ELEKTROMOBILITA VE MĚSTĚ

Průvodce technologiemi a souvislostmi potřebnými pro efektivní zavedení elektromobility do města doplněná o zkušenosti pokročilých uživatelů

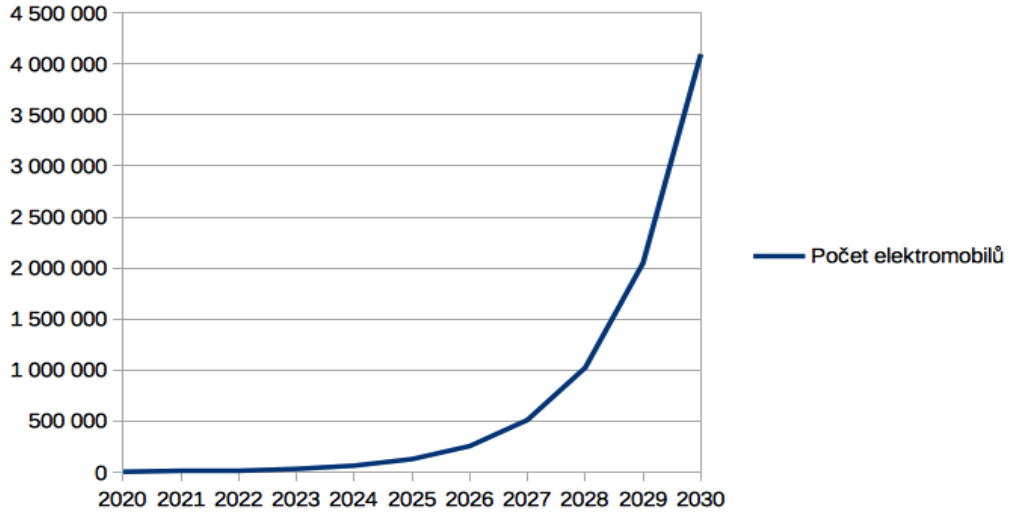
OBSAH

Úvodem....3
Infrastruktura....6
Rychlonabíjení....6
Wallbox....7
Chytrá síť....8
Chytré město....8
Formality....9
Energetika....11
Elektromobil – cesta k chytré energetice....12
Technologie existují, ví to společnost?....12
Elektromobil – cesta k levné akumulaci energie....13
Elektromobil – cesta k alternativním zdrojům energie....15
Současná legislativa....17
Česká a evropská legislativa....17
Strategické dokumenty města Plzně....18
Aktuální legislativní rámec EU a ČR dle shrnutí MPO....19
Strategické dokumenty EU a ČR, tj. přehled a výtah relevantních ustanovení....20
Plánovaný (očekávaný) legislativní vývoj v EU a ČR....21
Jak na to?....22
Výběr vozu....22
Užívání vozu....23
Nové příležitosti....23
Budování zázemí....24
Propagace, edukace, spolupráce....24
Závěrem....26

ÚVODEM

Elektromobilní technologie již dozrály natolik, že v mnoha aplikacích překonávají ty spalovací nejen čistotou, ale i praktičností a ekonomikou provozu. Dnes je zřejmé, že technologický potenciál spalovacích technologií je prakticky vyčerpán. Jejich každé další zdokonalení již vede ke zvýšení složitosti, náročnější údržbě, vyšším nákladům atd. Naproti tomu jsou elektromobily na počátku svého novodobého vývoje. Jejich vlastnosti se každou novou generací výrazně zlepšují, jejich cena klesá, mají velmi malé provozní náklady a dlouhou životnost. Hlavně však nemají žádné lokální emise, mají tichý chod a nejsou závislé na dovážené neobnovitelné naftě. I při nabíjení z naší energetické sítě, která je z poloviny zásobována hnědouhelnými elektrárnami (350 až 450 g CO_2/kWh)[1] zanechává provoz elektromobilů zhruba poloviční uhlíkovou stopu než jejich spalovací konkurence. V zemích s „čistší“ energetikou, jako jsou Francie, Norsko, Finsko, Švédsko, Island atd. (cca. 40 g CO_2/kWh) je uhlíková stopa elektromobilu až 20x nižší než spalovacího vozu.

