

Dopravní infrastruktura: Renesance zájmu

Mají trolejbusy budoucnost?

I v případě, že by se celá energie pro trolejbus vyrobila spálením fosilních paliv, energetická účinnost systému palivo–elektrárna–dálkové vedení–měnárna–trolejové vedení–elektromotor trolejbusu je větší než energetická účinnost systému palivo–spalovací motor autobusu.

Igor Chovanec

Nelepší trolejbusy jsou ty, co mají »ufiknutá tykadla« a kouří se jim z pozadí... I takové názory jsou slyšet od činitelů, kteří mají vliv na rozhodování o osudu MHD ve svých městech. Narážejí tím na vyšší investiční a někdy i provozní náklady tohoto systému v porovnání s náklady na provozování autobusů. Celá záležitost však tak jednoznačná není...

Československá minulost a česká realita

V minulosti byly v Československu vyráběny trolejbusy pouze na území dnešní České republiky. Vyráběly je firmy Škoda, Tatra, Praga a ČKD. První jmenovaná firma je současně největším tuzemským dodavatelem trolejbusů. Její vozidla tvoří 99 procent vozového parku všech českých i slovenských měst s trolejbusovým provozem. Pro velkosériovou produkcii trolejbusů postavila Škoda závod v Ostrově nad Ohří, a tím také ukončila výrobu trolejbusů v Plzni. Tato továrna již není v provozu, byla však největším a nejvýznamnějším výrobcem trolejbusů v Československu. Objem výroby nebude při tempu současné produkce v brzké době překonán. Výroba trolejbusů v Ostrově byla v roce 2003 zastavena a produkce byla přesunuta zpět do Plzně. Tam se nyní vyrábí dva modely moderních nízkopodlažních trolejbusů, jejichž karoserie je unifikovaná se současným nejrozšířenějším typem nízkopodlažního autobusu firmy Irisbus z Vysokého Mýta (bývalá Karosa). V poslední době ovšem do hry vstupuje i polská firma Solaris, která pro tuzemský trh ve spolupráci s firmami Dopravní podnik Ostrava a Cégelec produkuje své nízkopodlažní trolejbusy Trollino. Ty jsou unifikované s autobusy.

Trolejbusová doprava byla v největším rozkvětu v polovině dvacátého století. Po několika desetiletích útlumu prochází – podobně jako tramvaje – od přelomu tisíciletí mírnou renesancí. Ta se týká zejména tuzemských měst, v nichž byly v minulosti zrušeny tramvaje a kde jsou nyní, po desetiletích výlučně autobusy.

sového provozu MHD, nahrazovány trolejbusy. Jedná se například o České Budějovice a Ústí nad Labem, ale i o dvojměstí Chomutov/Jirkov. Pro srovnání: Na Slovensku byly nově zavedeny trolejbusové provozy ve městech Žilina a Banská Bystrica, čímž se starými trolejbusovými systémy v Bratislavě a v Prešově stouplo počet slovenských měst s trolejbusy na čtyři. V hlavním městě Praze sice v minulosti trolejbusy rovněž jezdily, ale obnovení provozu zde není, na rozdíl od jiných evropských metropolí, na pořadu dne. Trolejbusy jsou tak nyní v České republice provozovány celkem v deseti městech či jejich okolí (Brno, České Budějovice, Hradec Králové, Jihlava, Mariánské Lázně, Opava, Ostrava, Pardubice, Plzeň, Teplice, Ústí nad Labem) a ve dvou dvojměstech (Chomutov/Jirkov, Zlín/Otrokovic). Provozovateli trolejbusů ve výše uvedených městech a dvojměstech jsou místní dopravní podniky.

