

VŠETKO, ČO POTREBUJETE VEDIEŤ O ELEKTROMOBILITE V SR

ROČENKA **ELEKTROMOBILITA** 2020

- AKO A KDE **NABÍJAŤ**
- AKTUÁLNE A BUDÚCE **MODELY** ELEKTROMOBILOV
- **SÚČASNÝ STAV** E-MOBILITY V SR
- **MÝTY A FAKTY** O ELEKTROMOBILITE
- **EKONOMIKA** PREVÁDZKY: KÚPA ČI LÍZING?
- E-MOBILITA **DOMA A VO FIRME**



ISBN 978-80-973581-0-5



9 788097 358105

NEXTECH

PRINÁŠAME SVETU ENERGIU SLOVENSKA



naša cesta vedie k Vám

Energia je vždy jedinečná. Má tisíce podôb, tvárí, farieb. Prechádza najrôznejšími premenami. Obklopuje nás na každom kroku. Treba ju však vedieť uchopiť a nasmerovať tam, kde nájde svoj zmysel. A naším poslaním je prenášať ju v podobe elektrickej energie všade tam, kde je to potrebné.

Naša cesta vedie k vám, aby energia hýbala vašimi strojmi a technológiami, aby ste vďaka nej premieňali myšlienky na hmatateľné výsledky. Prinášame vám hnaciu silu, svetlo i teplo domova. V ekologicky čistej a čírej podobe.



ROČENKA 2020

ELEKTROMOBILITA

Všetko, čo potrebujete vedieť o elektromobilite v SR

Vyšlo vo vydavateľstve Digital Visions, s. r. o.,

ako bezplatne distribuovaná publikácia.

Digital Visions, s. r. o.

Mliekarenská 10, 821 09 Bratislava

www.nextech.sk

VÝKONNÝ RIADITEĽ: Martin Drobny

VEDÚCI REDAKTOR: René Hubinský

ASISTENT VYDANIA: Ľudmila Gebauerová

AUTORI: René Hubinský; Martin Drobny; Vojtech Ferenc;
František Pecho; Leoš Kabát; Peter Badík; Jana Matejíčková;
Vladimír Kupčo; Ján Krnáč; Ivan Hyžák; Marcel Lukačka;
Peter Hegeduš; Patrik Pinkoš

GRAFIK, DTP: Peter Mačuga

JAZYKOVÁ REDAKTORKA: Brigita Keszeliová

Za obsah inzerátov zodpovedajú inzerenti.

Ďalšia reprodukcia článkov možná len
so súhlasom vydavateľa.

Tlač: z dodaných reprodukčných materiálov

Foto: produktové foto výrobcov automobilov,
René Hubinský, Martin Do, archív redakcie, Shutterstock

ISBN 978-80-973581-0-5

digitalvisions

© 2020 Digital Visions, spol. s r. o. Autorské práva vyhradené.
Akékoľvek rozmnožovanie textu, tabuliek, grafov a pod.
vrátane údajov v elektronickej podobe len so súhlasom
vydavateľa. Vydavateľ nemôže prevziať zodpovednosť za
škody, ktoré by vznikli využitím týchto údajov.

Rok vydania: 2020

Publikáciu si môžete objednať vo vydavateľstve
Digital Visions, spol. s r. o., Mliekarenská 10,
821 09 Bratislava alebo e-mailom: info@dvnet.sk
za cenu poštovného a balného (5,- EUR).

OBSAH:

Úvod	4	Čo vplýva na spotrebu elektromobilov?	86
Rýchly sprievodca elektromobilitou	6	Vývoj batérií pre elektromobily	88
Aktuálny stav elektromobility na Slovensku	12	Kolko stojí prevádzka elektromobilu	90
Energetika a elektromobilita	14	Elektromobilita a kyberbezpečnosť	96
Vývoj trhu s automobilmi na Slovensku	16	Zoznam nabíjajúcich miest na Slovensku	98
Rozvoj nabíjacej infraštruktúry a operátori	18	Výroba batérií na Slovensku	104
Ceny za nabíjanie u domácich operátorov	26	Elektromobilita v krajinách V4	106
		Elektromobilom Oslo-Praha	108
PRIPRAVOVANÉ MODELY ELEKTROMOBILOV	28	Lokálny energetický manažment a použitie batérií v nabíjajúcich huboch	110
Honda E	34	TESTY A RECENZIE	113
Volkswagen ID.3	36	BMW 13 120AH	114
Renault ZOE Z.E.50	38	Volkswagen E-golf	116
Porsche Taycan	40	Hyundai Ioniq Electric 2019	118
Peugeot E-208	42	Jaguar I-Pace HMS	120
Škoda Citigo IV	44	Audi E-tron 55 Quattro	122
Audi E-tron 50/55 Sportback	46	Mercedes Benz EQC 400 4Matic 1889 Edition	124
ELEKTROMOBILITA V PRAXI	49	Kia E-Niro	126
Mýty a fakty	50	Kia E-Soul Platinum	128
Elektrifikované autá	56	Hyundai Kona Electric+	130
Ako nabíjať?	58	Nissan Leaf 40 KWH Tekna	132
Typy nabíjajúcich konektorov	60	Nissan E-NV200 Evalia 40KW	134
Výber elektromobilu	62	Smart EQ Fortwo Nightsky	136
Ako výhodne obstaráť elektromobil	66	Mitsubishi Outlander Plug-In Hybrid 2019	138
Ako sa elektromobilom jazdí po Slovensku?	68	Mercedes Benz E300DE Sedan	140
Nabíjanie v rodinných domoch a firmách	70	BMW 530E Xdrive Sedan	142
DC nabíjanie nemusí byť iba o rýchlosti	72	Kia Niro PHEV	144
Ekonomické aspekty budovania nabíjacej infraštruktúry	74	VODÍKOVÁ BUDÚCNOSŤ	146
e-mobilita ako služba	78	Elektromobilita alebo vodík pre ťažkú dopravu	148
ANTIK a elektromobilita poslednej míle	82	Týždeň s vodíkovým autom	154
Je produkcia CO ₂ vyššia ako pri spaľovacích autách?	84		

Kým iní rozprávajú, my konáme!

Objavte technológie, ktoré menia svet.



Ekologické vozidlá od Hyundai sú tu

Kým iné značky len oznamujú vývoj ekologických vozidiel, Hyundai už priniesol na cesty hneď tri modely s nulovými emisiami. V roku 2018 sme svetu predstavili špičkové vodíkové NEXO, prvý sériovo vyrábaný elektromobil s palivovým článkom. Na Kone Electric, prvom plne elektrickom subkompaktnom SUV, už jazdia desiatky klientov aj na Slovensku! A ďalších zákazníkov si dnes nachádza aj vynovený model IONIQ Electric. Tu sa však určite nezastavíme. Budúcnosť čaká. Viac na www.hyundai.sk.

www.hyundai.sk   HyundaiSlovensko



5 ZÁRUKY
BEZ OBMEDZENIA KILOMETROV ¹

8 ZÁRUKA
NA BATÉRIU/160 000 km ²

¹ Hyundai 5-ročná záruka bez obmedzenia počtu najazdených km sa vzťahuje len na vozidlá Hyundai pôvodne predané cez autorizovaného predajcu Hyundai koncovému zákazníkovi podľa podmienok stanovených v záručnej knižke.

² Záruka 8 rokov alebo 160 000 km na batériu vozidla. Podmienky v jednotlivých štátoch sa môžu líšiť. Prosíme, informujte sa u svojho predajcu Hyundai na presné podrobnosti.



ÚVOD

Rok 2020 je v oblasti elektromobility jeden z mílnikov. Regulačné orgány EÚ stále sprísňujú emisné limity a práve v tomto roku vstupuje do platnosti prvá méta obmedzujúca maximálnu produkciu miestnych emisií CO₂ na 95 g/km. Pochopiteľne, už dnes existuje viacero hybridov či plug-in hybridov, ktoré tento limit dodržia, ani zďaleka sa však doň nezmestia vozidlá so spaľovacími motormi. Limit sa vypočítava ako priemer pre všetky predané vozidlá danej automobilky počas roka. Podľa tejto regulácie za každý gram CO₂ vyprodukovaný nad 95 g/km automobilka zaplatí pokutu 95 eur. Ak teda výrobca predá na európskom trhu napríklad 1 000 000 vozidiel, bude jeho pokuta 95 eur × 1 g CO₂ × 1 000 000 vozidiel = 95 000 000 eur, a to iba pri prekročení limitu o 1 gram. Aby automobilka tieto limity splnila, okrem toho, že bude postupne zlepšovať vozidlá so spaľovacími motormi, môže si pomôcť vozidlami, pri ktorých sa počíta s nulovými emisiami. To sú v súčasnosti práve elektromobily a vozidlá s vodíkovými palivovými článkami. Regulácie a hrozivé pokuty sú, samozrejme, dostatočný motivačný faktor pre automobilky, aby sa sústredili na predaj elektrifikovaných vozidiel. Predaj elektromobilov a automobilov typu plug-in hybrid v posledných rokoch zaznamenáva postupný nárast a možno očakávať, že v najbližšom období sa tento trend ešte zrýchli.

Na Slovensku tomu mala pomôcť aj nová dotačná politika, ktorá príspevom 8000 eur na elektromobil a 5000 eur na plug-in hybrid mala sprístupniť nákup elektrického vozidla aj ďalším používateľom. Po jej vyhlásení však boli žiadosti rozobraté v priebehu niekoľkých minút. Zostáva iba dúfať že to nebola posledná takáto možnosť.

V minulom roku pokračovala aj intenzívna výstavba nabíjajúcich staníc, aj keď najväčšia pozornosť sa venovala rýchlemu nabíjaniu. V najbližšom období však bude nevyhnutné začať budovať masívnu sieť pomalých (AC) nabíjajúcich staníc, ktoré u nás zatiaľ najviac chýbajú.

Elektrifikované vozidlá v najbližších rokoch dostanú aj u nás ďalšiu alternatívu, ktorou sú vozidlá s vodíkovými palivovými článkami. Táto technológia nie je plánovaná, ako sa to niekedy komunikuje, ako náhrada elektromobilov. Pôjde skôr o ďalší druh pohonu, ktorý bude koexistovať s elektromobilmi a ďalšími typmi. Vodíkové vozidlá sú v podstate takisto elektromobily, rozdiel je v tom, že si elektrinu vyrábajú pomocou vodíkových palivových článkov priamo na palube. Ich výhody sú rýchle tankovanie, porovnateľné s klasickými spaľovacími modelmi, vyšší dojazd a ekologická prevádzka. Vodíková technológia je oproti elektromobilom výhodnejšia aj pri nákladnej, autobusovej, vlakovej a námornej doprave.

Záujem používateľov o elektromobilitu a ďalšie alternatívy sa zvyšuje, a preto sme sa rozhodli poskytnúť odbornej aj laickej verejnosti ucelené informácie o jej stave na Slovensku.

Prajeme príjemné čítanie ročenky, ďalšie aktuálne informácie a testy môžete nájsť aj na stránkach nášho magazínu Nextech počas celého roka.

» RENÉ HUBINSKÝ

RÝCHLY SPRIEVODCA ELEKTROMOBILITOU



Pri požičaní alebo kúpe nového elektromobilu sa možno stretnúť s viacerými novinkami, ktoré konvenčné autá nemajú. Ako si s nimi poradiť? Pripravili sme pre vás rýchly návod, ako sa s elektromobilom zžiť rýchlo.

Najväčšia novinka je, samozrejme, nabíjanie. Žiaľ, tak ako v iných oblastiach aj tu existujú viaceré systémy.

Našťastie ich nie je tak veľa a najnovšie elektromobily zväčša už používajú iba jeden.

a) AC nabíjanie – nabíjanie striedavým prúdom. Toto nabíjanie podporujú všetky elektromobily aj plug-in hybridy. K štandardnej výbave patrí kábel umožňujúci nabíjanie z klasickej 230 V zásuvky, nazývanej Schuko (z nemeckého Schutzkontakt). Pomocou špeciálneho kábla typ 2 – typ 2 sa AC nabíjanie dá využiť aj na verejných nabíjačkách. Na bežných rýchlonabíjajúcich staniciach je kábel súčasťou nabíjačky, na verejných staniciach si ho často treba priniesť. Striedavé nabíjanie je vždy pomalšie.

AC nabíjanie sa prioritne používa v domácich podmienkach. Nabíjanie pomocou klasickej 230 V zásuvky poskytuje výkon nabíjania 2,3 kWh. Takéto nabíjanie je vhodné ako príležitostné a je pomalé.

Pred zapnutím treba skontrolovať zásuvku, či nabíjanie utiahne. Ak ide o staršiu alebo opotrebovanú, treba ju vymeniť za priemyselný typ, ktorý je o pár eur drahší, je však robený s prihliadnutím na trvalú záťaž vyšším prúdom. Pri pravidelnom domácom nabíjaní je vhodné zaobstarať si nástennú nabíjačku, tzv. wallbox. Ten umožní podľa dostupného výkonu nabíjanie výkonom až 11 alebo 22 kW. Výkon nabíjania však závisí od výkonu vstavanej nabíjačky, ktorý má väčšina elektromobilov v rozpätí 3,7 – 7,5 kW. Preto je zbytočná montáž nabíjacieho boxu s vyšším výkonom, vozidlo ho nedokáže využiť. Užitočné je však obstaráť si rovno wallbox s trojfázovým napájaním, ak ho aj vaše vozidlo nepodporuje, to ďalšie už určite bude. Výkon vstavanej nabíjačky sa uvádza v parametroch vozidla.

b) DC nabíjanie - nabíjanie jednosmerným prúdom. Tento typ nabíjania podporuje väčšina elektromobilov. Je určený na rýchle nabíjanie a vyžaduje špeciálnu nabíjajúcu stanicu. Tá obsahuje vždy aj potrebný kábel.

DC nabíjanie sa využíva najmä pred cestami na dlhšie vzdialenosti. Výkon nabíjania nezávisí od nabíjačky v elektromobile, preto väčšina vozidiel podporuje minimálne výkon 40 – 50 kW, niektoré

i viac. Čas nabíjania sa z hodín skraca na niekoľko desiatok minút. Väčšina súčasných elektromobilov sa dokáže na 80 % kapacity na rýchlonabíjačke dobíť za 40 – 50 minút. Najväčšie siete rýchlonabíjajúcich staníc u nás prevádzkujú spoločnosti GreenWay a ZSE. Na nabíjanie na nich musíte mať minimálne zriadenú registráciu alebo účet a prístupovú kartu.

POSTUP DOMÁCEHO NABÍJANIA

V domácich podmienkach je základný spôsob AC nabíjanie.

1. Treba si pripraviť nabíjací kábel, ktorý je v príslušenstve auta.
2. Potom otvoriť krytku nabíjacieho konektora na aute.
3. Nasleduje zapojenie kábla najprv do zásuvky a potom do auta.
4. Auto signalizuje začiatok nabíjania (väčšina elektromobilov má signalizáciu nabíjania za predným sklom) trojicou LED kontroliek, v priestore zásuvky, prípadne na displeji palubnej dosky zobrazí zostávajúci čas nabíjania.
5. Kábel sa na všetkých novších elektromobiloch uzamkne.
6. Pri predčasnom ukončení nabíjania treba auto najprv odomknúť, prípadne tlačidlom otvorenia krytky nabíjania odomknúť kábel a potom ho vytiahnuť.

7. Nakoniec sa kábel zo zásuvky odpojí a zbalí do kufru. Je dôležité ho vždy voziť so sebou. V prípade núdze umožní nabiť vozidlo z akejkoľvek 230 V zásuvky.

NABIJANIE NA VEREJNÝCH RÝCHLONABIJAČKÁCH

Pri dlhších cestách sa nevyhnite používaniu verejných rýchlonabíjačiek. Väčšina týchto staníc je spoplatnená, preto treba mať u ich prevádzkovateľov založený účet alebo nejaký z mesačných programov. Pri dlhších jazdách do miest, kde zvyčajne nejazdíte, odporúčame preveriť si možnosti nabíjania na trase podľa dojazdu vášho vozidla. Najlepší rázcestník na Slovensku, kde nájdete všetky typy nabíjačiek bez ohľadu na prevádzkovateľa, je portál **www.nabky.com**, prevádzkový Tesla klubom. Dáta sú priebežne aktualizované majiteľmi elektromobilov, a tak sú veľmi presné.

Najväčšími prevádzkovateľmi nabíjajúcich staníc sú u nás spoločnosti GreenWay a ZSE, takže je užitočné zriadiť si účet u oboch spoločností a získať tak ich prístupové karty. Obe majú v ponuke aj program, v ktorom platíte iba vtedy, ak nabíjanie využívate, teda bez pravidelných poplatkov. Takýto program je menej výhodný, no ak konkrétnu sieť využívate málo, zide sa, ak náhodou nemáte kde inde nabiť. Ponuky aj mapy nabíjajúcich staníc sú na adresách **www.greenway.sk** a **www.zsedrive.sk**. Obaja operátori však majú aj vlastné mobilné aplikácie, ktoré poskytujú vyšší komfort. Okrem



■ Konektor CCS (na vozidle) sa používa na AC aj DC nabíjanie. Na obrázku nabíjací konektor CCS na DC rýchlonabíjanie.

nich je na Slovensku viacero malých operátorov či spoločností, ktoré poskytujú nabíjanie zadarmo alebo za poplatok.

Pokiaľ nabíjate na nabíjacej stanici, ktorá je spoplatnená, potrebujete prístupovú kartu alebo aplikáciu operátora v mobile.

1. Pri príchode k nabíjacej stanici, ak je to možné, zaparkujte tak, aby bol konektor vozidla čo najbližšie k nabíjačke.
2. Nasleduje otvorenie krytu nabíjacej zásuvky na vozidle.
3. Podľa typu nabíjacej stanice sa treba dotknúť displeja alebo priložiť prístupovú kartu (na nabíjačke je väčšinou k dispozícii návod). Kartu môže nahradiť mobilná aplikácia, v tom prípade z apli-

kácie naskenujete QR kód príslušného konektora.

4. Nasleduje voľba typu konektora – na DC nabíjanie sa používa vždy CCS (Combo) alebo CHAdeMO (pozri obrázok). Pre zabudlivých je obrázok konektora zobrazený aj na displeji nabíjačky alebo na popisných štítkoch úložiska káblov. Stačí ho porovnať s konektorom na vozidle.
5. Nabíjačka zobrazuje na displeji, čo treba robiť. Podľa typu stačí pripojiť kábel alebo stlačiť štart.
6. Po pripojení nabíjačka vykoná kontrolnú sekvenciu a spustí nabíjanie, na displeji sa treba presvedčiť, či sa nabíjanie začalo.
7. Nabíjačka zväčša zobrazí čas potrebný na nabíjanie. Kábel je počas nabíjania zamknutý.
8. Ak musíte kábel predčasne odpojiť, nabíjací proces na nabíjačke treba najprv vypnúť. Prerušit sa môže priložením karty (pri autorizovaní kartou) alebo prostredníctvom mobilnej aplikácie. Konektor sa buď automaticky odomkne, alebo ho odomknete ovládaním odomknutia vozidla.
9. Keď vozidlo nabíjanie ukončí, automaticky vypne nabíjanie a odomkne kábel. V tomto prípade ho môže odpojiť aj iný používateľ a spustiť nabíjanie svojho auta.

■ Pri AC nabíjaní sa využíva iba vrchná časť konektora CCS v kombinácii s káblom Typ 2





■ Väčšina rýchlonabíjačiek obsahuje všetky tri u nás používané konektory (zľava) CCS a CHAdeMO na DC nabíjanie a Typ 2 na AC nabíjanie

POUŽÍVANÉ KONEKTORY

Elektromobil môže mať niektorý z nasledujúcich konektorov:

CCS (Combo) – najčastejšie používaný konektor na všetkých elektromobiloch určených pre Európu. Kombinuje možnosť AC a DC nabíjania. Pri AC nabíjaní sa využíva časť konektora, ktorá je kompatibilná s konektorom Typ 2 Mennekes. Pri DC nabíjaní sa využíva celý konektor.

CHAdeMO – konektor určený iba na DC nabíjanie. Ide o japonskú normu, v súčasnosti ho majú iba modely Nissan a Mitsubishi.

Typ 2 Mennekes – používa sa na všetkých plug-in hybridoch na AC nabíjanie. Na elektromobiloch je zväčša v podobe kombinovaného konektora CCS používaný na AC nabíjanie. Európske modely Tesla ho používajú na AC aj DC nabíjanie, jeho zapojenie je však s normou typu 2 nekompatibilné.

Typ 1 – tento konektor sa využíva iba na niektorých, väčšinou starších modeloch elektromobilov japonskej výroby. Používa sa iba na AC nabíjanie.

VYUŽÍVAJTE ELEKTROMOBIL NAPLNO

- Efektívne jazdenie sa začína už od nabíjania. Ak môžete, využívajte prioritne AC nabíjanie. AC nabíjaním sa batéria nabíja efektívnejšie a šetrnejšie.
- Na rýchlonabíjačkách nabíjajte maximálne na 85 % kapacity, ak chcete ušetriť čas. Nabíjacia charakteristika sa totiž nad 80 % začne splošťovať, čo znamená, že nabíjanie sa nad 80 % spomaľuje väčšinou na polovicu, a tak spravidla nabitie posledných 20 % do 100 % trvá rovnako dlho ako nabitie z 20 % na 80 %. Lepšie je po ceste urobiť ďalšiu zastávku na nabíjanie ako nabíjať vždy doplna.
- Ak to vozidlo umožňuje, na úsekoch s miernym klesaním využívajte režim plachtenia, teda pohyb zotrvačnosťou bez rekuperácie.
- Pri zjazde z väčších kopcov, hlavne ak je cesta kľukatá, využívajte maximálnu rekuperáciu a rýchlosť a brzdenie riadte plynovým pedálom.
- Snažte sa predvídať a nikdy nejazdite štýlom brzda/plyn. Opotrebúvate tak brzdy a nevyužívate rekuperáciu. Prídete tak o najväčšiu výhodu elektromobilu.

■ Audi e-tron je typickým zástupca prémiovej triedy elektromobilov





■ Nabíjacie verejné AC stojany sú zväčša bez nainštalovaného kábla, preto musíte použiť vlastný nabíjací kábel Typ 2-Typ 2. (alebo Typ 2-Typ 1 pri niektorých vozidlách)

- Pri rozjazde prudšie akcelerujte a potom udržiavajte rýchlosť jazdy.
- Ak to vozidlo umožňuje, využívajte inteligentné systémy rekuperácie, ktoré riadia rekuperáciu podľa radaru, údajov navigácie aj podľa profilu terénu.
- Pri potrebe vyššieho dojazdu znížte rýchlosť jazdy. V núdzi vypnite kúrenie/klimatizáciu, ktorá je významným spotrebiteľom energie, dokážete vďaka tomu zvýšiť dojazd o 20 – 50 km (podľa modelu). Rýchlosť má najväčší dosah na spotrebu.
- Ak cez noc alebo v pracovnom čase nabíjate, využívajte možnosť načasovania klimatizácie pred odjazdom, najviac energie klimatizácia spotrebuje na prvotné vychladenie/vyhriatie interiéru. Časovanie zväčša funguje iba pri AC nabíjaní.
- Klimatizácia a vykurovanie sú významné spotrebiteľce energie. Najviac spotrebujú pri nastavení veľkých rozdielov teploty medzi vozidlom a okolitým vzduchom. Ak potrebujete predĺžiť dojazd, vypnite ich alebo nastavte menší rozdiel teplôt.
- Jazda diaľničnou rýchlosťou pri väčšine elektromobilov znamená 1,5 až 2-násobnú spotrebu. Počítajte s tým pri plánovaní cesty.

■ Pri dlhších trasách si nechajte vždy rezervu, aby ste v prípade nedostupnosti nabíjačky došli k ďalšej. Nikdy nejazdite na doraz. Ak sa po ceste zastavíte pri rýchlonabíjačke, využite to, aj keby šlo iba o 20-minútové dobítie. Vozidlo to neublíži a predĺžite si dojazd.

- Vždy noste vo vozidle nabíjací kábel, minimálne na 230 V, ideálne aj Typ 2 – Typ 2.
- Pri výmene pneumatík vyberajte modely určené pre elektromobily, teda s nižším valivým odporom.



■ Konektor CHAdeMO slúži iba pre DC nabíjanie, preto je na vozidle vždy kombinovaný s konektorom Typ2 alebo Typ1 pre AC nabíjanie.



■ Audi e-tron má nadštandardnú výbavu nabíjacích káblov, vľavo univerzálny kábel Typ 2 s vymeniteľnou koncovkou na 3 × 400 V a 1 × 230 V (Schuko), vpravo kábel Typ 2-Typ 2.



■ Na autorizáciu nabíjania sa používa zväčša karta RFID alebo prívěsok od operátora, možno ju však vykonať aj cez mobilnú aplikáciu



■ Ultra rýchle nabíjačky sú vybavené iba káblami pre DC nabíjanie a poskytujú výkon až 350 kW. Nabíjanie na nich má zmysel, iba ak vaše vozidlo podporuje DC nabíjanie nad 50 kW, ceny nabíjania sú o niečo vyššie.

- Na Slovensku sú v súčasnosti dvaja operátori prevádzkujúci rýchlonabíjacie stanice. Odporúčame mať zriadené konto s kartou u oboch pre istotu na dlhších cestách. Oboja majú na tento účel aj tarify bez mesačných poplatkov.
- Pri jazde do zahraničia si preverte možnosti nabíjania a spôsob a ceny jednotlivých operátorov. Výhodná je v tomto smere karta GreenWay s mesačným paušálom, s ktorou môžete v roamingu nabíjať za ceny ako na Slovensku.
- Ak vozidlo odstavujete na dlhší čas, nechajte batériu nabitú asi na 70 % a zabezpečte jej kontrolu a prípadné dobitie minimálne raz za mesiac, v zimnom období ideálne aspoň raz za 1-2 týždne. Ak dôjde na dlhší čas k hlbokému vybitiu batérie, môže sa nezvratne poškodiť.

JAZDITE EFEKTÍVNE VAŠIM PLUG-IN HYBRIDOM

- Plug-in hybrid má bežný dojazd na batériu 30 – 50 km. Dobíjajte batériu vždy, keď na to máte príležitosť, jazdenie na elektrinu je v každom prípade lacnejšie ako na benzín či na naftu. Navyše si významne znižujete celkovú spotrebu.
- Pri zjazdoch z väčších kopcov si nastavte režim udržiavania batérie na vyššiu úroveň, batéria sa skôr nabije.
- Pri bežnom jazdení po okreskách alebo v meste pokojne používajte automatický režim, vozidlo bude preferovať batériu a v prípade potreby si pomôže spaľovacím motorom.
- Pri jazde do väčších kopcov používajte vždy automatický režim, v EV režime sa batéria zbytočne rýchlo vybije.
- Vždy so sebou noste nabíjací kábel, najlepšie aj na verejné nabíjačky. Tie v obchodných centrách bývajú často zadarmo.
- Ak chcete efektívne využiť batériu, akcelerujte so spaľovacím motorom a EV režim využívajte na udržiavanie rýchlosti. Predĺžite si tak elektrický dojazd a ušetríte palivo.

»



e-tron

100% elektrické
100% Audi



Nové Audi e-tron Sportback

Prichádza prvý **100% elektrický Sportback od Audi**. Jeho robustný dizajn s dynamickými športovými líniami je estetickým zážitkom a zároveň mimoriadne funkčným aerodynamickým prvkom. Vďaka nemu má e-tron Sportback **dojazd až do 446 kilometrov***. Navyše, vďaka možnosti **rýchleho nabíjania až 150 kW** je e-tron Sportback **nabitý za 30 minút**, takže vám nič nebráni vyraziť na dlhé cesty. Nechýbajú **inovatívne technológie Audi** ako **virtuálne spätné zrkadlá** či **digitálne Matrix LED svetlomety** s pôsobivou animáciou. Samozrejmosťou sú elektrizujúce jazdné vlastnosti **Audi quattro**.

Zistíte viac u vášho **predajcu Audi** alebo navštívte www.audi.sk.



www.audi.sk



AudiSlovensko



AudiSlovensko



audi.sk

* Podľa meraní WLTP.

Kombinovaná spotreba energie podľa meraní WLTP: 20,6 – 23,9 kWh/100 km. Kombinované emisie CO₂ podľa meraní WLTP: 0 g/km.

ROZHOVOR: **Doc. Ing. Vojtech FERENCZ, PhD.**, ŠTÁTNY TAJOMNÍK MINISTERSTVA HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

AKTUÁLNY STAV ELEKTROMOBILITY NA SLOVENSKU

Rok 2019 prial elektromobilite. Začiatkom roka vláda schválila **Akčný plán rozvoja elektromobility v SR** s balíčkom 15 opatrení. MH SR spustilo informačnú kampaň počas bratislavského autosalónu a v informačných aktivitách pokračovalo aj počas roka prostredníctvom webovej stránky **e-mobility.sk**, nitrianskeho autosalónu či podujatia **Deň EKomobility** na pôde MH SR. V lete MH SR spustilo historicky prvú výzvu na budovanie verejne prístupných nabíjajúcich staníc pre obce a samosprávy. Ďalší

impulz pre rozvoj elektromobility na Slovensku prišiel spustením očakávaných dotácií na nákup elektromobilov. O celkové zhodnotenie stavu a ďalšieho predpokladaného vývoja elektromobility sme požiadali štátneho tajomníka Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky **Doc. Ing. Vojtecha Ferencza, PhD.**

NEXTECH: Čo sa podarilo dosiahnuť a aké zmeny môže verejnosť očakávať v roku 2020?

Vojtech FERENCZ: Prakticky všetky opatrenia navrhnuté v akčnom pláne rozvoja elektromobility sa plne implementujú, prípadne sa ich implementácia očakáva v roku 2020. Zhodnotili sme to i na stránke <https://e-mobility.sk/ako-sa-plni-akcny-plan-rozvoja-elektromobility/>. Najočakávanejšou udalosťou na prelome rokov 2019 a 2020 bolo jednoznačne vyhlásenie dotácií na nákup elektromobilov z dielne MH SR.

NEXTECH: V čom vidíte najväčšie prekážky dynamickejšieho rozvoja elektromobility na Slovensku?

Vojtech FERENCZ: Medzi tri najväčšie prekážky podľa nás patria stále relatívne vysoké ceny nových vozidiel. Aj keď medziročne možno sledovať mierny pokles cien, resp. nárast kapacity batérií, ceny týchto vozidiel stále predstavujú vysokú vstupnú investíciu. Opatrením MH SR v tomto smere sú práve dotácie na nákup elektromobilov. Ďalej je to absentujúca AC nabíjacia infraštruktúra na pomalé/stredne rýchle nabíjanie na sídliskách a verejných stojiskách, čo stále odrádza potenciálnych majiteľov elektromobilov od ich kúpy. MH SR si to plne uvedomuje, a preto pripravilo dotácie na budovanie AC nabíjajúcich staníc. Prekážkami sú takisto slabá informovanosť verejnosti a pretrvávajúce mýty o elektromobilite. Rezort hospodárstva sa preto zamerlal aj na informačnú kampaň, expozície na veľtrhoch alebo informačnú webovú stránku www.e-mobility.sk.

NEXTECH: Podľa súčasných predpokladov budú mať do roku 2025 elektrifikované autá na trhu podiel 20 až 30 %. Bude na to pripravená infraštruktúra nabíjajúcich staníc a energetická sieť?

Vojtech FERENCZ: Rozvoj nabíjacej infraštruktúry na Slovensku kopíruje vývoj v oblasti predaja týchto vozidiel. Len čo dôjde k nárastu predaja a podielu registrovaných elektrických vozidiel,



trh s infraštruktúrou tiež zareaguje. Na to, aby energetická sieť na Slovensku zvládla masívnejšie nasadenie elektromobilov, bude nevyhnutné pokročiť v technológiách inteligentných sietí (smart grids), ako aj v technológiách uskladňovania energie a v rozvoji sietí na lokálnej úrovni. Súčasný stav energetickej infraštruktúry nepredstavuje v medziach predpokladaného vývoja počtu elektromobilov v SR do roku 2030 žiadnu bariéru, resp. limity pre rozvoj elektromobility. Prevádzkovatelia distribučných sústav sú pripravení reagovať na rozvoj elektromobility z pohľadu zabezpečenia stabilnej a bezpečnej prevádzky distribučných sústav.

NEXTECH: Ako vnímate potenciál automobilového priemyslu v SR zapojiť sa do elektromobility nielen z hľadiska výroby, ale aj výskumu a vývoja?

Vojtech FERENCZ: Elektromobilita má v rámci automobilového priemyslu v SR vysoký potenciál. Svedčia o tom aj ohlásené nové produkcie modelov elektromobilov na Slovensku, ako sú Peugeot 208, Škoda Citigo-e či ďalšie modely plug-in hybridov v PSA a KIA. Veríme, že v krátkom čase budú ohlásené aj ďalšie modely elektrických áut v našich závodoch. Na produkciu nových elektrických modelov silne nadväzuje aj dodávateľská sieť a jej rozvoj, rovnako aj rozvoj a R&D aktivity v oblasti batérií. Lídrom v tejto oblasti na Slovensku je momentálne spoločnosť InoBat.

NEXTECH: Aký je zdrojový energetický mix – aktuálny stav a stratégia na ďalšie roky?

Vojtech FERENCZ: Inštalovaný výkon zariadení na výrobu elektriny v elektrizačnej sústave SR dosiahol v roku 2018 hodnotu 7728 MW. V súčasnosti a ani za uplynulých 5 rokov neevidujeme záujem o výstavbu významného zdroja elektriny s výkonom nad 50 MW. Investori sa zameriavajú skôr na realizáciu projektov miestneho významu. Vďaka obnoviteľným zdrojom energie a jadrovej energii má slovenská elektroenergetika jeden z najmenej uhlíkovo náročných mixov v celej Európskej únii, jednu z najnižších uhlíkových stôp pri výrobe elektriny, pretože takmer 80 % elektriny sa vyrába nízkouhlíkovými technológiami. V strednodobom horizonte sa plánuje nahradenie tepelných elektrární spaľujúcich uhlie obnoviteľnými zdrojmi energie, odpadom alebo druhotnými surovinami. Po dostavbe 3. a 4. bloku jadrovej elektrárne v Mochovciach a ďalšom rozvoji OZE sa bude približne 90 % elektriny na Slovensku vyrábať nízkouhlíkovými zdrojmi, vďaka čomu budeme patriť k lídrom v rámci štátov EÚ pri zabezpečení nízkouhlíkovej energetiky.

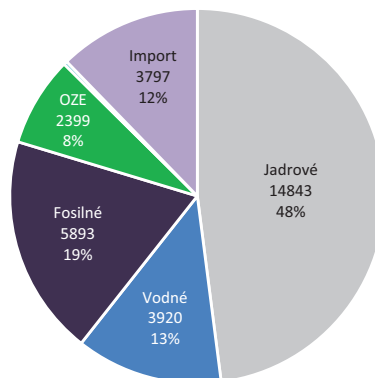
NEXTECH: Aká je aktuálna bilancia elektrickej energie?

Vojtech FERENCZ: Z pohľadu bilancie elektriny je Slovensko od roku 2007 importnou krajinou a tento stav by mal pretrvať až do uvedenia 3. a 4. bloku jadrovej elektrárne v Mochovciach do prevádzky. Po ich sprevádzkovaní sa predpokladá kladná bilancia elektriny a do roku 2030 by podľa projekcií mal byť zabezpečený dostatok silovej elektriny bez potreby výstavby ďalších väčších zdrojov.

»

Aktuálny podiel zdrojov na spotrebe elektriny a na inštalovanom výkone

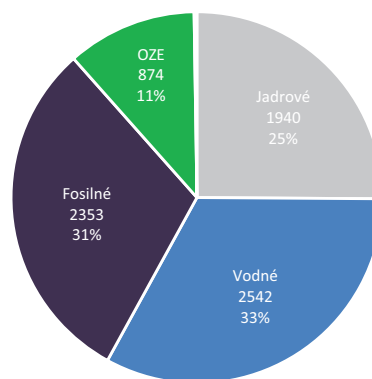
Podiel zdrojov na spotrebe SR v 2018 [GWh]



Zdroj: SEPS

■ Jadrové ■ Vodné ■ Fosilné ■ Obnoviteľné ■ Ostatné ■ Import

Inštalovaný výkon zdrojov v SR v 2018 [MW]



Zdroj: SEPS

■ Jadrové ■ Vodné ■ Fosilné ■ Obnoviteľné ■ Ostatné

Výroba, spotreba a zaťaženie ES SR v rokoch 2009 až 2018

Rok	Výroba [GWh]	Celková spotreba [GWh]	Saldo* [GWh]	Priemerné zaťaženie** [MW]	Maximálne zaťaženie [MW]
2009	26074	27386	-1312	3126	4131
2010	27720	28761	-1041	3283	4342
2011	28135	28862	-727	3295	4279
2012	28393	28786	-393	3277	4395
2013	28590	28681	-91	3274	4178
2014	27254	28355	-1101	3237	4120
2015	27191	29548	-2357	3377	4146
2016	27451	30103	-2651	3427	4382
2017	28027	31056	-3030	3545	4550
2018	27149	30947	-3797	3533	4506

* Kladná/záporná hodnota salda znamená export/import

** Celková spotreba podelená počtom hodín v príslušnom roku

Zdroj: MH SR, SEPS



ENERGETIKA A ELEKTROMOBILITA

Rozvoj alternatívy k pohonu motormi spaľujúcimi fosilné palivá naráža na viacero prekážok. No aj na pochybnosti o elektromobilite ako jedinej správnej ceste k náhrade „špinavých“ dopravných prostriedkov „čistými“. Rozvíja sa aj pohon palivovými článkami využívajúcimi ako palivo vodík. Táto alternatíva je blokovaná vysokou cenou vodíka, ale ak sa podarí spojiť OZE s produkciou tohto plynu, možno očakávať, že zohrá významnú úlohu v doprave.

Počet elektromobilov na našich cestách je v porovnaní s klasickými automobilmi veľmi malý (asi tritisíc) a aj napriek finančnej podpore ich predaja je ešte stále dosť dôvodov na zamyslenie, či nahradiť staré auto elektromobilom. Elektromobil sa zdá skôr vhodný ako druhé auto do domácnosti na jazdy do práce a za povinnosťami v okolí. Použitie na dlhšie cesty limituje nedostatočná infraštruktúra nabíjacích staníc a dlhý čas nabíjania batérií. Často sme svedkami „zasvätených“ vyjadrení aj o nepripravenosti energetiky, údajne pre nedostatok zdrojov elektriny a slabú sieť. Nezodpovedá to však pravde.

Informácie z ročných štatistík o tom, že sa na Slovensko dováža elektrina,

slúžia na podporu tvrdenia o nedostatočnosti výrobnéj kapacity u nás. Slovensko sa síce z tohto hľadiska dá považovať už niekoľko rokov za deficitnú sústavu, ale treba si uvedomiť zopár skutočností. Podiel dovozu je daný predovšetkým výhodnou cenovou ponukou elektriny v oblastiach prepojených so Slovenskom vedeniami, ktorých prenosová kapacita umožňuje importovať značné objemy elektriny. Severní a západní susedia sú silnými exportérmi do našej regulačnej oblasti a z týchto smerov prúdi elektrina siedmimi vedeniami na napäťovej úrovni 220 a 400 kV. Smerom na juh, teda k oblasti, kde je elektrina drahšia, je prepojenie slabšie (dve 400 kV vedenia) a export limitovaný. Východný smer je špecifický tým, že prenosovú sústavu západnej Ukrajiny s nami prepája len jedno vedenie. Toto prepojenie má z Ukrajiny pokračovanie a ďalej exportuje elektrinu do deficitnej južnej Európy s využitím vedení do Maďarska a Rumunska.

Európska únia podporuje rozvoj cezhraničných prepojení a voľného obchodu naprieč Európou. Na zoznam projektov spoločného záujmu sa už dávnejšie dostali aj cezhraničné slovensko-maďarské elektrické vedenia

(aktuálne prebieha výstavba týchto nových prepojení). Vo finálnej fáze je aj výstavba dvoch nových blokov jadrovej elektrárne Mochovce (EMO). Dokončenie týchto investícií zásadným spôsobom zmení pomery. No aj bez EMO je inštalovaný výkon zdrojov na Slovensku takmer dvojnásobne väčší ako najvyšší odber (ročná špička), a tak priestor na pokrytie nárastu spotreby vlastnými zdrojmi je dostatočný aj bez importu.

Nárast odberu na nabíjanie elektromobilov bude teda možné pokryť bez problémov. Nahráva tomu aj skutočnosť, že napriek enormnému tlaku na automobilky, aby prešli na elektromobily, a masívnej podpore predaja elektromobilov sú výhľady na nárast ich podielu v doprave na úrovni, ktorá nedáva predpoklad na vznik problémov v oblasti energetiky. Podľa odhadov Ministerstva hospodárstva SR do roku 2030 by malo jazdiť po slovenských cestách 35-tisíc elektromobilov. Pri priemernej spotrebe 30 kWh/100 km a prejazdení 20 000 km za rok by spotrebovali 0,21 TWh/rok. Ani desaťkrát väčší počet elektromobilov by nepredstavoval pre energetiku neriešiteľný problém, pretože aj takáto spotreba

je výrazne menšia ako 10 % súčasnej celkovej spotreby Slovenska.

Koncentrácia elektromobilov do miest s vysokou hustotou obyvateľov má najväčší zmysel. Preto možno očakávať, že sa nabíjanie batérií sústreďí do veľkých miest. Dá sa predpokladať, že elektromobily sa budú využívať v každodennom živote ich vlastníkov, teda na rannú cestu s deťmi do školy, potom do práce, kde bude elektromobil 8 hodín stáť, a keby pracovisko malo parkovacie miesta na to vybavené, aj dobíjať batériu. Popoludní na nákup, vyzdvihnutie detí zo školy, návštevu známych, rodiny alebo kultúrneho podujatia a večer bude elektromobil opäť minimálne 8 hodín stáť na parkovisku pri bydlisku. A ak bude parkovisko na to vybavené, aj dobíjať batériu. Z toho vyplýva jasná potreba dobudovať nabíjajúcu infraštruktúru na pracoviskách a pri obytných domoch. To je parketa distribučných spoločností, ktoré s tým počítajú vo svojich rozvojových plánoch. Pri náraste počtu elektromobilov v priebehu desať rokov na 35-tisíc ani nemajú dôvod meniť svoje rozvojové plány, pretože s nárastom spotreby uvažujú a elektromo-

bilita predpokladaný trend významne neovplyvní.

Na náhradu motorov spaľujúcich fosílnu palivá elektromotormi treba vyriešiť problém s dojazdom. Optimistické dáta pri niektorých typoch elektromobilov sa pohybujú síce aj nad úrovňou 400 km, čo praktické testy vyvracajú a zimná prevádzka tieto údaje ešte viac kráti, no bežné dojazdy dnešných elektromobilov sú minimálne dvojnásobné.

Zároveň je tu aj otázka doplnenia paliva, čo je pri benzínovom alebo naftovom motore záležitosť na päť minút, kým dobitie batérie aspoň na 80 % je podstatne dlhšie trvajúci proces a ani optimistické údaje neklesajú pod 30 – 40 minút. Vývoj však pokračuje a veríme, že zvýšenie prevádzkového napätia batérií zo 400 V na 800 V a príkonu rýchlonabíjačiek na 350 kW skráti tento čas aspoň o polovicu. Ale aj v takomto prípade treba vyriešiť napájanie na staniách desiatkami rýchlonabíjajúcich stojanov. Keby sme si za optimum stanovili stanicu s 20 stojanmi, musela by byť prípojka dimenzovaná na ich súbežné využitie, teda na 7 MW, čo už je výkon vyžadujúci 22 kV prívod. Aby nebol dlhý (a drahý),

bolo by vhodné postaviť stanicu blízko miesta, kde je na to elektrizačná sústava dimenzovaná. Na pôde Ministerstva hospodárstva SR bola spracovaná mapa s návrhom vhodných miest v blízkosti diaľnic a ciest prvej triedy, kde sa predpokladá vyššia hustota dopravy, a teda potreba v budúcnosti dobíjať batérie.

Ako vidno, energetika nebude limitujúci faktor pre rozvoj elektromobility. Energetici si pripravujú rozvojové plány na obdobie minimálne desať rokov a zvažujú všetky dostupné informácie s vplyvom na spotrebu. Pozorne sledujú aj rozvoj elektromobility. Nedostatočná je infraštruktúra, možnosť parkovania spojeného s dobíjaním batérie, a to najmä v blízkosti rezidenčných oblastí a pracovísk. Tu je časový priestor na dobíjanie bez potreby rýchlonabíjačiek, ktoré skracujú životnosť batérií a zvyšujú nároky na príkon. Slabší prúd a pomalšie nabíjanie predstavujú aj pre batérie elektromobilov lepší variant.

» ING. FRANTIŠEK PECHO,
výkonný riaditeľ sekcie riadenia
Slovenského elektroenergetického dispečingu,
Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s.





VÝVOJ TRHU S AUTOMOBILMI NA SLOVENSKU

Podľa štatistík Zväzu automobilového priemyslu sa na Slovensku v minulom roku vyrobilo viac ako 1 100 000 vozidiel, čo je v porovnaní s rokom 2018 mierny nárast. Vďaka týmto výsledkom zostáva Slovensko aj naďalej svetovým lídrom v počte vyrobených automobilov s hodnotou 202 osobných áut na 1000 obyvateľov. Zaujímavé je, že v apríli 2019 bolo u nás vyrobené dvanásťmiliónte auto.

Podiel automobilového priemyslu na celkovom priemysle dosiahol 49,5 percenta a podiel na exporte 46,6 percenta. V rámci automobilového priemyslu je priamo zamestnaných viac ako 177 000 osôb, vrátane nepriamych zamestnancov je to až 275 000 pracovných miest.

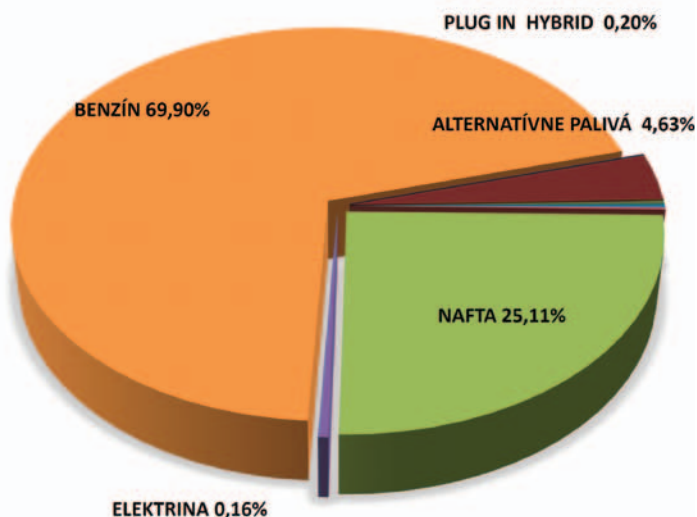
Vysoké hodnoty dosiahli v roku 2019 aj registrácie nových automobilov, pri ktorých dokonca padol aj doterajší rekord. Dovedna bolo zaregistrovaných 113 863 nových oficiálne dovezených vozidiel všetkých kategórií. V porovnaní s rokom 2018 je to nárast o 1998 vozidiel. V minulom roku padol rekord aj v predaji osobných motorových vozidiel (kategória M1). Celkový počet dosiahol 101 568 vozidiel, čo je v porovnaní s rokom 2018 nárast o 3488 vozidiel. V ostatných kategóriách – ľahké úžitkové vozidlá, ťažké úžitkové vozidlá, autobusy – bol zaznamenaný v roku 2019 pokles. Najviac nových automobilov bolo registrovaných v Bratislavskom kraji, najmenej v Trenčianskom kraji. Na Slovensku sa v minulom roku zare-

gistrovalo aj 68 155 individuálne dovezených vozidiel. Podiel nových vozidiel na celkových registráciách tak dosiahol 59,8 percenta. V roku 2019 stále pretrvával trend dovozu veľmi starých vozidiel (viac ako 15-ročných), čo má vplyv na bezpečnosť na cestách, úroveň emisií z dopravy a životné prostredie.

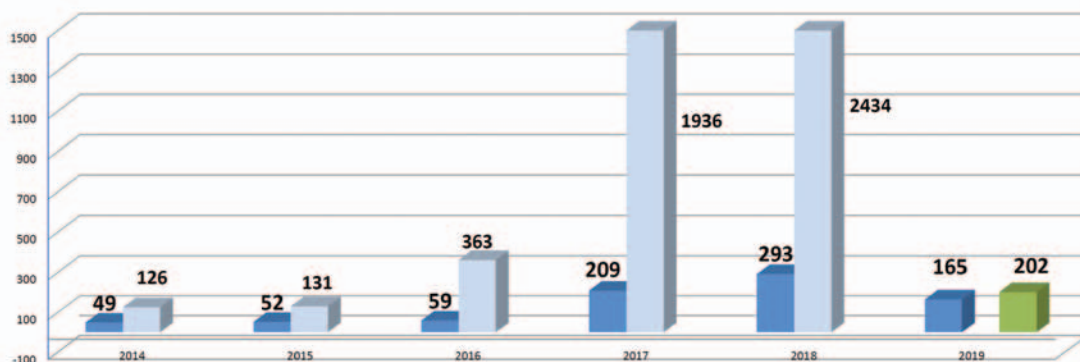
Ak sa pozrieme na registrácie elektrických a hybridných vozidiel, hlavne plug-in hybridov, jednoznačne tu poznať, že v minulom roku nebola dostupná žiadna dotácia. Zatiaľ čo v roku 2017 a 2018 bol trend stúpajúci a v kategórii elektromobilov (BEV) bolo registrovaných 209, respektíve 293 (2018) vozidiel, rok 2019 zaznamenal prepád v predajoch na 165 registrovaných elektromobilov za rok. Boli sme

REGISTRÁCIE NOVÝCH OSOBNÝCH VOZIDIEL PODĽA TYPU PALIVA ZA ROK 2019

Typ paliva	2019
ELEKTRINA	165
CNG	119
NAFTA	25 504
NAFTA+HEV	447
NAFTA+PHEV	11
BENZÍN	70 998
BENZÍN+CNG	33
BENZÍN+HEV	3 860
BENZÍN+LPG	239
BENZÍN+LPG+HEV	1
BENZÍN+PHEV	191
Total	101 568



BEV A PHEV+HEV REGISTRÁCIE NOVÝCH VOZIDIEL



	2014	2015	2016	2017	2018	2019
BEV	49	52	59	209	293	165
PHEV+HEV	126	131	363	1936	2434	
PHEV						202

tak aj oproti okolitým krajinám jediným trhom, kde v minulom roku predaj elektromobilov klesal.

Zaujímavý je aj pohľad na registrácie motorových vozidiel v porovnaní rokov 2018 a 2019. Vzhľadom na aféru „Dieselgate“ a následný hon na dieselové vozidlá stúpol v podstate vo všetkých kategóriách predaj benzínových vozidiel. To však malo paradoxne

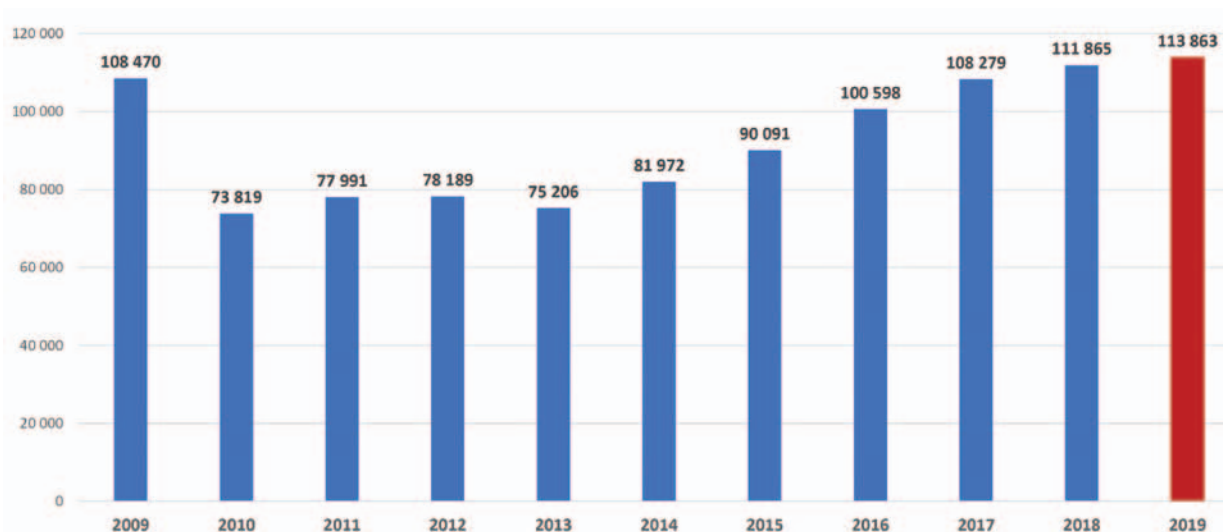
nepriaznivý vplyv na vývoj emisií CO₂, keďže je známe, že benzínové motory majú emisie CO₂ vyššie. Medziročný nárast bol 4,72 %, čo nie je práve potešujúci výsledok.

Z pohľadu elektromobility je dobrá správa, že trnavský závod automobilky PSA začal vyrábať elektromobil Peugeot e-208. Je to už druhý výrobca na Slovensku, ktorý vyrába elektro-

mobily. Prvenstvo patrí automobilke Volkswagen, ktorá vo svojom závode pri Bratislave vyrába elektrický VW e-Up!. Peugeot je však okrem elektromobilov aj prvým výrobcom batérií pre elektromobily, ktoré bude dodávať aj do ďalších koncernových modelov.

»

VÝVOJ REGISTRÁCIÍ NOVÝCH VOZIDIEL ZA ROKY 2009 - 2019 - CELÝ TRH SR





ROZVOJ NABÍJACEJ INFRAŠTRUKTÚRY A OPERÁTORI

Jeden zo stimulov rozvoja elektromobility je vybudovanie spoľahlivej nabíjacej infraštruktúry aj mimo veľkých miest. Podľa údajov EAFO (European Alternative Fuel Observatory) bolo k 31. 12. 2019 na Slovensku 187 nabíjacích bodov s výkonom nad 22 kW. Tu vidieť pomerne slušný nárast oproti 115 nabíjacím bodom v roku 2018. Naopak, počet AC nabíjacích bodov v podstate stagnuje a oproti 347 v roku 2018 ich bolo koncom minulého roka 350. V súlade s trendom nástupu vozidiel s vysokokapacitnými batériami pribudlo niekoľko nových nabíjacích staníc s výkonom 100 – 350 kW.

Štatisticky je teda penetrácia rýchlonabíjacích staníc pomerne dobrá.

Oproti roku 2018 stúpol počet rýchlonabíjačiek na 100 km diaľnic z 24 na 39. Pochopiteľne, štatistika je jedna vec, no prax môže byť trochu odlišná. Pokrytie rýchlonabíjačkami je na väčšine územia veľmi dobré, najmä čo sa týka celej trasy pozdĺž diaľnice D1 od česko-slovenských hraníc až po Košice, či už cez Žilinu, alebo Banskú Bystricu. Paradoxné však je, že samotná diaľnica stále pokrytá nie je. Nabíjacie stanice sú zatiaľ umiestnené iba v mestách pozdĺž jej trasy a diaľnica by sa mala pokrývať až od tohto roka. Slabšie pokrytie má zatiaľ juh Slovenska, kde nie je pokrytá trasa cez Nové Zámky a Lučenec. Veríme, že aj na tejto trase sa bude v blízkom čase pracovať.

TESLA

S myšlienkou budovania siete nabíjacích staníc prišla ako prvá Tesla. Tá ku koncu roka 2019 disponuje v celosvetovej sieti Supercharger 1804 nabíjacími stanicami, v ktorých je 15 911 nabíjacích stojanov. Najviac ich je v USA a Európe, výstavba sa však uskutočňuje aj v Austrálii, na Novom Zélande a na Ďalekom východe. V rámci východoeurópskych krajín bola dokonca prvá rýchlonabíjačka Tesla Supercharger so 4 nabíjacími stojanmi uvedená do prevádzky na Slovensku, a to v areáli hotela Kaskády neďaleko Banskej Bystrice. Ku koncu roka 2018 boli v SR dve nabíjacie stanice Supercharger, druhá so 6 nabíjacími stojanmi je inštalovaná pri nákupnom centre v Bratislave. Začiatkom roka 2020 pribudli ďalšie tri nabíjacie stanice Supercharger v lokalitách

Demänová so 4 nabíjacími stojanmi, Košice so 6 a Trenčín so 6 nabíjacími stojanmi. Krátko po uvedení sme prvé Tesly mohli stretávať aj u nás a časom sa okolo nich vytvorila komunita ľudí, ktorá výrazne prispela k propagácii elektromobility na Slovensku. Na Superchargeri Tesla na rozdiel od iných nabíjačiek vozidlo inej značky ako Tesla nenabijete. Opačne to, samozrejme, možné je. Nabíjanie bolo pre majiteľov vozidiel Tesla zo začiatku úplne zadarmo, v súčasnosti to závisí od modelu a nabíjanie je čiastočne spoplatnené.

GreenWay

Prvým prevádzkovateľom nabíjacej infraštruktúry bola spoločnosť GreenWay. V máji 2014 spustila na Slovensku sieť 15 rýchlonabíjacích staníc, inštalovaných medzi Bratislavou a Košicami. V súčasnosti GreenWay (GW) prevádzkuje najväčšiu nabíjajúcu sieť v Poľsku a druhú najväčšiu na Slovensku. Počas roka sa operátor sústredil na modernizáciu a zvyšovanie kapacity svojej siete. Zaviedol nové špičkové technológie, ponúka vyššie výkony, viac typov nabíjacích staníc, viac nabíjacích hubov a výrazne rozšíril svoju ponuku produktov a nabíjacích služieb pre podnikových klientov.

V roku 2019 vybuďovala spoločnosť GreenWay 87 nových nabíjacích staníc – 8 na Slovensku a 79 v Poľsku, čím sa celkový počet verejných nabíjacích staníc v sieti GW zvýšil na 216. V súčasnosti buduje nabíjacie huby, na ktorých sa budú môcť nabíjať minimálne 3 vo-



EQ

Nie je to len ďalší elektromobil. Je to Mercedes

Nová EQC. Prekonáva všetky očakávania. Dokonalý dizajn s čistými líniami, absolútny komfort za volantom a nulové lokálne emisie. Vďaka rýchlemu nabíjaniu a navigácii s rozšírenou realitou máte teraz na dosah nového partnera stvoreného k objavom. Naviac servis na 6 rokov alebo do 160 000 km v cene vozidla.

www.mercedes-benz.sk/EQC



EQC 400 4MATIC: spotreba elektrického prúdu v kWh/100 km (kombinovaná): 25,0 - 22,4; emisie CO₂ v g/km (kombinované): 0.^[1]

[1] Uvedené hodnoty boli zistené pomocou predpísaného spôsobu merania. Ide o „hodnoty CO₂ podľa WLTP“ v zmysle Čl. 2, bodu 3 vykonávacieho nariadenia (EÚ) 2017/1153. Údaje o spotrebe paliva boli vypočítané na základe týchto hodnôt. Tieto údaje sa nevzťahujú na konkrétne vozidlo a nie sú súčasťou ponuky, ale slúžia výhradne na účely porovnania rôznych typov vozidiel. Hodnoty sa líšia v závislosti od zvolenej mimoriadnej výbavy.

zidlá súčasne. Na konci roka 2019 GW prevádzkoval 9 takýchto hubov – 8 na Slovensku (Avion, Europa SC, VIVO, OC Dubrava, Dalitrans VB, Todos, Ružomberok a Eperia Prešov) a 1 v Poľsku (Galeria Mlociny), kde sa môže nabíjať až 11 elektromobilov naraz. Vzhľadom na narastajúcu potrebu rýchleho nabíjania s výkonom nad 50 kW spustil GW nové nabíjacie stanice s výkonmi 100 – 150 kW na piatich lokalitách v Poľsku a dvoch na Slovensku (Ružomberok a Dalitrans Trenčín). Tieto nabíjacie stanice navyše umožňujú aj súčasné DC nabíjanie dvoch vozidiel. To sa dosiahlo aj vďaka využívaniu batériových úložísk, ktoré umožňujú nabíjať viaceré elektromobilov súčasne, poskytujú podporu pre elektrickú sieť, znižujú poplatky za pripojenie a umožňujú využívanie obnoviteľných zdrojov, vďaka čomu je nabíjanie čistejšie a dostupnejšie. GreenWay v roku 2019 začal využívať zásobníky elektrickej energie s kapacitou 40 – 90 kWh a jednotky manažmentu energie na troch lokalitách na Slovensku a piatich v Poľsku. Na nabíjacej stanici v Trenčíne využíva GreenWay solárny panel, ktorý nabíja podpornú batériu, takže elektromobily, ktoré sa nabíjajú na tejto stanici, využívajú aj slnečnú energiu. Jeden zo záväzkov GreenWay je poskytovať v sieti čistú a zelenú elektrickú energiu vždy, keď je to technicky možné. Na konci roka 2019 spoločnosť podpísala dôležitú dohodu, v ktorej sa zaviazala významne zvýšiť podiel poskytovanej čistej energie. V spojení s už existujú-

cimi certifikátmi o obnoviteľnej energii sa GreenWay neustále snaží minimalizovať využitie energie vyrobenej z fosilných palív a maximalizovať tak výhody elektromobilov pre životné prostredie.

Na kľúčových trhoch GreenWay je dnes približne 6200 elektrických vozidiel (1200 na Slovensku a 5000 v Poľsku).

V roku 2019 spoločnosť získala 2840 nových klientov – 638 na Slovensku a 2580 v Poľsku, čo predstavuje priemerný mesačný rast o 53 klientov na Slovensku a 215 v Poľsku. Títo klienti spotrebovali 675 MWh elektrickej energie, čo znamená, že energia zo siete GW bola v roku 2019 využitá na pohon 3,75 milióna elektrických kilometrov. V oboch krajinách bol najvyužívanější typ konektora CHAdeMO.

Spoločnosť v roku 2019 vyvinula na základe spätnej väzby od klientov mobilnú aplikáciu umožňujúcu spustenie aj ukončenie nabíjania, vyhľadávanie staníc podľa vybraných kritérií, vytvorenie zoznamu obľúbených staníc, prístup k zabezpečenému účtu a minulým faktúram a ešte oveľa viac. Aplikácia je dostupná na stiahnutie pre iOS aj Android.

Na to, aby bola elektromobilita reálna možnosť pre širokú verejnosť, treba veľa nových nabíjacích staníc na miestach, kde sa ľudia najviac zdržiavajú, ako sú obytné a kancelárske budovy, nákupné centrá, športoviská, reštaurácie, hotely a podobne. GreenWay v roku 2019 predstavil široké portfólio nabíjačiek a služieb pre všetky typy

podnikových klientov, ktorí chcú poskytovať svojim rezidentom, zákazníkom, hosťom alebo zamestnancom možnosť nabíjať elektrické vozidlá. Ponuka zahŕňa široké spektrum produktov a služieb – od riešení na kľúč až po komplexné riešenia ušité na mieru pre konkrétneho klienta. V najbližších rokoch sa očakáva prudký nárast počtu elektromobilov na našich cestách a s nimi bude určite rásť aj dopyt po týchto riešeniach a produktoch.

Peter Badík, spoluzakladateľ GreenWay, hodnotí rok 2019 takto:

„Rok 2019 bol rokom budovania základov a prípravy na prichádzajúcu novú éru elektromobility. Na začiatku roka 2020 GreenWay spustí prevádzku prvých ultrarýchlych nabíjacích staníc na Slovensku aj v Poľsku, ako aj viacerých nových AC staníc v snahe aj naďalej uspokojovať potreby celého spektra vodičov elektrických vozidiel. S našou novou ponukou pre podnikových klientov budeme pokračovať v elektrifikácii miest a obcí. Vybudovali sme skvelý, usilovný tím odborníkov, s ktorým sme odhodlaní aj naďalej viesť rozvoj elektromobility v našom regióne, tak ako to robíme od otvorenia našej prvej nabíjacej stanice v roku 2015.“

Nabíjanie v sieti GreenWay je možné na základe registrácie na portáli <https://greenway.sk/>. Ak z nejakého dôvodu potrebujete nabíjať iba jednorazovo, je aj taká možnosť. V tom prípade po jednoduchej registrácii vašim menom a e-mailovou adresou môžete zaplatiť priamo z mobilu kartou. Ak je predpoklad, že budete potrebovať nabíjať viackrát, možno si zriadiť účet s nulovým poplatkom, a pokiaľ budete nabíjať, na konci mesiaca vám príde faktúra. V opačnom prípade neplatíte nič. Nabíjanie možno spustiť ihneď po registrácii cez mobilnú aplikáciu. Na požiadanie vám bude zaslaná karta RFID alebo príviesok, pomocou ktorých sa môžete autorizovať. Cenník služieb si môžete pozrieť ďalej. V minulom roku operátor spustil aj roaming, vďaka ktorému môžete vo viacerých európskych krajinách nabíjať pomocou svojej karty GreenWay za domáce ceny. Tieto služby pritom plánuje ďalej rozširovať.





greenway

Investujte do lepšej budúcnosti

Nabíjačky pre elektrické vozidlá

360° pre Váš biznis

- Inštalácia a konfigurácia
- Prevádzka, servis a údržba
- Užívateľská podpora 24/7

Chráňte životné prostredie



Prilákajte nových zákazníkov



Sústredte sa na svoj biznis,
ostatné nechajte na nás



greenway.sk



ZSE DRIVE

Spoločnosť ZSE svoju sieť ZSE Drive spustila do komerčnej prevádzky v roku 2018 a v minulom roku pokračovala v jej masívnej výstavbe. Väčšinu nabíjajúcich staníc tvoria rýchlonabíjačky s výkonom 50 kW. Koncom roka 2018 však na odpočívadle Budča juh na R1 pribudla aj prvá ultrarýchla nabíjacia stanica EV Tronic s výkonom 175 kW, rozšíriteľná na 350 kW. Takmer na deň presne rok po jej uvedení spustila spoločnosť ZSE v nákupnom centre Aupark v Bratislave prvý nabíjací hub na Slovensku. Jeho súčasťou je modulárny ultrarýchly nabíjací systém najnovšej generácie ABB Terra HP 175. Nabíjačka pozostáva z dvoch stojanov, ktoré sú schopné súčasne nabíjať dva elektromobily výkonom až 175 kW každý alebo jeden elektromobil výkonom až 350 kW. V rámci Slovenska tak ide o prvú ultrarýchlu nabíjajúcu stanicu s takýmto výkonom. Prvý model, ktorý bude vedieť využiť výkon týchto nabíjačiek, bude Porsche Taycan, ktorý má prísť na trh v priebehu roka a má využívať nabíjanie s výkonom až 270 kW. Dosiaľ sú využiteľné pre vozidlá Hyundai a Kia (78 kW), Jaguar i-Pace (100 kW), Mercedes Benz EQC400 (100 kW) alebo Audi e-tron 55 (150 kW).

Nabíjací hub Aupark okrem ultrarýchlej nabíjačky obsahuje aj štvoricu wallboxov ZSE s výkonom 22 kW a s možnosťou jedno- aj trojfázového nabíjania. Dovedna teda možno súčasne nabíjať až šesť vozidiel, z toho štyri pomocou AC nabíjania a dve pomocou DC rýchleho nabíjania, a to prostredníctvom konektorov CCS alebo CHaDeMO. ZSE intenzívne buduje na Slovensku vlastnú sieť nabíjajúcich staníc

s označením ZSE Drive, integrovaných do celoeurópskej siete nabíjajúcich staníc. Do konca roka 2019 ich bolo 103, z toho 51 rýchlonabíjajúcich (výkon 50 kW), 18 s ultrarýchlym nabíjaním (výkon do 350 kW) a 34 AC nabíjajúcich staníc s výkonom 22 kW. Ku koncu roka 2019 sme testovali ďalšie nabíjacie huby ZSE Drive na trase R1 pri Beladiciach, kde sú inštalované štyri nabíjacie stojany po 175 kW (2 × 350 kW), ako aj na trase R1 Budča sever s dvojicou stojanov po 175 kW (1 × 350 kW). V oboch prípadoch sú nasadené nabíjacie stanice ABB Terra HP 175. Zvyšovanie výkonu nabíjajúcich staníc súvisí so zvyšovaním kapacity akumulátorov. Hlavná myšlienka je pritom nabíť každé vozidlo na úroveň 80 % v priebehu maximálne 40 – 50 minút. Ultrarýchla nabíjacia stanica Aupark je súčasťou projektu NEXT-E, ktorý je z pohľadu svojej veľkosti kľúčový. V rámci neho sa pozdĺž základnej transeurópskej dopravnej siete vybuduje 222 multištandardných rýchlonabíjajúcich staníc (50 kW) a 30 ultrarýchlych nabíjajúcich staníc (150 – 350 kW). Vytvorí sa tak infraštruktúra na plynulé nabíjanie elektromobilov medzi krajinami západnej Európy a krajinami Slovensko, Česká republika, Maďarsko, Slovinsko, Chorvátsko a Rumunsko. Na Slovensku sa v rámci projektu vybuduje 18 rýchlonabíjajúcich staníc a 7 ultrarýchlych nabíjajúcich lokalít. Nabíjacie stanice by mali byť vybudované do konca roka 2020.