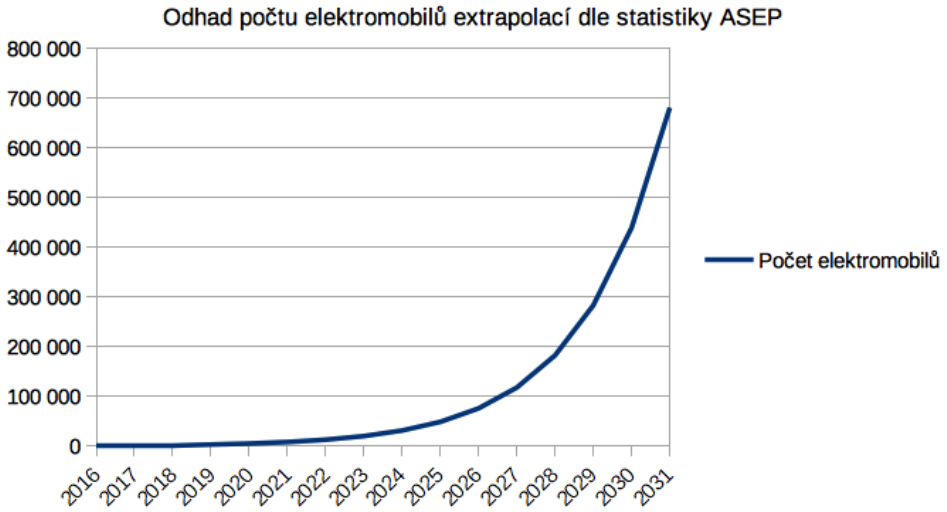
Dnes je již zcela jasné, že elektromobilní technologie je nejvýhodnějším řešením budoucnosti dopravy. Z ekonomického i ekologického pohledu překonává všechny dnes známé alternativy (benzin, nafta, LPG, CNG, biopaliva, vodík atd.). Proto je třeba počítat s tím, že podíl elektromobilů bude exponenciálně stoupat (v současnosti cca. 100%/rok) až k plné náhradě starších technologií čistými elektromobily s bateriemi (BEV). Rychlost tohoto procesu lze odhadovat jen velmi přibližně. Bude záviset na cenovém vývoji a chování výrobců, budování infrastruktury a chování distributorů energie, legislativním rámci atd.



Extrapolace vývoje elektromobility v ČR dle vývoje 2018 – 2019

Z pouhé extrapolace současného vývoje počtu BEV vychází, že by k plné náhradě spalovacích osobních vozů za elektromobily mohlo dojít již v roce 2031. Tento odhad je zřejmě příliš optimistický, uvážíme-li, že průměrné stáří osobních vozů v ČR je více než 14 let a v nákupech nových vozů nyní představují elektromobily jen malou část.

1 Viz www.electricitymap.org



Odhad vývoje dle statistiky Asociace elektromobilního průmyslu je skeptičtější, ale také naznačuje exponenciální nárůst počtu elektromobilů. Otázka tedy nespočívá v tom, zda dojde k plné penetraci elektromobility, ale kdy k ní dojde. Oba odhady se liší o cca. 3 roky[2].

Dnes je situace komplikovaná i tím, že u elektromobilů přesahuje poptávka nad nabídkou. Spalovací vůz vám dodavatel obvykle může dodat ve velkém výběru typů a provedení hned, nebo jen se zdržením potřebným pro konfiguraci na vaše přání a ještě přidá nejrůznější bonusy a slevy. Proti tomu není zvolený elektromobil na našem trhu dostupný buď vůbec, nebo po dlouhém čekání. Například na Teslu 3 se čekalo i v USA více než 3 roky po složení zálohy. Výrobci tedy nejsou ničím nuceni ani ke zdokonalování vozů, ani ke snižování jejich ceny.

Situaci by mohlo výrazně změnit nařízení EU, které limituje emise CO2 na 95g/km pro rok 2021, na 80g/km pro rok 2025 a na 60g/km v roce 2030. Těchto hodnot nelze dosáhnout spalovacími technologiemi. Proto budou výrobci muset významnou část své výroby orientovat na elektromobily. To snad zkrátí čekání, ale hlavně vyvine potřebný tlak na výrobce, který povede k dalšímu technickému zdokonalování a ke snižování ceny. Trh by tedy měl reagovat rychlejším zvyšováním podílu BEV na prodejích nových vozů.

> *Pozor!*
> *Současná propaganda výrobců výfuků a prodavačů petroleje přesvědčila velkou část neinformované veřejnosti, že provoz elektromobilu je pro ni nevýhodný, nepohodlný, nepraktický, drahý atd. Laická, i část odborné veřejnosti[3] je často přesvědčena že je i škodlivý, neekologický atd. Protože o elektromobilitě dnes rozhodují a píší lidé, kteří o ní nic neví a ani nikdy elektromobil neřídili, tak snadno této propagandě podléhají a její bludy šíří dál. Proto by bylo výhodné zřídit „Neutrální autoritu“ (analogie např. W3C pro web) s referenčním postavením a významem, která by nejen vyvracela bludy, ale propojovala odborníky, vytvářela kvalifikované „odborné veřejné mínění“ zajišťovala materiály pro rozhodování úřadů, edukaci, propagaci atd.[4] Pokud se nám nepodaří zvrátit názor skeptické části společnosti, tak může v roce 2030 dojít k nákupní horečce spalovacích vozů (musím jej koupit, dokud to ještě jde).*

Pronikání elektromobility do našeho života tedy bude postupné a již bude záviset více na postojích společnosti než na technické podstatě problému[5]. Proto by jistě bylo žádoucí výrazně posílit edukaci a

2 V ČR bohužel není oficiální statistika počtu elektromobilů není příliš přesná, protože nezachycuje individuální dovozy jak nových tak ojetých vozů, přestavby atd., které tvoří významnou část BEV u nás. Proto jde jen o hrubé odhady.

3 Např. Václav Cílek, Český rozhlas Plus, Vizitka 25. 11. 2019

4 Viz Petr Vermouzek, Elektromobilita: Jak dál?, APEL 2017

5 Viz Petr Vermouzek, Elektromobilita a „Velká transformace“, APEL 2019

propagaci elektromobility ve všech souvislostech a na všech úrovních. Jen tak potlačíme bludy, které dnes silně deformují postoje veřejnosti.

