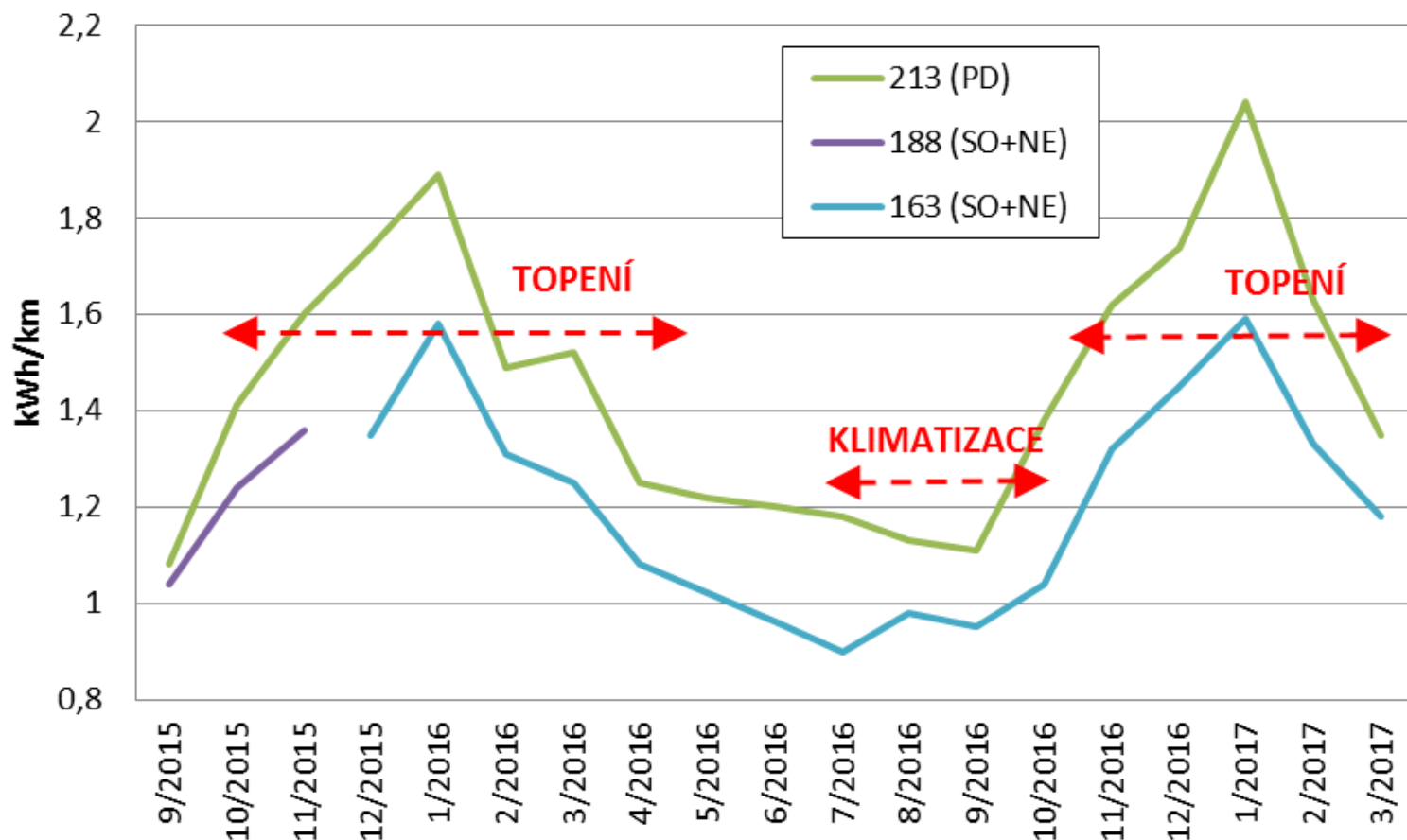


Denní bilance kapacity baterií



Roční vývoj spotřeby elektřiny

SOR EBN 11 - průměrná spotřeba elektrické energie



Provozní zkušenosti

Dosavadní provozní zkušenosti (9/2015 – 3/2017):

	linka	délka linky	denní výkon	oběžná rychlost	denní doba provozu
po – pá	213	22 km	267 km	14,93 km/h	18:39
so – ne	163	37 km	346 km	19,44 km/h	18:18

- elektrobus v provozu denně (cca 4:30 – 23:00) – za 18 měsíců přes 100 tis. km
- provozní spolehlivost přes 90% - rezerva kapacity baterií i pro zpoždění na lince
- projekt financován z prostředků DPP (bez speciálních dotací) – vícenáklady oproti autobusům (vyšší pronájem vozidla, nabíjecí infrastruktura) jsou díky vysokým km proběhům pokryty provozními úsporami (elektrina vs. nafta)

Využívání infrastruktury TRAM – synergické efekty:

- společný nákup elektřiny (metro, tramvaje, elektrobus) – zajištění příznivé ceny
- sdílení napájecí infrastruktury TRAM – minimalizace investic
- sdílení energetického řízení s TRAM – minimalizace příkonových špiček
- nabíjení z rekuperace TRAM – léto až 15%, zima 2-5 %
- sdílení znalostí a zkušeností (příprava projektu, výstavba troleje, údržba)

Vnitropodnikové synergie – klíčový faktor úspěchu projektu

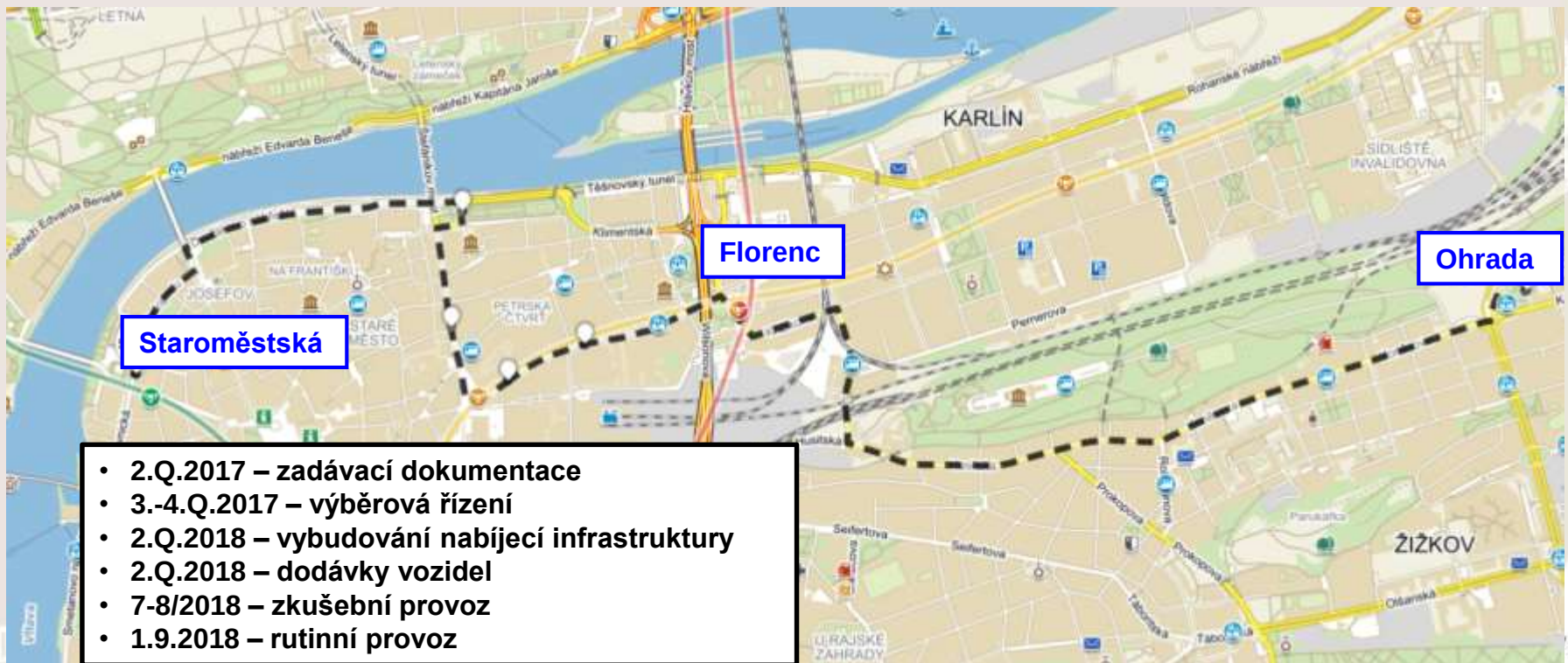
Další zkušební vozidlo: SOR NS12



Rutinní provoz – linka 207 (od 9/2018)

Projekt elektrifikace celé autobusové linky (v přípravě):

- vyzkoušená koncepce je vhodná pro linku 207 (Staroměstská – Ohrada)
- prakticky jediná páteřní linka v centru města
- v ranní špičce aktuálně nasazeno 12 vozidel – předpoklad 14 elektrobusů
- nabíjení z tramvajové sítě na Ohradě – průběžná trolej (4 vozy)
- zázemí v garáži Vršovice, kde je tramvajová měnírna – šípové stání (14 vozů)



Další etapa – dynamické nabíjení

Plnohodnotná elektromobilita i pro páteřní autobusové linky:

- hledání plně elektrického vozidla o délce 12 a zejména 18 metrů
- řešení pro páteřní linky
 - vysoké přepravní výkony
 - vysoká produktivita (dlouhé linky, omezené přestávky)
 - kopcovitý terén