ZSE pokračoval aj v budovaní ďalších nabíjajúcich staníc na parkoviskách fast-foodového reťazca McDonald's v rámci projektu FAST-E a do konca roka ich bolo v prevádzke dovedna 11, pričom ďalšie ešte majú pribúdať. ZSE má svoj webový

portál zsedrive.sk, kde sa môžete jednoducho zaregistrovať. Nabíjanie môžete spúšťať pomocou mobilnej aplikácie alebo RFID karty či príviesku.

Keďže je ZSE Energia aj dodávateľom elektrickej energie do domácností a firm, dalo sa očakávať, že skôr či neskôr príde s ponukou na domáce nabíjanie elektromobilov. Od 3. 2. 2020 vstúpil do ponuky ZSE Energia nový program Elektrina pre elektromobil (EpEM). Jeho predmetom je cenové zvýhodnenie elektriny odoberanej v nízkej tarife pre majiteľa elektromobilu. Pri využití tejto ponuky majiteľ bežného elektromobilu dokáže jazdiť približne za 1,5 eura/100 km. Základná podmienka na využitie tejto ponuky je inštalácia smart wallboxu, ktorý dokáže komunikovať so smart sieťou dodávateľa a riadiť výkon nabíjania podľa aktuálneho vyťaženia siete a využívať tak časové pásmo nízkej tarify. Nie je pritom podmienkou, že dodávateľom tohto wallboxu musí byť ZSE Energia, aj keď ich takisto ponúka. Dodatok k zmluve sa uzatvára na 24 mesiacov bez viazanosti.

Ďalšia podmienka je, že vaším dodávateľom elektrickej energie je spoločnosť ZSE Energia. A posledná podmienka je prechod na dvojtarifné meranie v tarife D4, ktorá bola pôvodne určená na akumuláčnne vykurovanie. Teraz ju môžete získať aj na nabíjanie elektromobilu.

Samozrejme, túto zvýhodnenú tarifu budete využívať nielen na nabíjanie elektromobilu, ale aj na napájanie celej domácnosti. Oproti bežnému cenníku sa cena zníži z 0,05568 eura/kWh na 0,039 eura/kWh s DPH. Pre západné Slovensko tak bude výsledná cena vrátane distribučného poplatku 0,092 eura/kWh. To znamená cenu okolo 1,50 eura na 100 kilometrov (pri spotrebe 16 kWh/100 km).

IONITY

V Európe vznikol spoločný projekt značiek BMW, Daimler, Ford a skupiny Volkswagen spolu s Audi a Porsche s názvom IONITY. Jeho cieľom je vytvoriť sieť superrýchlych nabíjajúcich staníc pozdĺž najdôležitejších diaľnic. S budovaním nabíjajúcich staníc IONITY sa začalo v minulom roku a prvá bola otvorená 24. apríla 2018 na čerpacej stanici Brohlta-Ost v





EVlink riešenia pre nabíjanie elektromobilov

Nabíjacie stanice EVlink od Schneider Electric prinášajú niekoľko riešení pre nabíjanie elektromobilov. Od nabíjania v rezidenčných budovách, na verejných a súkromných parkoviskách, cez rýchle nabíjanie, firemné riešenie nabíjania elektromobilov až po možnosti merania energie a konektivitu, ktorú potrebujete na zabezpečenie overenia používateľa, generovania správ a účtovanie, alokáciu nákladov na jednotlivých užívateľov, a vykonávať vzdialenú údržbu. Všetko, čo potrebujete k tomu, aby bolo nabíjanie elektromobilov jednoduchšie ako kedykoľvek predtým!



www.se.com/sk

Life Is On

Schneider
Electric



meste Niederzissen na diaľnici A61 v nemeckom Porýní-Falcku.

V súčasnosti IONITY prevádzkuje už 200 nabíjacích bodov v rámci celej Európy. Do konca roka 2021 ich má byť postavených až dvojnásobok, mesačne pribúda viac ako 20 nabíjacích bodov. Zväčša ide o konfiguráciu štyroch alebo šiestich nabíjacích stojanov s výkonom do 350 kW podľa inštalovaného výkonu. Typický má nabíjacia stanica inštalovaný výkon okolo 1 MW. V niektorých krajinách, napríklad v Nórsku, kde sú požiadavky na nabíjanie značne väčšie, majú osem až desať stojanov. Do roku 2020 IONITY plánuje vybudovať dovedna 400 nabíjacích miest v 24 európskych krajinách. V rámci siete budú nasadené najmodernejšie stanice Terra HP, disponujúce výkonom 350 kW. Nabíjačka s takýmto výkonom umožňuje za 8 minút nabiť elektromobil na 200 km jazdy. Nabíjacie stanice IONITY sa budujú s jednoštandardovými káblami typu CCS Combo, ktoré musia byť vzhľadom na vysoký nabíjací výkon chladené kvapalinou. To znamená, že nie je na nich možné nabíjanie podľa štandardu CHAdeMO ani AC nabíjanie striedavým prúdom. Ultrarýchle nabíjacie stanice sú určené predovšetkým na tranzitné nabíjanie. Znamená to, že vodiči

plánujúci dlhšie prepravné vzdialenosti nemusia na nich dlho čakať a vozidlo sa nabije počas prestávky na oddych či kávu. Nabíjačky IONITY sú vybavené inteligentným osvetlením, ktoré z diaľky indikuje stav nabíjania pre používateľov.

V sieti IONITY možno nabíjať viacerými spôsobmi. Ten základný je využívanie kariet RFID. Vystavuje ich aj táto sieť rovnako ako iní operátori. Automobily, ktoré sú jej súčasťou, ich ponúkajú pri kúpe vozidla. Iná možnosť je registrácia pomocou aplikácie alebo na webovej stránke IONITY. Nabíjanie sa potom spúšťa pomocou aplikácie prečítaním QR kódu priamo na nabíjačke. Štandardná cena nabíjania na nabíjačkách IONITY je 0,79 eura/kWh. Tá však platí hlavne pri jednorazovom nabíjaní bez zriadeného účtu. Úplne iné ceny majú majitelia vozidiel zúčastnených spoločností, ale aj ďalší operátori. Stačí si tak zriadiť zmluvu s niektorým z prevádzkovateľov a môžete nabíjať za podstatne výhodnejšie ceny.

OSTATNÍ

Okrem týchto operátorov rýchlonabíjacie stanice budujú aj iné subjekty. Aktívny je napríklad Trenčiansky samosprávny kraj, ktorý vybuvoval rýchlonabíjačky v Prievi-

dzi či Starej Turej. V Novej Dubnici a Bratislave otvoril pri svojich prevádzkach rýchlonabíjačky reťazec Lidl. Tie sú zatiaľ zadarmo. Pre svojich zákazníkov má k dispozícii rýchlonabíjačky aj Nissan, nájdete ich pri viacerých predajniach tejto značky.

Okrem rýchlonabíjajúcich staníc je na Slovensku inštalované množstvo pomalých AC nabíjačiek s výkonom menej než 22 kW. Na rozdiel od krajín s rozvinitejšou infraštruktúrou, kde je veľa takýchto nabíjačiek verejných, u nás sa v mestách či obciach s týmto typom nabíjania dá zatiaľ stretnúť skôr zriedkavo, a hoci v minulom roku zopár takýchto nabíjačiek pribudlo, ich výstavba sa bude musieť výrazne zrýchliť. Väčšina AC nabíjačiek je pri reštauráciách, hoteloch alebo firmách. Toto je do budúcnosti najväčšia výzva pre samosprávy a cesta k verejnému nabíjaniu na sídliskách, v obytných štvrtiach či obciach. Obstaranie a vybudovanie takýchto nabíjacích miest je podstatne menej náročné z finančného a realizačného hľadiska ako budovanie rýchlonabíjačiek a v obciach môže ich budovanie priniesť aj žiaduce zvýšenie cestovného ruchu. Čo sa týka hotelov, reštaurácií a podobných zariadení, v poslednom čase vidieť, že majitelia začínajú chápať prínos ponuky nabíjania pre svojich hostí, aj keď má ísť iba o jednoduché 230 V nabíjanie. Pre hotel takáto služba predstavuje len minimálne zvýšenie nákladov, môže však prilákať úplne novú klientelu. Výhodné je takisto využitie elektromobilov v úlohe hotelových transferov či taxíkov. Viaceré taxi služby aj v menších mestách už výhody elektromobilov objavili.

Sieť nabíjacích staníc sa postupne rozrastá, prehľad poskytuje napríklad stránka www.nabky.com, ktorá je asi najkomplexnejším portálom pre slovenské nabíjacie stanice. Pri ceste za hranice dobre poslúži napríklad chargemap.com aj s mobilnou aplikáciou. Potešiteľné je, že aj majitelia ubytovacích zariadení a reštaurácií si začínajú potenciál elektromobility uvedomovať a ponúkajú možnosti nabíjania aspoň pre ubytovaných hostí. V prípade malých penziónov či súkromného ubytovania sa však zväčša dá dohovoriť na nabíjaní aj tam, kde to nie je deklarované. »



NABÍJAČKY LUMiCHARGER VO VEREJNOM OSVETLENÍ



Elektrické rozvody verejného osvetlenia na Slovensku sú väčšinou dimenzované na oveľa väčší výkon ako potrebujú moderné smart LED svietidlá.

Preto sme vyvinuli systém, ktorý umožní zdieľať rozvody verejného osvetlenia s nabíjaním elektrických áut. Je to najlacnejší spôsob, ako postaviť nabíjačky bez rozkopávkov chodníkov. Viac informácií o fungovaní systému: www.seakenergetics.com/sk/ev-nabijanie.html



Ako to funguje?

AC nabíjačky s výkonom max. 22 kW

Konektor (Typ 2, Mennekes) integrovaný do stĺpu lampy

Inteligentné nabíjanie

Rýchlosť nabíjania sa dynamicky prispôsobuje možnostiam linky a pripojeným autám

Platba za nabíjanie

Autentifikácia RFID kartou alebo cez mobilnú aplikáciu

Možnosť iných prevedení

K dispozícii aj prevedenie wallbox a samostatný stĺpik, ktoré si prezrite po naskenovaní QR kódu



Made in Slovakia

Vyrábané v Prešove

SEAK

CENY ZA NABÍJANIE U DOMÁCIICH OPERÁTOROV

GreenWay

Operátor GreenWay umožňuje nabíjanie vo svojej sieti nabíjacích staníc prostredníctvom prístupovej karty RFID alebo mobilnej aplikácie na základe registrácie na portáli www.greenway.sk, platba sa realizuje na faktúru na konci mesiaca.

V aplikácii aj na webe si zákazník môže pozrieť polohu aj obsadenosť nabíjačiek, zarezervovať si nabíjanie a skontrolovať stav svojho konta a prehľad nabíjaní.

Pri programoch Energia Max a Energia Plus je nabíjanie u roamingových partnerov za rovnaké ceny ako v domácej sieti pri dodržaní zmluvných podmienok. Nabíjacie stanice roamingových partnerov nájdete priamo v aplikácii označené veľkým P u zahraničných a veľkým R u vnútroštátnych partnerov.

Pre zákazníkov, ktorí chcú nabíjať cez AC nabíjanie v nočných hodinách, je tu potešiteľná správa. Štandardne je čas AC nabíjania bez počítania minút nastavený na 180 minút. V čase od 20:00 do

8:00 sa však minútová sadzba neuplatňuje, takže ak začnete nabíjať od 19:00, do 20:00 sa započíta 60 minút, potom sa až do 8:00 čas nepočíta. Bez minútovatej tarifácie teda môžete nabíjať až do 10:00. Pozitívne je aj to, že GreenWay umožňuje nabíjanie s lacnejšou tarifou na nabíjačkách až do výkonu 150 kW (menovitý výkon nabíjačky), viac si pripočítate až na ultrarýchlych nabíjačkách s výkonmi 175 – 350 kW.

Cenové programy	OPAKOVANÉ NABÍJANIE						JEDNORAZOVÉ NABÍJANIE	
	Zvýhodnené programy				Štandardný program			
	ENERGIA MAX		ENERGIA PLUS		ENERGIA STANDARD			
Zložky ceny/Sadzby	Sadzba za kWh (€/kWh)	Doba pripojenia zadarmo (min.)	Sadzba za kWh (€/kWh)	Doba pripojenia zadarmo (min.)	Sadzba za kWh (€/kWh)	Doba pripojenia zadarmo (min.)	Sadzba za kWh (€/kWh)	Doba pripojenia zadarmo (min.)
AC	0,25 €	180	0,25 €	180	0,25 €	180	0,25 €	180
DC (do 40 kW)	0,26 €	105	0,31 €	75	0,44 €	60	0,51 €	60
DC (41 kW - 150 kW)	0,29 €	90	0,34 €	60	0,49 €	45	0,56 €	45
DC (nad 150 kW)	0,35 €	60	0,41 €	45	0,59 €	30	0,68 €	30
Mesačný poplatok	24,90 €		14,90 €		0,00 €			
Sadzba za minúty	0,10 €							

ZSE DRIVE

Operátor ZSE umožňuje nabíjanie vo svojej sieti nabíjacích staníc prostredníctvom prístupovej karty RFID alebo mobilnej aplikácie na základe registrácie na portáli www.zsedrive.sk. Platba sa realizuje dodatočne po prijatí faktúry. Tu si môžete vybrať z troch programov. Okrem toho je možné aj jednorazové nabíjanie ako hosť s priamou platbou pomocou aplikácie.

V aplikácii aj na webe si zákazník môže pozrieť polohu aj obsadenosť nabíjačiek a skontrolovať stav svojho konta a prehľad nabíjaní.

Pri všetkých programoch je za DC nabíjanie účtovaný poplatok 3 eur/h za parkovné po prvej hodine, ktorá je zadarmo. Pri AC nabíjaní sú zadarmo

prvé 3 hodiny, potom sa účtuje parkovné 3 eurá/h. Vydanie zariadenia RFID je spoplatnené sumou 6 eur.

Pri programoch Flat, Partner a Eco je možná bezplatná rezervácia nabíjačky cez aplikáciu na najbližších 45 minút. Ak v tom čase používateľ nezačne nabíjať, je účtovaný poplatok 6 eur. Nabíjanie v roamingu je možné po aktivácii jednorazového balíčka v cene 39 eur. Ten sa aktivuje prvým nabíjaním na zahraničnej nabíjacej stanici, jeho platnosť je 24 hodín a nabíjanie v rámci neho nie je limitované odbranou energiou.

Programy nabíjania	FLAT	PARTNER	ECO	GUEST (Jednorazové nabíjanie)
Sadzby	Sadzba za kWh (€/kWh)	Sadzba za kWh (€/kWh)	Sadzba za kWh (€/kWh)	Sadzba za kWh (€/kWh)
AC nabíjanie	0,00 €	0,00 €	0,19 €	0,29
DC nabíjanie	0,00 €	0,29 €	0,39 €	0,49
DC nabíjanie nad 400 kW mesačne	0,19 €			
Mesačný poplatok	69,00 €	9,00 €	0,00 €	0,00 €

KOLKO STOJÍ „PLNÁ NÁDRŽ“

Spotreba aktuálnych modelov elektromobilov sa pohybuje medzi 15 – 23 kWh/100 km.

Ak budeme uvažovať o klasickom cykle, kde čiastočne jazdíte aj po diaľnici a so zapnutým kúrením alebo klimatizáciou, môžeme na zjednodušenie počítať so spotrebou 20 kWh/100 km.

Na bežnej 50 kW rýchlonabíjačke tak auto na ďalších 100 km dobijete asi za 25 minút. Táto hodnota sa, samozrejme, môže meniť podľa modelu, vonkajšej teploty aj jazdného profilu. Tu ju uvádzame iba ako príklad. Pre názornosť sme pripravili príklad cien za nabíjanie u našich operátorov a porovnanie ceny domáceho nabíjania.

Keďže niektoré programy majú aj mesačné poplatky a cena sa líši aj podľa výkonu nabíjačky, aby sme mohli ceny porovnať, uvádzame definované príklady nabíjania. V tabuľke 1 je príklad nabíjania na 50 kW nabíjačke, nabitá energia 20 kWh, čas nabíjania je necelých 30 minút.

Tabuľka 2 uvádza príklad AC nabíjania s palubnou nabíjačkou s výkonom 7,4 kW na verejnej nabíjačke pri nabití 20 kWh. Nabíjanie trvá necelé 3 hodiny. Na porovnanie rovnaké nabíjanie doma.

V tabuľke 3 je príklad nabíjania s palubnou nabíjačkou s výkonom 7,4 kW na verejnej nabíjačke pri nabití 60 kWh. Trvanie nabíjania je necelých 8 hodín. Vzhľadom na to, že GreenWay v noci nepočíta čas nabíjania, je pre názornosť uvedené denné aj nočné nabíjanie. Na porovnanie rovnaké nabíjanie doma.

Výpočty sú uvedené ako príklad, v skutočnosti záleží na spôsobe využívania vozidla a z toho plynúcej spotrebe.

Cena za nabitie na 50 kW DC nabíjačke, 20 kWh (asi 100 km jazdy - do 30 minút)				
Operátor	Program	Mesačný poplatok (započítané 200 kWh/mesiac)	cena za kWh	Cena nabíjania
ZSE	Flat	69,00 €	0,00 €	0,35 €
	Partner	9,00 €	0,29 €	5,85 €
	Eco	0,00 €	0,39 €	7,80 €
	Guest	0,00 €	0,49 €	9,80 €
GreenWay	Energia Max	24,90 €	0,29 €	5,92 €
	Energia Plus	14,90 €	0,34 €	6,87 €
	Energia Štandard	0,00 €	0,49 €	9,80 €
	Jednorazové	0,00 €	0,56 €	11,20 €

Tabuľka 1

Cena za AC nabíjanie, nabitie 20 kWh pri integrovanej 7,4 kW nabíjačke (do 3 hodín)				
Operátor	Program	Mesačný poplatok (započítané 300 kWh/mesiac)	Cena za kWh	Cena nabíjania
ZSE	Flat	69,00 €	0,00 €	0,23 €
	Partner	9,00 €	0,00 €	0,03 €
	Eco	0,00 €	0,19 €	3,80 €
	Guest	0,00 €	0,29 €	5,80 €
GreenWay	Energia Max	24,90 €	0,25 €	5,08 €
	Energia Plus	14,90 €	0,25 €	5,05 €
	Energia Štandard	0,00 €	0,25 €	5,00 €
	Jednorazové	0,00 €	0,25 €	5,00 €
Domáce nabíjanie			0,09 €	1,80 €

Tabuľka 2

Cena za AC nabíjanie, nabitie 60 kWh pri integrovanej 7,4 kW nabíjačke (do 8 hodín)				
Operátor	Program	Mesačný poplatok (započítané 300 kWh/mesiac)	Cena za kWh	Cena nabíjania cez deň
ZSE	Flat	69,00 €	0,00 €	15,23 €
	Partner	9,00 €	0,00 €	15,03 €
	Eco	0,00 €	0,19 €	26,40 €
	Guest	0,00 €	0,29 €	32,40 €
GreenWay	Energia Max	24,90 €	0,25 €	45,08 €
	Energia Plus	14,90 €	0,25 €	45,05 €
	Energia Štandard	0,00 €	0,25 €	45,00 €
	Jednorazové	0,00 €	0,25 €	45,00 €
Domáce nabíjanie			0,09 €	5,40 €

Tabuľka 3

Väčšinou bude skutočná spotreba nižšia. Časy nabíjania sa menia podľa ak-

tuálneho nabitia akumulátora, teploty a ďalších faktorov. »





PRIPRAVOVANÉ MODELY ELEKTROMOBILOV

Výrobca	Mazda	Lexus	DS	Seat	BMW	Mini
Model	MX30	UX300e	DS3 Crossback E-Tense	El-Born	iX3	Cooper SE
Kapacita batérie (kWh)	35,5 (32)	54,3 (52)	50	62 (58)	80 (74)	32,6 (28,9)
Napätie batérie (V)						
Poháňaná náprava	predná	predná	predná	zadná	zadná	predná
Výkon motora (kW)	105	150	100	150	210	135
Trvalý výkon motora						
Krútiaci moment (Nm)	265	300	260	310	400	270
Nabíjanie DC - typ konektora	CCS	CCS	CCS	CCS	CCS	CCS
Nabíjanie DC - max. výkon	50	50	100	100	150	50
Nabíjanie AC - typ konektora	2	2	2	2	2	2
Nabíjanie AC - výkon nabíjačky	6,6	6,6	7,4 (11)	11	11	11
Podpora 3f AC nabíjania	1f	1f	1f (3f)	3f	3f	3f
Hmotnosť prázdna (kg)	1675	1850	1498	1600	2200	1365
Max. rýchlosť (km/h)	150	160	150	180	200	150
Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	9	7,5	8,7	7,0	6	7,3
Dojazd (km)/metodika	200	270	320	340	440	185
Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	17,8	19,3	17,6	17,1	21,1	15,6
Čas AC nabíjania 0-100 % Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/16 h 30 min	2,3/26 h 45 min	2,3/24 h 30 min	2,3/29 h 45 min	2,3/38 h	2,3/1 5h
Čas AC nabíjania 0-100 % (1f 16 A, 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/10 h 15 min	3,7/16 h 45 min	3,7/15 h 15 min	3,7/18 h 30 min	3,7/23 h 45 min	3,7/9 h 15 min
Čas AC nabíjania 0-100 % (3f 16 A, 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/10 h 15 min *	3,7/16 h 45 min	11/5 h 15 min	11/6 h 15 min	11/8 h	11/3 h 15 min
Čas AC nabíjania 0-100 % (3f 32 A, 22 kW) výkon (kW)/čas	6,6/5 h 45 min *	6,6/9 h 30 min	11/5 h 15 min *	11/6 h 15 min *	11/8 h *	11/3 h 15 min *
* Obmedzenie palubnej nabíjačky			hodnoty s voliteľnou 11 kW nabíjačkou			

Tak ako rastie záujem o elektromobily, rozširujú automobilky svoju ponuku a mnohé majú dlhodobé plány na najbližších 5-10 rokov, v ktorých figurujú desiatky modelov. My sa tak ďaleko zatiaľ pozeráť nebudeme, ale skúsime si priblížiť aspoň modely, ktoré by mali prichádzať na trh v rokoch 2020 a 2021. V čase písania ročenky boli niektoré z týchto modelov už síce oficiálne predstavené, ale na svoj príchod na trh ešte čakali. Najväčší pohyb sa, samozrejme, očakáva v strednej kategórii elektromobilov, kde nájdeme dnes modely s dojazdom okolo 300 – 450 km, ktorých ceny sa pohybujú medzi 35 000 až 46 000 eurami. Táto kategória je pre používateľov zväčša najschodnejšia, pretože poskytuje aspoň relatívne najlepší pomer ceny k výkonu, hlavne v prípade, že možno využiť dotácie. V tejto kategórii má svoje železka v ohni viacero výrobcov. Nájdete tu hoci Mini Cooper SE, čo je elektrická verzia obľúbeného imidžového autíčka. Ten sa na niektorých trhoch začal predávať už v roku 2019, no pre veľký záujem k nám dorazí asi až v priebehu roka 2021. Viac ako parametrami však zaujme dizajnom. S dojazdom 185 km (WLTP) nejde o žiadne veľké terno ani v čase uvedenia. Koncern PSA, ktorý má svoj významný závod aj na Slovensku, to s elektromobilitou, zdá sa, rozbieha vo veľkom. V Trnave vyrába Peugeot

e-208, ktorý má rovnakú modulárnu platformu e-CMP ako model DS3 Crossback E-Tense, vyrábaný vo Francúzsku. V podstate na rovnakom základe sú postavené aj modely Opel Corsa e a Peugeot e-2008. Pozitívne však je, že koncern v základe stavil aspoň na batériu s pomerne slušnou kapacitou 50 kWh, ktorá podľa modelu zabezpečí dojazd od 270 do 320 km. Navyše je k dispozícii nabíjanie na rýchlonabíjačkách nad 50 kW. Presný výkon výrobcu zatiaľ neuvádza. Peugeot e-208 má byť na našom trhu už v prvom polroku 2020, rovnako aj Opel Corsa e. Ďalšie modely budú prichádzať neskôr. Svoj elektromobil má aj Mazda pod označením MX 30. V tomto prípade ide skôr o mestský crossover s dojazdom 200 km. Rovnako ako Mini zaujme viac svojím dizajnom a spracovaním ako dojazdom. Seat sa chystá na vlnu elektromobility nasadnúť na budúci rok so svojím modelom El-Born. Ten zdieľa koncernovú technológiu zo strednej verzie VW ID3. Ponúkne elegantný a pútavý dizajn a veľmi slušné parametre, ktoré určite zaujmú.

Nissan výrazne inovoval svoj Leaf, ktorý je najpredávanejším elektromobilom na svete a slávi stále úspechy. So 40 kWh batériou by však za konkurenciou za chvíľu zaostal, a tak je tu nová verzia so 60 kWh batériou. Tá dostala aj výkonnejší motor a 100 kW nabíjanie, a tak sa niet čo čudovať, že od svojho uvedenia

Audi	Audi	Audi	Nissan	Opel	Peugeot	Škoda	Volvo
e-tron GT	Sportback 50 quattro	Sportback 55 quattro	Leaf e+	Corsa e	e-2008	Vision iV	XC40 P8 AWD Recharge
93,4 (83,7)	71 (64,7)	95 (86,5)	62 (56)	50 (47,5)	50 (47,5)	83	78 (75)
800	400	396					
4x4	4x4	4x4	predná	predná	predná	4x4	4x4
434	230	265 (300)	160	100	100	225	300
	100	100					
900	540	561 (664)	340	260	260	460	660
CCS	CCS	CCS	CHAdeMO	CCS	CCS	CCS	CCS
270	120	150	100	100	100	125	150
2	2	2	2	2	2	2	2
11	11 (22)	11 (22)	6,6	7,4 (11)	7,4 (11)	11	11
3f	3f	3f	1f	1f (3f)	1f (3f)	3f	3f
2200	2370	2480	1731	1455	1548	1800	2120
240	190	200	157	150	150	180	180
3,5	6,8	5,7	7,3	8,1	8,5	5,9	4,9
425	347	446	330	340	275	450	375
19,7	22,7	22,5	17	16,9	17,3	18,4	20
2,3/43 h	2,3/33 h 15 min	2,3/44 h 15 min	2,3/28 h 45 min	2,3/24 h 30 min	2,3/24 h 30 min	2,3/42 h 30 min	2,3/38 h 30m
3,7/2 6 h 45 min	3,7/20 h 45 min	3,7/27 h 30 min	3,7/18 h	3,7/15 h 15 min	3,7/15 h 15 min	3,7/26 h 30 min	3,7/24 h
11/9 h	11/7 h	11/9 h 15 min	3,7/18 h *	11/5 h 15 min	11/5 h 15 min	11/9 h	11/8 h 15 m
11/9 h *	22/3 h 30 min *	22/4 h 45 min *	6,6/10 h *	11/5 h 15 min *	11/5 h 15 min *	11/9 h *	11/8 h 15 m *
	* s voliteľnou 22 kW nabíjačkou	* s voliteľnou 22 kW nabíjačkou		hodnoty s voliteľnou 11 kW nabíjačkou	hodnoty s voliteľnou 11 kW nabíjačkou		

PRIPRAVOVANÉ MODELY ELEKTROMOBILOV



» Audi e-tron GT



» BMW iX3



» DS DS3 Crossback E-Tense



» Lexus UX300e



» Mazda MX30



» VW ID Crozz

PRIPRAVOVANÉ MODELY ELEKTROMOBILOV



» **Mini Cooper SE**



» **Opel Corsa e**



» **Peugeot e-2008**



» **Seat El-Born**



» **Škoda Vision iV**



» **Volvo XC40 P8 AWD Recharge**

PRIPRAVOVANÉ MODELY ELEKTROMOBILOV

je permanentne beznádejne vypredaná. Škoda si svoje elektrické začiатky vyskúšala na maličkom mestskom Citygo iV, ktoré aj vďaka najnižšej cene na trhu zaznamenalo veľký úspech a v priebehu niekoľkých dní bol výrobca zahltený objednávkami. Jeho pokračovateľom je Vision iV, ktorý zákazníkov osloví vysokým dojazdom a komfortom na palube. Samozrejmosťi sú najmodernejšie asistenčné systémy a vysoký stupeň pohodlia. Zaujme dojazd 450 km aj rýchle DC nabíjanie s výkonom 125 kW. Z rovnakého základu ťaží aj koncernový VW ID Crozz ktorý má s rovnakou 83 kWh batériou a o niečo zníženou akceleráciou dosahovať dojazd až na hranici 500 km. Na trh by sa mal dostať ešte pred uvedením Vision iV. Automobilka BMW prišla na trh so svojimi revolučnými elektrickými autami i3 a i8 v časech, keď to ešte nebola móda, a vykonala na tomto poli veľkú prácu. V priebehu roka by sme sa mali dočkať elektrickej verzie iX3, v najbližších rokoch sú však ohlásené desiatky elektrických modelov. iX3 má ponúknuť dojazd až 440 km a 150 kW nabíjanie. Bude využívať najnovšiu generáciu pohonu BMW eDrive, ktorá má byť implementovaná aj v modeloch i4 a iNEXT. Mercedes Benz plánuje 5 nových modelov elektromobilov: EQA, EQB, EQE, EQS a EQG. Najmenší model EQA stavia na novej generácii kompaktného crossoveru GLA. Dostupný má byť v troch verziách, ktoré sa líšia predovšetkým dojazdom

a výkonom. Top variant by mal ponúknuť reálny dojazd 400 km. Bude vybavený 100 kW DC nabíjaním aj trojfázovou 11 kW AC nabíjačkou. Okrem osobných áut pripravuje Mercedes novinku aj vo svojej triede V kde sa v priebehu roka dočkáme vanu EQV300 so 100 kW batériou a predpokladaným dojazdom na úrovni 350-400 km. Novinky prichádzajú aj v užitkových vozidlách v podobe modelov eSprinter a eVito. Obe sú určené na rozvoz v centrách miest pričom ponúkajú dojazd na úrovni 115-150 km. Bohužiaľ v oboch prípadoch bez možnosti rýchlonabíjania. Volvo využíva plug-in hybridnú technológiu už dlhší čas, teraz však prichádza so svojím prvým elektromobilom XC40 Recharge. Ponúkne výkon 300 kW, zrýchlenie z 0 na 100 km/h len za 4,9 s a dojazd viac ako 400 km (WLTP). Podporuje 150 kW DC nabíjanie a má vstavanú trojfázovú 11 kW nabíjačku. Po dlhej „hybridnej“ histórii svoj elektromobil ohlásil aj Lexus. Model UX300e ponúkne dojazd 270 km a 50 kW DC nabíjanie.

Ako vidieť, ponuka sa rozrastá veľmi rýchlo, a to spomíname iba aktuálne modely, ktoré majú prísť na trh v najbližších mesiacoch. Väčšina automobiliek má však na najbližšie roky pripravených niekoľko desiatok nových modelov elektromobilov a plug-in hybridov.

» RENÉ HUBINSKÝ

Výrobca	VW	Mercedes	Mercedes	Mercedes	Tesla
Model	ID Crozz	EQV 300	eSprinter	eVito Skriňová Dodávka	Cybertruck
Kapacita batérie (kWh)	83	90	35	35	200
Napätie batérie (V)	-	n/a	365	365	-
Poháňaná náprava	4x4	4x2	4x2	4x2	4x4
Výkon motora (kW)	225	150	85	85	600
Trvalý výkon motora	-	n/a	n/a	n/a	-
Krútiaci moment (Nm)	460	362	295	300	1400
Nabíjanie DC - typ konektora	CCS	n/a	n/a	n/a	CCS
Nabíjanie DC - max. výkon	150	110	20	n/a	250
Nabíjanie AC - typ konektora	2	2	2	2	2
Nabíjanie AC - výkon nabíjačky	11	11	7,4	7,2	11
Podpora 3f AC nabíjania	3f	n/a	n/a	n/a	3f
Hmotnosť prázdna (kg)	1800	n/a	2491	2196	3000
Max. rýchlosť (km/h)	180	160	120	120	210
Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	6,2	n/a	n/a	n/a	3
Dojazd (km)/metodika	500	405 (NEDC)	120-168 (NEDC)	149-189 (NEDC)	750
Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	17	27,0 (NEDC)	34,1 (WLTP)	20,5-24,9 (NEDC)	26,7
Čas AC nabíjania 0-100 % Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/42h 30 min	n/a	n/a	n/a	2,3/102 h 30 min
Čas AC nabíjania 0-100 % (1f 16 A, 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/26h 30 min	n/a	n/a	n/a	3,7/63 h 45 min
Čas AC nabíjania 0-100 % (3f 16 A, 11 kW) výkon (kW)/čas	11/9 h	n/a	n/a	n/a	11/21 h 30 min
Čas AC nabíjania 0-100 % (3f 32 A, 22 kW) výkon (kW)/čas	11/9h *	n/a	n/a	n/a	11/21 h 30 min *
* Obmedzenie palubnej nabíjačky	Predbežné špecifikácie	Predbežné špecifikácie	Predbežné špecifikácie	Predbežné špecifikácie	Predbežné špecifikácie

PRIPRAVOVANÉ MODELÝ ELEKTROMOBILOV



» **Tesla Cybertruck**



» **Mercedes EQV 300**



» **Mercedes eSprinter**



» **Mercedes eVito**



HONDA E

MESTSKÝ SYMPATIAK

Spoločnosť Honda predstavila svoj prvý elektromobil nazvaný jednoducho Honda e na minuloročnom Frankfurtskom autosalóne. Novinka je mierená predovšetkým ako malé mestské vozidlo s výnimočnou dynamikou jazdy so širokou konektivitou a množstvom najmodernejších technológií.

Minimalistický dizajn s čistými líniami podčiarkuje systém digitálnych spätných zrkadiel s kamerami ukrytými v aerodynamických výčnelkoch na bokoch dverí a vysúvacími kľučkami dverí. Veľké dvierka nabíjania sú umiestnené na vrchnej časti kapoty a sú farebne vymedzené. Grafiku prednej masky s veľkými kruhovými LED svetlami kopíruje aj zadná časť.

Vozidlo je vybavené batériou s kapacitou 35,5 kWh umiestnenou v podlahe a je dostupné v dvoch výkonových variantoch s výkonom motora 100 kW (136 k) alebo 113 kW (154 koní) a pôsobivým krútiacim momentom 315 Nm, ktorý je prenášaný na zadnú nápravu. Motor sa postará o výbornú hodnotu zrýchlenia na 100 km/h, ktorá dosahuje 8 s. S touto batériou má Honda e dosiahnuť dojazd až 220 km ktorý je

na mestské jazdenie viac ako dostatočný. O dobíjanie sa postará jednofázová AC nabíjačka s výkonom 6,6 kW alebo rýchlonabíjanie s konektorom CCS a výkonom až 60 kW. Na lepšiu efektivitu je batéria chladená vodou.

Kabína je pojatá veľmi moderne až futuristicky. Palubnej doske s prvkami dreva dominuje až 5 displejov združeného prístrojového panela, multimedialného systému a dvojica displejov zobrazuje obraz digitálnych zrkadiel. Digitálne je aj centrálné spätné zrkadlo. Hlavným benefitom tejto technológie je lepší obraz za zníženej viditeľnosti a v nepriaznivom počasí. Sedadlá sú z príjemného materiálu a celá kabína budí dojem salónika. Zadná lavica nie je delená, má však sklopné operadlo.

Najväčšiu plochu širokej digitálnej prístrojovej dosky Hondy zaberajú dvojité 12,3-palcové LCD dotykové displeje, ktoré slúžia ako hlavné informačné a zábavné displeje a predstavujú množstvo aplikácií a súvisiace informačné a zábavné služby. Vďaka nej môže posádka využívať rovnakú konektivitu a komfort bez ohľadu na to, či je auto v pohybe, zaparkované alebo pripojené

k nabíjačke. Vozidlo umožňuje aj hlasové ovládanie službou Honda Personal Assistant ktorá pracuje s umelou inteligenciou (AI). Strojové učenie umožňuje, aby si technológia časom vytvorila lepšie vnímanie jednotlivých hlasov a poskytovala tak presnejšie reakcie. Rozhranie má podobný štýl ovládania ako smartfóny. Obsah sa dá ľahko presúvať medzi oboma obrazovkami. Nastavenie duálnych obrazoviek umožňuje vedľa seba zobraziť dve aplikácie, takže vodič a predný spolucestujúci si môžu nezávisle od seba zvoliť a sledovať samostatné aplikácie. Podporované sú aj systémy Apple CarPlay alebo Android Auto. K ďalším funkciám patrí monitorovanie stavu batérie a dojazdu aj vyhľadávanie nabíjajúcich staníc či navigácie. Tieto údaje možno do vozidla poslať priamo zo smartfónu.

Do Hondy e sa dá dostať aj pomocou digitálneho kľúča, ktorý umožňuje automobil zamknúť a odomknúť cez aplikáciu. Ak sa automobil dostane mimo nastavenej geozóny (geofence), majitelia môžu dostať bezpečnostné upozornenie.





TECHNICKÉ PARAMETRE:

	Honda e	Honda e Advance
› Výrobca		
› Model		
› Kapacita batérie (kWh)	35,5	35,5
› Napätie batérie (V)	n/a	n/a
› Poháňaná náprava	zadná	zadná
› Výkon motora (kW)	100	113
› Trvalý výkon motora	n/a	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	315	315
› Nabíjanie DC typ konektora	CCS	CCS
› Nabíjanie DC max. výkon	60	60
› Nabíjanie AC typ konektora	2	2
› Nabíjanie AC výkon nabíjačky	6,6	6,6
› Podpora 3f AC nabíjania	/a	n/a
› Hmotnosť prázdna (kg)	1443	1455
› Max. rýchlosť (km/h)	145	145
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	9,0	8,3
› Dojazd (km)/metodika	222	210-222
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100km)	17,2	17,2-17,8
Čas AC nabíjania 0-100%		
› Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/16 h 30 min	2,3/16 h 30 min
› Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/10 h 15 min	3,7/10 h 15 min
› Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/10 h 15 min *	3,7/10 h 15 min *
› Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	6,6/5 h 45 min *	6,6/5 h 45 min *

* Obmedzenie palubnej nabíjačky

TEST NEXTECH: netestované

Cena modelu **Honda E**
34 990 (EUR s DPH)

Cena modelu **Honda e Advance**
37 990 (EUR s DPH)

VOLKSWAGEN ID.3

NOVÁ ÉRA PRICHÁDZA

ID.3, ktorým v roku 2020 štartuje masová elektromobilita značky Volkswagen, bol od začiatku konštruovaný ako elektrické vozidlo. Využíva modulárnu stavebnicu komponentov MEB, založenú na lítiovíonovej akumulátorovej batérii pohonu v tvare plochého hranola s voliteľnou kapacitou, uloženéj v podlahe karosérie medzi nápravami. Výkonová elektronika pohonu je vpred, motor v prípade pohonu jednej nápravy vzadu.

Volkswagen ID.3, ako najmasovejší model radu ID, prichádza vo formáte kompaktnej triedy s dĺžkou 4,26 m. Rázvor 2,77 m je oproti Golfu dlhší o 15 cm, pre batériu v podlahe medzi nápravami má vozidlo väčšiu výšku 1,58 m. Karoséria sa vyznačuje krátkymi prevismi a predným sklom posunutým ďaleko dopredu, vďaka čomu pôsobí ako z jedného kusa a má priaznivý koeficient aerodynamického odporu pod 0,27. Batožinový priestor má základný objem 385 dm³ (ako je to bežné v rámci kompaktnej triedy) a sklopením zadných operadiel sa dá zväčšiť viac ako na dvojnásobok. Aerodynamicky tvarované disky z ľahkej zliatiny nesú štandardne pneumatiky rozmeru 215/55 R 18 so zníženým valivým odporom, na želanie výrobca montuje aj 19- a 20-palcové kolesá, no vždy s rovnakou šírkou pneumatík 215 mm.

Ovládacie prvky okrem dvoch pedálov, dvoch klasických volantových páčok a

multifunkčného volantu tvoria dva displeje a iba niekoľko dotykových plôch. Na zapnutie elektrického pohonu slúži tlačidlo na pravej strane stĺpika riadenia. Pred volantom je menší displej združeného prístroja, ktorý sa nastavuje spolu so stĺpikom riadenia. Na pravej strane rámu displeja je odsadený kolískový prepínač jazdných režimov (dopredu/neutrál/dozadu) s osobitným tlačidlom elektrickej parkovacej brzdy. Nový multifunkčný volant má na vodorovných ramenách dotykové plochy na ovládanie tempomatu, asistenčných systémov a infotainmentu.

Široká škála funkcií vozidla a služieb We Connect podporovaných internetom sa ovláda prostredníctvom hlavného dotykového displeja s uhlopriečkou 25,4 cm (10 palcov) v strede. Pod ním je osobitná dotyková plocha (Touch-Slider) na ovládanie klimatizácie. Umožňuje napríklad nastavovať teplotu – stupňovito jednotlivými dotykmi alebo plynulo vodorovným pohybom prsta.

Ďalší ovládacie prvky sú hlasové ovládanie prirodzenou rečou v niekoľkých jazykoch, podporované cloudom. Zákazník si môže objednať aj projekčný head-up displej novej generácie, ktorý okrem základných údajov premietaných na čelné sklo v bezprostrednom zornom poli pri zobrazovaní navigačných pokynov využíva aj rozšírenú realitu – napríklad šípky na odbočenie sa premietajú na sklo v

mieste, kde vodič vidí ulicu, do ktorej má odbočiť. Na pohon slúži synchronný elektromotor s permanentnými magnetmi, ktorý bude na výber v dvoch výkonových verziách so 110 a 150 kW (150 a 204 k), obidve s rovnakým krútiacim momentom 310 Nm. Zákazník si bude môcť vybrať z troch batérií s kapacitami 45, 58 a 77 kWh, čomu zodpovedá dojazd (podľa WLTP) 330, 420 a 550 km. Podľa výrobcu reálny dojazd pri jednotlivých kapacitách batérie dosahuje od 230 do 390 km, a to pri zohľadnení jazd po diaľnici a kúrenia v zime. Na batériu výrobca poskytuje záruku 8 rokov alebo 160 000 km. Maximálna rýchlosť všetkých verzií je limitovaná na 160 km/h.

ID.3 bude mať tri verzie vybavenia, označené Pure, Pro a Pro S. Okrem dizajnových prvkov a kolies sa líšia napríklad tým, že základná verzia Pure má možnosť rýchleho nabíjania iba za príplatok, ktoré pri vyšších verziách umožňuje pri výkone nabíjačky s jednosmerným prúdom 100 kW „natankovať“ už za 30 minút elektrickú energiu na 290 km (WLTP). Nabíjacia zásuvka je umiestnená v pravom zadnom blatníku. Na domáce použitie VW ponúka niekoľko wallboxov na striedavý prúd s výkonom do 11 kW. ID.3 má pohotovostnú hmotnosť 1719 kg, užitočné zaťaženie sa podľa výbavy a veľkosti batérie pohybuje od 416 do 541 kg.





VOLKSWAGEN ID.3

TECHNICKÉ PARAMETRE:

	Volkswagen	Volkswagen	Volkswagen
	ID3 45	ID3 58	ID3 77
Výrobca			
Model			
Kapacita batérie (kWh)	48 (45)	62 (58)	82 (77)
Napätie batérie (V)			
Poháňaná náprava	zadná	zadná	zadná
Výkon motora (kW)	110	150	150
Trvalý výkon motora	n/a	n/a	n/a
Krútiaci moment (Nm)	310	310	310
Nabíjanie DC – typ konektora	CCS	CCS	CCS
Nabíjanie DC – max. výkon	50	100	125
Nabíjanie AC – typ konektora	2	2	2
Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,2	11	11
Podpora 3f AC nabíjania	1f	3f	3f
Hmotnosť prázdna (kg)	1625	1719	1825
Max. rýchlosť (km/h)	160	160	180
Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	8,8	7,0	5,5
Dojazd (km)/metodika	330	420	550
Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	13,6	13,8	14

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/23 h 15 min	2,3/29 h 45 min	2,3/39 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/14 h 30 min	3,7/18 h 30 min	3,7/24 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	7,2/7 h 30 min *	11/6 h 15 min	11/8 h 15 min
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,2/7 h 30 min *	11/6 h 15 min *	11/8 h 15 min *

* Obmedzenie palubnej nabíjačky

TEST NEXTECH: NETESTOVANÉ

Cena modelu (EUR s DPH)	-	-	-
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	-	-	-

RENAULT ZOE Z.E.50

STÁLICA V TRETEJ GENERÁCII

Renault ZOE je v rámci Európy najpredávanejším elektromobilom, o čom svedčí už viac ako 200 000 predaných kusov. Flotila ZOE má za sebou už viac ako 4 miliardy prejazdených kilometrov bez miestnej produkcie CO₂. Najnovšia generácia bola preto veľmi očakávaná a vyzerá to tak, že rozhodne nesklame.

Nový Renault ZOE je zvonka facelift aktuálnej verzie s novou prednou mriežkou masky, novými full LED svetlometmi, hmlovkami aj zadnými skupinovými svetlami s animovanými smerovkami. Najväčšia konkurenčná výhoda novinky je systém nabíjania. ZOE v starších verziách staval iba na AC nabíjanie zabudovanou nabíjačkou systému Cameleon s výkonom až 22 kW AC (3-fázový striedavý prúd), čo je aj medzi súčasnými modelmi rarita. Nová verzia si túto výhodu zachováva a pridáva možnosť príplatkového DC nabíjania výkonom 50 kW na rýchlonabíjajúcich staniciach. Za túto možnosť si pri kúpe môžete priplatiť 1000 eur. S plne nabitou batériou môže

Renault ZOE dosiahnuť dojazd až 395 km (WLTP). Takúto kombináciu nabíjania neponúka v tejto kategórii žiadny iný model. Zväčšenie kapacity batérie sa navyše podarilo dosiahnuť optimalizáciou jej konštrukcie pri zachovaní rovnakých rozmerov. Nová batéria Z.E. 50 má takisto schopnosť dodávať väčší prúd, takže možno použiť nový motor R135. Prevádzková teplota batérie je riadená systémom externej ventilácie, ktorá tlačí vzduch na ochladenie alebo opätovné ohrievanie, aby sa teplota udržala v ideálnom prevádzkovom rozsahu. Nový je aj systém rekuperácie, ktorý má teraz dva stupne. Voličom režimov sa dá zaradiť režim B, ktorý po ubratí plynu spúšťa zosilnenú rekuperáciu so zvýšeným brzdným účinkom až do rýchlosti 7 km/h. Novinka ponúka dve úrovne motorizácie: motor 80 kW (R110), známy z predchádzajúcej generácie, a nový variant 100 kW (R135), ktorý má krútiaci moment 245 Nm, čo umožňuje zrýchliť z 0 na 100 km/h za menej než 10 sekúnd. Okrem toho je

najvyššia rýchlosť nového ZOE zvýšená na 140 km/h. Tradičné odporové telesá sú teraz nahradené tepelným čerpadlom, aby bol obmedzený dosah kúrenia a klimatizácie na dojazd vozidla. Aplikácia MY Renault umožňuje diaľkové zapnutie kúrenia alebo klimatizácie vozidla, ktoré sa dobíja, a to bez vplyvu na dojazd.

Nový model ZOE prichádza s 10-palcovou obrazovkou. Zobrazenie integruje hlavné asistenčné prvky riadenia a všetky špecifické parametre elektrickej jazdy vrátane ekonometrov, ktoré ďalej podporujú ekologickú jazdu. Vo verziách vybavených navigáciou rovnako zobrazuje mapy GPS. Multimediálny systém umožňuje aj prepojenie so smartfónom a zobrazenie aplikácií Apple CarPlay a Android Auto.

Nový Renault ZOE je dostupný v dvoch motorizáciách s výkonom 80 kW a 100 kW a troch stupňoch výbavy. Obe verzie používajú akumulátor s kapacitou 52 kWh.





TECHNICKÉ PARAMETRE:

	Renault Zoe Z.E.50 (R110)	Renault Zoe Z.E.50 (R135)
› Výrobca		
› Model		
› Kapacita batérie (kWh)	52	52
› Napätie batérie (V)	400	400
› Poháňaná náprava	predná	predná
› Výkon motora (kW)	80	100
› Trvalý výkon motora	n/a	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	225	245
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS (volit.)	CCS (volit.)
› Nabíjanie DC – max. výkon	50	50
› Nabíjanie AC – typ konektora	2	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	22	22
› Podpora 3f AC nabíjania	3f	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1502	1502
› Max. rýchlosť (km/h)	135	140
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	11,4	9,5
› Dojazd (km)/metodika	395 (WLTP)	386 (WLTP)
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	16,7-16,8	16,5-17,7

Čas AC nabíjania 0-100 %

› Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/34 h 30 min	2,3/34 h 30 min
› Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/16 h 10 min	3,7/16 h 10 min
› Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/6 h	11/6 h
› Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	22/3 h	22/3 h

* Obmedzenie palubnej nabíjačky

TEST NEXTECH:

netestované

Cena modelu (R110):
31 900 (EUR s DPH)

Cena modelu (R135):
34 500 (EUR s DPH)

PORSCHE TAYCAN

RÝCHLOSŤ SA SNÚBI S LUXUSOM

Vôbec prvý prototyp elektrického vozidla skonštruoval Ferdinand Porsche už v roku 1898. Pod názvom Systém Lohner-Porsche predstavil elektromobil s pohonom dvojicou elektromotorov umiestnených priamo v kolesách, každý s výkonom 1,9-2,6 kW.

Pravda, odvtedy ubehlo veľa času a v tomto roku Porsche uvádza na trh nový Taycan, ktorý v najvyššej verzii dosahuje výkon 500 kW s krútiacim momentom neuveriteľných 1050 Nm. V novodobej histórii značky ide o vôbec prvý elektromobil a už spomenuté parametre dávajú tušiť, že to bude niečo výnimočné.

Taycan je prvé sériové vozidlo, ktoré používa elektrický systém a batériu s napätím 800 V namiesto obvyklých 400 V, používaných vo všetkých doterajších modeloch elektromobilov. Vysokonapäťový systém bol zvolený hlavne z dôvodu možnosti podstatne rýchlejšieho nabíjania vozidla. Taycan umožňuje nabíjanie výkonom až 270 kW, takže ako prvý dokáže využiť výkon najnovších ultrarýchlych nabíjačiek s výkonom 350 kW. V ideálnych podmienkach tak možno batériu na 80 % kapacity dobiť za 22,5 minúty a na ďalších 100 km jazdy dobiť

vozidlo asi za 5,5 minúty. Interná AC nabíjačka je trojfázová s výkonom 11 kW.

Vozidlo v prvej fáze prichádza na trh v štyroch verziách, ktoré sa líšia hlavne výkonom. Základný model je Taycan 4S with Performance battery, ktorý je vybavený batériou s kapacitou 79,2 kWh, vďaka čomu umožňuje nabíjanie maximálnym výkonom „iba“ 225 kW. Všetky verzie majú pohon 4x4. Výkon motora je v tomto prípade 390 kW a krútiaci moment 640 Nm. Všetky ostatné verzie sú vybavené výkonnejšou batériou Performance battery plus s kapacitou 93,4 kWh a umožňujú nabíjanie výkonom 270 kW, aj keď správy z testovania vozidiel hovoria o reálnom výkone až 290 kW. Uvidíme pri našom testovaní. Najvýkonnejšia verzia Taycan Turbo S dosahuje zrýchlenie na 100 km/h iba za 2,8 s. Dojazd sa podľa verzie a podmienok jazdy pohybuje od 333 do 463 km. Podrobnejšie údaje nájdete v priloženej tabuľke. Vzhľadom na to, že Porsche A.G. je jeden z členov projektu IONITY, v rámci ktorého sa naprieč Európou buduje sieť ultrarýchlych nabíjacích staníc, ktorých má byť do konca roka 2020 až 400, je predpoklad, že zákazníci budú

mať nabíjanie zvýhodnené. Taycan svojím jasným puristickým dizajnom signalizuje začiatok novej éry. Pri pohľade spredu je mimoriadne široký a plochý, so silne klenutými blatníkmi. Prepracovaná aerodynamika karosérie poskytuje súčiniteľ odporu Cd iba 0,22, čo významne prispieva k zníženiu spotreby.

Interiér jednoznačne radí vozidlo do prémiovej triedy. Futuristický dizajn podčiarkuje štvorica displejov aj možnosť hlasového ovládania. Napriek športovým ambíciám vozidlo odvezie štvorčlennú posádku, ktorá môže využiť dvojicu batožinových priestorov s objemom 81 l vpredu a 366 l vzadu.

Verzie Turbo a Turbo S využívajú dvojicu synchronných elektromotorov integrovaných v jednom bloku s impulzným meničom a prevodovkou. Moduly majú najvyššiu hustotu výkonu (kW na liter inštaláčného priestoru) zo všetkých elektrických pohonov na trhu. Novinka je aj dvojrýchlostná prevodovka inštalovaná na zadnej náprave. Prvý prevodový stupeň umožňuje maximálne zrýchlenie hneď od rozjazdu, zatiaľ čo druhý stupeň zaisťuje vysokú účinnosť a rezervu výkonu pri vysokých rýchlostiach.





TECHNICKÉ PARAMETRE:

	Porsche Taycan 4S Performance battery	Porsche Taycan 4S Performance battery	Porsche Taycan Turbo	Porsche Taycan Turbo S
› Výrobca				
› Model				
› Kapacita batérie (kWh)	79,2 (71)	93,4 (83,7)	93,4 (83,7)	93,4 (83,7)
› Napätie batérie (V)	800	800	800	800
› Poháňaná náprava	4x4	4x4	4x4	4x4
› Výkon motora (kW)	390	420	500	560
› Trvalý výkon motora	320	360	460	460
› Krútiaci moment (Nm)	640	650	850	1050
› Nabíjanie DC-typ konektora	CCS	CCS	CCS	CCS
› Nabíjanie DC-max. výkon	225	270	270	270
› Nabíjanie AC-typ konektora	2	2	2	2
› Nabíjanie AC-výkon nabíjačky	11	11	11	11
› Podpora 3f AC nabíjania	3f	3f	3f	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	2140	2220	2305	2295
› Max. rýchlosť (km/h)	250	250	260	260
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	4,0	4,0	3,2	2,8
› Dojazd (km)/metodika	333-407	386-463	381-450	388-412
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	21,1-25,7	22-26,2	23-26,7	24,5-25,7

Čas AC nabíjania 0-100%

› Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/36 h 30 min	2,3/43 h	2,3/43 h	2,3/43 h
› Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/22 h 45 min	3,7/26h 45 min	3,7/26h 45 min	3,7/26h 45 min
› Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/7 h 45 min	11/9 h	11/9 h	11/9 h
› Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	11/7 h 45 min ^x	11/9 h ^x	11/9 h ^x	11/9 h ^x

^x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TEST NEXTECH: NETESTOVANÉ

Cena modelu od (EUR s DPH)	109 234	115 956,40	156 152	189 702
----------------------------	----------------	-------------------	----------------	----------------

PEUGEOT E-208

ELEKTRICKÝ ELEGÁN
ZO SLOVENSKA

Peugeot e-208 bol po prvýkrát predstavený na autosalóne GIMS 2019 v Ženeve. Pre slovenských zákazníkov bude určite zaujímavá informácia, že sa vyrába v trnavskom závode Peugeot. Pre francúzsku automobilku je novinka prelomový model, pretože ako prvý počíta s benzínovým, naftovým aj čisto elektrickým pohonom. Umožňuje to použitá modulárna platforma CMP, ktorá je v elektrickej verzii e-CMP prispôbena na zástavbu elektromotorov aj batérií. Peugeot e-208 prichádza s výkonom 100 kW (136 k) a krútiacim momentom 260 Nm bude spomedzi všetkých pohonov najsilnejšou motorizáciou, takže dostanete rovno verziu GT. Zrýchlenie na stovku zvládne za 8,1 sekundy.

Vstavaná batéria má kapacitu 50 kWh (využitelnú 47,5 kWh) a udávaný dojazd 340 km podľa novej normy WLTP. Zaujímavé je, že aj batéria sa vyrába v trnav-

skom závode PSA, odkiaľ ju dodávajú do vlastnej výroby, ale aj do francúzskeho závodu pre model elektrického DS3. Na batériu Peugeot poskytuje záruku osem rokov (alebo 160 000 km) pri zachovaní minimálne 70 % kapacity. Vozidlo je schopné nabíjania na 100 kW nabíjacích staniciach, kde sa na 80 % kapacity má dostať za 30 minút. Aký bude maximálny nabíjací výkon, výrobca neuvádza, na to si budeme musieť počkať do redakčného testu. Predpokladáme, že sa bude pohybovať okolo 75 kW. Veľmi dobrá správa je to, že integrovaná AC nabíjačka je trojfázová s výkonom 11 kW, čo stále ešte nie je u konkurencie štandardom. Znamená to, že aj z domáceho wallboxu nabijete auto zhruba za 5 hodín.

Palubná doska nezaprie niektoré dizajnové prvky zo svojho väčšieho súrodca 508. Pomerne malý volant je posadený nižšie, a tak máte na úplne nový displej

prístrojového panela s 3D zobrazením výhľad ponad volant. Stredú palubnej dosky dominuje veľký displej multimediálneho systému s možnosťou dotykového ovládania. Hlavné funkcie sú však ovládané „klavírnymi“ tlačidlami pod ním. Samozrejmosťou je podpora Android Auto aj Apple CarPlay. K dispozícii je takisto mobilná aplikácia MyPeugeot, ktorá umožní kontrolu stavu vozidla či nabíjania na diaľku, prípadne spustenie klimatizácie. Vo výbave nájdete plnú dávku asistenčných a bezpečnostných systémov – od adaptívneho tempomatu s možnosťou jazdy v kolóne cez udržiavanie jazdných pruhov až po automatické bezpečnostné brzdenie. Vozidlo je dostupné od 28 990 eur. V tejto verzii sa však, samozrejme, budete musieť uspokojiť s podstatne nižšou výbavou, aj keď základné bezpečnostné systémy nechýbajú a rovnaké sú aj možnosti nabíjania a výkon systému.





PEUGEOT E-208

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	50 (47,5)
› Napätie batérie (V)	-
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	100
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	260
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	100
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	11
› Podpora 3f AC nabíjania	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1455
› Max. rýchlosť (km/h)	150
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	8,1
› Dojazd (km)/metodika	340
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	16,9

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/24 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/15 h 15 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/5 h 15 min
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	11/5 h 15 min ^x

^x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TEST NEXTECH: NETESTOVANÉ

Cena modelu (EUR s DPH)

28 990

ŠKODA CITIGO IV MALÝ MESTSKÝ DRAVEC

Citigo IV je vôbec prvé plne elektrické vozidlo značky Škoda. Automobilka si na svoj debut vybrala kategóriu základných elektromobilov, určených predovšetkým ako druhé auto do rodiny na denné dochádzanie do zamestnania, jazdenie v meste a okolí. Práve na tieto účely je výhodné vozidlo s malými rozmermi, s ktorým sa dobre manévruje v hustej mestskej premávke či na tesných parkoviskách obchodných centier. Napriek svojmu určeniu je však pozitívne, že výrobca nešiel cestou poddimenzovaného dojazdu, ako to niekedy vidáme pri iných značkách. Citigo IV prichádza s batériou s kapacitou 36,8 kWh, ktorá roztáča elektromotor s výkonom 61 kWh, poháňajúci prednú nápravu. Vďaka vysokému krútiacemu momentu 212 Nm a nízkej hmotnosti dosahuje vozidlo slušnú dynamiku so zrýchlením z 0 na 100 km/h za 12,3 s. Maximálna rýchlosť je obmedzená na 130 km/h. Vozidlo má udávaný dojazd až 253 km podľa WLTP.

Použitelnosť vozidla výrazne zvyšuje možnosť rýchleho nabíjania s výkonom

40 kW, ktorá umožní nabitie na 80 % za 30 – 40 minút. Vstavaná AC nabíjačka je jednofázová s výkonom 7,2 kW, takže na verejnej AC nabíjačke vozidlo dobijete asi za 5,5 hodiny. Samozrejmosťou je možnosť rekuperácie, ktorú môžete ovládať pomocou radiacej páky a výrazne tak šetrí mechanické brzdy. Citigo IV ponúka takisto voľbu jedného z troch jazdných režimov Normal, Eco, Eco+, ktoré prispôsobujú správanie vozidla a umožňujú predĺženie dojazdu.

Výbava je, samozrejme, poplatná kategórii a určeniu vozidla. Napriek tomu v nej nájdete tempomat, aj keď nie adaptívny, aktívne udržiavanie v jazdnom pruhu či zadné parkovacie senzory. O bezpečnosť sa stará aj súprava airbagov, ktorá okrem predných obsahuje aj bočné a hlavové.

Zaujímavé je riešenie multimediálneho systému a konektivity. Keďže ide o najlacnejší elektromobil na trhu, vstavaný navigačný systém či veľký displej by vozidlo zbytočne predražovali. Namiesto toho je tu špeciálne autorádio SWING s 5" farebným displejom. Navrchu palubnej dosky

je však štandardne umiestnený držiak na smartfón, ktorý sa po inštalácii aplikácie Move and Fun stane súčasťou multimediálneho systému a podstatne rozšíri jeho možnosti. Môžete tak prehrávať hudbu, používať navigáciu, zobraziť údaje jazdy, vybavovať hovory, ale aj sledovať stav nabitia či tok energie pohonného systému. e-Manager umožňuje podrobnejšie plánovanie odchodov. Systém navyše spolupracuje aj s aplikáciou Škoda Connect, ktorá umožňuje diaľkové pripojenie k vozidlu pomocou smartfónu a kontrolu a ovládanie niektorých funkcií, ako je nabíjanie, vykurovanie a podobne. Sami sme zvedaví, ako to celé bude fungovať, v čase písania článku vozidlo ešte nebolo k dispozícii na testy.

Vozidlo sa bude dodávať iba s jedným stupňom výbavy a cena bola spočiatku nastavená na 19 990 eur.

To bude určite jedna z pohnutí na nákup Citigo IV. Cena po odrátaní štátnej dotácie 8000 eur vyzerá veľmi zaujímavo a ako druhé vozidlo do rodiny tak dáva zmysel.





ŠKODA CITIGO IV

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	36,8 (32,3)
› Napätie batérie (V)	-
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	61
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	212
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	40
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,2
› Podpora 3f AC nabíjania	?
› Hmotnosť prázdna (kg)	1160
› Max. rýchlosť (km/h)	130
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	12,3
› Dojazd (km)/metodika	25-274 WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	12,8 -12,9

ČAS AC NABÍJANIA 0-100 %

› Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/16 h 45 min
› Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/10 h 30 min
› Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	7,2/5 h 30 min ^x
› Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,2/5 h 30 min ^x

^x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TEST NEXTECH: NETESTOVANÉ

Cena modelu (EUR s DPH)

19 990

AUDI E-TRON 50/55 SPORTBACK

RODINNÉ SUV KUPÉ SO ŠPORTOVÝM STRIHOM

Oblíbené elektrické SUV prémiovej triedy e-tron dostáva svojich pokračovateľov so športovejšie strihnutou karosériou typu Sportback. Novinka prichádza rovno v dvoch výkonových variantoch, ktoré sa líšia hlavne kapacitou batérie a výkonom. Audi e-tron Sportback 55 quattro má v kombinácii s kompletom S line Exterior, tvarom karosérie v štýle kupé a virtuálnymi vonkajšími spätnými zrkadlami aerodynamický odpor so súčiniteľom iba 0,25. Vysoká odtrhová hrana karosérie Sportback zabezpečuje, že vzduch za vozidlom prúdi bez vírenia. To v konečnom dôsledku prospieva aj spotrebe energie. V cykle WLTP má SUV kupé dojazd do 446 kilometrov. Približne 10 kilometrov predĺženia dojazdu možno pripísať aerodynamicky výhodnejšej karosérii. Zásluhu na tom majú aj digitálne spätné zrkadlá z prvej verzie e-tron 55 quattro.

Novinka po prvýkrát prináša do masovej výroby najnovšiu generáciu matricových svetlometov využívajúcich technológiu DMD (Digital Micromirror Device), známu z digitálnych videoprojektorov. Vďaka tomu svetlomety dokážu presne vykryvať miesta s ďalšími autami alebo inými účastníkmi cestnej premávky tak, aby ich neoslňovali. Navyše umožňujú plniť aj ďalšie úlohy, napr. generovať dynamické animácie Leaving a Coming

Home, ktoré sa zjavujú ako projekcie na zemi alebo stene pri odomknutí a zamknutí vozidla. Okrem toho s vysokou presnosťou vytvárajú zákrutové, mestské a diaľničné svetlá ako variácie tlmených svetiel. Novinkou je aj funkcia vodiaceho a orientačného svetla. Na rýchlostných komunikáciách svetlo vytvára svetelný koberec jasne osvetľujúci vlastný jazdný pruh, ktorý sa dynamicky prispôsobuje pri zmene jazdného pruhu. Orientačné svetlo s tmavými, od svetla zatienenými priebehmi prediktívne zobrazuje polohu vozidla v jazdnom pruhu, čím najmä na zúžených úsekoch alebo staveniskách podporuje bezpečné vedenie v jazdnom pruhu. V kombinácii s voliteľným asistentom na jazdu v noci sa uplatňuje značkovacie osvetlenie. Keď termovízna kamera rozozná chodca, reflektor ho krátko osvieti a tým sa znižuje riziko, že ho vodič prehliadne.

Výkonnejšia verzia e-tron Sportback 55 quattro využíva dvojicu asynchrónnych elektromotorov s celkovým výkonom 265 kW a maximálnym krútiacim momentom 561 Nm. Tie udeľujú vozidlu zrýchlenie z 0 na 100 km/h za 6,6 sekundy, maximálna rýchlosť je elektronicke obmedzená na 200 km/h. Pri prepnutí do režimu S a stlačení akcelerátora na podlahu aktivuje režim Boost, v ktorom pohon na 8 sekúnd poskytuje celkový

výkon 300 kW a maximálny krútiaci moment 664 Nm. Vďaka tomu môže dosiahnuť zrýchlenie z 0 na 100 km/h za 5,7 sekundy. Elektrický pohon všetkých kolies zabezpečuje vynikajúcu trakciu a dynamiku na prakticky každom povrchu. Vo väčšine jazdných situácií Audi e-tron Sportback poháňa zadný elektromotor, čo je zvlášť efektívne. Keď vodič požaduje vyšší výkon, pripojí sa predný elektromotor. To sa deje aj prediktívne, skôr ako na šmykľavom povrchu alebo pri rýchlej jazde dôjde k prešmykovaniu kolies alebo automobil začne byť nedotáčavý či pretáčavý. Zaujímavé je, že pri spomaľovaní môže vozidlo rekuperovať výkonom až 220 kW.

Nižšia verzia e-tron Sportback 50 quattro sa líši predovšetkým batériou, ktorá oproti vyššej verzii s kapacitou 95 kWh disponuje kapacitou 71 kWh. O niečo nižší je aj výkon motora a dojazd. Obe verzie pokračujú v dobrej tradícii svojho predchodcu a ponúkajú najväčšie možnosti nabíjania na trhu. Vyšší model s výkonom DC nabíjania 150 kW a nižší 120 kW. Vzhľadom na rozdielnu kapacitu batérií sú však časy nabíjania rovnaké. Presné parametre nájde v tabuľke.

Audi e-tron Sportback quattro má v oboch verziách čo ponúknuť – výborný výkon, vynikajúce spracovanie, dojazd aj špičkové technológie.





TECHNICKÉ PARAMETRE:

	Audi Sportback 50 quattro	Audi Sportback 55 quattro
› Výrobca		
› Model		
› Kapacita batérie (kWh)	71 (64,7)	95 (86,5)
› Napätie batérie (V)	400	396
› Poháňaná náprava	4×4	4×4
› Výkon motora (kW)	230	265 (300)
› Trvalý výkon motora	100	100
› Krútiaci moment (Nm)	540	561 (664)
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	120	150
› Nabíjanie AC – typ konektora	2	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	11 (22)	11 (22)
› Podpora 3f AC nabíjania	3f	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	2370	2480
› Max. rýchlosť (km/h)	190	200
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	6,8	5,7
› Dojazd (km)/metodika	347	446
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	22,7	22,5

Čas AC nabíjania 0-100 %

› Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/33 h 15 min	2,3/44 h 15 min
› Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/20 h 45 min	3,7/27 h 30 min
› Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/7 h	11/9 h 15 min
› Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	22/3 h 30 min *	22/4 h 45 min *

* Obmedzenie palubnej nabíjačky

* s voliteľnou 22 kW nabíjačkou

* s voliteľnou 22 kW nabíjačkou

TEST NEXTECH:

netestované

Cena modelu Sportback 50 quattro - od **71 660** (EUR s DPH)

Cena modelu Sportback 55 quattro - neuvadené (EUR s DPH)





ELEKTROMOBILITA V PRAXI

MÝTY A FAKTY



Tak ako vo všetkých oblastiach aj o elektromobilite koluje medzi verejnosťou množstvo mýtov a fám. Vzhľadom na to, že elektromobilita je stále novinka a veľa ľudí s ňou nemá priame skúsenosti, je to pochopiteľné. Pozrime sa teda na najčastejšie z nich a skúsme ich uviesť na pravú mieru.