Dnes jsou elektromobily výhodné zejména tehdy, pokud hodně jezdí a jejichž denní trasy obvykle nepřesahují dojezd elektromobilu. Potom se rozdíl v pořizovací ceně vozu rychle vrátí díky nízkým provozním nákladům a celonoční nabíjení z domácí zásuvky je levné a nekomplikuje provoz[6]. BEV jsou obzvlášť vhodné pro městský provoz. Nejen že nezatěžují okolí exhalacemi a hlukem, ale je zde snadné zajistit pohodlné nabíjení, úspora provozních nákladů je v městském provozu největší atd. Teprve později, až dále klesnou pořizovací ceny vozů a potřebná infrastruktura bude dostupnější, postupně přejdou na elektromobilitu i ostatní.

Velká penetrace elektromobility zásadně ovlivní řadu s ní souvisejících oborů (průmysl, energetika, komunikace, služby, mezinárodní obchod atd.), nezávislost na naftě vytvoří novou geopolitickou rovnováhu, nízké provozní náklady BEV mohou zcela změnit nejen dopravu, ale celou ekonomiku. Situaci komplikuje i to, že související obory také procházejí prudkým vývojem. Alternativní zdroje v energetice, robotizace průmyslu, digitální komunikace a sítě, chytré domy a města, internet věcí atd. velmi rychle mění prostředí, do kterého elektromobilitu zavádíme.

Proto pro efektivní zavádění elektromobility potřebujeme spustit řadu dlouhodobých procesů, které musí postupně harmonizovat život společnosti s novou technologií. Rozhodně nepůjde o jednoduchý jednorázový úkol. Vždyť změny, které přechod na elektromobilitu přinesou, budou srovnatelné se změnami, které přinesl přechod od koní ke spalovacím autům, jen se budou týkat mnohem větší části hospodářství i celé společnosti.

Z analogie s předchozími změnami technologií (elektrifikace, IT, internet atd.) víme, že naše dnešní rozhodnutí mohou ovlivnit vývoj elektromobility a s ní souvisejících oborů na desítky let. Proto musíme postupovat s hlubokým porozuměním podstaty těchto změn, vytvořit efektivní zpětné vazby, které předejdou extrémům a přitom zůstat otevřeni budoucímu vývoji. Proto nejde jen vytvořit jednoduchý plán a kontrolovat jeho plnění, ale musíme vytvořit soubor chytrých postupů citlivě reagujících na dosažené změny a současně udržujících potřebný nadhled a dlouhodobou vizi. To nebude snadné.

Chceme-li podporovat elektromobilitu ve svém městě, či dokonce budovat „chytré a čisté město“, tak máme jen malé možnosti ovlivňovat legislativu či daně a máme méně peněz než vláda či EU k budování rozsáhlých investic. Dobře však známe místní podmínky, rozumíme místním problémům a dokážeme efektivně využít potenciálu každého místa i každé místní příležitosti. Můžeme do spolupráce zapojit místní podnikatele, spolky i občany.

Přitom ale víme, že cesta bude dlouhá a během ní se budou vyvíjet nová řešení, vzniknou nové výrobky, změní se předpisy atd. Proto nemá smysl se hned v prvním kroku trvale vázat na konkrétní značky či produkty. Důležitější bude dobře promyslet a pochopit základní principy, o které se změna musí opírat, posoudit priority a vypracovat metodiku postupu.

Měli bychom sledovat zejména tyto oblasti:

6 Viz Petr Vermouzek, Jak elektromobilita mění Svět, APEL 2014

INFRASTRUKTURA

Snadná dostupnost nabíjení je jistě podmínkou zdárného rozvoje elektromobility. Obvykle toužíme po husté síti rychlonabíječek podobné síti benzínových stanic. Naše myšlení totiž jen mechanicky přenáší dnešní zvyklosti na novou technologii. Výsledkem je představa, že potřebujeme dojet k „pumpě“, kde rychle nabijeme elektromobil podobně jako tankujeme konvenční auto. Nějak si neuvědomujeme, že možných postupů může být mnohem víc. Vždyť elektrická energie je dnes dostupná prakticky všude, nemusíme tedy pro ni nikam jezdit, ona k nám doteče sama. Při praktickém používání elektromobilu rychle zjistíme, že nejpraktičtější náhradou benzínové pumpy je obyčejná domácí zásuvka. Nabíjecí infrastrukturu tedy můžeme rozdělit do několika kategorií:

- Domácí zásuvka
  Typicky 1x230V/16A (3,6 kW) nebo 3x400V/32A (22kW). Obvykle používáme pro pomalé celonoční nabíjení palubní nabíječku. Šetří baterii, pohodlné užití, nízké náklady
- Veřejně sdílený wallbox
  Analogie domácí zásuvky 3x400V/32A (standard Mennekes) pro ty, kteří bydlí v bytových domech a tedy si nemohou zřídit domácí zásuvku. Mohou jej použít i projíždějící elektromobilisté k dobití na cestě (20 až 200 km/hod, dle výkonu palubní nabíječky a velikosti vozidla). Cena i velmi dokonalých chytrých wallboxů je poměrně nízká (od cca 25 tis Kč) a lze je připojit do běžné energetické sítě nízkého napětí. Může stát na okraji parkoviště či silnice podobně jako lavička či odpadkový koš. Parkovací místo u wallboxu je třeba vyhradit pouze elektromobilům.
- Rychlonabíječka
  Výkonná stejnosměrná nabíječka má dnes výkon 50 až 350 kW a postupně přicházejí stále výkonnější. Středně velký vůz nabíjí rychlostí 200 km/hod (50 kW) až 1400 km/hod (350 kW).

