ŠKODA ELECTRIC

TRENDY V OBLASTI E-MOBILITY

JAN VEJBOR

ELEKTRICKÉ AUTOBUSY PRO MĚSTO II – AMPER MOTION 2014

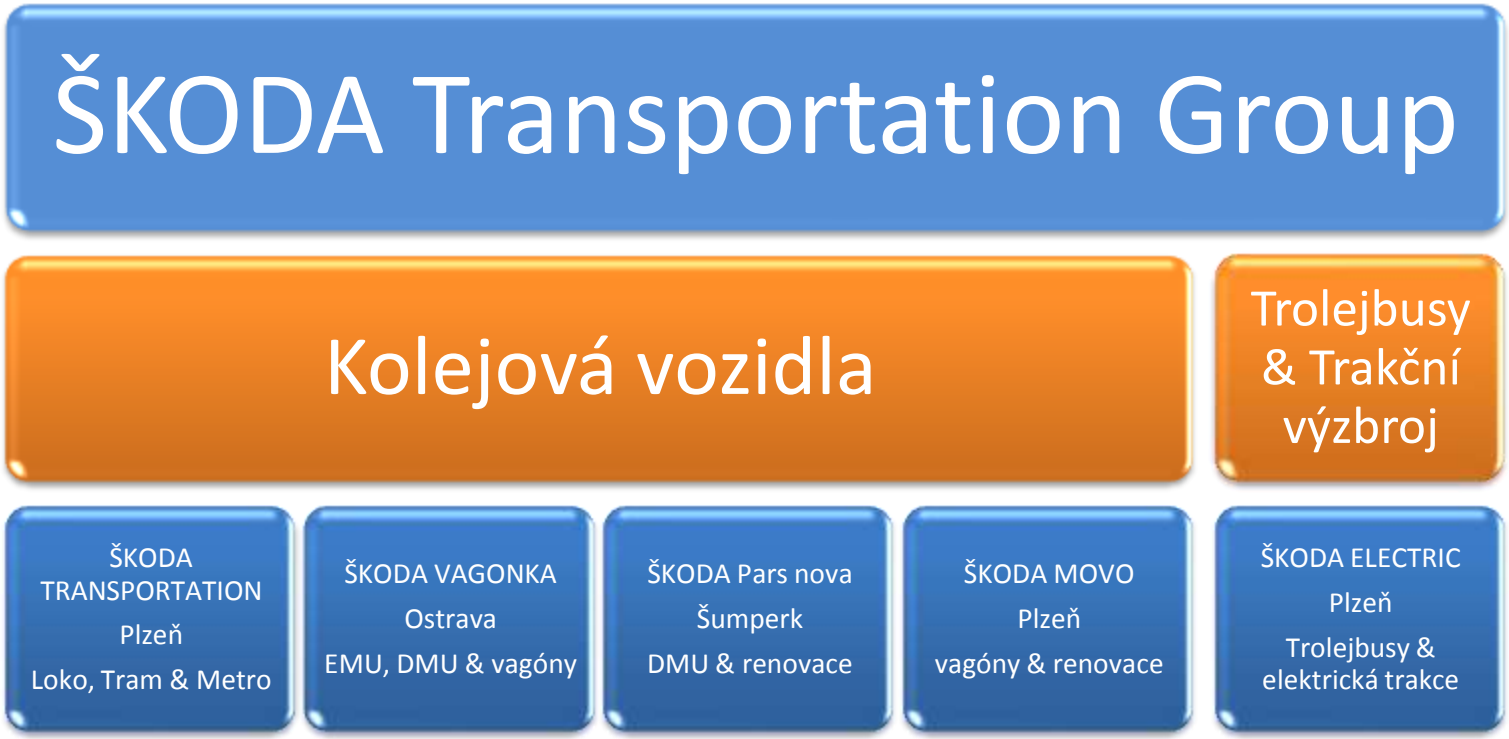
18.3.2014, BRNO

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Historické milníky

1859	• *Založení zbrojní výroby vévodou Valdštejnem*
1869	• Vlastníkem se stává Emil **Škoda**
1918	• Rozšíření zbrojní specializace o další výrobní obory
1919	• První parní lokomotiva (1 Lo)
1923	• *Registrace první verze ochranné značky ŠKODA*
1927	• První elektrická lokomotiva (1 ELo)
1939	• *Lokomotiva se sériovým číslem 1000 (46 Lo1)*
1958	• Konec výroby parních lokomotiv
1972	• *Úspěšný test první VR elektrické lokomotivy (až 200 km/h; 57 E2)*
1993	• Rozšíření portfolia o vozidla městské hromadné dopravy
1994	• *Spuštění plošné modernizace jednotek pražského metra*
1997	• Spuštění výroby nízkopodlažních tramvají (03 T)
1999	• *První řada příměstských lokomotiv „City Elefant“ pro ČD (471 EM)*
2005	• Úspěšně dokončené dodávky moderních jednotek metra a tramvají

Funkční struktura skupiny ŠKODA



Výrobní závody

Divize Transportation

• Orders Backlog	2 073mil. EUR
• Total capital	1 041 mil. EUR
• R&D investment for the last 3 years	92 mil. EUR
• Total turnover	595 mil. EUR
• No. of Employees	3 476
• Engineering & Technical & Quality	722

- Products and Solutions
  - Universal, Passenger & Freight Locomotives
  - Electric & Diesel Multiple Units (EMU, DMU)
  - Metros
  - Tramcars
  - Trolleybuses
- Full Power-pack supply for all the above
  - Traction drives
  - Traction motors
- Train Line Services
  - Renovation
  - Maintenance
- Turnkey Solutions capabilities

Divize Transportation

Certifikáty

Quality management system certificate (QMS)
EN ISO 9001, DNV Czech Republic

Environmental management system certificate (EMS)
EN ISO 14001, DNV Czech Republic