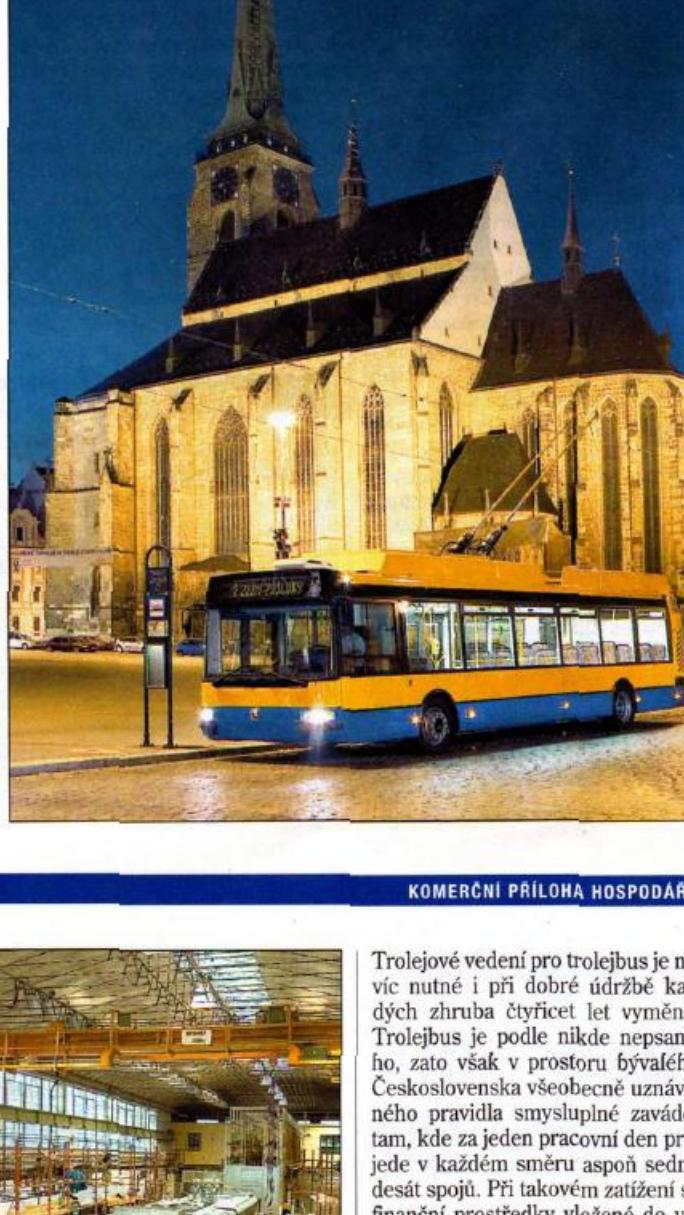
Hybridní trolejbus (tzv. duobusy), v nichž je vedle klasického elektromotoru uložen také pomocný dieselový agregát, se v provozu

osvědčily v Plzni a v Hradci Králové, zatímco ve Znojmě jsou v provozu elektrobusy, absolutně nezávislé na trolejích. Trolejbusy se obecně až na výjimky (jednu z nich představuje zhruba osmdesát kilometrů dlouhá trolejbusová trať Simferopol–Jalta) používají pouze ve městech nebo jejich aglomeracích či konglomeracích. I v České republice existují mezi městské trolejbusové linky pouze z Pardubic do Lázní Bohdaneč, ze Zlína do Otrokovic, z Chomutova do Jirkova, z Českých Budějovic do Borku, z Mariánských Lázní do Velké Hleděsebe a z Brna do Slapanic. Z praktického hlediska se však i v těchto případech jedná o běžnou městskou či příměstskou dopravu.

Budoucnost je v trolejích

Trolejbusy vznikly v roce 1882 jako autobusy s elektrickou trakcí, přičemž jejich návrháři se snažili vymyslet kompromis mezi oběma koncepcemi, eliminovat nevýhody a využít výhody z obou systémů. Mezi přednosti trolejbusů patří totiž ekologičnost (nulové přímé emise a nižší hladina akustického tlaku, nepotřebnost motorového oleje a jeho likvidace, rekuperace elektrické energie), lepší jízdní vlastnosti než u autobusů, snazší manévrovatelnost než u tramvají (elektromotor a celé vozidlo je lehčí) i u autobusů (větší přetížitelnost elektromotoru, nepotřebnost převodovky), menší nároky na údržbu a na teplotu okolního prostředí, nižší investiční náklady na dopravní cestu (trolejbus překoná větší stoupání než tramvaj či autobus) a na vozidla než u tramvají. Mezi nevýhody trolejbusů patří ovšem jejich závislost na trolejovém vedení (s výjimkou provozu na akumulátorové baterie nebo na dieselagregát nebo na setrvačník), závislost na elektrickém proudu, nižší přepravní kapacita než u tramvají, vyšší investiční náklady na vozidla než u autobusů, výrazně přísnější technické a právní podmínky provozování trolejbusové dopravy než u autobusů a menší životnost karoserie než u autobusů (v zimních podmírkách více trpí).

