



Elektrické autobusy pro město II 18. března 2014 – Výstaviště Brno



**Je trolejbus a/nebo elektrobuses
perspektivní pro MHD?**

Elektromobilita v MHD

Rámcové podmínky:

- přechod na energie z obnovitelných zdrojů
- čistota ovzduší, redukce CO₂, snížení hluku
- politická podpora:
 - dotační programy EU
 - lokální podpora MHD před dopravou individuální, využití operačních programů

Možnosti řešení – bezemisní dopravní prostředky

➤ Kolo



➤ Elektromobil



➤ Hybridní autobus

➤ Trolejbus



➤ Elektrobus

➤ Tramvaj



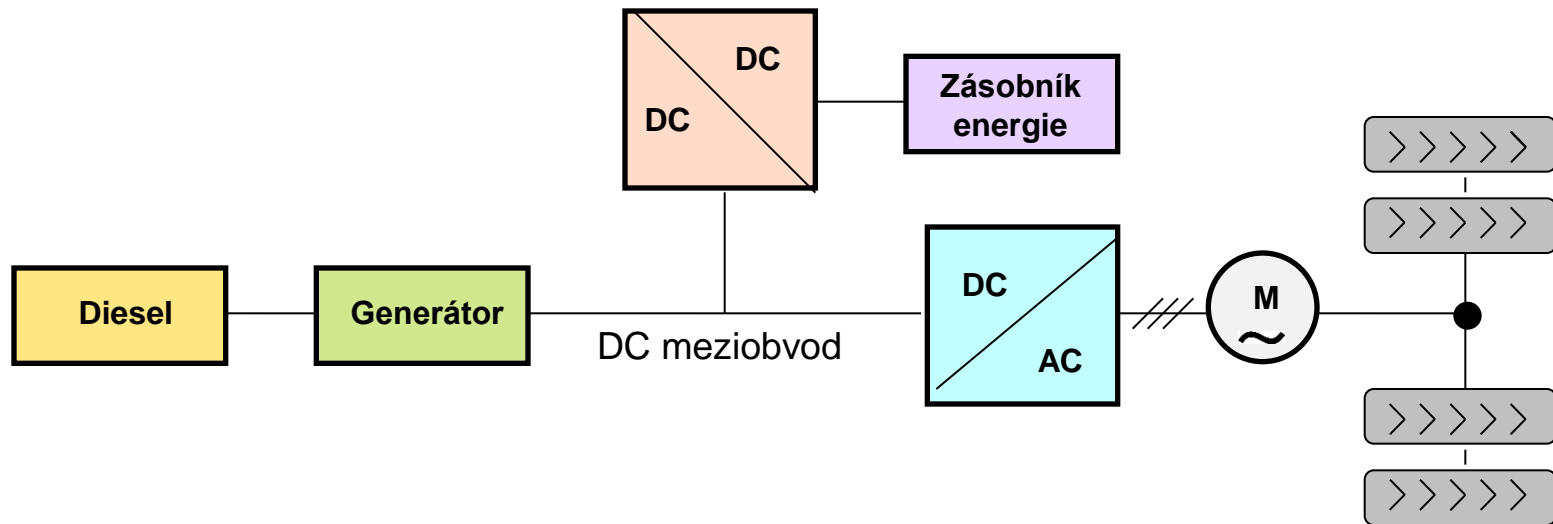
➤ Metro

Hybridní autobus

➤ Paralelní hybrid

➤ Sériový hybrid:

- dobré rekuperační schopnosti
- rekuperace bez přerušování
- vhodný základ pro elektrobus
- vhodné pro městský provoz (Sort 1)

