



E-mobilita

Rady, tipy, informace

IPRE

- **sleva 50 % pro zákazníky PRE**
- široký výběr kvalitních elektrokol s dojezdem až 100 km
- možnost on-line rezervace na www.prekolo.cz
- bezplatné hodinové testovací jízdy pro zákazníky PRE
- v bezprostřední blízkosti cyklotrasy 1
(u Jungmannova náměstí)



PREkolo Půjčovna elektrokol Pražské energetiky
 Centrum energetického poradenství PRE
 Jungmannova 747/28 (Palác TeTa), Praha 1
 Otevírací doba: Po-Pá 10.00-18.00
 Tel.: 840 550 055 (volba č. 5), e-mail: poradce@pre.cz
www.prekolo.cz, www.facebook.com/prekolo

Obsah

PROJEKTY PRAŽSKÉ ENERGETIKY	4
Co je PRE a jaké jsou její projekty v oblasti e-mobility.	
HISTORICKÉ ZAČÁTKY	8
Na počátku 20. století byly elektromobily obvyklým jevem.	
NABÍJENÍ	11
Jak a kde nabíjet? Jakým způsobem? Co pro to podniká PRE?	
BATERIE	15
Jaké jsou druhy baterií a k čemu se hodí, jejich budoucnost.	
ELEKTROKOLA	17
Elektrokola jsou nejrozšířenějším elektřinou poháněným dopravním prostředkem.	
ELEKTROMOTOCYKLY	24
Neprávem opomíjené elektromotocykly.	
ELEKTROMOBILY	28
Vozidla poháněná elektřinou už nejsou exoty, ale standardní součástí nabídky automobilek.	
LEGISLATIVA	32
Co bychom měli vědět, než usedneme za řídky nebo za volant.	
HYBRIDY	33
Když označíme pohon jako hybridní, co si pod tím máme představit?	
NA VODĚ I VE VZDUCHU	35
Elektromotory na vodě i ve vzduchu nejsou ničím výjimečným.	
PŘÍTOMNOST A BUDOUCNOST	36
Fantastické možnosti elektrické energie v dopravě, s nimiž se počítá už dnes.	
ZAJÍMAVÁ VIDEA	42
Obrázky s QR kódy, odkazující na zajímavá videa, týkající se e-mobility.	

Elektromobil Nissan LEAF, automobil roku 2011



Vážení čtenáři,

ačkoli si to mnozí z vás možná ani neuvědomili, v roce 2011 jsme se stali svědky určitého přelomu v dopravě. Ve světové i evropské anketě odborníků se stal automobilem roku elektromobil Nissan LEAF. Co experty na tomto modelu tak zaujalo? Je to první moderní osobní vůz, který byl koncipován výhradně pro elektrický pohon a přitom užitnou hodnotou nezaostává za obdobnými auty se spalovacími motory. O elektřině v dopravě je slyšet stále víc. Skupina PRE už delší dobu pomáhá prosadit e-mobilitu do osobní dopravy. Je to logické, protože především ve městech větší využívání elektrického pohonu zlepšuje životní prostředí. Jakých projektů se účastníme, co se všechno odehrálo předtím, než dnešní elektromobily vyjely na silnice a co nás může čekat v budoucnosti, vám prozradí právě tato publikace.

*Pražská energetika, a. s.,
váš dodavatel
elektrické energie*



Projekty Pražské energetiky

Využití elektrické energie v dopravě, především té osobní, skrývá velký potenciál rozvoje. Asi každý bude souhlasit, že sebelepší spalovací motor v ulicích představuje zdroj znečištění ovzduší. Velká města – a patří k nim i Praha – se prostě dusí. Skupina PRE si je těchto problémů vědoma a pracuje na jejich řešení.

Málokdo bude vědět, že první pražské elektrárny i elektrické dráhy patřily původně pod vrchní říditelství plynáren. Teprve v roce 1897 se po usnesení městské rady od něj oddělilo elektrotechnické oddělení a vznikla samostatná kancelář Elektrických podniků Královského města pražského. Podniky měly na počátku šest zaměstnanců včetně expedienta a sluhy, přesto se začaly významně podílet na proměně

Prahy v průmyslové centrum pomocí elektrifikace. O tři roky později už mají osm set padesát zaměstnanců a první průmyslovou elektrárnu se třemi parními stroji v Holešovicích. Přes všechny peripetie válečných let a státem řízeného hospodářství se po roce 1989 podařila přeměna ze státního podniku na akciovou společnost, která si kromě orientace na koncového zákazníka a permanentní modernizace vytkla

za cíl i péči o životní prostředí. To vše vyústilo mimo jiné v dlouhodobé programy, zaměřené na rozvoj e-mobility.

Nabíjení

Jestliže používáme v dopravě klasický pohon, čas od času se musíme zastavit a koupit potřebné palivo. Síť čerpacích stanic je poměrně hustá, což bývá i častým argumentem zastánců tohoto pohonu. Když se ale podíváme na území PREdistribuce, a. s., což je především území hlavního města, najdeme přibližně 730 000 odběrných míst, a to nemluvíme o tom, že takové elektrokolo je možné nabít prakticky kdekoli a tento proces zvládne každý, kdo si umí nabít mobil. Skupina PRE se

Útroby nabíjecí stanice ePoint PLUS, horní zásuvka typu Mennekes 3 x 32 A a spodní zásuvka 1 x 16 A



ale stará i o vybudování sítě ePointů, tedy míst, kde si lze bezplatně nabít svůj elektromobil. Pro ty, kdo disponují některým modelem GPS navigace, nebo ji mají ve svém mobilu, jsou připraveny aktualizované soubory ke stažení včetně detailního seznamu nabíjecích stanic ePoint jako takzvaných bodů zájmu, přesné GPS polohy a souvisejících informací na webových stránkách projektu.

Elektrokola

Víme už, kde si můžeme náš elektromobil nabít, ale zatím nevíme, kde si ho opatřit. I to je jednoduché. Můžeme začít s elektrokolem, které existuje ve stejných variacích, jako obyčejná kola bez elektromotoru, k jeho používání není nutné řidičské oprávnění a stejně jako s obyčejným kolem se s ním přepravíme ve vlaku, cyklobusu nebo v MHD. Nemusíme si ho hned kupovat – PREkolo Půjčovna elektrokol Pražské energetiky, sídlící v Centru energetického poradenství PRE, nabízí možnost zapůjčení elektrokola až na 14 dní. Zákazníci PRE mají v půjčovně 50% slevu a mohou si elektrokolo i bezplatně otestovat na hodinové projížďce. Zájmcům o koupi poradí PRE s výběrem a svým zákazníkům může poskytnout i slevu na nákup.

Elektromotocykly

Elektrokolo pochopitelně při cestách po městě nemusí vyhovovat každému, elektromobil zase často uvízne v pověstných pražských zácpách. V takovém případě se jako ideální varianta jeví elektroskútr. V roce 2011 si Pražská energetika pořídila jako součást svého vozového parku dva elektroskútry GO! S1.2. německého výrobce Govecs. Ten díky uložení motoru v rámu a pohonu řemenem poskytuje pohodlí i na méně

kvalitních komunikacích, navíc se svým dojezdem hodí i na kratší výlety. Dosavadní průběh testování prokázal nejen úspory na provozních nákladech, ale i efektivní rychlost přepravy jednostopým dopravním prostředkem. V roce 2012 jsme uvedli do provozu tři designové elektromotocykly ELMOTO, které vzbuzují pozornost nejen svým vzezřením, ale především nízkou hmotností – pouhých 45 kg. Uvedené elektromotocykly si můžete celoročně prohlédnout v Centru energetického poradenství PRE.

Elektromobily

Ani otázku využití elektromobilů neponechává PRE stranou a od roku 2011 testuje jeho možnosti na modelu Citroën C-Zero. Ten je stejně jako Peugeot iOn vlastně „evropskou“ variantou vozu Mitsubishi i-MiEV, který je celosvětově prvním sériově vyráběným elektromobilem. Díky tomu PRE získává obraz odpovídající realitě o potenciálu úspor paliva při použití elektrické-

ho pohonu v obvyklých městských podmínkách. Elektromobil v ulicích města pomáhá rozšířit obecné povědomí o těchto energeticky úsporných a k životnímu prostředí šetrných technologiích. Uvedený model elektromobilu lze nabíjet i v rychlonabíjecí stanici ePoint EVO.

Hybridy

Jinou variantu osobní dopravy šetrné k životnímu prostředí představují vozy s hybridním pohonem. Pražská energetika v rámci referenčního projektu pořídila již v roce 2008 dva hybridní automobily, a to Hondu Civic a Toyotu Prius. Výraz „hybridní“ v tomto případě vyjadřuje kombinaci spalovacího pohonu s elektromotorem. Díky tomu se nejen dosáhne úspor paliva, což v městském provozu představuje přes 60 procent, ale především snížení emisí skleníkových plynů – v rámci jednoho roku tak lze snížit produkci oxidu uhličitého až o jednu tunu na každé vozidlo.

Posádky Skupiny PRE kategorie „ECO“ na startu 48. ročníku Rallye večerní Prahou 2011





Přednáška na téma E-mobilita v rámci vzdělávacího programu Akademie energetického poradce

Informovanost

Na jedné straně projektů PRE je získávání informací o možnostech a výhodách e-mobility, na druhé straně je pak jejich prezentace veřejnosti, protože bez toho by práce zůstávala poloviční. V Centru energetického poradenství PRE probíhá ročně několik tematických výstav a pravidelně na jaře se koná akce s názvem Výstava e-mobility, na které jsou prezentovány novinky z dané oblasti na našem trhu, přičemž výstavu vždy doplňuje doprovodná soutěž. Celoročně je možné si prohlédnout expozici, zaměřenou na e-mobilitu. Informovanost veřejnosti zvyšují i přednášky pro žáky, studenty i širokou veřejnost, takzvaná Akademie energetického poradce, doplněná prohlídkou Centra.

Bližší informace najdete na stránkách www.energetickyporadce.cz nebo také na www.facebook.com/energetickyporadce

Výstavy i rallye

Skupina PRE se aktivně účastní i dalších akcí na podporu e-mobility. Například Týden pražské elektromobility, pořádaný každoročně v dubnovém termínu, má za úkol seznámit veřejnost s aktuálním stavem techniky elektromobilů, elektromotocyklů, elektroskútrů a elektrokol. V září má zase své místo kampaň Evropský týden mobility, která si klade za cíl upozornit na problémy se stále narůstající automobilovou dopravou, a zároveň nabídnout možnosti a výhody alternativních druhů dopravy. Nedílnou součástí tohoto projektu je Evropský den bez aut. Na podzim se již od šedesátých let minulého století koná každoročně Rallye večerní Prahou, které se účastní posádky Skupiny PRE v kategorii „ECO“ – elektromobily a hybridní vozy. Problematiku e-mobility v rámci svých aktivit prezentuje Skupina PRE na akci Den energie i na výstavách ELECTRON, FOR HABITAT, FOR ARCH, AQUA-THERM a dalších.

