

Perspektivy veřejné hromadné dopravy a pěší dopravy ve Zlíně

19. dubna 2017

Zkušenosti s provozem trolejbusu s trakčními bateriemi v městské hromadné dopravě



Ing. Ivana Hurtová
Dopravní společnost Zlín-Otrokovice, s.r.o.
Podvesná XVII/3833
760 92 Zlín

Elektromobilita

Elektromobilita

- ❖ Slibný koncept v městských aglomeracích
- ❖ Tlak na ochranu životního prostředí
- ❖ Kvalita života ve městech

Spalovací motory

- ❖ Znečištění ovzduší
- ❖ Tenčící se zásoby ropy – nejsme schopni přesně odhadnout, na jak dlouho ropa lidstvu ještě vystačí
- ❖ Emise – spalování ropy, hluk

Energetická účinnost

- ❖ U trakčního elektromotoru přesahuje **90 %** (přičemž elektromotor při brzdění rekuperuje, tedy funguje jako generátor a vrací elektrickou energii zpět do troleje nebo do baterií)



Dopravní společnost Zlín-Otrokovice

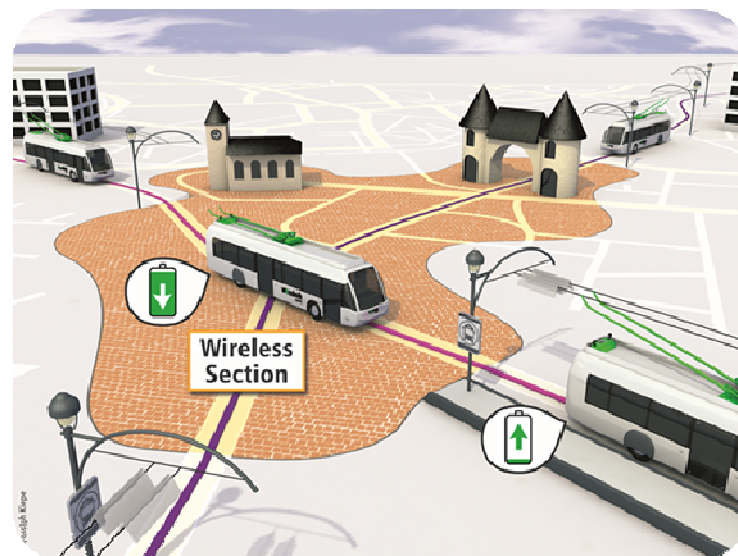


- ❖ Ekonomika provozu – vyšší využitelnost rekuperované elektrické energie, nižší provozní náklady na energii a menší nároky na údržbu
- ❖ Ekologický směr dopravy – nulové přímé emise, nižší hladina hluku, absence motorového oleje a jeho likvidace
- ❖ Obslužnost nových městských částí – bez trolejového vedení
- ❖ Odstranění souběhů linek – optimalizace využití pracovní doby řidičů
- ❖ Optimalizace složení vozového parku

- ❖ Vytvoření atraktivního a cenově efektivního řešení veřejné dopravy
- ❖ Elektrifikace veřejné dopravy s využitím stávajícího trakčního vedení

