

Plzeňské elektrobusy a jejich dobíjení v evropském a českém kontextu



2.6.2015 Na konečné linky MHD na plzeňském sídlišti Košutka proběhlo 28. května 2015 slavnostní zahájení pravidelného provozu dvou průběžně dobíjených elektrobusů Škoda PERUN a jejich rychlonabíjecí stanice, nasazených na lince 33 Plzeňských městských dopravních podniků. Stává se tak prvním elektrobusem se čtyřpólovým průběžným dobíjením v ČR. Akce se zúčastnila i redakce našeho portálu, pro kterou tato událost byla příležitostí k zajímavému srovnání nově představeného systému průběžně dobíjeného elektrobusu v mezinárodním i domácím kontextu.

Elektrobus

Elektrobusy Škoda PERUN vycházejí z osvědčené konstrukce elektrobusů Solaris Urbino 12 electric, o nichž jsme na našem portále psali již vícekrát, naposledy v souvislosti s **elektrobusy v Berlíně**. K ní se, po některých konstrukčních úpravách, přidává dlouholeté know-how společnosti Škoda Electric v oblasti trakční výzbroje elektrických vozidel, zejména trolejbusů.



Typ Škoda PERUN HP 26BB představuje verzi elektrobusu Škoda PERUN vyvinutou pro potřebu průběžného dobíjení během dne (jeho „dvojče“, elektrobus Škoda PERUN HE 26BB, je naproti tomu konstruován jako tzv. noční elektrobus s průměrným dojezdem na jedno nabití 150 km, čemuž odpovídají odlišné dílčí parametry – podrobnosti viz **ve studii „E-mobilita v MHD“**). Provoznímu režimu s průběžným dobíjením je přizpůsobena i konstrukce vozidla a jeho osazení trakčními bateriemi.

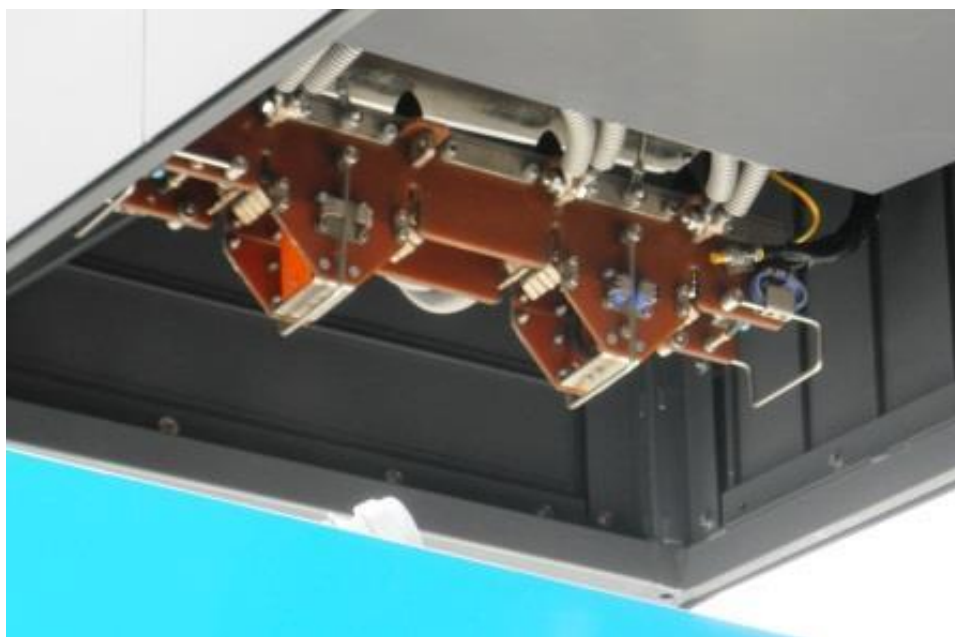
Elektrobus má obsaditelnost 27 míst k sezení a 55 míst k stání, prostor pro řidiče i cestující je klimatizován. K pohonu slouží motor Škoda 4ML 3444 KK/4 o výkonu 160 kW situovaný před zadní nápravou. Jako zásobník energie používá tento elektrobus lithium-iontové baterie (Li-ion) high power, využívající nanotechnologie pro rychlejší dobíjení (anoda je pokryta nanovrstvou oxidu titaničitého). Celkem je na vozidle umístěno 560 bateriových článků, uložených ve třech bateriových boxech shodných pro obě verze elektrobusu Škoda PERUN. Kapacita baterií 76 kWh umožňuje elektrobusu dojezd na jedno nabití 30 km, což odpovídá průměrnému oběhu na lince MHD.