RYCHLONABÍJENÍ

Asi nejblíž představě dnešních benzínových pump jsou rychlonabíječky. Ty mají svou nezastupitelnou roli u dálnic a dálkových cest. Zde nám umožňují rychle načerpat potřebnou energii a díky tomu překonávat značné vzdálenosti bez zbytečného zdržení, podobně jako se spalovacím vozem. Moderní elektromobil má možnost připojit vnější výkonnou rychlonabíječku řízenou BMS elektromobilu. Protože dnešní baterie mají max. nabíjecí proud 4C[7] a více (někdy až 20C), lze je nabít za čtvrt hodiny nebo rychleji. To tedy znamená, že po několika hodinách jízdy se na chvíli zastavíme vyčůrat a přitom dobijeme elektromobil.

Při plné penetraci elektromobility bude tedy potřeba, aby u dálkových tahů byly vybudovány, vždy po několika desítkách kilometrů, nabíjecí stanice se zhruba desítkou stání, podobné dnešním benzínovým pumpám. Pokud předpokládáme, že v dohledné době bude typická kapacita baterie elektromobilu pro dlouhé cesty větší než 50 kWh, kterou budeme nabíjet za 15 minut, bude potřebný příkon stanice s deseti nabíjecími místy větší než 2 MW. To však představuje příkon malého města a tedy nebude ani snadné, ani levné. My, kteří pamatujeme počátky dálnice Praha – Brno s jedinou benzínovou pumpou víme, že budování pohodlné dopravní infrastruktury bývá nepříjemně pomalé… Protože ji obvykle buduje stát či velká nadnárodní firma, nemusí být výsledné řešení ani příliš efektivní, ani vstřícné k uživatelům.

V dnešním světě je však také mnoho míst, které potřebují tak velký příkon, že jeho zvýšení o několik set kilowattů je snadné (místní transformátorovny, akumulátorovny a měnírny, kancelářské a obchodní komplexy, továrny…). Zde půjde zřídit rychlonabíječky, třeba jen pro několik stání, poměrně snadno a levně. Proto by je mohly zřídit obce, místní podnikatelé, spolky atd. Tak vznikne potřebná různorodost zdrojů a vlastnictví, která umožní konkurenci a zlepší ekonomickou bezpečnost uživatelů.

Rychlonabíjecí stanice je obdobou benzínové pumpy

7 C = max. nabíjecí proud/kapacita baterie [A/Ah]
To znamená, že při 1C baterii můžeme nabít či vybít za 1 hod, při 4C za 15 min. atd.

WALLBOX

Každý elektromobil potřebuje svou „domácí zásuvku“, která umožní šetrné celonoční nabíjení, vytopení a odmrazení vozu před jízdou atd. Jen tak půjde plně využít pohodlí, které může elektromobil poskytnout svému majiteli. Tou zásuvkou by teoreticky mohla být i obyčejná jednofázová domácí zásuvka 230V/16A (3,6 kW) v garáži či u parkovacího místa. Takové nabíjení však bude velmi pomalé, což může omezovat praktické využití vozu (velký elektromobil se může nabíjet i více než 20 hodin!!). Výhodnější bude třífázová zásuvka 3x400V/32A (22 kW), která vyhoví i při velmi intenzivním užívání vozu a její zřízení je poměrně snadné.

Potíž však nastane, pokud elektromobilista žije v bytovém domě a nemá garáž. Potom potřebuje zřídit svou „domácí zásuvku“ ve veřejném prostoru (parkovací místo u chodníku, veřejné parkoviště…). Řešením může být chytrá veřejná zásuvka – wallbox, který v době kdy jej majitel nepotřebuje slouží veřejnosti. Tím je běžná přípojka doplněná o krabičku s monitorováním, měřením, účtováním a zásuvkou Mennekes, která sdělí elektromobilu jaký maximální proud má k dispozici. Sdílený wallbox je veřejně prospěšný, půjde tedy lépe přesvědčit místní autoritu, aby povolila jeho zřízení i tam, kde majitel elektromobilu nemá vlastní nemovitost, která by umožnila nabíjení na soukromém pozemku. Veřejné sdílení nabíječky tedy může ospravedlnit (umožnit) umístění stanice ve veřejném prostoru (pozemek obce, státu, instituce…).

Wallbox může být jen malá, levná, ale chytrá krabička na okraji parkoviště, nebo jako součást veřejného osvětlení

Konečně i hospoda u cesty může mít zájem takovou službu poskytnout (během nabíjení se zde naobědvám, či aspoň vypiji kávu), podobně nabíječka na parkovišti supermarketu naláká řidiče k nákupu, či tak mohou zaměstnavatelé svým pracovníkům zlevnit cestu do práce, obce mohou prospět svým občanům atd. Takový wallbox může svému majiteli také poskytnout i mírný přivýdělek.