1. Elektromobily sú drahé

Cena je relatívna položka a veľmi záleží na tom, s akým vozidlom budete elektromobil porovnávať. Nástup éry elektromobilov charakterizovala automobilka Tesla so svojim Modelom S. Ten ani zďaleka nepatrí k ľudovým vozidlám s prijateľnou cenou, zaslúžil sa však o popularizáciu elektromobility a dal popud aj tradičným výrobcam automobilov na vývoj svojich modelov. Elektromobily nižšej kategórie mali spočiatku dojazd okolo 200 km, čo ich stavalo prevažne do pozície iba druhého vozidla v domácnosti. Pri cenách nad 30 000 eur tak zväčša neboli konkurenciou pre modely so spaľovacím motorom. Situácia sa však mení s príchodom modelov ako Hyundai Kona Electric, Kia e-Niro alebo Kia e-Soul, ktoré ponúknu dojazd okolo 450 km s cenou okolo 40 000 eur, pričom sú technologickou výbavou porovnateľné s najvyššími výbavami spaľovacích modelov. Ľudová cena to zatiaľ nie je, ale vidieť pozitívny posun a tieto modely sú už schopné takmer plnohodnotne nahradiť rodinné vozidlá so spaľovacím motorom. V prémiovej kategórii má Tesla Model X viacero konkurentov, ako napr. Jaguar i-Pace, Audi e-tron či Mercedes EQC s cenami nad 77 000 eur. Ceny nie sú nízke, no v tejto kategórii skôr stráviteľné.

2. Batérie majú malú životnosť a ich výmena je drahá

Väčšina výrobcov predpokladá životnosť batérie minimálne 10 rokov. Podľa posledných skúseností sa však batéria nepokazí celá a zväčša dôjde iba k poškodeniu niektorého z článkov. Batériu teda možno repasovať. Nissan minulý rok zverejnil aj cenu 24 kWh batérie, ktorá sa používala v modeli Leaf do roku 2015: 5499 USD + inštalácia asi 3 hodiny. Vzhľadom na to, že za celú životnosť auta ide v podstate o jedinú väčšiu investíciu, to nie je tak veľa.

3. Nabíjanie batérie trvá dlho

Záleží na tom, kde nabijate. Na rýchlonabíjačke trvá nabíjanie do 80 % kapacity 30 až 50 minút podľa vozidla. So zvyšujúcou sa kapacitou batérií sa postupne zvyšuje aj výkon rýchlonabíjajúcich staníc, aby sa tento čas nepredlžoval. Nie vždy však potrebujete na dojazd do cieľa batériu nabíjať do 80 alebo viac percent. Základný typ nabíjania je domáce AC nabíjanie. To je, samozrejme, pomalšie, môžete však nabíjať aj z bežnej 230 V zásuvky alebo pomocou domáceho wallboxu. Čas nabíjania záleží na kapacite batérie, výkone vstavanej nabíjačky a dostupnom výkone prípojky, ktorá je k dispozícii. Vozidlá s batériou do 30 kWh nabijete takto asi za 10 – 12 hodín. Výhodnejšie je však využiť domáci

wallbox, ktorý umožní podstatné skrátenie nabíjania a má aj ďalšie výhody.

4. Dojazd elektromobilu je malý

Tento fakt bol pravdou pri predchádzajúcej generácii elektromobilov, keď vozidlo malo dojazd necelých 150 km. Nová generácia elektromobilov s batériami nad 60 kWh umožňuje už reálny dojazd viac ako 450 km. Takéto vozidlá už možno považovať za plnohodnotnú náhradu vozidla so spaľovacím motorom. S vývojom batérií sa zvyšuje energetická hustota batérií pri zachovaní ich hmotnosti a objemu, čím sa zvyšuje aj dojazd elektromobilov.

5. Elektromobil má slabú dynamiku a jazdí pomaly

Čo sa týka dynamiky, opak je pravda. Vzhľadom na to, že elektromotor má maximálny krútiaci moment dostupný od najnižších otáčok, zrýchlenie elektromobilu je o poznanie lepšie ako pri spaľovacom motore. Elektromobily vedia jazdiť aj rýchlo, ale so zvyšujúcou sa rýchlosťou razantne rastie aj spotreba.

6. Na Slovensku je málo nabíjačiek

Záleží na tom, o akých nabíjačkách sa rozprávame. V počte rýchlonabíjačiek je Slovensko jedna z najlepších krajín v porovnaní s našimi susedmi. V súčasnosti u nás pripadá 10 elektromobilov na jednu nabíjačku. Čo nám zatiaľ chýba, sú verejné nabíjacie stojany v mestách a na sídliskách. Tie tvoria v rozvinutejších krajinách väčšinu infraštruktúry a prevažne sú zadarmo.

7. Elektromobil nabijem z akejkoľvek zásuvky

To je pravda iba čiastočne. Princiálne sa to síce dá, ale napríklad na nabíjanie z výkonnejších trojfázových zásuviek potrebujete špeciálne upravený kábel. Ten sa dá zohnať, ale nie je to správne riešenie a riskujete poškodenie vozidla alebo rozvodov. Preto takmer žiadny výrobca vozidiel takéto káble nedodáva a ani neodporúča ich používanie. Každé auto je štandardne vybavené káblom na 230 V, niektoré majú vo výbave aj kábel Typ 2 na pripojenie k verejným nabíjačkám alebo wallboxom. V domácich podmienkach je najlepší variant inštalácia wallboxu.

8. Nabíjanie je lacné

Ak nabíjate doma, je to pravda. Pri bežnej jazde mimo diaľnice sa spotreba podľa modelu pohybuje okolo 12 – 20 kWh/100 km. Ak budeme počítať 15 kWh, pri domácom nabíjaní za 100 km zaplatíte asi 1,40 eura, na verejnej rýchlonabíjačke zaplatíte podľa prevádzkovateľa asi 6,60 – 7,50 eura pri najnižších programoch. Hlavným spôsobom nabíjania by malo byť nabíjanie v domácich podmienkach alebo vo firme, kde je cena podstatne nižšia. Rýchlonabíjačky sú určené predovšetkým na použitie pri dlhších cestách mimo dojazdu vozidla, takže vyššia cena nabíjania v takomto prípade nie je taký problém.

9. Keď sa s elektromobilom dostanem do kolóny, vybije sa mi batéria a budú ma musieť odtiahnuť

Toto je pomerne častý mýtus a je ťažké dopátrať sa jeho pôvodu. Elektromobil pri jazde v kolóne má aj oproti spaľovacím motorom minimálnu spotrebu. Pokiaľ sa elektromotor netočí, nič nespotrebuje, spaľovací motor naproti tomu spotrebuje palivo aj na voľnobehu, ak nie je vypnutý. Spotrebu v elektromobile robí teda iba palubná elektronika a prípadne klimatizácia. V prípade Hyundai Ioniq Electric je táto spotreba 0,34 kW (elektronika a svetlá) + 0,36 kW (klimatizácia), teda spolu 0,7 kW. Pomalé posúvanie navyše elektromobilu vyhovuje a predlžuje to dojazd, takže keby ste do kolóny prišli s dojazdom napr. 200 km a kolóna sa bude posúvať priemerne rýchlosťou 20 – 40 km/h, váš výsledný dojazd to môže predĺžiť aj na 1,5 až 2-násobok. Takže ak máte pred sebou napríklad 150 km a vozidlo ukazuje dojazd 200 km, kolóna vás určite nezaskočí.

10. Keď sa mi batéria vybije na ceste, ako ju nabijem?

Takisto jedna z častých otázok laikov. Z tohto pohľadu elektromobil funguje ako konvenčné auto, to znamená, že vyžaduje vodiča, ktorý má v hlave mozog. S bežným autom sa tiež nevydáte na 200 km cestu, ak máte v nádrži palivo na 50 km, jedine ak viete, že v dosahu tých 50 km máte čerpaciu stanicu. Pri použití elektromobilu, samozrejme, musíte kalkulovať aj s tým, že nabíjanie trvá dlhší čas, a vytvoriť si potrebnú časovú rezervu. Navyše sa vám môže stať, že nabíjačka bude obsadená alebo chybná, takže by ste mali mať vždy aj záložné riešenie. Ak potom vidíte nešťastníka, ako na okraji diaľnice nabíja svoju Teslu elektrocentrálou, určite to nie je chyba auta. Sieť rýchlonabíjajúcich staníc sa u nás stále rozširuje a už v súčasnosti je v stave, že hlavné dopravné koridory sú pokryté rýchlonabíjačkami s

rozstupom asi 60 km a väčšina nabíjajúcich bodov je už dnes redundantná, takže v okruhu 10 km nájdete ďalšiu rýchlonabíjačku.

11. Kúrenie a klimatizácia rapídne znižujú dojazd

Pravda je, že kúrenie aj klimatizácia sa podieľajú na znížení dojazdu. V poslednej generácii elektromobilov sa však väčšinou používajú tepelné čerpadlá, ktoré majú vyššiu účinnosť a na dosiahnutie požadovanej teploty spotrebujú menej energie. No elektromobily ponúkajú aj ďalšie prostriedky na to, aby spotreba energie bola čo najnižšia. Medzi účinné opatrenia patrí vyhrievanie sedadiel a volantu, a ak vo vozidle jazdíte sám, možnosť vyhrievania/chladenia iba miesta vodiča. Väčšina elektromobilov takisto umožňuje pri použití AC nabíjania načasovať vyhriatie alebo vychladenie interiéru na požadovaný čas, pokiaľ je vozidlo pripojené k napájaniu, takže na cestu vyrážate už s pripraveným interiérom, čo podstatne znižuje spotrebu. Niektoré vozidlá majú možnosť zapnutia klimatizácie na diaľku z mobilného telefónu. Za bežných podmienok predstavuje spotreba klimatizácie a vykurovania asi 2 – 6 % na 100 km, ale veľmi záleží na rozdiel vonkajšej a nastavenej vnútornej teploty a tento parameter sa pri rôznych vozidlách, samozrejme, líši. Pravda je, že pri nízkych teplotách a krátkych jazdách môže hlavne spotreba kúrenia predstavovať až 40 % celkovej spotreby. Klimatizácia je o niečo úspornejšia.

12. V zime elektromobil nekúri a musím jazdiť v kožuchu

Staršia generácia elektromobilov mala v zimných podmienkach naozaj problémy. Tie pramenili z nízkej kapacity batérií, ktorá za nízkych teplôt ešte klesá, a málo účinného vykurovania s vysokou spotrebou. Dojazd sa tak mohol znížiť až o 50 %, a ak ste ho chceli predĺžiť, museli ste jazdiť s minimálnym využívaním kúrenia. Nové modely majú väčšinou tepelné čerpadlá, ktoré majú vyššiu účinnosť a nižšiu spotrebu a dokážu interiér vyhriať pomerne rýchlo. V kombinácii s vyhrievanými sedadlami a volantom sa tak o pohodlie cestovania nemusíte báť. Kúrenie si môžete načasovať na čas odchodu, pokiaľ je auto na nabíjačke, takže si už sadáte do vyhriateho vozidla bez toho, aby ste spotrebúvali energiu na jeho prvotné vyhriatie. Pohodlie cestovania je tak vyššie ako pri klasických vozidlách, ktoré takéto funkcie ponúkajú iba zriedka.

13. Ak berieme do úvahy iba cenu elektrina verzus benzín či nafta, je jazdenie v elektromobile výhodnejšie?

Náklady na prevádzku elektromobilu sú nižšie, ale o koľko, to závisí od toho, kde prevažne nabíjate. Najlacnejšie vychádza domáce nabíjanie, kde sa cena za 1 kWh pohybuje okolo 0,06 – 0,12 eura (vrátane všetkých poplatkov). Priemerná spotreba elektromobilov ako Hyundai Ioniq Electric, Renault Zoe alebo Nissan Leaf II sa pohybuje asi na úrovni 16 kWh/100 km. Ak teda budeme počítat' asi 0,09 eura/kWh, zaplatíte za 100 km 1,44 eura. Keby ste nabíjali stále iba na rýchlonabíjajúcich staniciach, respektíve platených staniciach, zaplatíte za 100 km viac ako 7 eur podľa prevádzkovateľa a zvoleného programu. Pri bežnom používaní je však najčastejšia kombinácia oboch spôsobov, pričom prevažuje každodenné domáce nabíjanie. Pri odporúčanom využívaní AC nabíjania k DC v pomere 80:20 vychádza 100 km jazdy asi na 3,80 eura/100 km. Pri bežnom používaní je však najbežnejšia kombinácia oboch spôsobov, pričom prevažuje každodenné domáce nabíjanie. Podľa spôsobu nabíjania si tak môžete pomerne výrazne ovplyvňovať výšku nákladov. Pri spaľovacích motoroch nemáte veľmi na výber a môžete šetriť maximálne ekonomickou jazdou. Na porovnanie, pri bežnom benzínovom vozidle s priemernou spotrebou 8 l/100 km zaplatíte pri aktuálnych cenách 9,92 eura, pri dieselovom vozidle so spotrebou 7 l/100 km to bude 8,85 eura. Sumy sú, samozrejme, orientačné a budú sa líšiť podľa modelu vozidla a spôsobu jazdy.

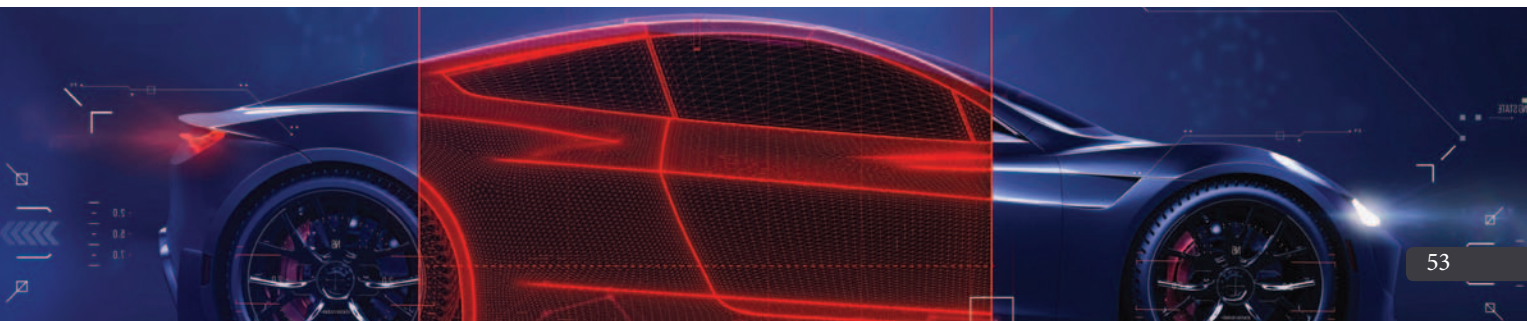
14. Ako sa správa elektromobil, keď je batéria takmer úplne vybitá?

Rovnako ako pri konvenčnom aute aj pri elektromobile si používateľ musí strážiť zásobu energie. Zatiaľ čo v prípade spaľovacieho auta pomôže kamarát s kanistrom paliva, pri elektromobile to také jednoduché nie je. Aj keby ste k nemu doniesli bežnú elektrocentrálu, väčšinou budete môcť nabíjať iba prostredníctvom 230 V zásuvky, ktorá poskytne výkon iba 2,3 kW, takže na okraji cesty strávite niekoľko hodín. Výrobcovia elektromobilov o tejto skutočnosti vedia, a tak je vo všetkých elektromobiloch ukazovateľ stavu batérie a dojazdu najvýraznejším indikátorom. Navigácia vás

takisto zväčša upozorní už pri plánovaní trasy, že na jej dokončenie nemáte dostatok energie. Dojazd vozidla je stále aktualizovaný podľa reálnych podmienok, takže ak dochádza k vysokej spotrebe vplyvom veľmi rýchlej jazdy alebo si v mrazoch chcete robiť v kabíne saunu, indikovaný dojazd sa zníži. Pri relatívne ustálenej jazde väčšina elektromobilov dokáže vypočítavať dojazd pomerne presne až na jednotky kilometrov. Pri nízkej úrovni batérie je vodič výrazne upozornený. V prípade, že sa pozabudnete, možno dojazd predĺžiť šetrnejšou a hlavne pomalšou jazdou, prípadne povypínaním významnejších spotrebičov, ako je napríklad klimatizácia. Pri kritickom stave batérie sa vozidlo prepne do núdzového režimu a umožní iba jazdu nízkou rýchlosťou. Tento režim slúži hlavne na to, aby ste mohli bezpečne opustiť komunikáciu a vozidlo niekde odstaviť. Pri ďalšom pokračovaní v jazde dôjde k odpojeniu pohonu a funkčne už zostanú iba hlavné systémy ako riadenie, brzdy a svetlá. Závisí to však od modelu. Viacerí výrobcovia pre tento prípad ponúkajú odtiahnutie asistenčnou službou, ktoré môže byť na prvýkrát zadarmo. Záleží to však na výrobcovi, podmienky sa môžu líšiť.

15. Je elektromobil skutočne bezúdržbový? Aké pravidelné servisné úkony s ním treba absolvovať?

Elektromobil z princípu svojej činnosti neobsahuje množstvo komponentov, ktoré v konvenčných vozidlách podliehajú opotrebeniu. Nemá prevodovku, spojku, rozvody, turbo ani nič podobné. Vzhľadom na to, že väčšina spaľovania sa realizuje rekuperáciou, dochádza aj k minimálnemu opotrebeniu brzd a platničky sa pri normálnom jazdnom štýle menia po 130 000 a viac kilometroch. Hlavná údržba teda spočíva v kontrole komponentov, údržbe klimatizácie, kontrole batérie, brzd a ostatných mechanických častí. Napríklad Hyundai Ioniq Electric má servisný interval 15 000 km alebo 1 rok. Servisná prehliadka pozostáva z kontroly a zoradenia geometrie, výmeny brzdovej kvapaliny a po 10 rokoch z výmeny chladiacej kvapaliny. Čas prehliadky je 0,7 normohodiny. Výrobcovia navyše zvyknú servisné prehliadky v rámci záručnej doby vykonávať zadarmo. Typická záruka na batériu a elektroniku je 5 – 10 rokov podľa výrobcu.



16. Elektromobil je pri havárii nebezpečnejší ako konvenčné vozidlo

Tento mýtus pochádza z toho, že sa v médiách objavilo niekoľko fotografií horiacich elektromobilov. Je to podobný efekt ako pri leteckých nehodách. Keďže elektromobilov je pomerne málo, ich nehody sú vzácne, a tak je každá medializovaná. Pravda je, že Li-pol články sú pri porušení obalu, keď sa do článku dostane kyslík, náchylné na vzplanutie. Výrobcovia to však dobre vedia, a preto majú batérie niekoľkonásobnú ochranu. Prvý stupeň ochrany je umiestnenie batérie v podlahe, respektíve v zadnej časti pod sedadlami a kufrom. Tieto časti sú pri bežných nehodách za deformáčnymi zónami vozidla, a tak nehrozí poškodenie obalu. Ďalšia ochrana je obal batérie. Ten je zväčša viacvrstvový a celá batéria je upevnená v pevnom ráme, odolnom proti nárazom a pretrhnutiu. Ďalšiu ochranu poskytuje gravitačný vypínač, ktorý aj pri menších nárazoch automaticky odpojí batériu od inštalácie vozidla a zabráni tak prípadným skratom. Pochopiteľne, ani takýto systém nie je stopercentný. Ak dôjde k silnému nárazu pri veľmi vysokej rýchlosti a vozidlo je zničené, môže sa stať, že sa batéria poškodí a začne horieť. V takomto prípade je však už väčšinou jedno, či sedíte v elektrickom, benzínovom, alebo vodíkovom aute.

17. Rýchle nabíjanie skraca životnosť batérie

Táto informácia je pravdivá, platí však iba v prípade, že by ste rýchle nabíjanie používali ako jediný spôsob nabíjania. Rýchle nabíjanie je výhodné, ak potrebujete doplniť energiu pri dlhších cestách. Vtedy je však najvýhodnejšie nabíjať batériu maximálne do 85 % kapacity. Nad 80 – 85 % sa totiž nabíjací výkon podstatne znižuje a ďalších 20 % nabijate zhruba rovnaký čas ako tých 80 %. Tento jav je daný nabíjacou charakteristikou Li-pol článkov. Pomalé nabíjanie v domácich podmienkach pomocou 230 V zásuvky alebo wallboxu je k batérii oveľa šetrnejšie a predlžuje jej životnosť, keďže pri ňom nedochádza k väčším teplotným rázom. Všeobecne sa odporúča, aby z 10 nabíjaní aspoň 8 bolo pomalých. Pri dlhších trasách sa však nemusíte obávať rýchlonabíjačiek. Teplotný manažment batérie sa vyrovná aj s viacnásobným rýchlym nabíjaním, a keby malo dôjsť k veľkému zahrievaniu batérie, automaticky zníži výkon nabíjania.

» RENÉ HUBINSKÝ

PREČO JE NABÍJACIA STANICA ELMARK PLUS NA CELÝ ŽIVOT?

- **Nikdy nehrdzavie.** Materiál skeletu nehrdzavejúca oceľ.
- **Nedá sa rozbiť.** Nehrdzavejúca oceľ a anti-vandal vyhotovenie všetkých prvkov.
- **Dlhočizná záruka.** Základná záruka 5 rokov s možnosťou predĺženia.
- **Stále aktuálna reklama.** Vizualne vyhotovenie vo vami vybranom brandingu s možnosťou mnohonásobnej zmeny v priebehu času v súlade s vašim meniacim sa vkusom.
- **Intuitívne použitie.** Platobný terminál – platba jednoduchým priložením platobnej karty (VISA, MAESTRO, MASTERCARD...), platba smartfónom.
- **Štýlové doplnky.** Prístrešok proti slnku, snehu a dažďu, nájazdová zábrana, diaľková regulácia intenzity podsvietenia reklamy, možnosť vnútorného vyhrievania pre extrémne teplotné podmienky.
- **Máme ruku na pulze súčasnosti.** Samozrejmosťou sú u nás výkony od 1 × 3,7 kW až do 2 × 22 kW, možnosť delenia výkonu medzi výstupy nabíjacej stanice, pripojenie do nášho alebo vášho back-endu, výhodné riešenia pre firemné flotily elektromobilov – možnosti platby, prípadne inicializácie nabíjania ušité na mieru.

Predbiehame vaše predstavy.



ELMARK PLUS s.r.o.
TECHNOLOGY FOR ECOLOGY

DOBÍJACIA STANICA **ELMARK PLUS** NA CELÝ ŽIVOT

OBRADNÁ MIESTNOSŤ



ELMARK PLUS, s. r. o., Kráľovská 796/43, 927 01 Šaľa
tel.: +421 31 789 91 99, e-mail: info@elmarkplus.com

www.elmarkplus.com

ELEKTRIFIKOVANÉ AUTÁ

V súčasnosti máme definované štyri základné typy vozidiel.

HYBRID (HEV)

Prvý z nich je hybrid. Tieto vozidlá využívajú kombináciu dvoch rôznych typov pohonov, ktoré počas jazdy spolupracujú. Najbežnejšia kombinácia je benzínový spaľovací motor s elektromotorom, ale na trhu je aj niekoľko modelov s dieselovým motorom. Priekopníkom v hybridnej technológii je spoločnosť Toyota, ktorá sa vývoju venuje už viac ako 20 rokov a jej systém HSD je v súčasnosti najvyspelejší. V tomto prípade ide o koncepciu paralelného full hybridu. Znamená to, že systém umožňuje jazdu iba na elektrinu, iba so spaľovacím motorom alebo pri potrebe vyššieho výkonu s kombináciou oboch. Trocha odlišný systém využíva napríklad Honda vo svojich modeloch CRV Hybrid a Jazz Hybrid. Tento systém pracuje po väčšinu času ako sériový hybrid, to znamená, že spaľovací motor funguje iba na generovanie elektrickej energie, ktorá potom poháňa vozidlo pomocou elektromotora. Spaľovací motor sa však v niektorých režimoch dokáže pripojiť aj priamo. Odnožou hybridného systému je takzvaný mild-hybrid. Tieto systémy zväčša používajú iba 48 V batériu a elektromotor s výkonom okolo 10 kW. Takýto systém dokáže rekuperovať energiu a pri rozjazde prídavným krútiacim momentom odľahčuje spaľovací motor, čím pomáha znižovať spotrebu. Samostatnú jazdu na batériu však mild-



Hybrid - Toyota Prius IV. generácie je etalónom na poli hybridov

hybrid neumožňuje. Spoločná vlastnosť všetkých hybridov je tá, že batéria sa dobíja iba počas jazdy, rekuperáciou pri brzdení, spomaľovaní alebo činnosťou motora. Batériu však nemožno externe dobíjať a dojazd na batériu je obyčajne iba niekoľko kilometrov. Napriek tomu tento systém prispieva k výraznému zníženiu spotreby asi o 25 - 45 %.

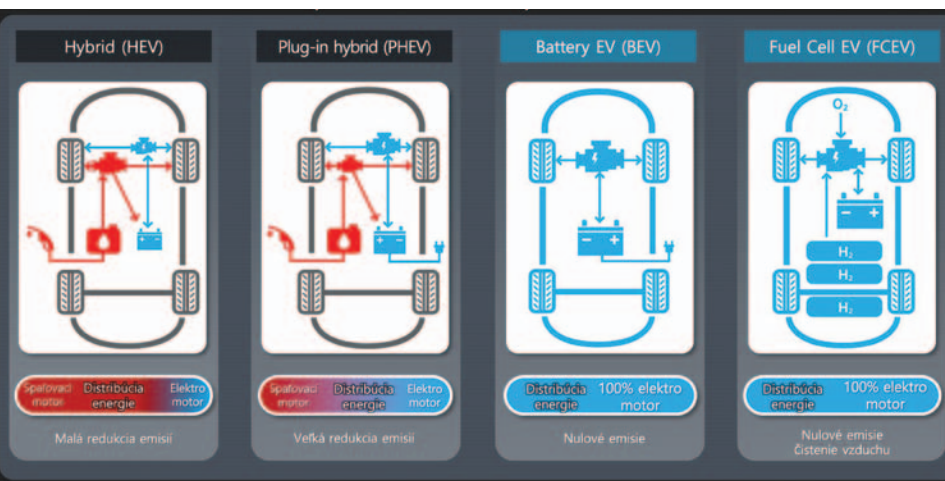
PLUG-IN HYBRID (PHEV)

Najväčší rozdiel oproti hybridu je tu väčšia batéria, ktorú možno dobíjať z externého zdroja. Plug-in hybrid inak využíva v podstate rovnakú techniku ako hybrid a po vybití batérie pod určitú hodnotu funguje naďalej ako klasický hybrid. Rozdiel je zväčša o niečo výkonnejší elektromotor, ktorý je schopný samostatnej jazdy na 30 - 50 km a vozidlo

s ním môže dosahovať rýchlosť 120 - 140 km/h podľa modelu. Väčšina plug-in hybridov má nezávislé kúrenie/klimatizáciu, aby na ich činnosť nebolo treba spúšťať motor. Najčastejšie sa používa rovnako ako pri hybridoch paralelný full hybridný systém. Jedinú výnimku tvoria vozidlá Mitsubishi Outlander PHEV, ktoré využívajú sériový hybridný systém s možnosťou pripojenia motora v niektorých režimoch. Outlander je takisto jediný plug-in hybrid, ktorý umožňuje DC rýchle nabíjanie, ostatné modely využívajú iba AC nabíjanie. Najväčšia výhoda plug-in hybridu je v tom, že kombinuje prednosti elektromobilu s hybridom. Na každodenné krátke jazdy do zamestnania, na nákupy a podobne môžete využívať čisto elektrický režim s minimálnymi nákladmi. Pri náhlej potrebe dlhšej jazdy, či už služobnej, alebo na dovolenku, vozidlo jednoducho funguje ako hybrid, takže nie ste ničím obmedzovaní. Stále však má veľmi dobrú spotrebu.

ELEKTROMOBIL (BEV)

Ako názov napovedá, jediný zdroj energie pri elektromobile je batéria (presnejšie akumulátor). Tá sa dobíja z externého zdroja a jej kapacita je kľúčový faktor pri zabezpečení dojazdu vozidla. Elektromobil rovnako ako ostatné elektrifikované vozidlá vo veľkej miere využijú rekuperáciu, čím sa časť energie dá opätovne využiť a navyše sa tak šetria



mechanické brzdy. Neustálym zlepšovaním technológií batérií a ďalších komponentov sa dojazd elektromobilov postupne zvyšuje a v súčasnosti pri vrcholových konfiguráciách dosahuje 450 – 650 km. Bez zlepšovania technológie batérií sa však dojazd nedá ďalej zvyšovať, pretože od určitej hodnoty už sa výrobca dostáva do bludného kruhu, keď hmotnosť batérií stiera benefit z ich vyššej kapacity. Zatiaľ to však vyzerá tak, že ani aktuálne technológie ešte zďaleka nie sú na svojich limitoch, takže uvidíme, ako sa bude vývoj uberať ďalej. Okrem úspornej jazdy je výhodou mnohých elektromobilov vysoký výkon a zrýchlenie dané vysokým krútiacim momentom elektromotorov v celom rozsahu pracovných otáčok. Niektoré elektromobily využívajú možnosť predĺženia dojazdu takzvaným range extenderom. Tento koncept využíval predchádzajúci model BMW i3. Malý spaľovací motor dokázal výrobou energie predĺžiť dojazd vozidla o ďalších zhruba 100 km.

ELEKTROMOBIL S PALIVOVÝMI ČLÁNKAMI (FCEV)

Najnovšia koncepcia sú elektrické vozidlá s vodíkovými palivovými článkami. Takéto vozidlo je v princípe podobné elektromobilu, pohon zabezpečuje elektromotor. Vozidlo je však podobne ako hybrid vybavené iba malou batériou, ktorá slúži na rekuperáciu energie a pohon elektromotora v špičkách. Hlavný zdroj energie je palivový článok, ktorý reakciou vodíka v nádržiach a kyslíka odoberaného z okolitého vzduchu vyrába elektrickú energiu. Odpadom je vodná para, ktorá sa vypúšťa z výfuku. Vodíkové vozidlá majú podobné jazdné vlastnosti ako elektromobily a dojazd na jedno naplnenie sa pohybuje v rozsahu 450 – 700 km. Z používateľského hľadiska sú však najviac podobné spaľovacím vozidlám. Netreba ich nabíjať, stačí doplniť vodík a vyraziť. V súčasnosti sa tieto vozidlá u nás nepredávajú pre chýbajúcu infraštruktúru, ale do konca roka 2021 by u nás mali byť spustené prvé dve plniace stanice vodíka. Oproti elektromobilom s batériami je vodíkový pohon podstatne lepšia alternatíva hlavne pre ťažkú dopravu – nákladnú, autobusovú, vlakovú či lodnú. »



■ Plug-in hybrid Mercedes Benz E300de využíva jedinečnú kombináciu diesel-elektrína



■ Elektromobil - Nissan Leaf II. generácie. Jeho predchodca je najpredávanejším elektromobilom na svete.



■ Elektromobil s vodíkovými palivovými článkami - Hyundai NEXO je v súčasnosti FCEV vozidlom s najvyšším dojazdom



AKO NABÍJAŤ?

Nákupom elektromobilu alebo iného elektrifikovaného vozidla vstupuje používateľ do nového sveta, sveta nabíjania, o ktorom dosiaľ nemal väčšinou ani potuchy, pričom jeho informácie o nabíjaní sa končia pri bežnej 230 V zásuvke. Problematika je však trochu zložitejšia, poďme sa ňu teda pozrieť zblízka.

AC NABÍJANIE

Základný spôsob nabíjania, ktorý nájdete bez výnimky v každom elektrickom vozidle, je takzvané pomalé alebo AC nabíjanie. Vozidlo má na palube inštalovanú nabíjačku, ktorú možno napájať z bežnej siete 1× 230 V, prípadne dvoj- alebo trojfázovým prúdom 3× 400 V. Na nabíjanie možno použiť bežnú (Schuko) zásuvku, aj keď pri častejšom nabíjaní je odpo-

rúčaný priemyselný typ zásuvky, určený na trvalú vyššiu záťaž. Takéto nabíjanie je však hlavne pri vozidlách s väčšou batériou veľmi pomalé, a tak je lepšie využiť takzvaný wallbox, ktorý obyčajne umožňuje trojfázové nabíjanie a aj pri jednofázovom ponúka nabíjanie vyšším výkonom. Jeho hlavná úloha je kvalitné nastavenie maximálneho výkonu nabíjania s ohľadom na ostatné spotrebiče v sieti. Výkon takéhoto nabíjania je daný hlavne výkonom palubnej nabíjačky a najmä v domácich podmienkach aj možnosťou využitia viacerých fáz.

Ak sa na to pozrieme podrobnejšie, bežná zásuvka na 230 V poskytne maximálny prúd 10 A, takže dokážeme nabíjať maximálnym výkonom 2,3 kW. Ako sme už spomenuli, ak budete z bežnej zásuvky nabíjať častejšie, treba

ju vymeniť za priemyselný typ. Bežné domáce zásuvky síce prežijú, ale nie sú dimenzované na trvalý odber pri plnom zaťažení, takže môže časom dôjsť k ich prehrievaniu alebo dokonca vyhoreniu. To najviac hrozí hlavne pri starých zásuvkách s opotrebovanými kontaktmi. Výkon interných nabíjačiek elektrických vozidiel je však vyšší, a tak z takejto zásuvky nevyužijete ani dostupný výkon nabíjania. Preto najlepšie riešenie ponúkajú domáce wallboxy. Tie sa väčšinou robia aj v trojfázovom vyhotovení. Plug-in hybridy majú prevažne jednofázové nabíjačky s výkonom 3,6 kW. Takéto nabíjanie je vďaka wallboxu dostupné vo väčšine domov, kde je aspoň 16 A istič. No treba dávať pozor na celkový odber aj s ohľadom na dom, aby nedochádzalo k preťaženiu. Väčšina elektromobilov používa jednofázovú nabíjačku s výkonom 7,4 kW. V domácich podmienkach na jej využitie potrebujete 32 A, čo nebýva v rodinných domoch obvyklé, takže ju zväčša využijete iba na verejných nabíjačkách. Preto je výhodné, ak má elektromobil vstavanú aspoň dvoj- alebo trojfázovú nabíjačku. Takou môžete aj so 16 A ističom nabíjať viac ako 9 kW, ak to výkon nabíjačky umožňuje. Verejné nabíjacie stojany majú zvyčajne výkon 11 alebo 22 kW, AC vývody z rýchl nabíjačiek 22 alebo až 43 kW.

DC NABÍJANIE

Ďalší typ nabíjania je jednosmerné DC rýchle nabíjanie. Túto možnosť majú dnes takmer všetky elektromobily na trhu. Výkon nabíjania je v tomto prípa-



de daný výkonom nabíjačky, napätím a kapacitou batérie. Všeobecne platí, že pri rýchлом nabíjaní by sa každý elektromobil mal do 80 % kapacity nabiť za 40 – 50 minút. Základný typ rýchlonabíjaciach staníc pracuje s výkonom do 50 kW, no pre nástup vozidiel s väčšou kapacitou batérií sa v súčasnosti stavajú nabíjacie stanice s výkonom 100 – 350 kW. Hlavná výhoda DC nabíjania je v tom, že výkonová časť nabíjačky je uložená mimo vozidla, a tak môže pracovať s oveľa vyšším výkonom. Takto môže rýchle nabíjanie používať široké spektrum vozidiel. Pre nízky výkon interných AC nabíjačiek aj vo vozidlách s vysokou kapacitou batérie výrobcovia aj prevádzkovatelia nabíjacej infraštruktúry ponúkajú aj strednovýkonové DC nabíjačky s výkonom 22 – 25 kW, ktorých výhodou je vysoká kompatibilita a rýchlejšie nabíjanie ako pri interných AC nabíjačkách. Keďže ide o lacnejšie riešenie ako DC rýchlonabíjačky, uplatnenie nájdu aj v úlohe destination charging alebo vo firemných flotilách.

NABÍJACIE ŠTANDARDY

Ako to už býva, počas vývoja elektromobilov sa ustálilo niekoľko štandardov s rozdielnymi konektormi. Našťastie v súčasnosti sa už prakticky používajú iba štyri, takže nie je také ťažké sa v nich vyznať.

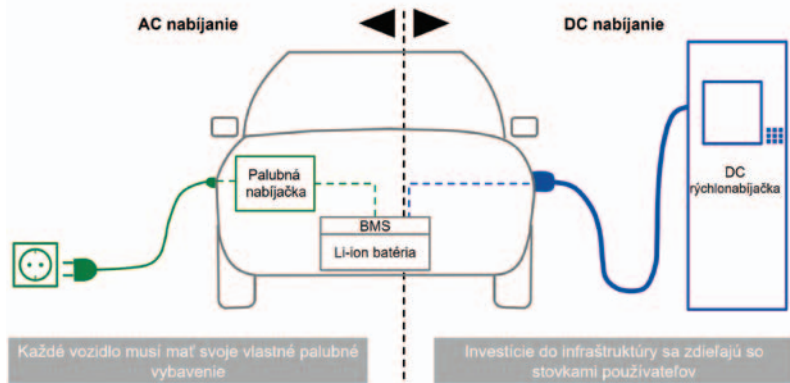
CCS (COMBO)

Tento konektor je európsky štandard a kombinuje časť kompatibilnú s konektorom Typ 2 na AC nabíjanie a silovú časť na DC nabíjanie, takže pri oboch spôsoboch nabíjania používate iba jeden konektor v aute. Konektor je vždy súčasťou vstavaného kábla na nabíjačke. Umožňuje DC nabíjanie výkonomi až do 350 kW s vodným chladením kontaktov.

CHADEMO

Japonský štandard určený výhradne na jednosmerné DC nabíjanie. Na aute musí byť preto kombinovaný s konektorom Typ 2 alebo Typ 1 na AC nabíjanie. Vzhľadom na to, že v Európe jazdí veľké množstvo elektromobilov Nissan Leaf, ide v súčasnosti o najpoužíva-

DC (jednosmerné) nabíjanie versus AC (striedavé) nabíjanie Palubné versus Externé riešenie



nejší štandard. S nástupom nových modelov elektromobilov sa však jeho podiel postupne znižuje. V súčasnej verzii umožňuje nabíjanie výkonom maximálne 65 kW, vo verzii 2.0 má umožňovať až 400 kW, je však otázne, či sa táto verzia ešte dostane aj k nám. Výhoda štandardu CHAdeMO je v tom, že podporuje aj technológiu V2X, teda spätnú dodávku energie napríklad na napájanie domu. Konektor je vždy súčasťou vstavaného kábla na nabíjačke.

TYP 1

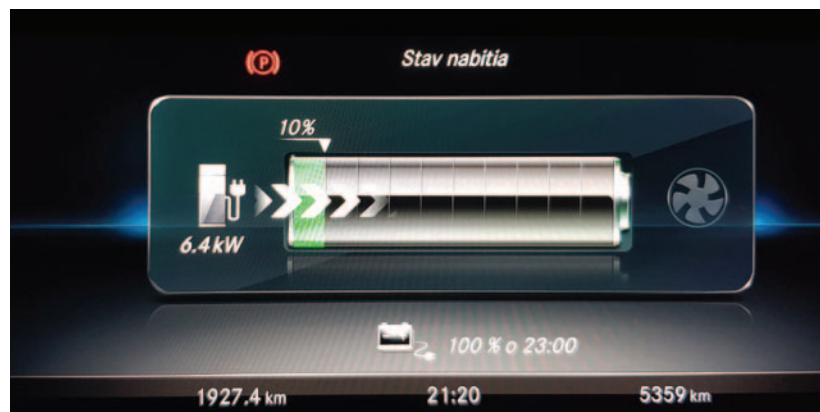
Tento konektor využívajú v súčasnosti iba niektoré modely Nissan a Mitsubishi. Ide o japonskú normu, určenú iba na striedavé AC nabíjanie, u nás nájdete iba zopár nabíjačiek s týmito konektormi. Preto je dobré nosiť so sebou nabíjací kábel Typ 2 – Typ 1 na pripojenie k bežným verejným nabíjačkám.

TYP 2

Konektor Typ 2 sa používa dnes na väčšine elektromobilov a plug-in hybridov. Je určený výhradne na AC nabíjanie, a to jedno- aj trojfázové. Vo väčšine vozidiel dostanete ako príslušenstvo kábel s pripojením na 230 V zásuvku (Schuko) na jednej strane a Typ 2 na strane pripojenia do auta. Ak nie je vo výbave, odporúčame dokúpenie kábla Typ 2 – Typ 2, ktorý slúži na pripojenie k verejným AC nabíjačkám. Tie majú nainštalované káble iba niekedy, ale často musíte na nabíjanie použiť svoj.

TESLA TYP 2

Staršie modely TESLA využívajú konektor Typ 2, ktorý je zapojený aj na jednosmerné DC nabíjanie na superchargeroch TESLA. Nový Model 3 však už používa konektor CCS.



TIPY NABÍJACÍCH KONEKTOROV

DC



CCS (Combo)

DC nabíjanie

Výkon do 350 kW s chladením káblov.
S káblom Typ 2 umožňuje AC nabíjanie.

DC



CHAdeMO

DC nabíjanie

V súčasnej verzii výkon do 65 kW.

AC



Typ 1

AC nabíjanie

Jedno alebo trojfázové nabíjanie.

AC



Typ 2 Mennekes

AC nabíjanie

Jedno alebo trojfázové nabíjanie.

DC nabíjanie

Iba Tesla (do 150 kW).



Nové ID.3

Niečo nové tu začína.

Nová éra elektromobility
značky Volkswagen.



Fotografia je ilustračná a zobrazuje predseriový prototyp, ktorý sa môže líšiť od neskôr predávaných vozidiel. Predpokladaný dojazd v cykle WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Procedure) na valcovom dynamometri (neplatí pre sériovú verziu). Dojazd podľa WLTP sa pri sériových vozidlách môže líšiť podľa vybavenia. Reálny dojazd závisí od spôsobu jazdy, rýchlosti, využívania komfortných prvkov alebo prídavnej výbavy, vonkajšej teploty, obsadenia/zatťaženia vozidla a terénu. No podľa profilu používania 80 % vodičov môže dosahovať na jedno nabitie dojazd medzi 230 a 330 km s menšou batériou (45 kWh netto), medzi 300 a 420 km so strednou batériou (58 kWh netto) a medzi 390 a 550 km s veľkou batériou (77 kWh netto).



VÝBER ELEKTROMOBILU

Predaj elektromobilov stále rastie a na trh prichádzajú modely v podstate vo všetkých kategóriách. V tomto roku sa predpokladá rýchlejší nárast počtu elektrifikovaných vozidiel a vidieť to aj na množstve nových modelov takmer od všetkých automobiliek. Očakáva sa pokles cien týchto vozidiel a určite pomôžu aj nové dotácie a ďalšie benefity. Na to, aby ste elektromobil využívali efektívne, vplýva veľa faktorov – od vhodnosti výberu cez možnosti a spôsob nabíjania až po typický spôsob využitia a štýl jazdy. Podľa toho sa teda na túto problematiku pozrieť podrobnejšie.

VÝBER TYPU POHONU

Elektromobily nie sú a ani v blízkej budúcnosti určite nebudú jediná možnosť na nákup ekologického elektrifikovaného

vozidla. Preto sa pred nákupom treba zamyslieť, čo od vozidla očakávate a aké bude jeho typické využitie. Čistý elektromobil aj napriek stále sa zvyšujúcemu dojazdu nemusí byť to správne vozidlo pre každého. Ak svoje vozidlo typicky využivate na každodenné dochádzanie do zamestnania na kratšie vzdialenosti do 40 až 90 km, ale niekoľkokrát do mesiaca potrebujete absolvovať trasy nad 500 km, máte na výber elektromobil s vyšším dojazdom (reálne aspoň 400 km) alebo plug-in hybrid. Pri elektromobile si však treba overiť, či na vašich typických trasách je možnosť rýchleho nabíjania. Plug-in hybrid rieši práve tento problém a nie je nijako obmedzený dĺžkou ani smerovaním trás. Najuniverzálnejší je v tomto ohľade hybrid. Tu je však efektívnosť nižšia a pripravujete sa o možnosť jazdiť na čisto elektrický pohon pri dochádzaní do

zamestnania. Vozidlá s vodíkovými palivovými článkami sú z pohľadu používateľa najbližšie k používaniu vozidiel so spalovacím motorom, natankujete – v tomto prípade vodík – a idete. V našich končinách sú však zatiaľ neaktuálne, pretože chýba infraštruktúra plniacich staníc. Ak vaša voľba padne na čistý elektromobil, bude si treba správne vybrať.

VÝBER MODELU

Na rozdiel od predchádzajúcich rokov je už v súčasnosti na výber pomerne široká paleta elektromobilov v rôznych kategóriách. V tej najnižšej nájdete vozidlá, ktoré sú vhodné viac-menej výhradne na jazdenie v rámci mesta a v jeho blízkosti. V tejto kategórii nájdete napríklad modely ako Renault Twizy (u nás sa nepredáva) či Zhidou D2, čo sú však výhradne mestské dvojmiestne autíčka s maximálnou rýchlosťou okolo 80 km/h a dojazdom v meste okolo 100 – 180 km. Obe však majú iba nabíjanie z bežnej 230 V zásuvky výkonom maximálne 2,3 kW, takže nabíjanie trvá vždy niekoľko hodín. O niečo ďalej idú vozidlá VW e-UP! alebo Mercedes Benz Smart EQ, ktoré síce dojazdom (reálne okolo 120 – 130 km) neoslnia, no sú vo štvormiestnej verzii (SMART aj v dvojmiestnej). e-UP! ponúka navyše aj DC rýchle nabíjanie 40 kW a SMART EQ voliteľnú 22 kW AC nabíjačku. Pred nákupom vozidiel v tejto kategórii si treba dôkladne premyslieť, na čo budete vozidlo využívať a aké sú

■ Plug-in hybrid Kia Optima SW PHEV



vaše denné potreby mobility. Prvá dvojica je na akékoľvek jazdy mimo dojazdu vozidla nepoužiteľná práve pre nabíjanie iba z 230 V zásuvky. Nabíjanie je veľmi pomalé a dostupnosť takýchto zásuviek vo verejných priestoroch je obmedzená. e-UP! a SMART EQ na dlhšie cesty mimo dojazdu tiež nie sú vhodné, ale vďaka príplatkovému rýchlemu nabíjaniu sa to raz za čas dá zvládnuť. Novinkou v tomto segmente je prvý elektromobil od Škoda auto CityoE iV, ktorý má mať dojazd nad 220 km pri dotovanej cene okolo 13 000 eur. Podporuje aj 40 kW DC nabíjanie, takže v tomto segmente môže ísť o zaujímavú voľbu. Vozidlá v tejto kategórii sú teda primárne určené iba na jazdy po meste, takže ak potrebujete jazdiť občas aj na dlhšie trasy, budete potrebovať ešte ďalšie vozidlo. Ceny v tejto kategórii sa pohybujú aj pod 15 000 eur, s príplatkovou výbavou však často dosiahnu aj 30 000 eur.

Ďalšia a v súčasnosti najrozšírenejšia kategória elektromobilov je stredná trieda. Nájdete tu pomerne veľké množstvo modelov v rôznom cenovom rozpätí. Zatiaľ čo ešte pred dvoma rokmi sa dojazd v tejto kategórii pohyboval okolo 180 – 250 km, v súčasnosti sa štandardom stáva 300 až 450 km. Základná vlastnosť je tu štandardné DC rýchle nabíjanie od 40 do 100 kW. To umožňuje jazdenie aj na dlhšie trasy, keďže na rýchlonabíjačke sa vozidlo dobije na 80 % kapacity za 30 – 40 minút. Typickými zástupcami tejto kategórie sú modely VW e-Golf, Nissan Leaf II, BMW i3 a Renault Zoe Z.E.50

(v novej generácii už umožňuje príplatkové DC nabíjanie s výkonom 50 kW) s batériami s kapacitou okolo 35 – 42 kWh a dojazdom 230 – 300 km a Hyundai Kona Electric, Kia e-Soul, Kia e-Niro, ktoré sa dodávajú vo dvoch verziách: s 38 kWh batériou a dojazdom 250 – 300 km (tieto verzie sme zatiaľ netestovali) a so 64 kWh batériou, kde sme pri testoch dosahovali dojazd 440 – 480 km, v jednom teste modelu Kona Electric dokonca 520 km. Táto kategória elektromobilov je (a predpokladáme, že aj v budúcnosti bude) najrozšírenejšia vďaka najlepšiemu pomeru medzi úžitkovou hodnotou a cenou. Vozidlá majú dostatočný výkon, dostatok miesta pre posádku a v prípade spomínaných modelov aj výborný dojazd. Okrem niektorých výnimiek je v tejto kategórii obvyklá vysoká technologická výbava s adaptívnym tempomatom, protirážkovým systémom, sledovaním mŕtvych uhlov, udržiavaním v jazdnom pruhu a množstvom ďalších bezpečnostných systémov. V niektorých modeloch, ako je VW e-Golf, Hyundai Kona Electric a oba modely Kia, nájdete aj inteligentné systémy rekuperácie, ktoré zaraďujú zvýšenú rekuperáciu automaticky napríklad pred obcou alebo pri jazde z kopca podľa mapových podkladov (e-Golf) alebo podľa údajov radaru a senzorov sklonu (Hyundai Kona Electric a Kia e-Niro). Vozidlá sú tak vhodné ako plnohodnotná náhrada rodinného vozidla so spaľovacím motorom na bežné jazdenie v rámci Slovenska aj okolitých krajín. Veľa z nich je vhodných aj do úlohy firemných vozidiel alebo vozidiel pre taxislužby,

NIEKOĽKO PRAKTICKÝCH RÁD:

1. Rýchle nabíjanie je určené najmä na nabíjanie pri dlhších cestách mimo dojazdu vozidla. Jeho časté používanie znižuje životnosť batérie a predražuje prevádzku. Odporúča sa, aby priemerne z 10 nabíjaní bolo 6-8 pomalých.
2. Rýchlonabíjačky štandardne obsahujú trojicu konektorov: CCS, CHAdeMO a Typ 2. Treba preferovať rýchle nabíjanie CCS alebo CHAdeMO.
3. Jeden stojan rýchlonabíjačky dokáže obvykle naraz nabíjať iba jedno vozidlo DC nabíjaním. Väčšina však už umožňuje aj nabíjanie dvoch vozidiel, ale iba v kombinácii DC - AC. V každom prípade, ak to nabíjačka nepodporuje a vodič sa pokúsi o nepodporované nabíjanie, systém ho upozorní na to a nabíjanie nespustí.
4. Najmodernejšie rýchle nabíjačky (napríklad typu Delta) umožnia nabíjanie dvoch vozidiel DC – DC.
5. Počas nabíjania je kábel uzamknutý, netreba sa ani pokúšať ho odpojiť. Ak musíte nabíjanie prerušiť, najprv ho treba vypnúť na nabíjačke.
6. Pri AC nabíjaní najprv odomknite auto (alebo kábel), čím sa vypne nabíjanie a odomkne kábel.
7. Nabíjací kábel treba vždy voziť so sebou.
8. Pri plánovaní trasy myslite aj na ďalšiu nabíjačku v zálohe, pretože tá najbližšia môže byť obsadená alebo pokazená.
9. Nie je dobré jazdiť až na hranicu dojazdu. Litíovo-iónové batérie elektromobilov sa dajú dobíjať aj vtedy, keď nie sú celkom vybité. Vodič musí myslieť takisto na to, že spotrebu elektriny zvyšuje kúrenie, klimatizácia či vysoké rýchlosti.
10. Pri potrebe zvýšiť dojazd je teda vhodné znížiť rýchlosť, prípadne vypnúť kúrenie alebo klimatizáciu.
11. Pri dlhších cestách treba pamätať na časovú rezervu nevyhnutnú na nabíjanie a vytýčiť body, kde sa bude nabíjať.
12. Pri domácom nabíjaní alebo inde na AC nabíjačke je užitočné nastaviť si časovač klimatizácie na odjazd, aby bolo auto vychladené/vyhriate pred odjazdom. S DC nabíjaním táto funkcia zväčša nepracuje.

■ Mestské vozidlo Smart ForTwo electric





■ Typický zástupca strednej triedy Kia e-Niro

mestskú políciu a podobne. Pri výbere treba zohľadniť hlavne priestor pre posádku a dojazd vozidla. Cenovo sa tieto vozidlá pohybujú medzi 32 000 až 43 000 eurami, výnimku tvorí BMW i3 (120 Ah), kde sa cena môže vyšplhať až na 50 000 eur podľa výbavy. V najvyššej kategórii sú v súčasnosti Jaguar i-Pace, Audi e-Tron 55 Quattro a Mercedes EQC 400. Ide o priamu konkurenciu vozidiel Tesla Model S a Model X, ktoré sa však u nás oficiálne nepredávajú. Všetky tri vozidlá patria do prémiového segmentu, sú vybavené batériami s kapacitou 80 – 95 kWh a umožňujú dojazd 320 – 370 km. Všetky podporujú ultrarýchle nabíjanie výkonom 100 – 150 kW. Z hľadiska výbavy na nabíjanie je najvyspelejší Audi e-Tron, ktorý okrem 150 kW DC nabíjania podporuje aj trojfázové AC nabíjanie

výkonom 11 kW, voliteľne až 22 kW. Na druhej strane má e-Tron aj najvyššiu spotrebu. Všetky tri vozidlá disponujú vysokým stupňom výbavy s najmodernejšími asistenčnými systémami aj systémom inteligentnej rekuperácie (okrem i-Pace). Všetky majú pohon 4×4 s dvojicou elektromotorov. I-Pace má z trojice najlepšie zrýchlenie, EQC 400 je najúspornejší a má najvyspelejšiu technologickú výbavu.

ZVÁŽENIE MOŽNOSTÍ A PODMIENOK NABÍJANIA

Ako vidno, vyberať je z čoho. Na to, aby ste si dokázali vybrať vhodne a efektívne, si treba najprv zanalyzovať typické využívanie vozidiel a rozhodovať sa podľa toho.

V neposlednom rade však musíte myslieť aj na to, že elektromobil budete aj nabíjať. Ak sa rozprávame o elektromobile do rodiny, tu sú, samozrejme, vo výhode používatelia, ktorí bývajú v rodinnom dome. V tomto prípade je zabezpečená minimálne požiadavka 230 V zásuvky, z ktorej možno nabíjať každý elektromobil aj plug-in hybrid pomocou AC (striedavého prúdu). Samozrejme, ide o najpomalší typ nabíjania výkonom iba 2,3 kW, a tak je vhodný v podstate iba pre plug-in hybridy alebo staršie modely elektromobilov s menšími batériami do 30 kWh. Pri vozidlách s kapacitou batérie 35 kWh a vyššou je výhodnejšie použitie wallboxu. Ide o nástennú skrinku, ktorá zaisťuje bezpečné domáce AC nabíjanie. Zväčša je vybavená aj nabíjacím káblom a dokáže poskytnúť jednofázové aj trojfázové nabíjanie. Výhodou wallboxu je hlavne vyššia bezpečnosť nabíjania, vyššia rýchlosť, možnosť obmedzenia nabíjacieho výkonu podľa kapacity pripojenia, ale aj podľa dennej doby alebo aktívne podľa zaťaženia prírodného vedenia. Zaujímavá je aj kontrola prístupu, ktorá môže byť realizovaná kľúčom, kartou RFID alebo mobilnou aplikáciou. Vďaka tomu môžete používať wallbox napríklad spoločne so susedom, pričom sú evidované všetky nabíjania podľa používateľa, takže nie je problém s rozpočítaním nákladov. Väčšina elektromobilov má inštalované vstavané nabíjačky s výkonom okolo 7 kW, ktoré sú jednofázové, iba niektoré modely majú aj trojfázové. Ak bývate v oblasti, kde v blízkosti (do 50 km) nemáte možnosť dobíjať na rýchlonabíjačke, je lepšie voliť model s trojfázovou nabíjačkou. Ak je vozidlo vybavené napríklad nabíjačkou s výkonom 11 kW a doma máte na nabíjanie k dispozícii maximálne 14 A, pri jednofázovom nabíjaní využijete výkon maximálne 3,2 kW. Pri trojfázovom nabíjaní je to však už viac ako 9 kW, takže nabíjanie bude takmer trikrát rýchlejšie. V prípade núdze treba pamätať, že aj pri najpomalšom nabíjaní nabijete za noc každý elektromobil na ďalších minimálne 150 – 200 km jazdy v závislosti od modelu. Nabíjanie v domácich podmienkach vychádza podľa modelu na 0,80 až 1,20 eura/100 km. Pri nabíjaní iba na rýchlonabíjačkách sa už budete podľa modelu pohybovať zhruba na cene úspornejších dieselových modelov.

»

■ Prémiový model Mercedes Benz EQC 400



Vyberte sa kamkoľvek, stačí jedno nabitie.



e-niro



**Nová Kia e-Niro s dojazdom až 455 km.
K dispozícii aj vo verzii hybrid a plug-in hybrid.**

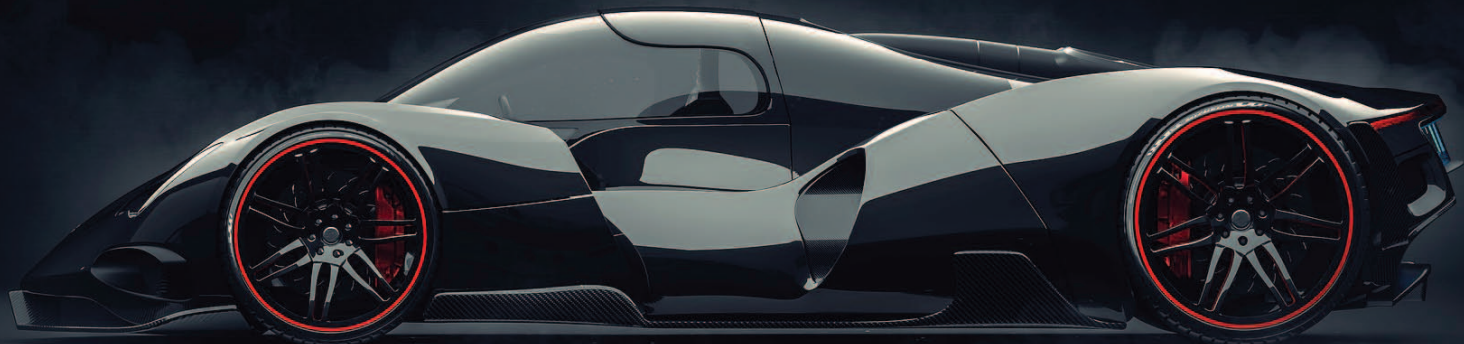
The Power to Surprise

Buďte pripravení stráviť oveľa viac času na cestách. Nový model Kia e-Niro dokáže prejsť na jedno nabitie až 455 km. A to nie je všetko. Je maximálne bezpečný, mimoriadne priestranný, prichádza s inteligentnou výbavou a najnovšou technológiou nabíjania. Samozrejmosťou je jedinečná 7-ročná záruka. Existuje veľa dôvodov prečo povedať, že nič nie je ako Niro. Máme auto pre každého.



*Záruka Kia sa vzťahuje na obdobie 7 rokov od počiatočnej registrácie alebo 150 000 km, podľa toho, čo nastane skôr. Viac informácií o záruke Kia nájdete na www.kia.sk. Kombinovaná spotreba 153–159 Wh/km. Emisie CO₂: 0 g/km

Vysokonapäťové lítium-iónové batérie Kia v elektrických vozidlách (EV), hybridných elektrických vozidlách (HEV) a plug-in hybridných elektrických vozidlách (PHEV) sú vyrobené s dôrazom na ich dlhú životnosť. Na tieto batérie sa vzťahuje záruka KIA na obdobie 7 rokov od počiatočnej registrácie alebo 150 000 km, podľa toho, čo nastane skôr. Iba pre vozidlá EV zaručuje Kia kapacitu batérie 65%. Na zníženie kapacity batérie v PHEV a HEV verziách sa záruka nevzťahuje. Ak chcete minimalizovať možné zníženie kapacity, postupujte podľa pokynov uvedených v používateľskej príručke. Získajte viac informácií o záruke Kia na www.kia.sk.



AKO VÝHODNE OBSTARÁŤ ELEKTROMOBIL

Mať elektromobil vo firemnom autoparku si na prvý pohľad vyžaduje výrazné investície. A to aj napriek štátnej dotácii. Samozrejme, práve vďaka nej sa stáva elektromobilita atraktívnejšou. No faktom zostáva, že priemerná cena e-auta sa pohybuje stále okolo 30-tisíc eur, čo môže byť pre firmu, ani nehovoriac o jednotlivcovi, výrazný zásah do cash flow. Stačí si však správne nastaviť mobilitu a všetko môže byť aj inak.

Pre firmu aj jednotlivca je dôležité hneď na začiatku sa rozhodnúť, či je podstatné „mať“, teda vlastniť vozidlo, alebo „byť“, teda byť mobilný bez ohľadu na vlastníctvo. V takomto prípade je riešením operatívny lízing, ktorý sa môže využiť na všetky typy elektromobilov dostupné na slovenskom trhu. Dokonca aj na elektromobily automobilky Tesla, ktorá inak na Slovensku nemá vlastné zastúpenie. Operatívny lízing umožňuje firme nastaviť si prenájom vozidlového parku, ale aj servis a ďalšie služby súvisiace s vozidlami presne podľa potrieb. Nepotrebuje jednorazový vstupný kapitál na obstaranie vozidiel, čo sa najmä v prípade firiem negatívne neprejaví na cash flow a potrebe odpisov. Platíte len pra-

videlné mesačné platby bez ohľadu na vývoj cien a nákladov. Na rozdiel od finančného lízingu outsourcujete financovanie, služby aj finančné a prevádzkové riziko spojené s vozidlom. Kým pri kúpe v hotovosti či finančnom lízingu prefinancujete celú obstarávaciu cenu vozidla, v prípade operatívneho lízingu zaplatíte len reálne využité hodnoty auta, teda iba rozdiel medzi obstarávacou cenou a zostatkovou hodnotou. Silným argumentom, samozrejme, môže byť, že vám vozidlo po uplynutí obdobia nájmu nezostane, po celý čas ho ani nevladnete. Na druhej strane počty prekvapia.

POROVNÁVAJTE

Ako príklad posluží obľúbený päťdvevový hatchback Renault ZOE R90 (s výkonom 68 kw) s dojazdom 300 km v lete a 200 km v zime. Jeho obstarávací cena, keby ste ho kupovali v hotovosti, a teda bezúročne, je 25 562 eur bez DPH. V prípade toho istého vozidla na operatívny lízing by ste úvodnú investíciu ani akontáciu nepotrebovali. Na začiatku by ste si stanovili pravidelné mesačné platby podľa predpokladaného ročného nájazdu a

doby nájmu, keďže pri operatívnom lízingu prefinancujete len rozdiel medzi obstarávacou a zostatkovou hodnotou vozidla po ukončení doby nájmu, teda len reálne využité časť. Hoci sa dá mobilita nastaviť už od jedného dňa, optimálna doba nájmu je pre elektromobily päť rokov pri nájazde 20-tisíc kilometrov ročne. Za päť rokov by tak boli pravidelné mesačné platby 439 eur, čo je za päť rokov 26 340 eur. Hoci je na prvý pohľad cena v porovnaní s nákupnou vyššia, sú v nej zahrnuté už všetky náklady na mobilitu či prevádzku (TCM, resp. TCO). Teda všetky náklady vrátane servisu, pneuservisu, služieb, administratívy, prevádzky, nákladov obetovanej príležitosti, ako aj čas strávený s prevádzkou vozidla v prípade obstarania si ho do majetku.

Premenené na drobné, ide o všetky služby – od objednania, nákupu a registrácie vozidla a zaplataenia registračného poplatku lízingovou spoločnosťou cez povinné zmluvné a havarijné poistenie vrátane poistenia GAP, riešenie poistných udalostí, nonstop cestnú asistenčnú službu, záručný a pozáručný servis, pneumatiky, ich sezónne uskladnenie a pneuservis počas doby nájmu vrátane opravy defek-

to, až po pick-up servis a náhradné vozidlo v čase opravy a podobne. Po ukončení doby nájmu nemáte starosti s odpredajom, čo pri elektrických autách nemusí byť úplne jednoduchá úloha. Auto vrátite a môžete si zobrať nové, prípadne ho odkúpiť. Výhodné je, že v prípade operatívneho lízingu zahŕňajú služby aj inštaláciu, revíziu a servis nabíjačky pre elektromobily domov alebo do práce, backendový systém na kontrolu spotreby a poplatenie nabíjania, ako aj taký benefit, ako je grátis požičanie vozidla so spaľovacím motorom, v prípade potreby aj väčšieho vozidla, ak sa chystáte do oblasti, kde nie je dostupná infraštruktúra pre e-autá.

V prípade obstarania e-auta do majetku by ste za dané obdobie päť rokov museli k preinvestovanej sume pripočítať registračné náklady, PZP a havarijné poistenie v hodnote takmer 4000 eur, obstaranie pneumatík, ich výmenu, uskladnenie, ako aj

prípadné opravy defektov, čo za celé obdobie predstavuje minimálne 1120 eur. Na garančné prehladky, záručný a pozáručný servis a opravy z dôvodu bežného opotrebenia treba vyčleniť ďalších zhruba 2000 eur, náklady na prípadné náhradné vozidlo 500 eur a na asistenčné služby 300 eur. To už spolu robí pri aute v majetku investíciu do mobility počas piatich rokov vyše 33 000 eur. Už tu operatívny lízing vyhráva. Pritom ste bez poistenia LeaseGAP, ktoré kryje rozdiel medzi trhovou a účtovnou hodnotou vozidla v prípade totálnej škody alebo krádeže, bez započítania rizika vývoja cien pneumatík za dané päťročné obdobie, ale aj vývoja cien jazdených vozidiel po piatich rokoch. A rovnako bez oslobodenia od času stráveného administratívou či prestojmi a meškaniami v práci z dôvodu návštevy v servise a pneuservise. Tam sa náklady vyštvierajú za dané obdobie na 600 eur.

UŠETRITE

Ak podnikáte a využívate vozidlo aj na podnikanie, náklady obetovanej príležitosti (pri výnosnosti biznisu, ktorá je v priemere 8 %), teda suma, ktorú ste mohli preinvestovať radšej do vlastného biznisu než auta, predstavuje 8715 eur. Hovoríme o tzv. opportunity costs. Keby ste vozidlo po piatich rokoch chceli predať, aby ste získali aspoň časť investovaných prostriedkov, cena na trhu jazdených vozidiel sa pohybuje okolo 7000 eur.

Za päť rokov by ste tak v prípade, že chcete elektromobil vlastniť, doň investovali 35 877 eur. V prípade operatívneho lízingu 31 340 eur. Pri štátnej dotácii by sa obstarávacía cena v oboch prípadoch ešte znížila. Rozdiel v prospech operačného lízingu a potenciálna úspora je tak až 4537 eur.

» LUCIA ČIŠKOVÁ,
výkonná riaditeľka
Business Lease Slovakia



EVmapa.sk

Najväčšia sieť nezávislých prevádzkovateľov

- Domáce AC nabíjacie stanice 3 kW až 22 kW
- Verejné AC nabíjacie stanice 3 kW až 2x 22 kW
- DC nabíjacie stanice 20 kW až 65 kW

Vyrobené a certifikované na Slovensku.

Kontakt: **Plus Energia s.r.o.**,
Bancíkovej 1/A, 821 03 Bratislava
office@plusenergia.sk, tel.: +421 905 619 395



Hľadáme spolupracovníkov na predaj a servis po celom Slovensku!



AKO SA ELEKTROMOBILOM JAZDÍ PO SLOVENSKU?

Vďaka hustej sieti rýchlonabíjajúcich staníc sa rozhodne netreba na úsporu energie vliecť a zdržiavať premávku. Okrem malých výnimiek sú všetky rýchlonabíjačky umiestnené v blízkosti reštaurácie, nákupného centra alebo aspoň čerpacej stanice, takže sa tá približne polhodina až hodina dá využiť na rozhybanie sa, kávičku alebo niečo pod zub. Vďaka tomu sa stráca dojem, že nabíjanie zbytočne uberá z času vyčleneného na cestu. Pochopiteľne, pri plánovaní ciest treba na to myslieť a určiť si, kde sa bude nabíjať. Počas testovania sme vyskúšali okrem diaľnic aj jazdenie po okresných cestách. Treba uznať, že jazda po nich je oveľa zaujímavejšia a pestrejšia, no trvá dlhšie. V podmienkach Slovenska, kde je veľa kopcovitých oblastí, má elektromobil výhodu, pretože môže častejšie využívať rekuperáciu alebo plachtenie a výrazne tak šetriť a predlžovať dojazd. Keď sa do toho človek trochu zaberie, je to vcelku zábava. Vozidlá ako Hyundai Kona či Kia e-Soul sú svojimi parametrami aj zrýchlením stavané tak na pohodlnú jazdu, pri ktorej sa chce človek kochať krajinou, ako aj na dynamickú s trochou vybláznenia. Zrýchlenie na 100 km/h približne za 7,6 s umožní bezpečné predchádzanie aj pri zaťaženejšom aute. V prémiovej triede poskytne výborný zážitok napríklad Jaguar i-Pace so svojím impozantným zrýchlením na 100 km/h za 4,8 s. Lepšie prenesenie výkonu na vozovku napomáha aj pohon všetkých kolies.

