

ŠKODA ELECTRIC

TROLIBUSZOK ÉS
ELEKTROMOS BUSZOK



A vállalat története

1869

Emil Škoda
Megvette a
Valdštejn Műveket



1927

Az első
villanymozdony



1859

Pilseni Öntöde
alapítása

1920

Az első
gőzmozdony

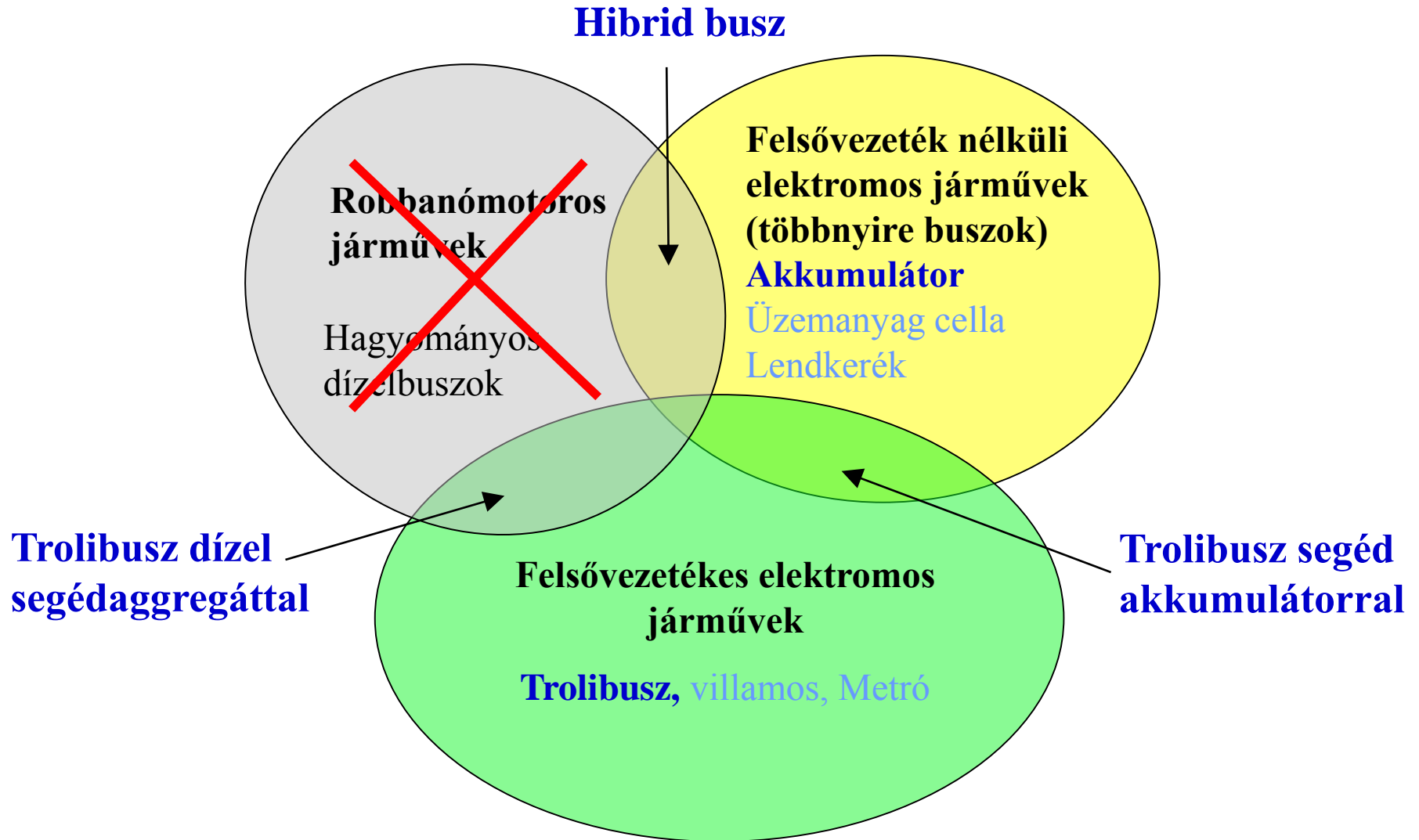


1936

Az első trolibusz



Városi tömegközlekedési jármű mix



SKODA trolibuszok fő jellemzői



- Kocsitest hossza 12m,15m,18m
- Aszinkron motoros hajtás
- Nulla kibocsátás
- Légkondicionálás
- Korszerű utastájékoztató rendszer
- Billentés a megállóban
- Vevőre szabott megoldások

- Korszerű megoldások a felsővezeték nélküli szakaszokra
- Dízel motor – generátor: 50kW - 175kW
- Szuper kapacitás
- Üzemananyag cella
- Hajtásakkumulátor, menet közbeni töltés
- Fékenergia visszatáplálás
- Kézi vagy automatikus áramszedő működtetés

A SKODA trolibuszokban használt akkumulátorok I.