Současné technologie dovolují budovat síť levných wallboxů „zdola“, můžeme tedy vše převzít do vlastních rukou. Vždyť elektromobilisté či místní autority konečně nejlépe vědí co a kde potřebují. Postup „zdola“ bude důležitý i jako protiváha rychlonabíječek, která předejde dnešním cenovým excesům.

Další výhodou wallboxu je to, že určuje palubní nabíječce maximální proud, který jí v daném okamžiku může poskytnout (standard Mennekes). To znamená, že při nabíjení může reagovat na momentální zatížení sítě a tak ji vyrovnávat. Protože v ČR ujede osobní vůz v průměru méně než 10 tis. km ročně, tedy méně než 30 km denně je zřejmé že zhruba 23,5 hodin každý den někde parkuje. Přitom může být připojen k wallboxu a tak nejen pomalu a šetrně nabíjet, ale i jako chytře řízená zátěž vyrovnávat síť.

To však znamená, že cílově by wallboxů mělo být alespoň tolik, kolik bude elektromobilů. Na budování husté sítě wallboxů je tedy třeba klást alespoň takový důraz, jako na budování rychlonabíječek. Vždyť dnes si velká část obyvatelstva nemůže pořídit elektromobil proto, že žije v bytových domech, nemá tedy svou domácí zástrčku a bez ní je život s elektromobilem sexuální úchylkou, které říkáme masochismus.

… nebo velký a drahý sloup

CHYTRÁ SÍŤ

Nejúplnější řešení vznikne, pokud nabíjecí body propojíme do společné datové sítě pomocí internetových technologií. Tak vznikne „chytrý wallbox“ a „chytrá síť“, což nám otevírá nové možnosti, jako například:

- Trvalé monitorování stavu všech nabíjecích bodů (funkční/mimo provoz, volný/obsazený, momentálně dostupný výkon pro nabíjení, aktuální cena…)
- Měření, účtování a platba za odebranou energii, případně dobu nabíjení
- Dynamické řízení sazby (špička/mimo špičku)
- Možnost zamluvení času pro nabíjení
- Propojení s jednotnou interaktivní automaticky aktualizovanou mapou (výběr nabíječky, navigace k nabíječce, optimalizace cesty s ohledem na nabíjení…). Ke každému nabíjecímu bodu na mapě jsou připojeny aktuální informace o jeho stavu. Uživatel má jistotu, že nabije bez problémů a čekání
- Jednoduchá obsluha pomocí chytrého telefonu či tabletu, otevřená data. Každou aplikací či kartou kompatibilní se standardy musím mít možnost využít všechny wallboxy všech poskytovatelů (otevřená data). Podobně jako každou bankovní kartou jakékoliv banky mohu zaplatit v jakémkoliv obchodě.
- Levné a rychlé připojení elektromobilu k internetu (aktualizace navigačních dat, dálková diagnostika…)
- …

Je zřejmé, že aby v takto koncipované síti mohlo spolupracovat množství nezávislých projektů (subjektů), musí být datové struktury a komunikační protokoly standardizované a otevřené. Také musí být kladen důraz na bezpečnost sítě, kryptování osobních dat atd. O vytvoření potřebných standardů usiluje například Open Charge Alliance (OCA)[8].

CHYTRÉ MĚSTO

Hustou síť chytrých wallboxů pokrývající rozsáhlé území však můžeme využít i k mnoha dalším úkolům. Protože každý chytrý wallbox je trvale připojen k napájení a datové síti, může být snadno rozšířen o další funkce jako například:

- Monitorování dopravy
- Bezpečnostní kamery a senzory
- Meteorologická stanice
- Monitorování kvality ovzduší
- Monitorování hluku a vibrací
- Základnové stanice GPS
- Základnové a retranslační stanice mikrovlnných sítí
- Součást městské sítě WiFi
- Součást internetu věcí (IoT) města
    - Průvodce městem (QR kód + data + chytrý mobil)
    - Hlídání naplnění odpadkových košů, kontejnerů…
    - Hlídání stavu vodovodu, kanalizace, hladiny studní, potoka…
    - Chytrý reproduktor pro veřejná hlášení či poplachová siréna

8 Viz www.openchargealliance.org

- Podpora občanů a automobilistů na cestě
    - WiFi free
    - USB pro nabíjení mobilů
    - Zásuvka a stojánek pro kávovar
- atd. atd.

Wallboxy se tedy mohou stát užitečnou a přirozenou součástí města, která usnadní jeho chod a bude usnadňovat život všem jeho obyvatelům. Protože jde je o malé zařízení, půjde jej snadno přizpůsobit místu instalace. Může se stát součástí veřejného osvětlení či chytré lavičky u parkoviště, lze jej skrýt v zídce u cesty či v „kapličce“ s elektroměrem. Může to být malá nenápadná krabička na pylonku u silnice, ale i výrazný nerezový futuristický objekt či keramická kanalizační trubka trčící z trávníku u cesty a harmonizující s historickým jádrem města.

Dnes víme, že počet elektromobilů bude prudce stoupat a každý elektromobil potřebuje svou domácí zásuvku. To znamená, že bude třeba po městě umístit mnoho wallboxů. Každý wallbox je však třeba připojit k elektrické a datové síti, což může vyvolat rozsáhlé výkopové práce. Potřeba wallboxů však bude narůstat postupně po mnoho let. Pokud si to uvědomíme zavčas, tak můžeme připravovat rozvody postupně a v předstihu. Jednoduše řečeno: dříve než se někde ve městě kopne do země, musíme uvážit, zda výkopu nelze využít pro přípravu či položení potřebných rozvodů. Připravené rozvody mohou významně zjednodušit, zrychlit a zlevnit následnou instalaci wallboxů. Ta potom může snadno reagovat na vznikající potřebu narůstajícího počtu elektromobilů.