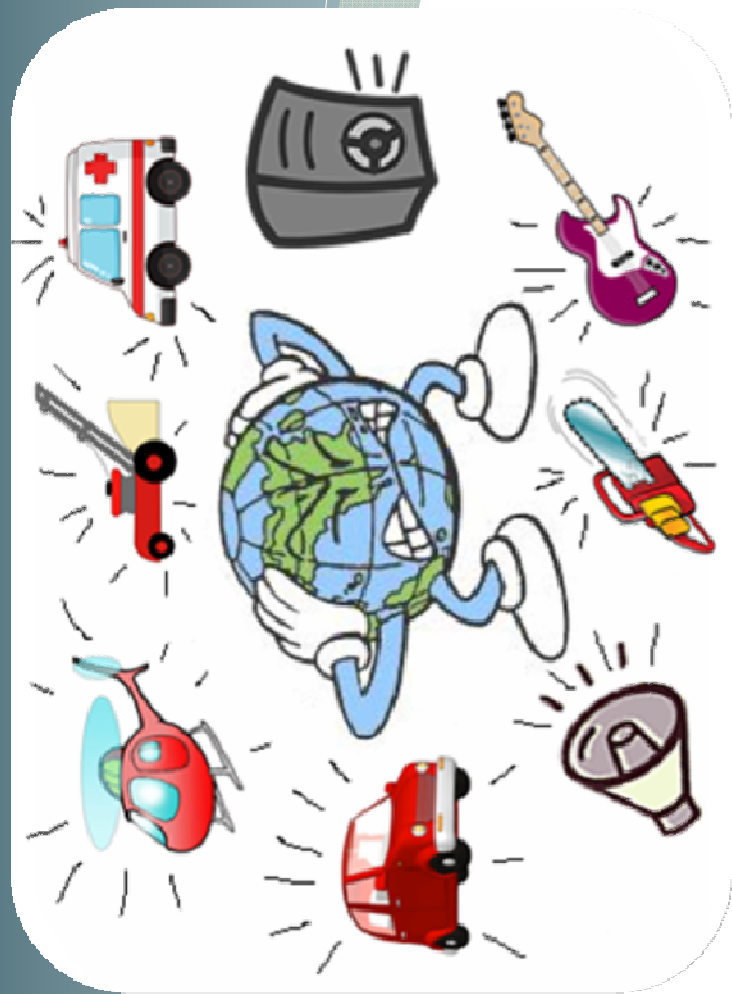


**Pořízení trolejbusů
s trakčními bateriemi**



- 
- ✘ KAŽDODENNÍ DOJÍŽDĚNÍ DO ZAMĚSTNÁNÍ
 - ✘ PROBLÉMY S PROVOZEM A PARKOVÁNÍM

HLAVNÍ PROBLÉM??????



Technický popis trakčních baterií využívaných ve vozidlech Škoda 26 Tr

- ❖ 2 boxy trakčních baterií (TB) jsou zapojeny v sérii pomocí rozvaděče baterií
- ❖ Kontejner trakční baterie se skládá ze 14 bateriových nLTO modulů a 14 monitorovacích jednotek
- ❖ Trakční baterie jsou umístěny na chladičích, kterými se odebírají výkonové ztráty vzniklé výkonovými požadavky kladené provozem vozidla
- ❖ V kontejneru jsou umístěny pojistky (315 A) jako nadproudová ochrana bateriových modulů
- ❖ Pracovní teplotní rozsah od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $55\text{ }^{\circ}\text{C}$



Provozní parametry

- ❖ Trakční baterie jsou navrženy pro 15 jízdních cyklů o délce jízdy 8 km za den při plném zatížení vozidla v městském provozu, nebo jednorázově 12 km za den
- ❖ Je uvažován 30% výkon topení, plný výkon topení kabiny řidiče a plný výkon klimatizace v salónu
- ❖ V rámci každého cyklu je dodržen poměr doby jízdy pod trolejovým vedením a jízdy na trakční baterie 2:1
- ❖ Garantovaná životnost trakčních baterií je 7 let
- ❖ Smluvní garance dojezdu 12 km



Zkušební provoz na lince 12



- ❖ Na lince 12 jsou v současné době nasazeny trolejbusy s pomocným dieselaagregátem, neboť část této linky vede po okrajové části aglomerace bez trolejového vedení



Návrh nové linky 34N



- ❖ Nově navrhovaná linka 34N je navržena ze stávající linky 4, na které jezdí pouze trolejbusy a úsek vede po zatrolejovaném úseku a dále z linky 34



Přímé provozní náklady vzniklé ve zkušebním provozu

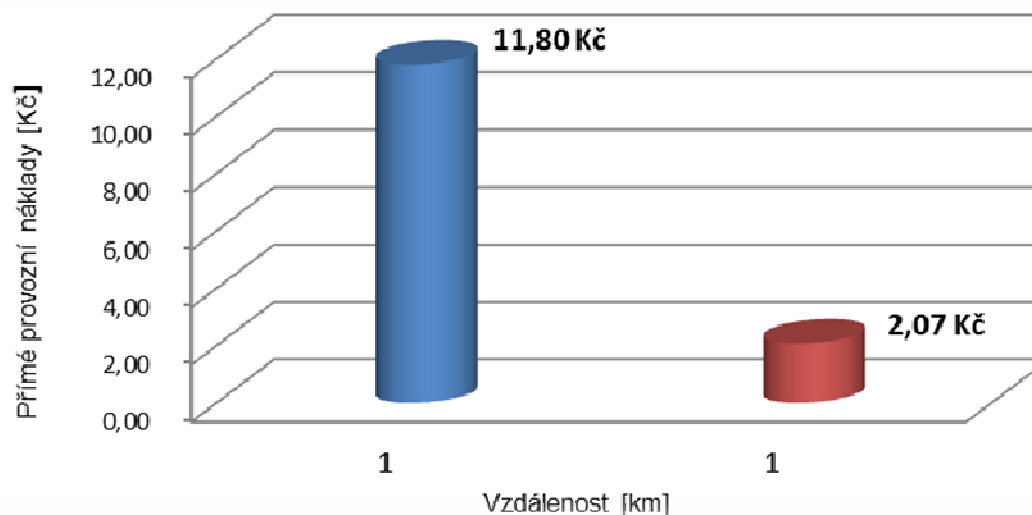
Přímé provozní náklady v Kč na 1 km jsou při stávající nákupní ceně:
elektrické energie 1,95 Kč/kWh (bez DPH) a nafty za 20,97 Kč/litr (bez DPH).