Ak sa pri cestovaní niekde zastavujete na dlhší čas, je dobré zistiť si prítomnosť AC nabíjajúcich staníc v okolí. V poslednom čase sa už konečne začínajú prebúdať aj majitelia hotelov, reštaurácií a ďalších prevádzok a postupne pribúdajú možnosti nabíjania aj na takýchto miestach. Majitelia týchto zariadení musia pochopiť, že je to jeden z benefitov, ktorý im môže pritiahnúť viac zákazníkov. Ak jazdíte v elektromobile či plug-in hybride, určite budete preferovať prevádzku, ktorá nabíjanie ponúka. Ak cestujete na dlhšiu trasu, je dobré napr. počas obeda alebo prechádzky nechať vozidlo nabíjať aspoň na takejto nabíjačke. Nabíjanie je navyše často zadarmo, ak využijete služby prevádzky.

JAZDENIE ELEKTROMOBILOM

Pre tých, ktorí v elektromobile nikdy nejazdili, odporúčame vyskúšať to. Pochopiteľne, jedna vec platí pre všetky elektromobily: so zvyšujúcou sa rýchlosťou rapídne rastie spotreba. Pri diaľničných 130 km/h sa v prípade modelu Ioniq vyšplhala na 19,5 kWh/100 km a pri Leafe až na 21,5 kWh/100 km, pri oboch s použitím klimatizácie. Pri užívaní si veľkého dojazdu je teda ideálne držať sa do rýchlosti 100 km/h. Dôležitý faktor je, samozrejme, znalosť svojho auta. Každý elektromobil má troška iné správanie a zobrazovanie údajov o dojazde treba brať so zreteľom na profil trate. Cestou do kopca sa spotre-

ba zvyšuje a palubný počítač ju spriemernuje a zobrazí nižší dojazd. Po nabratých skúsenostiach každý vodič zistí, že napriek zobrazeným 70 km po vyjdení na kopiec bude mať určite rezervu na 100 km a v prípade potreby stačí znížiť rýchlosť a dôjde o ďalších pár kilometrov ďalej.

Každý používateľ elektromobilu vždy musí počítať s tým, že niektorá z rýchlonabíjačiek môže mať poruchu, takže si treba cestu precíznejšie plánovať a mať v zálohe náhradné riešenie. To platí hlavne pre elektromobily s nižším dojazdom do 250 km, kde je vplyv klimatizácie či rýchlosti na dojazd citeľnejší ako pri vozidlách s veľkým dojazdom.

JAZDENIE PLUG-IN HYBRIDOM

Plug-in hybridy sú v podstate najmladšia kategória elektrických vozidiel. Po tom, čo Toyota úspešne dostala do povedomia svoj hybridný systém, rozšíril jeho vlastností bolo iba otázkou času. Klasické paralelné full hybridy totiž umožňujú samostatnú jazdu na batériu, ibaže batéria má malú kapacitu a poskytne energiu iba na niekoľkokilometrové úseky. Vzhľadom na to, že vozidlo už všetky pohonné komponenty obsahuje, zväčšením kapacity batérie a menšími zásahmi do softvéru nie je problém upraviť ho na plug-in hybrid. Aj v prípade, že sa nezvýši výkon elektromotora, nie je to žiadny problém, pri potrebe vysokého výkonu si plug-in hybrid jednoducho pomôže spaľovacím motorom.

Pri príprave publikácie sme testovali množstvo plug-in hybridov na našom trhu. Nabíjanie je v tomto prípade okrem niekoľkých výnimiek iba typu AC s konektorom Typ 2 (Mennekes). V podstate všetky spĺňajú hlavnú myšlienku tejto koncepcie, teda denné dochádzanie prevažne na elektrinu a dlhšie jazdy v hybridnom režime. Väčšia batéria má výhodu aj vo vyššej pružnosti systému a lepšom využívaní rekuperácie. Tam, kde batéria hybridu dosiahne plné nabitie, napríklad pri dlhších zjazdoch z kopcov, a ďalšiu energiu už nevie uložiť, má plug-in hybrid dostatočnú rezervu kapacity, aby vedel túto energiu využiť. Aj vďaka tomu je plug-in hybridný systém oveľa efektívnejší.

Najlepšie sa to dá dokumentovať pri porovnaní modelov Toyota. Hybridný Prius 4. generácie mal pri teste spotrebu 4,5 l/100 km, zatiaľ čo v prípade modelu Prius plug-in hybrid to bolo 3,5 l/100 km (testovacie jazdy mali dĺžku okolo 1800 km). V zimných podmienkach sa výhoda plug-in hybridu najmä pri kratších jazdách trochu vytráca, pretože väčšinou sa kúri odpadovým teplom z motora, takže ten sa musí činnosťou zahriať, aj keď je batéria nabitá. Niektoré plug-in hybridy však umožňujú tak ako elektromobily vopred vyhriať interiér pri pripojení k nabíjačke.

Najväčšia výhoda plug-in hybridu je v tom, že dokáže plne nahradiť auto so spaľovacím motorom aj v prípade, že ide o jediné auto v domácnosti. Bez problémov sa vyrovná s úlohou denného dochádzania aj s cestou na dovolenku.

A AKO JE TO U NÁS S NABÍJANÍM?

Pokiaľ si kúpite elektrické vozidlo do domácnosti, prvá vec, ktorú musíte vyriešiť, je jeho nabíjanie. Ak bývate v rodinnom dome alebo bytovke s vlastnou garážou s prívodom elektriny, máte v podstate vyhraté. V tomto prípade môžete využívať bežnú 230 V zásuvku Schuko, pri pravidelnom nabíjaní je však podstatne lepšie riešenie využitie aspoň jednoduchého wallboxu. V prípade rodinného domu a viacerých elektromobilov, prípadne malej firmy je možnosť využiť aj malé DC nabíjačky, ktoré sa dodávajú s výkonom 22 – 25 kW. Ide síce o drahšie, ale univerzálnejšie riešenie a dokážete tak efektívnejšie a rýchlejšie nabíjať viac vozidiel.

Diametrálne iná situácia však nastáva, ak bývate na sídlisku bez stálego prístupu k elektrickej prípojke. Predlžovačka nariadená z okna neprípadá veľmi do úvahy z viacerých dôvodov. V niektorých väčších mestách sú síce dostupné rýchlonabíjačky, toto riešenie však nepatrí k lacným a navyše výrobcovia vozidiel veľmi neodporúčajú používať na nabíjanie iba rýchlonabíjačky. Riešením tohto problému, ako ho poznáme aj zo zahraničia, je takzvaný Destination Charging, teda sieť verejných AC nabíjačiek, ktoré môžu byť prevádzkované zadarmo alebo za poplatok. Ak sa prejdete napríklad po Viedni, nájdete takéto nabíjacie stanice takmer na každej ulici. Ak sa prejdete po našich mestách, a to sa týka aj Bratislavy, nájdete ich zopár, aj to si musíte najprv naštudovať, kde sa nachádzajú. Zatiaľ čo na takéto nabíjačky už sem-tam narazíte aspoň v obchodných centrách alebo na námestiach niektorých miest, na sídliskách, kde by ich mali byť stovky, by ste ich zatiaľ hľadali márne. Toto je veľká výzva hlavne pre samosprávy, ktoré sa veľmi neochotne púšťajú do ich výstavby. Často je za tým strach z vysokých nákladov a starostí s prevádzkou. Na tieto veci však aj dnes existuje niekoľko podporných projektov a viacerí prevádzkovatelia túto infraštruktúru vrátane kompletnej správy ponúkajú v podstate na kľúč, pričom samospráva môže na nabíjaní aj zarabať. Často tak stačí iba prejavíť trocha ochoty ísť do toho. Zatiaľ čo pri samosprávach je to čiastočne pochopiteľné (neraz chýbajú ľudia, ktorí by sa o vec zaujímali), menej pochopiteľné je, ako veľa hotelov, ubytovacích zariadení, reštaurácií a podobných podnikov dosiaľ spí. Je pravda, že u nás bol doteraz počet elektromobilov a plug-in hybridov skôr symbolický, majitelia elektromobilov však radi cestujú a veľmi často k nám zavíta aj množstvo zahraničných návštevníkov. Nehovoriac o tom, že vzhľadom na ceny elektromobilov ide zväčša o lepšie situovaných návštevníkov. Asi netreba zdôrazňovať, podľa akých kritérií si takíto cestovatelia vyberajú reštaurácie alebo ubytovanie. Prítom zo strany majiteľa zariadenia ide o investíciu v stovkách eur, ktorá už v blízkej budúcnosti môže priniesť benefity v konkurenčnej výhode.

Ak sa pozrieme na sieť rýchlonabíjajúcich staníc, tu je situácia úplne iná. Prvú sieť

rýchlonabíjačiek sprevádzkovala u nás spoločnosť GreenWay v roku 2016. Ku koncu roka 2019 mala v prevádzke na Slovensku 33 rýchlonabíjačiek s výkonom 50 – 100 kW a v pláne na najbližšie obdobie 3 ultrarýchle nabíjačky s výkonom do 350 kW. Okrem toho pripravuje niekoľko DC nabíjačiek s výkonom 25 kW. V minulom roku sa prevádzkovateľ venoval hlavne modernizácii siete, pričom boli vymenené zastarané 44 kW nabíjačky. GreenWay navyše v rámci svojich mesačných programov zaviedol aj roaming, pri ktorom na domácich aj zahraničných nabíjačkách platíte rovnako ako v domácej sieti.

Spoločnosť ZSE, člen skupiny EON, svoje prvé rýchlonabíjačky prevádzkovala už v roku 2018, v minulom roku sa však pustila do masívneho budovania siete, ktorá vstúpila aj do komerčnej prevádzky. Ku koncu roka 2019 ZSE prevádzkovala už 50 rýchlonabíjačiek do 50 kW a 7 ultrarýchlych nabíjačiek s výkonom do 350 kW. V súčasnosti tak je najväčším prevádzkovateľom rýchlonabíjajúcej infraštruktúry u nás a v najbližšom období plánuje jej ďalšie rozširovanie.

Obaja prevádzkovatelia mali v činnosti aj viacero AC nabíjačiek, ich počty sa však pohybovali iba v rádoch desiatok.

Okrem týchto najväčších prevádzkovateľov je k dispozícii 5 superchargerov Tesla dovedna s 28 stojanmi s výkonom do 145 kW a 11 rýchlonabíjačiek s výkonom 44 – 50 kW ďalších prevádzkovateľov, ako sú firmy, obchodné centrá, samosprávy a podobne.

Infraštruktúra rýchlonabíjajúcich staníc je teda v súčasnosti pomerne dobrá a ďalej sa rozširuje. Prevádzkovatelia obsadzujú ďalšie lokality, plánuje sa pokrytie diaľničných úsekov a infraštruktúra sa ďalej zahusťuje, aby bolo možné v rámci jednej lokality nabíjať na viacerých miestach. V menších okresných mestách boli nabíjačky ku koncu roka 2019 skôr výnimkou. Najväčší problém je však u nás chýbajúca sieť verejných AC nabíjačiek, ktorá v zahraničí tvorí nosnú časť infraštruktúry. Tu treba iba dúfať, že sa stav bude rýchlo meniť, v opačnom prípade to bude znamenať značný problém pre ďalší rozvoj elektromobility.

»



NABÍJANIE V RODINNÝCH DOMOCH A VO FIRMÁCH

Nabíjanie v domácich podmienkach a vo firme budeme zväčša riešiť pomocou AC nabíjania. Pozrime sa, aké sú možnosti.

RODINNÉ DOMY

ZÁSUVKA VS. WALLBOX

- **Obyčajná zásuvka** je síce najlacnejšie a najdostupnejšie riešenie na nabíjanie elektromobilov, ale nemusí byť najbezpečnejšie. Ak použijete bežnú domácu zásuvku, môže dôjsť k sčerneniu plastu, roztaveniu a požiaru. Je dôležité si uvedomiť, že bežný domáci spotrebič prevádzkujete max. 1 hodinu a jeho odber je premenný. Elektromobil môžete do maximálnej kapacity batérií nabíjať aj viac ako 24 hodín (s ohľadom na kapacitu batérií) s trvalým odberom až 10 A, a ak použijete aj predlžovací kábel namotaný na bubne, potom je na problémy zamiesnené. Bežná zásuvka v dome tiež nemusí obsahovať všetky bezpečnostné ochranné prvky (prúdový chránič a pod.) a inštalácia potom môže byť pre používateľa nebezpečná. Obyčajnú zásuvku nemožno nijakým spôsobom riadiť (regulovať). Tento spôsob nabíjania je označovaný aj ako núdzový.
- **Wallbox** – chápe sa ním nabíjacia stanica, ktorá je pripojená na vyhradený prívod a chránená požadovanými ochranami, zaisťujúcimi bezpečnosť pre používateľov, určená pre elektromobil a aj pre vnútornú infraštruktúru budovy. Ďalej môžete pomocou nabíja-

cej stanice vykonávať riadenie výkonu a riadenie prístupu. To všetko vedie aj nabíjacie stanice Schneider Electric radu EVlink.

Hlavné funkcie wallboxu a jeho výber

- Medzi kľúčové funkcie patrí bezpečnosť pre používateľov, pre elektromobil a vnútornú infraštruktúru budovy.
- Ďalšia z funkcií je riadenie výkonu – ak potrebujete počas nabíjania elektromobilu dočasne znížiť výkon nabíjacej stanice alebo ju automaticky ovládať podľa nízkej a vysokej tarify, hodín alebo s ohľadom na aktuálny odber budovy vykonávať plynulé (skokové) riadenie. To všetko vám je schopná zaistiť nabíjacia stanica pomocou rôznych doplnkových prístrojov (prednostné relé, riadiaci systém, spínacie hodiny...).
- Napokon riadenie prístupu – to zväčša nebudete riešiť u seba doma v rodinnom dome (EVlink Wallbox štandard), ale inak sa na túto problematiku bude pozerať vlastníci parkovacieho státia v bytovom dome (EVlink Wallbox štandard alebo Smart Wallbox s kľúčikom), prípadne ak budete chcieť prevádzkovať väčší vozidlový park a rozdeliť náklady na nabíjanie elektromobilov (EVlink Smart Wallbox s čítačkou RFID) medzi používateľov. Pre tieto prípady sú nabíjacie stanice vybavené kľúčikom, ktorý zabezpečí prístup len oprávnenému používateľovi, alebo čítačkou RFID, ak sa požaduje zabezpečiť prístup oprávneným používateľom

a zároveň medzi nich rozdeliť náklady na nabíjanie. Takýto wallbox môže byť pripojený k internetu a umožňuje diaľkové odčítanie štatistik nabíjania aj konfiguráciu zariadenia.

ČO TREBA ZOHĽADNIŤ PRI MONTÁŽI?

Montáž by mala byť vykonaná elektroinštaláčnou firmou, respektíve elektroinštalatérom, ktorý absolvoval školenie na inštaláciu konkrétnych nabíjacích staníc. Inštaláciu by malo predchádzať meranie odberovej krivky používateľa a potom s ohľadom na typ auta (kapacita batérií, veľkosť integrovanej nabíjačky), dostupný výkon v dome a požiadavky na nabíjanie a prevádzku elektromobilu od používateľa možno určiť vhodný typ nabíjacej stanice.

MOŽNOSTI ZDIELANIA V RODINE, SO SUSEDOM

To je veľmi zaujímavá myšlienka, ale je jasné, že v oboch prípadoch bude treba vedieť, kto koľko energie odobral – bude potrebná identifikácia používateľa. Následné rozúčtovanie nákladov je už veľmi jednoduché (napríklad pomocou smart wallboxu). Problém však bude, kto v noci pôjde prepájať elektromobil, ak bude jeden už nabitý. S ohľadom na aktuálnu veľkosť batérií v elektromobiloch to nie je až taký veľký problém, pretože elektromobil sa musí nabíjať 1-2-krát týždenne.

BYTOVÉ DOMY

INŠTALÁCIA WALLBOXOV, PODMIENKY, PRÍPRAVA (PRE DEVELOPEROV)

Pri požiadavke na inštaláciu wallboxov v bytových domoch je nevyhnutné dodržať niektoré zásady. Dôležitá je príprava v počiatočnej fáze plánovania projektu. Na začiatku treba špecifikovať určité výkonové obmedzenia pre perspektívnych vlastníkov parkovacích státí – max. výkon nabíjacej stanice. Ďalej je potrebné používať tzv. smart wallboxy, ktoré následne umožňujú vzdialené riadenie výkonu stanice s ohľadom na veľkosť hlavného ističa alebo s ohľadom na aktuálny odber budovy. Riadiaci systém, ktorý spravuje všetky nabíjacie stanice v budove, zabezpečuje rovnomerné rozdelenie výkonu medzi nabíjacie stanice podľa doby nabíjania alebo množstva odobratej energie tak, aby bola rovnaká pre všetky elektromobily pripojené do siete. Riadiaci systém sa do inštalácie doplní v prípade montáže viac ako štyroch nabíjajúcich staníc (pre nižší počet je existujúci výkon dostatočný).

VYUŽITIE WALLBOXU V MALÝCH BYTOVÝCH DOMOCH PRE VIAC POUŽÍVATEĽOV

Pri takomto využívaní je veľmi dôležitá autorizácia. Tú je najjednoduchšie zabezpečiť pomocou kariet RFID. Každý používateľ nabíja so svojou kartou. Vďaka tomu je v systéme presne zaznamenané každé jeho nabíjanie a následné rozúčtovanie nákladov je už veľmi jednoduché, napr. pomocou nabíjajúcich staníc smart wallbox, ktoré majú integrovanú správu prístupových kariet a informáciu o jednotlivých nabíjaniach (začiatok a koniec - dátum - dátum a čas, doba nabíjania, množstvo odobratej energie, identifikácia používateľa). Tieto informácie sú správcom dostupné pomocou štandardného webového prehliadača cez PC alebo mobilný telefón.

PREVÁDZKA A SPRÁVA

Náklady – so zreteľom na nevyhnutnosť použitia riadiaceho systému v prípade viacerých používateľov budú náklady na



inštaláciu zariadení vyššie ako v prípade inštalácie v rodinnom dome. O zariadenie sa môže starať správca bytov alebo iná poverená osoba.

FIRMY

Možnosti nabíjania - tu treba používať tzv. smart wallboxy s čítačkou RFID a s max. výkonom 22 kW, so správou používateľov a riadením výkonu. Predpokladáme inštaláciu viac ako štyroch nabíjajúcich staníc. Identifikácia používateľa je zaistená pomocou čítačky RFID a v nabíjacej stanici sú uložené informácie o jednotlivých nabíjaniach (začiatok a koniec - dátum a čas, doba nabíjania, množstvo odobratej energie, identifikácia používateľa). Tieto informácie sú správcom dostupné pomocou štandardného webového prehliadača cez PC alebo mobilný telefón. Ďalej umožňujú vzdialené riadenie výkonu stanice s ohľadom na veľkosť hlavného ističa alebo s ohľadom na aktuálny odber budovy. Riadiaci systém, ktorý spravuje všetky nabíjacie stanice v budove, zabez-

pečuje rovnomerné rozdelenie výkonu medzi nabíjacie stanice podľa doby nabíjania alebo množstva odobratej energie tak, aby bola pre všetky elektromobily pripojené do siete rovnaká. Riadiaci systém sa do inštalácie doplní v prípade montáže viac ako štyroch nabíjajúcich staníc (pre nižší počet je existujúci výkon dostatočný).

- Autorizácia - tu je možné využiť autorizáciu pomocou nabíjacej stanice s kľúčikom (pokiaľ nie je nevyhnutné poznať konkrétneho používateľa) alebo čítačkou RFID (ak treba identifikovať používateľov a rozúčtovať náklady medzi nich).

- Sledovanie nákladov na nabíjanie – je možné pomocou jednej nabíjacej stanice – štandardného wallboxu s kľúčikom, ktorý je určený konkrétnej firme (odpočet sa vykonáva v pravidelných intervaloch) alebo nabíjacej stanice s čítačkou RFID (odpočet môže byť vykonaný po ukončení nabíjania, a to priamo zo stanice alebo z nadradených systémov, ak sú použité).

MOŽNOSTI VYUŽÍVANIA ĎALŠÍMI SUBJEKTMI

Domáca nabíjacia stanica – ako optimálne riešenie do budúcnosti vidíme 3-fázovú nabíjajúcu stanicu na 11 kW (20 A istič, hlavný domový istič 25 A) s integrovaným káblom a kľúčikom (na obmedzenie prístupu). V prípade potreby sú stanice vybavené jednoduchým riadením, ktoré zohľadňuje odber domu. Väčší výkon je možný len v prípade využitia obnoviteľných zdrojov, napr. fotovoltiky, prípadne úložiska.

» LEOŠ KABÁT, SCHNEIDER ELECTRIC



DC NABÍJANIE NEMUSÍ BYŤ IBA O RÝCHLOSTI

Špeciálny projekt

Ked' sa budeme rozprávať o DC nabíjaní, väčšinu ľudí hneď napadne rýchle nabíjanie. V podstate budú mať pravdu, DC nabíjanie nájdete väčšinou na rýchlonabíjačkách. Vec je však trochu zložitejšia. Elektromobily v prvej generácii boli zväčša vybavené akumulátormi s kapacitou 20 – 30 kWh. Do každého elektromobilu je vstavaná nabíjačka, ktorá umožňuje jeho nabíjanie z bežnej domácej 230 V zásuvky (Schuko) alebo z domáceho či verejného nabíjacieho AC stojana či wallboxu. Interné nabíjačky sú obvyčajne jednofázové a poskytujú výkon nabíjania do 7,4 kW. Takouto nabíjačkou ste teda aj z domáceho wallboxu dokázali elektromobil nabiť za noc. V súčasnosti sú však na trhu elektromobily s batériami s kapacitou 42 kWh – 150 kWh. Žiaľ, výrobcovia trochu zaspali a iba málo z nich má vstavanú aspoň trojfázovú nabíjačku, a ak náhodou, jej výkon je zvyčajne do 11 kW. Väčšina elektromobilov však zostáva pri jednofázovej 7,4 kW nabíjačke. To znamená napríklad pri 64 kWh batérii nabíjanie 10 hodín 30 minút na verejnej 22 kW nabíjačke. V domácich podmienkach, ak máte k dispozícii aj 11 kW trojfázovú nabíjačku, počkáte si na plné nabitie 20 hodín 30 minút, pretože budete môcť využiť maximálne 3,7 kW. Tu nastupuje technológia strednovýkonových

DC nabíjačiek, ktorých výrobcom je aj spoločnosť ABB.

Spoločnosť ABB je technologický líder v poskytovaní riešení na budovanie a prevádzku nabíjacej infraštruktúry pre elektrické autá a autobusy. Aktuálne eviduje viac ako 11 000 inštalovaných rýchlonabíjajúcich staníc v 76 štátoch, čo radí značku ABB medzi celosvetovo najpoužívanejšie typy staníc. Špecifickú kategóriu tvorí nabíjacia infraštruktúra pre elektrické autobusy s výkonom až 600 kW (DC).

S rastúcim predajom elektrických áut sa zvyšujú aj nároky majiteľov a firiem na možnosti nabíjania v jednotlivých lokalitách. Práve vďaka nízkeho výkonu interných AC nabíjačiek nastal dopyt po „menej rýchlom“ nabíjaní jednosmerným prúdom, ale s nižšími požiadavkami na prvotné investičné náklady. Tak vznikol koncept DC wallboxu (s jed-

Kedy použiť AC a kedy DC riešenie?

Verejná a komerčné nabíjacia infraštruktúra			
AC nabíjanie	DC nabíjanie	DC rýchlonabíjanie	DC vysokorýchlostné nabíjanie
3-22 kW	20-25 kW	50 kW	150 – 350 kW +
2-16 hodín	1-3 hodiny	20-90 minút	10-20 minút
			
<ul style="list-style-type: none"> – Rodinné domy – Bytové domy – Kancelárie – Hotely a nemocnice – Firemné autá s nočným parkovaním – Doplnenie na miestach DC nabíjania pre Plug-in Hybridy 	<ul style="list-style-type: none"> – Kancelárie – Hotely a nemocnice – Parkoviská – Autosalóny – Verejná správa – Komunálne služby 	<ul style="list-style-type: none"> – Obchodné centrá a reštaurácie – Frekventované parkoviská – Čerpacie stanice – Odpočívadlá a odstavňé parkoviská 	<ul style="list-style-type: none"> – Odpočívadlá pri diaľničných koridoroch – Reštaurácie pri diaľniciach – Čerpacie stanice – Mestské taxi služby

nosmerným nabíjaním). ABB prichádza s touto technológiou pod označením Terra DC wallbox a nabíjačka má výkon 24 kW. Svojím označením nabíjačka dopĺňa úspešný rad DC staníc Terra s výkonom 50 kW, ako aj rad nových vysokorýchlostných nabíjačiek Terra HP s výkonom od 175 kW, s ktorými sa stretnete aj u našich prevádzkovateľov.

Nabíjacie stanice Terra DC wallbox sa uplatnia na miestach, kde je predpoklad, že tam vozidlo stráví 1 až 3 hodiny, teda v nákupných strediskách, reštauráciách pri športoviskách, wellness centrách a podobne. Ich nasadenie na takýchto miestach má podstatne väčší význam ako budovanie AC nabíjacích stojanov. Zatiaľ čo tie umožňujú výkon nabíjania zväčša 11 alebo 22 kW, existuje iba niekoľko modelov elektromobilov, ktoré dokážu tento výkon využiť, zväčša sa nabíjajú maximálne výkonom 6 – 7,4 kW. DC wallbox dokáže nabíjať všetky elektromobily svojím maximálnym výkonom 24 kW, záleží iba na tom, či je vybavený iba káblom CCS, alebo aj CHAdeMO. V praxi to znamená, že podľa typu elektromobilu dokáže za hodinu nabíjania nabiť energiu na ďalších 110 – 160 km jazdy. Je dôležité pripomenúť, že Terra DC wallbox neumožňuje nabíjanie striedavým prúdom (AC).

Pozrime sa teda bližšie na najmenšieho a najmladšieho člena rodiny DC nabíjacích staníc Terra. Napriek tomu, že ide o nástennú stanicu, poskytuje všetky používateľské možnosti na nabíjanie podobné vyšším radom Terra 54 a Terra HP. Prevádzka nástenného wallboxu je veľmi jednoduchá vďaka 7" plnofarebnej dotykovej obrazovke s vynikajúcou čitateľnosťou za denného svetla. Na obrazovke sa zobrazuje začiatok a koniec nabíjania, priebeh nabíjania, informácia o tari-

Základné špecifikácie Terra DC wallbox	
DC výstupný výkon	24 kW
DC výstupné napätie	150-920 V DC
DC výstupný prúd	60 A
Používateľské rozhranie	7" plnofarebná dotyková obrazovka
RFID systém	ISO/IEC14443A/B, ISO/IEC15693, Čítací režim NFC, Mifare, Calypso
Pripojenie k sieti ⁰³	GSM / 3G modem 10/100 Base-T Ethernet
Prostredie	vnútorné / vonkajšie
Prevádzková teplota	-35 °C až +55 °C
Krytie	IP54, vonkajšia a vnútorná
Rozmery (v × š × h)	770 × 483 × 300 mm
Nabíjací kábel	3,5 m
Hmotnosť	70 kg bez nabíjacích káblov
CE modely	
Nabíjacie protokoly	CCS2, CHAdeMO
Zapojenie pre AC vstupný výkon	3P + N + PE
Rozpätie vstupného napätia	400 V AC ±10 % (50/60 Hz)
Max. menovitý vstupný prúd	40 A, Obmedzovače prúdu k dispozícii
Účinnosť	94 % pri nominálnom výstupnom výkone
Bezpečnosť a zhoda	CE

fách, výber jazykov a prístup pomocou PIN kódu a kariet RFID. Stanica dokáže komunikovať pomocou priemyselného štandardizovaného protokolu nabíjacích staníc OCPP (Open Charge Point Protocol) vo verzii 1.5 a 1.6, čo je dôležité najmä pre majiteľov a operátorov nabíjacej infraštruktúry. Uvedený protokol poskytuje množstvo výhod, ako napríklad vzdialený dohľad a komunikáciu pre servis vrátane manažmentu nabíjania. Stanica zaujme svojím kompaktným dizajnom na vnútorné aj vonkajšie použitie a je dostupná v konfiguráciách so samostatným konektorom CCS2 a dvoma konektormi CCS2 a CHAdeMO, s dĺžkou kábla 3,5 alebo 7 metrov.

Určená je na nabíjanie jedného vozidla. Robustný a zároveň kompaktný dizajn šetrí priestor na montáž a používanie nástennej stanice v polyfunkčných objektoch, autosalónoch, hoteloch, ale aj v objektoch rezidenčnej výstavby. V neposlednom rade wallbox Terra prekvapí všetky inštaláčne firmy svojou jednoduchou konštrukciou, ktorá minimalizuje čas montáže. Charakteristika na vonkajšie použitie je definovaná stupňom ochrany IP54 v rozmedzí teplôt od -35 °C do +55 °C a stupňom ochrany pred mechanickým poškodením IK10. Požiadavky na prívod nabíjania zásadne nevybočujú z možností reálnych požiadaviek na elektroinštaláciu pri nových stavbách a rekonštrukciách. Zapojenie pre AC vstupný výkon je trojfázové 3P + N + PE pri napätí 400 V AC a maximálnom menovitom prúde na vstupe 40 A. Meranie elektrickej energie je zabezpečené vlastnou technológiou stanice. Certifikované meranie podľa smernice MID pre potreby fakturácie kWh sa pripravuje.





EKONOMICKÉ ASPEKTY BUDOVANIA NABÍJACEJ INFRAŠTRUKTÚRY

Dojazd elektrických automobilov je asi najčastejšie diskutovaná otázka v elektromobilite. Dojazd na jedno nabitie akumulátora je a ešte dlho bude významne nižší ako dojazd na plnú nádrž pohonných hmôt. No elektrické autá majú popri tejto nevýhode aj jednu zásadnú prednosť. Dopĺňať energiu môžu na násobne väčšom počte nabíjajúcich miest. Zatiaľ čo dojazd na jedno nabitie je polovičný alebo tretinový oproti spaľovaciemu motoru, počet miest na nabíjanie v porovnaní s počtom miest, na ktorých sa dá zakúpiť fosílné palivo, môže byť mnohonásobne vyšší. Spoločnosť Shell po tom, ako vstúpila na trh s prevádzkovaním nabíjacej infraštruktúry, má dnes viac nabíjajúcich staníc ako púmp.

Európska únia si len nedávno stanovila cieľ vybudovať 1 000 000 verejných nabíjajúcich miest do roku 2030. V dlhšom časovom úseku pri predpoklade takmer plnej elektrifikácie a pri pomere jedného nabíjacieho miesta na 10 elektromobilov by ich len na Slovensku malo vzniknúť dvestotisíc.

Podstatnou výhodou elektromobilu sa tak stáva to, že bude možné elektrickú energiu doplniť takmer kdekoľvek, najmä však tak, aby vás to nezaťažovalo pri iných aktivitách. Za dočerpáním energie nebudeme dochádzať tak ako dnes na čerpaciu stanicu, ale nabijeme vozidlo popri inej činnosti tam, kde sa nám to

práve bude hodiť. Tak ako sú individuálne a niekedy premenlivé naše potreby a cesty, na ktoré využívame elektrický automobil, mení sa aj naša potreba nabíjacej infraštruktúry. Na pravidelné a krátke cesty, ktorých je väčšina, bude stačiť pomalé nabíjanie počas noci, v práci alebo kdekoľvek inde, kde sa zdržíme dlhšie ako hodinu. Pri dlhších, prípadne nepredvídaných presunoch využijeme rýchlonabíjacie stanice. Nabíjacia infraštruktúra tak bude pestrou zmesou rôznych technológií vhodných na rôzne využitie.

Investovať do takejto rozsiahlej infraštruktúry a vybudovať ju nemôže byť úloha pre jeden alebo dva podnikateľské subjekty. Okrem profesionálnych prevádzkovateľov nabíjacej infraštruktúry, ako sú u nás napríklad GreenWay alebo ZSE, je to aj príležitosť pre mnoho iných subjektov, aby na svojich nehnuteľnostiach, parkoviskách pre klientov či zamestnancov budovali takéto zariadenia. Dôležitým hráčom v tomto ekosystéme budú mestá a obce, ktoré budú koordinovať výstavbu hlavne v husto osídlených mestských oblastiach.

Tak ako budú pestré technológie, ktoré sa budú využívať, rovnako pestré a rozdielne budú dôvody investovať do nabíjacej infraštruktúry. Môže ísť o rozšírenie ponuky služieb pre klientov, zamestnanecký benefit, podporu ekologickej stratégie, prilákanie zákazníkov či motiváciu

obyvateľov využívať čistejšiu dopravu v meste.

Akýkoľvek motív zaväzú, na správne rozhodnutie treba poznať ekonomické súvislosti budovania nabíjacej infraštruktúry, ktorým sa budeme venovať ďalej v texte.

Najprv rozoberieme investičné náklady na jej budovanie, potom sa budeme zaoberať prevádzkovými nákladmi a nakoniec výnosmi a návratnosťou.

PLÁNOVANIE

Na úplnom začiatku je potrebné správne naplánovanie, pričom najdôležitejšie je poznať potreby tých, ktorí budú nabíjačky využívať. Budú autá zaparkované na jednom mieste dlhší čas, napríklad cez noc alebo počas práce? Alebo bude treba automobil dobíť čo najrýchlejšie?

Nabíjanie bude skôr sekundárna činnosť, ktorá sa bude prispôsobovať hlavnej činnosti, ktorú vlastník automobilu vykonáva, preto treba poznať preferencie a správanie ľudí v danej lokalite. Rôzne rýchlosti nabíjania sú spojené s rôznymi nákladmi, ktoré sa následne musia pretažiť do poplatkov za nabíjanie. Je preto nevyhnutné zobrať do úvahy aj cenové preferencie tých, ktorí budú nabíjanie využívať.

Najväčšia neznáma, ale nesmierne dôležitá premenná je rozvoj infraštruk-

túry v čase. Najmä v prípade väčších parkovísk či pri mestskom parkovaní je efektívne budovať nabíjacie možnosti postupne, ako bude pribúdať automobilov na trhu a bude sa zvyšovať dopyt po týchto službách.

INVESTÍCIA

Z pohľadu technológie je ponuka nabíjacích staníc veľmi rozmanitá. Dve základné skupiny sú tzv. pomalé AC nabíjačky⁴⁾ a rýchlonabíjacie stanice s DC nabíjaním.

AC nabíjačky sa ponúkajú zvyčajne ako tzv. wallboxy alebo v stĺpikovom vyhotovení. Výhody wallboxu sú väčšia flexibilita a možnosť využitia na samostatnom stojane alebo primontovaním na stenu. Prednosťou stĺpikového vyhotovenia je väčšia robustnosť proti vandalom, čo sa hodí najmä pri nabíjačkách umiestnených na ulici. Dizajn umožňujúci čo najjednoduchšie servisné zásahy šetrí prevádzkové náklady v budúcnosti.

Aj keď maximálny výkon AC nabíjačiek môže byť rôzny – od 3,7 do 22 kW – a môžu pracovať s jednou či všetkými tromi fázami, v praxi sa ustálilo riešenie s tromi fázami a výkonom 22 kW. Je najflexibilnejšie, dokáže poskytnúť maximálny výkon AC nabíjania všetkým dostupným elektromobilom a zároveň

INVESTIČNÉ NÁKLADY	350 kW	50 kW DC	22 kW AC
Cena nabíjačky (EUR)	180 000	26 000	1700
Cena prípojky (100 m) (EUR)	20 000	8 000	700
Cena transformátora (EUR)	40 000		
Pripojovací poplatok (EUR)	19 702	559	224
Spolu (EUR)	259 702	34 559	2 624
Podiel ceny nabíjačky na celkových nákladoch	69 %	75 %	65 %

■ Prehľad investičných nákladov na budovanie nabíjačiek

PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY	350 kW	50 kW DC	22 kW AC	
Náklady na rezervovanú kapacitu				
Cena za 350 kW rezervovanú kapacitu VN	1925			EUR/mesiac
Cena za 50 kW rezervovanú kapacitu VN		275		EUR/mesiac
Cena za 22 kW rezervovanú kapacitu NN			26	EUR/mesiac
Ostatné priame náklady				
Poistenie	20	7	0	EUR/mesiac
Vlastná spotreba	15	5	1	EUR/mesiac
Opravy a údržba	45	20	6	EUR/mesiac
Cena CPO správy	30	25	20	EUR/mesiac
Fixné mesačné prevádzkové náklady spolu	2035	332	53	EUR/mesiac
Variabilné náklady				
Variabilná cena elektriny	0,90	0,12	0,12	EUR/kWh

■ Prevádzkové náklady

cenový rozdiel oproti jednofázovým modelom s malým výkonom je pomerne zanedbateľný. Samozrejmosť pri takmer všetkých modeloch je možnosť znížiť maximálny výkon nabíjania, čo je užitočné v miestach, kde nie je dostupný dostatočný výkon zo siete.

Podstatne komplexnejšie zariadenie ako AC nabíjačky sú nabíjačky DC, ktoré do automobilu dodávajú priamo jednosmerný prúd. Ponúkajú sa so širokou paletou výkonov – od 25 kW cez najrozšírenejší rad 50 kW nabíjačiek a rýchlejšie 100 alebo 150 kW až po veľmi rýchle nabíjanie s výkonom 350 kW. Cenové rozpätie pri rôznych výkonoch je veľmi široké a siaha od 7000 eur pri jednoduchej 25 kW DC nabíjačke až po 180 000 eur pri vysokých výkonoch.

Druhá významná položka investičných výdavkov je vybudovanie prípojky rozvádzača a príslušnej elektroinštalácie. V prípade vyššieho výkonu DC nabíjačiek či väčšieho počtu AC nabíjačiek budovaných na jednom mieste v tzv. nabíjacom hube často treba investovať do posilnenia prípojky do celého objektu a neraz aj do rozšírenia trafostanice. V takýchto

prípadoch sa náklady na prípojku môžu vyšplhať nad náklady na obstaranie samotných nabíjačiek. Problém s vysokými investíciami na pripojenie sa zvyčajne stupňuje s potrebou rozširovať nabíjaciu infraštruktúru na danom mieste. Pri inštalácii prvej nabíjačky zvyčajne možno využiť vhodne umiestnené parkovacie miesta v blízkosti už existujúceho vedenia bez potreby komplikovaných stavebných zásahov. Voľný výkon 22 kW na jednu AC nabíjaciu stanicu takisto zvyčajne nie je problém nájsť vo väčších objektoch. No ak chceme pripojiť väčší počet parkovacích miest či umiestniť v objekte aj väčšie výkony nabíjania, investíciu do pripojenia treba dôkladne napláňovať. Keďže rozvoj elektromobility je iba v začiatkoch, dá sa predpokladať, že všade tam, kde dnes vzniká potreba budovať niekoľko miest s možnosťou nabíjania, bude v budúcnosti potrebné ju naďalej rozširovať. Je preto vhodné obrátiť sa pri plánovaní na odborníkov, ktorí prevádzkujú nabíjaciu infraštruktúru a ktorí vedia poradiť, ako sa na takúto situáciu pripraviť už dnes a neinvestovať do prípojky, ktorá bude čoskoro potrebovať výmenu.



Keďže budovanie výkonnejších prípojok a využívanie dodatočných kapacít nie je vždy možné a takmer vždy je aj veľmi drahé, je namieste zvážiť využitie vhodnej technológie energetického manažmentu, ktorý pomocou aktívneho riadenia nabíjacieho procesu umožní v čase roz distribuovať maximálny výkon celého nabíjacieho hubu postupne medzi viacero automobilov. Miera sofistikovanosti takéhoto systému, ako aj investičné náklady naň môžu byť veľmi rôzne – od jednoduchého zariadenia na manažment viacerých AC nabíjacích staníc rovnakého typu, ktorého hodnota je niekoľko sto eur, až po systémy vhodné pre väčšie nabíjacie huby, ktoré na vykrytie špičiek spotreby využívajú samostatné batérie v hodnote viac ako stotisíc eur.

Samostatná téma investičných výdavkov sú poplatky za pripojenie do distribučnej sústavy. Tieto poplatky treba uhradiť v prípade, že je na nabíjanie nevyhnutné zriadiť samostatné odberné miesto alebo rozšíriť výkon toho existujúceho. Poplatky za pripojenie sa líšia, pokiaľ ide o pripojenie do sústavy nízkeho alebo vysokého napätia.

PREVÁDZKA NABÍJACEJ INFRAŠTRUKTÚRY

Väčšina nákladov na prevádzku nabíjacej infraštruktúry má povahu fixných poplatkov, ktoré treba uhradiť bez ohľadu na počet nabíjaní či objem prenesenej energie.

Jediný variabilný prevádzkový náklad je časť ceny elektrickej energie.

Okrem nákladov na pravidelnú údržbu, rezervy na opravy a náhradné diely v prípade pozáručných porúch je potrebné počítať aj so sumou na poistenie (vrátane poistenia zodpovednosti za spôsobenú škodu) či umývanie a zimnú údržbu.

V prípade, že je žiaduce zabezpečiť profesionálnu správu, online dohľad, 24/7 hotline podporu zákazníkov, zobrazenie nabíjačky v online mapách či sprístupnenie nabíjania pre zahraničných zákazníkov prostredníctvom roamingových platforiem, treba uzavrieť dohodu s firmou, ktorá takéto služby správy nabíjacej infraštruktúry poskytuje za pravidelný mesačný tzv. poplatok CPO (CPO z anglického Charging Point Operator).

Jeden z najvyšších (a v niektorých prípadoch aj vôbec najvyšší) fixných poplatkov, s ktorým treba počítať, je fixný poplatok za rezervovanú kapacitu. Zatiaľ čo pri všetkých spomínaných nákladoch možno uplatniť na ich optimalizáciu trhové nástroje, ktoré v konkurenčnom prostredí dobre fungujú a ktoré budú znižovať náklady spolu rozvíjajúcim sa trhom a zvyšujúcou sa konkurenciou, je náklad na rezervovanú kapacitu regulovaný poplatok, ktorého výšku každoročne odsúhlasuje Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO).

Tieto poplatky, žiaľ, nie sú navrhnuté tak, aby podporili rozvoj nabíjacej infraštruktúry, zatažujú ju vysokými fixnými

nákladmi aj v prípade, keď trh ešte nie je dostatočne rozvinutý a počet nabíjaní je stále nízky. Vysoké fixné poplatky sa tak musia rozrátať do malého počtu nabíjaní, čo predražuje náklady na jedno nabitie pre vlastníkov elektromobilov.

Obzvlášť vysoké sú fixné poplatky za kapacitu na strane vysokého napätia. Tie treba platiť najmä v prípade, ak už v objektive či trafostanici, do ktorej sa nabíjačky pripájajú, nie je voľná kapacita a musí sa zvýšiť. Fixný poplatok za rezervovanú kapacitu na úrovni vysokého napätia v prípade jednej 50 kW DC nabíjačky alebo troch 22 kW AC nabíjačiek je takmer 300 eur za mesiac, čo je kumulovane v priebehu životnosti nabíjačky viac ako obstarávací cena technológie. Pokiaľ sa regulácia v tejto oblasti nezmení zavedením špeciálnych taríf pre nabíjaciu infraštruktúru, bude tento poplatok jeden z najdôležitejších bariér pre rozvoj elektromobility vo väčšom rozsahu na Slovensku.

Náklady na energiu, ktoré sú tvorené cenou za komoditu a cenou za prenosové a systémové služby, sú tak poslednou a jedinou variabilnou položkou v prevádzkových nákladoch na poskytovanie služieb nabíjania.

VÝNOSY

V prípade, že sa vlastník nabíjacej infraštruktúry rozhodne nabíjanie spolplatiť, je potrebné v prvom rade rozhodnúť o štruktúre poplatku, ktorý bude vyža-

■ Výpočet nákladov na 1 kWh podľa využitia nabíjacej infraštruktúry pre 50 kW DC nabíjačku

Náklady na 1 kWh dodanej elektriny do EV (eurá, bez DPH)										
Počet nabíjaní za deň	Počet hodín nabíjania za mesiac	Počet kWh dodaných za mesiac	Utilizácia (časová)	Variabilné náklady za elektrinu	Poplatky za rezervovanú kapacitu (za istíť)	Ostatné fixné mesačné náklady	Odpisy	Náklady na financovanie (5 % p. a.)	Celkové priame náklady	Náklady na kWh dodanej elektriny
1,0	13,9	436	2%	43	275	58	290	72	738	1,69
2,0	27,7	872	4%	86	275	58	290	72	781	0,90
3,0	41,6	1 308	6%	129	275	58	290	72	824	0,63
4,0	55,4	1 744	8%	173	275	58	290	72	867	0,50
5,0	69,3	2 180	10%	216	275	58	290	72	910	0,42
6,0	83,2	2 617	12%	259	275	58	290	72	953	0,36
7,0	97,0	3 053	13%	302	275	58	290	72	997	0,33
8,0	110,9	3 489	15%	345	275	58	290	72	1 040	0,30
9,0	124,7	3 925	17%	388	275	58	290	72	1 083	0,28
10,0	138,6	4 361	19%	431	275	58	290	72	1 126	0,26

DC 50 kW:

Pripojenie (kW) 50

Priemerný výkon za hodinu v kW 31,5

Priemerný čas nabíjania 0,5

Priemerná spotreba pri jednom nabíjaní v kWh 14,5

dovať. V súčasnosti preferovaný model je spoplatnenie podľa spotrebovaných kWh, možné sú však aj iné spôsoby, ako je jednorazová platba, platba za minúty, fixný mesačný poplatok či akákoľvek ich kombinácia.

Výber poplatku si môže zorganizovať majiteľ nabíjačky vlastným spôsobom. To však zvyčajne nie je používateľsky prívetivé a množstvo rôznych systémov sa stáva neprehľadným. Preferovaným a ustáleným štandardom sa stalo zveriť túto činnosť profesionálnemu správcovi nabíjacej infraštruktúry, ktorý za malý poplatok spracuje platby od zákazníkov štandardizovaným spôsobom, ako to robí už na veľkom počte nabíjajúcich bodov vo svojej sieti. Preberá takisto riziko nezaplatenia za poskytnutú službu, keďže majiteľovi garantuje platbu. V súčasnosti tieto služby ponúkajú na Slovensku obaja hlavní operátori – GreenWay aj ZSE.

NÁVRATNOSŤ

Tak ako je z predchádzajúcich riadkov zrejmé, základnou charakteristikou ekonomiky poskytovania služieb nabíjania je transformácia väčšiny fixných nákladov, ako sú odpisy investovaných prostriedkov a množstvo fixných prevádzkových nákladov, do zvyčajne variabilných príjmov, ktoré závisia od počtu nabíjaní na danej stanici.

Pre návratnosť vynaložených prostriedkov je tak zásadná výťažnosť, tzv. utilizácia,

nabíjacieho bodu. Istá úspora fixných nákladov sa dá dosiahnuť správnym plánovaním rozvoja infraštruktúry v príslušnom mieste a zapojením väčšieho počtu nabíjačiek v takzvanom nabíjacom hube, kde dochádza k úsporám z rozsahu či už pri prvotnej investícii (zdieľanie nákladov na prípojku medzi viacerou nabíjačkou), alebo pri prevádzke (nižšie náklady na rezervovanú kapacitu vďaka efektívnemu energetickému manažmentu danej lokality).

Naopak, výnosy možno zvýšiť zapojením nabíjačky do niektorých z existujúcich sietí nabíjania a takýmto spôsobom oslovíť väčšinu elektromobilistov, ktorí už sú klientmi operátora. Netreba však opomenúť, že pohľad na celkovú návratnosť investície môže byť veľmi individuálny. Je predsa veľký rozdiel, či ide v prípade nabíjacej infraštruktúry o čisto finančnú investíciu s istou očakávanou návratnosťou, alebo o rozšírenie služieb pre zákazníkov či vlastných zamestnancov.

ZHRNUTIE

Ako vidno, pri rozhodovaní o budovaní nabíjacej infraštruktúry treba zvážiť množstvo ekonomických parametrov. Samostatná kapitola je technická stránka výstavby a prevádzky, ktorá je azda ešte komplexnejšia.

V tom spočíva aj istý paradox. Postačí prvú nabíjačku je zvyčajne pomerne jednoduché. V objekte je dostatočný výkon, vyčleniť jedno alebo dve parkovacie

miesta tam, kde netreba budovať prípojku komplikovaným a nákladným spôsobom, nie je problém, objem spotrebovanej energie je malý a poskytovanie nabíjania zadarmo zvyčajne nespôsobuje významné variabilné náklady, a tak nabíjanie možno poskytnúť aj bez potreby vyberať poplatok.

Situácia sa však stáva omnoho komplexnejšou, ak treba infraštruktúru rozvíjať a stavať aj na miestach, ktoré sú z hľadiska budovania pripojenia komplikovanejšie, chýba kapacita siete a poskytovanie nabíjania zadarmo vo väčšom objeme už nie je únosné. Vtedy sa už stáva spolupráca s profesionálnym správcou nabíjacej infraštruktúry nevyhnutnosťou. Optimálne je však túto spoluprácu nastaviť už od začiatku, pri plánovaní prvých krokov tak, aby sme budovali infraštruktúru, ktorá bude efektívna aj v budúcnosti, keď budeme zažívať rozmach elektromobility. Veď o to v ekonomike nabíjania ide predovšetkým.

⁴⁾ Takzvané AC nabíjačky nie sú v podstate nabíjačkami, pretože nepremieňajú striedavý prúd (AC) na jednosmerný (DC). Toto sa deje priamo v automobile za pomoci vstavanej palubnej nabíjačky. Napriek tomu budeme používať pojem AC nabíjačka, lebo ide o ustálený termín. Naproti tomu DC nabíjačky obsahujú menič a dodávajú jednosmerný prúd priamo do batérie vozidla. Pri nabíjaní musia bezchybne komunikovať so systémom battery managementu, ktorý je súčasťou každej batérie a riadi proces jej nabíjania tak, aby sa batéria nezničila. Ide teda aj z tejto stránky oveľa zložitejšie zariadenie.

» PETER BADÍK

■ Výpočet nákladov na 1kWh podľa využitia nabíjacej infraštruktúry pre 22kW AC nabíjačku

Náklady na 1 kWh dodanej elektriny do EV (eurá, bez DPH)										
Počet nabíjaní za deň	Počet hodín nabíjania za mesiac	Počet kWh dodaných za mesiac	Utilizácia (časová)	Variabilné náklady za elektrinu	Poplatky za wrezervovanú kapacitu (za istič)	Ostatné fixné mesačné náklady	Odpisy	Náklady na financovanie (5 % p. a.)	Celkové priame náklady	Náklady na kWh dodanej elektriny
1,0	37,7	274	5%	30	26	27	20	5	108	0,40
2,0	75,3	547	10%	60	26	27	20	5	138	0,25
3,0	113,0	821	16%	90	26	27	20	5	168	0,20
4,0	150,6	1 095	21%	120	26	27	20	5	198	0,18
5,0	188,3	1 368	26%	149	26	27	20	5	228	0,17
6,0	226,0	1 642	31%	179	26	27	20	5	258	0,16
7,0	263,6	1 916	37%	209	26	27	20	5	288	0,15
8,0	301,3	2 190	42%	239	26	27	20	5	317	0,14
9,0	339,0	2 463	47%	269	26	27	20	5	347	0,14
10,0	376,6	2 737	52%	299	26	27	20	5	377	0,14

AC 22 kW:

Pripojenie (kW) 22

Priemerný čas nabíjania 1,3

Priemerný výkon za hodinu v kW 7,3

Priemerná spotreba pri jednom nabíjaní v kWh 9,1



E-MOBILITA AKO SLUŽBA

Od koho sa možno lepšie dozvedieť niečo o využívaní elektromobilov v praxi ako od prevádzkovateľa taxislužby jazdiacej elektromobilmi? Oslovili sme preto pána Marcela Lukačku, konateľa spoločnosti GO4, aby nám napísal o strastiach a slastiach prevádzky elektromobilov v podmienkach taxislužby a kuriérskych služieb.

Naša logistická skupina GO4, do ktorej okrem materskej G04 patrí aj Cyklokuriér Švihaj Šuhaj, sa orientuje na expresnú a mestskú logistiku. Pracujeme pre zákazníkov najmä v našom hlavnom meste.

Už od vzniku sme sa snažili o čo najnižší dosah našej činnosti na životné prostredie, najmä ovzdušie. Tu by som rád spomenul fakt, ktorý nie je na prvý pohľad zřejmý, a síce, že už samo využitie expresných kuriérskych služieb, aj keby boli prevádzkované len na spaľovacích autách, ušetrí približne polovicu emisií v porovnaní s tým, keby si občasnú expresnú zásielku doručoval sám odosielateľ. Úspora sa dosahuje tým, že sa optimalizuje trasovanie kuriérov podľa viacerých zásielok od viacerých klientov.

My však ideme v znižovaní emisií ďalej, sme na našej MISII BEZ EMISIÍ.

Postupne sme nasadili cyklokuriérov aj na cargo bicykloch a v roku 2013 sme začali skúšať aj elektromobily. Otestovali sme v tom čase azda všetky elektromobily dostupné na trhu (okrem modelov Tesla).

Výsledok? Boli drahé, na bežné využitie pre kuriérov primálne a s nízkym dojazdom. Takisto rýchlonabíjačky sa v Bratislave dali spočítať na prstoch jednej ruky. Napriek tomuto nie priaznivému stavu bolo tam isté tušenie potenciálu, že elektromobily by mohli byť časom riešením pre naše služby, no ešte nebol správny čas.

O pár rokov sme netrpezliví chceli nástupu elektromobility pomôcť, a pretože som presvedčený, že jednak príklady priťahujú, jednak že sa nové technológie presadia o to skôr, o čo skôr sa snúbi ich ekologická udrža-

teľnosť aj s tou ekonomickou, hľadali sme využitie, ktoré by dávalo čo najväčší zmysel.

Voziť elektrododávkou Nissan eNV200 zásielky je fajn, ale okrem našich kuriérov skúsenosť s elektromobilitou nik iný nezískal. Navyše jej návratnosť bola dlhodobá a bez vtedy spustenej 5000-eurovej štátnej dotácie by nám to vychádzalo na oveľa viac ako 10 rokov. No jedna elektrododávka bez-emisné leto neurobí.

Tak sme sa dostali k tomu, že sme si na jar roku 2017 vybavili licenciu na taxislužbu a začali ako prví na Slovensku prevádzkovať flotilu e-taxi, lebo na rozdiel od expresného kuriéra sú tam nájazdy aj viac ako dvojnásobné a takisto prestávka na dobitie nie je prekážkou v prevádzke, ako by to bolo pri kuriéroch.

Začiatok prevádzky však nebol vôbec ľahký. Nielen preto, že dovtedy nikto elektrický taxík v Bratislave v prevádzke nevidel. Ani na dopravnom inšpektoráte, kde chceli emisnú normu a každoročnú kontrolu (formulár nepustí), ani v poisťovni, kde nám trvalo pár mesiacov, kým sme lízingovú spo-

ločnosť a poisťovňu presvedčili, že nariadenie nie je dôvod, aby bežné škody na elektrickom KIA Soul boli ohodnotené dvojnásobným rizikom ako pri KIA Soul so spaľovacím motorom. Už prirážka KASKO poistenia za vozidlo v prevádzke taxislužby nás diskriminuje ešte dnes oproti napr. 13-ročným dieselom o viac ako 100 eur mesačne.

Najväčšia prekážka, ktorú sme museli prekonať, boli v tom čase nerovnaké podmienky pri poskytovaní tejto služby. My sme potrebovali vodičov so skúškami a licenciou, ktorí však zároveň nemali vlastné auto, ktorým by jazdili, a okrem toho by chceli dať šancu elektromobilu. De facto to museli byť všetko noví vodiči, nie už existujúci taxikári.

Keď navyše zápasíte o vodičov s globálnym Uberom či Boltom (v tom čase ešte Taxify), od ktorých nikto žiadne licencie, skúšky, dvojnásobné poistenia a nič ďalšie v tom čase nevyžadoval, a na rozdiel od našej legálnej cesty, ktorá trvala asi 2 mesiace a stála približne o 2000 eur/auto, resp. vodiča viac, nábor ľudí sa vám dosť zúži a predraží.

Doteraz považujem za malý zázrak, že sa nám to navzdory týmto problémom a silnému antitaxikárskemu nastaveniu značnej časti verejnosti aj médií podarilo.

Vráťme sa však k našim skúsenostiam s elektromobilitou. Na jeseň roku 2017 sme už mali 10 e-taxikárov, ktorí sa v elektromobiloch striedali na zmeny a najazdili až 8000 km v jednom e-taxi za mesiac. Toľko nenajazdia mnohé bežne prevádzkované elektrické autá za rok. Okrem toho sme pomáhali s kontaktmi a skúsenosťami prevádzkovateľom taxíkov v iných slovenských mestách, ktorí nás chceli nasledovať.

Do dnešného dňa našich 9 elektromobilov (8 e-taxi a jedna kuriérska dodávka) najazdilo od roku 2017 vyše jedného milióna kilometrov. To je približne 200 ton ušetrených emisií CO₂.

Možno ste sa nad týmto číslom pozastavili a vravíte si, že tu niečo neseďí, veď aktuálny limit na spaľovacie motory bol vtedy 135 g/km. Áno, ale jednak e-taxi jazdia na 99 % v mestskej premávke, kde je spotreba bežne

o min. 30 až 50 % vyššia, ako je uvádzaná tabuľková kombinovaná spotreba, a tak sú vyššie aj ich emisie, navyše, a to je pre túto službu špecifické, v zime vodiči pri čakaní na objednávku či zákazníka stoja so zapnutým zapalovaním, aby nezmrzli, a emisie pri takomto behu motora sú na najvyšších hodnotách.

K zvýšeniu znečistenia ovzdušia v Bratislave určite prispieva aj fakt, že sa vyšlo v ústrety práve digitálnym platformám a namiesto dovtedajšieho max. 8-ročného veku taxikárskeho vozidla sa umožnilo prevádzkovať na tento účel aj 15-ročné vozidlá s horšími emisnými limitmi.

Taxíky najazdia totiž asi 5-6-násobok bežného priemeru vozidla. Ekologický dosah takéhoto opatrenia by bol podstatne vyšší ako iné opatrenia, napr. na podporu individuálnej elektromobility. Len v Bratislave je dnes približne 3500 taxikárskych vozidiel (vrátane platforiem).

Mimochodom, priemerný vek osobných vozidiel na Slovensku je zhruba 13,5 roka, a teda priemerné emisie sa dosť odlišujú od najnovšieho limitu.





Keby som vedel v čase tvorby nového zákona (2017) to, čo viem dnes, razantnejšie by som presadzoval svoj návrh, aby sa prijalo nejaké prechodné obdobie, časový rámec, keď by museli byť vozidlá v tejto typickej mestskej dopravnej službe už len elektrické.

Keby museli byť povedzme od roku 2022 všetky elektrické, lokálne by boli bezemisné aj efektívnejšie využívané a zdieľané viacerými vodičmi. Bolo by ich treba menej. To je aj menej statickej dopravy. Bola by aj predvídateľnejšia potreba výstavby verejných nabíjacích staníc a podnikatelia v oblasti taxislužieb by si logicky budovali vlastnú nabíjajúcu infraštruktúru, tak ako ju máme aj my v centrále.

Mimochodom, presne takéto opatrenia už nejaký čas vo svete fungujú. V 13-miliónovom čínskom meste Šenčen jazdí okrem elektrickej verejnej dopravy vyše 20 000 čisto elektrických taxíkov. Keď už spomínam Čínu, treba dodať, že v elektromobilité je táto krajina už dnes svetovým lídrom. A sledujúc váhanie európskych automobiliek v tejto oblasti, trúfam si predpovedať, že do 5 rokov budú čínske elektrické autá v EÚ bežné tak ako dnes autá japonských či kórejských značiek.

V tejto súvislosti je však pre mňa najzarážajúcejšie, že napriek proklamovaným snahám EÚ o znižovanie emisií CO₂ v rámci boja s klimatickou zmenou doteraz európske automobilky

nepriniesli na trh konkurencieschopný úžitkový automobil, hoci práve tie jazdia takmer výhradne na naftu, najškodlivejšiu pre zdravie. Váhanie automobiliek dobre ukazuje fakt, že si takú elektrododávku musela postaviť napr. nemecká pošta sama po tom, čo bezvýsledne o to roky žiadala nemeckých výrobcov. A iné poštové a kuriérske spoločnosti zasa nakupujú elektrickú dodávku prerábanú na Slovensku.

Vývoj elektromobilov ide stále vpred. Ako to vyzeralo s dojazdmi počas obdobia? A či sa elektromobil oplatí? Naše KIA Soul EV s 27 kWh batériou mali na začiatku dojazd cez rok aj vyše 200 km na jedno nabitie. Spotreba bola u našich skúsených vodičov len okolo 12 kWh/100 km. To sú úplne vyhovujúce parametre. V zime pri teplotách pod 7 °C však dojazd klesal len na 120 – 130 km.

A dnes máme najazdené jedným elektromobilom už bezmála 200-tisíc kilometrov. Každodenné nabíjanie na DC nabíjačkách a tie kilometre poznali batériu, takže dojazd je len asi 140 km a v čase písania článku (koniec januára 2020) nepresahoval 100 km. To, samozrejme, znižuje využiteľnosť elektromobilov v taxislužbe. Mali sme v pláne ich všetky vymeniť za nové elektromobily. Mali sme dokonca pripravené projekty s partnermi na rozšírenie týchto služieb. Žiaľ, v predvianočnej dotácii sme neboli dostatočne rýchli, možno aj preto, lebo ma to na Macu

dvakrát vyhodilo z formulára, keď som klikol na lištu, ktorou sa menil počet vozidiel z 1 na 3. Aj bez tohto technického problému nepovažujem za správne a fér, aby o úspechu v dotácii rozhodoval čas, keď sú min. 3 rôzne dlhé formuláre (podľa typu žiadateľa, počtu vozidiel, počtu vypĺňaných polí a iných faktorov). Ja by som už skôr prijal čistú lotériu.

Slovensko bolo podľa štúdie LeasPlan v minulom roku na chvoste EÚ v pripravenosti na elektromobilitu. Nelichotivá vizitka, ktorá je o to ťažšie pochopiteľná, že sme jednak svetoví premianti v počte vyrobených áut na obyvateľa, jednak vyrábanú energiu máme v jednom z najzelenších mixov v rámci EÚ. Kým napr. v krajinách ako Poľsko či Estónsko, ktoré investujú veľké peniaze do podpory elektromobility, podľa mixu výroby energie elektromobily majú horšiu uhlíkovú stopu ako spaľovacie motory.

Napriek týmto konštatovaniám chcem dúfať, že sa v tejto oblasti niečo zmení a nájdeme partnerov, ktorí v našej nie veľkej krajine budú ochotní spojiť sa s nami, vytvoríť inovácie a testovať a skúšať ich. Na tento účel je malosť nášho trhu dokonca veľká výhoda.

Tam by sme mali upriamiť pozornosť, ak chceme budovať znalostnú ekonomiku. No bez podpory na viacerých úrovniach ostaneme na chvoste.

» MARCEL LUKAČKA,
konateľ GO4, s. r. o., a autor projektu e-TAXI

**SUPER
SOCO**

ANTI-K Telecom: výhradný dovozca e-motocyklov SUPER SOCO pre Slovensko s platným typovým schválením EÚ.

NOVINKA!



VÝKON A DESIGN

PRE OBJAVITEĽOV

 **100%**
ELECTRIC

 **140 km**
DOJAZD / 2 BATÉRIE

 **6-7 hod.**
NABÍJANIE

Spoznajte všetky modely:
SUPER SOCO CU-X, TS, TC a TC max

www.antiksupersoco.sk

 **ANTI-K**

ANTIK A ELEKTROMOBILITA POSLEDNEJ MÍLE

ŠPECIÁLNY PROJEKT

Spoločnosť Antik sa dlhodobo venuje zavádzaniu smart technológií a ekologických riešení. Jeden z takýchto projektov je požičiavanie bicyklov, ktoré odštartovalo svoje ťaženie v mestách, pričom Antik priniesol do požičiavania ešte jeden zaujímavý moment – možnosť ponechať ho mimo zabudovaného stano-
višťa. Systém komunikuje s používateľmi cez mapu v aplikácii pre iOS a Android vrátane registrácie, platby či nahlásenia poruchy bicykla. Bicykel sa diaľkovo monitoruje cez modem GPS/GSM, ktorý napája solárny panel v košíku bicykla. Úspešný projekt sa začal v Košiciach a rýchlo si našiel uplatnenie aj v ďalších slovenských mes-

tách. Okrem bicyklov sa rozbehlo požičiavanie elektrických kolobežiek, malých motoriek a na rade sú e-skútre.

E-MOTOCYKEL SUPER SOCO

Novinkami v portfóliu e-skútrov sa stali modely SUPER SOCO TC a TC-Max a pripojili sa tak k svojim starším súrodencom CU-X či TS. Ide o 100 % elektrické vozidlá, iniciujúce éru elektrickej mobility. Nie sú to však len fádne, bezduché prostriedky na prepravu, ale ako sme pri produktoch Antik zvyknutí, všetky sú príjemné na pohľad, keďže majú prepracovaný dizajn a technické spracovanie.

Napríklad najnovší model SUPER SOCO TC má zaujímavé okrúhle retro tvary ukrývajúce moderné technológie. Na prvý pohľad zaujme okrúhly LED svetlomet či podsvietený LCD prístrojový panel s elektronickými notifikáciami. Vozidlo poháňa elektrický motor v zadnom kolese s maximálnym výkonom 1,95 kW pri 335 otáčkach/min a jeho prevádzku zabezpečuje lítiová batéria, ktorá umožňuje dojazd 61 až 80 km. Batéria sa na plnú capaci-

tu nabíja asi sedem hodín. Bonbónikom je možnosť používať dve batérie súčasne a predĺžiť tým dojazd až na 150 km.



V porovnaní s existujúcim TC je TC-Max rýchlejší, výkonnejší, s dlhším dosahom, podstatne kratším časom nabíjania a pritom stále s možnosťou legálnej jazdy na CBT. TC-Max má centrálné namontovaný motor na lepšie vyváženú jazdu a riadenie.

Svoje rozšírenie z Košíc do Bratislavy si môžu e-skútre dovoliť aj vďaka vznikajúcej platforme nabíjajúcich staníc.

V ČOM SÚ VÝNIMOČNÉ NABÍJACIE STANICE ANTIK?

Aby mohla byť e-mobilita naozaj dostupná, vytvára Antik masívnu základňu nabíjajúcich staníc. Pôjde o sieť zariadení poskytujúcich služby v dvoch základných režimoch. Tranzitné nabíjacie stanice sú prototypom rýchlonabíjačky, nabijú batériu aj pri dlhších cestách. Ak vám klesne kapacita batérie, stačí sa zastaviť



na takomto type stanice a o hodinku už môžete pokračovať v jazde. Destinačné nabíjacie stanice predstavujú pomalší typ nabíjania, vhodný po ukončení cesty alebo tam, kde sa budete zdržovať dlhšie. Špecialitou nabíjajúcich staníc Antiku je nabíjanie drobnej elektromobility, ako sú bicykle, kolobežky či malé motorky. Používatelia na nich nájdu nainštalovanú aj 230 V zásuvku, čo je pri nabíjajúcich staniciach výnimočný jav.

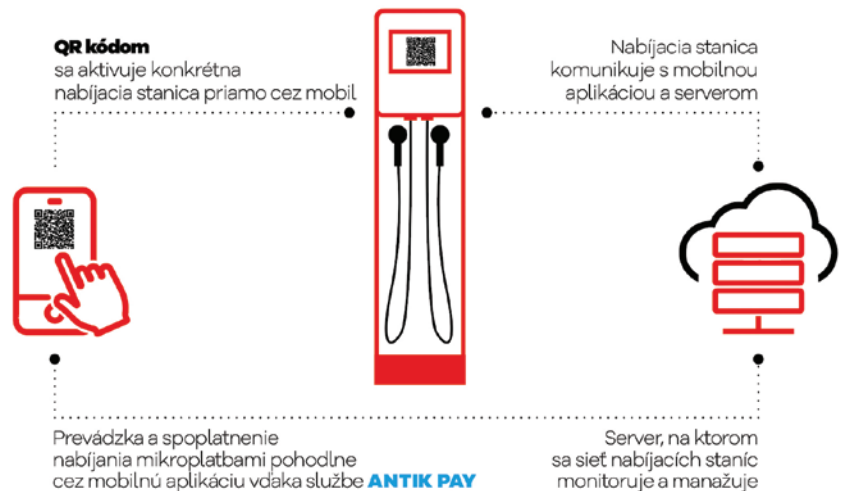
MIKROPLATBY ZA RÔZNE SLUŽBY S ANTIKPAY

Ďalšia novinka, ktorú Antik prináša, je možnosť platiť za nabíjanie drobných elektrických zariadení (bicykle, odrážadlá, kolobežky...) pomocou mobilnej aplikácie. Nabiť si, pravdaže, môžete nielen zdieľané zariadenia Antik, ale aj svoje

súkromné e-kolobežky či bicykle a platbu uskutočnite na nabíjačke Antiku kdekoľvek na ulici. Ako to funguje? Najprv si treba stiahnuť aplikáciu AntikPay a zosnímať QR kód konkrétnej nabíjacej stanice s mobilnou aplikáciou a serverom, takže platba prostredníctvom aplikácie by sa mala realizovať rýchlo a hladko.

