

Integrace lithiových baterií Elektropohony Z Česka

***Dlouhodobé testování lithiových článků v laboratořích
EVC Group - praktické zkušenosti a poznatky***



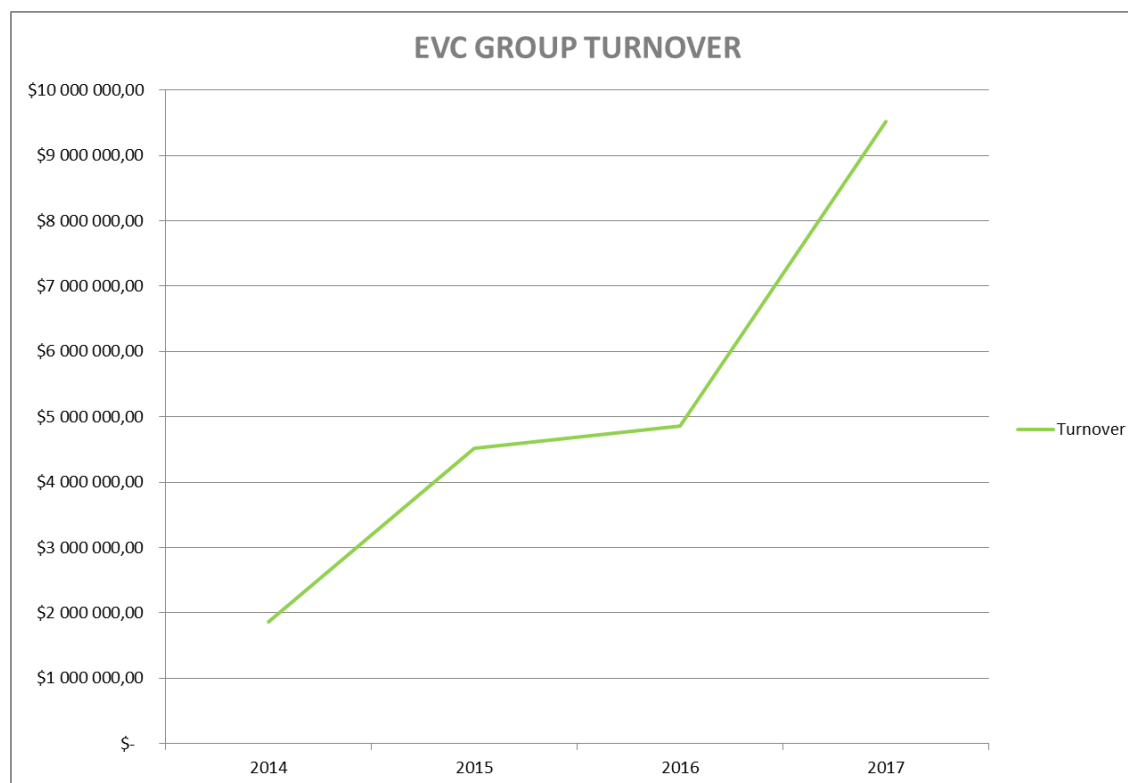
Základní přehled společnosti

- ✓ Firma založena v roce 2007
- ✓ Sídlo a výroba v Hulíně
- ✓ 30 kmenových zaměstnanců
- ✓ 7 vývojových pracovníků
- ✓ Obchodní a výrobní zázemí
fy *PILANA Knives a.s.* – třetí
světový výrobce *průmyslových nožů*
a čepelí (> 750 zaměstnanců)
- ✓ Certifikace BS EN ISO 9001:2015



Hospodářské výsledky

- ✓ Prvních 5 let existence firmy ve jménu masivních investic do vývoje
- ✓ V porovnání s rokem 2014 je obrat v roce 2017 pětinasobný
- ✓ Výhled do roku 2018 ve výši 375 mil. Kč – poptávka po e-mobilitě v celé EU
- ✓ Úspory z náběhu sériové výroby a postupné automatizace