Historické začátky

Dalo by se říci, že za to mohou geologové. A také poměrně snadná dostupnost ložisek ropy, kterou nacházeli, zejména ve Spojených státech. Ty také byly na přelomu devatenáctého a dvacátého století jednou ze zemí, jež udávaly tón v rozvoji automobilismu.



Thomas Alva Edison a jeho model baterií na titulní stránce časopisu Scientific American z roku 1911

V roce 1900 jezdilo po ulicích tří amerických měst, New Yorku, Chicaga a Bostonu celkem 2 370 automobilů, osobních i užitkových. Benzin k pohonu využívaly jen čtyři stovky z nich, tedy prakticky šestina. Zbytek měl parní a elektrický pohon. Pochopitelně, že všechny tři způsoby mezi sebou soutěžily a zdůrazňovaly své přednosti i nedostatky konkurence. Parní stroje nebyly háklivé na palivo a byly silné, nicméně příprava k jízdě si vyžádala jistý

čas, bylo nutné časté doplňování vody a paliva. Vozy na páru tak skončily svou kariéru kolem roku 1900. Benzinový pohon byl hlučný, nespolehlivý a vyžadoval silnou paži k rozběhu motoru. Měl však výhodu v akčním rádiusu a v možnostech doplnění paliva, díky tomu také přežil do dnešní doby. Elektrický automobil byl tichý, čistý, se snadným ovládáním, ale byl pomalejší, těžší a potřeboval se vždy vrátit ke zdroji elektřiny. I ten se tak okolo roku 1920 potichu ze silnic vytratil.

Věčně nespokojená

Samotný vynález elektrického vozidla byl na konci první třetiny devatenáctého století prakticky na spadnutí a o jeho konstrukci se pokoušela řada lidí. Jedním z nich byl uherský fyzik Anyós Jedlik, který studoval a později i vyučoval mimo jiné v Bratislavě – roku 1828 zkonstruoval model vozítka s vlastním elektromotorem. O šest let později kovář Thomas Davenport z amerického Vermontu také zkonstruoval elektromotor, který využil v modelu vozu. První elektromotory i zdroje energie byly totiž poměrně slabé a překážkou byla nejen hmotnost, ale i valivý odpor na nekvalitních komunikacích. Není divu, že se elektřina začala nejdříve prosazovat na kolejích. Elektromobil potřeboval kvalitnější baterie. Dostal je v podobě olověného akumulátoru, který vynalezl



Doutníkový tvar vozu La Jamais Contente neodradil manželku Gustave Trouvého od pozvání (rok 1899)

francouzský fyzik Gaston Planté a prezentoval jej veřejnosti roku 1865. Netrvalo dlouho a jiný Francouz, konstruktér a vynálezce Gustave Trouvé, předvedl na pařížské Mezinárodní výstavě elektřiny svoji tříkolku, která je považována za první elektromobil v historii. Magickou stokilometrovou hranici rychlosti překonal jako první elektromobil – vůz „La Jamais Contente“, tedy „Věčně nespokojená“. S řidičem a konstruktérem Camille Jenatzym dosáhl roku 1899 nejvyšší rychlosti 105,88 km/h. Dva stejnosměrné motory o 25 kW, zásobované stovkou olověných akumulátorů o 2 V taktó stačily na 1 450 kg těžké vozidlo.

Edisonova snaha nestačí

V témté roce, tedy 1899, už ve Spojených státech prosperovalo celkem dvanáct společností, které elektromobily vyráběly. Celou třetinu au-

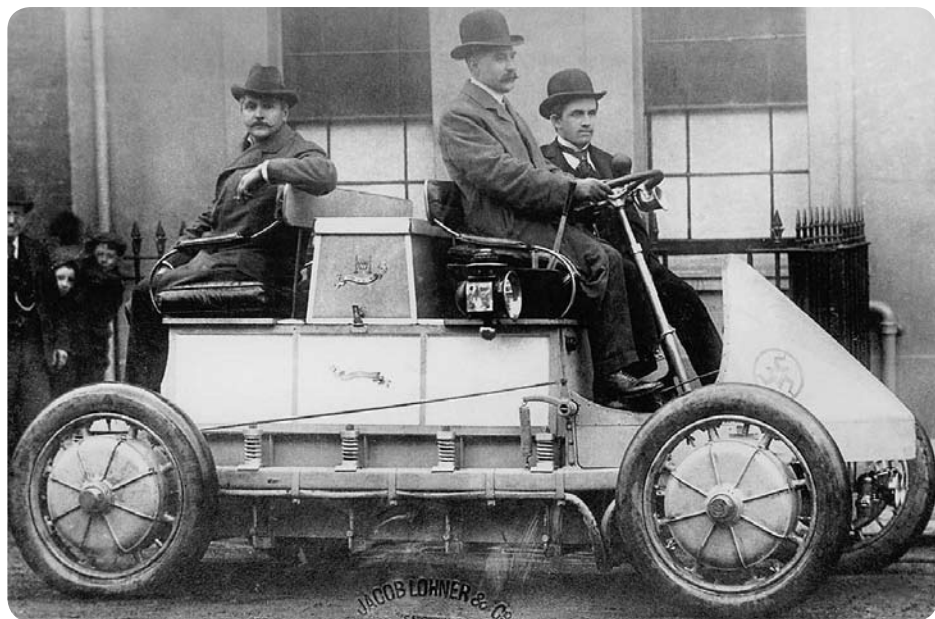
tomobilů, které byly v USA v provozu, poháněla elektřina a například v New Yorku dopravovalo zákazníky 60 elektrických taxíků. Na to, že první reálně využitelný elektrický automobil ve Státech postavil William Morrison z Ioway až v roce 1891, to byl slušný pokrok. Jak tyto vozy vypadaly? Například Columbia Electric Phaeton, Mark III měl s 850 kilogramy baterií celkovou hmotnost 1800 kg. Vůz měl planetovou převodovku s redukcí, která dva rychlostní stupně dělila pro snadnější akceleraci. Rychlost, něco přes 15 km/h a dojezd 30 kilometrů nepatřily k ničemu výjimečnému, přesto se tato konstrukce vyráběla několik let. Do vývoje elektromobilů pochopitelně zasáhl i Thomas A. Edison a kupodivu i slavný Henry Ford, kteří se sešli v Detroitské Edisonově osvětlovací společnosti. Oba, starší Edison i mladický Ford, se stali přáteli a shodovali se v jednom – spo-

lečnost potřebuje hodně levných automobilů, ale rozcházel se v názoru, zda elektrické, nebo se spalovacím motorem. Slavný vynálezce dokonce představil svůj akumulátor na bázi niklu a železa, o němž si myslel, že dá elektromobilu budoucnost. Dokonce i Henry Ford ještě v roce 1910 uvažoval, že spustí sériovou výrobu elektromobilů, ale nakonec od toho ustoupil.

Tichý odchod ze scény

Ještě v zimě roku 1908 absolvoval po amerických silnicích zkušební, ale především propagační jízdu vůz Fritchle Model A Victoria. Přestože zima akumulátorům nepřeje, dokázal natáhnout jednotlivé etapy mezi nabitím na celých 140 kilometrů, ovšem nijak závažnou rychlostí. Dalo by se říci, že to byla jakási labutí píseň elektromobilů. Vylepšené akumulátory byly poměrně drahé, a zatímco jejich cena byla

stále na stejné úrovni, vozy s benzinovým motorem zlevňovaly. Baterie do elektromobilu stály před první světovou válkou tolik, co nový model slavného Fordu T. Další ránu zasadila elektrickému pohonu rychle se rozšiřující silniční síť. Auto přestalo být městským vozítkem a pustilo se do světa. Tomu benzinovému výrobce prostě o něco zvětšil nádrž, ale přidávat další baterie už nebylo možné. Na větší vzdálenost a na volné vozovce byl automobil se spalovacím motorem také rychlejší. Rovněž první světová válka v Evropě ovlivnila vývoj na celém světě. Benzinové taxíky evakuovaly Francouze před postupujícími Němci, s benzinem se přivázely zásoby na frontu, létala letadla a postupovaly tanky. Krátce po válce už poslední elektromobily ze silnic mizí. Naštěstí ale ne nenávratně, spíše jakoby se jen uložily k delšímu „zimnímu spánku“.



Automobil Lohner-Porsche s elektromotory v kolech je z roku 1901. Baterie zásobuje energií generátor.



Nabíjení

E-mobilita je pochopitelně závislá na možnostech nabíjení akumulátorů v dopravním prostředku. Jedním z argumentů nerozhodných je, že množství těchto stanic se zatím nevyrovná počtu čerpacích stanic pohonných hmot. Je to ale v podstatě zdánlivý nepoměr.

Počet takzvaných oficiálních nabíjecích stanic sice velký není, ale zejména elektrokola a elektromotocykly lze nabíjet prakticky kdekoli. Infrastruktura nabíjecích stanic je a bude rozvíjena ruku v ruce s vývojem a registrací elektromobilů, především v blízkosti obytných oblastí, obchodních nebo office center. Je to logické – poptávka spolu s veřejným zájmem je silným motivem.

Z pohodlí domova

Pravda, laická představa, že kamsi přijedu, strčím šňůru do zásuvky a po chvilce odjedu, úplně realitě neodpovídá, nicméně proces je jednoduchý a nadále se zjednodušuje. Možností je několik. Můžeme využít napájení z klasické domácí zásuvky, která je součástí elektrické sítě 230 V. Označuje se jako AC jednofázové (alternating current – střídavý proud). Má několik

výhod a jednu nevýhodu. Tou je doba kompletního nabíjení, která se počítá zpravidla v řádu několika hodin (cca 4–10 hod.). Výhodami je jednak možnost nabíjet články doma, například přes noc v garáži, jednak možnost využití nízkého tarifu v případě, že je v odběrném místě dvoutarifní distribuční sazba. Takovéto nabíjení umožňují některé ePointy Skupiny PRE. Další eventualitou nabíjení je AC třífázové, tedy opět střídavé napětí, ovšem z elektrické sítě 400 V. Tento způsob nabíjení je až šestkrát rychlejší než v předchozím případě a je možný také u nabíjecích stanic Skupiny PRE, např. ePoint PLUS a ePoint EVO. Lze jej využít zejména pro vozidla německých automobilek, která jsou vybavena pro způsob nabíjení prostřednictvím standardu Mennekes.