- **Ólom akkumulátor**

- Nyitott, Energia sűrűség: 30-40 Wh / kg, 800 ciklus
- VARTA - teszt jármű, Töltés 400V-os AC hálózatról
- Projekt: Teheran – SKODA 15 TR 120V,160 Ah

- **NiCD hajtás akkumulátor**

- Nyitott, Energia sűrűség: 40-50 Wh/kg, 2000 ciklus,
- SKODA 14 & 15Tr trolibuszok San Francisco részére, 120V/125 Ah
- SKODA 24Tr for Mariánské Lázně, 120V/ 60 Ah,

- **NiMh hajtás akkumulátor**

- Zárt, Energia sűrűség: 80 Wh/kg , BMS, 1000 ciklus
hibrid járművekben

A SKODA trolibuszokban használt akkumulátorok II.

- **Li alapú akkumulátorok**

Zárt konstrukció, Energia sűrűség: 50-250 Wh/kg, BMS, ciklusok száma 1500 - 15 000 a technológiától függően

- Lítium- vas-foszfát (LFP): korábbi trolibuszok, olcsóbb, robusztus
Energiasűrűség 90-120 Wh/kg, ciklusok száma: 1000-2000
Töltés: 1C, kisütés: 2C (25C – 2s)
- Lítium-nikkel-mangán-kobalt (NMC): **(HE)**
Energiasűrűség 150-220 Wh/kg, ciklusok száma: 2000
Töltés: 1C, kisütés: 2C
Nagy távolság, több órás töltés
- Lítium-titán (LTO): nagy teljesítmény (HP)
Energiasűrűség 50-80 Wh/kg, ciklusok száma: 7000
Töltés: 5C max., kisütés: 10C (30C- 2s)
Kisebb távolság, gyorsöltés

Az akkumulátoros trolikkal szembeni követelmények

- Önjárás
- Megfelelő járműdinamika – gyorsítás
- Utas kapacitás - min. 75 utas, akkumulátor tömege 700- 1000 kg
- Töltés a felsővezetékéről mozgás közben
- Folyamatos üzem felsővezeték nélkül is
- Hőmérséklet tartomány: -30 +40
- Hosszú akku élettartam
- Megbízhatóság
- Elektromos légkondicionáló – 35%-kal nagyobb fogyasztás

A trolibuszoknál a követelmények inkább a HP típusú akkumulátorokat igénylik

- Folyamatos üzem,
- nagyáramú töltés és kisütés, 10 - 20 ciklus naponta
- Az akkumulátorok hűtést igényelnek.

A SKODA Electric magyarországi referenciái

SZEGED 2013

Műszaki jellemzők:

- 18 m alacsonypadlós csuklós trolibusz
- aszinkron hajtás 260kW
- elektromos légkondicionálás
- akkutöltés a felsővezetéktől + éjszakai plug-in
- akkujellemzők: 106Ah, 776V, 80/33 kWh, 760kg
- akkumulátor hűtés és előfűtés,
- Felsővezeték feszültség: 600 V DC
- Az akkumulátor elhelyezése a csukló előtt

Üzemi körülmények:

- Önjárás: 4 km
- A vonal hossza: 16 km,
- Napi ciklusok száma: 20
- Környezeti feltételek: -30 to +40°C



A SKODA Electric magyarországi referenciái

Budapest 2015 - 2016

Műszaki jellemzők:

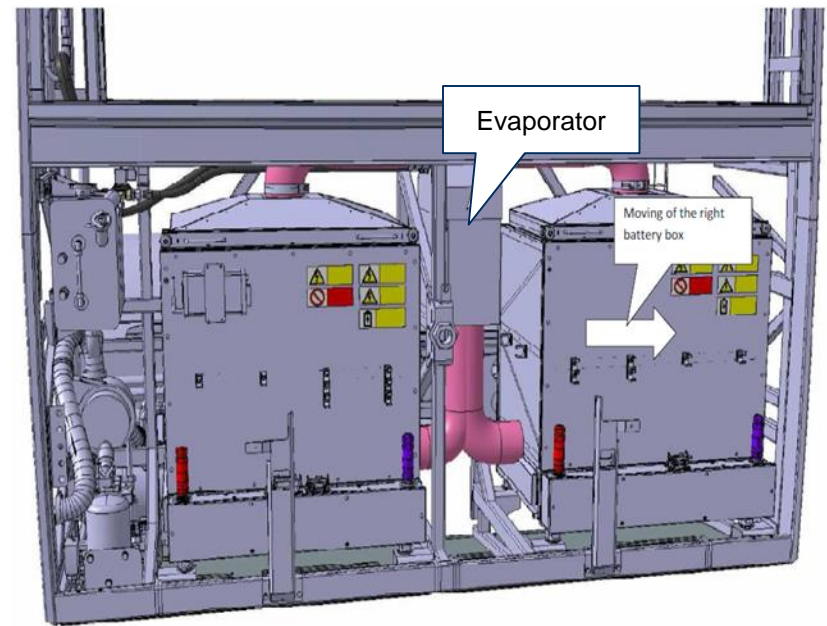
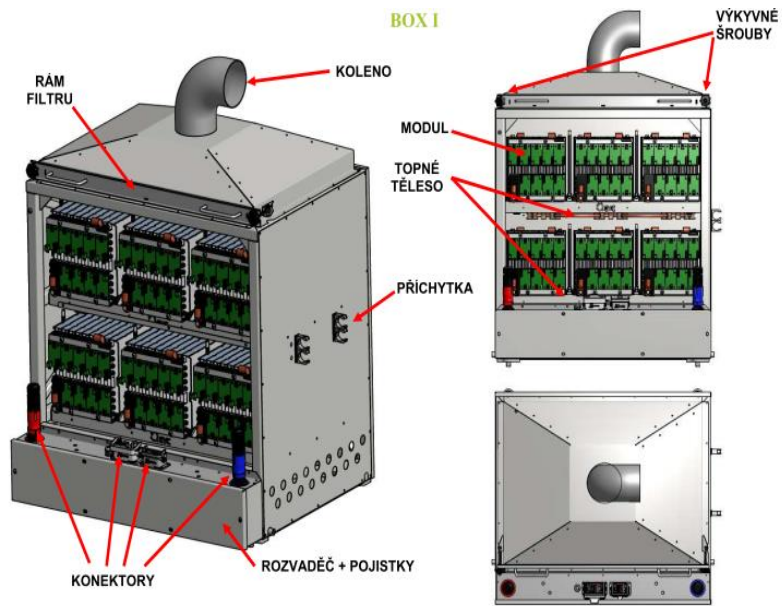
- 18 m alacsonypadlós csuklós trolibusz
- 12 m alacsonypadlós szóló trolibusz
- aszinkron hajtás 250kW / 160 kW
- elektromos légkondicionálás
- akkutöltés a felsővezetéktől + éjszakai plug-in
- akkujellemzők a csuklós trolibuszon: 106Ah, 776V, 80/33 kWh, 760kg
- akkujellemzők a szóló trolibuszon: 106Ah, 533V, 56/23 kWh, 590kg
- akkumulátor hűtés és előfűtés,
- Felsővezeték feszültség: 600 V DC
- Az akkumulátor elhelyezése: hátul

Üzemi körülmények:

- Önjárás: 4 km
- Napi ciklusok száma: 20
- Plug-in töltés 3x 380V AC
- Garantált akku élettartam: 3 év
- Környezeti feltételek: -25 +40°C



Akkumulátor egységek



További trolibusz projektek: CZ, SK, FR, IT, BG, HU

2016 - 2019

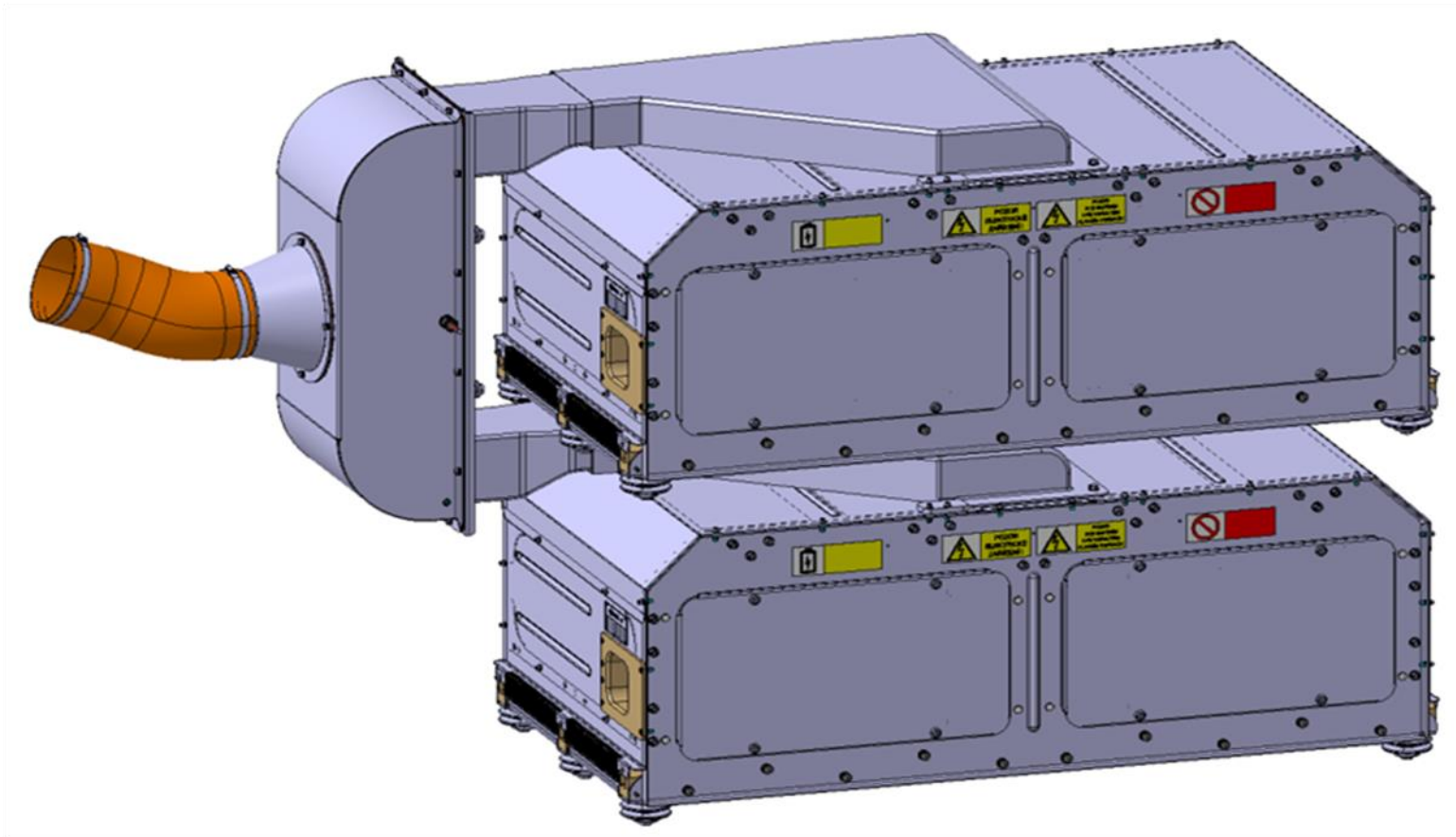
Műszaki jellemzők:

- 18 m alacsonypadlós csuklós trolibusz
- 12 m alacsonypadlós szóló trolibusz
- aszinkron hajtás 250kW / 160 kW
- elektromos légkondicionálás + fűtés
- akkutöltés a felsővezetéktől + éjszakai plug-in
- akkumulátor típus: **LTO, nanotechnológiával**, (HP)
- akkujellemzők a csuklós trolibuszon: 77Ah, 660-820V, 55/40 kWh, 1100kg
- akkujellemzők a szóló trolibuszon: 77Ah, 560-620V, 45/28 kWh, 900kg ,
- Felsővezeték feszültség: 600 – 750 V DC
- Az akkumulátor elhelyezése: hátul

Üzemi körülmények:

- Önjárás: 10-20 km dinamikus korlát nélkül
- Napi ciklusok száma: 10 - 20
- Plug-in töltés 3x 380V AC
- Környezeti feltételek: -25 to +40°C
- Garantált akku élettartam: min. 7 év

Új akkumulátor konténer elrendezés



TROLIBUSZ REFERENCIA LISTA

Akkumulátoros trolibuszok	Év	Darabszám	Vevő	Típus
ZLÍN (CZ)	2016-2018	9	DSZO	ŠKODA 12m
ČESKÉ BUDĚJOVICE (CZ)	2016 – 2018	15	DP ČB	ŠKODA 18m
OPAVA (CZ)	2018	10	DPmO	ŠKODA 12m
OSTRAVA (CZ)	2018	10 + 2	DPO	ŠKODA 12m + 18m
BRNO (CZ)	2018	10	DP BRNO	ŠKODA 12m
PLZEŇ (CZ)	2017-2019	16+17	PMDP	ŠKODA12m + 18m
SZEGED (HU)	2013 - 2014	13	SZEGEDI KÖZLEKEDÉSI	IKARUS – ŠKODA 18m
BUDAPEST (HU)	2016 - 2019	31+ 26	BKK	TROLLINO 12m / 18m
CAGLIARI (I)	2015	2	CTM S p.A.	TROLLINO 12m
CASTELLON (ESP)	2014	6	VIA RESERVADA	TROLLINO METRO STYLE 12m
LIMOGES (FR)	2019	3	LLIMOGES METROPOLE	IVECO 18 URBANWAY
ST.ETIENNE (FR)	2019-2021	22	STAS	TROLLINO 12
PARDUBICE (CZ)	2019	6	DP PARDUBICE	ŠKODA 12m
USTI NAD LABEM (CZ)	2019	9	DP UnL	ŠKODA 18m
ZLÍN (CZ)	2019	7	DSZO	ŠKODA 12m
ŽILINA (SK)	2019-2020	2	DP ŽILINA	ŠKODA 12m
PLEVEN (BG)	2018	14	TRANS PLEVEN	ŠKODA 12m
Akkumulátoros villamos	Év	Darabszám	Vevő	ípus
KONYA	2016	12	ATUS	FORCITY CLASSIC
ESKISEHIR	2018	14	ESTRAM	FORCITY CLASSIC