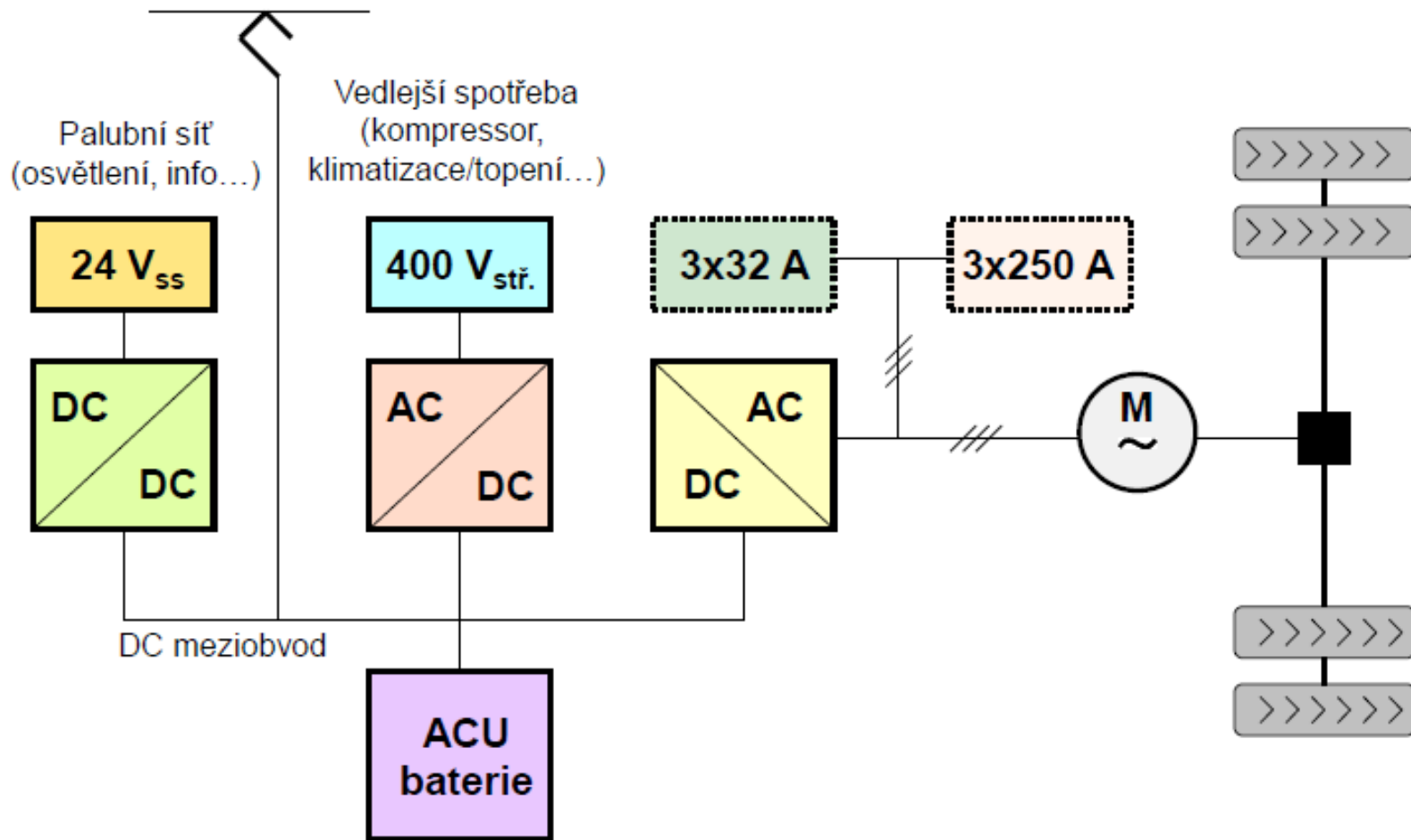


Elektrobus

- Vozidlo s elektropohonem
- Zdroje energie:
 - trakční baterie (v kombinaci se superkondenzátory, popř. palivovými články)
- Přenos energie:
 - zásuvka x zástrčka
 - indukční nabíjení
 - pantograf



Elektrobus – nabíjení



Trolejbus

Klasický trolejbus

- Zdroj energie: el. energie z troleje
- Přenos energie: pár tyčových sběračů



Hybridní trolejbus

- s pomocným dieselem
- se zásobníky energie
- s bateriovým pomocným pohonem



Požadavky na ekologické vozidlo pro MHD

- **Spolehlivost/disponibilita/operabilita**
- **Sériovost řešení**
- **Maximální využití stávající infrastruktury**
- **Ekonomická dostupnost:**
 - **cena pořízení :**
 - vozidlo
 - infrastruktura
 - **provozní náklady:**
 - řidič
 - elektrická energie
 - údržba vozidla a infrastruktury
 - odpisy

Porovnání trolejbus x elektrobus

➤ Spolehlivost/disponibilita:

- Trolejbus i elektrobus – spolehlivost srovnatelná

➤ Operabilita:

- Trolejbus – omezena rozsahem trolejového vedení ➡ možnost zvýšení = pomocný pohon
- Elektrobus – omezena kapacitou baterií ➡ možnost zvýšení rychlonabíjení



Porovnání trolejbus x elektrobus

Požadavky: denní výkon 200 – 250 km/18 hod.