Napijme se šálku čaje

Je možné také nabíjet stejnosměrným proudem – DC (direct current) třífázové rychlonabíjení zkracuje dobu procesu z hodin do řádu minut. Jako příklad si můžeme vzít „čistokrevný“ elektromobil Citroën C-Zero, jehož baterie se tímto způsobem

nabíjí během 15 minut z 20 na 80 procent své kapacity. Tento způsob lze využít i na nabíjecích stanicích ePoint EVO Skupiny PRE, které jsou vybaveny rozhraním se stejnosměrným napětím 400 V se standardem elektrického rozhraní systému správy baterií CHAdeMO. Toto rozhraní bylo vyvinuto v Japonsku a jeho zkratka může znamenat „CHArge de MOve“, tedy nabití pro pohyb, ale také začátek japonské otázky „O cha demo ikago desuka?“, tedy „Nedáte si šálek čaje?“ Přeneseně tak vystihuje skutečnost, že během doby, než si stihnete vypít svůj oblíbený čaj, máte elektromobil nabitý. Při nabíjení v režimu CHAdeMO se propojí systém správy baterie elektromobilu s počítačem rychlonabíjecí stanice, kdy „velícím“ systémem je ten v elektromobilu, jenž předává do elektronického mozku stanice data o aktuálním stavu nabití akumulátoru, dále například o jeho napětí a teplotě i stejnosměrném napětí (v rozsahu 50 až 800 V) a maximálním proudem (v řádu stovek ampér), jímž je možné nabíjet a stanice tomu parametry nabíjení přizpůsobí.

Budoucnost je bez kontaktu?

Ještě rychlejší možností je automatizovaná výměna baterií, kdy se nová, nabitá na sto procentní kapacitu, vymění za vybitou. Tím získáme v krátkém čase i sto procentní dojezd. I když se tento způsob zatím pořád vyvíjí, už ho testují například v dánské metropoli Kodani. Problém je především v kompatibilitě baterií. Automatizaci v tomto případě bude nutné zajistit tak, aby řidič během výměny článků nemusel vystupovat z auta (obdoba automyčky). Vývoj ale směřuje i k bezdrátovému přenosu energie. Tento systém, určený pro elektromobily, má tři složky – desku vysílače, umístěnou na povrchu

Nabíjecí stanice ePoint PLUS v Europarku Štěrboholy





Místo pro automatizovanou výměnu baterií (Tokio)

či pod povrchem vozovky, popřípadě na vyhrazeném místě nabíjecí stanice, přijímací desku na spodku vozu a řídicí elektroniku, která také mění vznikající střídavý proud na stejnosměrný. Bezdrátové nebo také bezdotykové nabíjení začne bez jakéhokoli zásahu a řidič si při něm může nastavit tarif nabíjecího proudu a požadovaný dojezd. Prognózy hovoří o tom, že v budoucnosti by se například elektromobily mohly plynule nabíjet třeba při stání na červenou, jízdě ve vyhrazeném pruhu apod.

U ePointu potřebujeme kartu

Jak vypadá současná situace v Praze? K ovládní ePointů budovaných Skupinou PRE slouží takzvaná RFID karta, kterou zapůjčí Centrum energetického poradenství PRE vlastníkům a provozovatelům elektromobilních dopravních prostředků. Karta slouží k otevření ePointů,



Obsluha ePointu prostřednictvím RFID karty je velmi jednoduchá

na nichž si držitel karty může nabít příslušný prostředek e-mobility. Při nabíjení jiného zařízení systém nekompatibilitu rozezná a kartu zablokuje. Například u rychlonabíjecí stanice ePoint EVO zákazník přistaví vozidlo ke stojanu, vypne pohon, přesvědčí se, zda je ePoint EVO připraven k nabíjení a připraví k němu i zaří-

zení svého vozu. Po přiložení karty RFID zvolí jazyk komunikace na displeji a pak postupuje podle informací z displeje. Dokončené nabíjení je světelně signalizováno a zákazník jen odpojí konektor a uloží jej zpět do stojanu. Nabíť akumulátoru z 20 na 80 procent trvá přibližně 15 minut, na 100 procent pak 50 minut.

Ilustrační schema instalace nabíjecích stanic ePoint v hl. m. Praze v rámci pilotního projektu e-mobilita



Zahrajte si interaktivní hru Nabij a jed'
<http://apps.facebook.com/nabijajed/>



ePointy, nabíjecí stanice na území hl. m. Prahy:

Na www.pre.cz/e-mobilita naleznete vždy aktuální informace o počtech nainstalovaných ePointů, jejich umístění, technické specifikace a návody k obsluze. Pro smartphony je připraven QR kód, pomocí kterého je možné se podívat přímo na aktuální mapu, případně stáhnout ePointy do navigace – viz níže.

Chcete si do navigace nahrát ePointy jako tzv. body zájmu? Aktualizované soubory ke stažení včetně detailního seznamu nabíjecích stanic ePoint, přesné GPS polohy a souvisejících informací jsou k dispozici na www.poi.cz.

Baterie

Zatímco vývoj spalovacích motorů pro automobily má za sebou více než stopadesátiletou kontinuální historii, s akumulátory, nebo chcete-li bateriemi, pro pohon elektromobilů je to jiné. Podstatnějšího pokroku bylo dosaženo až v posledních desetiletích.

Srdcem každého dopravního prostředku je motor, v případě elektromobilů tedy elektromotor. Je-li srdcem elektromotor, pak plícemi elektromobilů jsou baterie. Jejich význam je zřejmý. V dávné době, kdy elektromobil byl běžným dopravním prostředkem, cena baterií prakticky převyšovala cenu jakékoli jiné jeho části a přitom měla životnost jednoznačně nejkratší. V současnosti je vývoj článků v podstatě tím nejvýznamnějším úkolem pro výrobce elektromobilů a jejich kvalita určující pro posouzení využitelnosti vozu. Pro posouzení kvality článků a využitelnosti v praxi elektromobilů je klíčovým ukazatelem jejich měrná kapacita, která je poměrem množství energie (jež jsou schopny udržet) k jejich hmotnosti. Užívanou jednotkou je Wh/kg, tedy watthodina na kilogram.

Na co si dát také pozor

Hodnotu baterie však neurčuje jen měrná kapacita. Jestliže ji nebudeme využívat, i tak bude ztrácet pomalu (nebo rychleji, podle typu) svou energii. Takzvané samovybíjení probíhá rychlostí asi tak 10 až 15 procent kapacity měsíčně. Musíme s tím počítat a podle typu ji ošetřovat – např. připojit k nabíječce hned po dojezdu a udržovat ji nabitou. Další veličinou, o kterou bychom se měli zajímat, jsou nabíjecí cykly. Kapacita každé baterie totiž nabíjením a stářím pomalu klesá (i vlivem nízké okolní teploty) a podle počtu cyklů nabíjení, jež by



Vyjímatelná baterie umístěná pod sedlem elektrokola

bez podstatné újmy na kapacitě měla přestát, můžeme i odhadnout její životnost. U baterií s pamětí je to počet celkového nabití článku, u ostatních – a to je důležité – se jedná pouze o počet nabíjení. Co se týče paměti, je dobré připomenout, že především u levnějších baterií musíme počítat s tím, že před jejich nabíjením bychom je měli nechat kompletně vybit, protože si „nepamatuji“, kolik z kapacity energie v ní zůstalo a ta celková se postupně o to bude



Rozmanitost velikostí a typů baterií je velká

snižovat. Kvalitnější články, například již zmiňovaného typu Li-ion, si zbytkovou kapacitu „pamatuji“ a do počtu cyklů počítají jen onu část potřebnou k nabití na celkovou kapacitu.

Jednou dojedeme dál...

Experti se domnívají, že elektromobil plně srovnatelný s klasickým automobilem by měl používat akumulátory s kapacitou 250 Wh/kg a vyšší. Běžně užívané Li-ion baterie, považované za velice kvalitní variantu, mají prozatím asi 150 Wh/kg, ale v jejich možnostech je i zdvojnásobení měrné kapacity. Zatím sice fosilní paliva stále vedou, co se týče zásoby a dojezdu, ale velkokapacitní baterie pro elektromobily

jsou již ve vývoji. Základem bude opět lithium, kov běžný, lehký a s velkou schopností udržet náboj. Jedním z nadějných projektů je lithio-sírová baterie. Teoreticky je vyřešená a měla by mít několikanásobnou kapacitu oproti Li-ion článku. Problém je v tom, že elektrody se rychle zanášejí, a tak v praxi ji zatím nikdo nepředstavil. Jinou variantou je lithium-vzduchový článek. Bude výrazně lehký, protože jednu z elektrod by měl tvořit vzdušný kyslík. Dosažitelná měrná kapacita je neuvěřitelná, až 10 000 Wh/kg. Ale... Ve vzduchu je také vodní pára a na tu lithium poměrně nevrle reaguje, dá se říci, že pak má článek snahu explodovat. Je třeba také údajně vyřešit malou životnost.

S jakými typy baterií e-mobilita nejčastěji pracuje?

Lead Acid baterie – nejlevnější typ olověné baterie. Je konstruována na 300 až 500 nabíjecích cyklů. Pakliže není používána, je potřeba ji zhruba jednou za čtrnáct dní vybit a nabít.

Nickel Metal Hydride (NiMH) – minimálně dvojnásobná kapacita oproti bateriím NiCd, rychleji se nabíjí. Po cca 500 nabíjecích cyklech by měla být vyměněna či repasována. Jednou za čtvrt roku ji musíme vybit a nabít.

Lithium-iont (Li-ion) – má vysokou kapacitu, je lehká a konstruována až na 1000 nabíjecích cyklů. Cena je sice vyšší než u NiMH baterií, ale díky životnosti je tento typ výhodnější.

Lithium-polymer (Li-pol) – zatím nejlepší model baterie podle poměru hmotnost/výdrž/životnost a s nízkým procentem samovybíjení. Je však choulostivá při nabíjení a je nutné použít pouze nabíječky dodávané výrobcem.

Lithium železo fosfát (LiFePO4) – s nižšími výrobními náklady a netoxická, s vynikající teplotní stabilitou, oproti Li-ion akumulátorům dodává vyšší proud (ale nižší napětí), počet cyklů je o hodně vyšší.