SKODA akumulátoros elektromos buszok

ELECTRIC
BUSES



Hybridbus Škoda

2014



Škoda Perun HE/HP

2015



Škoda E-City

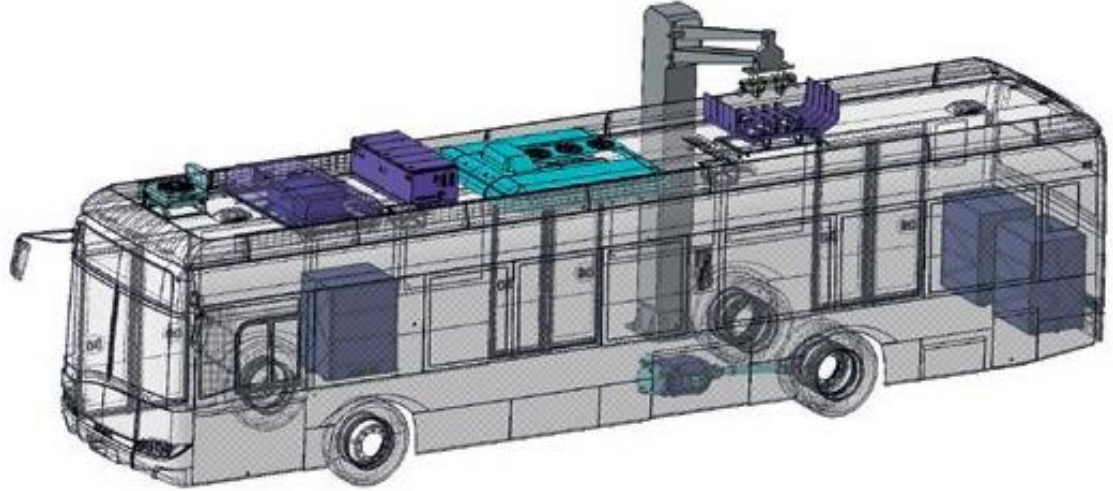
2017



AKKUMULÁTOROS BUSZOK

	Nagy energiájú akku	Nagy teljesítményű (gyors) töltés	Töltés lehetőség szerint
FELHASZNÁLÁSI TERÜLET	Nagy távolság (intercity)	Városi vonalakra	Városi vonalakra
TÖLTÉSI IDŐ (100%)	6 óra	6 – 8 perc	20 perc
TÖLTŐ teljesítmény	Külső áramforrás (40 – 150 kW)	Töltőállomás (350 – 600 kW)	Felsővezetékéről (80 – 120 kW) Fedélzeti töltővel
TÖLTÉSI MÓD	éjszaka Külső töltő berendezés	Gyakori töltés nagy teljesítményű töltő állomás	Időszakosan a troli vezetékéről, vagy plug-in töltőről
UTASKAPACITÁS	70 - 80	70 - 80	70 - 80
HATÓTÁVOLSÁG 1 töltéssel	max. 250 km	25 - 50 km	Éjszakai töltéssel ~150 km + Időszakos töltéssel max. 300 km
AKKUMULÁTOR TÍPUS	LITHIUM ION / NMC	LITHION ION / LTO	LITHIUM ION / NMC
ENERGIAFOGYASZTÁS	1,30 kWh / km	1,40 kWh / km	1,35 kWh/km

SKODA ZeEUS projekt nagyteljesítményű akkumulátorral (gyorstöltés)



Jellemzők

Utasszám:	82 (27/55)
Max. sebesség:	80 km/ó
Hajtás névleges teljesítmény:	160 kW
Akkumulátor :	78 kWh, 650 V,
Töltés / gyors töltés:	1C / 6C (400 kW)
Gyorstöltési idő:	6-8 perc
Távolság / 1 töltés:	30 km/h
Éjszakai töltés / kiegyenlítés :	6-8 óra

E-bus kétpólusú áramszedővel + fedélzeti töltőrendszerrel

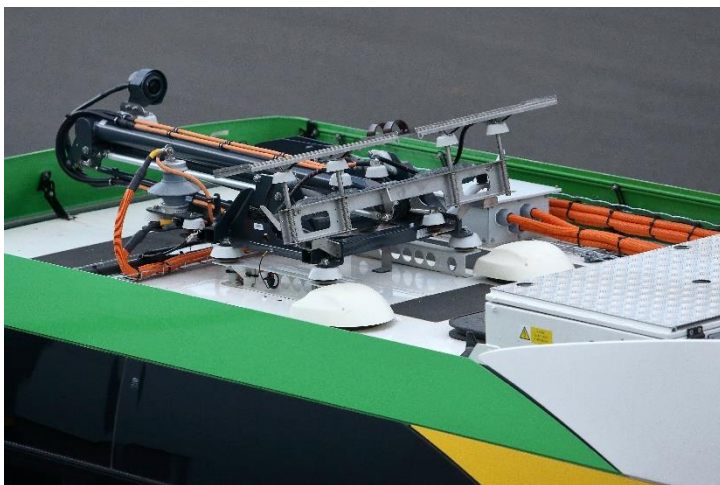
Fő műszaki jellemzők:

- Speciális képpólusú áramszedő
- Töltés felsővezetékéről álló állapotban a végállomáson,
- Teljes feltöltés és kiegyenlítés a depóban 400V AC-ről
- Kettősszigetelésű fedélzeti töltő
- Névleges bemenő feszültség
- Névleges kimenő feszültség
- Névleges teljesítmény 750V-on

600-750 V DC

400-750 V (az akkutól függően)

100 kW



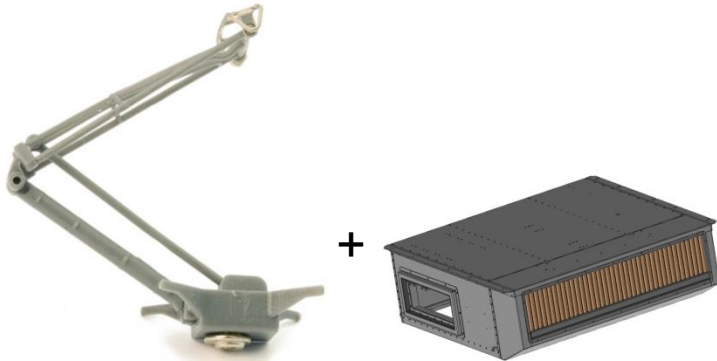
Fő egységek



Integrált tetőegység
Hajtásinverterrel + segédüzem



Akkumulátor egység felügyelő
rendszerrel



Kettőszigetelésű töltő egység

PLUG IN e-bus (SKODA LICENCE)



Előnyök

- Az üzemi körülmények alapján optimalizált akkuméret és ár.
- Az akkumulátorok töltése akár a megállókban vagy a végállomásokon.
- A töltéshez a meglévő troli vagy villamos infrastruktúra is használható
- A töltési lehetőség alállomásokról, ha közel vannak a végállomáshoz.
- Nincs szükség új kiterjedt hálózat építésére
- Az éjszakai töltés a meglévő hálózatról a depóban, alacsonyabb energia ár.
- Plug-in töltési lehetőség a depóban (kb.(130 km megtétele egy töltéssel)