Energetická náročnost provozu trolejbusů má velký vliv na cenu jejich provozu, a tudíž i na jejich budoucnost. Je tedy jasné, že při rozhodování o výhodě nasazení trolejbusů proti již zavedenému systému autobusů hraje tato okolnost (kromě historické výhody autobusů, spočívající v jejich již zavedené existenci vůči prozatímní neexistenci trolejbusů v daném městě) velkou roli. Při přenosu elektrické energie z elektrárny ke spotřebiteli se totiž počítá se ztrátami do deseti percent, účinnost elektromotoru je přes devadesát procent či celková



14 ■ REGIONY

KOMERČNÍ PŘÍLOHA HOSPODÁŘSKÝCH NOVIN • pondělí, 5. března 2007



účinnost přenosu energie prostřednictvím elektřiny je vyšší než osmdesát procent. Oproti tomu jen účinnost palivového článku je asi padesát procent a společně s elektromotorem jde pak o účinnost méně než padesátiprocentní. Spalovací motor nebude mít nikdy účinnost vyšší než 35 procent (pro zajímavost – rekordní parní stroj má účinnost 11 procent).

I v případě, že by se celá energie pro trolejbus vyrobila spálením fosilních paliv, energetická účinnost systému palivo–elektrárna–dálkové vedení–měnárna–trolejové vedení–elektromotor trolejbusu je větší než energetická účinnost systému palivo–spalovací motor autobusu. Ani elektrolitická nemá nijak závratně vyšokou účinnost – maximálně asi čtyřicetiprocentní. Celková účinnost přenosu energie pomocí vodičů není vyšší než dvacet procent, a je tedy více než čtyřikrát nižší než přenos energie prostřednictvím drátů ve formě elektřiny. Z toho lze dovodit, že provoz dopravních prostředků jezdících na vodičích bude i v budoucnu výrazně dražší, a že tedy bude doprava spíše zajišťována prostředky, které mohou energii sbírat přímo z trolejí

napájecích kolejnic (vlaky, tramvaje, trolejbusy...), a že pravděpodobně jen individuální doprava automobily bude smysluplně přeorientovatelná z ropy na vodič.

Počkejte dvě dekády

Na energetickou náročnost provozu trolejbusů má samozřejmě vliv i jejich hmotnost. Ta se oproti autobusům výrazně snižuje. Provoz trolejbusů je tedy levnější nebo dražší než provoz autobusů podle toho, jakým způsobem jsou používány. Závisí to na mnoha faktorech, jako je například frekvence spojů, amortizace nákladů na pevná trakční zařízení (tratě, měnárny) a i na vozidle. Všeobecně se dá říct, že čím více trolejbusy jezdí, tím jsou jednotkově levnější. Například při poměru dopravních výkonů 47 procent oproti 53 procentům v neprospektech autobusů je provoz trolejbusů v daném dopravním systému jednotkově levnější než provoz autobusů. (Případ města Prešov při cenách a výkonech roku 2004: dopravní výkon trolejbusů 2,3 mil. km, spotřeba elektrické energie 5,2 mil. kWh, provozní náklady 16,5 mil. SKK (7,17 SKK/km); dopravní výkon autobusů 2,6 mil. km, spotřeba paliva 979 tis. 1 nafty, provozní náklady 26,5 mil. SKK (10,19 SKK/km); návíc cena za naftu se v průběhu dne nemění, zatímco cena elektrické energie ano. Vhodné je tedy instalovat i počítacový software, monitorující v každém okamžiku celkovou spotřebu sítě.) Pakliže tedy dopravní cesta pro trolejbusy již existuje, čisté náklady na spotřebu energie vycházejí příznivě pro trolejbus – dokáže jezdit za cenu odpovídající přibližně sedmdesáti procentům ceny nafty. Samozřejmě pevná trakční zařízení trolejbusu (měnárny, vedení) vyžadují jistou údržbu, jejíž cena celkové náklady na trolejbus vyrovnaná celkovým nákladem na autobus.