Elektrokola

Jestliže jste navštívili v poslední době nějakou z výstav věnovaných cyklistice, určitě jste si museli všimnout prostoru, který je věnován právě elektrokolům – používání elektrokol se stalo prostě trendem v osobní dopravě.



Na silnicích i v terénu je tak často nepotkáváme, ale i to se zanedlouho jistě změní. V roce 2011 bylo do České republiky poprvé přivezeno více než 10 000 elektrokol. Snad nejrozšířenější je tento dopravní prostředek v Číně, je to levná varianta k malému motocyklu. Nicméně i velká evropská města tento trend v dopravě zaznamenala a snaží se ho akceptovat. Příkladem může být přístup PRE, která své zákazníky nejenže s elektrokoly blíže seznamuje, ale také jim umožňuje jejich aktivní využití prostřednictvím půjčovny elektrokol PREkolo.

PREkolo Půjčovna elektrokol Pražské energetiky

Centrum energetického poradenství PRE
Jungmannova 747/28 (palác TeTa), Praha 1
Tel. +420 840 550 055 (volba č. 5)
Po–Pá 10.00–18.00
poradce@pre.cz
www.prekolo.cz
www.facebook.com/prekolo

Kila hlavní překážkou

Ač se to nezdá, historie elektrokol si v ničem nezadá s historií automobilů. Už na konci devatenáctého století byl americký patentový úřad zásoben všemi možnými patenty na elektrický pohon bicyklů. Vynálezci to zkoušeli všelijak, protože hlavním problémem bylo, aby motor skutečně pomáhal a přitom nepřekážel. Při velikosti a hmotnosti baterie a motoru to nebyl lehký úkol, stroje nabývaly běžně na hmotnosti přes sto kilogramů. Nakonec to konstruktéři elektrokol stejně jako elektromobilů na čas vzdali. Pro ilustraci, jak také mohlo elektrokolo, či vlastně elektrocykl, vypadat, poslouží konstrukce českého inženýra H. Fügnera – prototyp z roku 1944 pohánělo dynamo o výkonu 150 W a napětí 24 V na rovině rychlostí 14 km/h a dojezd byl celých 70 kilometrů. Stroj ovšem jezdec nesměl nikde položit, jeho hmotnost s bateriemi přesáhla 140 kilogramů.





Schéma principu funkce elektrokola s elektromotorem v zadním náboji kola (snímač otáček)

Nový start v 90. letech

Renesance elektrokol nastala až v devadesátých letech minulého století s rozvojem cyklistiky vůbec, kdy se nové modely kol pustily do terénu a do hor a především byla objevena možnost, jak ovládat točivý moment elektromotoru. Zatímco v roce 1992 se na evropském trhu prakticky elektrokolo nevyskytovalo, o šest let později si už zákazník mohl vybrat mezi zhruba padesáti různými modely. Dalším impulzem pak byl vývoj Li-ion baterií a ovládací elektroniky i zřizování půjčoven především pro zájemce z řad turistů, kteří ze sedla kola mohli pohodlně absolvovat většinu prohlídky městských pamětihodností. Nezůstalo ovšem jen u modelů cestovních, popřípadě městských kol, která byla v začátcích vývoje upravována na elektrokola z původních šlapacích kol. Nové typy elektrokol už byly s ohledem na instalaci motoru konstruovány. Hmotnost elektromotoru se postupně snižovala stejně jako hmotnost baterií. To cyklistům umožnilo vydat se s elektřinou také do terénu.

Dojezd záleží na podmínkách

Přestože lze pohonem dodatečně opatřit v zásadě jakýkoli model klasického kola, je



Schéma principu funkce elektrokola s přímým pohonem řetězu (tlakový snímač)

samostatně konstruované elektrokolo logicky vždy lepší. Při jeho návrhu se už bere v úvahu hmotnost baterií i motoru a jejich umístění. Zároveň není potřeba si lámat hlavu s tím, kam namotat všechny ty kabely, bez kterých se neobejdeme. Bezkartáčové motory, které se používají především, mají své místo zpravidla v náboji kola, ať už předního, či zadního. Výkon se pohybuje od 150 do 400 W, i když evropská norma počítá s 250 W. Stejně jako kdysi je možné motor umístit i nad kolo (opět jsou možné obě varianty), kde se jeho síla přenáší třením o plášť, ovšem jak jsme uvedli, tohle řešení je poněkud zastaralé. Naopak unikátem je uložení motoru v sedlové trubce, od něhož se pohon přenáší pomocí hřídele na středovou osu klik. S uložení baterií to už je jednodušší, v jejich nosníku by je však mělo být možné uzamknout. Použitím baterií typu Li-ion a Li-pol se snížila hmotnost kol, ale ani tyto nové články na kole nevydrží věčně a je třeba se podívat na počet cyklů, které by měly podle výrobce absolvovat. Většinou se toto číslo pohybuje v rozmezí 500 až 1 000 cyklů. Dojezd elektrokol většina výrobců uvádí pro optimální způsob využití baterie a ten se tak může blížit stu kilometrů, ale s ohledem

na zátěž, režim jízdy a projížděný terén raději počítejme s o čtvrtinu až třetinu kratším.

Jakou chceme podporu?

O tom by nás měl na displeji informovat cyklocomputer, jímž alespoň luxusnější modely bývají vybaveny a kde by měla být znázorněna kapacita baterie, stejně jako jízdní režim. Větší část elektrokol má buď obyčejný akcelerátor v podobě páčky na řídítkách či otočné rukojeti, nebo PAS – Power Assist System. Poprvé ho použila společnost Yamaha na kolech určených ke sportovní disciplíně známé jako keirin. Takzvaný pedálový asistent se spouští prostým šlápnutím do pedálů, což zaznamenávají zabudované senzory. Čím intenzivněji cyklista šlape, tím větší výkon z elektromotoru získá. To ale platí jen do určité frekvence šlapání, obvykle to je 60 otáček za minutu, a nad tuto

hranici se výkon elektromotoru dále nezvyšuje. V půjčovně PREkolo jsou k dispozici hned dva modely takto vybavené, mimo jiné trekové extralehké elektrokolo BH E-motion OFFROAD. Kola z vyšší cenové hladiny mají nastavitelné jízdní režimy, většinou bývají označeny jako Eco, Tour a Sport, někdy k nim přibude i Speed. Jindy si můžeme nastavit zase úroveň podpory elektromotoru v procentech, běžně od dvaceti do osmdesáti procent. Evropská norma EPAC omezuje maximální rychlost elektrokol na 25 km/h, tedy při jízdě s asistencí. Po dosažení této rychlosti se pak elektrický motor odpojí. Záleží ovšem jen na nás, jestli budeme chtít jezdit sportovně, nebo ekonomicky. V druhém případě – když nebudeme počítat náklad na zakoupení elektrokola – lze dosáhnout jízdních nákladů do pěti korun na sto kilometrů. To asi stojí za úvahu.

Přestavbová sada EVBIKE určená pro přestavbu „klasického“ kola na elektrokolo



Naše tipy

V dnešní době je již na trhu téměř nepřeberné množství elektrokol všech kategorií, od skládaček přes kola městská, krosová, trekkingová, cestovní až po kola horská; dokonce se vytvořila samostatná kategorie kol pracovních. S následujícími typy se můžete setkat (i si je zapůjčit) v půjčovně elektrokol PREkolo. Náš výběr představuje jen některé modely, aktuální a úplný seznam je k dispozici na stránkách www.prekolo.cz. Všechna elektrokola jsou certifikovaná dle evropské normy EN 15194 (EPAC).

Guewer Cross – terénní elektrokolo

Elektrokolo je vybavené šestistupňovou přehazovačkou Shimano, odpruženou vidlicí a kotoučovými brzdami. Určitě jej ocení i lidé se slabší kondičkou, v rekonvalescenci, s menším zdravotním handicapem nebo vyšší tělesnou hmotností. Tento model se také stal vítězem testu iTEST.cz (poměr cena a výkon).

Elektromotor: Bezkartáčový
s oběžným pláštěm 250 W
Dojezd: až 50 km
Baterie: Lithium,
360 Wh
(10 Ah/36 V)
Hmotnost: 26 kg
Nosnost: 120 kg
Orientační cena: 23 000 Kč



Guewer Camp – skládací elektrokolo

Lehké skládací elektrokolo s lithiovou baterií. Díky velmi příznivé ceně patří tato „elektroskládačka“ mezi nejlevnější ve své kategorii na našem trhu. Testem prošlo toto elektrokolo bez problémů, zejména dojezd při maximální rychlosti předčil očekávání.

Elektromotor: Bezkartáčový
s oběžným pláštěm 250 W
Dojezd: až 40 km
Baterie: Lithium, 360 Wh
(10 Ah/36 V)
Hmotnost: 23 kg
Nosnost: 120 kg
Orientační cena: 17 000 Kč



A2B Hybrid – elektrokolo

Špičkové elektrokolo s motorem, který díky technologii patentované společností Ultra Motor dosahuje jedinečného točivého momentu a umožňuje tak snadno zvládat i jízdu do kopce. Displej s automatickým podsvětlením udává stav baterie, rychlost, počet kilometrů, 3 úrovně nastavení příslahu. Osvětlení je řízeno senzorem denního světla a přední světlo napájené z dynamy je tak automaticky aktivováno, po zastavení se do pěti minut automaticky vypne.

Elektromotor: BLDC v zadním náboji
500 W/250 W
Dojezd: až 70 km
Baterie: Sanyo Li-ion, 338 Wh
(9,4 Ah/36 V)
Hmotnost: 29,1 kg
Nosnost: 135 kg
Orientační cena: 40 000 Kč



Agogs Barack – skládací elektrokolo

Skládací elektrokolo pro ty, kdo hledají změnu způsobu své každodenní dopravy. Díky dobrému poměru hmotnosti a výkonu projedete městem rychle a elegantně. Elektrokolo si vezmete s sebou domů nebo do kanceláře. Za několik vteřin kolo složíte do kufru vašeho automobilu nebo si jej vezmete s sebou do vlaku, tramvaje či autobusu.