Přehled kompetencí



Elektrické pohony

Elektromotory - řídicí jednotky - trakční baterie



Výroba baterií

Výběr článků - modularizace - homologace



Výzkum & Vývoj

Testování článků - návrh pohonů - výroba řídicích jednotek



Rychlonabíjecí stanice

Stacionární / do vozidel - AC nebo DC (COMBO >500 V)



Energetická úložiště (ESS)

Hlubkově testované články - BMC EVC - zkušenosti



Vozidla

Užitkové - osobní - speciální elektromobily

2007-2011 – Ranná léta elektromobility

- ✓ Prototypy/malosériové **přestavby spalovacích vozidel** na plně bateriová:
 - ✓ TOYOTA PRIUS II PLUG-IN (sada rozšiřující dojezd)
 - ✓ SMART FORTWO ELECTRIC
 - ✓ ŠKODA FABIA (model „EVC F3“)
 - ✓ ŠKODA ROOMSTER (model „EVC R7“)
 - ✓ ŠKODA SUPERB (model „SUPER-EL“)



2007-2011 – Ranná léta elektromobility



2012 – současnost – zaměření na průmysl



Lithiové bateriové systémy

Výběr článku -> modularizace -> BMS -> Certifikace



Lithiové bateriové systémy

- ✓ Stavíme z článků různých *výrobců a chemií* dle zadání projektu / výběru zákazníka:
 - ✓ **LFP** – vysoká hustota energie & bezpečnost
 - ✓ **NMC** – vysoký výkon & hustota energie
 - ✓ **LTO** – nejvyšší výkon & životnost/počet cyklů
- ✓ **Modularizace** včetně vlastního řízení **EVC BMS**:
 - ✓ *Pytlíkových* (kávový pytlík)
 - ✓ *Prismatických* (kostky)
 - ✓ *Válečkových* (automatizovaně)



Lithiové bateriové systémy

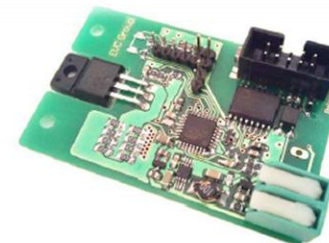
- ✓ Vývoj a výroba bateriových skříní dle průmyslových standardů – včetně poslední normy **EHK100.02** (možnost vlastních žárových zkoušek s využitím pecí v areálu firmy *PILANA*)
- ✓ Celkově více než 300 denně funkčních bateriových systémů v severní, střední a východní Evropě