Okrem týchto mikroplatieb a platieb za nabíjanie elektromobilov umožňuje aplikácia platiť za rôzne služby a produkty bez potreby peňaženky. Navyše tieto peniaze sa dajú kedykoľvek previesť na váš bankový účet. V peňaženke AntikPay sú teda reálne peniaze s výhodami komfortných elektronických platieb a prehľadov. Vďaka roamingu môžu túto službu využívať používatelia z celej Európy.

» JANA MATEJÍKOVÁ





JE PRODUKCIA CO₂ ELEKTROMOBILOV VYŠŠIA AKO PRI SPAĽOVACÍCH AUTÁCH?

Elektromobilita je tu s nami a je logické, že má množstvo zástancov, ale aj odporcov. Tí druhí s vďakou prijímajú akúkoľvek správu podporujúcu ich odpor k elektromobilite, ktorá sa mihne v médiách. Žiaľ, žijeme v čase sociálnych médií a ich povrchných a nekritických konzumentov, a tak stačí, ak sa objaví správa zavaňajúca senzáciou, a mnohé médiá ju bez overenia a často bez rozmyslu vydávajú za čistú pravdu. Jedna z takých je aj správa, ktorá sa už dlhšie sporadicky pretriasla v rôznych „odborných“ médiách. Jej pôvodcom je Inštitút pre ekonomický výskum so sídlom v Mníchove (IFO), ktorý v nej konštatuje: „Elektromobily sú viac znečisťujúca forma dopravy ako vozidlá s dieselovým motorom.“ Štúdia vychádza zo situácie na nemeckom trhu, pričom zohľadňuje nepriaznivý energetický mix Nemecka, pozostávajúci z veľkého percenta elektrickej energie vyrábanej z fosílnych palív. Vzhľadom na množstvo energie potrebnej pri výrobe akumulátorov majú byť emisie CO₂ v najlepšom prípade o niečo vyššie ako emisie vznetového motora.

Uvedená štúdia IFO však bola krátko po vydaní spochybnená a nemecké médiá zverejnili podrobné analýzy, ktoré odhalili v správe množstvo chýb a nepresností. Nehovoriac o tom, že veľa predchádzajúcich štúdií tvrdí pravý opak. Ak sa zbežne pozrieme na to, čo štúdia

tvrdí, už v základe je porovnanie tendencie. Porovnáva sa tu Tesla Model 3 so 75 kWh batériou s Mercedesom C220, pričom tieto vozidlá majú diametrálne odlišný výkon (473 koní oproti 194 koňom v prípade Mercedesu), pričom pri Tesle je bezdôvodne zvýšená hodnota CO₂ o 16 % oproti oficiálnym údajom. V správe sa navyše používajú údaje zo starého a nepresného cyklu NEDC oproti presnejšiemu WLTP. Tendencnosť správy však najviac vidieť na tom, že pri elektromobile je započítaná výroba energie počas celého životného cyklu, zatiaľ čo pri spaľovacích autách sa akosi pozabudlo na to, že aj pri výrobe a preprave benzínu či nafty vznikajú emisie. Autori sa držia najhoršieho scenára, podľa ktorého sa všetka energia vyrába z fosílnych palív. To však neplatí univerzálne ani v Nemecku a veľmi sa to líši podľa jednotlivých krajín. V Nemecku čoraz viac súkromných majiteľov elektromobilov, ale aj firiem nabíja svoje vozidlá pomocou obnoviteľných zdrojov, solárnych či veterných elektrární, čím podstatne znižujú uhlíkovú stopu. Ak sa pozrieme napríklad na energetický mix Slovenska, podľa údajov z roku 2017 tvorila u nás produkcia energie z fosílnych palív iba 18 % z celého objemu spotrebovanej energie.

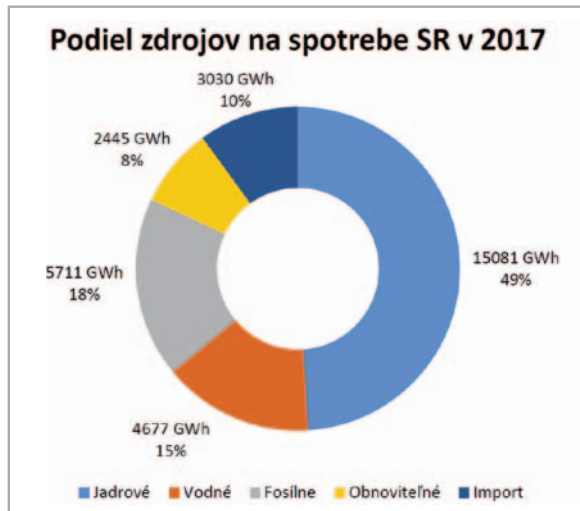
Správa takisto predpokladá životnosť akumulátorov iba 150 000 km, po ktorých by sa mali stať odpadom. Už tento

predpoklad, ako nakoniec ukazuje aj prax, je chybný. Ich životnosť je podstatne vyššia. Akumulátory sú konštruované modulárne, takže v prípade poruchy možno vymeniť iba chybnú časť. Pri poklese kapacity sa dá navyše akumulátor repasovať a použiť v úlohe stacionárneho úložiska, či už v domácich podmienkach, alebo vo veľkokapacitných úložiskách. V stacionárnom úložisku sa totiž akumulátor využíva podstatne šetrnejšie ako v automobile, čo mu dáva predpoklad na ďalších minimálne 10 – 15 rokov prevádzky. Po vybratí akumulátorov z vozidiel je ich zostatková kapacita spravidla 75 – 80 % pôvodnej hodnoty. Viacero spoločností už dnes ponúka domáce úložiská, ktoré sú veľmi výhodné hlavne v spojení so solárnym systémom. Počas dňa sa akumulátor nabíja a vo večerných hodinách môže slúžiť na napájanie domácnosti alebo nabíjanie elektromobilu. V tomto prípade je navyše veľmi výhodné to, že nabíjanie môže prebiehať vyšším výkonom bez potreby poplatkov za vyššiu rezervovanú kapacitu, ktorá by bola potrebná pri nabíjaní priamo zo siete.

Veľmi dobrý príklad takéhoto využitia je projekt veľkého akumulátorového úložiska inštalovaného na najväčšom štadióne v holandskom Amsterdame. Inštalácia je spoločným dielom spoločností Nissan a Eaton. Na štadióne je inštalovaných 4200 solárnych panelov.

Úložisko kombinuje autobaterie aj nové batérie pri ekvivalente 148 akumulátorov používaných vo vozidlách Leaf. Pri úložnej kapacite 2,8 MWh disponuje výkonom 3 MW. Na lepšiu predstavu, úložisko dokáže napájať takmer 3000 domácností, ušetrí 116 683 ton CO₂. Vďaka tomuto systému na ukládanie energie bude štadión môcť inteligentnejšie využívať svoju vlastnú udržateľnú energiu a aj obchodovať s úložnou kapacitou. Úložisko pokryje väčšinu energetických požiadaviek štadióna a v jeho blízkosti sa takisto nachádza množstvo nabíjajúcich miest pre elektromobily.

Ďalší argument odporcov elektromobility je recyklácia batérií. Výroba materiálov je zodpovedná približne za polovicu emisií skleníkových plynov z výroby batérií a recyklované materiály majú zvyčajne nižšiu uhlíkovú stopu ako rovnaké materiály z pôvodných zdrojov. Napríklad výroba recyklovaného hliníka vytvára zhruba o 95 % menej emisií skleníkových plynov v porovnaní s výrobou hliníka z prírodných zdrojov. Hoci jedno veľké zariadenie prevádzkuje spoločnosť Umicore v Belgicku a ďalšie sa plánujú, recyklácia lítiovo-iónových batérií je v súčasnosti relatívne nevyvinutá z dôvodu nízkeho počtu batérií, ktoré vychádzajú z používania vozidiel. Proces recyklácie môže byť komplikovaný aj štruktúrou veľkých akumulátorov. Veľké recyklačné spoločnosti v súčasnosti fun-



gujú v Číne a dokážu recyklovať aj Li-ion batérie v rôznych veľkostiach – od mobilov až po elektromobily. S pribúdajúcim počtom vyradených batérií budú postupne vznikať aj v Európe. Vzácné kovy v batériách, ako sú nikel, kobalt, lítium a ďalšie, sú dostatočná motivácia na ich stavbu.

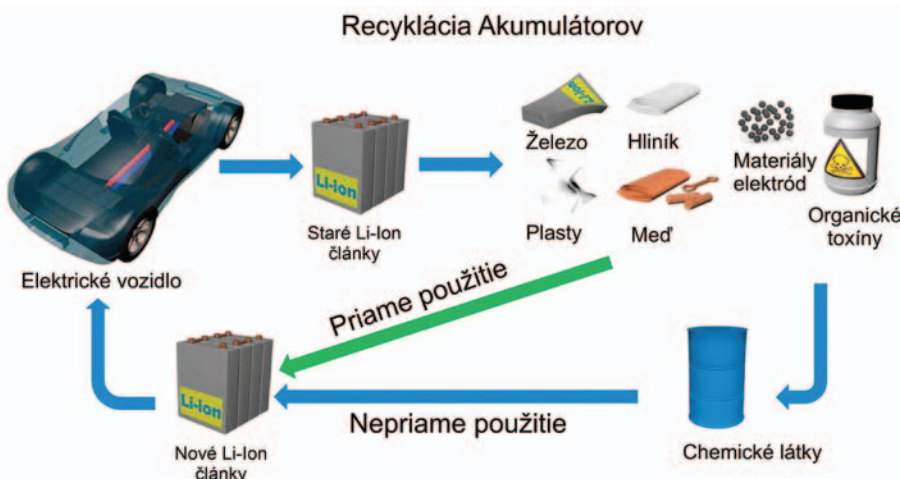
Nezanedbateľný faktor znižovania uhlíkovej stopy je aj stály vývoj technológií akumulátorov. Hustota energie na kilogram hmotnosti sa neustále zvyšuje priemernou rýchlosťou približne 5 až 8 % ročne. Nemusíme chodiť ďaleko. Ak si vezmeme za príklad akumulátor BMW i3, tento model prišiel v roku 2013 s kapacitou 21,6 kWh. Aktuálny model má kapacitu akumulátora 42,2 kWh, pričom boli zachované rozmery a hmotnosť stúpla iba o 30 kg. Kapacita však nie je jediné, čo sa zlepšuje. Články majú optimálny tvar a lepší teplotný ma-

nažment, čo predlžuje ich životnosť. To znamená, že v elektromobile sa budú dlhšie používať a dlhšie bude aj ich sekundárne využitie.

Hoci stále existuje veľa otvorených otázok, situácia určite nie je taká jednoznačná, ako ju vykresľuje diskutovaná štúdia. Elektrické autá sú počas svojho života oveľa čistejšie ako autá s vnútorným spaľovaním. Typický elektrický automobil dnes produkuje iba polovicu emisií skleníkových plynov priemerného európskeho osobného automobilu. Okrem toho je elektrický automobil využívajúci priemernú európsku elektrinu v priebehu svojho životného cyklu takmer o 30 % čistejší v porovnaní s najúčinnjším motorom s vnútorným spaľovaním na súčasnom trhu. Vyššie emisie elektrického vozidla počas výroby sa vyrovnávajú už po dvoch rokoch v porovnaní s jazdením priemerným konvenčným vozidlom. Tento časový rámec klesne približne na jeden a pol roka, ak je vozidlo nabíjané obnoviteľnou energiou. V našich podmienkach, teda so slovenským energetickým mixom tak patríme ku krajinám, kde je bilancia produkcie CO₂ priaznivejšia. Výhody elektrických vozidiel v porovnaní s vozidlami s vnútorným spaľovaním sú však jasné a rastú aj napriek neúplnej dostupnosti údajov o procesoch výroby vozidiel.

Vypočítanie presných emisií počas životného cyklu pre všetky modely vozidiel by bolo veľmi náročné. Každá takáto metodika by musela zahŕňať okrem výroby batérií aj emisie z výroby všetkých konvenčných komponentov vozidla, aby nedošlo k nespravodlivému penalizovaniu elektrických vozidiel. To by vyvolalo veľkú neistotu v životaschopnosti existujúcich modelov konvenčných vozidiel, ktoré majú oceľové a hliníkové súčasti pochádzajúce z rôznych častí sveta s vyššou či nižšou uhlíkovou náročnosťou. Ak sa však budeme rozprávať o produkcii miestnych emisií, tu je situácia jednoduchšia a záleží hlavne na energetickom mixe krajiny a penetrácii obnoviteľných zdrojov energie v domácich či firemných podmienkach.

» RENÉ HUBINSKÝ





ČO VPLÝVA NA SPOTREBU ELEKTROMOBILOV?

Spotreba elektromobilov je veľká téma priaznivcov, ale aj neprajníkov elektromobilov. My sme sa preto na túto problematiku pozreli podrobnejšie. Ako testovacie vozidlo sme tentoraz zvolili úplne nový model Kia e-Soul s batériou s kapacitou 64 kWh v plnej výbave. Výbava má v tomto prípade význam v tom, že e-Soul má, možno trochu nelogicky, rozšírený teplotný manažment batérie iba vo vyššej verzii. Počas testovania sme využili rýchle nabíjanie na DC rýchlonabíjacích staniaciach s výkonmi 50 – 150 kW. Pritom e-Soul umožňuje využívať výkon do 76 kW na DC rýchlonabíjačkách, AC nabíjanie je iba jednofázové s výkonom 7,2 kW.

POHONNÝ SYSTÉM

Ak sa pozrieme na problematiku spotreby elektromobilu, je tu niekoľko faktorov, ktoré ju ovplyvňujú. Najväčší spotrebič je logicky elektromotor. Z dôvodu jednoduchšej konštrukcie sa pri elektromobiloch nepoužíva prevodovka. Motor poháňa kolesá iba cez stály redukčný prevod, ktorý zabezpečuje prenos energie tak, aby nedochádzalo k prekračovaniu maximálnych otáčok elektromotora. Vďaka tomu, že elektromotor má vysoký krútiaci moment a dodávaný výkon stúpa lineárne, za normálnych podmienok nie je prevodovka potrebná. Pohonný systém je tak v podstate naladený na určitý rozsah rýchlostí a maximálna rýchlosť je elek-

tronicky obmedzená. So zvyšujúcou sa rýchlosťou však takmer lineárne rastie aj spotreba elektromotora. So stúpajúcou rýchlosťou navyše vstupujú do hry aj ďalšie faktory, ako je napríklad odpor vzduchu či odpor pneumatík. Čím je rýchlosť vyššia, tým je vyššia aj spotreba. Niektoré vozidlá, napríklad Mercedes EQC400, to riešia rôznym naladením motorov na prednej a zadnej náprave, ktoré sa podľa jazdného režimu zapájajú a umožňujú tak zníženie spotreby. Porsche Taycan rieši tento problém dvojestupňovou prevodovkou na zadnej náprave, ktorá má jeden stupeň na dosahovanie vysokých rýchlostí a druhý na pohodovjšiu jazdu s nižšou spotrebou. Takéto riešenia však cenu vozidla predražujú, a tak ich zatiaľ možno nájsť iba v prémiových modeloch. V testovanom e-Soule nič také nenájdete, ak teda chcete jazdiť úspornejšie, kľúčom je nižšia rýchlosť. Na druhej strane oproti spaľovacím motorom nemá pri elektromobile taký vplyv dynamickejšia jazda s prudkou akceleráciou. Samozrejme, ak na to šliapnete, aj elektromotor si potiahne riadnu dávku energie. Vzhľadom na vysoký krútiaci moment je však zrýchlenie účinnejšie, a teda maximálny výkon využivate kratší čas. Naopak, pri spomaľovaní, ak sa vyhnete prudkému brzdeniu, môžete využívať intenzívnu rekuperáciu a veľkú časť energie do batérie zase vrátiť. Na druhej strane, ak zastavíte, elektromotor neodoberá žiadnu energiu, napriek tomu je stále v plnej pohotovos-

ti vyraziť. V zimných podmienkach zase elektromotor nepotrebuje žiadny čas na aklimatizáciu a je pripravený ihneď podať plný výkon bez toho, že by to vplývalo na spotrebu alebo opotrebenie. V tomto prípade je, samozrejme, podmienkou, že batéria má kvalitný teplotný manažment, ktorý sa stará o to, aby nedochádzalo k jej podchladzovaniu.

ELEKTRONIKA

Ďalší spotrebič je elektronika vozidla. Sem započítavame osvetlenie, palubný multimediálny systém, vyhrievanie sedadiel či volantu, prístroje, posilňovače a ďalšie systémy nevyhnutné na činnosť vozidla. Už z výpočtu zariadení je jasné, že nejde o významné spotrebiče a z celkovej spotreby vozidla si väčšinou ukroja okolo 1 – 6 %.

VYKUROVANIE A KLIMATIZÁCIA – ZIMA VS. LETO

Okrem pohonu je najvýznamnejší spotrebič systém vykurovania a klimatizácie. Túto úlohu pri väčšine moderných elektromobilov plní tepelné čerpadlo. Podľa našich meraní podstatne viac energie treba v zimnom období na vykúrenie vozidla ako v letnom na chladenia. Zatiaľ čo v lete sa aj pri používaní klimatizácie počas horúčav spotreba vyšplhala asi o 1,5 – 2,5 kWh/100 km, pri jazdení v zime už pri teplotách do -5 °C sa pri ka-

bínovej teplote 21 °C spotreba zvýšila o 4 – 6 kWh/100 km. Na testovanom e-Soule sme sa tak v zimnom období po najazdení 3240 km dostali na priemernú spotrebu 21,5 kWh/100 km, pričom test prebiehal pri teplotách +5 až -8 °C. Pri teste v letnom období pri teplotách 20 – 27 °C bola spotreba 15,3 kWh/100 km. Zaujímavé je, že v zimných podmienkach sme najväčšiu spotrebu dosahovali pri krátkych jazdách po meste, keď sa neraz vyšplhala aj cez 24 kWh/100 km, pričom vykurovanie tvorilo často aj viac ako 30 % z celkovej spotreby. Pri dlhších cestách (100 km a viac) tento podiel tvoril 10 – 13 %. Aj keď sa to môže zdať nelogické, má to jednoduché vysvetlenie. Najviac energie spotrebúva kúrenie pri prvom vyhriatí premrznutého vozidla, ak stálo vonku. Podiel má na tom, samozrejme, aj podchladená batéria, ktorá vykazuje nižšiu kapacitu. Pri veľkých mrazoch

zase systém batériu udržuje pri teplote nad nulou, na čo potrebuje nejakú energiu. Ak teda vozidlo nabijate na AC nabíjačke v chladnom počasí, je ideálne nastaviť si časovač vykurovania na čas vášho odjazdu. Systém vozidlo vykúri na prednastavenú teplotu do vášho príchodu, kým je ešte pripojený k nabíjačke. Vďaka tomu ušetríte energiu v batérii a predĺžite si dojazd. Pochopiteľne, treba myslieť aj na to, že spotreba kúrenia sa odvíja od rozdielu nastavených teplôt. Už pri znížení kabínovej teploty iba o 2 °C si predĺžite dojazd o niekoľko kilometrov. Na niektorých vozidlách možno zapnúť kúrenie aj na diaľku pomocou aplikácie. Veľmi dobrý prostriedok na zníženie spotreby je aj vyhrievanie sedadiel, prípadne i volantu. Pri nasadnutí do vychladeného vozidla má totiž človek tendenciu nastaviť kúrenie na maximum v predstave, že začne okamžite kúriť. Hlavný efekt je

však enormné zvýšenie spotreby. Lepšie je zapnúť kúrenie na bežnú prednastavenú teplotu a zapnúť si vyhrievanie sedadiel. To vám skôr poskytne pocit tepla a vozidlo sa medzitým vyhreje. Konkrétne pri testovanom e-Soule bolo kúrenie pomerne rýchle a vyhrievanie sedadiel výkonné. Veľmi rýchle bolo aj odmrazenie okna vzduchom, pri teplote -7 °C trvalo asi 1,5 minúty.

ZAŤAŽENIE VOZIDLA

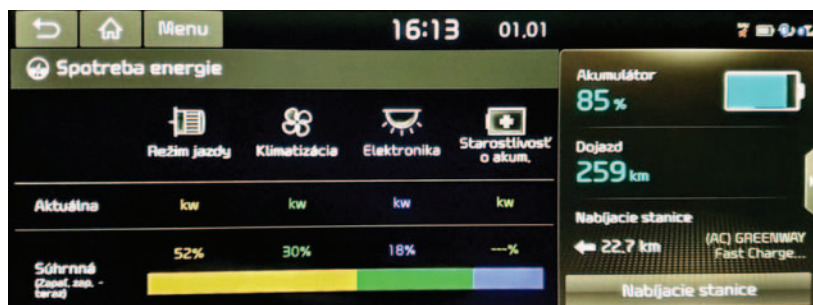
Jedna z vecí, ktoré nás pri testovaní zaujímali, bol aj vplyv zaťaženia vozidla na spotrebu. Ten sme robili na 120 km trase s niekoľkými kopcami a 10 km diaľnice, pričom sme trasu prešli dvakrát, raz s plným obsadením štyrmi dospelými osobami a raz iba s vodičom. Trasu sme sa snažili absolvovať rovnakým štýlom jazdy, s rovnakými rýchlosťami aj nastavením kúrenia. Výsledok, ktorý sme predpokladali, potvrdil, že zaťaženie vozidla má pri elektromobile iba minimálny vplyv na spotrebu, pri zaťaženom vozidle bola spotreba 18,9 kWh/100 km, pri prázdnom 18,4 kWh/100 km, takže rozdiel bol 0,5 kWh/100 km. Pochopiteľne, výsledok závisí aj od štýlu jazdy. My sme v oboch prípadoch využívali naplno možnosť elektrického pohonu, rekuperáciu, plynulé dojazdy bez prudkého brzdenia a podobne. Výsledok nie je prekvapujúci. Pri plnom zaťažení má vozidlo síce pri rozjazde vyššiu spotrebu, ale má aj vyššiu zotrvačnosť. Tú tak s výhodou využijete pri plachtení alebo rekuperácii, čím, samozrejme, znižujete celkovú spotrebu. Tak sa zaťažené vozidlo približuje k spotrebe toho nezaťaženého. Pri vozidle so spaľovacím motorom síce tiež môžete využívať plachtenie, ale ináč túto energiu nedokážete zužitkovať.

Ako teda vidno, elektromobil má vyššiu spotrebu v zimnom období, no ak poznáte zásady, ako ho používať, nemusí to byť taký problém. Navyše pri nových elektromobiloch s veľkou kapacitou batérií tento problém nie je až taký závažný. Je totiž rozdiel, či vám klesne dojazd zo 450 na 330 km alebo zo 160 na 90 km, čo už predstavuje väčší problém.

» RENÉ HUBINSKÝ



■ Graf spotreby a rekuperácie na Mercedes EQC 400



■ Porovnanie podielu spotreby klimatizácie pri krátkych cestách (hore - 30 %) a pri dlhšej trase (dole - 18 %)



VÝVOJ BATÉRIÍ PRE ELEKTROMOBILY

Mali sme možnosť nahliadnúť do BMW Group Battery Cell Competence Centre v Mníchove, nového špecializovaného centra BMW Group na výskum a vývoj batérií. Zameraním tohto interdisciplinárneho špecializovaného centra je napredovať s vývojom technológie článkov batérií a s ich zavádzaním do výroby. Hlavný cieľ je postupné zdokonaľovanie batérií a zvyšovanie energetickej hustoty, ktorá by do roku 2030 mala dosiahnuť až dvojnásobok oproti súčasným batériám.

Napriek tomu, že nezainteresovanému používateľovi sa môže zdať, že batérie do elektromobilov (správnejšie označenie je akumulátory) sú stále rovnaké, opak je pravda. Na poli Li-ion batérií prebieha práve v súvislosti s nástupom elektromobilov búrlivý vývoj. Veľmi dobre to vidieť napríklad na elektromobile BMW i3, ktorý prišiel na trh v roku 2013 s batériou s kapacitou 21,6 kWh. Najnovšia verzia má kapacitu 42,2 kWh, a to pri zachovaní rovnakých rozmerov a minimálnom zvýšení hmotnosti (**obr. 1**).

Takýto výkon je dosiahnutý zdokonaľovaním materiálu elektród, zlepšením elektrolytu, optimalizáciou hrúbky jednot-

livých vrstiev a ďalšími zmenami. Na to sme sa práve mohli pozrieť v špecializovanom centre.

Na začiatku je materiál anódy a katódy, ktorá sa nanáša na nosič, tvorený medenou alebo hliníkovou fóliou. Zatiaľ čo anóda je zväčša grafitová, katódu tvorí zmes materiálov, ktorá je jednou z najväčších výziev výskumu. Tu sa práve využívajú materiály ako lítium, kobalt, mangán, železo a ďalšie podľa typu a určenia článkov. Okrem zloženia elektród majú vplyv na výsledné vlastnosti batérie aj ďalšie faktory, napr. hrúbka elektród, zloženie elektrolytu, teplotný manažment a veľa ďalšieho.

V prototypovej výrobe sme mohli vidieť celý proces výroby článkov. Ten sa začína miešaním zmesi materiálov tvoriacich základ elektród. Miešanie sa uskutočňuje v špecializovanom zariadení za prísnej kontroly podmienok (**obr. 2**).

Materiál sa potom v podobe hustej pasty nanáša v presnej vrstve na podkladovú fóliu. Linka zabezpečí jeho homogénne rozprestretie do presne určenej hrúbky po väčšej časti pásu fólie. Okraje sa nechávajú voľné, z dlhšieho budú v konečnej fáze vytvarované výstupy z článku (**obr. 3**).

Po vytvrdnutí teplom sa celý pás presunie do ďalšieho stroja, kde prejde valcovým lisom, ktorý upraví presnú hrúbku elektródy (**obr. 4**).

V ďalšom kroku sa z pásov na katódu a anódu pomocou lasera vyrezávajú elektródy na presnú veľkosť podľa veľkosti článku. Potom nasleduje skladanie elektród, keď sa postupne vrstvi anóda – separátor – katóda – separátor. V tejto fáze sme vo vývojovej dielni mohli vidieť dva typy vnútornej konštrukcie. V prvom sú použité súvislé pásy spomínaných vrstiev, ktoré sú následne zabalené do splošteného zvitku. Na jednej strane je potom zlisovaný výstup anódy a na druhej katódy. Takúto konštrukciu článkov využíva aj aktuálny model BMW i3. Druhý typ je charakteristický tým, že materiál elektród aj separátorov je laserom narezaný na plátky presnej veľkosti podľa článku a tie sa potom spomínaným spôsobom vrstvia na seba podľa kapacity článku. Výhodou tejto koncepcie je podstatne efektívnejšie využitie miesta v článku. Navyše tento spôsob umožňuje aj jednoduchší prechod na iné rozmery článkov, ak je to potrebné (**obr. 5**).

Po zložení vrstiev nasleduje zloženie celého článku, upevnenie vývodov, hermetizovanie obalu a jeho naplnenie tekutým elektrolytom (**obr. 6**).

Tým je výrobná fáza ukončená. Nasleduje prvé formovacie nabíjanie a otestovanie (**obr. 7**).

Keďže ide o prototypovú výrobu, články potom podstupujú sériu náročných testov pri rôznych zaťaženiach, rýchlostiach nabíjania, teplotách a podobne. Články sú pritom umiestnené v špeciálnych komorách, kde toto testovanie prebieha úplne automaticky a dlhodobo. Výsledky

60 Ah (22.6 kWh)
130 km range (EPA) 

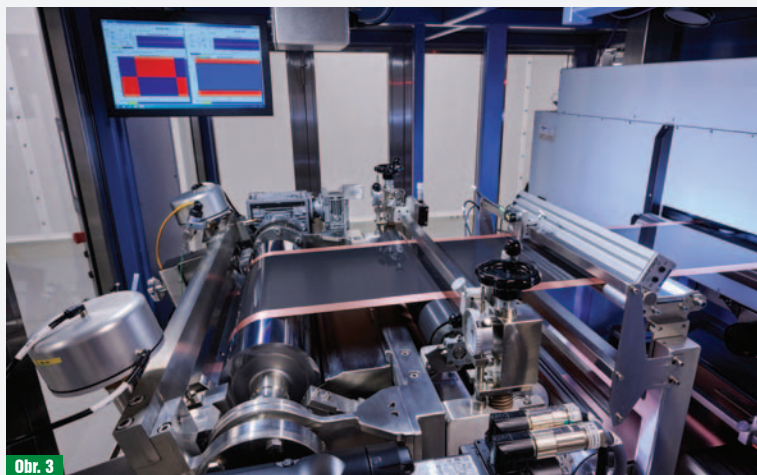
94 Ah (33 kWh)
185 km range (EPA) 

120 Ah (42.2 kWh)
246 km range (EPA) 

Obr. 1 Vývoj batérií sa dá veľmi dobre dokumentovať na modeli BMW i3, v každej z generácií je batéria s väčšou kapacitou, ale pri zachovaní rovnakých rozmerov a hmotnosti



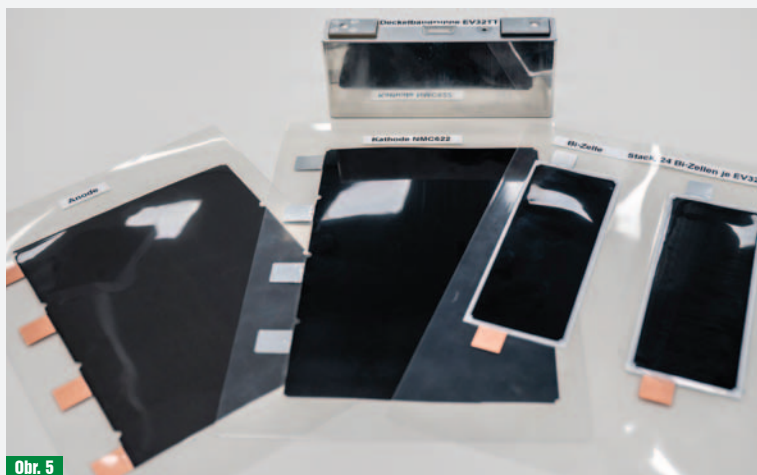
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

testov potom prispievajú v ďalšom zlepšovaní batérií.

Popri vývoji článkov a batérií výskumníci vyvíjajú a zdokonaľujú aj výrobné linky a procesy pre sériovú výrobu, aby bolo možné batérie vyrábať rýchlo a efektívne.

Spoločnosť BMW Group plánuje investovať do tohto centra v priebehu najbližších štyroch rokov 200 miliónov eur a vytvorí 200 pracovných miest. Automobilka má momentálne v ponuke dvanásť elektrifikovaných modelov, v roku 2021 majú tvoriť štvrtinu všet-

kých vozidiel predaných v Európe. Tieto hodnoty majú do roku 2025 stúpnúť na tretinu a v roku 2030 na polovicu všetkých vozidiel predaných v Európe. Od roku 2023 si bude možno vybrať z 25 elektrifikovaných modelov.

» RENÉ HUBINSKÝ



KOLKO STOJÍ PREVÁDZKA ELEKTROMOBILU?

PRÍPADOVÁ ŠTÚDIA

Spoločnosť VNET je jedna z firiem, ktoré sa rozhodli do svojej flotily postupne zaraďovať elektromobily. Požiadali sme preto priamo riaditeľa spoločnosti Mgr. Vladimíra Kupča, aby nám napísal svoje poznatky zo zavádzania a prevádzky elektromobilov vo firemnej flotile.

Mnoho ľudí, s ktorými som sa rozprával, mi povedalo, že elektrické auto je pre nich príliš drahé. Tváрили sa veľmi prekvapene, keď som sa im snažil vysvetliť, že ak nejazdia extrémne málo, je pre nich elektromobil dokonca lacnejšie než auto so spaľovacím motorom. Neuvedomujú si totiž, aké položky pri prevádzke vozidla na elektrický pohon odpadajú a aké vysoké sú vlastne celkové náklady vlastníctva takéhoto vozidla. Skúsme sa preto pozrieť na náklady po jednotlivých položkách.

1. NÁKLADY NA PALIVO/ ENERGIU

Spotreba osobných EV sa pohybuje od 15 do 20 kilowatthodín (kWh) na 100 km. Jedna kWh stojí na Slovensku firmy približne 0,105 eura. To predstavuje náklady na energiu zhruba 1,5 – 2 eurá na 100 km. Na porovnanie, pri úsporných vznetrových motoroch podľa normy EURO

5 je spotreba nafty okolo 6 l/100 km, čo predstavuje približne 6 – 7 eur na 100 km jazdy. Dnešné elektrické vozidlá vás tak odvezú za štvrtinu nákladov na kilometer jazdy. V mestskej premávke je úspora ešte väčšia, a to vďaka rekuperácii brzdného energie pri EV a spaľovaniu paliva pri voľnobehu pri ICE. Úspora prevádzkových nákladov je tým väčšia, čím viac kilometrov najazdíte. V našom výpočte sme sa sústredili na typické firemné vozidlá, uvažujeme preto s ročným nájazdom 30 000 km. Pred niekoľkými rokmi, keď bol ešte dojazd EV obmedzený na 100 – 150 km, bolo možné pri priemernom dennom nájazde 80 km a 250 pracovných dňoch v roku dosiahnuť maximálne 20 000 km ročne. V roku 2019 sú už kapacity batérií a sieť nabíjajúcich staníc dostatočné na to, aby bolo možné využívať EV aj na medzimestskú dopravu a dosiahnuť tak 30 000 km ročne alebo viac. Ak však máte stanovište s firemnou elektrickou prípojkou, máte šťastie vyhrané a nabíjacie stanice využijete iba na dlhších cestách mimo mesta.

2. NÁKLADY NA SERVIS

Už vám niekto povedal, že predajcovia áut nežijú z ich predaja, ale z ich servi-

su? Iba základné predpísané servisné úkony, ako je výmena oleja, palivového, vzduchového a olejového filtra motora, rozvodových remeňov po 150 000 km, prípadne výmena oleja v automatickej prevodovke a v medzinápravovej spojke, vyjdú v priemere na 200 eur na 20 000 km. V elektrickom vozidle všetky spomenuté úkony odpadajú. Stačí vám vymeniť kabínový vzduchový filter, čo zvládnete ľahko aj sami, a po 100 000 km skontrolovať brzdy (ktoré môžu vydržať aj 200 000 km, v nových vozidlách dokonca aj po celú životnosť vozidla). Elektrické autá totiž väčšinu brzdného účinku dosahujú motorom, ktorý je pri brzdení v generátorovom režime a ukladá tak odpadovú kinetickú energiu naspäť do batérie. Elektrický motor ani trakčná batéria servis nevyžadujú. Pri EV s vodným chladením je ešte podobne ako pri spaľovacích motoroch potrebná pravidelná kontrola nemrznucej zmesi. Pri firemných vozidlách by bolo možné započítať finančným vyjadrením aj hodnotu strateného času, kým je auto v servise a nemôže sa využívať na svoj účel. Aj keby sme dostali náhradné vozidlo, niekto ho tam musí odviezť a doviezť vo svojom pracovnom čase.

3. DANE

Elektrické vozidlá majú vo väčšine vyspelých štátov odpustené dane. To je správne, pretože dane nemajú slúžiť iba na naplnenie štátneho rozpočtu, ale aj na smerovanie spotrebiteľského správania želaným smerom. Zatiaľ čo veľkí priemyselní znečisťovatelia si musia kúpiť emisné povolenky, vozidiel spaľujúcich tuk z mŕtvych dinosaurov sa to netýka. Je preto správne a dlhodobou udržateľné, že im je odpustená aspoň daň z motorových vozidiel a registračná daň. Väčšina vyspelých štátov má takisto systematické dotačné programy na nákup EV, na Slovensku sme sa doteraz, žiaľ, dočkali iba časovo obmedzených „akciových zákonov“ ponúkajúcich dotácie ad hoc s časovým obmedzením alebo „do vyčerpania rozpočtu“. Na konci roka 2019 bola ohlásená podpora 25 % (ohraničená sumou maximálne 8000 eur). To je, samozrejme, takisto vítaná forma podpory a do nášho výpočtu sme ju zahrnuli, ale seriózne plánujúce firmy, ktoré by mali zámer systematicky transformovať svoj vozidlový park, to do svojich finančných plánov môžu sotva zahrnúť.

4. OBMEDZENIE ČIERNYCH JÁZD

Svojho času, keď ešte neboli GPS monitoring vozidiel, som chcel ako vodič použiť firemnú dodávku. Keďže mám istý príkladom, pred začiatkom jazdy som otvoril knihu jázd so zámerom zapísať začiatok jazdy. Bol piatok. Jazdy za celý týždeň boli vzorne zapísané a vyzerali OK. V knihe jázd však bol koncový stav poslednej jazdy už o 100 km vyšší, než ukazoval tachometer vozidla. Zrejme som tak ukradol ukradené kilometre vodičovi, ktorý s autom jazdil cez týždeň. GPS monitoring jázd, samozrejme, dokáže obmedziť čierne jazdy, ale pri EV sa znižuje aj finančné vyjadrenie rizika čiernych jázd. Vzhľadom na nízke náklady na kilometer tak pomaly pominajú dôvody investovať úsilie a čas do stráženia jázd. Keby aj vozidlo nemalo GPS monitoring a zamestnanec by si s ním vyrazil na výlet mimo mesta, v destinácii dobije za vlastné a z firmy si odnesie maximálne 3 – 4 eurá vo forme nabíjatej batérie.

Málokto je zvyknutý počítať cenu vozidla vo forme celkových nákladov za 7 alebo 10 rokov. Elasticita dopytu po pohonných hmotách je nízka a väčšina ľudí náklady na palivo radšej ani nepočíta. Vo svetle úplných informácií o celkových nákladoch vlastníctva sa však nové auto za 30 000 eur už nejaví drahšie od toho za 20 000 eur, ktoré v siedmom roku vyjde na 37 000 eur. Detailné porovnanie nájdete v priloženej tabuľke. Nemusíte pritom čakať 7 rokov, pretože pri započítaní daňových úspor, dotácie a úspory paliva sú celkové náklady vlastníctva niektorých EV nižšie už po dvoch rokoch prevádzky.

Miniprieskum osobných skúseností:

Dnes stojí elektrické auto s dvojiročnou spotrebou elektriny menej ako podobné auto so spaľovacím motorom a dvojiročnou spotrebou paliva. Nás však zaujímal, aký názor na to majú zamestnanci, ktorí ich denne používajú. Takže najprv vyjadrenie CEO:

Kedy si začal prvýkrát uvažovať o investícii do elektromobilov?

Vladimír: *Okolo roku 2012. Vždy cez letnú dovolenku som si z nudy robil prepočet nákladov. Sprvu to vychádzalo pre prípad, ktorý som uvažoval (malá servisná dodávka), ekonomicky v prospech spaľovacích motorov, ale každým rokom s narastajúcim dojazdom a klesajúcou cenou sa to blížilo k bodu zlomu. Prvýkrát mi to vyšlo ekonomicky v prospech elektrického pohonu v roku 2018. Vtedy sme kúpili prvé EV.*

Prečo si sa nakoniec rozhodol pre ich kúpu?

Vladimír: *Vozidlá s elektrickým pohonom majú mnoho výhod. Lepší priebeh krútiaceho momentu dodáva vozidlu dynamické jazdné vlastnosti, ale hlavným kritériom a podmienkou implementácie bolo, aby elektrické vozidlá neboli zdrojom konkurenčnej nevýhody. Inými slovami, nesmeli vyjsť ekonomicky nákladnejšie než spaľovacie motory. Naši zákazníci nám síce fandia s ekologickým myslením, ale nie za cenu vyšších platieb za služby. EV sú menej náročné na servis*

a údržbu, tam je dôležitá aj časová úspora, aj to sú firemné náklady.

Využili ste pri kúpe dotácie?

Vladimír: *Doteraz nie. Mrzí ma, že v tomto náš štát nemá koncepčný prístup.*

A ako to vidia zamestnanci? Pripravili sme pre nich niekoľko otázok:

1. Prvé dojmy z elektrického auta, keď ste ho dostali – čo vás prekvapilo a na čo ste si dlhšie zvykali?
2. Aké výhody/nevýhody vidíte po niekoľkých mesiacoch používania elektrického auta na výkon vašej práce?
3. Aké je používať elektrické auto v meste a na cestách mimo mesta/na diaľnici?
4. Aké je používať elektrické auto v zime a v lete?
5. Je dostatok nabíjajúcich staníc na komfortne využívanie elektromobilu, nabíjanie doma a v práci?
6. Ako vníma vaše okolie, že jazdíte v elektrickom aute, resp. aké sú reakcie ľudí?
7. Ako vnímajú vaši zákazníci/dodávatelia, že jazdíte v elektrickom firemnom aute, resp. ako na to reagujú?
8. Voľný text (napíšte k téme služobných áut váš názor, poznatky a skúsenosti, na ktoré sa v otázkach nepýtam).

Marek

1. Prvé dojmy boli prekvapivo menej hektické, ako som čakal, hoci je pravda, že som nevedel pri preberaní auta odísť z predajne. Nezošliapol som totiž brzdom pedál a auto nebolo v jazdnom režime, hoci palubovka svietila. Potom to už išlo hladko, asi týždeň mi trval prechod medzi manuálom a týmto akoby automatom. Hlavne na manuáli som párkrát zaskackal, keďže na lepšie (pohodlnejšie) sa ľahko zvyká.
2. Po dlhšom čase používania hodnotím elektrický pohon služobného auta ako vhodný. Keďže pokrytie našich sietí je hlavne v Bratislave, dojazd je postačujúci. V nepriaznivom počasí možno vykonávať určité servisné práce aj v kabíne automobilu,

pričom je zabezpečené vykurovanie bez hluku motora a splodín.

3. V meste je jazda elektromobilom veľmi príjemná, pretože ide o „automat“ a ani jazda v preplnenom meste a zápachach nie je únavná a náročná na neustále rozbiehanie a zastavovanie. Veľmi pozitívne hodnotím dávkovanie výkonu, keď rôzne výjazdy na vyššie obrubníky alebo výjazdy s vyšším sklonom sú naozaj hračka. Elektromobil má nadštandardné zrýchlenie, čo je niekedy v rámci mesta takisto výhoda, ktorá sa dá oceniť. Mimo mesta a hlavne na diaľnici prestáva byť elektromobil (eNV200) ako ryba vo vode, niežeby bola jazda nejakým spôsobom nepohodlná, ale vyššia stavba a rýchlosti nad 100 km/h spôsobujú, že dojazd klesá výrazne

rýchlejšie ako v meste. S tým treba počítať a mať cestu dopredu naplánovanú.

4. Pri používaní elektromobilu v zime som mal spočiatku obavy, že kúrenie bude nedostatočné, ale všetko záleží na použitej technológii. eNV200 má výkon vykurovania aj chladenia dostatočný, samozrejme, všetko sa zohľadňuje na batérii. To isté platí aj o klimatizácii. Je známe, že kapacita batérií sa s klesajúcou teplotou znižuje, ale tento jav neviem posúdiť, pretože už vykurovanie má značný vplyv na spotrebu.
5. Počet nabíjajúcich staníc neviem zhodnotiť, keďže gro jazdenia je v BA, rovnako aj nabíjanie v práci, ale ako negatívum vidím obťažnosť nabíjania. Nabíjacie stanice prevádzkujú rôzne

spoločnosti a treba mať rôzne zaregistrované karty RFID. Ocenil by som nejaký jednotný jednoduchý spôsob, aby bolo možné nabíjať napr. platobnou kartou.

6. Elektromobil vyvoláva na verejnosti záujem a viackrát som viedol rozhovory, kde som objasňoval ľuďom život s elektromobilom, ale priznávam, že otázka, koľko to má dojazd, ma už trochu unavuje, hlavne keď si uvedomujem zložitost' odpovede.
7. Pre zákazníkov, respektíve dodávateľov platí asi to isté.
8. Po asi ročnom používaní elektromobilu môžem konštatovať, že je vhodný a výhodný hlavne na použitie do mestských podmienok, ale treba mať vyriešené vlastné nabíjanie a miesto, kde sa dá pravidelne do-

	Ekonomický sedan (2WD)			Úžitková dodávka		Malý prémiový sedan	
	Skoda Octavia	Nissan Leaf	Tesla mod.3 SR 2WD	Nissan NV200	Nissan eNV200	BMW 330d xDrive	Tesla mod.3 LR 4WD
Palivo (Fosilne / Elektrina)	F	E	E	F	E	F	E
Špecifikácie motora	2.0 TDI SCR 110 kW	EM 160 kW	EM 211 kW PM	1,5 dCi 85 kW	EM 81 kW	195 kW 3.0d	2xEM 307 kW
Spotreba (l/100 km; kWh/ 100 km)	5,4	18,5	14,8	5	25,4	6	14,8
Obstarávacía cena	20 883 €	30 825 €	40 400 €	18 250 €	30 742 €	49 950 €	54 208 €
Registračný poplatok	260 €	- €	- €	90 €	- €	1 900 €	- €
Dotácia	- €	7 706 €	8 000 €	- €	7 685 €	- €	- €
Ročná daň z mot.vozidiel	148 €	- €	- €	148 €	- €	148 €	- €
Priemerná cena servisu @20000 km	200 €	40 €	40 €	200 €	40 €	330 €	40 €
Ročné servisné náklady	300 €	60 €	60 €	300 €	60 €	495 €	60 €
Ročné náklady na energiu	2 106 €	583 €	466 €	1 950 €	800 €	2 340 €	466 €
Ročné prevádzkové náklady	2 754 €	683 €	566 €	2 598 €	900 €	3 313 €	566 €
Celková hodnota vlastníctva							
1 rok	23 697 €	23 762 €	32 926 €	20 738 €	23 916 €	54 833 €	54 734 €
2 roky	26 251 €	24 404 €	33 452 €	23 136 €	24 776 €	57 816 €	55 260 €
3 roky	28 805 €	25 047 €	33 979 €	25 534 €	25 637 €	60 799 €	55 787 €
4 roky	31 359 €	25 690 €	34 505 €	27 932 €	26 497 €	63 782 €	56 313 €
5 rokov	33 913 €	26 333 €	35 031 €	30 330 €	27 357 €	66 765 €	56 839 €
6 rokov	36 467 €	26 975 €	35 557 €	32 728 €	28 217 €	69 748 €	57 365 €
7 rokov	39 021 €	27 618 €	36 083 €	35 126 €	29 077 €	72 731 €	57 891 €
8 rokov	41 575 €	28 261 €	36 610 €	37 524 €	29 937 €	75 714 €	58 418 €
9 rokov	44 129 €	28 904 €	37 136 €	39 922 €	30 797 €	78 697 €	58 944 €
10 rokov	46 683 €	29 546 €	37 662 €	42 320 €	31 657 €	81 680 €	59 470 €
Porovnanie nákupnej ceny po odpočítaní 7 ročnej úspory na prevádzke EV.	20 883 €	8 172 €	16 637 €	18 250 €	10 723 €	49 950 €	34 337 €



Technológie a inovácie.

Osvedčený partner
s dlhoročnými skúsenosťami.

Úspech na trhu s novými technológiami si vyžaduje spoluprácu so skúsenými a dôveryhodnými partnermi. ABB je jednotkou na poli infraštruktúry nabíjania elektrických vozidiel s takmer 10 ročnými skúsenosťami vo vývoji týchto riešení. Po celom svete nainštalovala ABB už niekoľko tisíc nabíjajúcich staníc, a preto dobre rozumie potrebám svojich zákazníkov. Vďaka servisnému pokrytiu, osvedčeným inteligentným technológiám a ich prepojitelnosti cez internet vecí, služieb a ľudí je ABB vašou voľbou v oblasti udržateľnej mobility. www.abb.sk



bíjať. Potom nie je využívanie elektromobilu nijako obmedzujúce a pri dostatočnom naplánovaní sa dajú absolvovať aj dlhšie trasy.

Juraj

1. Hlavný prvý dojem je radosť zo zrýchlenia. Takisto ma teší, keď si spočítam náklady na prevádzku, resp. porovnam s tým, čo by sme zaplatili za benzín/naftu.
2. Na účely práce to nemá naozaj žiadne obmedzenia, keďže až tak často necestujem mimo BA.
3. Na diaľnici rád využívam funkciu autopilot, inak zásadné rozdiely nevidím. Treba si naplánovať nabitie auta na spiatočnú cestu, trochu viac rozmýšľať a plánovať. Predpokladám, že je to vec zvyku a po pár obdobných cestách to už nebude problém.
4. Nemám ešte skúsenosť.
5. Najkomfortnejšie je nabíjať auto v noci. V práci mám „vlastnú“ nabíjačku, viem si 80 % batérie nabiť asi za 6 hodín. Reálne stačí nabíjať v pondelok a v piatok.
6. Okolie to vníma pozitívne, má to stále určitý „wow efekt“. Rád ponúkam môjmu okoliu možnosť previezť sa, mám pocit, že mením ich myslenie a približujem akceptáciu tohto typu pohonu. Pomáham tak urýchliť redukcii fosílnych áut a znižovať emisie CO₂.
7. Zákazníci a partneri to vnímajú pozitívne. Najprv som sa bál, že elektrické auto spôsobí u klientov dojem, že preplácajú za služby od nás. Nevnímajú to však tak, skôr nám držia palce a zvyšuje to ich lojalitu k našej značke.

Michal

1. Prvým pocitom bolo nadšenie. Prekvapila ma akcelerácia a to, aké je auto živé. Ďalej ovládanie auta e-pedálom, na ktoré som si musel chvíľu zvykať.

Celkovo iný pocit z jazdy ako pri aute so spaľovacím motorom.

2. Po čase som si na jazdenie v tomto aute tak zvykol, že sa teším na každú jazdu ním. V mestských kolónach je jazda príjemnejšia. Výhody vidím aj v tom, že do auta netreba investovať veľké prevádzkové náklady, napríklad do výmeny oleja. Pri používaní e-pedála vozidlo brzdí motorom, a tak nezatažuje brzdy. Nevýhodu vidím iba v kratšom dojazde. Ak mám služobnú jazdu mimo mesta alebo jeho okolia, volím auto so spaľovacím motorom, pretože je to časovo výhodnejšie.
3. V meste je jazda skvelá. Lepšie sa vedie vozidlo v kolónach a zákrutách. Mimo mesta je jazda tiež príjemná, no pri vysokej rýchlosti má auto vyššiu spotrebu energie, a teda sa skraca dojazd. Na dlhú jazdu po diaľnici si treba spraviť čas. Ako pohodová jazda s viacerými zástavkami na kávu či jedlo je to ideálne.
4. V podstate rovnaké, akurát je v zime menší dojazd (asi o 30 %). Auto je vykúrené za veľmi krátku chvíľu.
5. Ak kombinujem nabíjanie doma a vo firme, je to v poriadku, no niekedy by bolo potrebné mať tých nabíjajúcich staníc vo firme viacej.
6. Zaujímajú sa, ako sa v tom jazdí, prvá otázka väčšinou býva: „Aký to má dojazd a koľko sa to nabíja?“
7. Myslím, že je to dobrá reklama pre nás. Klienti sa pýtajú na auto, chcú sa previezť. Jeden vravel, že VNETu sa riadne darí... ☺

Roman

1. Prvý dojem bol už v autosalóne, každopádne je to úplne iné jazdenie použitím jedného pedála. Dlhो som si zvykal na to, že nepočujem hluk motora, a musel som sledovať rýchlosť, aby som ju neprekročil, pretože v elektrickom aute prekročiť maximálnu rýchlosť nie je veľký problém ☺.

2. Výhoda je v tom, že kúrenie je účinné hneď od zapnutia. Takisto výbava v elektrických autách býva väčšinou bohatšia (vyhrievaný volant, sedadlá, kamera, automatické svetlá, diaľkové atď.).

Nevýhoda je stále dojazd, auto je teda prakticky použiteľné len na blízke okolie. Výhoda jazdenia v meste je neporovnateľná. Netreba stále preradať rýchlosť, prevodovka netrpí, auto ide oveľa ľahšie.

3. Tu je celkom veľký rozdiel, aspoň pri Nissane, ak sa prekročí rýchlosť 90 km/h, spotreba rapídne stúpa a dojazd sa dostáva na úroveň 120 km. V meste má auto, naopak, veľmi priaznivú spotrebu, dokáže získať energiu rekuperáciou a popri tom šetrí brzdové obloženie.
 4. Asi 20 – 30 % na spotrebe, inak sa auto správa rovnako, má dobrý kontakt s vozovkou aj pri mokrej ceste a na snehu.
- V zime sa dá cez aplikáciu naplánovať, prípadne na diaľku zapnúť vykurovanie. To pri odchode do práce zabezpečí pohodlný odchod bez nutnosti škrabania okna.
5. V rámci okolia je to komfortné a nepociťujem obmedzenia. Doma používam klasickú zásuvku 220 V a v práci máme komfortné nabíjanie v garáži našej firmy.
 6. Reakcie sú zväčša príjemné a ľudia si auto obzerajú.

7. Ľudia si stále myslia, že takéto auto je veľmi drahé a je to len hračka, no ak sa im vysvetlí matematika, pochopia to.

8. Každý si je vedomý toho, že nejde plnohodnotné auto, vhodné ako jediné vozidlo do domácnosti. Je skôr určené na blízke dochádzanie, ideálne v rámci možností dojazdu batérie, a následné večerné nabíjanie v pohodlí domova.

V čase písania článku spoločnosť VNET využívala 3 ks modelu Nissan Leaf 2. generácie, 1 ks modelu Nissan e-NV200 Evalia a 2 ks modelu Tesla Model 3.



Innovation
that excites

NISSAN INTELLIGENT MOBILITY

Nissan má riešenie pre každého.



e-NV200



LEAF

Zero Emission

www.nissan.sk

Použité fotografie sú ilustračné. Informácie a skutočnosti uvedené v tejto reklame slúžia výlučne na informačné účely a nie sú považované za súčasť zmluvného návrhu. Pre viac informácií navštívte autorizovaného predajcu vozidiel Nissan alebo náš web www.nissan.sk.

ELEKTROMOBILITA A KYBERBEZPEČNOSŤ

V minulosti bol automobil izolované mechanické zariadenie, ktoré bolo možné ukradnúť alebo manipulovať s ním iba pri priamom fyzickom kontakte. Dalo sa teda zacieliť len na jedno vozidlo. Dnes sa nachádzame v ére, keď technológia dospela do takého štádia, že sa útočníci môžu zamerať na viac vozidiel súčasne, a to bez fyzického kontaktu s nimi. Kybernetický útočníci majú mnoho tvárí (obr. 1).

Vozidlá sú vybavené malými počítačmi, elektronickými riadiacimi jednotkami (ECU), ktoré nahradili riadiace systémy či už mechanické alebo pneumatikové, pričom ich počet sa zväčšuje.

Výpočtový výkon dnešného vozidla predstavuje 20 osobných počítačov a spracúva viac ako 25 GB dát za hodinu, čo na porovnanie zodpovedá 12 HD filmom. Vozidlá sú schopné fungovať ako počítače, zdieľať prístup na internet a celulárnu sieť s inými vozidlami a zariadeniami mimo vozidla. Sú

schopné nielen nahrávať výkon a údaje, ale aj automaticky prijímať informácie o svojom okolí.

Pri kybernetickom útoku možno v priebehu niekoľkých sekúnd deaktivovať alebo kontrolovať celý vozidlový park a uvoľniť ho až po zaplatení výkupného. Hrozbou nie je len krádež a škody, ale by mohlo prísť aj k prerušeniu prevádzky vozidla, strate kontroly nad ním, ku kolízii s možnými stratami na životoch. Príklady rizík sú uvedené na obr. 2.

V prípade automobilového systému je zaistenie bezpečnosti vodičov, cestujúcich a ostatných účastníkov cestnej premávky nepretržitý proces. Keďže takýto systém zahŕňa veľa komponentov a zúčastnených strán, vzniká tu v dôsledku jeho veľkosti a zložitosti obrovská plocha, ktorú treba chrániť pred kybernetickými útokmi.

Dnešok charakterizuje nástup nového ekosystému v oblasti inteligentnej mobility – elektromobility

– s cieľom zlepšiť kvalitu ovzdušia, riešiť problémy s hlukom a emisiami skleníkových plynov a do budúcnosti zabezpečiť energetickú bezpečnosť. Rovnako ako každá nová technológia, ktorá je v spojení s bezpečnosťou na našich cestách, musí byť aj elektromobilita chránená pred kybernetickými útokmi.

PRVÝ POHLAD NA PROBLÉM KYBERNETICKEJ BEZPEČNOSTI

Ekosystém elektromobility podobne ako automobilový systém zahŕňa veľa komponentov (napr. elektromobily, nabíjacie stanice...) a zúčastnených strán (napr. výrobcovia, dodávatelia elektrickej energie...). A tak pri prvom pohľade na tento problém môžeme vidieť jeho zložitost v súvislosti s kybernetickou bezpečnosťou. Ďalej upriamime pozornosť na kybernetickú bezpečnosť zásobníka elektrickej energie a nabíjacej infraštruktúry.

ZÁSOBNÍK ELEKTRICKEJ ENERGIE (BATÉRIA)

V prípade elektromobilu treba pri analýze bezpečnosti venovať náležitú pozornosť systému batérie. Tu musíme vychádzať z abstraktného trojvrstvového batériového systému, ktorý je tvorený nasledujúcimi vrstvami: aplikačná vrstva, vrstva Battery Management System (BMS) a fyzikálna vrstva. Keďže sú uvedené vrstvy vzájomne prepojené, vzniká tu pre útočníkov možnosť odvodovania sofistikovanejších útokov z jednoduchších. Útoky môžu byť inicio-

Útočníci majú mnoho tvárí

Organizované zločinecké gangy zamerané na krádež osobných údajov a nasadenie vydieračských softvérov

Štátom sponzorované subjekty, teroristi a politický aktivisti (použitie počítačov a počítačových sietí na podporu politických cieľov)



„Vylepšené“ útoky vlastníkov aut zameraných na zvedavosť

Bezvýznamný podvodníci zameriavajúci sa na krádež vozidiel a majetku

■ Obr. 1

vané z jednej vrstvy, ale môžu sa realizovať vo viacerých vrstvách.

V prípade fyzikálnej vrstvy musí ísť o bezpečnosť a ochranu: integrita, dostupnosť a autentickosť. Vzhľadom na veľkosť trhu s batériami nie je prekvapujúce, že existujú falšovatelia batérií. Ich cieľom je narušiť trh s vysokokvalitnými batériami vytvorením vlastných batérií nižšej kvality alebo opätovným použitím starších batérií. Okrem falšovania existujú aj útoky na nahradenie/výmenu a manipuláciu, ktoré tiež porušujú bezpečnostné požiadavky.

Nasledujúci obr. 3 ukazuje všetky premenné, ktoré treba v prípade batérie brať do úvahy pri analýze vplyvu kybernetických útokov.

Ako je zjavné z obrázka, v prípade batérie možno hovoriť o dvoch dôsledkoch v súvislosti s kybernetickým útokom – fyzickom a finančnom. Útočník môže získať prístup do siete CAN elektromobilu prostredníctvom priameho fyzického prístupu alebo vzdialeného využívania ECU. Fyzické poškodenie batérie môžu spôsobiť počítačové útoky na BMS s cieľom jej nadmerného vybitia. Finančné poškodenie môže byť zamerané na skrátenie životnosti batérie zvýšením rýchlosti degradácie.

NABÍJACIA INFRAŠTRUKTÚRA

Podobne ako pri batérii aj v prípade nabíjacej infraštruktúry sú tu vytvorené vhodné podmienky na možný kybernetický útok v širokom pásme, ako to môžeme vidieť na obr. 4.

V súvislosti s kybernetickým útokom môže dochádzať k dočasným či trvalým škodám na batérii alebo nabíjacej infraštruktúre.

ZÁVER

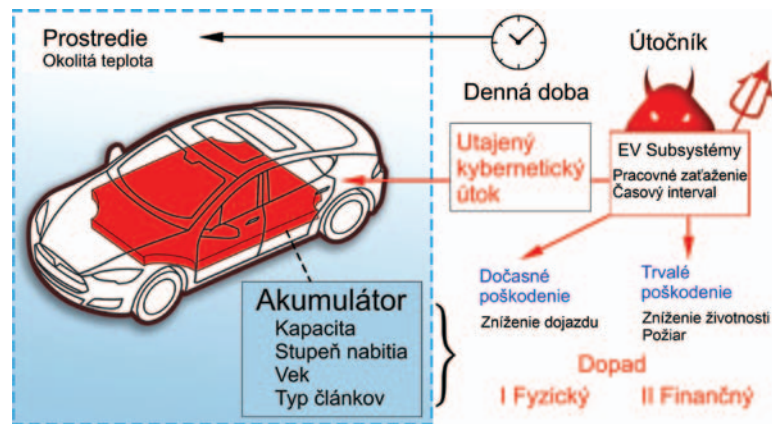
Problematike kybernetickej bezpečnosti aj v takej oblasti, ako je elektromobilita, treba venovať mimoriadnu pozornosť, akoby od toho záviseli naše životy. Dnešní aj budúci používatelia elektromobilov musia veriť, že takéto dopravné prostriedky sú dostatočne chránené pred kybernetickými útokmi.