Nabíjení

Rychlonabíjení z dobíjecího stojanu (viz foto níže) probíhá po dobu cca 6 – 8 minut. Elektrobus využívá také noční zásuvkové dobíjení s vyvažováním po dobu 6 – 8 hodin.



Konstrukce rychlonabíjecího systému ŠKODA vychází z požadavku instalovat na nabíjecí periferie vně vozidla externí nabíječ, čímž je zredukována hmotnost a náklady na straně vozidla. Nabíjecí infrastruktura je pak sdílená více vozidly a maximalizuje se její vytížení (na rozdíl od koncepce, kde má každé vozidlo výkonný nabíječ, který je využíván vždy jen po zlomek doby, tzn. pouze v době nabíjení). Spojení s vozidlem probíhá pomocí automatizovaného ramene umístěného v nabíjecím stojanu, které dosedne na odhalené ližinové kontakty na střeše vozidla.



Ližinové kontakty na střeše autobusu jsou během provozu ukryty proti znečištění (jsou dimenzovány na rozlomení ledu při námraze) a řidič udává tlačítkem na stanovišti povel k jejich odkrytí. Jakmile dojde k napojení ramene s kontakty na vozidle, začne se elektrobus nabíjet a řidič do procesu dále nezasahuje.

Vysokonapěťová statická část rychlonabíjecího stojanu je uzpůsobena pro přívod 22 kV (lze případně 400 V i jiné napětí) a disponuje dvěma paralelně řazenými měniči, každý o jmenovitém výkonu 300 kW. Celkový jmenovitý nabíjecí výkon tak činí 600 kW, což znamená nabíjecí proudy až 1 000 A. Při tomto výkonu jsou trakční baterie nabity za 7,6 min. Energie dodaná během 1 minuty nabíjení tedy odpovídá cca 6 km dojezdu. Vozidlo během dobíjení komunikuje s nabíječkou prostřednictvím standardu Combo II.

Projekt ZeEUS

Linkový provoz těchto elektrobusů je součástí **projektu ZeEUS** (Zero Emission Urban Bus System, tj. městský autobusový systém s nulovými emisemi), zaměřeného na rozvoj elektrobusů ve veřejné dopravě, jehož koordinátorem je Mezinárodní unie veřejné dopravy – UITP. V rámci tohoto 3,5letého projektu, probíhajícího

od ledna 2014, jsou průběžně demonstrována různá inovativní technologická řešení pro 12m elektrické autobusy a jejich dobíjecí infrastruktury v provozu osmi evropských měst: Barcelona, Bonn, Glasgow, Londýn, Münster, Plzeň, Stockholm a Cagliari. V současné době probíhají jednání o rozšíření projektu o další tři města, Varšavu, Paříž a nizozemský Randstad. Za Plzeň jsou do projektu ZeEUS zapojeny Plzeňské městské dopravní podniky spolu se Škoda Electric, Západočeskou Univerzitou a Plzeňskou teplárenskou.

Výsledky analýz z demonstračních provozů budou použity jako návod pro rozvoj elektrických autobusů v dalších evropských městech.

Zapojení dopravce

Také pro plzeňského dopravce, Plzeňské městské dopravní podniky, představuje tento zkušební provoz příležitost k praktickému ověření některých provozních otázek, které v souvislosti s průběžně dobíjenými elekobusy pro dopravce vyvstávají. Je to například soulad průběžného dobíjení elekobusů s jízdním řádem. I relativně krátká doba dobíjení totiž může znamenat provozní komplikaci v situaci, kdy je třeba na konečné stanici dohnat zpoždění způsobené provozem ve špičkových obdobích dne, a dobíjení přitom neprobíhá bezprostředně na zastávce, ale na odstavné ploše vedle ní. Podobně je otevřenou otázkou například míra využití rekuperace brzděné energie v situaci, kdy konečná stanice (a s ní dobíjecí zařízení) je situována na kopci, a dobitý elekobus tedy vyjíždí na linku směrem z kopce.