Lithiové bateriové systémy

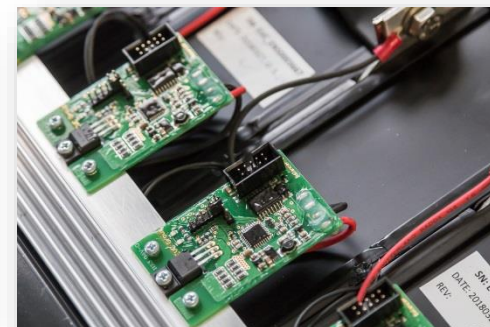
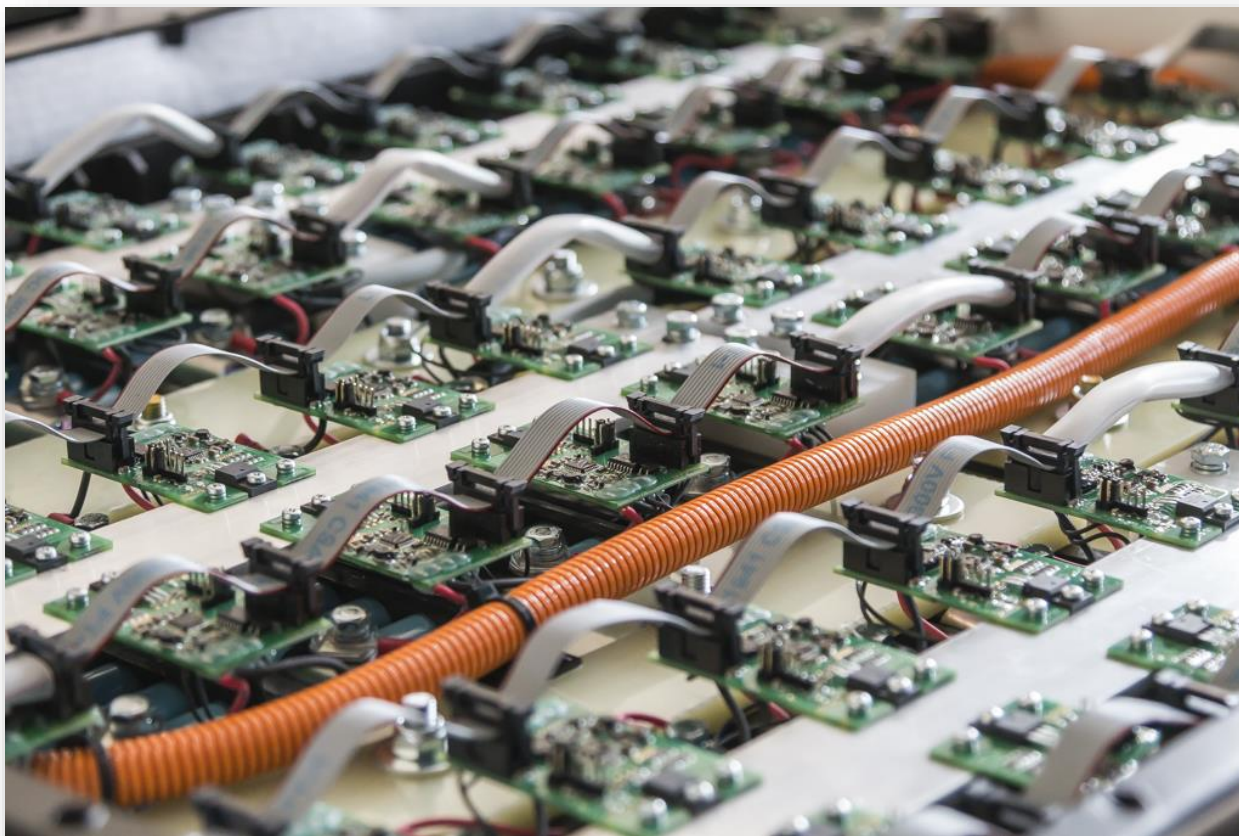
✓EVC BATTERY MANAGEMENT SYSTEM

- ✓Vlastní nepřetržitý vývoj od roku 2008
- ✓Několikátá generace na základě provozních dat a zkušeností z více než 300 denně funkčních aplikací
- ✓> 40 000 ks vyrobených balancerů
- ✓Servis & ladění s pomocí bluetooth připojení
- ✓Vzdálená diagnostika a servis TB umožněny díky GSM modulu



Lithiové bateriové systémy

✓EVC BATTERY MANAGEMENT SYSTEM



Lithiové bateriové systémy

Referenční projekty



Lithiové bateriové systémy – referenční projekty

✓ 2015 – ZERO EMISSION URBAN SYSTEMS PROJECT (ZEUS) – PLZEŇ (CZ)

✓ Projekt V&V e-busu v EU

✓ Nabíjecí infrastruktura

Ultra High Power (600 kW / 6 minut)

✓ První projekt ve střední & východní Evropě



✓ Zákaznické řešení EVC:

✓ Vozidlo – komunikační protokol rychlonabíjení

✓ 18kW mobilní nabíjecí stanice

s automotive rozhraním CCS



Lithiové bateriové systémy – referenční projekty

✓ 2016 - ARRIVA SEVERNÍ MORAVA – MĚSTO TŘINEC

- ✓ 10 čistě bateriových 12 e-busů
 - ✓ Model ŠKODA 26BB HE PERUN
 - ✓ Dosud největší flotila v ČR
-
- ✓ **Zákaznické řešení EVC:**
 - ✓ TB s EVC BMS (200 kWh, 670V)
 - ✓ 40kW mobilní venkovním nabíječky s rozhraním CCS



Lithiové bateriové systémy – referenční projekty

✓ 2010 – současnost – Česko-slovenský prostor: > 100 bateriových sad

✓ Výrobce **SOR Libchavy a.s.**

✓ 12m čistě bateriové elektrobusy

✓ Každodenní provoz v městské

hromadné dopravě = dostupnost služby



✓ **Zákaznické řešení EVC:**

✓ 55 TB s prismatickými články o energii 178 kWh

✓ 45 TB EVC18650 - energie 242 kWh

✓ Dálková správa díky EVC BMS



Lithiové bateriové systémy – referenční projekty

LUBLIN (PL) – 38 trolejbusových pojezdů (34kWh)
pro vozidla URSUS s výzbrojí CEGELC

Střední a Východní Evropa – >100 trakčních baterií
pro elektrobusesy SOR/CEGELEC (172kWh & 242kWh)

TŘINEC (CZ) – 10 trakčních baterií (200kWh)
& nabíječů (40 kW) pro elektrobusesy ŠKODA/SOLARIS

HRADEC KRÁLOVÉ (CZ) – 20 trakčních baterií
(242 kWh) pro elektrobusesy SOR/CEGELEC

EBERSWALDE (DE) – 12 pojezdů pro
trolejbus značky SOLARIS/NanoPower

ČESKÉ BUDĚJOVICE (CZ) – 11 trakčních baterií
(150kWh) pro elektrobusesy ŠKODA/SOLARIS

BUDAPEŠŤ (HU) – 35 bateriových pojezdů
trolejbusů ŠKODA/SOR (12m & 18 m)

SZEGED (HU) – 21 bateriových pojezdů
18m trolejbusů ŠKODA/IKARUS



Elektrické pohony

Elektrifikace původně spalovacích dopravních prostředků.

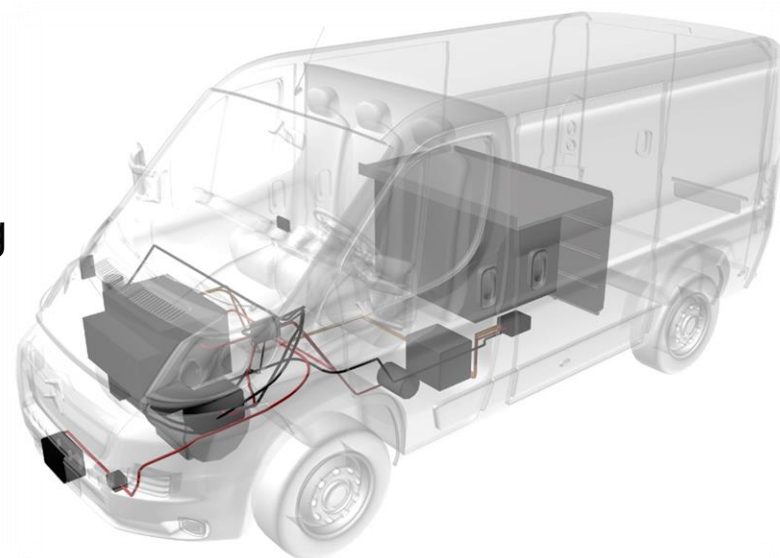


Elektrické pohony

✓ Zákaznická řešení s využitím posledních technologií a zkušeností:

✓ **Elektromotory & měniče**

- ✓ 150kW PMAC salient magnet motor - 42kg
- ✓ Sevcon Gen4 Size10 - 11kg
- ✓ Jmenovitý výkon 650 VDC
- ✓ Výkonové měniče – značkové
OBC & DC/DC