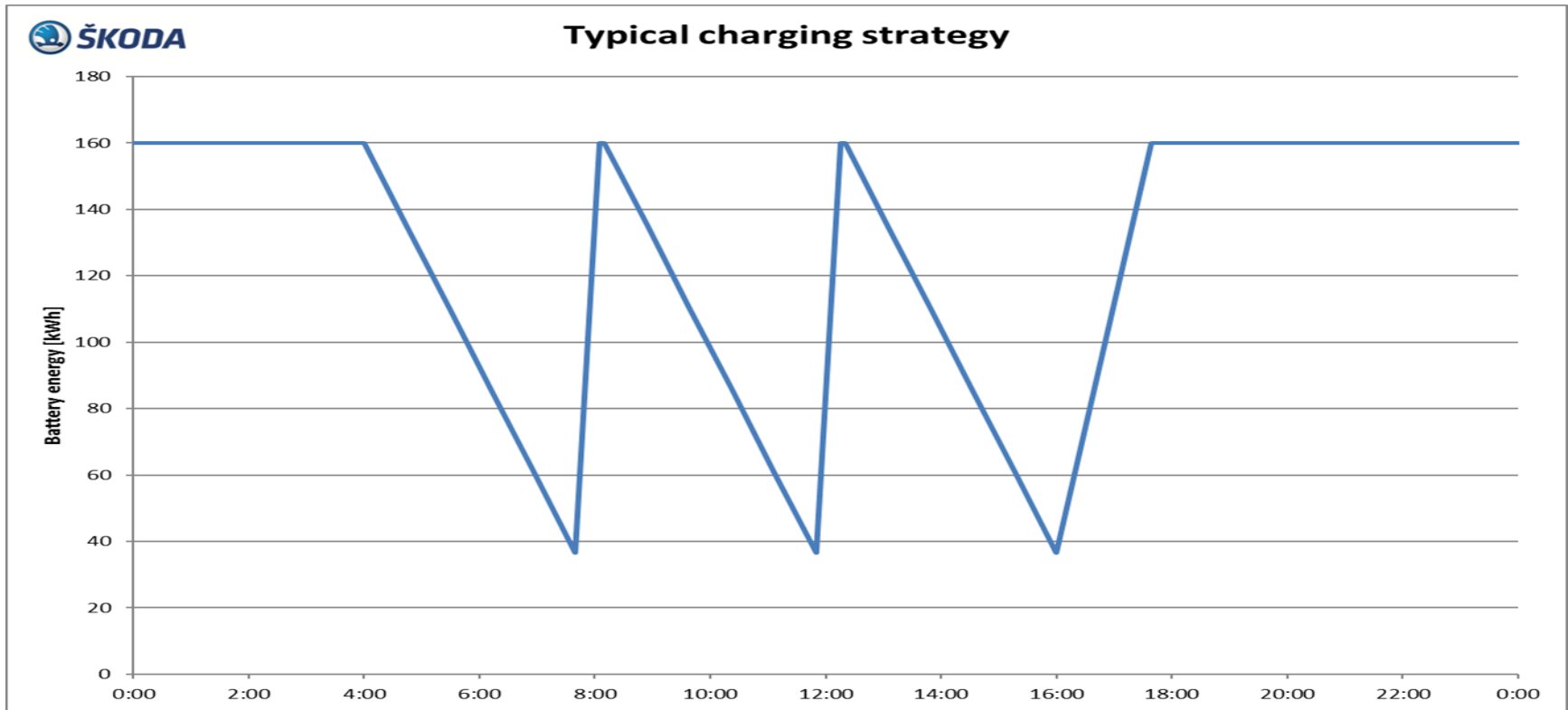
Követelmények

- Közeli, troli vagy villamos hálózat
- Az éjszakai töltéshez szükséges infrastruktúra megléte a depóban

Szimuláció: nincs töltés a végállomáson, 2x 30 perc napközben, teljes töltés éjjel a depóban

1 forduló hossza	12.7 km
1 forduló ideje	0:48
A végállomáson való töltés ideje	0:
Extra töltés ideje	2x 0:30
jármű terhelése	75%
Légkondicionáló működtetve	igen

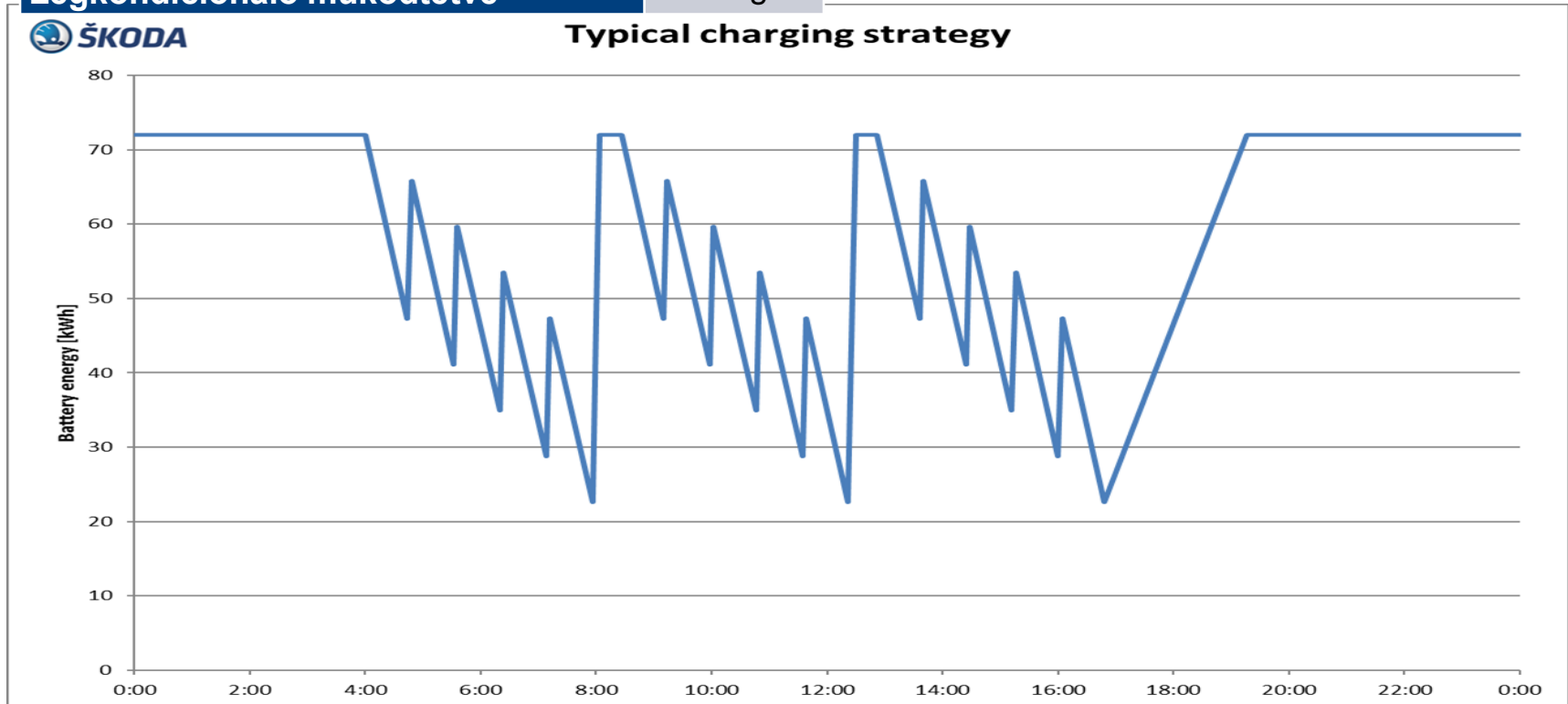
Akkuméret **250 kWh (NMO)**
Töltés **250 kW**, külső töltő