FORMALITY

Chytrý wallbox tedy může být levným a efektivním základem budoucí husté nabíjecí infrastruktury. Aby se výstavba wallboxů mohla rychle rozvinout, musíme předejít zbytečným formálním komplikacím, jako například:

- **Instalace wallboxu je veřejně prospěšná**
  Každý majitel elektromobilu potřebuje svou „domácí“ zásuvku pro nabíjení. Pokud však žije v bytovém domě a nemá garáž, tak ji musí umístit ve veřejném prostoru. Místní autorita by měla takové žádosti vyjít vstříc s podmínkou, že půjde o veřejně sdílený wallbox.

- **Wallbox není stavbou**
  Umístění malé krabičky na zdi, či pylonku na kraji parkoviště nijak neomezuje okolí. Jde přece o podobně prospěšný zásah do veřejného prostoru, jako umístění odpadkového koše či lavičky. Proto by instalace wallboxu neměla být komplikována zbytečnými formalitami (stavební povolení atd.).

- **Vlastnictví wallboxu není podnikáním**
  Případný zisk za sdílení i velmi oblíbeného wallboxu je jen malý, pokryje náklady na jeho zřízení až za několik let. Za tu dobu však ušetří desítky tisíc litrů paliva, tuny exhalací atd. Komplikovat majiteli život zbytečnými formalitami by tedy bylo kontraproduktivní. Případné zdanění může snadno zařídit nadřazený systém.

- **Nabíjení není přeprodáváním energie**
  Předpisy některých distributorů zákazníkům zakazují přeprodávání energie. Tím by však mohlo být i nabíjení elektromobilu u kamaráda, pokud mu odebranou energii zaplatím. Je zřejmé, že takový rigidní výklad předpisů by mohl rozvoj elektromobility zcela zablokovat.

- **Nabíjení není parkování**
  I ten nejlepší wallbox bude k ničemu, pokud místo pro nabíjení bude zablokováno parkujícím vozem se spalovacím motorem. Proto musí být možné vyhradit parkovací místo u nabíječky jen pro nabíjení elektromobilů a nedodržení tohoto pravidla důsledně trestat.

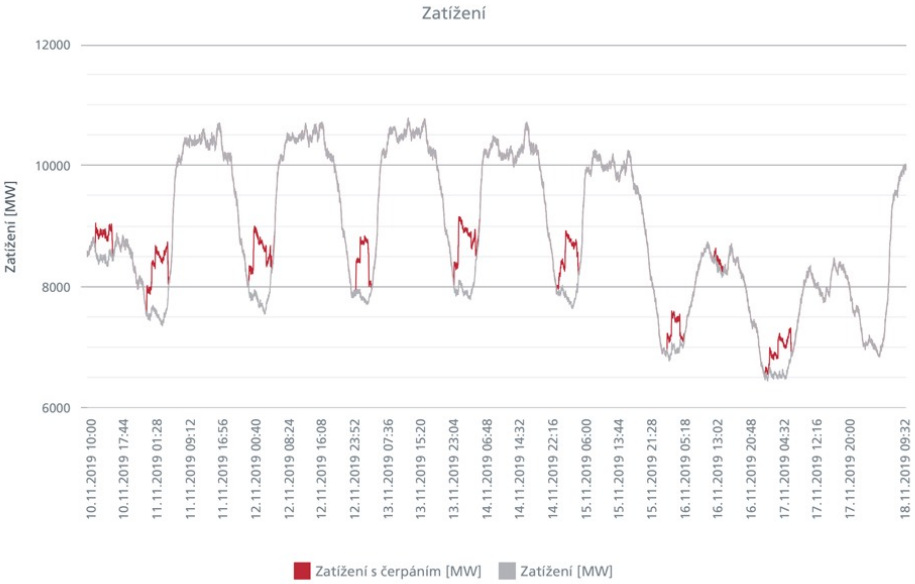
- **Použití wallboxu musí být otevřené a univerzální**
  Identifikace, ovládání a platba musí být možné každým nástrojem odpovídajícím otevřeným standardům. Proprietární řešení, která plní kapsy elektromobilistů nejrůznějšími čipy, kartami či klíčky vázané na jeden obchodní model jednoho poskytovatele (viz ČEZ) jsou nepřijatelné.
- **atd.**
  Obáváme se, že tento výčet ani zdaleka nevyčerpal všechny myslitelné komplikace, které „tvořivost“ úředníků a příznivců výfuků dokáže vymyslet. Doufáme však, že vlivem intenzivní osvěty si veřejné mínění postupně uvědomí nesporné výhody elektromobility a zabrání dalším formálním excesům.