Na základě získaných zkušeností dopravce rozhodne o své další strategii ohledně využití elekobusů v systému plzeňské MHD.

Testovacímu charakteru provozu odpovídá i jeho formální organizace a způsob financování: Elekobus a dobíjecí stanice jsou majetkem dodavatelských společností, které zodpovídají i za údržbu a opravy (výjimkou je informační zařízení pro cestující spolu s příslušným SW, patřící dopravci). Dopravce poskytuje a platí svého řidiče a ze svého rozpočtu kromě toho dále hradí zejména spotřebovanou trakční energii.



Celková situace v průběžném dobíjení elekobusů

Jak patrné z naší **studie „E-mobilita v MHD“** i z článků v naší rubrice **Elektromobilita**, projekt ZeEUS není v Evropě jedinou iniciativou, která rozvíjí průběžně dobíjené elekobusy, případně **plug-in hybridní autobusy**. Kromě něj existují v zemích EU rozmanité národní projekty pro rozvoj tohoto druhu dopravy, za všechny jmenujme například **ZEB** v Nizozemí, **EDDA-Bus** nebo **Emil** v Německu či partnerství vedené **eFleet Integrated Services** ve Velké Británii. V rámci všech těchto projektů jsou představovány a zkoušeny rozmanité technologie průběžného dobíjení.

Některé z nich, například systémy Siemens nebo ABB dodávané jako součást nabídky Volvo **ve Stockholmu** nebo **v Hamburku**, se svojí základní koncepcí (výsuvná konzole spouštějící se ze stojanu do kontaktů ve střeše autobusu) velmi podobají právě představenému systému dobíjení Škoda Electric, jiné (například technologie firmy **Schunk**) naopak využívají čtyřpólový pantograf na vozidle.

Uvedená řešení Siemens, ABB nebo Schunk jsou již prezentována jako hotové produkty pro trh. Rovněž indukční dobíjení je výrobcem prezentováno jako tržní produkt, ať už jde o technologii **Bombardier PRIMOVE** nebo **IPT Charge**.

V jiných případech, například u technologie IFAS zkoušené v rámci projektu ZeEUS **v Münsteru** jde o čistě experimentální technologii.

Prezentovaná nabíjecí stanice Škoda Electric se prozatím pohybuje někde mezi těmito dvěma polohami. Čas ukáže, zda se vyprofiluje – ať již samostatně, nebo jako ucelený systém „vozidlo – dobíjecí infrastruktura“ – jako atraktivní tržní produkt po boku světové konkurence, kde zaujme především úctyhodným přenášeným výkonem. K jeho atraktivitě by mohl jistě přispět i poněkud estetičtější design vnějšího opláštění dobíjecí stanice – což jsou právě ty „nepodstatné detaily“, které nakonec mohou prodávat.

Zájem mezi některými dopravci je stále také o dvoupólové průběžné dobíjení, uplatněné zejména u elektrických midibusů **Siemens/Rampini**, byť tato technologie má svá provozní a ekonomická omezení, především v oblasti přenášených výkonů nebo zajištění provozní bezpečnosti neuzemněného vozidla během dobíjení. Tento zájem je podporován zejména možností využití stávající trolejové infrastruktury a její důvěrnou znalostí mezi provozovateli trolejbusů, případně tramvají, spolu s nevyjasněnými otázkami ohledně cenových tarifů pro odběr elektřiny.

Rozdílné (a svým způsobem paradoxní) jsou i přístupy různých českých měst k rozvoji elektrobusů. Zatímco Plzeň jako jediné české město v projektu ZeEUS zaujímá v tomto směru spíše vyčkávací stanovisko, jiná města, například Ostrava nebo Hradec králové, již plánují rozvoj elektrobusů jako součást svých dopravních strategií a hledají pro to vhodná technická řešení.

redakce Proelektrotechniky.cz

Foto © archiv redakce Proelektrotechniky.cz