» JÁN KRŇÁČ

Príklady rizík

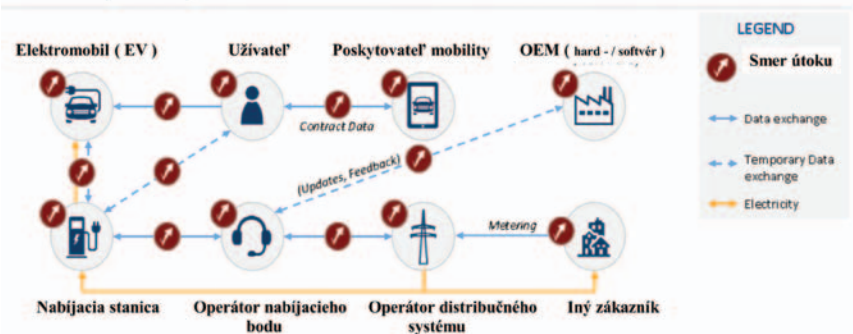
Neautorizovaný prístup do vozidla	Bezpečnostné vstupné systémy používajú mobilné aplikácie alebo elektronické kľúčiky
Krádež osobných údajov	Podrobnosti o majiteľovi, záznamy GPS, informácie o kreditnej karte atď.
Únos jednotlivého vozidla	Uskutočiteľnosť preukázaná „Jeep hack“ (2015)
Tvorba mobilných robotov	Softvér vozidla napadnutý hackermi a používaný na spustenie kybernetického útoku
Inštalácia vydieračského softvéru	obete musia platiť peniaze, aby získali kontrolu nad svojim vozidlom

■ Obr. 2



■ Obr. 3

Identifikácia potenciálnych smerov útokov



■ Obr. 4

ZOZNAM NABÍJACÍCH BODOV V SR K 31. 12. 2019

Prevádzkovateľ (EMSP)	Názov stanice	Mesto	AC Typ 2	Počet	Nab. bod DC	DC štandard	Max. súčasné nabíjania	Adresa	PSČ	latitude	longitude	Otváracie hodiny
ZSE	ZSE BA Aupark	Bratislava	22 kW	4	2x 175 kW (1x 350 kW)		4 AC/2 DC	Aupark garage		48.132558	17.109253	24/7
ZSE	ZSE BA BC Digital Park	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Einsteinova 23	851 01	48.130379	17.107108	24/7
ZSE	ZSE BA Bory Mall AC	Bratislava	22 kW	4			4 AC	Lamač 6780	841 03	48.204088	17.032721	24/7
ZSE	ZSE BA Bory Mall vjazd	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Lamač 6780	841 03	48.205889	17.033547	24/7+SBS
ZSE	ZSE BA Bory Mall výjazd	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Lamač 6780	841 03	48.20658	17.034395	24/7+SBS
ZSE	ZSE BA Cubicon 1	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Staré Grunty	841 01	48.138414	17.154900	24/7
ZSE	ZSE BA Cubicon 2	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Staré Grunty	841 01	48.157896	17.069704	24/7
ZSE	ZSE BA DOAS Košická	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Košická 49	821 08	48.151837	17.135540	24/7
ZSE	ZSE BA Dolnozemská	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	ČS Slovnaft Dolnozemská 3390	85104	48.106462	17.123971	24/7
ZSE	ZSE BA Eurovea	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Podzemná garáž NC EUROVEA, Pribinova 8	811 09	48.140277	17.124444	24/7+SBS
ZSE	ZSE BA Freshmarket	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Rožňavská 1A	831 04	48.168005	17.15296	24/7
ZSE	ZSE BA HI. stanica	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Námestie Franza Liszta 1	81104	48.157885	17.106294	24/7
ZSE	ZSE BA McDonald's Lamač	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Lamačská cesta 1/a	841 04	48.175598	17.065712	24/7
ZSE	ZSE BA McDonald's Prievozská	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Prievozská 36	821 05	48.148745	17.153815	24/7
ZSE	ZSE BA Medená	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Medená 2	811 02	48.140683	17.110768	24/7
ZSE	ZSE BA MU Nové mesto	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Junácka 1	81105	48.167265	17.138024	24/7
ZSE	ZSE BA Mýtna	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mýtna 48	81107	48.156602	17.119253	24/7
ZSE	ZSE BA Nový Ružinov	Bratislava	22 kW	4	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Nový Ružinov		48.138285	17.154116	24/7
ZSE	ZSE BA OC Central	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Metodova 6	82108	48.157469	17.12937	24/7+SBS
ZSE	ZSE BA Petržalská tržnica Bratiská	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Pltníky 2	036 01	48.110815	17.098886	24/7
ZSE	ZSE BA Slávičie údolie AC	Bratislava	22 kW	4			4 AC	Slávičie údolie		48.092909	17.114040	24/7
ZSE	ZSE BA Slniečnice 1	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Zuzany Chalupovej 5	853 07	48.092782	17.119209	24/7
ZSE	ZSE BA Slniečnice 2	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Zuzany Chalupovej 5	853 07	48.092530	17.119127	24/7
ZSE	ZSE BA Slniečnice A1	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Zuzany Chalupovej 5	851 07	48.092680	17.117850	24/7
ZSE	ZSE BA Slniečnice A2	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Zuzany Chalupovej 5	852 07	48.092903	17.115230	24/7
ZSE	ZSE BA Slovnaft Tuhovská	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	ČS Slovnaft, Tuhovská 13	83106	48.190283	17.197423	24/7
ZSE	ZSE BA Stein AC	Bratislava	22 kW	2			2 AC			48.155380	17.121830	24/7
ZSE	ZSE BA STU - Vazovova	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	STUBA, Vazovova 2757/5	811 07	48.154331	17.117693	24/7
ZSE	ZSE BA Wolvrova	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	ČS Slovnaft, Wolvrova 3373	85101	48.125101	17.105454	24/7
ZSE	ZSE BA Železná Studnička	Bratislava	22 kW	4			4 AC	Červený most	831 01	48.175756	17.073435	24/7
ZSE	ZSE BB McDonald's	Banská Bystrica	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Námestie Ludovíta Štúra 27	974 01	48.725167	19.136163	24/7
ZSE	ZSE KE Letisko	Košice	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Košice letisko, Letecká 41	040 17	48.672484	21.23601	24/7
ZSE	ZSE KE McDonald's Napájadlá	Košice	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Napájadlá 1837/1	040 12	48.684304	21.28649	24/7
ZSE	ZSE KE McDonald's Protifašistických bojovníkov	Košice	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Protifašistických bojovníkov 3012/6	040 01	48.719247	21.265469	24/7
ZSE	ZSE KE Shopbox	Košice	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC			48.726593	21.293454	24/7
ZSE	ZSE LM McDonald's Kamenné pole	Liptovský Mikuláš	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Kamenné pole 4552/4	031 01	49.078427	19.605717	24/7
ZSE	ZSE MA OC Malavia	Malacky	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	OC Malavia, Pezinská 11/A	901 01	48.433245	17.029405	24/7
ZSE	ZSE MT MCD Jilemnického	Martin	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Jilemnického, Martin	036 01	49.087518	18.932056	24/7+SBS
ZSE	ZSE MT OC Galéria Martin	Martin	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Strecha OC Galéria, Námestie SNP 11376/2	036 01	49.062322	18.920525	24/7+SBS
ZSE	ZSE MT OC Tulip Center Martin	Martin	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	OC Tulip Martin, Pltníky 2	036 01	49.084611	18.922959	24/7
ZSE	ZSE NR AC JLR	Nitra	22 kW	4			4 AC	Areál Jaguar Land Rover		48.345882	18.049233	24/7
ZSE	ZSE NR Beladice R1 Terminál	Nitra			4x 175 kW (2x350 kW)	CCS, CHAdeMO	4 DC	Odpočívadlo R1 Beladice		48.331923	18.266949	24/7
ZSE	ZSE NR Chrenová	Nitra	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Parkovisko Polikliniky Nitra Chrenová, Fatranská 12	94901	48.308218	18.108106	24/7

ZOZNAM NABÍJACÍCH BODOV V SR K 31. 12. 2019

Prevádzkovateľ (EMSP)	Názov stanice	Mesto	AC Typ 2	Počet	Nab. bod DC	DC štandard	Max. súčasné nabíjania	Adresa	PSČ	latitude	longitude	Otváracie hodiny
ZSE	ZSE NR Mestský úrad	Nitra	22 kW	2			2 AC	Štefánikova trieda 60	949 01	48.305946	18.0812773	24/7+SBS
ZSE	ZSE NR Poliklinika Klokočina	Nitra	22 kW	1	50 kW		1 AC / 1 DC	Poliklinika Nitra-Klokočina, Hviezdoslavova trieda 1	949 01	48.302613	18.065209	24/7
ZSE	ZSE PD McDonald's Prievidza	Prievidza	22 kW	1	50 kW		1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Olympionikov 1916/2A	971 01	48.777094	18.602229	24/7
ZSE	ZSE PN OD Prior	Piešťany	22 kW	1	2x 50 kW	CCS, 2x CHAdeMO	1 AC/2 DC	OD Prior, Andreja Hlinku 46, vjazd z Bratislavskej ulice	921 01	48.594367	17.825206	24/7
ZSE	ZSE PO McDonald's Vihorlatská	Prešov	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Vihorlatská 13591/2B	080 01	48.998421	21.269505	24/7
ZSE	ZSE PP Aquacity	Poprad	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Športová 1	058 01	49.059614	20.308390	24/7
ZSE	ZSE PP OC Forum	Poprad	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	OC Form Poprad	058 01	49.053165	20.298355	24/7
ZSE	ZSE PP Tatranská Lomnica	Poprad	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Tatranská Lomnica	058 01	49.165473	20.281706	24/7
ZSE	ZSE TN Hodžova AC	Trenčín	22 kW	2			2 AC	Hodžova, Trenčín	911 01	48.897281	18.053967	24/7
ZSE	ZSE TN McDonald's Belá	Trenčín	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Belá 1967/17	911 01	48.86457	18.0232	24/7
ZSE	ZSE TN OC MAX M. R. Štefánika	Trenčín	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	OC MAX, Gen. M. R. Štefánika 426	911 01	48.890359	18.057262	24/7
ZSE	ZSE TT Kollárova	Trnava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Kollárova 560/26	917 01	48.372435	17.590185	24/7
ZSE	ZSE TT McDonald's Hlboká	Trnava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Hlboká 4	917 00	48.374204	17.595076	24/7
ZSE	ZSE TT OC MAX Ferka Urbánka	Trnava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Ferka Urbánka 7556/11	917 01	48.369772	17.579723	24/7
ZSE	ZSE TT Rybníková	Trnava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Rybníková 576/15	917 01	48.382604	17.586263	24/7
ZSE	ZSE ZV Budča Juh	Budča - Zvolen			1x 175 kW	CCS, CHAdeMO	1 DC	ČS Slovnaft, E571	962 33	48.568173	19.060452	24/7
ZSE	ZSE ZV Budča Sever	Budča - Zvolen			2x 175 kW (1x350 kW)	CCS, CHAdeMO	2 DC	ČS Slovnaft, E571	962 33	48.568779	19.060795	24/7
ZSE	ZSE ZH OD Prior	Žiar nad Hronom	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	OD Prior, Ul. SNP 108	965 01	48.595289	18.850613	24/7
ZSE	ZSE ZV McDonald's Obchodná	Zvolen	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Mc Donald's, Obchodná 9	960 01	48.583892	19.10624	24/7
SE	SE a.s. RSE	Bratislava	22 kW	2			2 AC	Mlynské Nivy 47	82109	48.145252	17.137604	24/7
SE	SE a.s. EBO	Jaslovské Bohunice	22 kW	1			1 AC	Atómová elektráreň Jaslovské Bohunice	919 31	48.491643	17.677362	24/7
SE	SE a.s. EMO	Mochovce	22 kW	1			1 AC	Atómová elektráreň Mochovce	935 39	48.256667	18.455997	24/7
SE	SE a.s. EMO	Mochovce			50 kW	CHAdeMO	1 DC	Atómová elektráreň Mochovce	935 39	48.256939	18.455408	24/7
SE	SE a.s. ENO	Nováky (Zemianske Kostolány)	22 kW	2			1 AC	Elektráreň Nováky	972 43	48.692976	18.531244	24/7
SE	SE a.s. ENO	Nováky (Zemianske Kostolány)			50 kW	CHAdeMO	1 DC	Elektráreň Nováky	972 43	48.692976	18.531244	24/7
SE	SE a.s. VET	Trenčín	22 kW	2			2 AC	Soblahovská 2	911 69	48.884103	18.033424	24/7
SE	SE a.s. VET	Trenčín			50 kW	CHAdeMO	1 DC	Soblahovská 2	911 69	48.884103	18.033424	24/7
GreenWay	VIVO! 1 Bratislava	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Junácka 10	831 04	48.168117	17.140182	24/7
GreenWay	VIVO! 2 Bratislava	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC/2 DC	Junácka 10	831 04	48.167991	17.140216	24/7
GreenWay	Avion SP Bratislava #1	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Ivanská cesta 16	821 04	48.166762	17.181095	24/7
GreenWay	GW depo (GreenWay SVB Bratislava)	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Stará Vajnorská 39	831 04	48.190425	17.188719	24/7
GreenWay	Avion SP Bratislava #2	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC/2 DC	Ivanská cesta 16	821 04	48.166759	17.181116	06:00 - 22:00
GreenWay	OC Dubrava Bratislava	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Pri Hrubej lúke 2	821 04	48.197722	17.034612	24/7
GreenWay	OC Dubrava Bratislava	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Pri Hrubej lúke 2	821 04	48.197722	17.034612	24/7
GreenWay	OC Dubrava Bratislava	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Pri Hrubej lúke 2	821 04	48.197722	17.034612	24/7
GreenWay	Tesco Košice	Košice	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Trolejbusová 1	040 01	48.740594	21.263781	24/7
GreenWay	Aupark Košice	Košice	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Námestie osloboditeľov	040 01	48.717094	21.261694	24/7
GreenWay	Eperia SC Prešov	Prešov	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Arm. gen. Svobodu 25	080 01	48.988663	21.262357	09:00 - 21:00
GreenWay	Eperia SC Prešov	Prešov	22 kW	1			1 AC	Arm. gen. Svobodu 25	080 01	48.988663	21.262357	09:00 - 21:00
GreenWay	Eperia SC Prešov	Prešov	22 kW	1			1 AC	Arm. gen. Svobodu 25	080 01	48.988663	21.262357	09:00 - 21:00

ZOZNAM NABÍJACÍCH BODOV V SR K 31. 12. 2019

Prevádzkovateľ (EMSP)	Názov stanice	Mesto	AC Typ 2	Počet	Nab. bod DC	DC štandard	Max. súčasné nabíjania	Adresa	PŠČ	latituda	longituda	Otváracie hodiny
GreenWay	ZOC Max Poprad	Poprad	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC/2 DC	Dlhé hony 1	058 01	49.050148	20.290653	24/7
GreenWay	Europa SC Banská Bystrica	Banská Bystrica	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC/2 DC	Na Troskách 25	974 01	48.73045	19.135567	24/7
GreenWay	Europa SC Banská Bystrica	Banská Bystrica	22 kW	1	25 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Na Troskách 25	974 01	48.73045	19.135567	24/7
GreenWay	Europa SC Banská Bystrica	Banská Bystrica	22 kW	1			1 AC	Na Troskách 25	974 01	48.73045	19.135567	24/7
GreenWay	STOP.SHOP Zvolen	Zvolen	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Cesta ku Continentalu	960 01	48.583992	19.101806	24/7
GreenWay	Motorest Zubor Volkovce	Volkovce	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Volkovce 1	951 87	48.354539	18.483661	24/7
GreenWay	ZOC Max Nitra	Nitra	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /2 DC	Chrenovská 30	949 01	48.31796	18.103616	24/7
GreenWay	Todos Ružomberok #1	Ružomberok	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Tatranská cesta 66	034 01	49.077931	19.332589	24/7
GreenWay	Todos Ružomberok #2	Ružomberok	22 kW	1	100 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /2 DC	Tatranská cesta 66	034 01	49.077931	19.332589	24/7
GreenWay	Aupark Žilina	Žilina	22 kW	1	40 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /2 DC	Veľká okružná 59	010 01	49.221161	18.740225	24/7
GreenWay	Tesco Žilina	Žilina	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Košická 3	010 01	49.221406	18.758223	24/7
GreenWay	Tesco Čadca	Čadca	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Slobody 4B	022 01	49.440755	18.791778	24/7
GreenWay	Tesco Púchov	Púchov	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Okružná 1	020 01	49.131033	18.331509	24/7
GreenWay	Dalitrans Veľké Bierovce #1	Veľké Bierovce	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Veľké Bierovce 266	913 11	48.853735	17.964421	24/7
GreenWay	Dalitrans Veľké Bierovce #2	Veľké Bierovce	22 kW	1	110 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /2 DC	Veľké Bierovce 266	913 11	48.853735	17.964421	24/7
GreenWay	Aupark Piešťany	Piešťany	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Nitrianska 18	921 01	48.588167	17.83255	24/7
GreenWay	Empark Trnava-Modranka	Trnava-Modranka	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Sereďská 247	917 05	48.342981	17.619694	24/7
GreenWay	Motorest u Janičkov Kúty	Kúty	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Kúty 198	908 01	48.637769	16.999804	24/7
GreenWay	Slovnaft D2 Sekule - diaľničné odpočívadlo, smer Brno	D2, Sekule	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Sekule 1	908 80	48.614667	17.013473	24/7
GreenWay	Tesco Malacky	Malacky	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Pezinská 13	901 01	48.431486	17.030061	24/7
GreenWay	OMW D1 Zeleneč - diaľničné odpočívadlo, smer Bratislava	D1, Zeleneč	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Zeleneč 1	919 21	48.32615	17.607516	24/7
GreenWay	Dalioil Tupá	Tupá	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Tupá 66	935 84	48.111407	18.881461	24/7
GreenWay	Shell Častkov	Častkov	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Častkov 230	906 01			24/7
GreenWay	Koliba JOSU	Zuberec			25kW	CCS, CHAdeMO	1 DC	Borová 469	027 32	49.256322	19.611158	24/7
GreenWay	Koliba JOSU	Zuberec	22 kW	1			1 AC	Borová 469	027 32	49.256322	19.611158	24/7
GreenWay	Hotel pod Lipou Modra	Modra	22 kW	1			1 AC	Harmónia 3018	900 01	48.356104	17.311619	24/7
GreenWay	Kontakt Wellness Hotel Stará Lesná	Stará Lesná	22 kW/11 kW	1/2			3 AC	Stará Lesná 180	059 52	49.151005	20.285761	24/7
GreenWay	Reštaurácia pri Lipe Dohňany	Dohňany	22 kW/11 kW	1/2			4 AC	Dohňany 464	020 51	49.145767	18.286745	24/7
GreenWay	Shell Senec	Senec	22 kW/11 kW	1/2			5 AC	Šamorínska 4155/8A	901 01	48.206325	17.411619	24/7
GreenWay	Mercedes Tuhovská #1, #2, #3	Bratislava	22 kW/11 kW	3/6			9 AC	Tuhovská 10441/5	831 07	48.190106	17.192188	24/7
GreenWay	Urban Residence Bratislava #1	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Tuhovská 10441/5	831 07	48.190106	17.192188	24/7
GreenWay	Urban Residence Bratislava #2	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Tuhovská 10441/5	831 07	48.190106	17.192188	24/7
GreenWay	Urban Residence Bratislava #3	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Tuhovská 10441/5	831 07	48.190106	17.192188	24/7
GreenWay	Wellness Hotel Chopok	Liptovský Mikuláš	22 kW	2			2 AC	Demänovská Dolina 20	031 01	49.019817	19.576896	24/7
GreenWay	GreenWay TSK Stará Turá	Stará Turá	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Slovenského národného povstania 258/45	916 01	48.779787	17.691728	24/7
GreenWay	GreenWay TSK Prievidza	Prievidza	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Gustáva Švéniho 2662/3C ^{II}	971 01	48.771678	18.62091	24/7

ZOZNAM NABÍJACÍCH BODOV V SR K 31. 12. 2019

Prevádzkovateľ (EMSP)	Názov stanice	Mesto	AC Typ 2	Počet	Nab. bod DC	DC štandard	Max. súčasné nabíjania	Adresa	PSČ	latitude	longitude	Otváracie hodiny
GreenWay	GreenWay TSK Považská Bystrica	Považská Bystrica	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Centrum 8	017 01	49.115523	18.444539	24/7
GreenWay	Aupark BA	Bratislava	22 kW	1	150 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 2 DC	Aupark garage		48.132558	17.109253	24/7
GreenWay	Aupark BA	Bratislava			2x 25 kW	CCS, CHAdeMO	2 DC	Aupark garage		48.132558	17.109253	24/7
GreenWay	Aupark Tower BA	Bratislava	22 kW	5			5 AC	Aupark garage		48.132558	17.109253	24/7
VSE	Areál Schnellecke Lozorno	Lozorno	22 kW	1			1 AC		900 55	48.319784	17.017608	24/7
VSE	Ministerstvo hospodárstva	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Mierová 2022/17	821 05	48.14939	17.1618254	24/7
VSE	CEVA Logistics Slovakia s.r.o.	Bratislava	11 kW	1			1 AC	Ivanská cesta 5900/30	821 04	48.174565	17.190394	24/7
VSE	Wilsonovo nábrežie, Nitra	Nitra	22 kW	1			1 AC	Wilsonovo nábrežie 166/98	949 01	48.308503	18.088739	24/7
VSE	Hotel pod Zámkom	Bojnice	22 kW	1			1 AC	Hurbanovo námestie 1571/2	972 01	48.779453	18.579748	24/7
VSE	Hotel Patria	Vysoké Tatry	22 kW	1			1 AC	Štrbské Pleso 33	059 85	49.124577	20.060876	24/7
VSE	Tatranská Lomnica	Vysoké Tatry	22 kW	1			1 AC	Tatranská Lomnica 92	059 60			24/7
VSE	Poprad centrum	Poprad	22 kW	1			1 AC	Mnoheľova 829/11	058 01	49.059301	20.296232	24/7
VSE	Garage and Wash center	Levoča	11 kW	1			1 AC	Predmestie 830/23	054 01	49.023080	20.580528	24/7
VSE	Hotel Metropol	Spišská Nová Ves	22 kW	1			1 AC	Štefánikovo námestie 2152/8	052 01	48.946454	20.558498	24/7
VSE	Slavošovce	Slavošovce	22 kW	1			1 AC		049 36			24/7
VSE	Kúpele Štós	Štós	22 kW	1			1 AC	Štós kúpele 235	044 26	48.718582	20.796168	24/7
VSE	Piano Club Café	Moldava nad Bodvou	11 kW	1			1 AC	Školská 353/8	045 01	48.613262	20.999357	24/7
VSE	Hotel Bankov	Košice	3,7 kW	1			1 AC	Dolný Bankov 1349/2	040 01	48.747268	21.208076	24/7
VSE	Čemelská, Košice	Košice	22 kW	1			1 AC	Čermelská cesta 1485/67	040 01			24/7
VSE	Eco Point	Košice	22 kW	1			1 AC	Magnezitárska 3561/2	040 13	48.743312	21.268769	24/7
VSE	Hotel Dália	Košice	11 kW	1			1 AC	Lofflerova 1490/1	040 01	48.726466	21.263935	24/7
VSE	Jakobov palác	Košice	22 kW	1			1 AC	Mlynská 837/31	040 01	48.721635	21.262984	24/7
VSE	OC Galéria	Košice	11 kW	1			1 AC	Toryská 5	040 11	48.714742	21.238045	24/7
VSE	Auto Valas Showroom	Košice	11 kW	1			1 AC	Pri Prachárni 7	040 11	48.699088	21.249622	24/7
VSE	Tridiam Mitsubishi	Košice	22 kW	1			1 AC	Slanecká 1	040 12	48.673560	21.301543	24/7
VSE	Letisko Košice	Košice	11 kW	1			1 AC	Barca	040 17	48.673160	21.236880	24/7
Elmark Plus	TESCO Šafa	Šafa	43 kW	1			1 AC	Lúčna 2	92701	48°09'50.4"	17°53'07.9"	24/7
Elmark Plus	ČS Jonagold	Gbelce	22 kW	1			1 AC	Nový rad 189/34	943 42	47.845696	18.525116	24/7
Elmark Plus	ČS TUTO	Modra	22 kW	1			1 AC	Šúrska 1995	900 01	48.326682	17.311823	24/7
Elmark Plus	Penzión Kachelman	Banská Štiavnica	22 kW	1			1 AC	Kammerhofská 18	969 01	48.457358	18.898939	24/7
Elmark Plus	NIMOS	Partizánske			44 kW		1 DC	Nitrianska cesta 70	958 01	48.627832	18.367674	24/7
SSE	MšÚ Martin	Martin	22 kW	2			2 AC	Nám. Svetozára Hurbana Vajanského 2	036 01	49.068897	18.925581	24/7
SSE	Letisko Sliach	Sielnica	22 kW	2			2 AC	Sielnica	962 31	48.641150	19.140797	24/7
SSE	Kúpalisko Vadaš Štúrovo	Štúrovo	22 kW	2			2 AC	Pri Vadaši 1	943 01	47.800990	18.715723	24/7
SSE	MšÚ Žilina	Žilina	22 kW	2			2 AC	Námestie obetí komunizmu	010 01	49.222022	18.742088	24/7
SSE	Hotel Tennis	Zvolen	22 kW	7			7 AC	Pod Dráhy	960 01	48.566146	19.136003	24/7
EcoAuto	Polyfazer Penzion Flipper	Lubeník	22 kW	2			2 AC	Revúca Lehota 124	049 18			24/7
EcoAuto	Polyfazer Koliba Ožďany	Ožďany	22 kW	2			2 AC	Ožďany 651	980 11	48.375641	19.877737	24/7
EcoAuto	Polyfazer Quadrant	Nitra	22 kW	2			2 AC	Na Pasienkoch 10	949 01	48.331515	18.0576831	24/7
EcoAuto	Nikola Priemyselný park Sever Nitra	Nitra	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Na Pasienkoch 10	949 01	48.331515	18.0576831	24/7
EcoAuto	Polyfazer Mesto Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom	22 kW	2			2 AC	Š. Moyzeša 439/46	965 01	48.591596,	18.849433	24/7
EcoAuto	Nikola Charge Pool	Stará Ľubovňa	22 kW	2			2 AC	Popradská 17		49.309047	20.677507	24/7
Slovnaft	ČS Prístavná	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC / 1 DC	Prístavná ulica	821 09	48.142471	17.134511	24/7

ZOZNAM NABÍJACÍCH BODOV V SR K 31. 12. 2019

Prevádzkovateľ (EMSP)	Názov stanice	Mesto	AC Typ 2	Počet	Nab. bod DC	DC štandard	Max. súčasné nabíjania	Adresa	PŠČ	latitúde	longitúde	Otváracie hodiny
Mesto Trebišov	Mestská nabíjacia stanica Trebišov	Trebišov	22 kW	2			2 AC	M. R. Štefánika 862/204	075 25	48.619364	21.719327	7:30 - 15:30
LIDL	LIDL Trenčianska	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Trenčianska 834/58	821 09	48.153705	17.144608	Po - So: 7 - 20, Su: 9 - 20
LIDL	LIDL Nová Dubnica	Nová Dubnica	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	SNP 1"	018 51	48.942466	18.13625	Po - So: 7 - 20, Su: 9 - 20
LIDL	LIDL sklad Sereď	Sereď	22 kW	2			2 AC	Nový majer LIDL logistické centrum		48.277278	17.696830	24.júl
MTOP Trnava	MTOP Nova	Trnava	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	3C Nová		48.369009	17.616055	24/7
MTOP Trnava	MTOP Hlboká	Trnava	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Hlboká		48.369009	17.616055	24/7
MTOP Trnava	MTOP Coburgova	Trnava	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Coburgova 82		48.362946	17.574355	24/7
SEAK	LUMICHARGER	Prešov	22 kW	4			4 AC	Metodova 331/12	080 01	48.998171	21.242298	24/7
STK Mestečko	STK Mestečko	Mestečko	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	49	020 52	49.177743	18.259108	7:00 - 15:00 pracovné dni
Max Brose	Max Brose	Prievidza	22 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Max Brose 7	971 01	48.763507	18.590754	24/7
TESLA	Bratislava Supercharger	Bratislava					120 kW (Tesla)	3541/18 Einsteinova	85101	48.132147	17.108479	24/7
TESLA	Zvolen Supercharger	Sielnica					120 kW (Tesla)	1022 Tehelňa	96231	48.627396	19.10355	24/7
TESLA	Demänová Supercharger	Liptovský Mikuláš					120 kW (Tesla)	Demänová Village 584	031 01	49.054456	19.579934	24/7
Kaufland	Kaufland Bratislava Trnavská	Bratislava	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Trnavská cesta 41A	83104	48.164661	17.147275	24/7
Kaufland	Kaufland Trnava Trstínska	Trnava	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Trstínska cesta 9313/2	91701	48.387136	17.574066	24/7
Billa	Billa Bajkalská	Bratislava	22 kW	4			4 AC	Bajkalská				Po - So: 6:30 - 22:00
Billa	Billa Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom	22 kW	2			2 AC	U. A. Kmeťa				24/7
Billa	Billa Záhorská Bystrica	Záhorská Bystrica	22 kW	2			2 AC					24/7
Billa	Billa Veľký Meder	Veľký Meder	22 kW	2			2 AC					24/7
Billa	Billa Senec	Senec	22 kW	2			2 AC					24/7
Billa	Billa Galanta	Galanta	22 kW	2			2 AC					24/7
Billa	Billa Malacky	Malacky	22 kW	2			2 AC					24/7
Hotel Falkensteiner	Hotel Falkensteiner (Tesla)	Bratislava	11 kW Tesla/ Typ2	2/1			3 AC	Pilárikova 5		48.145939	17.103793	24/7
NH Hotel Gate One	NH Hotel Gate One (Tesla)	Bratislava	22 kW Tesla/ Typ2	2/1			3 AC	Galvaniho				24/7
Danube Hotel	Danube Hotel (Tesla)	Bratislava	11 kW	2			2 AC	Rigeleho ul.		48.140154	17.106562	24/7
Radisson Blu Carlton Hotel	Radisson Blu Carlton Hotel	Bratislava	11 kW	2			2 AC	Hviezdoslavovo nám. 3		48.141531	17.108778	24/7
Crowne Plaza Hotel	Crowne Plaza Hotel	Bratislava	11 kW	1			1 AC	Hodžovo nám. 2		48.147884	17.107769	24/7
River Park Hotel	River Park Hotel	Bratislava	22 kW	1			1 AC	Dvořákovo nábrežie 7528/6		48.142183	17.088455	24/7
FIIT STU	FIIT STU	Bratislava	7,2 kW	1			1 AC	Ilkovičova (parkovisko)				7:00-22:00
Binarium	Binarium	Bratislava	11 kW	3			3 AC	Staré Grunty 18				
Auto Impex	Auto Impex Bratislava	Bratislava	43 kW	1	44 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Rožňavská 28		48.181522	17.170989	Po-Pi: 9:00 - 18:00 So: 9:00 - 12:00
Auto Impex	Auto Impex Trnava	Trnava	43 kW	1	44 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Trstínska cesta 28		48.392855	17.563916	Po-Pi: 9:00 - 18:00 So: 9:00 - 12:00
Porsche Slovakia	Porsche Bratislava Vajnorská	Bratislava	22 kW	1	50 kW	CCS	1 AC /1 DC	Vajnorská 162		48.185782	17.172453	Po-Pi: 6:00 - 20:00, So: 9:00 - 12:00

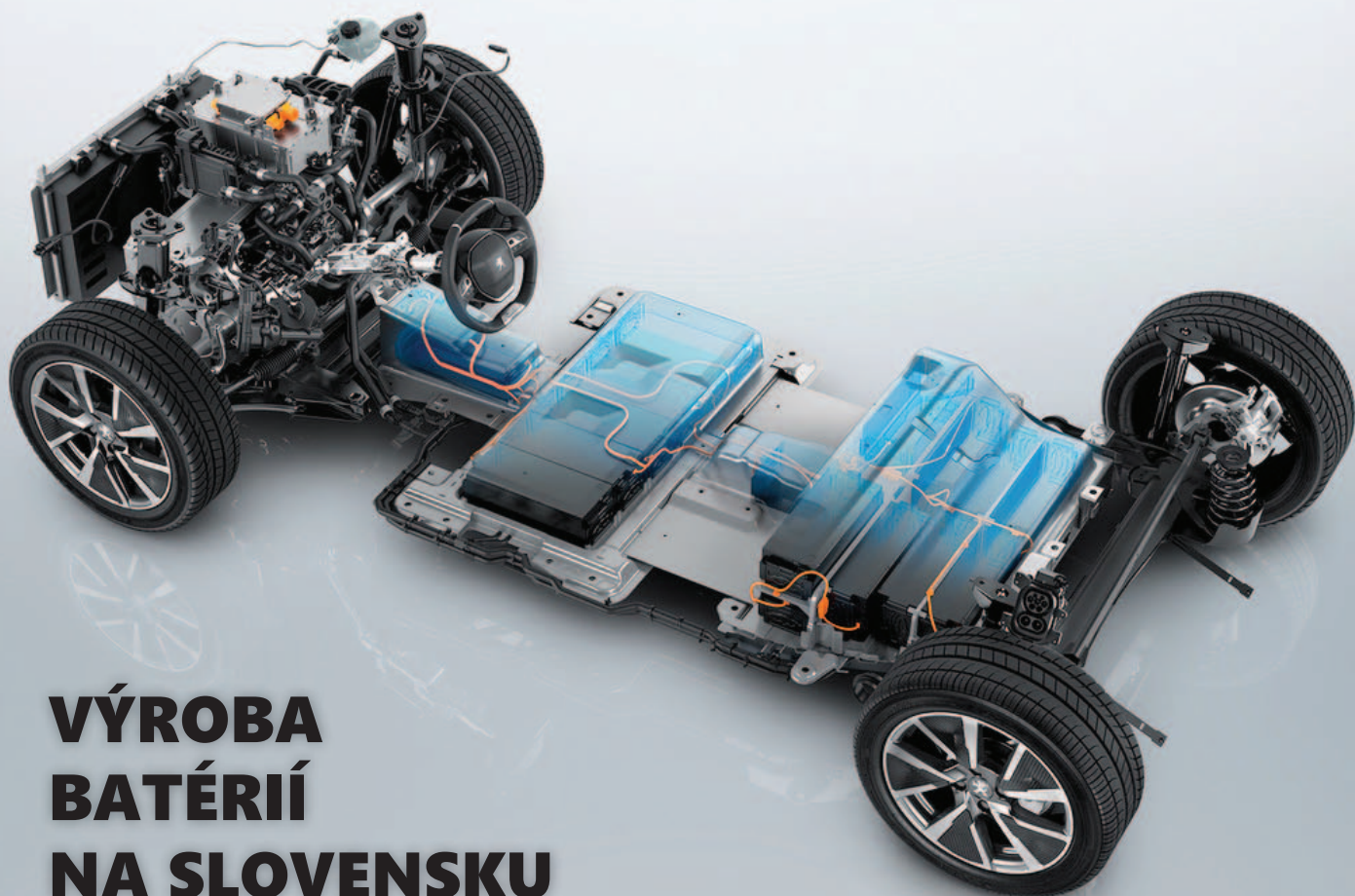
ZOZNAM NABÍJACÍCH BODOV V SR K 31. 12. 2019

Prevádzkovateľ (EMSP)	Názov stanice	Mesto	AC Typ 2	Počet	Nab. bod DC	DC štandard	Max. súčasné nabíjania	Adresa	PSČ	latitude	longitude	Otváracie hodiny
Drevona	Drevona Zahumenice	Bratislava	7,4 kW	1			1 AC	Púchovská		48.212038	17.158876	Po-Pia: 10:00-18:00, So: 9:00-16:00
Slovnaft	Slovnaft Prístavná	Bratislava	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Prístavná (ČS Slovnaft)		48.142366	17.134698	24/7
Slovnaft	Slovnaft Záhorská Bystrica	Záhorská Bystrica	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Bratislavská (ČS Slovnaft)		48.245596	17.034504	24/7
Slovnaft	Slovnaft Budča juh	Budča - Zvolen	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Budča (ČS Slovnaft)		48.568041	19.059771	24/7
Slovnaft	Slovnaft Budča sever	Budča - Zvolen	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Budča (ČS Slovnaft)		48.568577	19.060578	24/7
Green Energy	Green Energy Chorvátsky Grob	Chorvátsky Grob	14 kW	1			1 AC	Zafirova 6		48.233253	17.248743	24/7
Benzinol	Benzinol Modra	Modra	22 kW	1			1 AC	Šúrska (ČS Benzinol)		48.326676	17.311870	6:00 - 22:00
Hotel Majolika	Hotel Majolika Modra	Modra	3,7 kW	1			1 AC	Súkenická 41		48.332799	17.309367	
Motel M Malacky	Motel M Malacky (D2)	Malacky	11 kW /3,7 kW	1/1			2 AC	Diaľničné odpočívadlo D2 (smer Kúty - Bratislava)		48.46375	17.03617	Po - Ne 7:00-22:00 (pre hostí 24/7)
Hotel Sv. Ľudmila	Hotel Sv. Ľudmila	Skalica	11 kW (Tesla)	2			2 AC	Teheľňa 40		48.836031	17.232893	24/7
Motorest Bučany	Motorest Bučany	Bučany	22 kW	2			2 AC	Bučany 594		48.421353	17.693043	24/7
Pezión Dobys	Pezión Dobys	Solčany	22 kW (Tesla)	1			1 AC	Družstevná 84		48.544545	18.209655	24/7
OC Jama Topoľčany	OC Jama Topoľčany	Topoľčany	22 kW	2			2 AC	M. Benku 2		48.5561	18.1805	24/7
Gas Jerichov	Gas Jerichov	Brezolupy - Jerichov	11 kW (Tesla)	2			2 AC	Jerichov (ČS Gas)		48.692999	18.317743	
Brose	Brose Prievidza	Prievidza	43 kW	1	50 kW	CCS, CHAdeMO	1 AC /1 DC	Parkovisko Brose Prievidza		48.764343	18.592343	24/7
Penzion Termal Bojnice	Penzión Termal Bojnice	Bojnice	22 kW /11 kW	1/1			2 AC	Kúpeľná 8		48.770001	18.574124	24/7
Hotel Lipa Bojnice	Hotel Lipa Bojnice	Bojnice	3,7 kW	1			1 AC	Sládkovičova 20		48.779182	18.583321	24/7
Hotel pod zámkom Bojnice	Hotel pod zámkom Bojnice	Bojnice	11 kW	1			1 AC	Hurbanovo nám. 2		48.779661	18.579910	24/7
CBONE Handlová	CBONE Handlová	Handlová	22 kW	2			2 AC	Prievidzská 57		48.744851	18.764876	Otváracie hodiny predajne
MÚ Žiar n. Hronom	MÚ Žiar n. Hronom	Žiar n. Hronom	22 kW	2			2 AC	Š. Moyzeša 46		48.591596	18.849433	24/7

1. Stĺpec Max. súčasné nabíjania vyjadruje počet vozidiel, ktoré sa môžu v rovnakom čase nabíjať pomocou AC alebo DC nabíjania. V prípade štandardných DC rýchlonabíjačiek, ak sú uvedené konektory CCS/CHAdeMO a nabíjanie 1DC, znamená to, že môže byť súčasne využívaný iba jeden z konektorov, iba na niektorých nabíjačkách s označením 2 DC môžu byť využívané oba súčasne, v tom prípade sa výkon zdieľa.

2. V prípade UFS nabíjačiek s výkonom 350 kW je možné súčasné nabíjanie 2x DC 175 kW alebo 1x DC 350 kW.

Za poskytnutie údajov ďakujeme Slovenskej asociácii elektromobilov SEVA



VÝROBA BATÉRIÍ NA SLOVENSKU

Počas prípravy ročenky sme navštívili aj závod PSA Group v Trnave. Ten je na Slovensku po Volkswagene už druhou spoločnosťou, ktorá vyrába batérie do elektromobilov. V rámci skupiny PSA Group však ide o prvú prevádzku na výrobu batérií. V trnavskom závode prebieha finálna montáž batériových blokov. Batérie sa dodávajú do vlastnej výroby pre elektrický Peugeot e-208, ale aj do sesterského závodu vo francúzskom Poissy pre model DS3. Komponenty vrátane batériových modulov zložených z batériových článkov sú dodávané externými dodávateľmi. Montáž prebieha v trojzmennej prevádzke, pričom každá zmena vyrobí 8 batérií za hodinu.

Za deň je vyrobených spolu 270 kusov batérií. Za pozornosť určite stojí, že práve trnavský závod je v rámci skupiny PSA Group prvý, ktorý začal s výrobou batérií a elektromobilov. Zatiaľ čo predtým sa zamestnanci zo Slovenska chodili školíť do zahraničných prevádzok, dnes je to naopak a zahraniční zamestnanci sa teraz školia v Trnave. To svedčí o vysokej odbornosti tunajších zamestnancov.

Peugeot pre svoju novinku e-208 využíva novo vyvinutú platformu, ktorá je univerzálna aj pre iné modely. Využíva ju aj spomínaný DS3, s ktorým má Peugeot e-208 rovnakú batériu. Tá má kapacitu 50 kW a je zložená z 18 batériových modulov.





Na montážnej linke sa batéria kompletne zostaví. Kompletizácia sa začína základnou doskou, ktorá vo finále tvorí aj spodnú časť vozidla. Na ňu sa pomocou samolepiacich tlmiacich podložiek osadia batériové bloky, ktoré sa priskrutkujú na základňu.

V ďalších krokoch sa postupne zapoja výkonové prepojenia batériových blokov, kabeláž a riadiaca elektronika, prídavné kryty a všetko sa dôkladne upevní. Po fyzickej kontrole sa batéria presunie do špeciálneho boxu, kde sa otestuje funkčnosť elektroniky, správnosť zapojenia a obvodov. Vyskúša sa aj schopnosť nabíjania a vybijania batérie. Ak sa zistí nejaký

problém, v tejto fáze je jednoducho riešiteľný. Každý deň sa z vyrábanej série náhodne vyberie jedna batéria, ktorá podstúpi test kompletneho vybitia a nabitia a kapacity. Tým je priebežne kontrolovaná kvalita produkcie. Po otestovaní ide batéria na ďalšie stanovište, kde je osadený vrchný kryt. Ten je pripevnený lepením. Po jeho nasadení sa kontroluje izolačný odpor batérie a po vytvrdnutí lepidla prechádza testom tesnosti. Po jeho úspešnom absolvovaní je batéria expedovaná buď do montáže v trnavskom závode, alebo do externého závodu vo Francúzsku.

»



ELEKTROMOBILITA V KRAJINÁCH V4

Slovenský výrobca nabíjajúcich staníc MSM e-mobility už niekoľko rokov inštaluje nabíjacie stanice v Maďarsku. Požiadali sme preto CEO tejto spoločnosti pána Hyžáka o informácie o stave a špecifikách elektromobility u nášho južného suseda.

Na začiatok jeden povzdych – Maďarsko je pred nami. Naši južní susedia berú elektromobilitu naozaj vážne. Na porovnanie uvádzame údaje z databázy projektu Open charge map z konca januára 2020 (tabuľka 1).

Z tabuľky je jasné, že Maďarsko je v regióne V4 lídrom v budovaní nabíjacej infraštruktúry pre elektromobily. Vzhľadom na počet obyvateľov je v Maďarsku dvojnásobný počet nabíjajúcich staníc než v Českej republike a takmer desaťnásobne viac nabíjajúcich staníc, než má napríklad Poľsko. Dáta v Open charge map neobsahujú úplne všetky nabíjacie stanice, ale môžeme predpokladať, že percento neregistrovaných staníc je približne rovnaké vo všetkých štyroch krajinách.

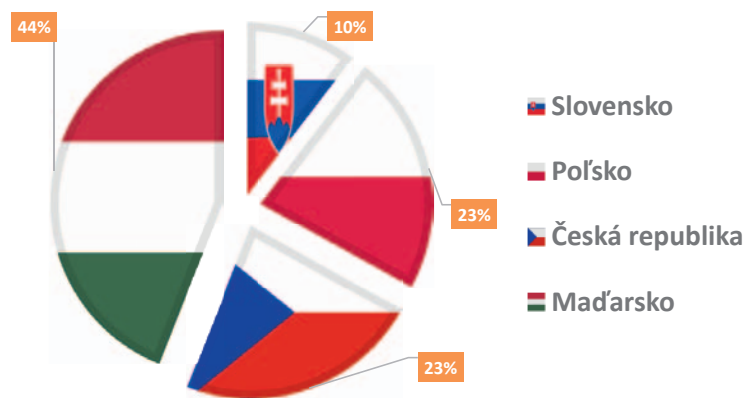
Ako to dosiahli? Už v roku 2015 prijala maďarská vláda prvú fázu plánu Jedlik Ányos s cieľom podpory elektromobility. Okrem iného výrazne podporila výrobcov batérií. Výrobné závody majú azda všetci veľkí hráči v tejto ob-

lasti, ako napr. Doosan, Samsung SDI, SK Innovation alebo GS Yuasa.

Podpora zameraná na elektromobily a budovanie infraštruktúry je realizovaná viacerými opatreniami, medzi ktorými sú napríklad:

- podpora nákupu elektromobilov (v roku 2019 v hodnote 1,5 mil. eur)
- nulová daň z elektrických vozidiel
- v prípade používania elektrických vozidiel v rámci firmy sú tie takisto oslobodené od dane

PERCENTO Z CELKOVÉHO POČTU NABÍJAJÚCICH STANÍC INŠTALOVANÝCH V KRAJINÁCH V4



TAB.1

krajina	počet obyvateľov v mil.	% z počtu obyvateľov V4	nabíjacie stanice (ks)	% z počtu nabíjajúcich staníc	lokácie (počet)	nabíjacie stanice na 100.000 obyvateľov
Slovensko	5,45	9%	258	10%	193	4,7
Poľsko	37,98	59%	564	23%	308	1,5
Česká republika	10,65	17%	573	23%	445	5,4
Maďarsko	9,77	15%	1096	44%	555	11,2

Zdroj: Open charge map (01/2020)

- nulový registračný poplatok pre BEV a PHEV
- zelené evidenčné číslo
- parkovanie zadarmo pre „zelené“ vozidlá vo viacerých mestách
- povinné budovanie nabíjacích bodov pre štátne inštitúcie alebo obchodné reťazce
- nabíjanie zadarmo

Posledný bod rozoberiem trochu podrobnejšie. V priebehu roka 2019 bola skutočne veľká časť štátnej, ale aj súkromnej infraštruktúry pre používateľov zadarmo. Väčšina nabíjacích staníc je typu AC, ale inštalovaných je aj viacero 25 kW DC nabíjacích staníc a samozrejmosťou sú aj 50 a 100 kW DC nabíjacie stanice.

Hlavnými hráčmi na poli infraštruktúry sú spoločnosti MOL, e-mobi, mobility, LUKOIL, ale napríklad aj obchodné reťazce SPAR a PENNY MARKET. Superchargers od Tesly môžete nájsť v Maďarsku na siedmich lokalitách a európska sieť IONITY tu má zatiaľ tri inštalácie.

Prečo má elektromobilita v Maďarsku takú silnú vládnu podporu? Pre jeden z dôvodov sa musíme pozrieť do histórie a povedať si niečo o už zmienenom mene Jedlik Ányos. Tento vynálezca sa narodil v roku 1800 vo vtedajšom Uhorsku, v obci Zemné, ktorá sa nachádza blízko Nových Zámkov. Tento benediktínsky mních sa považuje za vynálezcu dynamu a prvého elektromotora. V roku 1828 dokonca zostrojil prvé elektrické vozidlo – elektrickú lokomotivu, ktorú možno vidieť ako exponát na Budapeštianskej univerzite. Áno, súčasný boom elektrických vozidiel môžeme sledovať aj vďaka šikovnosti ľudí z malých stredo-európskych národov. V Maďarsku si ctia históriu, a preto je ich aktuálny plán rozvoja elektromobility nazvaný Jedlik Ányos Plán 2.0. Pripravilo ho Ministerstvo pre inovácie a technológie a má slúžiť na podporu rozšírenia elektromobility. Hlavné ciele tohto plánu sú nastavené až do roku 2030, keď sa predpokladá, že v Maďarsku bude jazdiť 450 000 elektrických vozidiel a budú mať k dispozícii 45 000 nabíjacích staníc. Slávneho rodáka si



uctili aj pomenovaním združenia Jedlik Ányos klaster, ktoré bolo založené v roku 2014. Sú v ňom združené spoločnosti, ktoré sa zaoberajú rozvojom elektromobility, ako napríklad výrobcovia automobilov, energetické a distribučné spoločnosti, poskytovatelia telekomunikačných služieb, univerzity, municipality, prevádzkovatelia sietí nabíjacích staníc, resp. dodávatelia do automotive. V rámci klastra sú riešené legislatívne úpravy, obchodné modely, koordinácia nabíjacej infraštruktúry, výskum a vývoj. Klaster je aktívny aj v oblasti konzultácií a organizácií rôznych workshopov a konferencií na tému elektromobility.

Naša spoločnosť MSM e-mobility realizuje inštaláciu nabíjacích staníc pre reťazec PENNY MARKET. Ide o 2 x 22 kW AC stanice stĺpového typu, ktoré vyrábame na Slovensku. Prvé stanice sme pripojili do systému stáleho sledovania vo februári 2019. Na 33 nabíjacích staniciach denne dokážeme obslúžiť viac než 100 elektromobilistov. Doterajšie maximum bolo 157 nabíjaní za jeden deň. Tieto čísla sa budú naďalej zvyšovať, pretože v krátkom čase rozšírime sieť na takmer 100 staníc. Priemerné „tankovanie“ sa pohybuje na úrovni okolo 7 kW a každá nabíjacia stanica je využívaná 4 až 5-krát za deň. Zaujímavé je aj správanie elektromobilistov. Viac než 11 % nabíjaní sa realizuje v čase, keď sú predajne PENNY MARKET zatvorené. Napríklad až 2 % nabíjaní sa uskutočňujú v čase medzi druhou až

štvrtou hodinou ráno. Dni, keď sú nabíjacie stanice najviac obsadzované, sú stredu a štvrtky, na druhej strane najmenej zvyknú elektromobilisti v Maďarsku nabíjať v nedeľu.

» IVAN HYŽÁK, CEO, MSM e-mobility





Väčšinu roka 2019 som prežil v Nórsku. Krajine, ktorá sa dá považovať za kolísku a lídra elektromobility. Tam som si aj vďaka progresívnej dani za emisie zaobstaral svoje prvé elektrické auto. Už pri nákupe mi bolo jasné, že jedného dňa budem musieť auto doviezť až domov do Roztok u Prahy. Cestu pojmem ako experiment, ktorým overím, ako sú na tom služby pre elektromobilistov. Budem len zákazník, ktorý „iba prechádza okolo“ – každá verejná stanica by mi mala umožniť nabíjanie bez ďalších záväzkov.

A MÔŽEME VYRAZIŤ

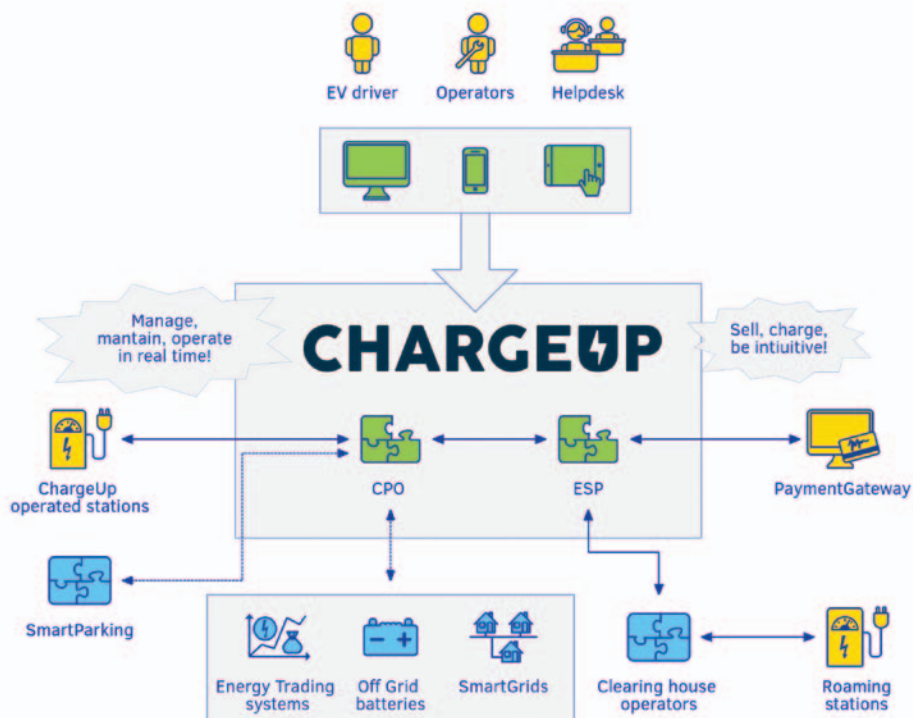
Používať auto v Nórsku nebol žiadny problém. Nórska verejná nabíjacia infraštruktúra je rozsiahla (i keď viac než 80 % nabíjania sa podľa zástupcu Nórskej EV asociácie uskutočňuje doma v garáži). Diaľnice majú veľké nabíjacie miesta maximálne po 50 km, existujú obrovské parkovacie domy so stovkami staníc a menšie verejné nabíjačky nájdete skutočne v každom mestečku. Cestovanie autami, ktoré majú dojazd menej než 300 km, bolo preto úplne reálne. Na konci novembra prišiel „deň D“ – cesta do Prahy.

Prvú časť cesty Nórsko – Nemecko som absolvoval trajektom (1500 km bola až priveľká výzva), zostávalo teda asi 750 km z Kielu do Prahy. Reálny dojazd môjho elektromobilu pri vonkajších teplotách okolo nuly bol zhruba 150 km s priemernou spotrebou 20

kWh/100 km. Auto sa dá na vhodnej nabíjačke nabiť z 20 % na 100 % asi za dve hodiny (vozidlo nepodporuje rýchle nabíjanie). To sú pre mestskú premávku vyhovujúce parametre, ale na takúto cestu? Nakoniec som po ceste nabíjal asi desaťkrát. Vyskúšal som si pri tom väčšinu dostupných aplikácií a dostatočne si overil, čo znamená nabíjať ako okoloidúci – len s inteligentným telefónom a platobnou kartou.

Všetko dopadlo dobre. Cesta trvala asi 27 hodín, predovšetkým pre absenciu rýchleho nabíjania, ktoré je pri nových vozidlách už štandardom. Počas svojej „spanilej jazdy“ som narazil na päť kľúčových problémov riadiaceho softvéru (či už staníc, alebo centrálnych systémov):

1. Hneď pri prvom pokuse som nebol schopný nabiť na stanici v rámci diaľničnej čerpacej stanice. Nemecká apli-



kácia poskytovateľa sa nedala stiahnuť do nenemeckého telefónu, QR kódy viedli na neexistujúce stránky, operátori helpdesku nevedeli po anglicky a nechali ma na benzínke bezradného.

2. Pri Hamburgu som v aplikácii Intercharge zaplatil jednorazový poplatok, ktorý však nevedel k nabíjaniu. Stanica hlásila, že autorizuje, a potom sa vrátila na začiatok. Helpdesk poskytovateľa bol dostupný len v pracovných dňoch a hodinách a po piatich pokusoch (a piatich strhnutých poplatkoch vo výške asi 40 eur) som nabíjanie vzdal a došiel do neďalekej reštaurácie, kde som si dal cesnačku, nealkoholický weissbier, kávu a 12 kWh na malom wallboxe.

3. V Lipsku som skoro nadránom zastavil pri stanici, ktorá bola označená ako 22 kW Type 2. Po hodinovej prechádzke som zistil, že som dostal asi 3,5 kWh.

4. Po nečakane pomalom nabíjaní som sa presunul na stanicu Ionity pri salóne BMW. Nabíjalo sa rýchlo, ale aplikácia nehovorila nič o jednotkovej cene (alebo som len nechcel hľadať v drobnom písme) za minútu alebo kWh. A tak som o dve hodiny odchádzal s faktúrou na 21 eur, ktoré by som u konkurencie rozhodne neutratil.

5. Posledný problém nastal opäť v rámci aplikácie Intercharge – po začatí nabíjania som stránku s nabíjaním opustil a začal brázdiť internetom. Nabíjanie tým bolo nechcene ukončené a ja som hodinu sedel na benzínke, pil kávu a nenabíjal. Zaplatil som ďalší jednorazový poplatok a nabíjal od začiatku.

ČO SI Z TEJTO EXPERIMENTÁLNEJ JAZDY ODNÁŠAM?

I v elektromobile staršej generácie, určenom primárne do mesta, sa dnes dá prejsť pomerne dlhá cesta - chce to len trochu odvahy, času a pevných nervov. Vďaka energetickému mixu EÚ som na základe zjednodušeného modelu ušetril asi 55 % emisií CO₂ oproti ekvivalentu rovnakého auta s dieselovým pohonom. V Nórsku by hovorili na podobnej trase o úspore vyše 90 %.

Verejná nabíjacia infraštruktúra je dobre dostupná, ale má svoje muchy (či už na strane staníc, alebo aplikácií). Absencia globálneho roamingu však vedie k tomu, že používateľ si musí nainštalovať desiatky rôznych aplikácií, ktorým dá svoju kartu a údaje a viackrát ich už nepoužije. Nórska skúsenosť nám takisto hovorí, že elektromobilita zďaleka nie je len o poskytnutí jednoduchého nabíjania vodičom s cieľom zisku za dodané kWh alebo minúty nabíjania. Je takisto napríklad o hybridných alebo elektrických lodiach a lietadlách. S kapacitou takýchto veľkých batérií alebo hoci flotilou poštových elektrických vozidiel nabí-

jajúcich po štvrtej hodine na parkoviskách po celej krajine sa dostávame k možnosti riadiť nabíjanie ako súčasť inteligentných sietí.

A AKÝ JE ĎALŠÍ POSTUP?

Tento rok sa s víziou na riešenie uvedených problémov a nóorskymi skúsenosťami zapojím do vývoja aplikácií pre elektromobilitu s názvom ChargeUp (www.chargeup.cz), realizovaných pod záštitou spoločnosti Unicorn. Tento produkt si kladie za cieľ zjednotiť roztrieštený európsky trh aplikácií a prevádzkovateľov nabíjacej infraštruktúry s dôrazom na inteligentné nabíjanie, či už integráciou okolitého sveta (parkovacie senzory, energetické systémy...), alebo napríklad možnosťou rôzne komplexného riadenia výkonu a ceny nabíjania.

» PETR CAISL

O AUTOROVI

Petr Caisl pôsobí v Unicorn Systems na pozícii business architekta. Špecializuje sa na produktový vývoj v oblasti energetiky a bankovníctva. Elektromobilita je jeho dlhodobým koníčkom a v posledných niekoľkých rokoch sa jej venuje i profesionálne.

O UNICORNE

Unicorn je renomovaná európska spoločnosť poskytujúca tie najväčšie informačné systémy a riešenia z oblasti informačných technológií. Dlhodobo sa sústreďujeme na vysokú pridanú hodnotu a konkurenčnú výhodu prinášajú našim zákazníkom. Pôsobíme na trhu už od roku 1990 a za ten čas sme vytvorili množstvo špičkových a rozsiahlych riešení, ktoré sú rozšírené a používané medzi najvýznamnejšími podnikmi z rôznych odvetví. Sme zároveň prevádzkovateľmi internetovej služby Plus4U, v ktorej ponúkame široké portfólio služieb založených na robustných softvérových riešeniach pre malé a stredné podniky a hlavne pre ľudí.





LOKÁLNY ENERGETICKÝ MANAŽMENT A POUŽITIE BATÉRIÍ V NABÍJACÍCH HUBOCH

Nabíjačky elektromobilov vyžadujú pomerne veľkú kapacitu elektrickej prípojky. Toto špeciálne platí pre nabíjacie huby, teda miesta s väčším množstvom nabíjacích stojanov. Na mnohých miestach, často tam, kde by to elektromobilisti najviac potrebovali, voľná kapacita v elektrickej sieti nie je k dispozícii. Príkladom sú diaľničné odpočívadlá, reštaurácie v okolí medzimestských ciest, ale aj historické centrá miest. Nedostatočná kapacita miestnej elektrickej siete sa dá riešiť jej posilnením, čo však v mnohých prípadoch znamená investične a časovo náročné vybudovanie novej VN prípojky a trafostanice. Druhá, investične a časovo výrazne menej náročná možnosť je nasadenie lokálneho energetického manažmentu.

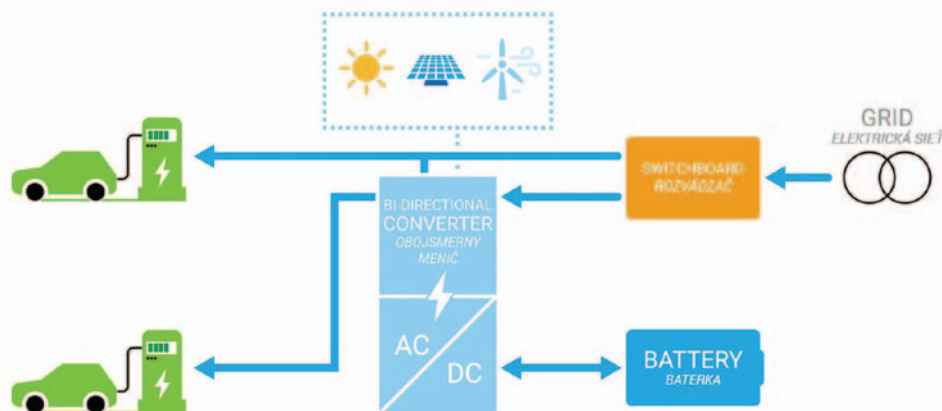
EMS

Lokálny energetický manažment EMS (z anglického energy management system) je v podstate počítač, ktorý vyhodnocuje energetické pomery v lokálnej sieti a riadi pripojené komponenty. Hardvér EMS aj jeho algoritmus môže byť jednoduchý, ale aj veľmi komplexný v závislosti od množiny komponentov, ktoré má riadiť, a funkcií, ktoré má vykonávať. V ďalšom texte bude opísaný EMS pre nabíjacie huby.

Primárna funkcia EMS je vyhodnocovať aktuálny výkon odoberaný z elektrickej siete a strážiť, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej rezervovanej kapacity (MRK) daného odberného miesta. Obdobne aj v prípade budovy, kde je na nabíjanie vyčlenený istý maximálny výkon, EMS stráži, aby nedošlo k jeho prekročeniu. Táto primárna funkcia sa nazýva orezávanie výkonových špičiek (po anglicky peak shaving). Z časového hľadiska sa MRK na Slovensku vyhodnocuje v 15-minútových intervaloch a istiace prvky reagujú rádovo v desiatkach sekúnd v závislosti od násobku prúdového preťaženia.

Pri komplexných systémoch nemožno zabrániť krátkodobému prekročeniu výkonových limitov, preto pri návrhu EMS treba zohľadniť rýchlosť reakcie celého systému.

EMS zabezpečuje orezávanie výkonových špičiek dvoma funkciami. V jednoduchšej konfigurácii je to úprava aktuálneho odoberaného výkonu spotrebičov, napr. nabíjačiek (po anglicky load balancing). Zložitejšie konfigurácie zahŕňajú lokálne energetické zdroje, ako sú stacionárne batérie či obnoviteľné zdroje energie (OZE). V tejto konfigurácii je EMS schopný riadiť energetické zdro-



■ Wattbooster – schematické zobrazenie

je a zabezpečiť tak dodržanie miestnych limitov bez obmedzenia výkonu odberného spotrebičmi, v tomto prípade nabíjačkami.

Spoločnosť GreenWay v súčasnosti prevádzkuje sedemnásť nabíjajúcich húb s EMS, pričom osem z nich má aj stacionárnu batériu.

Pre nabíjacie huby bez batérie EMS zabezpečuje distribúciu elektrického výkonu medzi AC a DC nabíjacie stojany tak, aby nedošlo k prekročeniu limitu elektrickej prípojky ani obmedzeniu činnosti budovy. Ide o jednoduchší variant, keď EMS nedokáže manažovať väčší výkon, než je limit prípojky. V prípade, že sa nabíja jeden či viacero elektromobilov naraz a celkový nimi požadovaný výkon nie je k dispozícii, čas nabíjania sa adekvátne predĺži. Veľká výhoda správne navrhnutého EMS aj v tomto jednoduchšom variante je, že jednotlivé nabíjania (charging sessions) sa pri zníženom výkone, ktorý je dočasne k dispozícii, neukončia, ale iba pozastavia a nabíjanie sa dokončí, keď bude výkon opäť dostupný. Všetko sa deje automaticky, bez potreby zásahu používateľa či operátora.

Na nabíjajúcich huboch so stacionárnou batériou umožňuje EMS oproti predošlým funkciám aj dočasné zvýšenie výkonu, ktorý je v danej lokalite k dispozícii. Celkový výkon lokality je potom daný súčtom výkonu elektrickej prípojky a nominálneho výkonu meniča, ku ktorému je batéria pripojená. Čas, po ktorý sa môže zvýšený výkon dodávať, je daný kapacitou batérie. Takto systém dokáže zabezpečiť nabíjanie elektromobilov aj v prípade, že limit prípojky je nižší než aktuálny odber,



■ Inštalácia najnovšej verzie systému Wattbooster 66 kW/91 kWh v Poľsku

Parametre: Menovitý vstupný/výstupný výkon 66 kW, menovité napätie 400 V; kapacita úložiska 91 kWh, technológia batérií Li-ion, nominálne napätie 725 Vdc, riadiaci systém Wattstor iMP, konektivita ethernet CP/IP, GSM, LTE, škálovateľnosť systému do 800 kW/1200 kWh

pretože potrebný výkon nad limit prípojky bude dodávaný zo stacionárnej batérie. Stacionárne batérie navyše poskytujú aj ďalšie zaujímavé funkcie, o ktorých sa dočítate ďalej v tomto článku.

WATTBOOSTER

Lokalít vhodných zo všetkých stránok na vybudovanie nabíjajúcich húb nie je veľa a GreenWay sa snaží rozširovať možnosti nabíjania aj tam, kde to nie je ideálne. Prvou motiváciou na vývoj a nasadenie stacionárnej batérie bolo umožniť paralelné DC nabíjanie pre dva a viac elektromobilov na jednej lokalite naraz. Časom bol na tento účel v spolupráci s technologickou spoločnosťou Wattstor vyvinutý samostatný produkt, ktorý má názov Wattbooster.

Hlavné prvky systému Wattbooster sú batériový systém, obojsmerný menič a spomínaný EMS, ktorý má v tomto prípade komerčný názov iMP (intelligent management of power). Wattbooster

dostáva informáciu o aktuálnej spotrebe na lokalite z elektromera na elektrickej prípojke. Elektrická prípojka nabíjajúcich húb GreenWay je štandardne dimenzovaná na 50 kW a nabíjací hub pozostáva z dvoch rýchlonabíjajúcich stojanov s kumulovaným výkonom 100 – 200 kW. V praxi sa na hube v danom čase zväčša nabíja len jedno elektrické vozidlo a vtedy je 50 kW prípojka dostatočná. Čoraz častejšie sa však prichádzajú nabíjať dve elektrické vozidlá v rovnakom čase, ako aj vozidlá schopné nabíjania väčším výkonom (do 150 kW). V týchto prípadoch, keď by 50 kW nestačilo, sa automaticky aktivuje batéria Wattboostera a vozidlá sa nabíjajú maximálnym výkonom, aký dokážu akceptovať. Energia z batérie teda vykryva špičkové odoberané výkony, a pokiaľ jej kapacita stačí, nabíjačky môžu ísť na plný výkon. V prípade, že predošlé nabíjania batériu Wattboostera vybijú, nabíjanie je naďalej možné, ale už iba výkonom daným elektrickou prípojkou, ktorý je pomocou EMS prerozdeľovaný podľa požiadavky medzi rýchlonabíjacie stojany. V čase, keď sa nenabíjajú žiadne elektromobily, batéria Wattboostera sa automaticky dobíja zo siete, prípadne z fotovoltického zdroja.

PRÍKLAD: NABÍJACÍ HUB TRENČÍN

Nabíjací hub pri Trenčíne (areál f. DALTRANS) je jedna z prvých lokalít spoločnosti GreenWay využívajúcich stacionárnu batériu na prekonanie limitu prípojky. Na mieste sa nachádzajú dva DC nabíjacie stojany s celkovým výkonom 200 kW. Na prístrešku nabíjacej stanice je in-

■ Nabíjací hub Trenčín s fotovoltickým zdrojom energie



štalovaný fotovoltaický systém, ktorý slúži na vykrytie vlastnej spotreby systému, nabíjanie elektromobilov a dobíjanie stacionárnej batérie. Fotovoltaický strieďač s nominálnym výkonom 4,5 kW je riadený pomocou EMS tak, aby nedochádzalo k prietokom elektrickej energie do siete. Táto funkcionálnosť musí byť implementovaná z dôvodu legislatívy a podmienok pripojenia zdrojov do elektrizačnej sústavy.

Na grafoch z používateľského rozhrania zariadenia Wattbooster možno demonštrovať, ako celý systém funguje. Limit elektrickej prípojky je v tomto prípade 50 kW (graf Calculator, žltá čiara), pričom výkon potrebný na nabíjanie dvoch elektromobilov naraz je 109 kW (graf Calculator, zelená čiara). Chýbajúci dodatočný výkon 64 kW sa dodáva zo stacionárnej batérie (graf Calculator, modrá čiara) v podobe jednosmerného prúdu, ktorý po transformácii na výstupe zo strieďača na striedavý prúd a odčítaní strát má hodnotu 59,6 kW (graf Socomec, oranžová čiara). Aktuálny stav nabitia batérie v označenom časovom bode je 71 % (graf

Socomec, zelená čiara). Posledný graf Delta Fast Charger zobrazuje údaje z DC nabíjačky značky Delta, kde možno vidieť aktuálny výkon nabíjačky (zelená čiara), aktuálny výkonový limit (žltá čiara) a takisto kumulovanú energiu dodanú elektromobilom (modrá čiara).

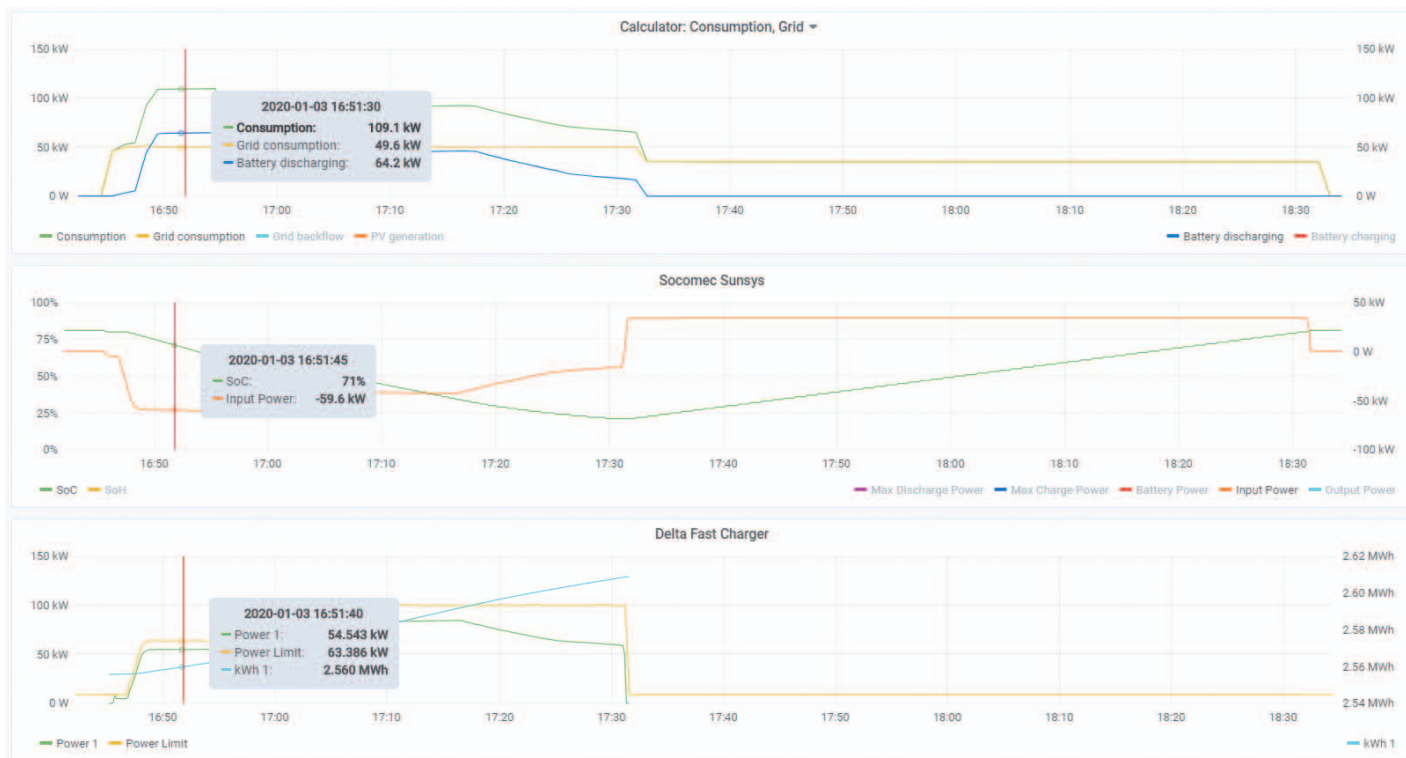
Nabíjací hub v Trenčíne je vďaka výhodnej polohe, ale aj možnosti paralelného nabíjania viacerých elektromobilov jedna z najviac využívaných lokalít spoločnosti GreenWay. Na ilustráciu, v roku 2019 tento hub poskytol elektromobilistom energiu na prejedenie 24 000 elektrických kilometrov.

SLUŽBY PRE SIETĽ

Nabíjacie huby so stacionárnou batériou sú síce investične náročné, no ich využitie a následne návratnosť sú potenciálne veľké. Batériový systém riadený EMS, primárne nadhodnotený na vykrývanie výkonových špičiek počas nabíjania elektromobilov, je schopný so svojou aktuálne nevyužitou kapacitou poskytovať ďalšie služby. Patrí medzi

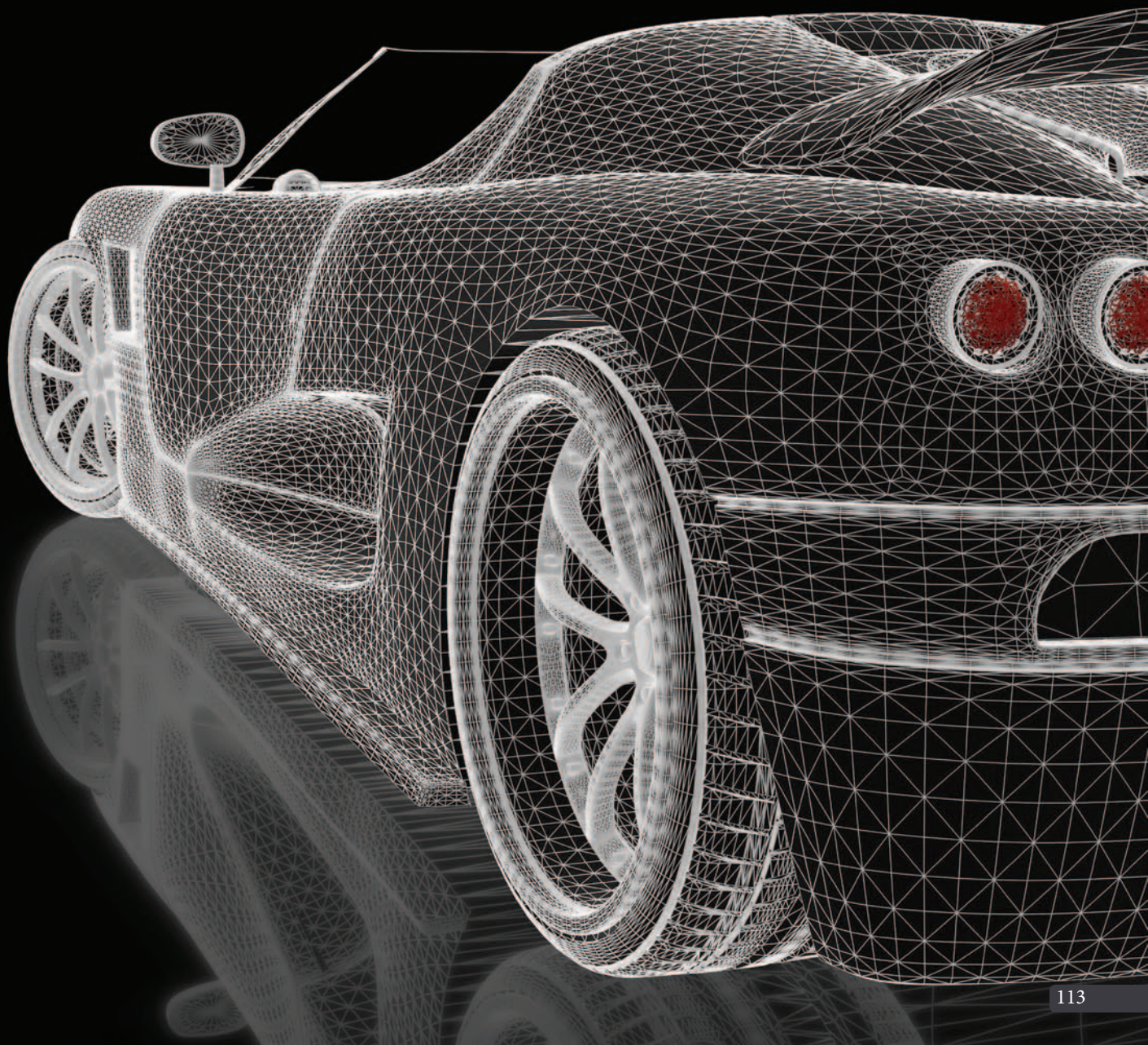
ne integrácia obnoviteľných zdrojov, poskytovanie systémových služieb pre elektrizačnú sústavu (regulácia frekvencie a napätia), zlepšovanie lokálnej kvality siete, realizácia záložného zdroja energie či obchodovanie s energiou. Kombinácia viacerých služieb (po anglicky stacking of services) v rámci jedného systému či sústavy prepojených batériových systémov nie je vôbec ľahká úloha. Treba pri tom v reálnom čase zohľadniť veľké množstvo a širokú škálu informácií, ako sú potreby klientov (elektromobilistov), aktuálne pomery v elektrizačnej sústave, vývoj na trhu s energiou či predpoveď počasia. Túto úlohu dokáže spravidla splniť iba vysoko sofistikovaný algoritmus bežiaci na výkonnom serveri, pričom lokálny energetický manažment je len jeden zo zdrojov potrebných informácií. V rámci nového energetického systému, postupne podporovaného legislatívou, sa na trhu objavujú hráči, ktorí vidia budúcnosť v riadení takýchto komplexných systémov.