ENERGETIKA

Odpůrci elektromobility často straší představou, že její rozvoj povede ke kolapsu energetické sítě. Například argumentují tím, že když bude všech cca. 5 mil. osobních aut elektrických a když budou nabíjet z wallboxů 22 kW, tak spotřeba vzroste o více než 100 GW a bude tedy třeba posílit výrobu o 100 bloků Temelína. Podobně by mohli tvrdit, že oněch cca 10 mil. rychlovarných konvic na kávu každá s příkonem kolem 2 kW, které u nás máme, si vyžádá dalších 20 GW výkonu, tedy 20 Temelínů.

Nějak nechápou, nebo nechtějí chápat, že konvice kávu uvaří za zhruba jednu minutu a první ranní kávu či čaj si vaříme každý jindy, obvykle mezi 5. až 10. hodinou ranní. Dokonce jsou prý i jedinci, kteří se bez ranní kávy nebo čaje obejdou. To znamená, že průměrná spotřeba vyvolaná rychlovarnými konvicemi bude menší než 66 MW, tedy zhruba půl procenta celkového zatížení sítě.

Podobně to bude i s elektromobily. Vždyť u nás najede osobní auto v průměru méně než 10 tis. km/rok, tedy méně než 30 km/den. To při typické spotřebě 15 kWh/100 km představuje denní spotřebu méně než 5 kWh. Zkušení elektromobilisté tvrdí, že z 80 až 95% nabíjejí z domácí zásuvky. Je to nejpohodlnější, nejlevnější a přitom pomalé celonoční nabíjení šetří baterii. Obvykle jen odpoledne přijedou domů, připojí auto k zásuvce a ráno nasedají do nabitého, vytopeného a odmrazeného auta. Tento režim velmi harmonuje se zatížením energetické sítě. Vždyť v noci, kdy elektromobilisté nabíjejí je zatížení sítě nejmenší a tedy nabíjení elektromobilů pomáhá síť vyrovnávat.



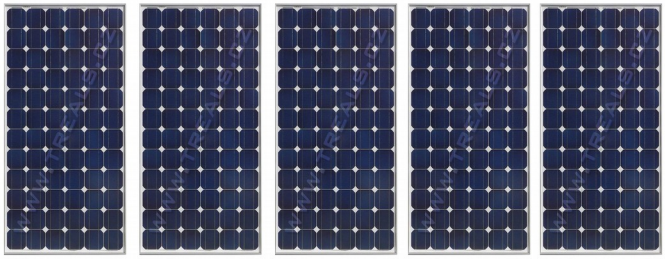
Týdenní průběh zatížení sítě v ČR reálná data (ČEPS)

Pokud by tedy byla všechna osobní auta v ČR elektrická, tak by potřebovala ke každodennímu nabíjení méně než 25 GWh. Pokud tuto spotřebu rozložíme do cca 8 hodin nočního poklesu, tak jej právě vyrovnáme. To znamená, že kvůli elektromobilitě nejen že nebude třeba stavět žádné další elektrárny, ale ty stávající mohou běžet s rovnoměrnou zátěží, tedy nebude třeba během každého dne najíždět a odstavovat elektrárenské bloky, elektrárny poběží v optimálním režimu, a tedy i s nejvyšší účinností. To by dokonce mohlo snížit cenu elektřiny.

Ekologický dopad výroby elektřiny můžeme okamžitě snížit omezením exportu. Dnes vyvážíme cca 20% vyrobené energie. Pokud tento export omezíme, můžeme výrobu v hnědouhelných elektrárnách snížit na polovinu. To by nejen výrazně snížilo naši uhlíkovou stopu, ale také zlepšilo čistotu ovzduší v okolí elektráren a prodloužilo život tamním občanům.

Často slýcháme tvrzení, že elektromobily jsou ekologické jen tehdy, pokud jsou nabíjeny z ekologických zdrojů. Autoři těchto výroků si zřejmě představují, že zlé elektrony z uhelných elektráren mají černý zadeček a pokud se dostanou do elektromobilu tak z něj šíří negativní energii, zápach a špatnou mantru. Jen ty ekologicky vyrobené přece mají zelený zadeček a z elektromobilu šíří čisté dobro, vůni rajských květin a pějí andělské chóry.

Elektromobilu je přirozeně lhostejné jak vznikla energie kterou nabíjíme jeho baterie. Zato pro energetickou síť bude prospěšné, když ji přes den posílíme energií z fotovoltaiky, protože je vysoký odběr a přes noc vyrovnáme výpadek spotřeby nabíjením elektromobilu. Vázat tedy nabíjení elektromobilu na přímé spojení s „čistými“ zdroji je nesmysl. Ekologicky i ekonomicky je výhodnější jak výrobou, tak spotřebou vyrovnávat síť. Potom může být výsledný energetický mix čistší a levnější a bude jedno z které elektrické zásuvky nabíjíme.



Zhruba 5 čtverečních metrů fotovoltaického panelu pokryje průměrnou stotřebu osobního auta v ČR

Moderní baterie elektromobilu má životnost až 5 000 cyklů to při dojezdu 200 km představuje 1 000 000 km

Elektromobil – cesta k chytré energetice

Palubní nabíječka elektromobilu připojená k elektrické síti evropským standardem Mennekes je jedním z mála spotřebičů, jehož příkon můžeme spojitě řídit dle stavu rozvodné sítě. Typický příklad: Přijedeme-li odpoledne v 17 hodin domů a ráno se chystáme vyjet v 7 hodin, tak máme 13 hodin k tomu abychom doplnili 5 kWh, které jsme během dne vyjeli. Při rovnoměrném nabíjení by nám na to stačil příkon menší než 400 W. Naopak při plném využití nabíječky 22 kW nám k nabití bude stačit méně než čtvrt hodiny.