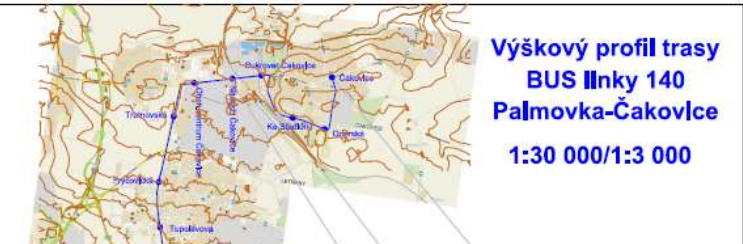
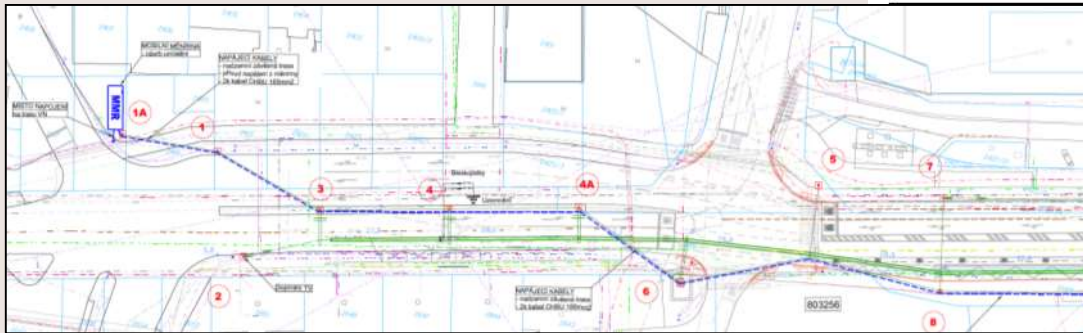
Cíle dalšího testovacího projektu

- technické, provozní a legislativní řešení pro dynamické nabíjení
- optimalizace parametrů vozidla / baterií
- optimalizace poměru délky napájeného úseku oproti délce úseku poježděného na baterie, včetně vlivu stoupání / klesání a navazující potřebě stacionárního nabíjení v terminálu
- srovnávací zkoušky se stacionárně nabíjeným elektrobusem

Dynamické nabíjení – Prosecká (od 4.Q.2017)

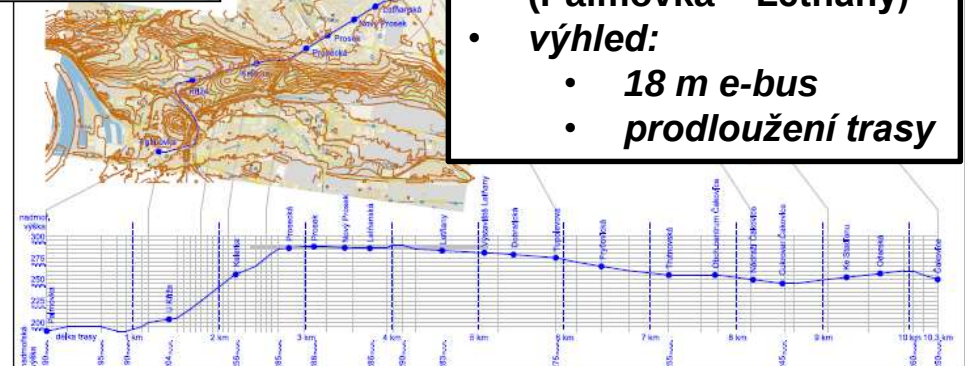
Kombinace způsobů nabíjení:

- nabíjecí bod v obratišti Palmovka (*provozní přestávky*)
 - napojení na sekci TRAM v křižovatce Palmovka – využití „dobudky“
- napájecí trolej v Prosecké ulici – nahoru 993 m / dolů 615 m (*jízda*)
 - instalace kontejnerové měřírny – křižovatka U Kříže
- pomalé nabíjení + balancování na garáži Klíčov (*noční přestávka*)



Výškový profil trasy
BUS linky 140
Palmovka-Čakovice
1:30 000/1:3 000

- 2.-3.Q.2016 – zadávací dokumentace
- 4.Q.2016-1.Q.2017 – výběrová řízení
- 2.-3.Q.2017 – příprava a homologace vozidla
- 9-10/2017 – stavba trolejové stopy (Prosecká), přesun nabíjecího místa Želivského -> Palmovka
- 4.Q.2017 – zahájení zkušebního provozu



- 1 etapa – 12 m e-bus (Palmovka – Letňany)
- **výhled:**
 - 18 m e-bus
 - *prodloužení trasy*

Zapojení do národních a mezinárodních aktivit

Sdružení dopravních podniků ČR

- projekt E-Standard



Autobusová komise UITP



EU projekt ZeEUS – bezemisní městské autobusové systémy

- uživatelská skupina + skupina Observatory

EU projekt Eliptic – elektrifikace systémů městské dopravy

- skupina Twinning Cities



Děkuji za pozornost