Occupational health and safety management system certificate
OHSAS 18001, DNV Czech Republic

Certificate of supplier to CATERPILLAR

Certificate of Railway Industry Standard (IRIS)

Certificate of Quality system in welding according to DIN EN 15085-2, CL1, SLV Hannover

The authorization of Autority for Regulatory Railway

The certificate of Quality system in welding according to EN 729-2 - ISO 3834 a EN ISO 14554-1, SVV Praha

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy
- Nabíjecí infrastruktura

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy
- Nabíjecí infrastruktura

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Trolejbusová historie & reference

- ŠKODA se od roku 1936 řadí mezi největší výrobce trolejbusů
- Do dnešního dne ŠKODA dodala více než 13 500 trolejbusů do více než 25 zemí světa
- Během posledních 5 let to bylo přes 500 trolejbusů do USA, Lotyšska, Rumunska, Bulharska, Itálie, České republiky a Slovenska
- Na rok 2014 ŠKODA zajistila kontrakty na více než 300 trolejbusů do Rumunska, Lotyšska, Slovenska a dalších zemí
- ŠKODA má jedinečné zkušenosti se zabudováváním modulární elektrovýzbroje do různých druhů karoserií a celkovému přizpůsobování vozidel specifickým požadavkům zákazníka

Trolejbusová historie & reference

150 trolejbusů ŠKODA 24Tr pro Rigu (Lotyšsko)

- dvouosé nízkopodlažní 12 m trolejbusy
- 100kW dieselagregát pro nezávislý provoz
- automatické sběrače
- klimatizace celého vozidla – až do 40°C
- elektricky kontrolovaná plošina vozíčkářů
- karoserie Iveco-Irisbus

30 trolejbusů ŠKODA 26Tr pro Sofii (Bulharsko)

- dvouosé nízkopodlažní 12 m trolejbusy
- klimatizace celého vozidla
- 50kW dieselagregát pro nezávislý provoz
- karoserie Solaris

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Trolejbusová historie & reference

50 trolejbusů ŠKODA 24Tr pro Timisoaru (Rumunsko)