» PETER BADÍK, PATRIK PINKOŠ



■ Grafy údajov z reálnej prevádzky nabíjacieho hubu s Wattboosterom

TESTY A RECENZIE



BMW i3 120AH

STÁLICA, KTORÁ VÁS ODVEZIE ĎALEJ

BMW i3 je elektromobil, na ktorom možno najlepšie dokumentovať, ako postupuje vývoj batérií pre elektrické vozidlá. Zatiaľ čo prvá verzia i3 prišla na trh v roku 2013 s kapacitou batérie 21,6 kWh, druhá generácia mala kapacitu 33,2 kWh a tá najnovšia prichádza so 42,2 kWh pri rovnakých rozmeroch, pričom hmotnosť auta sa zvýšila iba o 33 kg. Batéria sa navyše rýchlejšie nabíja na DC nabíjačkách a vozidlo dostalo aj výkonnejšiu trojfázovú AC nabíjačku s výkonom až 11 kW. Tá dokonca pri našom teste pracovala až s výkonom 14 kW. V praxi to znamená, že doma wallboxom s dostatočným výkonom alebo na verejnej AC nabíjačke nabijete za hodinu asi na 100 km dojazdu. Batéria má zlepšený systém riadenia teploty, ktorý ju udržuje v optimálnom rozsahu teplôt, čo zvyšuje výkon. Udržiavanie jej teploty napomáha aj klimatizácia a vykurovanie vozidla.

BMW i3 je medzi elektromobilmi z viacerých strán výnimočný model. Jeho koncept bol predstavený už v roku 2011 a do sériovej výroby sa prvá verzia dostala v roku 2013. Konštrukcia vozidla spočíva na hliníkovom šasi, ktoré nesie batériu, zavesenie náprav aj elektromotor umiestnený na zadnej náprave. Karoséria je vyrobená z uhlíkového kompozitu, ktorý má nízku hmotnosť

a vysokú pevnosť. Výrobca si potrpí na ekologickosť celého výrobného procesu aj konštrukcie vozidla. Továrne, kde sa tieto vozidlá vyrábajú, používajú energiu z hydroelektrárne a z veternej elektrárne. Drevené obloženie v interiéri je z eukalyptového dreva, kožené poťahy sú farbené extraktom z olivových listov a plastové obklady interiéru sa vyrábajú z recyklovaných PET fliaš. Od prvej verzie si vozidlo drží svoj typický dizajn a novšie varianty prichádzajú skôr s kozmetickými úpravami a farebnými obmenami interiéru a exteriéru. Vo výbave sa toho veľa nemení. Staršie verzie mohli byť za príplatok vybavené aj systémom REX (Range Extender) – malým benzínovým motorom s generátorom, ktorý umožnil predĺženie dojazdu až o ďalších 100 km. Vzhľadom na to, že s najnovšou batériou dosahuje dojazd okolo 300 km, tento systém už v ponuke nie je.

BMW i3 je vozidlo určené predovšetkým na mestské a prímestské jazdenie. Špecialitou je otváranie zadných dverí proti smeru jazdy po otvorení predných. Nekonenčná palubná doska je vybavená dvojicou displejov tabletového typu, akoby umiestnených v priestore.

Trvale je zaradená maximálna rekuperácia a vozidlo neumožňuje jazdu zotrvačnosťou, ale ihneď po uvoľnení pedála rekuperuje. V meste alebo

pri zjazde z kopcov je toto ovládanie praktické a v podstate vôbec nemusíte používať brzdy. Pri bežnej premávke môžete využívať adaptívny tempomat, vďaka ktorému nemusíte mať nohu stále na plyne. Ten nepracuje s radarom, ale iba s kamerou. Poháňaná je iba zadná náprava, čo je pri elektromobiloch vcelku rarita, kvalitný stabilizačný systém však udrží vozidlo na ceste aj v zlých poveternostných podmienkach.

Kombinácia vysokej, krátkej a pomerne úzkej stavby s 20" kolesami na našich okreskách zvýrazňuje pomerne tvrdý podvozok. Veľa komfortu si teda aj napriek pohodlným sedačkám neužijete.

V meste a na okreskách sa dá jazdiť veľmi úsporne, medzi 13 – 14 kWh/100 km, takže v tomto prípade budete bez problémov atakovať dojazd 300 km. Pri diaľničnej jazde s využitím klimatizácie však počítajte so 17 – 20 kWh/100 km, a tak dojazd rapídne klesne. Pozitívom je vzhľadom na kapacitu batérie výkonnejšia interná nabíjačka s výkonom až 11 kW, ktorú využijete hlavne na verejných AC nabíjačkách. Za to si BMW rozhodne zaslúži pochvalu. Aj keď cenovo i3 zostáva stále v prémiovej triede, s vyšším dojazdom už aj jeho cena dáva väčší zmysel ako pri prvej verzii.





BMW I3 (120 AH)

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	42,2
› Napätie batérie (V)	352
› Poháňaná náprava	zadná
› Výkon motora (kW)	125
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	250
› Nabíjanie DC-typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC-max. výkon	50
› Nabíjanie AC-typ konektora	2
› Nabíjanie AC-výkon nabíjačky	11
› Podpora 3f AC nabíjania	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1345
› Max. rýchlosť (km/h)	150
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	7,3
› Dojazd (km)/metodika	235-310 km/WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	12,2

Čas AC nabíjania 0-100%

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/ 19 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/12 h 15 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/4 h 15 min
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	11/4 h 15 min *

* - Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	10,4-17
› Dojazd v teste (km)	260-320
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,7
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	11
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	48
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	35
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	48
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	35

TEST NEXTECH: 04/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	39 150
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	50 811

PLUSY, MÍNUSY:

- + Kompozitová konštrukcia, nízka spotreba, dizajn, spracovanie, výborný dojazd, akcelerácia, výkonné AC nabíjanie
- Tvrdší podvozok

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	92 %
Spotreba:	98 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	95 %
Technologická výbava:	95 %
Ostatná výbava:	90 %
Ovládanie:	98 %
Vyhodenie:	100 %

CELKOVÝ:

95 %

VOLKSWAGEN E-GOLF

POHODLNÝ A ÚSPORNÝ

Volkswagen e-Golf je jeden z elektromobilov, ktoré sa snažia byť čo najviac nenápadné. To, že ide o elektromobil, spoznáte vlastne iba podľa modrého pásika na prednej maske, pretiahnutého až do svetlometov, a zopár ďalších detailov. Inak ide v podstate o klasický Golf. V tomto prípade dokonca doslovne, e-Golf je totiž jediný elektromobil, ktorý nevychádza ako elektromobil priamo z továrne, ale po objednaní zákazníkom sa naň prerába bežné vozidlo, pôvodne so spaľovacím motorom. e-Golf si drží vysoký štandard v oblasti výbavy. Palubnú dosku zdobí 12,9" displej virtuálnej prístrojovky a centrálny 8" dotykový displej multimedialného systému. Prístrojový panel vďaka tomu poskytuje viacero možností konfigurácie zobrazenia vrátane navigačnej mapy. Žiaľ, napriek tomu je vozidlo pomerne skúpe na údaje týkajúce sa elektrického pohonu. Nikde sa neozviete percentuálny zostatok batérie ani aktuálny nabíjací výkon. Na oplátku systém poskytuje možnosť diaľkového pripojenia cez aplikáciu v mobile, a tak môžete skontrolovať polohu vozidla, uzamknutie, nabíjanie, spustiť klimatizáciu či vyhrievanie okien a pozrieť si štatistiky jász. Veľmi sa mi páčilo toto riešenie aj z pohľadu konfigurácie, keď

celú registráciu mobilu dokážete urobiť priamo vo vozidle. Musíte v ňom však mať prídavný 3G/4G modem zasunutý v porte USB. Multimedialný systém, samozrejme, podporuje technológie Apple CarPlay, Android Auto a Mirror Link. Vďaka virtuálnemu kokpitu môžete mať súčasne zobrazenú navigáciu vozidla na prístrojovej doske aj ďalšiu navigáciu cez Mirror Link na stredovom displeji. Pokiaľ ide o zvuk, systém hrá výborne a viac než dostatočný je aj jeho výkon.

Volič jazdných režimov je vo forme klasickej radiacej páky z bežných automatov. Vďaka tomu sa tu aj bývalí majitelia spaľovacích Golfov budú cítiť ako doma. Okrem bežných režimov P, D, N a R tu nájdete ešte B, ktorým sa zaraďuje maximálna rekuperácia. V tomto režime po každom uvoľnení akceleračného pedálu cítite výrazný brzdiaci účinok, takže môžete jazdiť v podstate bez používania brzd. V niektorých situáciách je tento režim užitočný. Po vyradení B však môžete riadiť rekuperáciu v troch stupňoch pomocou pohybu radiacej páky vľavo/vpravo. No e-Golf ponúka aj inteligentnú rekuperáciu. V praxi to znamená, že pri zjazde z väčších kopcov, keď vozidlo zrýchľuje, systém automaticky zaraďuje rekuperáciu, aby vyvodil

brzdny účinok. Rovnako to funguje, ak sa vozidlo vyššou rýchlosťou blíži k obci plachtením. Asistenčné systémy sú zastúpené adaptívnym tempomatom, ktorý pracuje do nulovej rýchlosti, aj udržiavaním v jazdných pruhoch. Nechýba ani systém sledovania prekážok a chodcov s núdzovým brzdením. VW e-Golf sa kapacitou batérie radí k elektromobilom určeným predovšetkým na mestské a prímestské jazdenie. Jazdné vlastnosti sú výborne, pohodlie umocňuje dobré odhlučnenie a priestorná kabína. Ako pri ostatných elektromobiloch je vďaka vysokému krútiacemu momentu akcelerácia pôsobivá, na pomery elektromobilov je však zrýchlenie iba priemerné. Vozidlo má veľký potenciál na úsporné jazdenie. Počas testu sme dosiahli po 1300 km spotrebu 11,8 kWh/100 km a maximálny dojazd 250 km. Zhruba 20 % jász tvorila diaľnica a asi 80 % jazdenia bolo s klimatizáciou. Dlhodobá spotreba po 1800 km sa pohybovala okolo 12,5 kWh/100 km, čo sú výborné hodnoty. VW e-Golf je v rámci našich testov v súčasnosti jedným z najúspornejších elektromobilov na trhu. Ponúka zaujímavú kombináciu výkonu, dostatočného dojazdu, výborných jazdných vlastností aj bohatšej technologickej výbavy.





VOLKSWAGEN E-GOLF

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	35,8
› Napätie batérie (V)	323
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	100
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	290
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	40
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,2
› Podpora 3f AC nabíjania	1f
› Hmotnosť pohotovostná (kg)	1615
› Max. rýchlosť (km/h)	150
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	9,6
› Dojazd (km)/metodika	231/WLTP
› Dojazd v teste	250
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	12,7
› Spotreba v teste (kWh/100 km)	11,8-14

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/16 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/10 h 15 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	7,2/5 h 15 min *
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,2/5 h 15 min *

* - Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	11,8-14
› Dojazd v teste (km)	250
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	7,2
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	7,2
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	39
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	38
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	39
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	38

TEST NEXTECH: 07/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	37 790
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	42 950

PLUSY, MÍNUSY:

- + Výbava, spotreba, jazdné vlastnosti, kvalitné spracovanie, inteligentná rekuperácia
- DC nabíjanie iba 40 kW

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	98 %
Spotreba:	100 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	95 %
Technologická výbava:	90 %
Ostatná výbava:	85 %
Ovládanie:	100 %
Vyhodenie:	100 %

CELKOVĎ:

96 %

HYUNDAI IONIQ ELECTRIC 2019

KOMFORTNÁ „ELEKTRICKÁ“ V DRUHEJ GENERÁCII

Prvá generácia Ioniq Electric bola predstavená už v roku 2016. Po troch rokoch výrobca prichádza s novou verziou, ktorá zvonka prešla jemným faceliftom, ale väčšina zmien sa udiala vnútri. Novú prednú masku s 3D vzorom a dvojicou elektricky ovládaných klapiek chladenia dopĺňajú LED reflektory s úplnou automatikou a nové sú aj zadné skupinovú LED svetlá. Novinka dostala väčšiu batériu s kapacitou 38,3 kWh a napätím 319 V. Výkon motora sa zvýšil na 100 kW a narástol aj výkon internej AC nabíjačky zo 6,6 na 7,2 kW, aj keď je, žiaľ, stále iba jednofázová. Čo poteší menej, je nižší výkon DC nabíjania, ktorý je obmedzený na 44 kW. Je to spôsobené hlavne novou batériou s nižším napätím. Toto riešenie možno nemusí byť populárne, ale predlžuje životnosť batérie a to sa počíta.

Pohon však nie je jediná novinka. Vozidlo dostalo nový 10,25" multimediálny displej s vysokým rozlíšením, ktorý je širokouhlý a možno na ňom vďaka tomu zobraziť až tri okná. Multimediálny systém podporuje Android Auto aj Apple CarPlay, možno takisto prehrávať z USB alebo bluetoothových zariadení. Tie môžu byť pripojené súčasne dve, na hands-free a

d'alsie na prehrávanie hudby. Vo výbave nájdete dnes už povinný systém eCall, nechýbajú 2 porty USB, jeden určený na nabíjanie ani 12 V zásuvka. K dispozícii je aj priehradka na mobil s bezdrôtovým nabíjaním Qi.

Bezpečnostná výbava obsahuje nový komplet bezpečnostných technológií Hyundai SmartSense, ktorý počas jazdy monitoruje prostredie okolo vozidla a pomáha predchádzať nebezpečným situáciám. Obsahuje protikolízny asistenčný systém Front Collision Warning a Avoidance Assist s detekciou chodcov a cyklistov, výstražný systém Driver Attention Warning upozorňujúci vodiča na únavu, výstražný systém Lane Keeping Assist upozorňujúci na neúmyselné opustenie jazdného pruhu a asistent diaľkových svetiel High Beam Assist. Vo voľiteľnej výbave je asistenčný systém na udržiavanie jazdného pruhu Lane Following Assist, ktorý udržiava vozidlo v strede jazdného pruhu podľa horizontálneho značenia ale aj podľa vozidla pred sebou, a systém Intelligent Speed Limit Warning, ktorý podľa údajov prednej kamery a navigačného systému rozoznáva dopravné značky ako obmedzenie rýchlosti a zákaz predbiehania a

zobrazuje ich na displeji v reálnom čase. Adaptívny tempomat s funkciou Stop & Go pracuje až do nulovej rýchlosti, takže je užitočný aj pri jazde v kolóne. Nájdete tu aj monitorovanie mŕtvych uhlov a asistenčný systém na vyparkovanie. Z modelu Kona je prevzatý systém inteligentnej rekuperácie, využívajúci údaje z radaru, snímača sklonu a ďalších senzorov, ktorý pri dobiehaní vozidla automaticky prispôbuje rekuperáciu sklonu cesty a dopravnej situácii. Ovládanie rekuperácie pádlami pod volantom umožňuje zaradiť jeden zo štyroch stupňov rekuperácie vrátane plachtenia, navyše podržaním ľavého pádla zadradujete rekuperačnú brzdú. Testovanie sa uskutočňovalo v pomerne chladnom počasí s teplotami +2 až +15 °C, takže počas väčšiny testu bolo zapnuté kúrenie. To vezme asi 25 % z dojazdu. Počas testu sme najzdili 1300 km s celkovou spotrebou 15,9 kWh/100 km. Pri jazde iba po okreskách a v meste nie je problém dosiahnuť spotrebu okolo 12,5 kWh/100 km. Naopak, pri čisto diaľničnej jazde treba počítať s viac ako 20 kWh/100 km. Dojazd sa podľa podmienok pohyboval v rozsahu 270 – 320 km, čo sú veľmi dobré hodnoty.





HYUNDAI IONIQ ELECTRIC 2019

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	38,3
› Napätie batérie (V)	319
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	100
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	295
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	44
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,2
› Podpora 3f AC nabíjania	1f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1420
› Max. rýchlosť (km/h)	165
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	10,2
› Dojazd (km)/metodika	311/WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	13,8

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/19 h 45 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/12 h 15 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/12 h 15 min *
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,2/6 h 15 min *

* - Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	12,5-15,9
› Dojazd v teste (km)	270-320
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,7
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	7,3
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	44
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	48
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	44
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	48

TEST NEXTECH: 11/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	35 990
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	39 580

PLUSY, MÍNUSY:

- + Výborná výbava, nízka spotreba, kvalitné spracovanie, v rámci kategórie veľmi dobrý dojazd, úplne automatické svetlomety
- Iba jednofázová AC nabíjačka

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	90 %
Spotreba:	95 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	95 %
Ostatná výbava:	90 %
Ovládanie:	90 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVO:

94 %

JAGUAR I-PACE HMS

ELEKTRIZUJÚCI DRAVEC

Jaguar i-Pace je prvý elektromobil v ponuke automobilky a prichádza s veľmi zaujímavým výkonom a množstvom najmodernejších technológií. Vozidlo je poháňané dvojicou synchronných elektromotorov s permanentným magnetom, ktoré dosahujú celkový výkon 294 kW (400 konských síl) a krútiaci moment úctyhodných 696 Nm. Tieto výkony umožňujú vozidlu zrýchliť z 0 na 100 km/h za 4,8 s, čo bol z trojice testovaných vozidiel najlepší výsledok. Energiu dodáva 90 kWh Li-ion akumulátor. Dojazd vozidla je 415 – 470 km podľa najnovšej metodiky WLTP. Pri testovaní sme dosiahli najvyšší dojazd 360 km, no testovali sme v čase júnových horúčav, keď sa teplota počas celého testu pohybovala medzi 36 – 40 °C, takže klimatizácia po väčšinu testu bežala naplno, čím z dojazdu ukrojila okolo 80 km. Vzhľadom na kapacitu batérie je dôležité, že vozidlo podporuje jednosmerné rýchle nabíjanie výkonom až 100 kW. Výrobca však trochu podcenil AC nabíjanie, a tak má vozidlo k dispozícii 7,7 kW jednofázovú nabíjačku. Koeficient odporu vzduchu má hodnotu iba 0,29 Cd. Veľká pozornosť bola venovaná dizajnu kabíny aj palubnej dosky. Stredový panel je osadený 10" multimediálnym širokouhlým displejom v hornej časti a 5" farebným dotykovým displejom zapus-

teným v spodnej časti v pulte ovládania klimatizácie. Zaujímavé sú dva otočné ovládače klimatizácie s integrovanými displejmi, a tak môžete okrem ovládania teploty zatiahnutím ovládať otáčky ventilátora, zatlačením zase regulovať vyhrievanie či vetranie sedačky. Prístrojový panel je tvorený veľkoplošným displejom, ktorého zobrazenie si môžete meniť v širokom rozsahu. V ponuke nechýba ani širokouhlý farebný priehľadový displej, ktorý premieta údaje priamo na čelné sklo vozidla. Výbava zahŕňa širokú ponuku asistenčných systémov od adaptívneho tempomatu cez udržiavanie v jazdnom pruhu alebo inteligentnú navigáciu, ktorá využíva dokonca umelú inteligenciu pri vyhľadávaní trasy, až po systémy automatického núdzového brzdenia, systémy sledovania mŕtvych uhlov a podobne. Nechýba ani systém automatického parkovania. Svetlá sú kompletne zverené LED technológii, diaľkové reflektory majú adaptívne matrixové formovanie svetelného lúča. Fungovali výborne, aj keď v niektorých prípadoch bolo prepínanie zón trochu nervózne.

Počas testu sme vozidlom najazdili 1650 km s celkovou priemernou spotrebou 25,5 kWh/100 km. Za ten čas sme rekuperáciou získali 107 kWh energie. Vzhľadom na to, že asi 45 % jazd tvorila diaľnica a takmer stále sme používali kli-

matizáciu, je spotreba pomerne slušná. Určite zaimponuje zrýchlenie z 0 na 100 km/h s hodnotou 4,8 s, ktoré vás pri zošliapnutí pedála akceleračného zatlačí do sedačky. Vďaka pohonu všetkých štyroch kolies je prenos obrovského krútiaceho momentu na vozovku bezproblémový, pochopiteľne, na cestách so zníženou príľnavosťou, napr. za dažďa, snehu a podobne, budú mať čo robiť asistenčné systémy, aby trakciu udržali v medziach prípustnosti. Auto vzhľadom na to, že ide o kategóriu SUV, ponúka dostatok miesta pre cestujúcich, koncipované je ako päťmiestne. Krásna je celosklená pevná strecha, ktorá má špeciálnu povrchovú úpravu s UV filtrom a nepoužíva žiadnu roletu. Napriek vysokým vonkajším teplotám nám to počas testovania nechýbalo. K dispozícii je mobilná aplikácia umožňujúca diaľkovú kontrolu stavu vozidla, nabíjania, uzamknutia aj diaľkové spustenie klimatizácie a ďalšie funkcie. Aplikácia využíva mobilnú sieť, takže na vzdialenosti od vozidla nezáleží. Rekuperáciu možno zaradiť v dvoch stupňoch s výkonom okolo 22 kW alebo až 99 kW. Jediná chybička je v tom, že režimy možno prepínať iba cez displej, čo je vrcholne nepraktické. Ináč je i-Pace vynikajúca voľba, ponúka vysoký výkon, komfort a špičkové technológie.





JAGUAR I-PACE HMS

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	90
› Napätie batérie (V)	388
› Poháňaná náprava	4x4
› Výkon motora (kW)	294
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	696
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	100
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,4
› Podpora 3f AC nabíjania	1f
› Hmotnosť prázdna (kg)	2133
› Max. rýchlosť (km/h)	200
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	4,8
› Dojazd (km)/metodika	415-470/WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	18/WLTP

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/43 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/27 h
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/27 h ^x
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,4/13 h 30 min ^x

^x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	21,8-25,5
› Dojazd v teste (km)	320-360
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,7
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	7,4
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	50
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	75
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	103
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	44

TEST NEXTECH: 6/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	77 572
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	93 600

PLUSY, MÍNUSY:

- + Technologická výbava, jazdné vlastnosti, výkon, spracovanie, 100 kW DC nabíjanie
- Iba 1f AC nabíjačka, pomalšie reakcie infotainmentu

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	95 %
Spotreba:	90 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	90 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	90 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVYO:

94 %

AUDI E-TRON 55 QUATTRO

AJ VEĽKÉ SUV MÔŽE BYŤ ELEKTRO

Značka Audi s elektromobilmi dosiaľ nemala žiadne skúsenosti, ale v koncernových plánoch je vyše 70 modelov elektrických áut, ktoré majú prísť na trh v najbližších rokoch. Automobilka však vykročila smelo, a to rovno v prémiovej triede SUV. E-tron zostane asi jediným elektromobilom v ponuke výrobcu, ktorý využíva modifikovanú platformu z vozidla so spaľovacím motorom. Ďalšie modely už budú používať modulárnu platformu PPE (Premium Platform Electric), vyvíjanú v spolupráci s Porsche pre prémiové modely elektromobilov. Novinka si zachováva vzhľad klasických modelov a to, že ide o elektromobil, spoznáte zvonka iba po podrobnom preskúmaní. Palubnej doske dominujú displeje, najväčší zobrazuje virtuálny prístrojový panel s veľkými možnosťami konfigurácie zobrazenia. Vďaka vysokému rozlíšeniu a kvalite zobrazenia vyzerať veľmi pôsobivo napríklad zobrazenie mapy v satelitom pohľade. Stredný displej patrí tradične multimediálnemu systému a konfigurácii funkcií a spodný displej v základnom nastavení zobrazuje ovládanie klimatizácie, ale aj ďalších funkcií. Okrem ovládania niektorých funkcií na volante je väčšina ovládania zverená dotykovým displejom. Tie sú na to síce veľmi dobre prispôbené veľkými grafickými prvkami, ale aj tak to nie

je ideálny spôsob a odvádza to pozornosť od riadenia. O osvetlenie vozidla sa kompletne postará LED technológia s adaptívnymi matricovými reflektormi s vysokou svietivosťou. Veľmi futuristicky pôsobia príplatkové elektronické spätné zrkadlá. Displeje majú kvalitný obraz a pri slabom osvetlení v nich vidieť lepšie ako v klasických zrkadlách. Jas je dostatočný aj za slnečného dňa. Ich umiestnenie je však trochu nešťastné, nachádzajú sa pod hranou okna, takže sú mimo prirodzeného zorného poľa.

Samostatnú kapitolu pri e-trone predstavuje nabíjanie. V súčasnosti ide v tomto ohľade o najlepšie vybavený elektromobil na trhu. DC nabíjanie využíva konektor CCS a podporuje nabíjanie výkonom až 150 kW. Na rozdiel od väčšiny konkurencie však Audi nepodceňuje ani AC nabíjanie a v základnej výbave je rovno 11 kW trojfázová nabíjačka, pričom voliteľne možno inštalovať až 22 kW trojfázovú nabíjačku. Vo výbave dostanete dokonca originálny kábel s redukčnou zástrčkou na 230 V aj 3× 400 V. Takéto možnosti nabíjania nemá v súčasnosti žiadny iný model elektromobilu. Jediná chybička na krásu je umiestnenie nabíjacej zásuvky vľavo za predným blatníkom. Vzhľadom na dlhú kapotu je na niektorých rýchlonabíjačkách problematické pripojenie kábla. Ako sa dá oča-

kávať, e-tron má bohatú technologickú výbavu. Okrem tradičných asistentov, ako je adaptívny tempomat, sledovanie mŕtvych uhlov, udržiavanie v pruhu a podobne, nás zaujal adaptívny asistent efektívnej jazdy. Ide o veľmi prepracovaný systém, ktorý podľa navigačných a mapových podkladov v kombinácii s množstvom senzorov a adaptívnym tempomatom vyhodnocuje trajektóriu a podmienky jazdy a podľa toho prediktívne radí aj aktívne zasahuje do riadenia a ovládania rekuperácie a brzdenia tak, aby bola jazda čo najefektívnejšia.

Vysoký výkon motorov v kombinácii s výborným podvozkom prispievajú k dynamickej jazde, aj keď vyššia hmotnosť vozidla cíťte. Žiaľ, na test e-tronu sme mali reálne iba dva dni, a tak výsledky testovania dojazdu a spotreby sú iba orientačné. Napriek tomu sme otestovali možnosti nabíjania aj na ultrarýchlej nabíjačke. Napriek tomu, že vozidlo malo v čase písania článku najväčšiu batériu na trhu s kapacitou 95 kWh, nabíjanie z 21 % na 100 % trvalo iba 38 minút, pričom sme dobili 73 kWh. Spotreba sa v rámci testu pohybovala v rozmedzí 24 – 32 kWh/100 km, čo je v súčasnosti najviac v triede, a dosiahnutý maximálny dojazd bol v rozsahu 320 – 358 km. Pri čisto diaľničnej jazde sa dojazd bude pohybovať okolo 270 – 290 km.





AUDI E-TRON 55 QUATTRO

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	95
› Napätie batérie (V)	396
› Poháňaná náprava	4×4
› Výkon motora (kW)	265 (300)
› Trvalý výkon motora	100
› Krútiaci moment (Nm)	561 (664)
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	150
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	11 (vol. 22)
› Podpora 3f AC nabíjania	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	2480
› Max. rýchlosť (km/h)	200
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	5,7
› Dojazd (km)/metodika	400/WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	26,2 – 22,5 (WLTP)

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/44 h 15 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/27 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/9 h 15 min
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	22/4 h 45 min

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	24-32
› Dojazd v teste (km)	320-358
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	11
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	11
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	50
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	76
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	148
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	27

TEST NEXTECH: 6/2019

Cena modelu (EUR s DPH)

79 990

Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)

112 357

PLUSY, MÍNUSY:

+ Technologická výbava, jazdné vlastnosti, výkon, spracovanie, možnosti nabíjania

- Vysoká spotreba

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	98 %
Spotreba:	80 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	95 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	100 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVO:

95 %

MERCEDES BENZ EQC 400 4MATIC 1889 EDITION

RODINNÁ ELEKTRICKÁ „PRÉMIOVKA“

EQC400 sme testovali v limitovanej edícii 1889, ktorá odkazuje na prechod Mercedesu do veku elektromobilov. Vozidlo patrí do prémiovej triedy, ponúka veľmi komfortnú jazdu s vysokým výkonom, špičkovými jazdnými asistentmi a vynikajúcou bezpečnostnou výbavou. Vozidlo je poháňané dvojicou elektromotorov na prednej a zadnej náprave. Pri rozjazde sa používajú vždy oba, aby bol zabezpečený plynulý rozjazd na každom povrchu. Počas jazdy je vozidlo väčšinou poháňané iba predným motorom, pri vyšších rýchlostiach na diaľnici, naopak, iba zadným. Každý motor tak môže byť optimálne naladený na iný rozsah rýchlostí.

Interiér upúta tradične kvalitným spracovaním. Palubnej doske dominuje dvojica veľkoplošných 12,3" displejov s vysokým rozlíšením, umiestnených pod jedným sklom, ktoré obstarávajú zobrazenie celého infotainmentu vrátane prístrojového panela. Navigácia podporuje rozšírenú realitu, takže pred križením ciest a pred odbočovaním premieta navigačné pokyny do živého obrazu z kamery. Hlasové ovládanie je dostupné vo viacerých jazykoch, ale slovenčina

chýba. Vozidlo má z dosiaľ testovaných modelov najprepracovanejší systém adaptívneho tempomatu a ovládania rekuperácie ECO Assist. Nastavenie rekuperácie závisí od voľby jedného z piatich jazdných režimov. V režime Max. Range (Maximálny dojazd) systém využíva okrem povelov na displeji, kedy dať nohu z plynu, aj takzvaný taktilný plynový pedál s meniacim sa tlakovým bodom. Ten podľa situácie vytvára vždy iný virtuálny doraz pedála, čím vodiča vytváraným protitlakom navádza, ako má využívať akceleráciu. Rekuperáciu možno riadiť manuálne pomocou pádiel pod volantom, podržaním pravého sa zapína inteligentný automatický režim. Ten po uvoľnení plynového pedála riadi rekuperáciu podľa profilu trate, keď pred križovatkou, zákrutou alebo podľa značky obmedzenia rýchlosti zvýši brzdiaci účinok, aby vozidlo spomalilo. Pri jazde z kopca zaraďuje rekuperáciu tak, aby bola udržiavaná najvyššia povolená rýchlosť. Pri zapnutí adaptívneho tempomatu systém aktívne riadi rýchlosť vozidla na základe rýchlostných obmedzení prostredníctvom značiek a mapových podkladov. Pred vjazdom do obce automaticky spo-

malí na 50 km/h, pri výjazde zrýchli na 90 km/h, zohľadňuje prudké zákruty, klesania a stúpania, takže ani na členej okreske nepotrebuje využívať brzdu ani plyn. Riadenie rýchlosti pracuje na všetkých typoch ciest. Samozrejmosť je aj udržiavanie v strede jazdného pruhu. Pri jazde po diaľnici systém zabezpečuje aj preradenie do pruhu po zapnutí smerovky s ohľadom na okolitú dopravu. Počas testu sme najazdili 1828 km. Profil trás pozostával asi zo 40 % diaľnice, zvyšok tvorili okresky a mesto. Samozrejme, využívali sme členitý terén Slovenska, takže jazdy v kopcovitom teréne sme testovali na Orave, v Nízkych aj Vysokých Tatrách. Celková spotreba z testu sa ustálila na 24,9 kWh/100 km s priemernou rýchlosťou 48 km/h. Asi počas 40 % jazd bola využívaná klimatizácia, teploty sa pri testovaní pohybovali v rozsahu 15 – 25 °C. Reálny dojazd vozidla podľa našich testov bol 310 – 380 km. Samozrejme, veľmi záleží na profile trasy, priemernej rýchlosti a teplote. Pri domácom nabíjaní z wallboxu oceníte dvojfázovú nabíjačku, ktorou aj pri 16 A ističi dokážete nabíjať plným výkonom 7,4 kW.





MERCEDES BENZ EQC 400 4MATIC 1889 EDITION

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	80
› Napätie batérie (V)	405
› Poháňaná náprava	4x4
› Výkon motora (kW)	300
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	765
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	110
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,4
› Podpora 3f AC nabíjania	2f
› Hmotnosť prázdna (kg)	2495
› Max. rýchlosť (km/h)	180
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	5,1
› Dojazd (km)/metodika	374-416 (WLTP)
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	22,4-25 (WLTP)

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/41 h
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/25 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	7,4/12 h 45 min ^x
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,4/12 h 45 min ^x

^x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	24,9
› Dojazd v teste (km)	310 – 380
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	7,4
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	7,4
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	49
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	73
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	111
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	35

TEST NEXTECH: 9/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	76 800
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	90 700

PLUSY, MÍNUSY:

- + Technologická výbava, jazdné vlastnosti, výkon, spracovanie, možnosti nabíjania
- Vyššia spotreba

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	100 %
Spotreba:	90 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	100 %
Ostatná výbava:	100 %
Ovládanie:	100 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVO:

99 %

KIA E-NIRO

VEĽKÝ DOJAZD S VEĽKÝM PRIESTOROM

Kia je sesterská spoločnosť Hyundai a vďaka tomu má prístup aj k technológii elektrických vozidiel. Pohon oboch novinek e-Niro, ale aj e-Soul pochádza z Hyundai KONA. e-Niro je z menovanej trojice najväčšie. Rozmery sa najlepšie prejavia na priestornosti kabíny aj kufra. Technológia pohonu je spoločná pri všetkých troch modeloch, takže rovnaká je batéria, motor i možnosti nabíjania a aj výsledky v testoch boli veľmi podobné. Kabína je však iná ako pri e-Soule. Prístrojový panel je displejový, má však odlišnú grafiku. Iný je aj centrálny displej, ktorý je 8" dotykový a nie je tu hlasové ovládanie. Vzhľadom na väčší priestor je stredová konzola vyššia, s veľkým úložným priestorom vpredu a veľkou schránkou so zasúvacou roletkou za voličom jazdných režimov. Vo výreze stredného panela je nabíjacie miesto na mobil s 12 V zásuvkou a dvoma USB. Vďaka nim môžete pripojiť USB kľúč alebo iné úložisko na prehrávanie hudby, prípadne smartfón na využitie systému Android Auto alebo Apple CarPlay. Ovládanie na volante je usporiadané praktickejšie ako na e-Soul, s lepšie

rozmiestnenými tlačidlami. Vo výbave je navyše asistent sledovania mŕtvych uhlov a sledovania križujúcej premávky za vozidlom. Výbava je tradične veľmi bohatá, nechýba adaptívny tempomat, udržiavanie v jazdnom pruhu ani systém predchádzania zrážke s detekciou chodcov a cyklistov. Celé osvetlenie je zverené LED technológii aj s automatickým prepínaním diaľkových svetiel. Tie fungovali veľmi dobre. Vo výbave je aj inteligentný systém rekuperácie, ktorý podľa údajov z radaru či snímača sklonu riadi rekuperáciu, takže pri dobiehaní vozidla pred vami zaradí vyšší stupeň rekuperácie na zvýšenie brzdného účinku. Kia e-Niro ponúka dva varianty pohonu. Nižší s batériou s kapacitou 39,2 kWh, výkonom motora 100 kW (136 k) a dojazdom 277 km (podľa WLTP) a vyšší s batériou s kapacitou 64 kWh, elektromotorom s výkonom 150 kW (204 k) a s dojazdom až 452, respektíve 455 kilometrov (podľa WLTP). K dispozícii sme mali vždy výkonnejšiu verziu s úplnou výbavou.

E-Niro sme testovali v letných mesiacoch, takže veľká časť jazdenia sa uskutočnila s klimatizáciou. Pri dlhšej

trase (450 km) s minimom diaľnice (asi 35 km) sa spotreba dostala na 12,8 kWh/100 km pri obsadení tromi dospelými a jedným dieťaťom. Pri testovaní sa nám tak potvrdil minimálny vplyv obsadenosti auta na spotrebu. Na rozdiel od spaľovacieho pohonu, kde spomaľujete pomocou bŕzd, tu vďaka rekuperácii časť energie vraciate do batérie. Práve rozdiel v spotrebe pri rozjazde zaťaženejšieho vozidla sa na druhej strane pri spomaľovaní vďaka väčšej zotrvačnosti vyrovná, takže nárast spotreby je minimálny. Počas testu sa spotreba ustálila na 14,1 kWh/100 km po najjazdení 1720 km a maximálny dojazd sme dosiahli 475 km. Bežná spotreba pri kombinácii s diaľnicou je 15,4 kWh/100 km. Lepšie hodnoty sú dané menším podielom diaľnice. E-Niro je výborná voľba pre rodiny aj s menšími deťmi a pre všetkých, ktorí sa elektromobilom nechcú príliš odlišovať. Ponúka dostatočný priestor, veľmi slušnú dynamiku jazdy a bohatú výbavu. Cena nižšej verzie e-Niro s batériou s kapacitou 39,2 kWh sa začína na 36 490 eurách.





KIA E-NIRO

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	64
› Napätie batérie (V)	356
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	150
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	395
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	80
› Nabíjanie AC – typ konektora	Typ2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	11
› Podpora 3f AC nabíjania	3f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1737
› Max. rýchlosť (km/h)	167
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	7,8
› Dojazd (km)/metodika	455
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	15,9

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/32 h 45 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/20 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/7 h
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	11/7h *

* Obmedzenie palubnej nabíjačky



TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	15,4
› Dojazd v teste (km)	475
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačky (kW)	11
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačky (kW)	11
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	49
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	63
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	78
› Čas nabíjania 10 – 80 % (min)	42

TEST NEXTECH: 7/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	40 990
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	45 990

PLUSY, MÍNUSY:

-  Výbava, priestor pre posádku, dojazd, rýchle nabíjanie, vysoký výkon, kvalitné spracovanie, technologická výbava
-  Nič podstatné

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	90 %
Spotreba:	98 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	95 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	100 %
Vyhodenie:	100 %

CELKOVÝ:

97 %

KIA E-SOUL PLATINUM

NEBOJÍ SA DLHÝCH CIEST

Kia e-Soul je podľa mena pokračovaním úspešného predchodcu. Pri prvom pohľade poznáte známe tvary, ale už pri tom druhom si všimnete viacero odlišností. V prvom rade novinka narastla na výšku aj na dĺžku. I keď v číslach je to 12 a 55 mm, vizuálne to zbadáte na prvý pohľad a v porovnaní s predchodcom pôsobí nový e-Soul podstatne robustnejšie. Nahráva tomu aj úplne prepracovaná predná maska, ktorej dominuje úzky sklenený pás prepájajúci oba reflektory, ktoré sú vďaka novej LED technológii iba o niečo vyššie ako samotný pásik. Palubná doska sa vyznačuje oblúkovými prvkami okolo prístrojového panela aj centrálného displeja. E-Soul prichádza s úplne novým širokouhlým dotykovým 10,25" displejom systému UVO Connect, ktorý umožňuje trvalé zobrazenie okna s údajmi o kapacite batérie, dojazde a najbližších nabíjacích stanicach. Grafika je vynovená, nie je to síce žiadna revolučná zmena, ale je pekná a zrozumiteľná. Prístrojový panel je tvorený farebnými displejami. Možnosti konfigurácie sa však obmedzujú na stredné okno, kde si môžete meniť zobrazenie palubného počítača, navigácie a asistenčných systémov a môžete tu nastavovať parametre vozidla. Pozitívom je skutočnosť, že displej má matný povrch, takže nemá tendenciu na odrazy. Volič jazdných režimov je kruhový s tlačidlom P v strede

a je spolu s ďalšími ovládačmi umiestnený na strednej konzole. Pred voličom je tradične miesto na mobilný telefón s bezdrôtovým nabíjaním, 12 V zásuvkou a dvoma vstupmi USB, jeden z nich slúži na nabíjanie. Klimatizácia je jednozónová, ale s možnosťou cielenia iba na vodiča, ak sa vo vozidle vezie sám.

Napriek tomu, že je e-Soul nižší model ako e-Niro, výbava je bohatá a nájdete tu aj najdôležitejšie asistenčné systémy. Nechýba adaptívny tempomat pracujúci do nulovej rýchlosti, udržiavanie v jazdnom pruhu a veľmi užitočný systém inteligentnej rekuperácie. Ten automaticky zarád rekuperáciu pri zrýchľovaní vozidla z kopca a spolupracuje s radarom, takže ak dáte nohu z plynu a blížite sa k autu pred vami, automaticky zarád rekuperáciu až v troch stupňoch. Rekuperáciu možno v troch stupňoch ovládať aj pádľami pod volantom. Z technologickej výbavy je tu ďalej zadná kamera a 360° senzory. Trochu mi chýbalo sledovanie mŕtvych uhlov a križujúcej premávky pri cúvaní. Svetlomety sú kompletne zverené LED technológii a majú plnú automatiku. Hudbu obstaráva veľmi slušný audiosystém Harman/Kardon, ku ktorému môžete mať súčasne pripojené dva smartfóny, jeden ako hands-free a druhý na audio. Podporované je takisto pripojenie Apple CarPlay, Android Auto aj Mirror Link.

Výkon 150 kW s krútiacim momentom 395 Nm vystrelí vozidlo na stovku za 7,9 sekundy. Výkon je prenášaný iba na prednú nápravu, takže hlavne na klzkej vozovke treba byť opatrnejší. V zákrutách drží dobre vďaka nízkemu ťažisku. Priestor pre posádku je dostatočne veľký aj na zadných sedadlách. Kufror je menší ako na e-Niro, kočík doň nenapracete, na bežné potreby však ponúka dostatok miesta.

Vozidlo sme testovali v čase horúčav aj v zimnom období, takže asi 85 % jász sme absolvovali s klimatizáciou a asi 40 % jász po diaľnici. Napriek tomu sa dojazd pohyboval okolo 360 – 380 km. Pri jazde mimo diaľnice, prevažne po okreskách, nie je problém dosiahnuť 460 km. V mestskej prevádzke bez použitia kúrenia či klimatizácie má vozidlo potenciál prekročiť 550 km. Dovedna sme počas testovania najazdili viac ako 3000 km so spotrebou 15,3 kWh/100 km v letnom období a 21,5 kWh/100 km v zimnom. Pri jazde mimo diaľnice sa spotreba pohybuje okolo 11,5 – 15 kWh/100 km podľa štýlu jazdy. Interná nabíjačka je jednofázová. Na DC nabíjanie slúži konektor CCS s nabíjaním do 78 kW na ultrarýchlej nabíjačke. Kombinácia dojazdu, priestrannej kabíny a slušnej výbavy robí z tohto vozidla horúceho konkurenta.





KIA E-SOUL 64

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	64
› Napätie batérie (V)	356
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	150
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	395
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	80
› Nabíjanie AC – typ konektora	Typ2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,2
› Podpora 3f AC nabíjania	1f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1657
› Max. rýchlosť (km/h)	167
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	7,9
› Dojazd (km)/metodika	452
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	15,7

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/32 h 45 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/20 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/20 h 30 min ^x
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	7,2/10 h 30 min ^x

^x - Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km) leto/zima	15,3/21,5
› Dojazd v teste (km)	460
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačky (kW)	3,7
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačky (kW)	7,2
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	49
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	63
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	77
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	44

TEST NEXTECH: 7, 12/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	39 490
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	41 290

PLUSY, MÍNUSY:

- + Výbava, výborný dojazd, rýchle nabíjanie, vysoký výkon, kvalitné spracovanie
- Menší kufor, iba 1f AC nabíjanie

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	90 %
Spotreba:	98 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	90 %
Technologická výbava:	90 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	100 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVO:

95 %

HYUNDAI KONA ELECTRIC+

ELEKTRICKÉ SUV BEZ KOMPROMISOV

Hundai Kona je prelomový model, ktorý ako prvý v tejto kategórii ponúkol reálny dojazd viac ako 400 km a cenu pod 40 000 eur. Jeho techniku používajú dnes aj koncernové dvojčatá Kia e-Soul a Kia e-Niro.

Elektrická Kona prišla s efektným dizajnom s 3D vzorom prednej masky a futuristicky pojatým dizajnom palubnej dosky. Osvetlenie patrí zväčša LED technológii, výnimkou je prislvetlenie do zákruty, smerovky a cúvacie svetlá. Zatiaľ čo exteriér pôsobí sympaticky, dal si výrobca záležať aj na interiéri a výbave. Vozidlo sa dodáva v dvoch variantoch – s výkonom motora 150 kW (204 k), 64 kWh batériou a dojazdom 449 km (podľa WLTP) a s výkonom 100 kW, 39,2 kWh batériou a dojazdom 289 km (podľa WLTP). V základnej výbave je inštalovaná iba jednofázová nabíjačka s výkonom 7,2 kW, voliteľne je však od septembra 2019 za 600-eurový príplatok k dispozícii 10,5 kW trojfázová nabíjačka. Tú určite odporúčame.

Hyundai zachováva tradíciu vysokej výbavy, i keď oproti modelu Ioniq môžete pri výkonnejšej verzii voľiť z dvoch stupňov výbav – Electric a Electric+. Výbava Electric je dostupná v oboch výkonových verziách a bude vám v nej chýbať väčšina technológiického vybavenia, ako je adaptívny tempomat, sledovanie jazdných pruhov, sledovanie mŕtvych uhlov a premávky za vozidlom, čítanie značiek,

a bude obsahovať základný multimediálny systém iba so 6 reproduktormi. Táto verzia je teda voľbou pre tých, ktorí chcú ušetriť, prípadne pre taxislužby. Výbava Electric+ je k dispozícii iba vo výkonnejšej verzii a obsahuje všetky zmieňované systémy. Bohatá technológiická výbava za šesťtisícový príplatok rozhodne stojí. Interiér vozidla sa nesie v novej dizajnovnej línii výrobcu, ktorej pokračovaním je aj vodíkový model NEXO. Ovládací panel jednotonovej klimatizácie neobsahuje žiadny displej, údaje sa zobrazujú na centrálnom displeji. Ten je 10,25-palcový, dotykový a má antireflexný povrch. Na ovládanie rekuperácie slúžia pádla pod volantom, ktoré umožňujú jednoduché prepínanie intenzity rekuperácie v štyroch úrovniach – od vypnutej až do maximálnej, podržaním ľavého pádla brzdíte rekuperáciu a podržaním pravého zapínate inteligentnú rekuperáciu, ktorá spolupracuje s radarom aj snímačom sklonu. Okrem všetkých menovaných asistentov je vo výbave aj farebný head-up displej. Údaje premieta na polopriehľadné sklo vysúvané z vrchnej časti palubnej dosky.

Kona Electric si od svojho uvedenia udržuje prvenstvo v dojazde v danej kategórii, nakoniec to potvrdili aj naše testy, pri ktorých sme dosiahli maximálny dojazd až 520 km, čo viac ako o 70 km prekonáva údaj výrobcu. Zaujme však aj imponantný výkon 150 kW a krútiaci

moment 395 Nm, vďaka čomu sa Kona dostane na stovku za 7,6 sekundy. Takéto zrýchlenie už naozaj pocítite a pri rozbehu na diaľnici získate pocit, akoby ste cestovali lietadlom. Na klzkej vozovke však už treba byť opatrný, pri tomto výkone by sa hodilo usporiadanie 4x4. Jazda je veľmi zábavná, ale fyziku neoklamete a spotreba pri diaľničnej rýchlosti stúpa cez 20 – 25 kWh/100 km. Pri jazdení v rámci mesta a cez obce sa spotreba modelu Kona pohybuje okolo 12 – 14 kWh/100 km, po okreskách je to okolo 15 – 16 kWh/100 km. Priemerná spotreba v teste po 1200 km bola 17,5 kWh/100 km, čo považujeme za veľmi dobrú hodnotu. Jazdné vlastnosti sú dobré a zodpovedajú autám s vyšším posedom. Vďaka nemu je lepší výhľad aj nastupovanie. Podvozok je ladený trochu tvrdšie, nie je to však nič tragické. Priestor pre vodiča a spolujazdca je dostatočný aj na väčšie postavy a k pohodliu prispievajú elektricky nastaviteľné sedadlá. Na zadných sedadlách je to trochu horšie, pri rodinnom cestovaní však vzadu aj tak zväčša vozíte deti. Pochopiteľne, bez problémov sa odvezú aj dospelí, no už nie s takým komfortom. Elektrická Kona má z pohľadu pomeru cena/dojazd a výbavy konkurentov iba v koncernových kolegoch Kia e-Niro a Kia e-Soul, zdieľajúcich rovnakú techniku.





HYUNDAI KONA ELECTRIC+

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	64
› Napätie batérie (V)	395
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	150
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	395
› Nabíjanie DC – typ konektora	CCS
› Nabíjanie DC – max. výkon	78
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	7,2 (11*)
› Podpora 3f AC nabíjania	1f (3f*)
› Hmotnosť prázdna (kg)	1685
› Max. rýchlosť (km/h)	167
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	7,6
› Dojazd (km)/metodika	449/WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	15,4

* S voliteľnou 11 kW 3f nabíjačkou

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/32 h 45 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/20 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/7 h
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	11/7 h x [*]

x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	14 – 18
› Dojazd v teste (km)	470 – 520
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačky (kW)	11
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačky (kW)	11
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	49
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	63
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	78
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	43

TEST NEXTECH: 11/2018, 05/2019

Cena modelu - Electric 39 kWh	od 35 890
Electric 64 kWh	od 39 890
cena testovaného modelu Electric+ 64 kWh	od 46 980

PLUSY, MÍNUSY:

+ Výborná výbava, dojazd, výkonné nabíjanie, vysoký výkon, kvalitné spracovanie, pomer cena/výkon

- Menej miesta vzadu

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	90 %
Spotreba:	98 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	90 %
Technologická výbava:	98 %
Ostatná výbava:	98 %
Ovládanie:	100 %
Vyhodenie:	100 %

CELKOVO:

96 %

NOVÝ NISSAN LEAF 40 KWH TEKNA

NAJPREDAVANEJŠÍ ELEKTROMOBIL V DRUHEJ GENERÁCIÍ

Nový Leaf sa na japonskú automobilku trochu nezvyčajne dodáva až v troch stupňoch výbavy, pričom hlavné technologické vychytávky, ako je Pro Pilot a Pro Pilot Park, si musíte dokupovať aj v nich. Na test sme mali najvyššiu výbavu modelu Tekna aj so zmieňovanými technológiami. Oproti predchodcovi veľkou zmenou prešiel dizajn, ktorý je teraz viac konvenčný a nedráždi prílišným odkazovaním na to, že ide o elektromobil. Pod kapotou sa ukrýva výkonnejší elektromotor s výkonom 110 kW a maximálnym krútiacim momentom 320 Nm, ktorý zabezpečuje vozidlu slušnú dynamiku so zrýchlením na 100 km/h za 7,9 sekundy. Batéria s kapacitou 40 kWh má zabezpečiť dojazd 270 km v kombinovanej prevádzke a až 389 km v meste podľa novej metodiky WLTP. Vozidlo má vstavanú 6,6 kW AC nabíjačku a umožňuje DC rýchle nabíjanie do výkonu 50 kW. Na nabíjanie bol zvolený starší štandard CHAdeMO, ten je však práve dielom Nissanu, a tak sa ho výrobca nerád vzdáva. Potešiteľne a trochu neštandardne je na AC nabíjanie použitý konektor Typ 2 namiesto tradičného Typ 1, používaného v japonských vozidlách. K autu dostanete okrem štandardného kábla na 220 V aj kábel pre Typ 2, ktorý sa používa na nabíjanie z verejných nabíjajúcich staníc a wallboxov.

Výrobca si pri promovaní modelu zkladá najmä na technológiách e-Pedal, Pro Pilot a Pro Pilot Park. Vo výbave nájdete 360° kamery, systém sledovania mŕtveho uhla a premávky za vozidlom s detekciou chodcov a cyklistov. Kompletné LED osvetlenie dokáže pracovať v úplne automatickom režime vrátane diaľkových svetiel. K dispozícii je aj prednárazový bezpečnostný systém, ktorý zabezpečí automatické brzdenie v krízových situáciách. Systém Pro Pilot združuje adaptívny tempomat so systémom udržiavania v jazdnom pruhu. Rozdiel oproti iným výrobcom je hlavne v tom, že udržiavanie v jazdnom pruhu nemožno samostatne vypnúť. Treba však pamätať na to, že ide iba o asistenčný systém, ktorý rozhodne nemôže riadiť auto samostatne. Navyše to nedovoľuje u nás ani legislatíva. Ak zaznamená, že volant nedržíte, zobrazí sa najprv varovanie na displeji, potom sa popri ňom začne prehrávať zvukový signál so silnejúcou intenzitou, a ak nereagujete, prichádza na rad krátke pribrzdenie, nasledované sirénou, potom systém zapne výstražné svetlá a postupne zabrzdí.

Ďalší z pokročilých systémov je Pro Pilot Park. Zatiaľ čo Pro Pilot dostanete v najvyššej výbave v štandarde, za tento systém sa v oboch vyšších výbavách pripláca. Z automobilov, ktoré sme testovali, ide o jeden z najprepracovanejších systémov

automatického parkovania. Umožňuje pozdĺžne parkovanie a priečne parkovanie prednou aj zadnou časťou. Na rozdiel od konkurencie si nevyhľadáva parkovacie miesto. To mu označíte pri zastavení vedľa neho, pričom môžete jeho pozíciu upraviť a miesto nemusí byť ani vyznačené. Po spustení iba držíte núdzové tlačidlo a vozidlo kompletný manéver vykoná bez vašej asistencie. Ďalšia novinka je e-Pedal. Po jeho zapnutí ovládate rýchlosť iba plynovým pedálom, pri ubratí vozidlo okamžite brzdí rekuperáciou až do zastavenia. Toto ovládanie je výhodné pri jazde v meste alebo pri zostupe serpentínami. Ak vám nevyhovuje, môžete ho vypnúť.

Vďaka nízko položenému ťažisku vozidlo pevne sedí v zákrutách a dobre sa ním jazdí. Zrýchlenie na 100 km/h za 7,9 s postačuje na dynamickú jazdu. Spotreba je veľmi závislá od štýlu jazdy a hlavne od rýchlosti. Pri pokojnej jazde s predvídaním sa spotreba dá stiahnuť na hodnoty okolo 14,5 kWh/100 km. Pri diaľničnej jazde však nie je problém dosiahnuť ani viac ako 20 kWh/100 km. Trochu problematické je v letných horúčavách nabíjanie na rýchlonabíjačkách, hlavne po dlhšej jazde po diaľnici. Pre vyššie zahrievanie vozidlo obmedzuje nabíjací výkon do 25 kW oproti možnému 50 kW. Počas testu sme zaznamenali kombinovaný dojazd 270 km.





NISSAN LEAF 2 40

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	40
› Napätie batérie (V)	400
› Poháňaná náprava	predná
› Výkon motora (kW)	110
› Trvalý výkon motora	n/a
› Krútiaci moment (Nm)	320
› Nabíjanie DC – typ konektora	CHAdeMO
› Nabíjanie DC – max. výkon	50
› Nabíjanie AC – typ konektora	2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	6,6
› Podpora 3f AC nabíjania	1f
› Hmotnosť prázdna (kg)	1580
› Max. rýchlosť (km/h)	144
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	7,9
› Dojazd (km)/metodika	270/WLTP
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	13,3

Čas AC nabíjania 0-100%

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/18 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	2,3/18 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/11 h 30 min *
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	6,6/6 h 30 min

* Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	18 – 22
› Dojazd v teste (km)	170 – 250
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,7
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	6,6
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	46
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	40
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	46
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	40

TEST NEXTECH: 7/2018

Cena modelu (EUR s DPH)	34 250
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	41 020

PLUSY, MÍNUSY:

- + Špičková výbava, nízke prevádzkové náklady, efektný dizajn, kvalitné spracovanie, výborný dojazd, akcelerácia
- Nedotiahnutý teplotný manažment batérie

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	95 %
Spotreba:	85 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	80 %
Technologická výbava:	98 %
Ostatná výbava:	90 %
Ovládanie:	95 %
Vyhotovenie:	95 %

CELKOVĎ:

91 %

NISSAN E-NV200 EVALIA 40KW

SEDEM ELEKTRICKÝCH STATOČNÝCH

Nissan e-NV200 Evalia je vo svojej kategórii dosiaľ ojedinelý. Ide o 7-miestne vozidlo s batériou s kapacitou 40 kWh, teda rovnakou, akú nájdete v druhej generácii Leafu. Existuje aj v dodávkovej verzii, ktorú si môžete nechať upraviť v spoločnosti Voltia na vyššiu úložnú kapacitu.

Evalia mieri skôr do komerčnej sféry, ako sú taxíky, hotelové či firemné transfery, opatrovateľské služby a podobne. Pochopiteľne, ak máte početnejšiu rodinu a potrebujete denne robiť rozvoz detí do školy či škôlky, bude tým pravým aj pre vás. Leaf v úvode spomíname zámerne. Zatiaľ čo ten je vybavený celou škálou jazdných asistentov, Evalia ide tak trochu proti prúdu a v tomto ohľade ponúka iba základ v podobe štandardného tempomatu s obmedzovačom rýchlosti a spätnú kameru. Multimediálne funkcie sú však podobné, a to vrátane systému EV Connect, ktorý umožňuje diaľkové pripojenie k vozidlu a sledovanie parametrov či nastavenia nabíjania. Hlavný benefit novinky je zvýšený dojazd. Evalia je veľké a pomerne ťažké vozidlo, takže pri danej kapacite batérie musel výrobca voľiť niekoľko kompromisov. Asi ten hlavný je obmedzenie maximálnej rýchlosti na 123 km/h. Vzhľadom na zameranie vozidla to však za veľký problém nepovažujeme a diaľničné rýchlosti sú zabíjakom pre všetky elektromobily. Nižší je aj výkon elektro-

motora a k dispozícii je režim EKO, ktorý zníži citlivosť plynového pedála. Žiadne z týchto obmedzení však nemá dosah na použiteľnosť a vozidlo vás určite nenechá nikde vo svahu. No všetky tieto opatrenia sa postarajú o to, že dojazd je naozaj veľmi slušný a pri jazde po okreskách sme dosiahli až 243 km.

Interiér je strohejší, ale zabezpečuje dostatok miesta pre posádku aj cestujúcich. Lepšie mohla byť vyriešená stredová konzola, ktorá prekáža kolenu. Druhý rad sedačiek je riešený dobre a poskytuje dostatok miesta pre trojicu cestujúcich. Nastupovanie uľahčuje dvojica posuvných dverí z oboch strán. Zadné dvere sú naozaj obrovské a vyklápagajú sa smerom nahor. Na to treba pamätať pri parkovaní. V treťom rade sú dve sedačky, určené pre menšie osoby, ale je na nich viac miesta, ako býva zvykom pri iných 7-miestnych autách. Pre väčšie postavy by stačilo, aby boli o pár centimetrov posunuté dozadu, to však nie je možné. Sedačky sa vyklápagajú nabok, kde sa prichytia remienkom. Sklopíť dopredu sa dá aj druhý rad sedačiek, ak potrebujete prepravovať väčšie predmety. Ako uvádzame v úvode, vozidlo si vieme veľmi dobre predstaviť v úlohe taxíka či hotelového alebo letiskového transferu. V mestských podmienkach sa dojazd pokojne dostane na 260 – 270 km, pri jazde po okreskách môžete počí-

tať s 230 – 250 km. To sú na takéto vozidlo slušné hodnoty. Na nabitie z 20 % do 80 % si na 50 kW nabíjačke počkáte asi 45 minút. Na nabíjanie sa používa pre Nissan tradičná kombinácia konektorov CHAdeMO a Typ 1, ktoré sú umiestnené v prednej časti.

Z hľadiska používateľa je ovládanie veľmi jednoduché, jazdné vlastnosti zodpovedajú vyššej stavbe karosérie, aj keď vďaka batérii v podlahe vozidlo nemá tendenciu veľmi sa nakláňať v zákrutách. Akcelerácia je skôr umiernenější, no nejde o žiadneho slimáka. Radenie jazdných režimov je na mechanickej páke, ako je zvykom pri bežných automatoch. Zvýšená rekuperácia sa zaraďuje polohou B. Po zapnutí tempomatu ju však vozidlo nezaraďuje automaticky, ak potrebujete znížiť rýchlosť, musíte ju zaraďiť ručne a potom s ňou pracuje aj tempomat. Multimediálny systém patrí k lepšiemu priemeru a umožňuje aj prehrávanie CD. Ich vkladanie je riešené motorizovaným sklopením displeja. Grafika multimediálneho systému by už zniešla upgrade, ale fungoval spoľahlivo. Odkladacích priehradiek je tu dostatok, chýbala nám však nejaká vyhradená na mobil, prípadne aj s bezdrôtovým dobíjaním. Evalia je skrátka vytvorená čisto účelovo, svoju úlohu si však plní vcelku dobre.





NISSAN E-NV200 EVALIA 40KW

TECHNICKÉ PARAMETRE:

> Kapacita batérie (kWh)	40
> Napätie batérie (V)	400
> Poháňaná náprava	predná
> Výkon motora (kW)	89
> Trvalý výkon motora	n/a
> Krútiaci moment (Nm)	254
> Nabíjanie DC – typ konektora	CHAdemo
> Nabíjanie DC – max. výkon	50
> Nabíjanie AC – typ konektora	1
> Nabíjanie AC – výkon nabíjačky	6,6
> Podpora 3f AC nabíjania	1f
> Hmotnosť prázdna (kg)	1689
> Max. rýchlosť (km/h)	123
> Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	
> Dojazd (km)/metodika	200-301/WLTP
> Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	25,9/WLTP

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/19 h 30 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/12 h 15 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/12 h 15 min ^x
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	6,6/7 h

^x Obmedzenie palubnej nabíjačky

TESTY

> Spotreba v teste (kWh/100 km)	24-26
> Dojazd v teste (km)	230-270
> Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,7
> Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	6,6
> Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	46
> Čas nabíjania 10-80 % (min)	42
> Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	46
> Čas nabíjania 10-80 % (min)	42

TEST NEXTECH: 8/2018

Cena modelu (EUR s DPH)	39 000
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	43 500

PLUSY, MÍNUSY:

- + Sedem miest, nízke prevádzkové náklady, výborný dojazd, jazdné vlastnosti, kábel na verejnej nabíjačky v cene
- Slabšia výbava

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	95 %
Spotreba:	90 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	80 %
Technologická výbava:	85 %
Ostatná výbava:	85 %
Ovládanie:	100 %
Vyhotovenie:	95 %

CELKOVÝ:

90 %

SMART EQ FORTWO NIGHTSKY V MESTE JE AKO DOMA

Smart fortwo sa k nám dostal na test v špeciálnej edícii nightsky využívajúcej dizajnové prvky a zliatinové kolesá od tuningovej značky Brabus. Zvonku zaujmú na inak čiernej karosérii modré doplnky a plátenný poťah strechy. Smart ide s týmto modelom tak trochu proti prúdu. Zatiaľ čo ostatné automobily sa snažia prinášať nové elektromobily s dojazdom nad 300 km, DC rýchlonabíjaním 50 – 150 kW a čo najvýhodnejšou cenou, Smart v základe ponúkne reálny dojazd 110 km v kombinácii s AC nabíjaním s výkonom 4,6 kW a cenou nad 22 300 eur. To sú však parametre základnej verzie. Testovaný model ponúka rovnaký dojazd s príplatkovou 22 kW AC nabíjačkou a vďaka doplnkovej výbave sa cena vyšplhá o ďalších 9900 eur. Poďme sa pozrieť, čo za túto cenu Smart poskytuje.

Už názov evokuje, že ide o malé vozidlo. Dvojmiestna verzia má rázvor takmer polovičný oproti klasickým vozidlám a ako v jednom z mála áut máte kufor na dosah. Karoséria je veľmi krátka a kolesá sú umiestnené v rohoch s minimálnymi prevismi. Kufor, samozrejme, zodpovedá veľkosti auta, ale na počudovanie je na bežné nákupy dostatočne veľký a bez problémov doň zmestíte aj debničku piva. V kabíne vás uvíta nečakané veľa priestoru a pohodlne sa v ňom odvezú aj dvaja väčší chlapi. Výrobca však pozabudol na

miesto na smartfón. Dizajnérom sa zapáčili oblúkové a kruhové prvky. Kruhový je aj dvojité ručičkový ukazovateľ stavu batérie a výkonu nad palubnou doskou. Prístrojový panel je v poloblúku s digitálnym rýchlomerom a palubným počítačom. Stred palubnej dosky tvorí 8,9" dotykový displej multimediálneho systému. Pod ním je ovládanie klimatizácie s posuvným ovládačom teploty. Z technologickej výbavy je tu okrem jednoduchého tempomatu ešte aktívny asistent brzdenia a niečo ako inteligentná rekuperácia. Tá sa spúšťa, keď auto v režime plachtania zaznamená vozidlo pred vami, zvýši rekuperáciu, čím zbrzdí. Rekuperácia funguje na úrovni maximálne 17 – 19 kW a jej brzdný účinok je síce citelný, ale nie tak ako pri niektorej konkurencii. Bežne sa rekuperácia ovláda iba brzdovým pedálom, v štandardnom režime sa pri zložení nohy z plynu zapína inteligentne, alebo ak zvolíte režim ECO, je inteligentné ovládanie vyradené a po uvoľnení plynu je vždy zaradená maximálna.

Smart EQ je vybavený batériou s kapacitou 17,6 kWh a synchronným striedavým motorom s výkonom 41 kW (maximálne 60 kW) a maximálnym krútiacim momentom 160 Nm poháňajúcim zadnú nápravu. Výrobcom udávaný dojazd 155 – 160 km podľa metódy NEDC by bolo možné dosiahnuť iba ustálenou jazdou s rýchlosťou do 70 km/h. Za

bežnej prevádzky sme dosiahli po 860 km priemernú spotrebu 15,8 kWh/100 km a maximálny dojazd na úrovni 115 km. No to iba pri jazde bez klimatizácie. Tá počas letných horúčav spotrebúva 0,5 – 2 kW a skraca je tak dojazd asi na 85 km. Smart sa spolieha iba na AC nabíjanie cez konektor Typ 2 Mennekes, našťastie okrem štandardnej 4,6 kW nabíjačky možno doplatiť za trojfázovú 22 kW nabíjačku, ktorá umožní nabitie vozidla na verejných 22 kW nabíjačkách za 40 – 60 minút, čo už dáva zmysel na plnohodnotné využívanie.

Jazdné vlastnosti sú prekvapivo dobré, aj keď vďaka malému rázvoru cítite každú pozdĺžnu nerovnosť. Auto však nemá tendenciu odsakovať a výborne drží stopu aj v zákrutách. S priemerom otáčania pod 7 m sa ľahko otočíte na šírke bežnej cesty. Zrýchlenie na 100 km/h má hodnotu 11,5 s, na 60 km/h sa však dostanete už za 4,9 s. Nie sú to úžasné hodnoty, ale na mestské jazdenie stačia. Maximálna rýchlosť je obmedzená na 130 km/h. Vozidlo ju zvláda v pohode, ale tu už musíte počítať so spotrebou 21 – 26 kWh/100 km, takže ďaleko by ste takto nedošli.

Smart EQ fortwo je v každom prípade ideálne mestské vozidlo s vynikajúcimi manévrovacími vlastnosťami, budúci majiteľ však predsa len bude musieť siahnuť hlbšie do vrecka.