Škoda 26 Tr – jízda na trakční baterie

- ❖ Průměrná spotřeba elektrické energie při celkových 16 km je 17 kWh
- ❖ Přímé provozní náklady na 1 km jsou 2,07 Kč
- ❖ Průměrná spotřeba elektrické energie činí něco málo přes 1 kWh na 1 km

Škoda 24 Tr – jízda na dieselagregát

- ❖ Při celkových 16 km je spotřeba 9 litrů nafty
- ❖ Přímé provozní náklady na 1 km jsou 11,80 Kč
- ❖ Průměrná spotřeba nafty je 56 litrů na 100 km

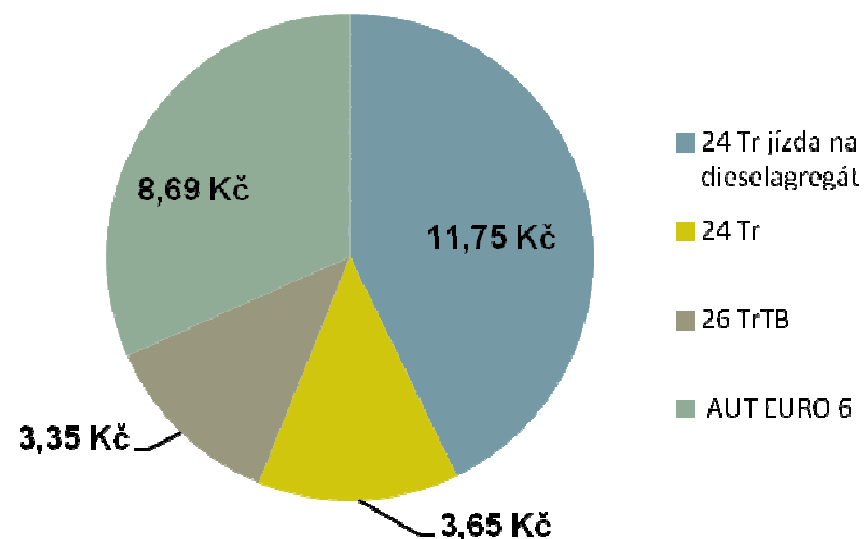


Vypočítané přímé provozní náklady vzniklé v reálném provozu za měsíc říjen (průměrná spotřeba)

Přímé provozní náklady v Kč na 1 km jsou při stávající nákupní ceně v měsíci říjen: elektrické energie 1,90 Kč/kWh (bez DPH) a nafty za 21,90 Kč/litr (bez DPH).

PRŮMĚRNÁ SPOTŘEBA ZA MĚSÍC ŘÍJEN	
Vozidlo	Spotřeba
Škoda 24 Tr AG (dieselagregát)	53,64 l/100 km
	1,92 kWh/km
Škoda 26 TrTB	1,77 kWh/km
AUT EURO 6 Iveco Urbanway HI-SCR, filtr DPF (pasivní)	39,70 l/100km

Přímé provozní náklady na 1 km



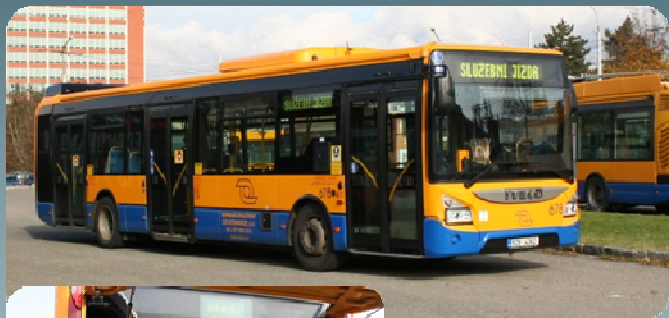
Porovnání provozních nákladů trolejbusů 24 Tr s dieselagregátem, 26 Tr s trakčními bateriemi a autobusem emisní normy EURO 6