➤ Trolejbus

- splňuje

➤ Elektrobus

- bez rychlodobíjení během provozu zatím nelze splnit,
- pomalé dobíjení 6 hodin – minimum
- možná řešení – vyšší počet baterií /redukce počtu
- cestujících, omezení nápravovým tlakem/,
- častější rychlodobíjení – optimalizace provozního režimu
- kombinované vozidlo – parciální trolejbus

Porovnání trolejbus x elektrobus

Sériovost

➤ Trolejbus

- hromadná výroba – využívá upravené sériové karoserie autobusu – optimalizace pořizovací ceny možná

➤ Elektrobus

- zatím kusová výroba – přestavba autobusové karoserie, popř. speciální karoserie → cena pořízení zatím vysoká, významný podíl ceny baterií na celkové ceně

Porovnání trolejbus x elektrobuses

Maximální využití stávající infrastruktury

- **Trolejbus** – v kombinaci s pomocným pohonem → rozšíření operability
- **Elektrobuses** – využití el. energie rekuperované při provozu metra, tramvají, popř. trolejbusů pro denní krátkodobé dobíjení



Porovnání trolejbus x elektrobus

Ekonomická dostupnost

- Výchozí parametry: - 12 m vozidlo
- městský provoz (Sort 1)

	Trolejbus	Elektrobus
➤ Cena pořízení:	100	100
➤ Infrastruktura:	1 mil. EUR/km	?????
➤ Počet cestujících:	34+1/49	19(+6)+1/50

Porovnání trolejbus x elektrobuses

Provozní náklady

	Trolejbus	Elektrobuses
➤ Řidič:	100	100 *)
➤ Elektrická energie	1	1
➤ Údržba vozidla	1	1 **)
➤ Údržba infrastruktury - nižší u elektrobusesu		
➤ Odpisy		***)

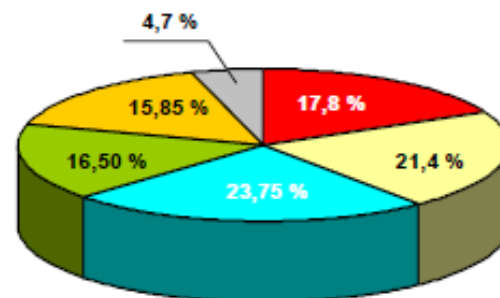
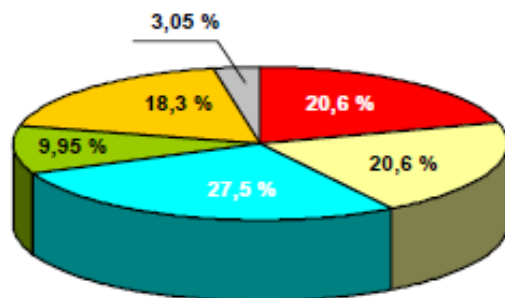
*) řidič – podstatná část nákladů 12 m E-Bus x 18 m trolejbus ➔ počet přepravených cestujících

***) u E-Bus – cca 25 % ceny vozidla 1. sada baterií - životnost baterií ?????

***) odpisy - životnost E-Busu cca 2/3 životnosti trolejbusu
- životnost infrastruktury trolejbusu min. 25 let

Struktura provozních nákladů - příklad

	12 m trolejbus	18 m trolejbus
	%	
Řidič	20,6	17,8
Údržba vozu	20,6	21,4
Údržba infrastruktury	27,5	23,75
Odpisy vozu	9,95	16,5
Odpisy infrastruktury	18,3	15,85
Elektrická energie	3,05	4,7
Celkem	100	100



Může být trolejbus pro MHD atraktivní?

Tramvaj na gumových kolech



Moderní design

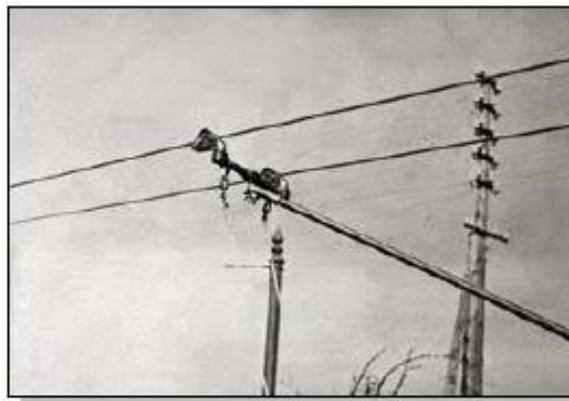
Shrnutí

Elektrobus – řešení na míru pro speciální účely → zatím individuální řešení

Trolejbus – parciální trolejbus – vychází z osvědčeného, vyzkoušeného řešení, bez troleje, tam kde z estetických důvodů není možná trolej, úspora křížení, výhybek



Objevujeme objevené?



Sběrač Schiemann



BBC jednotýčový sběrač

Opravdu snižujeme emise?





Děkuji Vám za pozornost

Ing. Zdeněk Vytouš
obchodní ředitel Cegelec Praha a.s.