Elektromotor: Bezkartáčový v zadním náboji
400 W/250 W
Dojezd: až 60 km
Baterie: AE Li-pol, 360 Wh (10 Ah/36 V)
Hmotnost: 21,6 kg
Nosnost: 110 kg
Orientační cena: 26 000 Kč



Agogs Cityliner – městské elektrokolo s nízkým nástupem

Spojení elegantního rámu, příjemné plynulé jízdy bez námahy a speciálních doplňků. Robustní elektrokolo s nízkým nástupem a 26palcovými koly je vhodné do města, ale díky odpružení i pro jízdu po horších cestách. S dobrou nosností a silným elektromotorem je určeno skutečně pro každého. Dodává se se širokou škálou doplňků (košíky, zamykatelné kufr, brašny, dětské sedačky, světla).

Elektromotor: Bezkartáčový v zadním náboji
400 W/250 W
Dojezd: až 55 km
Baterie: AE Li-pol, 360 Wh (10 Ah/36 V)
Hmotnost: 25,1 kg
Nosnost: 120 kg
Orientační cena: 29 000 Kč



Agogs Uphill – terénní MTB elektrokolo

Čistokrevné horské kolo s dvoupalcovými plášti, robustním alurámem a novým japonským systémem asistovaného pohonu. Na řídítkách elektrokola naleznete podsvícený displej, na kterém sledujete aktuální rychlost, ujetou vzdálenost, ale také aktuální výkon elektromotoru, a ovládací prvky, kterými nastavujete 6 stupňů míry asistence. Elektrokolo není vybaveno samostatným akcelerátorem.

Elektromotor: Bezkartáčový v zadním náboji 400 W/250 W
Dojezd: až 80 km
Baterie: AE Li-pol, 360 Wh (10 Ah/36 V)
Hmotnost: 22,7 kg
Nosnost: 120 kg
Orientační cena: 35 000 Kč

**Wisper 905se City S – městské elektrokolo**

Vlajková loď známého anglického producenta elektrokol Wisper Ltd. Dobře sladěné komponenty, líbivý design, nízká hmotnost a Li-pol baterie s výbornou kapacitou nabízí bezpečný dojezd za hranici 100 kilometrů. S tímto elektrokolem je cesta méně namáhavá a díky tomu zábavnější. Není převýšení, které by toto elektrokolo bez problémů a zapocení jezdce nevyjelo.

Elektromotor: Bezkartáčový v zadním náboji 400 W/250 W
Dojezd: až 100 km
Baterie: Li-pol, 504 Wh (14 Ah/36 V)
Hmotnost: 24 kg
Nosnost: 135 kg
Orientační cena: 43 000 Kč

**BH E-motion OFFROAD – trekové extralehké elektrokolo**

Lehké elektrokolo od španělského výrobce se systémem pohonu se středovým uložením motoru, zajišťujícím ideální vyvážení kola. Systém PEDELEC podporuje jízdu podle tlaku vyvinutého do pedálů a jeho úroveň můžete pomoci třech stupňů regulace během jízdy měnit. Středové uložení motoru zbavuje elektrokolo problému s výměnou duše během defektu.

Elektromotor: Panasonic bezkartáčový 350 W/250 W
Dojezd: až 55 km
Baterie: Panasonic Li-ion, 208 Wh (8 Ah/26 V)
Hmotnost: 17,5 kg
Nosnost: 110 kg
Orientační cena: 38 000 Kč





Elektromotocykly

Nad dětskými elektromotocykly se už dávno nikdo nepodiví. Pod vánočním stromčkem je naše děti (tedy ty hodné) nacházejí už hezkou řádku let. Jakmile se ale jedná o stroj pro dospělé, do normálního provozu, jako by se naše uvažování nemohlo z onoho klišé vymanit – elektromotocykl je prostě hračka, a basta. Přitom zrovna tyto stroje mají obrovský potenciál právě v městské dopravě, v níž dokážou pohodlně projet tam, kde auta čekají, a na jedno nabití nás dovezou bez problému až na druhou stranu města.

Nejdříve trochu teorie

Elektrický pohon měl na počátku u motocyklů zpoždění. Přece jenom mohutnější konstrukce než třeba u kola potřebovala silnější zdroj energie a hmotnost baterií zase vyžadovala mohutnější konstrukci. Uzavřený kruh jako první prořal nikoli konstruktér, ale novinář –

v americkém časopise Popular Mechanics se v roce 1911 objevil článek popisující elektromotocykl, jenž zdůrazňoval především jeho snadné startování a následnou tichou jízdu. Byl tu i náčrt, na němž baterie zaujaly celý prostor, vyhrazený horním rámem a koly. Minimální místo bylo ponecháno motoru, který

autor umístil pod sedlo. Tuhle vízi ovšem trochu znehodnocuje fakt, že na stejné straně je popsán velice zajímavý přenosný skládací stojan na klobouky... Na svoji příležitost, až na nějaké výjimky, prostě čekala elektrická jednostopá vozidla až na konec minulého století a vývoj nových baterií. K motocyklům s elektrickým pohonem se řadí i skútry, patří sem ale i stroje se zdvojenými předními nebo zadními koly a samozřejmě i čtyřkolky.

Pohodlí na špatné komunikaci

Společností PRE testovaný skútr Govecs GO! S1.2 spadá do kategorie mopedů a malých motocyklů s maximální konstrukční rychlostí 45 km/h. Zdrojem energie jsou u tohoto modelu olověné baterie SLA, s gelem místo běžného elektrolytu. K přednostem stroje patří uložení motoru nikoli integrované v zadním kole, jako je u skútrů běžné, ale v rámu, a pak pohon řemenem – díky tomu nabízí vyšší jízdní pohodlí i na méně kvalitních komunikacích. Jinou výhodou je integrovaná nabíječka, kterou tak vlastně nikdy nemůžete zapomenout. Maximální rychlost 45 km/h je pro město naprosto dostačující, stejně jako až 60kilometrový dojezd, kterému pomáhá i funkce regenerativního brzdění, při němž se článek dobíjí. K nabití zhruba na 85 procent přitom postačí dvě hodiny, na 100 procent počítejte s pěti hodinami. Zajímavý je údaj i o hmotnostech, provozní má hodnotu 135 kg, nejvyšší povolená 293 kg. Tuto modelovou řadu obohatil stroj s Li-ion bateriemi, které jeho parametry ještě vylepšily (např. hmotnost „jen“ 115 kg, dojezd až 100 km). Obecně se dá říci, že tento i obdobné stroje disponují více než dostatečným zrychlením, ale s touhle živostí je nutno zacházet opatrně,

protože běžné brzdění s rekuperací pak nemusí stačit. V roce 2012 uvedla Pražská energetika do provozu tři designové elektromopedy ELMOTO s Li-ion články, bezreduktorovým elektromotorem v náboji kola, s hliníkovým rámem a hmotností pouhých 45 kg, dojezd pak činí až 60 km. Uvedené elektromotocykly si lze celoročně prohlédnout v Centru energetického poradenství PRE.

Na okruhy i do terénu

Komu by nestačilo pohodové svezení, může dnes s elektromotorem zažít adrenalin přímo na trati nejslavnějšího závodu Isle of Man Tourist Trophy. V roce 2009 tu poprvé odstarovaly motorky s pohonem, který byl definovaný jako motor vytvářející nulové znečištění. Vznikla nová třída TTXGP a Mezinárodní federace motocyklistů nad celým projektem

Elektromopedy ELMOTO v barvách německé energetické společnosti EnBW jsou součástí vozového parku PRE





Elektrické enduro Quantya na Výstavě e-mobility v CEP PRE

převzala záštitu. Zatímco obyčejné motocykly okruh dlouhý přes 60 km objely několikrát, pro třídu TTXGP zatím stačí jedno kolo. Že to nemusí být záležitost pro každého, svědčí například model „elektrosuperbike“ Mission R, který v odlehčené verzi představili konstruktéři v loňském roce. Energii obstarává Li-ion baterie 14,4 kWh, motor s výkonem přes 140 koní má točivý moment 156 Nm, který je stejný při otáčkách od nuly až do 6 400 ot./min. Právě tohle by mělo být do budoucna velkou zbraní elektrických strojů. Nejvyšší rychlost je pak 256 km/h. Elektřina se pochopitelně tlačí i mimo silnice. Je to logické, více modelů na trhu nutí jejich majitele ke srovnávání, a tak v roce 2006 „terénní mezeru“ na trhu začal zaplňovat například americký výrobce Zero Motorcycles, jenž pro podporu své produkce vypisuje pro elektrické stroje závody v terénu i na silnici po celém světě.



Koncept Husqvarna e-Go

Otec chopperů na baterky

Krajinou dunivě burácí motorka, na ní se pak urostlý jezdec s nohama daleko ve předu, pohodlně opřený, kochá okolní přírodou. Chopper, na němž elegantně vykružuje zatáčky, není jen stroj, je to i životní styl, který se však může změnit s příchodem elektrického pohonu. Nebude buráčení. K pohledu na krajinu okolo ale přece ticho patří...



Majitel OCC Paul Teutul předvádí elektrický chopper

Orange County Choppers (OCC) z amerického státu New York je díky televiznímu kanálu Discovery slavná firma. Založil ji v roce 1999 její dosavadní šéf Paul Teutul senior, který tu od počátku zaměstnává i své syny. Kdo z milovníků na míru stavěných jednostopých strojů by neznal právě jeho, ramenatého tetovaného muže v tričku bez rukávů a s mohutným prošedivělým knírem?

Jak to kdysi začalo

Zástupci společnosti Siemens se právě na něj obrátili s nabídkou, aby vytvořil chopper s elektrickým pohonem a stroj tak mohl být využíván

k propagaci i jako důkaz, že lze vyrobit plnohodnotnou motorku na elektřinu. Motocykly, které známe pod označením „chopper“, mají sice svoji kolébku v Americe, ale ty první vznikaly z hbitých evropských strojů, které si po druhé světové válce dovezli vojáci domů za oceán. Aby mohli jezdit rychleji, bylo nutné je zbavit všeho zbytečného, očesat vše (osekaný – chopped back), co není potřeba k jízdě. Úpravy byly zcela individuální. Boom nastal poté, co kina ovládl snímek Bezstarostná jízda s Peterem Fondou a Dennisem Hopperem. Každý motorkář chtěl rázem jezdit na podobném stroji jako protagonisté příběhu. Ale pohon na elektřinu?

Nehlučných sto mil

Majitel OCC Paul Teutul výzvu Siemensu přijal. Zvolil bílou barvu kapotáže, která dobře ladí s firmními barvami. Motor Advanced DC Motors má výkon 27 koní, které stroji umožňují vyvinout rychlost 160 kilometrů (100 mil) za hodinu. Pravda, po ujetí stovky kilometrů se musí znovu nabíjet, ale hlavní úkol, tedy podpora environmentálního povědomí, je splněn. „Bylo to pro nás něco nového,“ připustil Paul Teutul senior. „Elektřina a recyklované materiály jsou pro nás sice nezvyklé, ale zase jsme si významně rozšířili portfolio našich jedinečných strojů.“ Je tu ale malý zádrhel – dunivě buráčení motoru nikdo ze stroje nevytloučí.