Linka 12

Vozidlo	(14 km)	Celkem
Škoda 24 Tr AG	58,75 Kč (PHM - 5 km)	95,25 Kč
	36,50 Kč (el. energie - 9 km)	
Škoda 26 TrTB	50,30 Kč	50,30 Kč
AUT EURO 6 Iveco Urbanway	130,35 Kč	130,35 Kč

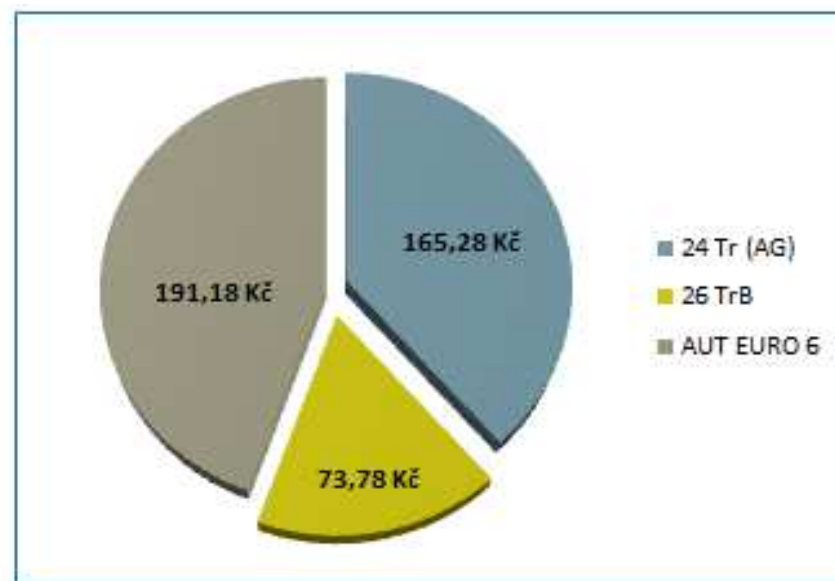
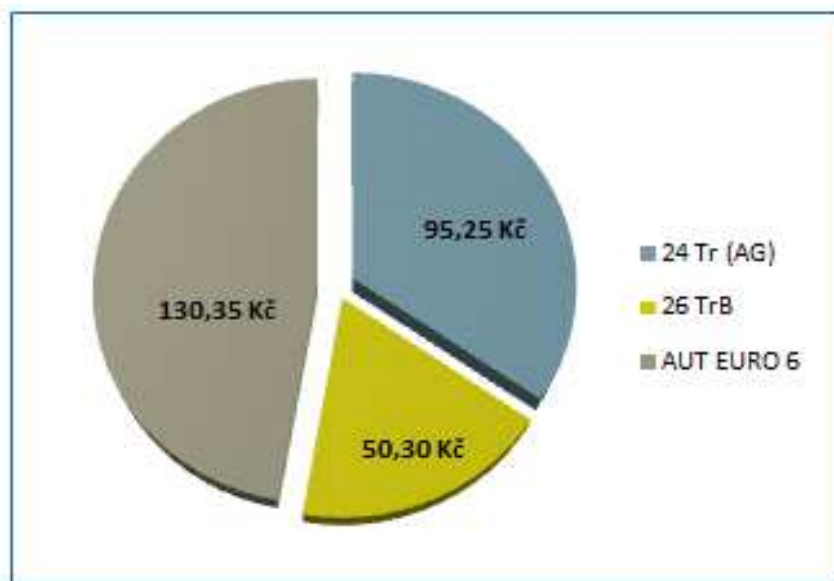
Linka 34N

Vozidlo	(22 km)	Celkem
Škoda 24 Tr AG	123,38 Kč (PHM - 10, 5 km)	165,28 Kč
	41,98 Kč (el. energie -11,5 km)	
Škoda 26 TrTB	73,78 Kč	73,78 Kč
AUT EURO 6 Iveco Urbanway	191,18 Kč	191,18 Kč



Linka 12 (14 km)

Linka 34N (22 km)



Závěr

- ❖ Provoz trolejbusu s trakčními bateriemi je teprve v počáteční fázi
- ❖ Výhodnost konceptu vozidla s trakčními bateriemi
- ❖ Nižší zatížení životního prostředí
- ❖ Provoz s technologií nLTO baterií je levnější, než technologie lithium-iontových baterií
- ❖ Dnes se již o pohonu elektrickou energií hovoří stále více a mnohé vlády podporují rozšiřování těchto vozidel





Děkuji za pozornost