- dvouosý 12m celkově nízkopodlažní trolejbus
- 100kW dieselagregát pro nezávislý provoz
- automatické sběrače
- klimatizace celého vozidla
- kamerový systém
- karoserie Iveco-Irisbus

31 trolejbusů ŠKODA 30Tr /31Tr pro Hradec Králové (ČR)

- 18 dvouosých nízkopodlažních 12m trolejbusů
- 13 trojosých klouobvých nízkopodlažních 18m trolejbusů
- karoserie SOR

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Trolejbusová historie & reference

45 sad celkové elektrovýzbroje pro kloubové 18m trolejbusy BredaMenarinibus pro Řím (Itálie)

- 3-osý kloubový 18 m nízkopodlažní trolejbus
- klimatizace celého vozidla
- 175 kW Diesel generator
- supercapacitors including special converter
- bimodal hybrid vehicle
- design, production, installation, tests

28 + 32 sad elektrovýzbroje ŠKODA pro projekt Neoplan USA pro Boston (USA)

- 32 3-osých 18m kloubových trolejbusů (DMA)
- 28 2-osých 12m trolejbusů (ETB)
- DMA – plně dvoupohonové vozidlo
- 370kW dieselgenerátor
- design, výroba, zástavba, zkoušky

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy
- Nabíjecí infrastruktura

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Bateriové pojezdy pro trolejbusy

- Výhody bezdrátového pojezdu trolejbusů:
  - Zatrolejování nových částí města z *finančního*, *technického* nebo *právního* hlediska čím dále náročnější

- Nevýhody současných *dieselgenerátorů*:
  - Nízký objem -> vysoká spotřeba
  - Emise výfukových, hlukových a vibračních zplodin
  - Vysoké náklady na údržbu

- Výhody *bateriového* pojezdu:
  - Bez lokálních emisí
  - Nízké náklady na údržbu
  - Image moderní zelené flotily
  - Možnost financování z palivových úspor

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Škoda Hybrid H12

Vlastnosti:

• sériové uspořádání umožňuje čistě bateriový provoz bez omezení výkonu

• kombinace baterie & superkapacitoru

• klidná a tichá jízda

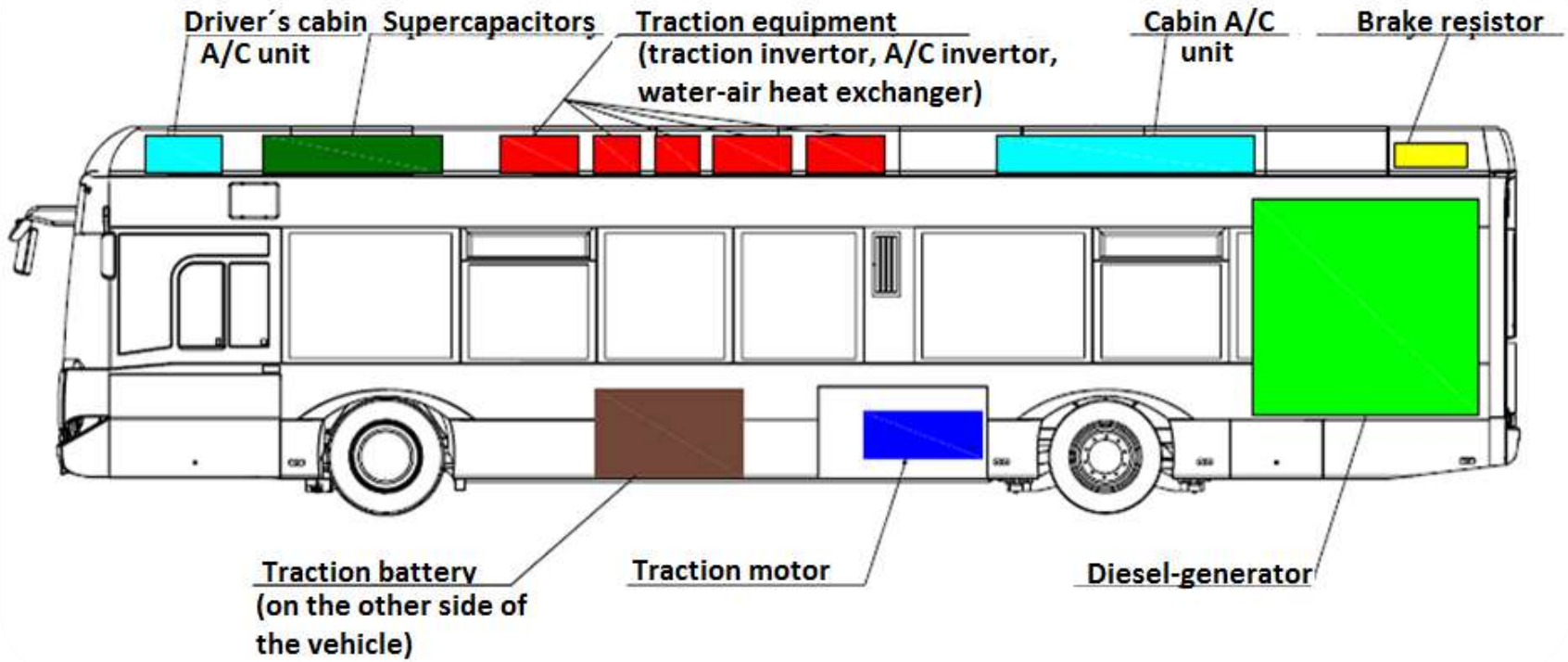
• dobíjení ze zásuvky

• Advanced Power Management - aktivní řízení podle nároků trasy redukující spotřebu

•Celkové snížení emisí

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Škoda Hybrid H12



ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Testovací provoz hybridu PMDP

• Délka zápůjčky: (prodloužení možné)	červen 2013-říjen 2013
• Provozováno na linkách:	PMDP 22, 28, 29, 33, 35
• Míra obsazení:	30-95 %, nárazově 100% vytíženost
• Poznatky řidičů z provozu:	**celkově vysoká spokojenost** zejména chválen systém ovládání, jednoduchá manipulace s vozidlem, tichost v interiéru za jízdy a celková klidnost vozidla

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Testovací provoz hybridu PMDP

Dosahovaná úspora

(TÜV Süd, 12m diesel x H12):

SORT 1 – 29,8 %

(50 l/100 km x 35 l/100 km)

SORT 2 – 24,5 %

(42 l/100 km x 31,7 l/100 km)

SORT 3 – 29,2 %

(39 l/100 km x 27,6 l/100 km)

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy
- Nabíjecí infrastruktura

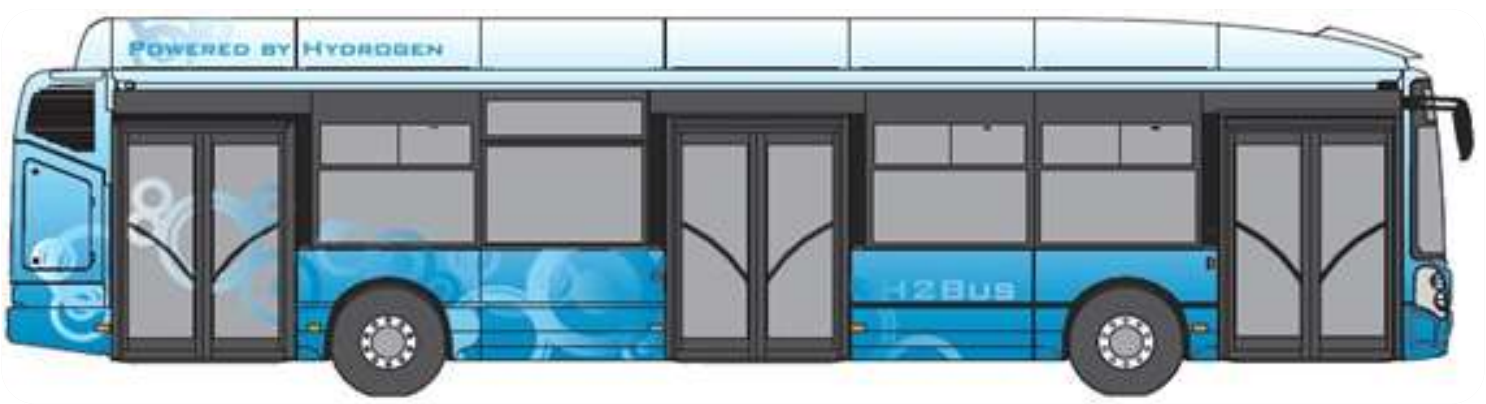
ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