Elektromobily

Elektromobily předvedly v poslední době, že mají skutečně „odpich“ nejen na silnici. V hlavní roli se představil vůz Nissan LEAF. Zkratka LEAF znamená list, ale je vyjádřením hodnot automobilu – Leading, Environmentally friendly, Affordable, Family car, tedy „Šetrné k životnímu prostředí“ a cenově dostupné rodinné auto.

To, že model japonského výrobce závazek z názvu plní, dosvědčují ocenění, kterých se mu dostalo. Elektromobil byl představen už v roce 2009 jako koncept EV 11 a v roce 2010 se naplno prosadil. Nejdříve získal roku 2010 ocenění Green Car Vision Award, roku 2011 zároveň cenu pro Evropské auto roku a Světové auto roku a k tomu nádkem Japonské auto sezony 2011–2012. Ocenění jsou dokladem,

že elektromobily budou od nynějška brány daleko vážněji a budou se také využívat v čím dál vyšší míře.

Bude ticho problém?

E-mobilita je technologickou a environmentální revolucí, která stávající zvyky nemění, ale prostě je zjednodušuje. Významný je přitom podstatný podíl energie převáděné na pohyb s účinností

v případě asynchronního motoru a moderních článků až 90 procent. O tom si spalovací motor může nechat jen zdát, ten dosáhne účinnosti nanejvýš 30 až 40 procent. Na rozdíl od běžného automobilu lze u elektromobilů zvyšovat účinnost využití energie takzvanou rekuperací a v praktickém provozu je tak možné získat až čtvrtinu energie zpátky, především pak v městském provozu nebo v členitém terénu při častém brzdění. Když se mluví o čistotě provozu elektromobilů, tvrdí jejich odpůrci, že i ta elektrická energie se musí odněkud brát. To je pravda, ale i se započtením energie vyráběné z těch opravdu „špinavějších“ zdrojů, třeba v hnědouhelné elektrárně, vyznívá tento poměr ve prospěch moderních technologií. Zcela zřejmý je fakt, že v místě jízdy jsou emise elektromobilů nulové. Jinou výhodou může být podstatně snadnější údržba, především v případě, že vůz má Battery Management System (BMS) a je vybaven tepelnou ochranou trakční akumulátorové baterie. Elektromobily nezatěžují okolí hlukem, což je

výhodou zvláště v hustě obydlených městských aglomeracích, kde hygienické normy nutí kvůli hlukové zátěži přijímat nákladná opatření. Má to ovšem i opačnou stránku – tiché vozy mohou působit problémy při nízkých rychlostech chodcům a cyklistům, kteří automobil neuslyší. U vyšších rychlostí (nad cca 45 km/h) problém nenastane, protože převažuje valivý hluk od pneumatik.

Věčně mladý hybrid

Jako první automobil, který změnil vize snilků v realitu a dokázal se na silnicích prosadit, musíme pochopitelně zmínit legendární hybridní vůz Toyota Prius. Jeho první generaci prodávali výhradně v Japonsku od roku 1997. Do Evropy se tento vůz dostal až ve své druhé generaci roku 2004. Jako první vlaštovka budil zaslouženou pozornost a dostalo se mu mnoha ocenění. Ani v současnosti však živoucí legenda nemíní opustit scénu. Vloni na detroitském autosalonu představila Toyota Prius V, jenž tak trochu při-

Předvýrobní sérii Toyota Prius PLUG-IN Hybrid jsme měli možnost otestovat již v lednu 2011



pomíná kategorii, kterou u nás zahrnujeme pod mnohoznačné „víceúčelový vůz“. Je to především ve velikosti, pod kapotou se jinak setkáme s veškerou klíčovou technikou, s níž jsme se seznámili u předešlých verzí. Hybridní pohonná soustava kombinuje zážehový čtyřválec o objemu 1,8 litru s výkonem 73 kW a elektromotor s 60 kW, což ve spolupráci dodá 100 kW. Dynamika ovšem není na úkor nějakého víru v nádrži – spotřeba je v kombinovaném cyklu pod hranici šesti litrů, konkrétně 5,9 l/100 km. V barvách PRE je testován model, u nějž se jedná o kombinaci zážehového motoru o objemu 1,5 l a elektromotoru o výkonu 50 kW. Oba motory se pochopitelně při jízdě doplňují. Při zastavení na křižovatce nebo i při pomalé ustálené jízdě (což je v Praze bohužel běžným jevem) se benzinový motor vypíná a do 50 km/h zajišťuje absolutně tichý provoz elektromotor. Díky němu má vůz také dobrou dynamiku, na stovku zrychlí

za 11 s, ale především i nízké emisní hodnoty. Např. obsah oxidu dusíku je v něm o téměř 90 procent nižší, než vyžaduje směrnice Euro 4. Dalším vozem testovaným PRE je Honda Civic Hybrid. S novou generací technologie Integrated Motor Assist (IMA) také bohatě splňuje normy směrnice Euro 4. Nízkou spotřebu zajišťují jednak provozní režimy s dopomocí, jednak tomu pomáhá převodovka s plynule měnitelným převodem (CVT). Výsledkem je kombinovaná spotřeba 4,6 l/100 km. Když tento hybrid porovnali technici PRE s modelem Civic Sedan, vybaveným automatickou převodovkou, zjistili, že dosahuje o 63 procenta větší úspory paliva v městském provozu a o 27 procent při jízdě na dálnici.

I Octavia může být zelená

Přestože ve světě jezdí čím dál více elektromobilů různých výrobců, my se ještě jednou

Česká premiéra electric hybridu Opel Ampera (Car of The Year 2012) na veletrhu Autosalon Brno 2011





Elektromobil Škoda Octavia Green E Line

podíváme domů. Na počátku roku 2012 vrcholily testy prvních deseti vozů modelové řady elektromobilů Octavia Green E Line v podmínkách každodenního provozu. První zkušenosti mají napovědět, jaké funkce je třeba pro řidiče vozu zobrazit, kam je nejvýhodnější umístit nabíjecí zásuvku i jak se kolemjdoucí vypořádají s již zmíněnou skutečností, a to, že jedoucí vůz na sebe neupozorní hlukem. Model Octavia Green E Line má baterii, která se skládá ze

180 Li-ion článků o celkové hmotnosti přes tři sta kilogramů a s energií 26,5 kWh. S elektromotorem, který má trvalý výkon 60 kW, zrychlí elektrická Octavia z 0 na 100 km/h přibližně za 12 sekund, rychlost zkušebních modelů je omezena na 135 km/h, teoreticky není u nás víc potřeba. S dojezdem velice příjemných 150 kilometrů by to mohl být vůz, který svými vlastnostmi přinutí o koupi elektromobilu vážně uvažovat.

Hybrid se vydává i do terénu – Toyota Highlander



Legislativa

Je zajímavé, že každá nová věc, každé nové zařízení mají společnou vlastnost – jsou rychlejší než paragrafy. Nejdříve byl automobil a teprve potom přišlo nařízení, že má před ním kráčet muž s výstražným červeným praporkem. E-mobilita už některé zákony má, na některé zřejmě ještě čeká.



Pokud si budu chtít pořídit kterékoli zařízení, které spadá pod rámec e-mobility, bude mě rozhodně muset zajímat, podle jakých nařízení a paragrafů ho můžu provozovat. Většinou – s výjimkou kol – se řídí tím, co už je platné pro jednostopá a dvoustopá vozidla. Do budoucna ale musíme počítat s tím, že legislativa bude muset zohlednit třeba extrémně tichý chod vozidel, aby lépe ochránila například zrakově postižené.

Elektrokolo je kolem...

Zmínili jsme se, že speciální legislativa pro elektromotocykly a elektromobily momentálně v České republice neexistuje. Řidičské oprávnění opravňuje jeho držitele k řízení motorového vozidla zařazeného do příslušné skupiny nebo podskupiny řidičského oprávnění. Podle § 81 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, se řidičské

oprávnění k řízení motorových vozidel dělí podle stávajících skupin a podskupin. Podrobnosti k řidičským oprávněním na motocykly je dobré znát hlavně kvůli možné kolizi s individuálně postavenými elektrokoly. Ta už svoje vlastní paragrafy mají. Elektrokolo je podle silničního zákona stále klasickým kolem, ale musí splňovat podmínky (např. vybavení) dané vyhláškou Ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb.

...ale má limity

Zároveň musí splňovat podmínky evropské normy (EPAC – Standard for Electronically Power Assisted Cycles – EN 15194). Ta říká mimo jiné, že jmenovitý výkon motoru musí být omezen do 250 W, maximální rychlost do 25 km/h a maximální hmotnost elektrokola do 40 kg.

Dopomoc elektromotoru se při tom aktivuje výhradně šlapáním, akcelerační motor může elektrokolo uvést pouze do rychlosti 6 km/h z klidového stavu, musí být odpojen, jakmile jsou použity brzdy, a maximální napětí systému je 48 V. Je také nezbytné, aby vyráběná, dovážená a ve státech EU prodávaná elektrokola měla atest podle ČSN EN 15194. V případě, že některé hodnoty přesahují limity stanovené normou, nejedná se dále o elektrokolo, ale o malý skútr. Neměli bychom také zapomínat, že cyklista mladší 18 let je povinen za jízdy použít ochrannou přilbu schváleného typu.



Honda Civic (mild hybrid) aneb jízda zručnosti v rámci závodu Rallye večerní Praha

Hybridy

Slovo „hybrid“ znamená podle slovníku cizích slov míšenec, kříženec. Hybrid spoří, hybrid šetří, hybrid jede... a následuje zasvěcený výklad o jeho výhodách.

Co je to ale ve skutečnosti za vůz, který nazýváme hybridem? Když kříženec, tak čeho a s čím? V oblasti automobilismu se tento výraz týká pohonu, ne přímo automobilu, a znamená pak kombinaci několika zdrojů energie k uvedení vozidla do pohybu. Jednotlivé druhy pohonu se potom zapojují do různých pracovních sestav podle toho, jak je to pro daný záměr nejvýhodnější.