Trolejové vedení pro trolejbus je návíc nutné i při dobré údržbě každých zhruba čtyřicet let vyměnit. Trolejbus je podle nikde nepsaného, zato však v prostoru bývalého Československa všeobecně uznávaného pravidla smysluplně zavádět tam, kde za jeden pracovní den projede v každém směru aspoň sedmdesát spojů. Při takovém zatížení se finanční prostředky vložené do výstavby trolejbusové tratě vrátí nejdříve do dvou dekád. Vzhledem k tomu, že jednostopá trať je skutečně téměř o polovinu levnější než dvojstopá, dá se tento parametr aplikovat i na jednostopou trať. Pochopitelně, dojde-li ke snížení přepravních nároků na trať, nemá smysl trolejbusovou trať rušit a linku konvertovat na autobusovou, neboť nejdříš položka (výstavba tratě) již byla zaplacena a zrušením trolejbusu se tyto peníze nevrátí. (Jeden kilometr průměrně náročné dvojstopy tratě včetně měnárny stojí cca 16 milionů Kč, jeden sólo nízkopodlažní trolejbus stojí cca deset milionů korun, jeden kloubový nízkopodlažní trolejbus cca 13 milionů Kč.)

O ekologii jde až v první řadě

Ekologické hledisko hraje (bez ohledu na poslední výsledky tuzemských parlamentních voleb) stále větší roli. Není tudiž od věci se na problematiku trolejbusové dopravy podívat i z tohoto úhlu pohledu a tak také sledovat dopad náhrady trolejbusové dopravy dopravou autobusovou v Banské Bystrici (důvody toho kroku stojí za samostatnou kapitolu...). Ekologický dopad přechodu na autobusy by takový: spálilo se 172 793 x 0,3 + 923 677 x 0,45 = 51 838 + 415 654 = 467 492 litrů nafty ročně, což uvolnilo množství polutanů (viz tabulka na str. 14).

Současné autobusy spalují přibližně 30 litrů (v solo provedení) či 45 litrů (v provedení kloubový vůz) nafty na sto kilometrů. V Banské Bystrici však byly relativně nové

trolejbusy nahrazeny relativně za staralými autobusy.

Oxid uhelnatý je krevní jed. Oxid uhličitý je zplodina metabolismu člověka. Metan, známý jako bahenní či hnělobný plyn, je toxický. Aromatické uhlíkovidly vyvolávají rakovinu všech orgánových soustav. Saze způsobuje zapáření plíce a také vyvolávají plicní nádory. Kdyby tyto výše uvedené plyny měly být naředěny na takovou koncentraci, jaká je normami povolena pro pracovní prostředí člověka, bylo by zapotřebí ročně zhruba 125 miliard litrů čistého vzduchu. Toto množství odpovídá roční produkci 2,5 mil. m² plochy zelených listů rostlin. Rozhodnutí zrušit trolejbusy v Banské Bystrici se tedy svým ekologickým dopadem rovná vyřezání 1500 kusů stoletých, 25 metrů vysokých buků. Za těchto (mnohdy protičloudných) okolností není vůbec jednoduché určit další vývoj provozování trolejbusů v tuzemsku či například v EU. Za potěšitelný lze označit fakt, že trolejbusové tratě vznikly i tam, kde nikdy nebyly, či dokonce i tam, kde nikdy nebyla provozována ani MHD v elektrické trakci. Na druhou stranu případ Banské Bystrice, kde byl provoz (nových) trolejbusů zastaven (stojí v depu Kremnička, zatímco město je protkáno pavučinou trolejí), případ Mariánských Lázní, kde se o zastavení provozu trolejbusů vážně uvažuje, či případ ostatních měst, kde rozvoj trolejbusů stagnuje (Hradec Králové) nebo kde dosud nedošlo k naplnění slibů rozšíření provozu trolejbusů i na druhý břeh řeky, tvořící přirozenou bariéru v rozvoji městské infrastruktury (Ústí nad Labem, Bratislava nad Dunajem), zadává důvod k pochybnostem, zdali citovaný krátkozraký názor z úvodu tohoto článku není už třeba považovat za více než neudržitelné přežity.

Autor je soukromý konzultant, Allied Progress Consultants

Emisní dopad náhrady trolejbusů autobusy

Situace v Banské Bystrici

Polutant	Název	Hmotnost uvolněná látky (kg)	Objem uvolněného plynu o koncentraci 100 % (m ³)
CO	oxid uhelnatý	3 307,79	2 647,41
CO ₂	oxid uhličitý	1 114 912,32	567 845,12
CH ₄	metan	85,27	119,43
N ₂ O	oxid dusný	42,64	15,92
C _x H _y	aromatické uhlíkovidly	945,08	směs plynů
NO _x	ostatní oxidy dusíku	10 857,78	směs plynů
PM 10	pevné částice do 10 µm (saze)	390,82	pevná látka

Zdroj: autor