TriHyBus

TRIHYBUS„HYDROGEN BUS 24FC“

Vědecko-vývojový tým:

• majitel vozidla a garant projektu:	**ÚJV ŘEŽ**
• nízkopodlažní karoserie *IVECO CITELIS 1B*:	**IVECO ČR a.s.**
• trakční pohon + řízení:	**ŠKODA ELECTRIC a.s.**
• palivový článek na vodík včetně řízení:	**PROTON MOTOR GmbH**
• provozovatel TriHyBusu:	**VEOLIA Transport a.s**
• dodavatel vodíku:	**LINDE GAS a.s.**

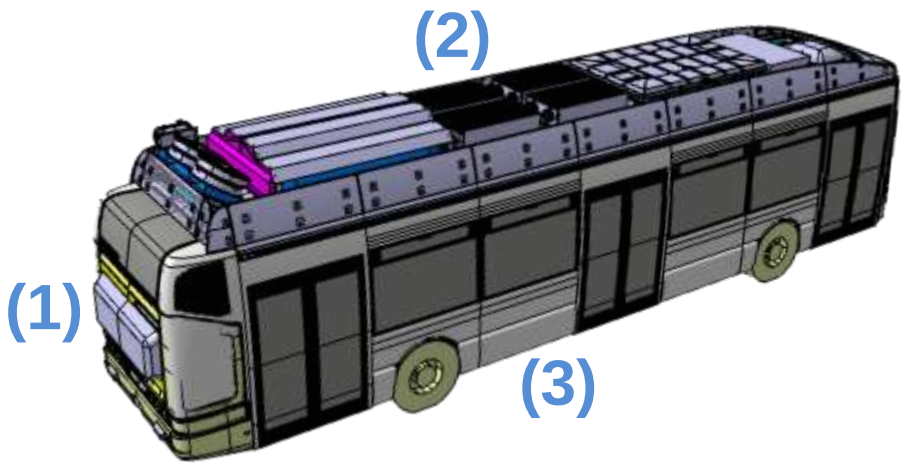


ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

TriHyBus

Zdroje & úložiště energie hybridního pohonu:

Palivový článek na vodík (PEM) (1)	nejvyšší výkon	48 kW
	výstupní napětí	150-220 V
	nejvyšší odebíraný proud	260 A
Superkapacitor (2)	Parametry jednotlivého modulu:	
	nominální napětí	390 V
	nominální kapacita	17,8 F
	stálý proud	150 A
	chlazení vzduchem	
Traction Battery (3)	Typ	LI-ION
	nominální napětí modulu	18,2 V
	nominální kapacita	65 Ah
	počet modulů	22 ks
	celková váha modulů	326 kg
	systémové napětí baterie	432 V



ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

TriHyBus

Technické parametry:

- Délka……12 000 mm
- Pohotovostní hmotnost ……14 000 kg
- Nejvyšší povolená celková hmotnost ……18 000 kg
- Celkový počet osob ……58 / 28 sedících
- Nominální výkon elektromotoru……120 kW
- Nejvyšší rychlost…… 65 km/h
- Dojezd…… 250 km
- Dojezd na baterie…… 20 km
- Spotřeba vodíku……8 kg H_2/100 km
- Objem vodíkových lahví……22 kg H_2 820l@35Mpa

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy
- Nabíjecí infrastruktura

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Bateriové autobusy

Světová nabídka posledních 15 let

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Bateriové elektrobusy

Východiska e-mobility ŠKODA ELECTRIC:

- odlehčená *nízkopodlažní* karoserie standardizované *12m délky*
- plně bateriový provoz včetně periferií (klimatizace / vytápění / otevírání dveří)
- různé varianty bezpečných *li-ion baterií*
- řešení na klíč podle traťových požadavků u zákazníka
- vlastní rychlodobíjecí infrastruktura / systémy ABB Terra
- automatizované i ruční způsoby dobíjení

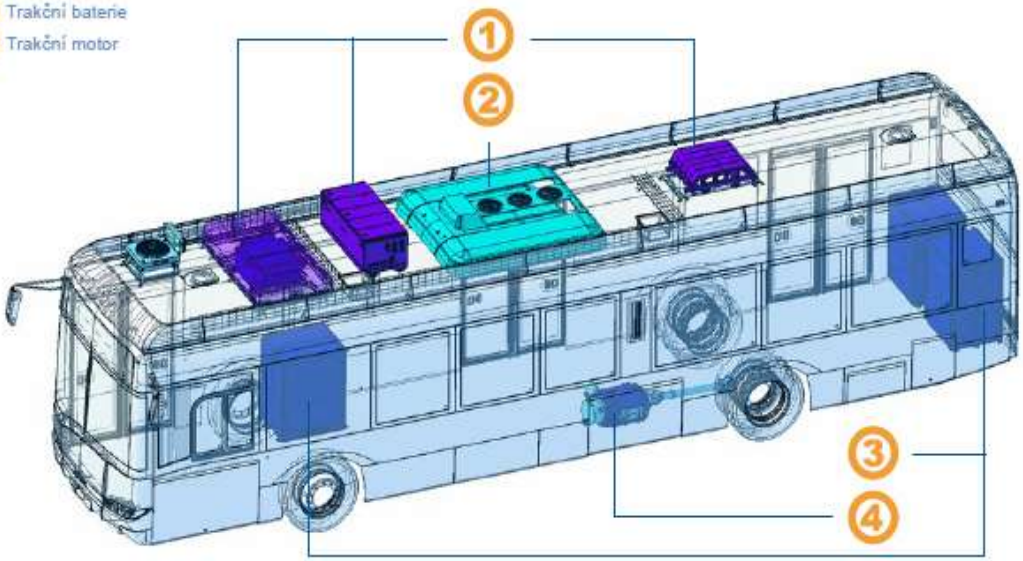
Základní technické parametry

Délka vozidla	12 000 mm
Šířka vozidla	2 550 mm
Výška vozidla	3 250 mm
Rozvor	5 900 mm
Maximální rychlost	70 km/h
Brzdový systém	EBS (ABS + ASR)
Celková obsaditelnost	82
Počet míst k sezení	27+1
Přední náprava	ZF RL 85/A (tuhá náprava)
Hnací náprava	ZF 132AV/80 (portálová)

Technické parametry

- Městský nízkopodlažní bateriový autobus
- Moderní IGBT technologie
- Nulové emise
- Komfortní diagnostický systém
- Modulární systém baterií
- Různé způsoby dobíjení vozu
- Řešení na míru zákazníka
- Rekuperace brzdné síly
- Ekologické vozidlo
- Nízké provozní náklady

1. Výkonová elektronika
2. Klimatizace
3. Trakční baterie
4. Trakční motor



Elektrovýzbroj

Trakční motor

Výrobce	Škoda Electric
Typ	asynchronní
Nominální výkon	160 kW
Nominální napětí	3 x 420 V

Trakční baterie

Typ	Li-Pol / Li-Ion
Bezúdržbová	
Jmenovité napětí	600 V / 650 V
Celková energie	222 kWh / 78 kWh

Dobíjení (DC)

Dobíjení ze zásuvky (Combo Standard)	0,5 C (200 A) / 1,6 C
Rychlodobíjení	1 C (370 A) / 6 C
Automatická obsluha dobíjení	

Výkonová elektronika

- IGBT technologie
- Kapalinové chlazení

Možnosti

Topení

Elektrické, vodní	25 kW

Klimatizace

Pro řidiče	Konvekta KL20
Pro cestující	Konvekta UL500

ŠKODA ELECTRIC a.s.