Kombinace s lidskou silou

Například takové elektrokolo má vlastně také hybridní pohon, kombinující lidskou sílu se silou elektromotoru, a je na jezdci, aby zvážil, jak

dané možnosti využije. Ve voze s hybridním pohonem je hlavním „velitelem“ elektronika. Ta je naprogramována tak, aby vyhodnocovala možnosti využití a měnila podle situace režim – například může elektromotor proměnit na generátor, dodávající elektřinu do vysokonapěťových baterií vozidla. Pak je naopak možné, aby vyrobená elektrická energie spalovací motor podpořila při režimu jízdy s vyšší zátěží, jako při rozjezdu nebo jízdě do kopce, a tím snižovala spotřebu i množství škodlivých emisí. To v případě instalace slabšího elektromotoru, kdy systém nazýváme *mild hybrid*. Jestliže je elektromotor dostatečně silný, aby mohl samo-

statně vozidlo pohánět, hovoříme o *full hybridu*. Spalovací motor zůstává v tomto případě na krátké vzdálenosti mimo provoz a spouští se jen v případě nutnosti. Navíc bývá nastaven tak, aby motor běžel co nejčastěji právě v tomto režimu největší hospodárnosti. Může být rovněž s výrazně menším objemem motoru, než by bylo podle hmotnosti vozu potřeba, aniž by se zhoršily dynamické vlastnosti vozu. Full hybridy mohou uspořit až polovinu paliva oproti konvenčnímu pohonu a k tomu odpovídajícím způsobem snížit i emise.

Nabíjení ze zásuvky

Existují i principy, kde není nutné se spolehnout na to, že akumulátory ve voze budou pravidelně dobíjeny ze spalovacího motoru nebo rekupe- rací při brzdění. Tento systém se nazývá *plug-in hybrid* (na rozdíl od *plug-off* hybridu, u něhož je zdrojem výhradně agregát vozu plus rekupe- race) a lze při něm nabíjet články z externího

zdroje, ať už to bude doma „ze zásuvky“, nebo z veřejné nabíjecí stanice ePoint. Nabíjení netr- vá tak dlouho a kapacita článků vystačí pro přesun na čistě elektrický pohon i 20 kilometrů. Jiným kombinovaným pohonem se vyznačuje *electric hybrid*, který využívá k primárnímu po- honu především elektromotor. V záloze je pak motor spalovací, jenž vůz vůbec nepohání, ale má za úkol dobíjet akumulátory. Výhodou jsou optimální otáčky v každém režimu jízdy i snížení potřebného množství, a tedy hmotnosti baterií. Pražská energetika testuje dva hybridní auto- mobily, Hondu Civic Hybrid a Toyotu Prius. U prv- ního vozu, plug-in hybridu, se zatím ukázalo, že oproti modelu Honda Civic sedan s automatic- kou převodovkou uspoří v městském provozu 63 % paliva, na dálnici pak 27 procent. I již klasický full hybrid Prius dokládá přednosti, pro- něž byl zvolen Automobilem roku 2005 – spo- třeba paliva (l/100 km) 5/4,2/4,3 a o 90 procent nižší emise oxidu dusíku.

Toyota Prius (full hybrid) je součástí vozového parku PRE



Na vodě i ve vzduchu

Kdo si myslí, že e-mobilita se omezuje na pozemní komunikace, ať na to raději nesází. Elektřina se vydala na vodní hladinu před více než sto sedmdesáti lety, a máte-li dost peněz, můžete si pořídit i elektrický letoun.



Dvoumístné letadlo E430 by se mělo stát prvním komerčně dostupným letadlem na elektrický pohon.

Pohon elektřinou má spousty výhod, ale až donedávna nad nimi vyhrávala jedna nevýhoda – je potřeba se buďto vybavit dostatečně dlouhým elektrickým vedením, trolejemi, nebo uvést příslušně velké baterie. To u lodí nebyl tak velký problém, u letadel však ano.

Sto let elektřiny na Königsee

První elektrický člun, dlouhý něco přes sedm metrů, se vydal už v roce 1839 na řeku Něvu v Petrohradě a vezl čtrnáct pasažérů třímílovou rychlostí proti proudu. V roce 1886 elektrická loď přeplula La Manche a na Světové výstavě v Chicagu (1893) povozily elektrické lodě milion návštěvníků po Michiganském jezeře. Plavební mapa Temže z roku 1893 zachycuje v Londýně hned osm nabíjecích stanic. Na bavorském jezeře Königsee, jehož čistoty si místní velice cení, mohou od roku 1909 dodnes jezdit právě jen elektrické čluny. Novodobá snaha

o šetrnost vůči přírodě vede dnes k novému rozvoji elektroloď, především výletních člunů, získávajících proud z elektrických článků.

Zatím dvě a půl hodiny

Slunce mělo až donedávna hlavní slovo v pohonu letadel na elektřinu. Bylo to logické – horní plocha křídla se výborně hodila pro sluneční články (jsou daleko lehčí než baterie). Právě jejich hmotnost byla donedávna limitující, řešení přišlo s Li-pol články. V současnosti probíhá v Kalifornii proces certifikace letadla Yuneec E430 s rozpětím 13,8 m a pohotovostní hmotností 178 kg. Li-pol baterie o hmotnosti 72 kg mají udržet stroj dvě a půl hodiny ve vzduchu. Na loňském pařížském aerosalonu představilo evropské konsorcium EADS koncept letadla jménem VoltAir pro asi 50 cestujících na krátké tratě. Mělo by vzletět roku 2035. Problém je „jen“ v supravodivých materiálech, které se teprve vyvíjejí...

Přítomnost a budoucnost

Když se kdysi zeptali spisovatele sci-fi literatury Raye Bradburyho, kde bere své nápady, odpověděl, že pokud dostane linkovaný papír, snaží se psát napříč. Nekonenční myšlení musí být vlastní i konstruktérům automobilů, které mají brázditi světové silnice už za pár let.

Jedním z hlasatelů takových nových vizí bývá každoroční expozice Tokyo Motor Show. Japonsko má ostatně v konstrukci méně obvyklých a hlavně extrémně malých vozítek svou tradici. Těsně po válce byly určeny maximální rozměry a obsah motoru nové kategorie autíček se zvláštními daňovými a pojišťovacími úlevami. Takovému vozu se začalo říkat keidžidoša, což prý znamená světlý vůz. Jestli je světlý proto, že má světlou budoucnost, jasné není, ale japonští konstruktéři na to sázejí.

Elektrojednokolka ve dveřích

Z nedávné doby si pozornost i mimo japonské ostrovy zasloužil například koncept Land Glider společnosti Nissan. Je to čtyřkolové vozítko, v němž dvojice řidič a pasažér sedí za sebou, což je nezbytné, protože v zatáčkách se toto „přibližovadlo“ naklání až o 17 stupňů jako motocykl, ovšem se čtveřicí kol je daleko stabilnější a větší styčná plocha se silnicí navíc dodává i lepší jízdní vlastnosti. Samozřejmostí je elektromotor a motor spalovací je až druhou

Honda EV-N a jednokolka Honda UX-3





Elektromobil Renault Fluence Z.E. (Zero Emission)

možnou eventualitou. Společnost Honda zase uvedla minimalistický elektromobil s označením EV-N. Je určen výhradně pro jízdu ve městě. Na střeše kabiny jsou fotovoltaické články, jež pomáhají s nabíjením baterií. To ovšem není nic převratného, revoluce se ukrývá ve výplni pravých dveří na straně u spolujezdce (v Japonsku se jezdí vlevo). Je v ní totiž místo pro vozítko Honda UX-3, což je jednokolka s technologiemi známé dvoukolky Segway a robota ASIMO. Poslouží k dojezdu na krátkou vzdálenost a dokonce na ní jezdec může bez problémů dorazit třeba do své kanceláře a zůstat na UX-3 sedět u svého psacího stolu.

Bedna i plnohodnotný sporták

S tím, jak se vypořádát s aerodynamikou, si moc hlavu nelámali na loňské tokijské výstavě konstruktéři vozu Daihatsu FC Show CASE – opravdu to je ukázková krabice na čtyřech kolech, ovšem s překvapivě variabilním uspořádáním interiéru, jehož prostornost je dána nejen tvarem, ale i tím, že veškeré akumulátory jsou uloženy pod podlahou a dveře, či spíše vrata se zdvihají směrem nahoru. To Honda setrvala u vozíků keidžidoša – její koncept

Micro Commuter, určený na přeplněné silnice městských center, je kratší než známý vozík Smart, ale dovnitř se vejdou řidič a dva cestující a navíc ještě elektroskútr (či možná lépe kufr na kolečkách) Honda Motor Compo. Aby to ale nebylo příznivcům volných dálnic a rychlé jízdy líto, pamatuje Honda s elektrickým pohonem i na ně. Koncept Honda EV-Ster si ani vzhledem, ani parametry nezadá s jinými sportáky, když na jedno nabití Li-ion článků zvládne ujet 160 kilometrů a dosáhne rychlosti 165 km/h; hybridní Honda AC-X má zase krom zážehového čtyřválcového i elektromotor se 120 kW. V jejích silách je dojezd na elektřinu sice jen 50 km, ale

První užitkový elektromobil Ford Transit Connect Electric na českém trhu představen v únoru 2012





BMW i3 koncept s elektrickým pohonem v prodeji od roku 2013

v kombinovaném režimu je to dvacetkrát dál při spotřebě pod 3 l/100 km.

Tesla útočí na silnici

V Evropě zanedlouho vyjede na silnici Volvo XC60 Plug-in Hybrid Concept, o němž výrobce tvrdí, že předčí všechna současná srovnatelná auta. Elektromotor s výkonem 70 k v kombinaci se čtyřválcovým přeplňovaným benzinovým motorem vytváří hnací ústrojí s celkovým výkonem 350 k. Přitom je automobil schopen ujet v režimu Pure až 56 km pouze na elektřinu nebo jako úsporný hybrid ve stejnojmenném režimu dosáhnout spotřeby pohybující se na úrovni 4,7 l/100 km. Podle evropského certifikačního cyklu NEDC dosahují emise oxidu uhličitého hodnoty 53 g/km, což odpovídá spotřebě paliva 2,3 l/100 km. V režimu Power jsou technologie spojeny – benzinový motor o výkonu 280 k v kombinaci s elektromotorem poskytujícím 70 k umožňují vozu zrychlit z 0 na 100 km/h za 6,1 sekundy. O snadnou údržbu je postaráno díky konceptu modulů, které lze snadno vyměnit. Na úspěchy elektro-

mobilů Tesla Roadster, kterých kalifornský závod prodal do začátku roku 2012 přes dva tisíce kusů, zatím navazují sedan Model S a svižný Model S Sport. Oba typy jsou sedmimístné a jako zdroj energie slouží akumulátory, jež lze rychle vyměnit. Společnost ze Silicon Valley urychleně buduje podél dálnic stanice, které se o to postarají. Údaj o dojezdu 480 kilometrů se pak může stát zanedbatelným. Na rok 2013 pak firma Tesla chystá sedmimístný crossover Model X, ne nepodobný známému BMW X6. Ten by měl mít kromě výkonnějších akumulátorů i dva elektromotory k pohonu všech čtyř kol. Uložení pod podlahou vytvoří místo hned pro dva zavazadlové prostory.