SMART EQ FORTWO NIGHTSKY

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Kapacita batérie (kWh)	17,6 (16,7)
› Napätie batérie (V)	-
› Poháňaná náprava	zadná
› Výkon motora (kW)	60
› Trvalý výkon motora	41
› Krútiaci moment (Nm)	160
› Nabitie DC – typ konektora	-
› Nabitie DC – max. výkon	-
› Nabitie AC – typ konektora	2
› Nabitie AC – výkon nabíjačky	4,6 (22 volt.)
› Podpora 3f AC nabíjania	1f (3f)
› Hmotnosť prázdna (kg)	1020
› Max. rýchlosť (km/h)	130
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	11,5
› Dojazd (km)/metodika	155 (NEDC)
› Spotreba podľa výrobcu (kWh/100 km)	12,6

Čas AC nabíjania 0-100 %

Schuko (1f 10 A, 2,3 kW) výkon (kW)/čas	2,3/8 h 45 min
Typ 2 (1f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	3,7/5 h 30 min
Typ 2 (3f 16 A 11 kW) výkon (kW)/čas	11/2 h
Typ 2 (3f 32 A 22 kW) výkon (kW)/čas	22/55 min

TESTY

› Spotreba v teste (kWh/100 km)	15,8
› Dojazd v teste (km)	115
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	11
› Výkon AC nabíjania na 22 kW 3f nabíjačke (kW)	22
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	-
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	-
› Max. výkon DC nabíjania UFC nabíjačka 350 kW (kW)	-
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	-

TEST NEXTECH: 08/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	22 323
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	31 169

PLUSY, MÍNUSY:

- + Jazdné vlastnosti, kvalitné spracovanie, priestorové riešenie
- Dojazd, pomer cena/výkon

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	90 %
Spotreba:	80 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	95 %
Technologická výbava:	75 %
Ostatná výbava:	90 %
Ovládanie:	100 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVÝ:

90 %

MITSUBISHI OUTLANDER PLUG-IN HYBRID 2019

EVOLÚCIA OD PODLAHY

Nová generácia Outlandera dorazila na trh začiatkom minulého roka a od začiatku sa tešila veľkej pozornosti. Niet sa čo čudovať, Mitsubishi Outlander Plug-in Hybrid je vôbec najpredávanejší plug-in hybrid na svete. Novinka navyše prišla s takým veľkým generačným skokom, že zo starej verzie tu v podstate nezostalo nič.

Nový benzínový štvorvalec využíva Atkinsonov cyklus, v niektorých režimoch kombinovaný s Ottovým, vďaka čomu umožňuje znižovať spotrebu pri zachovaní vysokého výkonu. Motor s objemom 2,4 l poskytuje výkon 99 kW (135 k), čo je o 10 kW viac oproti predošlej generácii. O 10 % bol zvýšený aj výkon generátora. Unikátny hybridný systém vie pracovať v paralelnom aj sériovom režime alebo ako elektromobil. Batéria má kapacitu zvýšenú na 13,8 kWh a napája dvojicu elektromotorov, predný s výkonom 60 kW a zadný 70 kW. Ako jediný plug-in hybrid je Outlander okrem AC nabíjania s výkonom 3,6 kW vybavený aj možnosťou DC nabíjania s výkonom 15 kW. Keďže ide o japonské vozidlo, na DC nabíjanie využíva štandard CHAdeMO, ktorý umožňuje dobitie na 80 % za 20 – 25 minút, na AC nabíjanie zase konektor Typ 1. Kábel Typ 2-Typ 1 na verejné nabíjačky dostanete k vozidlu, takže to nie je problém. Špeciálnou vozidla je podpora technológie V2G

či V2H (Vehicle to Grid, Vehicle to Home), ktorá umožňuje spätné odovzdávanie energie do siete alebo hoci na núdzové napájanie domu. Na jej využitie potrebujete špeciálnu obojsmernú nabíjačku, pripája sa cez konektor CHAdeMO a umožňuje dodávať až 10 kW.

Displej multimediálneho systému vrátane 6 tlačidiel základných funkcií je plne dotykový. Navigácia inštalovaná nie je, výrobca stavil výhradne na používanie Apple CarPlay či Android Auto. Obe technológie vyžadujú pripojenie mobilu káblom, na odkladací priestor na mobil však výrobca zabudol. O zábavu sa stará audiosystém Rockford Fosgate s 9 reproduktormi s výkonom 710 W. Pomocou aplikácie Mitsubishi Remote Control môžete ovládať a kontrolovať viacero parametrov na diaľku. Netradičná výbava je vstavaný menič na 230 V, ktorý dodáva energiu do dvojice zásuviek s výkonom až 1500 W.

Najvyššia výbava Instyle obsahuje adaptívny tempomat, systém RCTA sledujúci premávku za vozidlom pri cúvaní, sledovanie premávky v slepom uhle, upozornenie na zmenu jazdného pruhu či pokročilý systém S-AWC na kontrolu pohonu všetkých kolies. Samozrejmosťou je prednárazový bezpečnostný systém s automatickým brzdením a systém ochrany pred nechceným zrýchlením. Trochu zamrzí, že

adaptívny tempomat nemá režim jazdy v kolóne.

Výkon elektromotorov dáva vozidlu svižnosť a veľmi dobré jazdné vlastnosti, aj keď o žiadne pretekárske auto určite nejde. Vozidlo používa stály pohon 4x4 S-AVC spoločne so systémom AYC, ktorý zabezpečuje aktívnu kontrolu sťahania okolo zvislej osi. Systém dokáže rozdeľovať krútiaci moment medzi jednotlivé kolesá. Oproti predchodcovi pribudli nové jazdné režimy Snow a Sport. Maximálna rýchlosť je 170 km/h, zrýchlenie na 100 km/h sa dosiahne za 10,5 s. Veľmi príjemne prekvapila najmä spotreba, ktorú teraz Mitsubishi udáva na 2 l/100 km podľa WLTP. Pri plug-in hybridoch sa spotreba udáva na prvých 100 km jazdy, ak štartujete s nabitou batériou, a udávaná hodnota sa blíži skutočnosti. Pri teste sa mi podarilo zajazdiť 2,6 l/100 km pri jazde po meste a okreskách. Reálny dojazd na batériu sa v meste dostane nad 45 km, po okreskách sme dosiahli 41 km. Spotreba paliva bez externého nabíjania sa ustálila na 7,8 l/100 km s kombináciou okreska, mesto a asi 35 % diaľnica. Pri bežnom jazdení po okreskách s využitím nabíjania sa dá jazdiť okolo 5,6 l/100 km. Pri dlhších cestách iba po diaľnici sa spotreba môže vyšplhať nad 9 l/100 km.





MITSUBISHI OUTLANDER PHEV 2019

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Spalovací motor	zážihový štvorvalec
› Palivo	benzín
› Objem (cm ³)	2360
› Výkon (kW/ pri ot./min)	99/4500
› Krútiaci moment (Nm)	211/4500
› Prevodovka	sériový hybrid
› Výkon elektromotora (kW)	60/70
› Krútiaci moment elektromotora (Nm)	137/195
› Systémový výkon (kW)	165
› Systémový krútiaci moment (Nm)	-
› Objem palivovej nádrže (l)	43
› Kapacita batérie (kWh)	13,8
› Napätie batérie (V)	300
› Poháňaná náprava	4x4
› Nabíjanie DC – typ konektora	CHAdeMO
› Nabíjanie DC – max. výkon (kW)	15
› Nabíjanie AC – typ konektora	Typ 1
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky (kW)	3,6
› Podpora 3f AC nabíjania	nie
› Hmotnosť pohotovostná max. (kg)	1955
› Max. rýchlosť (km/h)	170
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	10,5
› Spotreba podľa výrobcu (l/100 km)	1,8
› Elektrický dojazd podľa výrobcu WLTP (km)	45

TESTY

› Spotreba v teste na prvých 100 km (l/100 km)	2,6
› Spotreba v hybridnom režime (l/100 km)	7,8
› Celková spotreba kombinovaná (l/100 km)	5,6
› Elektrický dojazd v teste (km)	43
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,6
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	15
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	20

TEST NEXTECH: 02/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	36 990
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	48 490

PLUSY, MÍNUSY:

- +** Kvalitné spracovanie, miesto pre posádku aj cestujúcich, dojazd, rýchle nabíjanie, podpora V2G, V2H, zásuvky 230 V
- Adaptívny tempomat bez režimu jazdy v kolóne, pasívne sledovanie jazdných pruhov

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	98 %
Spotreba:	95 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	85 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	95 %
Vyhotovenie:	95 %

CELKOVÝ:

95 %

MERCEDES-BENZ E300DE SEDAN

DIESEL A ELEKTRINA, AKO SA TO RÝMUJE

Mercedes-Benz ponúka pomerne ojedinelú kombináciu dieselového a elektrického motora, združený v plug-in hybridnom pohone. Testovaný model E300de je vybavený novým dieselovým dvojlitrom s výkonom 143 kW (194 k) a krútiacim momentom 400 Nm (pri 1600 – 2800 ot./min). Ten je kombinovaný s elektromotorom s výkonom 90 kW (122 k) a krútiacim momentom 440 Nm. Elektromotor je vstavaný medzi motorom a 9-stupňovou prevodovkou 9G-TRONIC, ktorá prenáša elektronicky obmedzený celkový krútiaci moment 700 Nm iba na zadnú nápravu. Vozidlo je vybavené novou lítiovo-niklovo-mangánovo-kobaltovou batériou (Li-NMC) s kapacitou 13,5 kWh, ktorá by podľa výrobcu mala zabezpečiť dojazd až 54 km. Nabíjanie batérie zabezpečuje vstavaná dvojfázová nabíjačka s výkonom 7,4 kW so zásuvkou Typ 2 Mennekes.

Pri pohľade dovnútra vás upúta kvalitne spracovaný interiér s palubnou doskou z kombinácie kože a dreva, ktorá navodí pocit luxusu. Ten je umocnený kovovými kruhovými výdychmi klimatizácie. Palubnej doske dominuje dvojica 12" displejov s vysokým rozlíšením, umiestnená pod jedným sklom. Tie obstarávajú zobrazenie celého infotainmentu vrátane prístrojovej dosky. Zobrazenie displejov je špičkové a o obsluhu informačno-zábavného systému sa stará centrálny multimódový ovládač na stredovom paneli, kombinovaný s touchpadom. Na oboch

ramenách volantu sú navyše dotykové plošky s potvrdzovacím tlačidlom, ktoré slúžia na prepínanie zobrazenia na displejoch, každá na svojej strane. Mercedes ide s dobou, a tak tu nájdete aj podporu Android Auto či Apple CarPlay, aj keď vzhľadom na výbavu vozidla som nemal potrebu ich využívať. Vozidlo má okrem toho vstavanú kartu LTE, ktorá je kľúčová pre možnosť využívania ďalších funkcií, nazvaných Mercedes Me. Tie umožňujú diaľkovú kontrolu vozidla, zobrazenie stavu paliva, batérie, priebeh nabíjania či dojazd. Vozidlo môžete na diaľku zamknúť či odomknúť, zistiť jeho polohu a stav a veľa ďalších parametrov. E300 de je vybavený aj bohatou porciou asistentov. Aktívny asistent brzdenia s funkciou podpory prejazdu križovatkou dokáže rozpoznať pomalšie, spomaľujúce a stojace vozidlá, ako aj priečnu premávku na križovatkách, vozidlá na konci dopravnej zápchy a chodcov v nebezpečnej oblasti. Aktívny asistent udržiavania v jazdnom pruhu a sledovania mŕtveho uhla v prípade hroziacej kolízie automaticky vráti vozidlo do svojho pruhu. Systém PRE-SAFE PLUS sleduje dianie za vozidlom a v prípade hroziaceho nárazu zozadu aktivuje výstrahu pre vozidlá približujúce sa zozadu, napínače bezpečnostných pásov alebo zabrzdí stojace vozidlo. Vo výbave je, samozrejme, adaptívny tempomat so systémom podpory udržiavania v jazdnom pruhu. Na jednoduchšie parkovanie je tu 360° kamerový systém. Mercedes má

však v rukáve aj niečo navyše. Autonómny parkovací systém po vyhľadání miesta na parkovisku a jeho označení vám umožní vystúpiť z vozidla a zaparkuje vozidlo automaticky. Vy iba kontrolujete parkovanie pomocou mobilu a v prípade potreby ho môžete prerušiť alebo ukončiť.

Každého však asi najviac zaujme efektívnosť systému. Čisto elektrický dojazd je v bežných podmienkach 30 – 35 km. Aj keď to nie je veľa, vďaka 60 l nádrži a plug-in hybridnej koncepcii má vozidlo celkový reálny dojazd až 1150 km. Čisto elektrický dojazd je relevantný iba v meste, ináč je výhodnejšie kombinovať jazdné režimy podľa profilu trate. Plug-in hybrid má totiž aj oproti bežným hybridom podstatne väčší potenciál na úspornú prevádzku, daný vyššou kapacitou batérie. Vozidlom sme počas testu najazdili 1021 km s celkovou spotrebou 5,2 l/100 km. Asi 40 % jász tvorila diaľnica a využívali sme nabíjanie batérie. Bez nabíjania sa spotreba dostala na 6,5 l/100 km pri 70 % podiele diaľnice. Cestu Topoľčany – Bratislava a späť (2× 100 km + 45 km po Bratislave) sme absolvovali s nabitou batériou s hodinovým nabíjaním v Bratislave a celkovou spotrebou 3,8 l/100 km. Oproti plug-in hybridom s benzínovým motorom je tu veľká výhoda úsporného diesela na dlhé trasy, kde sa so spotrebou dostanete zhruba na 6 – 6,7 l/100 km, čo pri takomto vozidle určite stojí za úvahu.





MERCEDES BENZ E300DE

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Spaľovací motor	vznetový šesťvalec
› Palivo	diesel
› Objem (cm ³)	1950
› Výkon (kW/ pri ot./min)	143/3800
› Krútiaci moment (Nm)	400/1600-2800
› Prevodovka	9G Tronic
› Výkon elektromotora (kW)	90
› Krútiaci moment elektromotora (Nm)	440
› Systémový výkon (kW)	225
› Systémový krútiaci moment (Nm)	700
› Objem palivovej nádrže (l)	60
› Kapacita batérie (kWh)	13,5
› Napätie batérie (V)	
› Poháňaná náprava	zadná
› Nabíjanie DC – typ konektora	-
› Nabíjanie DC – max. výkon (kW)	-
› Nabíjanie AC – typ konektora	Typ 2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky (kW)	7,2
› Podpora 3f AC nabíjania	2f
› Hmotnosť pohotovostná max. (kg)	2600
› Max. rýchlosť (km/h)	250
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	5,9
› Spotreba podľa výrobcu (l/100 km)	0,5-6,8
› El. dojazd podľa výrobcu WLTP (km)	54

TESTY

› Spotreba v teste na prvých 100 km (l/100 km)	2,8
› Spotreba v hybridnom režime (l/100 km)	6,5
› Celková spotreba kombinovaná (l/100 km)	5,2
› Elektrický dojazd v teste (km)	35
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	7,4
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	-
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	-

TEST NEXTECH: 06/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	58 872
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	82 380

PLUSY, MÍNUSY:

- + Technologická výbava, jazdné vlastnosti, spracovanie, spotreba, konektivita, adaptívne svetlomety
- Nemá HUD, nemá odvetranie sedačiek

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	95 %
Spotreba:	98 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	95 %
Technologická výbava:	98 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	100 %
Vyhodenie:	100 %

CELKOVO:

97 %

BMW 530E XDRIVE SEDAN

VÝKON AJ EKONOMICKÁ
PREVÁDZKA

Plug-in hybrid BMW 530e využíva klasickú kombináciu benzínového a elektrického motora a my sme ho mali možnosť otestovať v konfigurácii s pohonom všetkých kolies xDrive. Plug-in hybridný systém kombinuje tentoraz dvojlitrový benzínový štvorvalec BMW TwinPower Turbo s výkonom 135 kW (184 k) a elektrický motor s výkonom 83 kW (113 k). Výkon systému je 185 kW (252 k) s krútiacim momentom 420 Nm. Sekunduje mu rýchlo pracujúci 8-stupňový automat. Li-Ion batéria je uložená pod zadnými sedadlami a má tentoraz kapacitu 12 kWh. Elektromotor dokáže poháňať vozidlo samostatne až do rýchlosti 140 km/h alebo spolupracuje so spaľovacím motorom podľa aktuálneho režimu jazdy a stavu nabitia batérie. Pri čisto elektrickej jazde uvádza výrobca dojazd približne 45 km a maximálnu rýchlosť 140 km/h. Batériu možno nabíjať z bežnej domácej elektrickej zásuvky pomocou štandardne dodávaného nabíjacieho kábla, cez wallbox alebo z verejných nabíjajúcich staníc. Používa konektor Typ 2, palubná nabíjačka však poskytuje výkon iba 3,7 kW, takže doma nabijete asi za 3,5 hodiny, na verejnej nabíjačke za 2,5 hodiny. Vo výbave je aj adaptívny podvozok, ktorý umožňuje voľbu jedného z trojice režimov Sport, Comfort a Eco Pro alebo Adaptive. V poslednom menovanom automaticky prispôsobuje charakteristiku podvozka a nakláňanie vozidla aktuálnej jazdnej situácii a stavu vozovky.

Prístrojový panel aj stredový multimediálny displej využívajú najnovšiu generáciu infotainmentu BMW. Prístrojový panel je celý tvorený 12" displejom a používa nový operačný systém BMW Operating System 7.0. Medzi fanúšikmi značky vyvolal búrlivú vlnu diskusií, pretože na ňom nemožno navliť kruhové ukazovatele, tie majú teraz lomený tvar po bokoch zobrazovacej plochy, ktorý korešponduje s tvarom ľadvínok na prednej maske. Nová je aj grafika priehľadového projekčného displeja (HUD). Stredú palubnej dosky dominuje veľký displej multimediálneho systému s vysokým rozlíšením. Grafika bola oproti staršiemu systému kompletne prepracovaná. Ovládacie menu majú viac úrovní. Zostala možnosť split-screen, teda rozdeleného zobrazenia. Reakcie sú svižné a grafika bola zjednodušená. BMW tiež prichádza s možnosťou diaľkového monitorovania a ovládania vozidla z mobilného zariadenia a digitálnym kľúčom, vďaka ktorému možno vozidlo odomkať pomocou mobilu. Túto funkciu navyše môžete sprístupniť aj inej osobe diaľkovo. Podporované sú Android Auto a Apple CarPlay. Vo výbave je, samozrejme, bohatá ponuka zlepšených jazdných asistentov Driving Assistant Professional. Tá pozostáva z asistenta riadenia v jazdnom pruhu, asistenta zmeny jazdného pruhu, asistenta núdzového zastavenia, miestneho varovania pred hrozbou, asistenta udržiavania jazdného pruhu s ochranou pred bočnou

kolíziou a ďalších bezpečnostných funkcií. Systém dostal pomocnú 3D kameru, umiestnenú v strede prístrojového panela, ktorá sleduje tvár vodiča. Na základe toho dokáže vyhodnocovať stupeň pozornosti. Pri používaní adaptívneho tempomatu s riadením v jazdnom pruhu vďaka tomu dokáže v kolóne postupovať autonómne. Ak venujete pozornosť premávke, vozidlo sa aj pri dlhších prestojoch v kolóne alebo na semaforoch samo rozbehne. Ak nie, iba upozorní, že môžete ísť. Súčasťou je 360° kamerový systém s kamerami s vysokým rozlíšením. Vo výbave nechýbajú adaptívne matrixové LED svetlomety.

Práca hybridného systému je v základnom nastavení úplne automatická, a pokiaľ má nabitú batériu, preferuje elektrický pohon až do rýchlosti asi 140 km/h. S nabitou batériou môžete zvoliť aj režim preferovania batérie, keď sa motor zapína iba pri „kick-down“ zrýchlení, ináč ide na elektrinu. Pri vybití batérie môžete zvoliť zase režim udržiavania batérie, v ktorom si priamo môžete nastaviť, na akom stupni nabitia sa má batéria udržiavať. BMW udáva elektrický dojazd okolo 45 km a s tým sa dá súhlasiť. Samozrejme, veľmi záleží na štýle a profile jazdy. Pri dlhších jazdách si však budete musieť zvyknúť na častejšie tankovanie, bežný dojazd so 46 l nádržou je okolo 600 – 650 km. Počas testu sme najazdili 1220 km s celkovou spotrebou 6,0 l/100 km, pričom 607 km bolo elektrických.





BMW 530E XDRIVE 2019

TECHNICKÉ PARAMETRE:

> Spaľovací motor	zážihový štvorvalec
> Palivo	benzín
> Objem (cm ³)	1998
> Výkon (kW/ pri ot./min)	135/5000-6500
> Krútiaci moment (Nm)	290
> Prevodovka	8st A
> Výkon elektromotora (kW)	83
> Krútiaci moment elektromotora (Nm)	420
> Systémový výkon (kW)	185
> Systémový krútiaci moment (Nm)	-
> Objem palivovej nádrže (l)	46
> Kapacita batérie (kWh)	12
> Napätie batérie (V)	-
> Poháňaná náprava	4x4
> Nabíjanie DC – typ konektora	-
> Nabíjanie DC – max. výkon (kW)	-
> Nabíjanie AC – typ konektora	Typ 2
> Nabíjanie AC – výkon nabíjačky (kW)	3,7
> Podpora 3f AC nabíjania	1f
> Hmotnosť pohotovostná max. (kg)	1845
> Max. rýchlosť (km/h)	235
> Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	6,2
> Spotreba podľa výrobcu (l/100 km)	1,8-2,4
> El. dojazd podľa výrobcu WLTP (km)	46-53

TESTY

> Spotreba v teste na prvých 100 km (l/100 km)	3,5
> Spotreba v hybridnom režime (l/100 km)	7,2
> Celková spotreba kombinovaná (l/100 km)	6
> Elektrický dojazd v teste (km)	45
> Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,7
> Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	-
> Čas nabíjania 10-80 % (min)	-

TEST NEXTECH: 10/2019

Cena modelu (EUR s DPH)	61 350
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	88 708

PLUSY, MÍNUSY:

- + Technologická výbava, dizajn, spracovanie, spotreba
- Nabíjačka by mohla byť výkonnejšia

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	100 %
Spotreba:	95 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	90 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	100 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVO:

97 %

KIA NIRO PHEV

SIVÁ MYŠKA, KTORÁ SA NEZDÁ

Model Kia Niro sa na trhu po prvýkrát objavil ako hybrid a vzhľadom na jeho úspech neskôr pribudli aj plug-in hybrid a elektromobil. Niro je koncipovaný ako crossover, takže karoséria je vyššia, s vyšším posedom vodiča a je priestrannejšia ako napríklad Soul. Z dizajnovej stránky stavilo Niro skôr na nenápadnosť. To, že ide o plug-in hybrid, prezrádzajú iba jemné modré pásiky na prednom a zadnom nárazníku a nápis na zadných dverách. Pozornejší si ešte môžu všimnúť dvierka nabíjacieho konektora na ľavom prednom blatníku.

Vozidlo využíva benzínový spaľovací motor s Atkinsonovým cyklom, s objemom 1,6 l, s výkonom 77 kW a krútiacim momentom 147 Nm. Ten je skombinovaný s elektromotorom s maximálnym výkonom 44 kW a krútiacim momentom 170 Nm. Výkon systému tak dosahuje 104 kW s maximálnym krútiacim momentom 256 Nm. Batéria má kapacitu 8,9 kWh a umožňuje elektrický dojazd asi 50 km. Prenos výkonu zabezpečuje 6-stupňová dvojspojková automatická prevodovka. Batériu možno dobíjať z bežnej zásuvky (asi za 4 hodiny) alebo na verejnej nabíjacej stanici pomocou konektora Typ 2. Pohonný systém v základnom nastavení pracuje v elektrickom móde EV, takže pokiaľ je energia v batérii, preferuje čisto elektrickú jazdu a motor sa zapne iba pri prudkom zošliapnutí pedála. Ak ho prepnete do hybridného režimu, pracuje ako bežný hybrid, to znamená, že ak nepotrebuje veľa výkonu, prepne sa

do elektrického režimu, ale pri stúpaní, vyššej rýchlosti alebo akcelerácii zapína spaľovací motor, aby zbytočne nevybijal batériu. Tento režim je vhodný na dlhšie cesty. Pohon má aj možnosť sekvenčného radenia, do ktorého sa dostanete posunutím voliča režimov do polohy S. Prevodovka radí svižnejšie, ochotne podraduje a akcelerácia je citeľnejšia. Ak radiť prestanete, prevodovka sa prepne po chvíli do automatu. Zaujímavé je, že napriek tomu, že je plug-in vďaka batérii o 94 kg ťažší ako hybrid, pri rovnakom výkone a krútiacom momente má o 0,7 s lepšie zrýchlenie z 0 na 100 km/h oproti hybridu. Je to dané pravdepodobne iným naladením softvéru ovládania hybridného systému. Na test sme mali najvyšší stupeň výbavy Platinum s jediným príplatkovým balíčkom, ktorý obsahuje kožené predné sedadlá s ventiláciou aj vyhrievaním, pričom vodičovo je plne elektricky nastaviteľné s pamäťou pre dve osoby za 1490 eur a príplatkovou metalickou farbou za 500 eur. Už v základnej výbave Silver však nájdete napríklad adaptívny tempomat, systém aktívneho udržiavania v jazdnom pruhu alebo systém autonómného brzdenia pred prekážkou. V najvyššej výbave je aj systém monitorovania mŕtveho uhla, premávky za vozidlom pri cúvaní, full LED svetlomety s automatickým prepínaním denné/stretávacie, predné aj zadné parkovacie senzory a zadná kamera. Celkom nový je systém Eco-DAS (Eco Driver Assistance System), ktorý sa zameriava na maximálnu úspornosť. Pre-

diktívna kontrola energie využíva navigačný systém a tempomat na predvídanie topografických zmien na ceste a aktívne riadi tok energie tým, že určuje, kedy je najlepšie dobíjať batériu a ako najlepšie vynaložiť usparenú energiu na optimalizáciu celkovej účinnosti. Palubnej doske dominuje 8" dotykový displej, zvuk je pod taktovkou JBL. Prepínanie režimov zostalo na mechanických tlačidlách, čo uľahčuje ovládanie za jazdy.

Plug-in hybrid spája výhody elektromobilu s klasickým hybridom a umožňuje tak veľmi úsporné jazdenie. Nabíjanie na verejnej AC nabíjачke alebo z wallboxu zvládnete asi za 2,5 hodiny, z bežnej zásuvky za 4,5 hodiny. Vozidlo sme testovali pri teplotách 16 – 27 °C pri občasnom využití klimatizácie. V týchto podmienkach sme v mestskej a prímestskej premávke dosiahli dojazd 54 km. Hybridný systém pracuje spoľahlivo a príjemne prekvapí aj 6-stupňový automat, ktorého prácu v podstate nevnímate. Akcelerácia z 0 na 100 km/h za 10,8 s vôbec nie je zlá, pri prudkom zošliapnutí pedála sa zapája aj spaľovací motor. Niro na elektrinu pôjde aj 120 – 130 km/h, treba však počítať s rýchlejšim vybíjaním batérie. V tomto prípade je lepšie zvoliť hybridný režim. Prvých 100 km s nabitou batériou sme urobili za 3,2 l/100 km, v čisto hybridnom režime sa spotreba pohybuje okolo 5,5 l/100 km, so 70 % podielom diaľnice okolo 6,3 l/100 km. Celková spotreba v teste po 1300 km bola 4,5 l/100 km.





KIA NIRO PHEV

TECHNICKÉ PARAMETRE:

› Spaľovací motor	zážihový štvorvalec
› Palivo	benzín
› Objem (cm ³)	1580
› Výkon (kW/ pri ot./min)	77/5700
› Krútiaci moment (Nm)	147
› Prevodovka	6-st. A
› Výkon elektromotora (kW)	44
› Krútiaci moment elektromotora (Nm)	170
› Systémový výkon (kW)	104
› Systémový krútiaci moment (Nm)	-
› Objem palivovej nádrže (l)	43
› Kapacita batérie (kWh)	8,9
› Napätie batérie (V)	-
› Poháňaná náprava	predná
› Nabíjanie DC – typ konektora	-
› Nabíjanie DC – max. výkon (kW)	-
› Nabíjanie AC – typ konektora	Typ 2
› Nabíjanie AC – výkon nabíjačky (kW)	3,3
› Podpora 3f AC nabíjania	nie
› Hmotnosť pohotovostná max. (kg)	1576
› Max. rýchlosť (km/h)	172
› Zrýchlenie z 0 na 100 km/h (s)	10,8
› Spotreba podľa výrobcu (l/100 km)	1,4-6,3
› El. dojazd podľa výrobcu WLTP (km)	50

TESTY

› Spotreba v teste na prvých 100 km (l/100 km)	3,2
› Spotreba v hybridnom režime (l/100 km)	5,5 - 6,3
› Celková spotreba kombinovaná (l/100 km)	4,5
› Elektrický dojazd v teste (km)	54
› Výkon AC nabíjania na 11 kW 3f nabíjačke (kW)	3,3
› Max. výkon DC nabíjania, nabíjačka 50 kW (kW)	-
› Čas nabíjania 10-80 % (min)	-

TEST NEXTECH: 05/2018

Cena modelu (EUR s DPH)	30 690
Cena testovaného vozidla (EUR s DPH)	37 780

PLUSY, MÍNUSY:

- + Výborná výbava už v základnej verzii, nízka spotreba, elektrický aj celkový dojazd, kompletne LED osvetlenie, kvalitné vyhotovenie
- Nič podstatné

HODNOTENIE V TESTE:

Jazdné vlastnosti:	90 %
Spotreba:	95 %
Priestor pre posádku, pohodlie:	100 %
Technologická výbava:	92 %
Ostatná výbava:	95 %
Ovládanie:	95 %
Vyhotovenie:	100 %

CELKOVYO:

95 %





VODÍKOVÁ BUDÚCNOST



VODÍK AKO BUDÚCNOSŤ DOPRAVY?

Elektromobilita je hitom posledných rokov a často sa stretávame aj v médiách s informáciami, že budúcnosť bude patriť práve elektromobilom. Môžeme o tom polemizovať, môžeme s tým aj nesúhlasiť, ale minimálne čiastočne to pravda bude. Svedčí o tom napokon aj masívne prezbrojovanie automobilového priemyslu. Pochopiteľne, elektromobilita určite nie je liek na všetko a v zálohe sú aj ďalšie technológie, ktoré idú dopredu a zdá sa, že budú úspešne koexistovať s elektromobilitou. Jedna z nich je vodíkový pohon. Aby sme však pochopili, prečo sa to všetko deje a z akého dôvodu už nestačia staré dobré spaľovávky, musíme sa na to pozrieť zo širšej perspektívy.

Keď sa hovorí o alternatívnych pohonoch, prvé, čo nás napadne, je ekológia. Áno, táto úvaha je správna a je to aj hlavný dôvod. V rámci EÚ sa každý rok predá viac ako 15 miliónov automobilov, ktoré vyprodukurujú asi desatinu emisií CO₂. Mohli by sme povedať, že je to zanedbateľné, problém je však v tom, že Európa je pomerne husto osídlená a najviac emisií sa produkuje práve tam, kde je hustota osídlenia najväčšia, teda vo veľkých aglomeráciách a mestských celkoch. Tam to aj všetci najviac dýchame. To je hlavný dôvod, prečo regulačné orgány EÚ stále sprísňujú emisné limity. Najbližšia meta, naplánovaná na rok 2020, je maximálna produkcia 95 g CO₂/km. Pochopiteľne, už dnes existuje viacero hybridov či plug-in hybridov, ktoré tento limit dodržia, ani zďaleka sa však doň nezmetia vozidlá so spaľova-

cími motormi. Na ozrejmenie, ako tieto limity fungujú, malé vysvetlenie. Limit sa vypočítava ako priemer zo všetkých predaných vozidiel danej automobilky. Podľa tejto regulácie za každý gram CO₂ vyprodukovaný nad 95 g/km automobilka zaplatí pokutu 95 eur. Ak teda výrobca predá na európskom trhu napríklad 1 000 000 vozidiel, bude jeho pokuta 95 eur × 1 g CO₂ × 1 000 000 vozidiel = 95 000 000 eur. Aby teda automobilka tieto limity splnila, okrem toho, že bude postupne zlepšovať vozidlá so spaľovacími motormi, môže si pomôcť vozidlami, pri ktorých sa počíta s nulovými emisiami. To sú v súčasnosti práve elektromobily a vozidlá s vodíkovými palivovými článkami. Niektorí môžu namietat o uhlíkovej stope pri výrobe a podobne, na účely tejto regulácie sa však počítajú iba priame emisie pri prevádzke. Ako teda vidieť, rozmach ekologických technológií nie je daný tým, že by sa azda všetci naraz zobudili, ale hroziacimi finančnými stratami.

Podme sa bez ohľadu na ďalšie aspekty pozrieť, ako tieto technológie stoja. Elektromobilita je v súčasnosti na vzostupe, aj keď predaje elektromobilov zatiaľ tvoria iba jednotky percent z celkových predajov. V rámci EÚ, ale aj v rámci Slovenska prebieha stavba rýchlonabíjajúcich staníc, podporovaná viacerými európskymi projektmi. Slovensko je v súčasnosti pokryté medzi Bratislavou a Košicami celou severnou trasou cez Žilinu a Poprad, ale aj cez Banskú Bystricu. Výstavba rýchlonabíjajúcich staníc už prešla do druhej fázy, v ktorej dochá-

dza k zahusťovaniu siete týchto staníc, takže vo väčšine uzlových bodov je viac ako jedna možnosť rýchleho nabíjania. Základný spôsob nabíjania je však pomalé AC nabíjanie, ktoré môžete využívať v nočných hodinách alebo hoci v pracovnom čase, keď auto stojí. No to je zatiaľ najväčší kameň úrazu. Kým pre majiteľov rodinných domov nabíjanie v nočných hodinách nie je problém, diametrálne odlišná je situácia pre obyvateľov sídlisk. Tu zatiaľ u nás infraštruktúra úplne chýba a aj v budúcnosti to bude najväčšia výzva elektromobility. Nie, teraz nemáme na mysli kapacitu elektrických rozvodov, aj keď tento problém tiež existuje, ide o kapacitu parkovacích miest. Tá je napätá už dnes a určite to neplatí iba pre hlavné mesto. Stačí zájsť na ktorékoľvek sídlisko. V situácii, keď ani bežné vozidlo nemáte kde zaparkovať, je trocha naivné očakávať, že po vybudovaní parkovacích miest s nabíjачkami ich budú všetci ohľaduplne nechávať voľné pre elektromobily. Na rozdiel od klasického vozidla, ak nebudete môcť elektromobil na noc pripojiť k nabíjачke, ráno ním nikam neodídete.

Tu sa práve dostávame k jednej z otázok, ktorú by v budúcnosti mohol riešiť práve vodík. Vozidlá s vodíkovými článkami sú z pohľadu používateľa najpodobnejšie používaniu vozidiel so spaľovacím motorom. Palivo natankujete za rovnaký čas ako benzín či naftu a dojazd aj súčasných modelov je podobný ako pri spaľovacích autách. Ak sa pozrieme na typickú využiteľnosť, elektromobily budú užitočné ako mestské vozidlá a

vozidlá na kratšie a stredné vzdialenosti na priemerné jazdy okolo 100 km denne. Na takéto účely je a bude elektromobil za predpokladu možnosti domáceho nabíjania efektívny. Okrem domáceho použitia sa, samozrejme, elektromobily dobre uplatnia aj v úlohe malej komerčnej dopravy, ako sú taxíky, zdieľaná elektromobilita či rôzne donáškové služby. Na pravidelné jazdenie po dlhších trasách, ale aj pre hromadnú prepravu osôb či nákladov bude efektívnejší vodíkový pohon, ktorý zabezpečí vyšší dojazd a menšie prestoje pri potrebe dopĺňania energie. O vodíku sa však zďaleka neuvažuje iba ako o palive pre dopravné prostriedky. Cieľom je takzvaná dekarbonizácia Európy, čo znamená vylúčenie produkcie CO₂ z celého energetického reťazca. To si bude vyžadovať vytvorenie celého produkčného a spotrebného reťazca vodíka. Na jednej strane je výroba vodíka. Tu je základný predpoklad, aby sa vodík vyrábala z obnoviteľných zdrojov. Je rovnako kontraproduktívne, ak máme vodík vyrábať z ropy, ako keď budeme pre elektromobily vyrábať elektrinu z uhlia. O výrobe vodíka sa preto uvažuje predovšetkým prostredníctvom elektrolýzy napájanej z fotovoltaických, veterných či vodných elektrární. Týmto spôsobom možno získať najčistejší vodík bez prímiesí. Vodík v tomto prípade poslúži aj ako výborná zásobáreň energie, z ktorej možno elektrinu v prípade potreby zase vyrobiť. Okrem pohonu automobilov sa môže vodík využívať aj v systémoch vykurovania a chladenia či na pohon priemyselných podnikov. Keď uvažujeme o doprave, vodík nájde uplatnenie okrem osobných automobilov aj pri pohone nákladných vozidiel, autobusov, vlakov, lodí aj lietadiel. Pre všetky tieto druhy dopravy je vodík rozumnejšia voľba z viacerých hľadísk. Keby sme vzali do úvahy napríklad diaľkovú kamiónovú dopravu, takéto vozidlá jazdia denne niekoľko stoviek kilometrov. Na rozumný dojazd treba v prípade elektrického pohonu osadiť vozidlo veľkým množstvom batérií. Tie okrem objemu svojou vysokou hmotnosťou ukrajújú z užitočného nákladu. Nezanedbateľná je aj vysoká cena takého množstva batérií. Na nabíjanie veľkých batérií treba vybudovať veľké parkoviská s desiatkami rýchlonabíjajúcich staníc, ktoré budú potrebovať výkon niekoľkých

megawattov. Každé vozidlo na nabíjačke stráví niekoľko desiatok minút, počas ktorých je nabíjacie miesto obsadené. Na druhej strane kamión s vodíkovým pohonom natankuje za niekoľko minút, takže pri stojane neprekáža a môže tankovať ďalší. Zvyšovanie dojazdu sa rieši pridaním tlakových nádob na väčšie množstvo vodíka. Tie sú podstatne lacnejšie aj ľahšie ako batérie.

Keby ste z článku nadobudli dojem, že píšeme o vzdialenej budúcnosti, ste na omyle. Aj v rámci Slovenska sa pripravuje budovanie vodíkovej infraštruktúry a plány sú pomerne odvážne. Už do roku 2021 by sme sa mali dočkať minimálne dvoch plniacich staníc na vodík, čo však nevylučuje, že prvá z nich by mohla stáť už v tomto roku. S výhľadom do roku 2025 počítajú plány s 10

plniacimi stanicami a na cestách by sa mohlo preháňať možno niekoľko stoviek vozidiel. Akokoľvek odvážne môžu dnes znieť tieto plány, pamätajme, aký bol stav elektromobilov pred pár rokmi. Nabíjačky boli raritou a elektromobily stáli toľko ako dom. V takom stave sa dnes zhruba nachádzajú vodíkové modely. Ceny sériových vozidiel Toyota Mirai a Hyundai NEXO sa pohybujú nad 70 000 eur a pre chýbajúcu infraštruktúru sa zatiaľ predávajú iba na vybraných trhoch. To sa však môže pomerne rýchlo zmeniť a dá sa očakávať aj postupný pokles cien. My sme už mali možnosť vyskúšať si obe vozidlá a spoza ich volantov vyzerala budúcnosť vodíka veľmi zaujímavo. Uvidíme teda, ako rýchlo sa jej reálne dočkáme aj u nás.

» RENÉ HUBINSKÝ





ELEKTROMOBILITA ALEBO VODÍK PRE ŤAŽKÚ DOPRAVU?

Rovnako ako pri individuálnej doprave osôb existuje v Európe regulačný tlak aj na znižovanie emisií vo verejnej doprave. Európska únia si na nasledujúce obdobie stanovila ciele, ktoré do roku 2050 predpokladajú celkové zníženie emisií skleníkových plynov v Európe o 80 % v porovnaní s úrovňou v roku 1990, pričom do roku 2030 by sa malo dosiahnuť ich zníženie najmenej o 40 %. Vo svojej bielej knihe z roku 2011 Európska komisia stanovila, že emisie skleníkových plynov z dopravy sa v porovnaní s rokom 1990 budú musieť do roku 2050 znížiť aspoň o 60 %. Významný cieľ pre EÚ a jej členské štáty je zároveň zlepšenie kvality miestneho ovzdušia a zníženie znečistenia ovzdušia. Očakáva sa preto, že na európskej, národnej a miestnej úrovni sa zavedú prísnejšie predpisy, ktoré si vyžadujú ďalšie zníženie emisií alebo penalizáciu príčin emisií CO₂ a miestnych emisií.

K znižovaniu emisií CO₂ vedú v súčasnosti v princípe dve cesty, ktoré sú zatiaľ aktuálnejšie v rámci Európy, to však zďaleka neznamená, že by sa nás na Slovensku netýkali. Sú nimi elektro-

mobilita a vodík. Kým elektromobilita je už aj na Slovensku na programe dňa (väčšinou vo sfére individuálnej dopravy, ale nájdete tu aj implementácie v hromadnej doprave osôb či v úžitkových vozidlách), vodík je zatiaľ iba vo fáze plánovania. Stretávame sa občas s názormi, že zavádzanie oboch technológií súčasne je neefektívne a zbytočne rozptyľuje prostriedky. Poďme sa na to teda pozrieť zblízka.

Elektromobilitou označujeme elektrifikované vozidlá a infraštruktúru na ich nabíjanie. Okrem osobných elektromobilov a plug-in hybridov sem spadajú aj elektrické autobusy, dodávky či nákladné autá. Pod pojmom vodík sú zahrnuté vozidlá poháňané vodíkovými palivovými článkami. Nepočíta sa s priamym spaľovaním vodíka v spaľovacích motoroch. Konceptiou ide v podstate o elektromobily, ktoré však majú iba malú vyrovnávaciu batériu a zdrojom energie sú vodíkovo-vzduchové palivové články, pričom vodík možno dopĺňať na špecializovaných plniacich staniciach. Vodíkom môžu byť poháňané v podstate všetky druhy dopravných prostriedkov. Načo máme teda dva systémy?

Odpoveď na túto otázku má viac aspektov. Každý zo systémov má svoje výhody aj nevýhody. Pokiaľ ide o klasický elektrický pohon, ten bol spočiatku určený hlavne pre mestské vozidlá. Prvé generácie elektromobilov sa vďaka malému dojazdu v podstate na nič iné ani nehodili. Technológia sa však posúva ďalej a nová generácia osobných elektromobilov prichádza s dojazdom nad 400 km. Takéto vozidlá sú už vhodné aj na dlhšie cesty. Na dlhé cestovanie výrazne za hranicu dojazdu to už však také pohodlné nie je. Aj napriek zvyšovaniu výkonu rýchleho nabíjania strávite na nabíjacej stanici minimálne 30 – 60 minút, čo práve pri dlhých cestách nemusí každému vyhovovať. Pravda, tento čas sám osebe ešte nemusí byť problém, ten nastane vtedy, ak je nabíjacie miesto obsadené a vy musíte čakať, kým sa auto pred vami nabije. A napríklad počas dovolenkovej sezóny to nemusí byť iba jedno. Tým sa z pohodovej 30 – 60-minútovej zastávky, ktorú využijete na obed a kávičku, stane niekoľkohodinové čakanie na nabíjanie. To už je ťažko akceptovateľné. Pri do-
dávkových vozidlách môže byť elektrický

pohon výhodný, pokiaľ sú prevádzkované pri rôznych pravidelných rozvoch alebo pre doručovacie služby. Pri tomto nasadení je zväčša denný nájazd vozidla predvídateľný, a tak možno patrične dimenzovať batériu. Zaujímavý príklad je uzavretý systém s výmennými batériami, vyvinutý slovenskou spoločnosťou Voltia, ktorý využíva modifikované dodávky s vlastným systémom výmeny batérií. Vozidlá sa poskytujú používateľom ako služba mobility.

V prípade nákladných vozidiel alebo autobusov vstupuje do hry aj ďalší faktor. Na dosiahnutie požadovaného dojazdu je na pohon väčších vozidiel potrebná dostatočná kapacita batérie. Pri súčasných technológiách sú však takéto batérie stále ešte priveľmi ťažké a uberajú z užitočného zaťaženia vozidla. Pri rozumnom kompromise potom vychádza napríklad dojazd autobusov okolo 250 km. To síce pre mestskú dopravu na niektorých linkách môže postačovať, ale na dlhšie trasy už prínos elektrického pohonu taký zrejmy nie je. Tu treba riešiť možnosť priebežného dobíjania alebo kombináciu techniky trolejbusu s batériovým pohonom. Podobná situácia je aj v nákladnej doprave. Práve tu je priestor na vodíkovú technológiu.

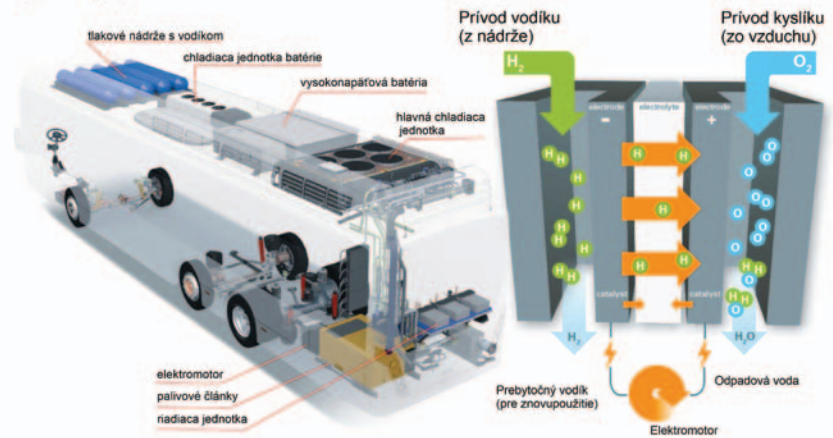
Podľa odborných analýz sa elektrický pohon najviac hodí na mestskú mobilitu, pre ľahké komerčné vozidlá a stredné a väčšie flotilové vozidlá a taxíky s priemernou dĺžkou jazdy/denným nájazdom okolo 100 – 150 km. Posledné dve kategórie sa však už prelínajú s možnosťou vodíkového pohonu. Ten je vhodnejší pre väčšie vozidlá na dlhšie trasy a jeho výhody prevažujú hlavne pri ťažkej doprave, autobusoch, nákladných vozidlách, vlakoch a uvažuje sa o jeho využití aj v lietadlách, hoci tu najskôr pôjde o využívanie kvapalného vodíka. V lodnej doprave sa do budúcnosti počíta skôr so syntetickými palivami na báze vodíka alebo s biopalivami.

Aké sú teda výhody a úskalía vodíka, najmä vzhľadom na ťažkú dopravu? Vodík je v súčasnosti najlepšie médium na uskladnenie energie. S prechodom na masívnejšiu výrobu elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov, ako je vietor či slnko, sa vynára problém vykrývania nedostatku energie, keď nesvieti slnko či nefúka vietor, a na druhej



■ Slovenský projekt Voltia stojí za úpravou elektr. dodávok Nissan e-NV200 na vyšší objem nákladného priestoru

Komponenty vodíkového autobusu a princíp palivového článku



■ Elektrické nákladné autá sa uplatnia pri rozvoch v centrách miest aj v nočných hodinách



strane jej prebytku, keď je spotreba nízka. Pri prebytku energie možno pomocou elektrolyzéroz z vody vyrábať vodík, ktorý sa dá uskladniť. V prípade potreby možno z uloženého vodíka zase pomocou palivových vodíkovo-vzduchových článkov vyrobiť elektrinu, pričom odpadom je vodná para, respektíve voda.

Palivové články sa používajú na výrobu elektriny aj v automobiloch. Ako sme spomínali, koncepcie je vodíkové vozidlo vlastne elektromobil. Sústava pozostáva zo zásobníkov na stlačený vodík, palivového článku, ktorý vyrába elektrinu, elektromotora a malej batérie. Batéria slúži na vykrývanie výkonových špičiek pri akcelerácii a aj na ukladanie prebytočnej energie, hlavne pri spomaľovaní a brzdení rekuperáciou. Palivový článok je samoregulačný, to znamená, že so zvyšujúcou sa požiadavkou na odber prúdu zvyšuje automaticky aj svoj výkon a s tým spotrebu vodíka, pri znižovaní zaťaženia sa spomalí aj výroba

energie. Vodík je uskladnený v tlakových nádobách s tlakom 35 alebo 70 MPa. Energiu teda dočerpáte naplnením vodíka. To je jedna z veľkých výhod oproti elektromobilom. Pri osobnom vozidle s dojazdom 550 – 750 km na vodík trvá doplnenie asi 3 minúty, pri kamióne s dojazdom okolo 1000 km je to asi 10 – 12 minút. Tieto časy sú v podstate rovnaké ako pri súčasných vozidlách so spaľovacími motormi. Ak to porovnáme s elektrickým kamiónom, pri 10-minútovom plnení vodíka doplníte energiu asi na 900 km, zatiaľ čo za rovnaký čas nabijete batériu na 100 km. Pri hromadnom nasadení vodíkových vozidiel bude veľkosť infraštruktúry a plniacich staníc podobná ako v prípade čerpacích staníc a rovnaké bude aj množstvo vozidiel, ktoré budú schopné obslúžiť za deň. Pri nasadení elektricky poháňaných kamiónov a množstva osobných vozidiel bude nevyhnutné budovanie masívnych parkovacích plôch s množstvom nabíjajúcich

stojanov. Takéto nabíjacie miesto však bude vyžadovať prívodné vedenie s výkonom v jednotkách megawattov.

Z hľadiska nákladov sú najväčšie investície do počiatočného vybudovania infraštruktúry pre obe technológie, pričom samotná prevádzka sa po niekoľkých rokoch viac zlacní pri vodíkových plniacich staniciach. Nezanedbateľná je však aj obstarávacia cena kamióna či autobusu. Ak budeme sledovať cenu vozidla vzhľadom na dojazd, už pri dojazde 100 km sa ceny elektrického a vodíkového vozidla stretnú. Pri elektrickom musíte pridávať viac batérií, ktoré neúmerne zvyšujú cenu. Naproti tomu pri zvyšovaní dojazdu vodíkového auta potrebujete pridať ďalšie tlakové nádoby. Tie sú lacnejšie aj ľahšie ako batérie, a tak cena stúpa podstatne pomalšie. Preto sú ťažké vozidlá s elektrickým pohonom vhodnejšie iba pri využití na kratšie vzdialenosti. Na diaľkovú dopravu sa počíta skôr s vodíkovým pohonom. Elektrické autobusy sú zaujímavá možnosť hlavne pre mestskú dopravu. Tu predstavujú vzhľadom na tichú prevádzku bez exhalátov výbornú voľbu aj pre rušné centrá miest, ako aj do okrajových a odpočinkových zón, kde sa neoplatí výstavba trolejových vedení. Rovnako aj elektrické dodávky a nákladné automobily sa môžu využívať v centrách miest či odpočinkových zónach, a to aj na zásobovanie v nočných alebo skorých ranných hodinách, keď vďaka tichej prevádzke nepôsobia rušivo.

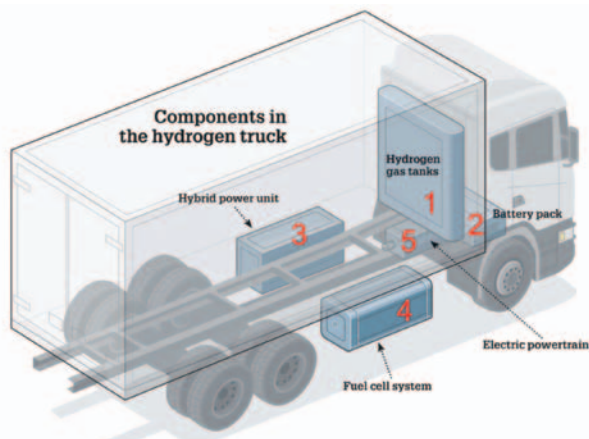
Ak sme sa zmienili o vlakoch na vodíkový pohon, s takýmito súpravami by sme sa v budúcnosti mohli stretnúť aj na Slovensku. Mali by obsluhovať trate v horských oblastiach, kde nie je rentabilná stavba trolejových vedení, ale treba zabezpečiť ochranu prírody pred produkciou exhalátov a hluku.

Ako vidno, blízka budúcnosť prinesie zaujímavé novinky a určite nepôjde iba o jednu technológiu. V najbližších rokoch budeme na cestách okrem vozidiel so spaľovacími motormi stále častejšie stretávať aj úžitkové vozidlá, autobusy a nákladné autá poháňané elektrinou aj vodíkovými palivovými článkami. Vodík u nás určite nie je hudba vzdalenej budúcnosti, prvé dve plniace stanice by mali byť dostupné už v priebehu dvoch rokov.

» RENÉ HUBINSKÝ



■ Vodíkové vlaky možno o nedlho uvidíme aj u nás



Komponenty pohonu vodíkového nákladného vozidla

1. Tlakové nádrže na vodík
2. Batéria
3. Hybridná riadiaca jednotka
4. Palivové články
5. Elektromotor

50 ROKOV POKROKU: INŠPIRATÍVNY PRÍBEH ZNAČKY **HYUNDAI**

Hyundai je dnes líder v oblasti mobility budúcnosti. Odvážne tvrdenie by bolo iba reklamným táraním, keby ho automobilka nevedela dokázať. A to Hyundai robí znova a znova, o čom sa automobiloví nadšenci mohli presvedčiť aj v roku 2019 na autosalóne vo Frankfurte, kde kórejský výrobca predstavil okrem iného aj Hyundai 45, úplne nový dizajnový koncept pre elektromobily.

Pokrokový duch značky Hyundai bol však hnacím motorom jej úspechu od samého začiatku. S tým bol spojený aj nepretržitý záujem o otázky budúcnosti, ktorý dopomohol značke vypracovať sa na jedného z najväčších svetových výrobcov automobilov. Poďme sa pozrieť, čo všetko to predchádzalo.

CESTA K LÍDERSTVU V MOBILITE BUDÚCNOSTI

Po oslobodení Južnej Kórey od japonskej okupácie v roku 1945 bola v roku 1947 založená spoločnosť Hyundai Engineering and Construction Company. Hyundai sa tak stal dôležitým motorom mobilizácie celej krajiny a výrazne prispel k modernizácii Južnej Kórey.

O dvadsať rokov neskôr, v roku 1967, bola založená automobilka Hyundai Motor Company. V nasledujúcom roku bola dokončená výstavba prvého montážneho závodu Ulsan. Ten je dnes najväčším integrovaným závodom na výrobu automobilov na svete s kapacitou 1,6 milióna kusov ročne.

Po vybudovaní výrobného závodu Ulsan sa spoločnosť Hyundai rozhodla vyvinúť vlastný automobil. Na to bol vo februári 1974 angažovaný George Turnbull, bývalý generálny riaditeľ divízie Austin Morris koncernu British Leyland. Pod jeho vede-

ním konštruktéri vyvinuli model Pony. Kompaktný automobil s pohonom zadných kolies, ktorého dizajn navrhol Giorgetto Giugiaro, bol prvým masovo vyrábaným automobilom v Južnej Kórei. Práve naň odkazuje názov elektromobilu Hyundai 45, ktorý prišiel 45 rokov od vzniku prvého auta Hyundai.

SÚČASNOSŤ

Pokrok, ktorý ponúka Hyundai dnes, má formu elektrických modelov IONIQ a KONA a vodíkového modelu NEXO.

Hyundai IONIQ je elektromobil, ktorý si môžete prispôbiť svojmu životnému štýlu. Hyundai ho totiž ponúka až v troch rozličných elektrifikovaných systémoch pohybu – ako plug-in, v ktorom si môžete voľiť medzi čisto elektrickým a hybridným režimom stlačením gombíka, hybrid, v ktorom sa benzínový spaľovací motor dopĺňa s elektromotorom, alebo čistokrvný IONIQ Electric, ktorý prešiel svojím prvým faceliftom.

Hyundai Nexu je prvý elektromobil na svete poháňaný palivovým článkom. Namiesto nabíjania mu naplníte nádrž vodíkom, ktorý palivový článok premení na elektrinu. Jeho filter zachytí až 99 % nečistôt, a tak ide o prvé auto, ktoré nielenže šetrí životné prostredie, ale aj čistí vzduch. Hoci na slovenskom trhu ho zatiaľ nenájdete, nejde o nijaký koncept na papieri, ale o reálne vozidlo, ktoré už dnes prináša budúcnosť na cesty.

Na nitrianskom autosalóne v roku 2019 Hyundai na Slovensku predstavil svoj najnovší prírastok do sveta udržateľnej mobility – Konu Hybrid. Ide už o druhý elektrifikovaný model s menovkou Kona. Ten prvý, Kona Electric, sa môže pýšiť pôsobivým elektrickým dojazdom až do 449 km a dizajnom, za ktorým sa obzriete nielen pre lásku k životnému prostrediu. Nová Kona Hybrid ponúka okrem kombinácie benzínového motora a elektromotora aj množstvo vychytávok, ako odomknutie a zamknutie vozidla na diaľku prostredníctvom smartfónu či bezdrôtové nabíjanie telefónov.

A čo bude ďalej? To ukáže čas. Alebo skôr progres.

Viac informácií na www.hyundai.sk

Zdroj: Hyundai Slovensko





TÝŽDEŇ S VODÍKOVÝM AUTOM

Mal som možnosť jeden týždeň používať auto na vodíkový pohon. Alebo radšej by som mal napísať elektrické auto na vodík (FCEV – Fuel Cell Electric Vehicle). Išlo o model Toyota Mirai.

Aký je rozdiel medzi bežným elektrickým autom a elektrickým autom na vodík? Obe používajú ako pohonnú jednotku elektromotor, ale rozdiel je v tom, ako sa do elektromotora dostane potrebná elektrická energia. Pri klasickom elektromobile je to z batérií, ktoré si auto vozí so sebou. Od ich kapacity závisí dojazd. Do batérií ich dostanete nabíjaním na nabíjacej stanici alebo doma zo zásuvky. Pri vodíkovom aute si elektrinu auto vyrába samo, a to termochemicou reakciou vodíka (H_2) a kyslíka (O_2) v palivovom článku. Pri reakcii H_2 a O_2 sa uvoľňujú elektróny, ktoré poháňajú elektromotor, a odpadom je voda (H_2O). Vodík je uskladnený v nádržiach v aute ako plyn pod tlakom 700 barov a natankujete ho na čerpacích vodíkových staniciach a kyslík si auto nasáva zo svojho okolia, na čo je prispôbený aj dizajn prednej časti auta.

Čo sa týka dizajnu, ten je pri Toyote Mirai veľmi nekonvenčný. Na prvý pohľad sa nemusí páčiť, hlavne exteriér. Ale po týždni jazdenia týmto autom som si

naň zvykol a dokonca mi po skončení testovania začal aj chýbať. Najlepšie to skomentovala moja 4-ročná dcéra Emka, ktorá Toyotu Mirai začala volať „auto s fúzami“. Skutočne pri pohľade na prednú masku môže vozidlo pôsobiť, ako keby malo fúzy. Dizajnové riešenie však nie je samoúčelné, práve tvarovanie prednej masky musí zabezpečiť dostatok kyslíka na výrobu elektriny. Emke sa dokonca páči „auto s fúzami“ viac ako náš konvenčný sedan od BMW.

Počas týždňa som absolvoval všetky typy jazd – diaľnica, okresky, prímestské dochádzanie do práce, ako aj presuny v rámci Bratislavy. Mirai zvládol všetky cesty bez problémov. Na dlhej ceste a diaľnici je cestovanie vodíkovým autom veľmi príjemné, pretože ani pri vyššej rýchlosti nemáte na dlhšej vzdialenosti pocit, že sa musíte obávať rapídneho úbytku dojazdu. Samozrejme, spotreba $H_2/100$ km trochu stúpne, ale nárast je približne taký ako pri spaľovacom motore. V aute sme počas cesty normálne používali klímu, nabíjali telefóny a akcelerovali podľa potreby premávky. Výsledná priemerná spotreba na diaľnici stúpala asi o 10 – 15 %, t. j. z 1,1 na 1,3 kg/100 km. A to sa musím priznať, že sme cez Nemecko išli v niektorých dovolených úsekoch aj dlhší čas rýchlosťou

viac ako 160 km/h. Za pozornosť však stojí, že pri jazde po diaľnici máte pocit, akoby ste cestovali vo vlaku, a nie v aute. Ani pri vyšších rýchlostiach nepočujete hluk z motora, počuť iba hluk z kolies. Asi aj vďaka aerodynamike karosérie a podvozka je aj aerodynamický hluk minimálny. Pri jazde mimo mesta Mirai nabáda jazdiť pokojne a stabilne, veľmi ma bavilo jazdiť „na spotrebu“, teda cez veľmi dobre zvládnutý palubný počítač snažiť sa jazdiť s minimálnou spotrebou vodíka. Veľakrát som sa prichytil, že sa v tomto aute vôbec neponáhľam a že najlepšie bolo jazdiť predpisovo a predvídavo. Myslím, že tento efekt sa týka všetkých elektromobilov, a teda s ich väčším rozšírením klesne aj počet nehôd spôsobených rýchlosťou alebo príliš agresívnou jazdou. Spotreba vodíka pri takomto jazdení sa pohybovala okolo 0,8 – 0,9 kg/100 km. Vodíkové auto nie je stavané ako športové, preto ostré zákruty alebo prudké zmeny smeru jazdy nie sú ničím, v čom by vynikalo. Je to spôsobené aj hmotnosťou auta, aj keď je nižšia ako pri porovnatelnom elektromobile, ale vyššia ako v prípade porovnatelného auta so spaľovacím motorom.

Najčastejšia otázka, ktorú som za celý týždeň počul, znela: Ako a kde to auto tankujete? Vodíkové auto sa dá natan-

kovaf na plniacich stanicich vodika. Vodik sa tankuje do auta v plynnom skupenstve, zväčša pri tlaku 700 barov. Existujú ešte aj plniace stanice s tlakom 350 barov. Tie sú určené hlavne pre autobusy, resp. nákladné vozidlá. Dá sa tam natankovať aj osobné vozidlo, ale v tom prípade dostanete do nádrže v aute iba polovičné množstvo vodíka, a teda aj dojazd auta sa zníži na polovicu. My sme za celý týždeň navštívili viacero plniacich staníc a viaceré z nich boli duálne, t. j. 700/350 bar. Najviac plniacich staníc možno nájsť v Nemecku, je ich viac ako 75 a ďalšie pribúdajú. Nemecko má v pláne do roku 2020 mať minimálne 100 plniacich staníc na vodík a zdá sa, že ho aj splní. Ich vyhľadávanie bolo veľmi jednoduché vďaka mobilnej apke H2.life, ktorá vám na mape ukáže všetky plniace stanice, vašu aktuálnu polohu, najrýchlejšiu, resp. najkratšiu trasu k stanici, ktorá sa rovno preklolí do Google alebo Apple maps. Zároveň sa z apky dozviete, či je plniaca stanica v prevádzke, odkedy dokedy je otvorená a kedy a koľko sa na nej tankovalo. Niektoré stanice mali aj fotku na lepšiu orientáciu. V aplikácii sú zahrnuté skoro všetky verejne dostupné vodíkové plniace stanice v EÚ, preto aj cestovanie z Bruselu až do Bratislavy bolo úplne bezproblémové. Plniace stanice sa nachádzali pri diaľniciach, resp. pri križovatkách hlavných ciest a v blízkosti veľkých miest. Umiestnenie vychádza z toho, že vodíkové autá sa budú používať hlavne na dlhé trasy. Stanice boli súčasťou klasických benzínových púmp a patrili prevádzkovateľom ako Total, Shell alebo OMV. Tankovali sme aj na jednej špeciálnej pri Frankfurte, ktorá bola vybudovaná vedľa sídla Hyundai Europe. Plyn dodávali do staníc spoločnosti Linde alebo Air Liquid. Najbližšia plniaca stanica k Bratislave je vo Viedni, kde sú dokonca dve. Jedna na severe a jedna na juhu smerom na Graz.

Tankovanie vodíka je úplne bezproblémové a jednoduché. Celý postup je graficky znázornený aj na plniacom stojane. Doplnenie asi 4 kg vodíka trvá do 5 minút. To znamená dojazd Toyota Mirai zhruba 350 – 400 km. Tankovanie sa uskutočňuje jednoducho: nasadíte hadicu, aretujete ju, stlačíte tlačidlo Start a čakáte, kým sa naplní nádrž.

Pri tankovaní počuť hluk z kompresora, ktorý tlačí vodík do auta pod tlakom 700 barov. Tlak viete aj kontrolovať na stojane. Raz sa stalo, že pri plnení nebol dostatočný tlak, a preto sa do nádrže auta dostalo menej vodíka. Opýtal som sa obsluhy, čo sa deje. Poradili mi chvíľku počkať a potom skúsiť ešte raz. A skutočne po chvíľke (asi 2 minútach), keď kompresor dotlačil potrebný tlak, som dotankoval požadované množstvo vodíka. Po skončení plnenia, keď vám kontrolka na stojane avizuje koniec celej procedúry, odpojte plniacu hadicu a môžete vyraziť. Samozrejme, treba zaplatiť u obsluhy ako na bežnej čerpacej stanici. Na stojane je uvedený údaj o množstve natankovaného vodíka v kilogramoch a úhrnej sume za plnenie. V Nemecku je cena 9,5 EUR/kg vodíka, v Rakúsku je to 9 EUR/kg vodíka. To znamená, že plná nádrž vás vyjde približne 40 EUR, a teda 100 km jazdy vás stojí 9 – 10 EUR. To je takmer rovnaké ako pri benzínovom aute.

S Mirai som v priebehu týždňa absolvoval viacero prezentácií, kde si jazdu vo vodíkovom aute mohli vyskúšať viacerí ľudia z rôznych profesií. Takmer všetci boli nadšení z toho, ako Mirai jazdí, a v podstate unisono všetci tvrdili, že keby mali možnosť vodíkové auto tankovať v blízkosti domu alebo práce, teda keby bola infraštruktúra dostatočne rozšírená, je to určite dobrá alternatíva ku

klasickým autám. Hlavná výhoda je v tom, že nemusíte meniť svoje bežné návyky – tankovanie trvá 5 minút a neexistujú žiadne zásadné obmedzovania pri používaní auta, ako je napr. vplyv mrazu alebo používania klimatizácie na prevádzku. Po týždni jazdenia som sa s autom musel rozlúčiť a Mirai šiel späť do Bruselu, kde bude plniť ďalšie svoje úlohy pri propagácii vodíkových technológií v celej Európe. A nelúčilo sa mi ľahko. Presadol som do svojho dieselového sedanu vyššej strednej triedy a mal som pocit, že je strašne hlučný a pri pohybaní a brzdení strácam zbytočne veľa energie. Aj moja dcéra Emka sa ma ešte týždeň po odovzdaní auta pýtala, kde je to „auto s fúzami“.

Veľká vďaka patrí majiteľovi vozidla, ktorý nám Mirai poskytol - organizácii Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU), čo je spoločný podnik Európskej komisie a Hydrogen Europe.

Dúfam, že v blízkej budúcnosti nebude auto na vodík taká rarita, ako je to dnes. Viaceré automobilky už oznámili vývoj svojich modelov s použitím palivových článkov, preto sa teším, ako budem môcť vyskúšať jazdu v Hyundai Nexu alebo Mercedes GLC F-cell, alebo novo pripravované BMW i Hydrogen, Audi h-tron a hlavne novú Toyota Mirai ☺.

» AUTOR TEXT A FOTO: PETER HEGEDUŠ



POĎAKOVANIE

Ďakujeme všetkým partnerom za pomoc, podporu a spoluprácu pri vydaní tejto publikácie.



The Power to Surprise



Za technickú pomoc pri testovaní vozidiel a infraštruktúry poskytnutím prístupových kariet a nabíjacej stanice ďakujeme spoločnostiam ZSE, GreenWay, MSM e-mobility a Schneider Electric.

Za poskytnutie údajov ďakujeme aj MH SR.



TECHNOLOGICKÝ MAGAZÍN

NEXTTECH

1-2/2020 CENA 2,99 € / 85 CZK

TECHNOLÓGIE BUDÚCNOSTI

NOVINKY
CES 2020

KYBORG:
SUPERVOJAK BUDÚCNOSTI

TECHNOLÓGIE A ZDRAVÝ
ŽIVOTNÝ ŠTÝL

NA ČO NÁM JE
ROZŠÍRENÁ REALITA?

AKO JE TO SO **SPOTREBOU**
ELEKTROMOBILOV V ZIME?

AKO VYBRAŤ NOTEBOOK PRE
ŠTUDENTA, RODIČA ČI SENIORA

AKO DOSTAŤ **KVALITNÝ ZVUK**
Z POČÍTAČA ALEBO MOBILU



9 771335 022012 01

Už viac ako
28 rokov
prinášame
informácie
o najnovších
technológiách

www.nextech.sk





LED PRIEMYSELNÉ OSVETLENIE

Vysoko kvalitné LED osvetlenie, ktoré Vám dá **viac svetla a šetrí financie**.

NÁVRATNOSŤ DO DVOCH ROKOV

Do výrobnjej haly sme nainštalovali LED svietidlá s využitím na 3 zmeny. Návratnosť investície výmeny osvetlenia je do dvoch rokov.
Následne šetrenie nákladov na svietenie je cez 8000 € / rok.

ZDARMA NÁVRH OSVETLENIA

To, koľko viete ušetriť LED svietením, Vám vypracujeme **ZADARMO**. Formulár sa zobrazí po naskenovaní QR kódu.



@ info@abcom.sk

☎ 038 5362 611

🌐 www.abled.sk