Elektrické pohony

- ✓ **Zákaznická řešení s využitím posledních technologií a zkušeností:**
 - ✓ **V&V v poskytovaných řešeních:**
 - ✓ Baterie – zabudované nebo výměnné
 - ✓ Vozidlová ECU a řízení nabíjení
 - ✓ TFT dotykové informační displeje, atd.
 - ✓ Celková integrace a homologace pohonů



Elektrické pohony

Referenční projekty



Elektrické pohony – referenční projekty

✓ 2012-2016 – UŽITKOVÉ DODÁVKY V ŠASI CITROËN JUMPER

✓ Zakázkový pohon pro investora hledajícího zásilková vozidla inspirovaná izraelským systémem elektromobilů BETTER PLACE s **výměnnou baterií**

✓ Zákaznické řešení na klíč:

- ✓ 20 dodávek *EVC J10*
s patentovaným výměnným
systémem trakční baterie
(energie 60 kWh @ 600 V)
- ✓ Palubní nabíječka 18kW



Elektrické pohony – referenční projekty

✓ 2011 – současnost – MĚSTSKÉ / ŠKOLNÍ / SHUTTLE 7,5t e-MIDIBUSY

✓ Kompletní řešení přestavby *diesellových midibusů na elektrické* na podvozku **IVECO** s kabinou od renomovaného slovenského úpravce **ROŠERO P**



✓ Zákaznické řešení EVC zahrnuje:

- ✓ 30 ks *EVC FIRST* e-midibusů s trakční baterií v podvozku
- ✓ Dvě varianty baterie dle umístění dveří
- ✓ Palubní 18kW nabíječka



Elektrické pohony – referenční projekty

RIGA (LT) – EVC FIRST/ROSE RO P midibus
v městském provedení s úpravou pro baltský trh

JIŽNÍ ŠVÉDSKO – 12x EVC FIRST/ROSE RO P
e-midibusů v letištním & školním provedení

NIZOZEMÍ – 7x EVC FIRST/ROSE RO P
e-midibusů v letištním & městském provedení

PRAHA (CZ) – 3 vozidla EVC R3 / ŠKODA ROOMSTER pro
Magistrát Hlavního města Prahy

VOLTIA/GREENWAY – 20 dodávek EVC eVAN pro
slovensko-rakouskou zásilkovou službu inspirovanou
projektem Better Place – největší projekt v EU dosud

DAGMERSELLEN (CH) – 2x EVC FIRST
/ ROSE RO P e-midibusy ve školním provedení



Dlouhodobé laboratorní testování lithiových článků

Praktické zkušenosti a poznatky



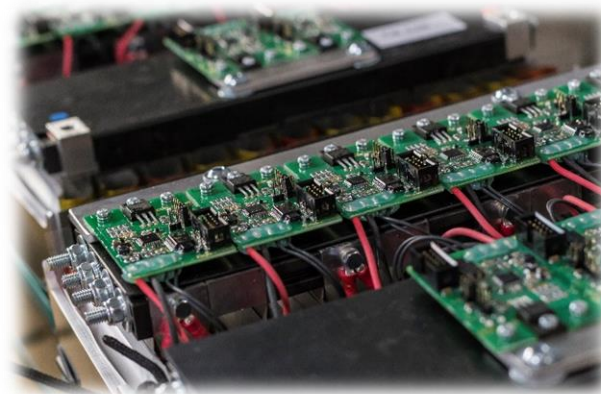
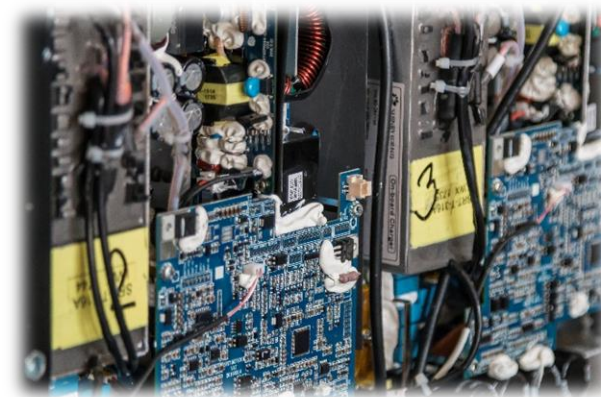
Dlouhodobé testování lithiových článků