Szimuláció: gyorsöltés a végállomáson + 2x 30 perc Teljes töltés éjjel a depóban

1 forduló hossza	12.7 km
1 forduló ideje	0:48
A végállomáson való töltés ideje	0,04
Extra töltés ideje	2x 0:30
jármű terhelése	75%
Légkondicionáló működtetve	igen

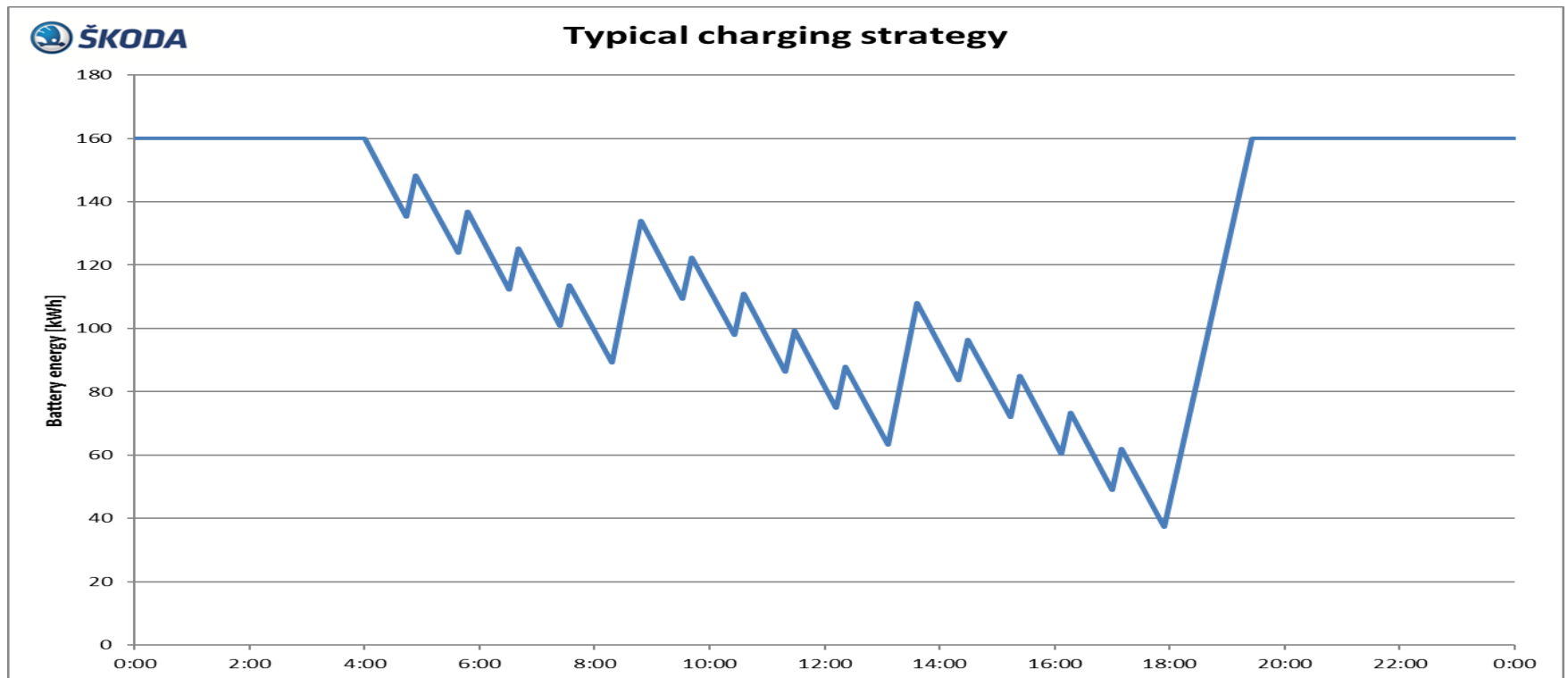
Akkuméret **90 kWh (LTO)**
Töltés **350 kW**, külső töltő



Szimuláció: töltés a végállomáson 10 perc + 2x 30 perc napközben, teljes töltés éjjel a depóban

1 forduló hossza	12.7 km
1 forduló ideje	0:48
A végállomáson való töltés ideje	0:10
Extra töltés ideje	2x 0:30
jármű terhelése	75%
Légkondicionáló működtetve	igen

Akkuméteret: **200 kWh (NMO)**
Töltés **100 kW**, fedélzeti



Prumyslova 4
301 28 Pilsen
Czech Republic
www.skoda.cz



Köszönöm a figyelmet