Tylova 1/57 I 301 28 Plzeň I Česká republika
Tel.: +420 37 818 1155 I Fax.: +420 37 818 1452
E-mail: electric@skoda.cz
www.skoda.cz

Bateriové elektrobusy

Druh elektrobusu	„Nízkonákladový“	„High Energy“	„High Power“
Cílené využití	městské & příměstské linky s delšími přestávkami na nabíjení	náročné městské & příměstské linky s možností nabití > 40 min	náročné městské linky bez možnosti >8 min přestávek na dobíjení, možnost dobíjení na zastávkách
Omezení	Nižší obsaditelnost a nemožnost rychlodobíjení	plné dobití v řádu desítek minut	nutná investice do rychlodobíjecí infrastruktury
Obsaditelnost	< 80	>80	>80
Dojezd	+/- 80 km	> 100 km SORT1 < 150 km SORT2	< 30 km SORT1 < 50 km SORT2

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Electric Mobility Solutions

- Trolejbusy
- Bateriové pojezdy pro trolejbusy
- Hybridní autobusy
- TriHyBus
- Bateriové autobusy
- Nabíjecí infrastruktura

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.

Nabíjecí infrastruktura

Rychlé i noční dobíjení ŠKODA na klíč:

Mobilní dobíjecí stanice

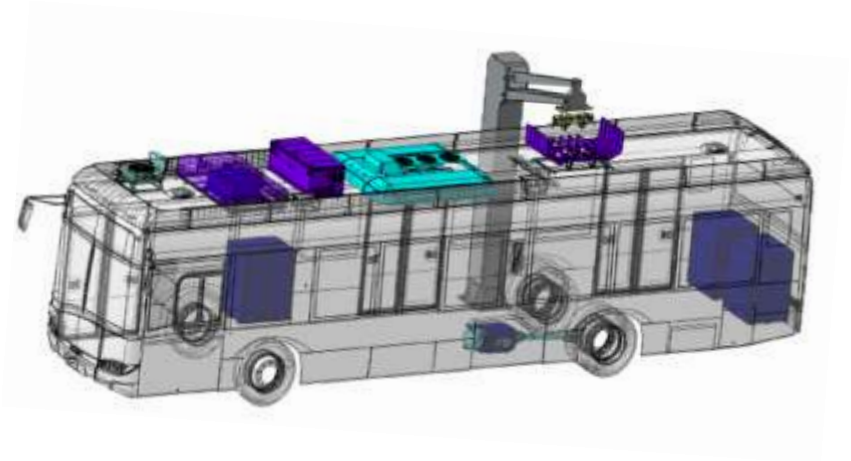
- Určen k nočnímu dobíjení v depu
- SS dobíjení, standard CCS Combo
- dobíjecí výkon **22kW / 45kW** (32A/63A 3f zásuvka)
- Vhodná k prodlužování životnosti článků skrze balancování jednotlivých článků baterie

Automatická rychlodobíjecí stanice

- průběžné dobíjení na zastávkách / konečných
- automatické propojení na střešní kontakty
- stálý dobíjecí výkon až 600 kW
- vysoká úroveň redundance (2 x 300 kW)
- řešení ŠKODA, komunikační standarde CSS Combo

Nabíječe ABB Terra CSS Combo

- dobíjení na zastávkách / konečných
- automatické propojení ŠKODA
- běžný dobíjecí výkon 200 kW
- nejvyšší dobíjecí výkon 2 x 200 kW)



ABB

ŠKODA ELECTRIC a.s.
Tylova 1/57
301 28 Plzeň
Česká republika

tel.: +420 251 113 367
fax: +420 378 181 452
E-mail: jan.vejbor@skoda.cz
url: www.skoda.cz

Děkuji za vaši pozornost

ŠKODA TRANSPORTATION a.s.