- ✓ **Co vlastně testujeme – články nebo baterie?**
 - ✓ Ten nejmenší prvek – 1 článek, nanejvýše více kusů paralelně
- ✓ **Proč bateriové články vůbec testujeme?**
 - ✓ výrobci nikdy neudávají reálné hodnoty – někteří se chrání a jiní jsou zase podvodníci
- ✓ Články testujeme formou *cyklování* od roku **2009**
- ✓ **U cyklovaných článků sledujeme:**
 - ✓ *Napětí (V)*
 - ✓ *Proud (A)*
 - ✓ *Teplotu na více místech (°C)*



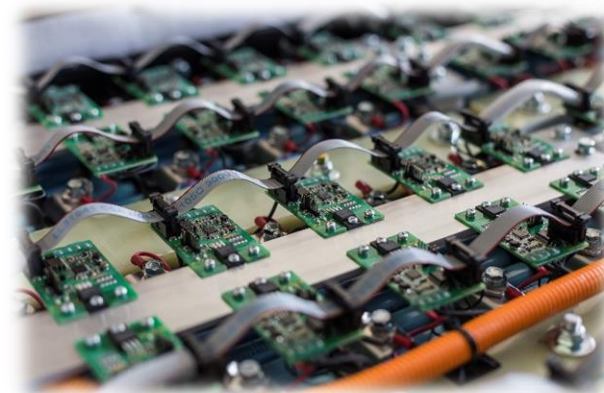
Dlouhodobé testování lithiových článků

- ✓ **U cyklovaných článků sledujeme (pokrač.):**
 - ✓ *Pokles kapacity – linearita (Ah)*
 - ✓ *Vnitřní odpor (formou dopočtu - mOhm)*
 - ✓ *Fyzický vzhled článku v průběhu testu*
 - ✓ *Účinnost cyklu (kulombická)*
- ✓ **Kolik článků naráz testujeme?**
 - ✓ V současnosti máme 25 testovacích pozic
- ✓ **Na jaké hodnoty nejčastěji cyklujeme?**
 - ✓ Simulace běžného provozu/jízdy – okolo 23 °C (-20° až 60° C)
 - ✓ Celý nebo hybridní (nekompletní DOD) vybíjecí cyklus



Dlouhodobé testování lithiových baterií

- ✓ **Na jaké hodnoty nejčastěji cyklujeme (pokrač.)?**
 - ✓ Dle kvality článku: nekvalitní pohoří brzy (klesá kapacita), kvalitní se cykluje roky...
 - ✓ Nejdéle cyklovaný článek: od r. 2011 – 35 tis. cyklů, v současnosti 60 % SOH
- ✓ **Jakým HW/SW testujeme?**
 - ✓ HW i SW je kompletně vývoje a/nebo výroby EVC
 - ✓ Hlavní důraz na přesnost měření
 - ✓ Měření/cyklování probíhá automaticky
 - ✓ Data z měření jsou přístupná na dálkový přehled