Volvo XC60 Plug-in Hybrid Concept

Realita, nebo sci-fi?

Bez aut si svět kolem sebe nedovedeme představit a ani většina futurologických koncepcí s výhledem na příštích padesát let nepočítá s tím, že by tady neměla být. Některé vize, jak by takový automobil budoucnosti mohl vypadat, se vymykají dnešním představám. To ale takový Nissan LEAF před sto lety také.

Tomu, čím budeme my či spíše naši potomci jezdit, se pravidelně každým rokem věnuje například LA Auto Show. Ke kalifornskému Los Angeles se tak vždy na sklonku roku soustředí pozornost všech, kteří se automobily zabývají. Zdejší přehlídka vozů na další sezonu, koncepty a vůbec všechny expozice tak trochu zastihuje soutěž, v níž si na žádný „super-sportřák“ nesáhnete. Všechny modely, které se

do souběžné soutěže Design Challenge hlásí, jsou totiž zcela virtuální. Není divu – auto, které například poslouchá na slovo a samo si dojede pro novou zásobu energie, ještě nikdo nevyrobil.

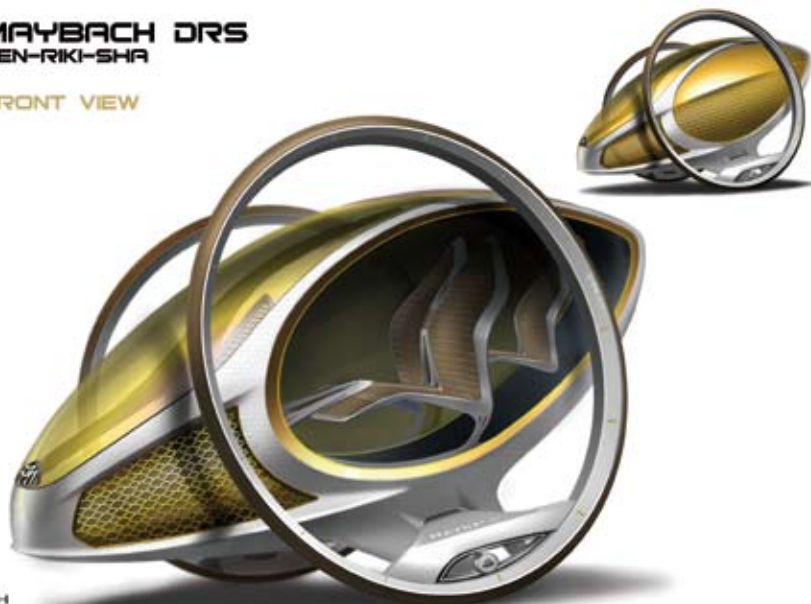
„Pulec“ a karavan

V roce 2007 tu měli konstruktéři za úkol vymyslet, jaké auto si budeme moci koupit o padesát



Polymer karosérie studie Nissan iV působí jako fotovoltaiický článek

電力車 MAYBACH DRS
DEN-RIKI-SHA
FRONT VIEW



Rikša na elektrický pohon v představách designérů společnosti Maybach

let později, tedy v roce 2057. Vítězné řešení, jak lze zvládnout stále hustější a hustější provoz, je v představě studia Volkswagen/Audi Design Center California jednoduché. Jejich jednomístný SlipStream někomu sice připomíná pulce, ale onen „ocásek“ má důležitou roli. Nikoli ve městě, kde vozík jede hrdě vztyčený jako Segway. Na dálnici při vysoké rychlosti pomocí křidélek zbavuje nutnosti přidělat SlipStreamu zadní kolečka. Vozítko se prostě naklápí. Pohon obstará elektromotor napájený solárními panely na karoserii. Bude výkonný tak, že dodá SlipStreamu na dálnici rychlost větší než 400 km/h. Ovšem, spolenočníka do něj nevezmete a nebude to ani nic pro klaustrofobiky. O rok dříve vyhrál zcela opačný pohled, když vyhrála vize, která byla interpretována jako „žij rovnou před vrátnicí továrny“. Obytnému vozu GMC

PAD z ateliéru General Motors slouží k pohonu hybridní dieselelektrický systém, který zároveň zásobuje coby generátor na výrobu elektřiny energií celou vnitřní výbavu.

Elektřina na okruhy

Stejný designérské studio se v roce 2008 ale polepšilo, když hlavním mottem byly závodní vozy. Mezi studiemi patřil závodní vůz společnosti General Motors k těm, jež zaujaly – jejich Chaparral se totiž moc futuristicky „netváří“ a navazuje na vozy s motory Chevrolet, které patřily k průkopníkům využití aerodynamického přtlaku šasi k vozovce. V názvu ovšem přibýlo slovo Volt, které naznačuje, že pohon bude elektrický. Energií budou získávat přes solární panely i prostřednictvím rekuperačního brzdění. Turbíny v zadní části vozu pak odsá-

váním vzduchu zpod vozu pomohou k lepšímu „posezu“ na závodní dráze i jako další zdroj elektrické energie. GM Chaparral Volt by měl být připraven pro LA Times Grand Prix až v roce 2025... Studio Audi představilo stroj, který by měl působit v závodech American Le Mans Series. Oproti dnešním vozům bude už zřejmě samozřejmostí hybridní pohon, ovšem elektřina, kterou by k pohonu musely dodávat pro závodní stroj neúnosně těžké články, by měla proudit k vozu vzduchem, bez drátu – v určitých sekcích závodní dráhy se na něj zaměří systém WiTricity. Detaily systému ještě nikdo nezná, neboť zatím nepřekročil práh laboratoří technických univerzit. Zajímavým detailem je proměnná aerodynamika karoserie díky změně jejího tvaru.

Vůz jako klon, létající kola

Ani listopad 2010 nenechal na LA Auto Show nikoho na pochybách, že fantazii se opravdu meze nekladou, zvláště když ji podpořilo i heslo „Hledá se vůz s hmotností do 450 kg“.

Zajímavým nápadem je například Maybach DRS – Den-Riki-Sha (rikša na elektrický pohon). Krom toho, že vůz palubní počítač napojí na informace z dopravní infrastruktury příslušného



Studie GMC PAD – karavan s hybridním dieselelektrickým systémem Show Design Challenge

města, kde se bude pohybovat, a vydá povel vždy, když bude potřeba elektrické články napojit z permanentní stanice pod povrchem silnic, vyniká nápad ještě v jednom. Karoserie se nebude obvykle vyrábět, ale klonovat pomocí DNA z jakéhosi „biokokonu“. Přestože princip zatím není zcela jasný, už má své jméno – NMV, tedy Naturally Manufactured Vehicle.

Studie Nissan iV má prostor pro posádku vyrobený z čirého a extrémně lehkého polymeru, který zároveň funguje jako fotovoltaický článek zásobující energií baterie. Aby se ušetřilo na odporu ložisek, jsou kola místo nábojů uložena v magnetickém poli. Pravda, v případě havárie by posádka moc nadějí na přežití neměla, ale počítač s aktivním systémem předcházení haváriím by jim měl zabránit.

Nissan V2G zvítězil v Los Angeles Auto Show Design Challenge jako koncept pro mladé



Zajímavá videa

Obrázky s QR kódy, umístěné na této stránce, odkazují na zajímavá videa týkající se e-mobility. Čtení QR kódů probíhá standardně pomocí speciálních aplikací pro mobilní telefony (smartphony), celý postup je velmi rychlý a jednoduchý.

První rychlonabíjecí stanice ePoint EVO v ČR



http://youtu.be/5ispY_hNyys

Elektromobil Citroën C-Zero



<http://youtu.be/9iwuNGLD0rw>

Crash test elektromobilu Nissan Leaf



<http://youtu.be/3nsb7SKrpyE>

Automatizovaná výměna baterií Better Place



<http://youtu.be/VR3oLV4fdcE>

Elektromobil Tesla Model S



<http://youtu.be/cx6YLrJ7YA>

Koncepty elektromobilů BMW (i3 & i8)



<http://youtu.be/K-4THn0dk3I>

Nabíjecí stanice ePoint PLUS



<http://youtu.be/RD5WtgVSBEA>

Používejte elektřinu hospodárně

Navštivte Centrum energetického poradenství PRE

- bezplatné poradenství zaměřené na:
úspory energie v domácnosti
hospodárné využití elektřiny
obnovitelné zdroje energie
- 11 multimediálních prezentací
- 8 výpočtových aplikací
- vzorová inteligentní domácnost
- bezplatné zapůjčování měřičů spotřeby
a detekčních sad
- slevy elektrických spotřebičů
- úspory v kostce - 22 tematicky
zaměřených brožur
- další odborné publikace

Centrum energetického poradenství PRE
Jungmannova 747/28 (Palác TeTa), Praha 1
Otevírací doba: Po-Pá 10.00 -18.00
Tel.: 840 550 055
e-mail: poradce@pre.cz
www.energetickyporadce.cz
www.facebook.com/energetickyporadce

Uvedené publikace a řadu dalších si můžete zdarma vyzvednout
v Centru energetického poradenství PRE
nebo stáhnout na www.energetickyporadce.cz.



Publikaci E-mobilita
vydala pro své zákazníky Pražská energetika, a. s.
Na Hroudě 1492/4, 100 05 Praha 10

Zákaznická linka PRE: 840 550 055

Centrum energetického poradenství PRE
Jungmannova 747/28, Praha 1
www.pre.cz, www.energetickyporadce.cz
www.facebook.com/energetickyporadce

Redakce, design, produkce a tisk: Mladá fronta a. s., divize Klientské tituly
Foto: shutterstock.com a archiv firem PRE, Guewer, Avacom, Ekolo.cz, ABB,
Scientific American, Michelin Challenge Design, Porsche, BMW, Siemens, Renault,
Nissan, Toyota, EAA, Honda, Volvo, LA Auto Show Design Challenge
Vyšlo v Praze v březnu 2012