Nová pole působnosti

Inspirativní projekty



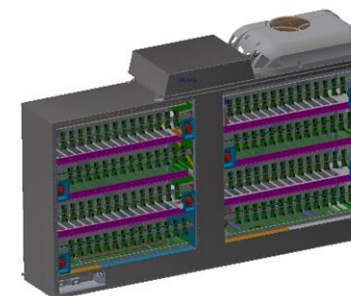
Nová pole působnosti

- ✓ Ve spolupráci se strategickými světovými hráči v daných oborech připravujeme:
 - ✓ TB hybridní lokomotivy (> 200 kWh)
 - ✓ 24 V /48 V /80V modulární lithiové baterie pro **manipulační techniku**
 - ✓ kompletní pohon pro 7,5t & 11t **nákladní vozy**
 - ✓ kompletní pohon pro **vozidlo pro vozíčkáře**
 - ✓ kompletní e-pohon a TB pro **stavební techniku**



Drážní aplikace – baterie hybridní lokomotivy

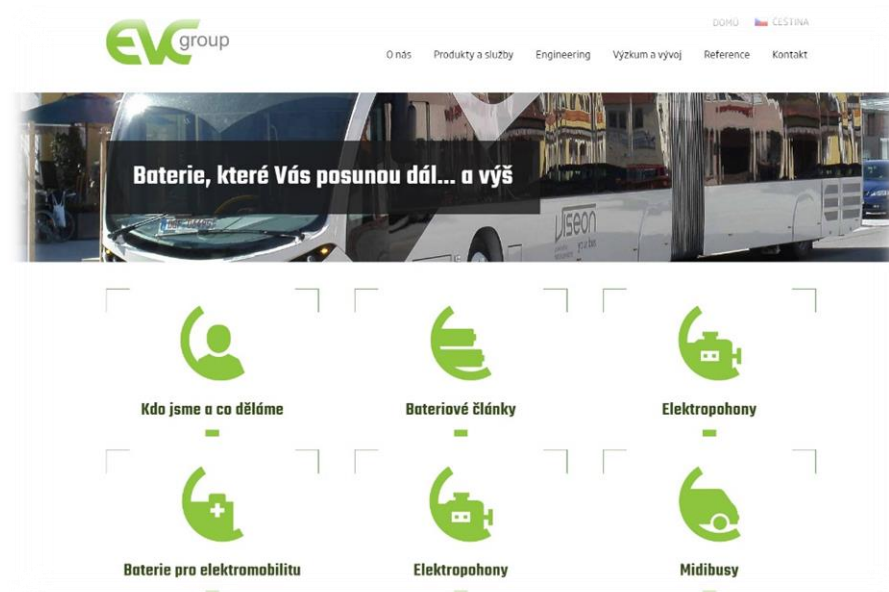
- ✓ V návaznosti na 7 letou historii a výrobu více než **100 trakčních baterií pro trolejbusy** v evropských městech (**dvojitá izolace**)
- ✓ *Projekt prototypu trakční baterie **posunovací plug-in dieselové lokomotivy**:*
 - ✓ Požadovaná energie -> 100 kWh -> **200 kWh** dosaženo
 - ✓ Modularita baterie: navýšitelnost až na **320 kWh**
 - ✓ Stálý odběr: > 350 kW (1,75 C)
 - ✓ Napěťový rozsah: 600-1000 VDC
 - ✓ Dlouhodobé nabíjecí výkon: > 180 kW (0,9 C)
 - ✓ Cyklická záruka: 2000 při 80 % DOD do 80 % SOH



Profesionální manipulační technika

- ✓ Spolupráce s předními světovými výrobci vysokozdvížných vozíků a jiné MT
- ✓ *Výroba trakčních baterií pro **novou** (již připravenou na lithium) a **použitou MT** (sady pro stroje běžící na olovo):*
 - ✓ 24 / 48 / 80 V rozsah nebo
 - ✓ Speciální aplikace – na klíč
- ✓ *Na rozdíl od dodávky výrobce lze upravit baterii výběrem článku (výkon / kapacita / životnost), např. pro práci celou směnu*





Děkuji za Vaši pozornost

Jan Vejbor

Obchodní zástupce elektromobilních řešení

GSM: +420 737 428 622

Email: vejbor@evcgroup.cz

Web: www.evcgroup.cz