Pokud budeme k síti připojeni chytrým wallboxem, který komunikuje s nadřazeným energetickým uzlem, například s chytrou krabičkou u hlavního jističe vašeho domu, tak můžeme řídit rychlost nabíjení tak, abychom nemuseli omezovat chod domácnosti. Podobně můžeme rozdělovat příkon do více wallboxů ve společné garáži nebo u parkoviště. Vždy však musí být možné přizpůsobit režim nabíjení našim potřebám například pomocí aplikace v chytrém telefonu.

Technologie existují, ví to společnost?

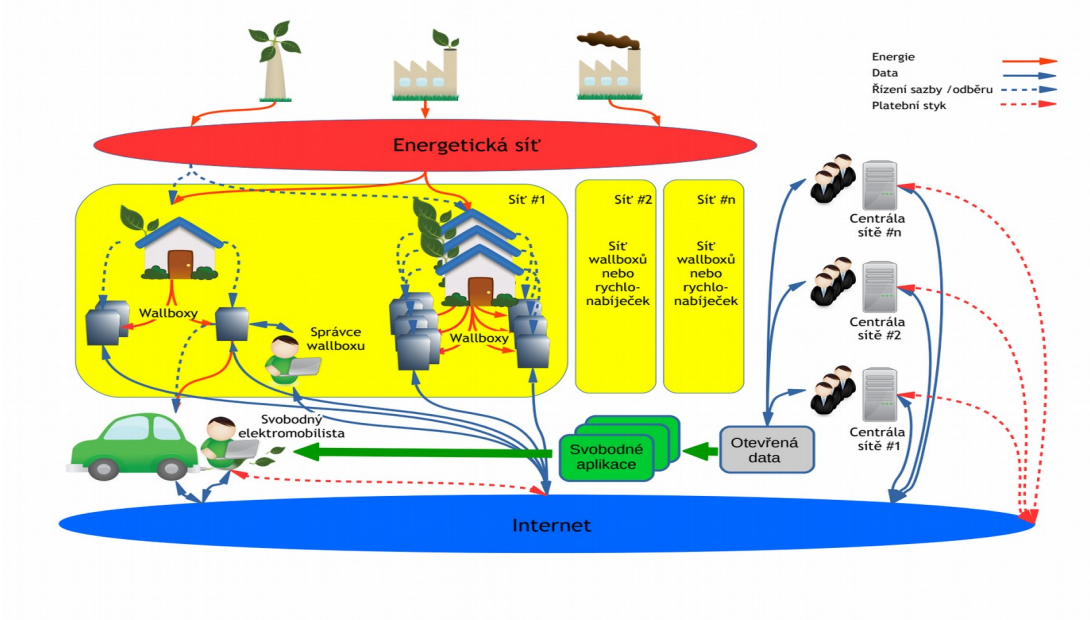
Pokud naše krabička u hlavního jističe bude komunikovat se svým nadřazeným uzlem, například transformátorem vn/nn, ten se svým nadřazeným uzlem atd., tak můžeme velmi detailně a efektivně řídit celou energetickou síť (Smart Grid). Řízení může probíhat automatickou dražbou ceny energie v reálném čase. To by pomohlo racionalizovat chování všech zúčastněných, umožnilo počítačovou optimalizaci, budování „chytrých domů“[9] atd. Tak bychom dosáhli dalšího snížení nákladů na energii. Podmínkou stability a dlouhodobé udržitelnosti tohoto konceptu však je decentralizace, otevřenost a rovné postavení všech účastníků. To může být problém.

9 Viz např. https://www.energomonitor.com/

Chápeme, že celá tato vize je velmi ambiciózní a z dnešního pohledu se mnohým může zdát nerealistická. Když však vše promyslíme v souvislostech a se znalostí dostupných i dozrávajících technologií, tak dojdeme k závěru, že jde o jedinou možnou budoucí cestu. Technicky si již dnes vše dovedeme představit a většinu záměrů i realizovat. Největším problémem bude to, jak vyzkoušet reakci společnosti, najít cesty jak laikům vysvětlit potřebné změny a přesvědčit je o jejich naléhavosti.

Elektromobilita nám poskytuje jedinečnou příležitost vytvořit testovací či pilotní projekt, který nutné změny vyzkouší na malém vzorku populace. Technicky jsou elektromobily připraveny, evropský standard Mennekes umí řídit nabíjecí proud a chytré wallboxy umí komunikovat s nadřazeným uzlem. Chytré krabičky k elektroměru jsou vlastně jen zjednodušenou elektronikou wallboxu, datové sítě vedou i do nejzapadlejší vísky. Technologie je tedy v podstatě hotová, potřebujeme spustit její testování v reálných podmínkách.

Elektromobilisté jsou dnes jen malou, ale různorodou a silně motivovanou částí populace. Byli by tedy vhodnou skupinou pro testování nového konceptu. Budou schopni spolupracovat na testování systému, hledání problémů a chyb, pomáhat s jejich odstraňováním, navrhovat zdokonalení atd. Dnes jde o malou část společnosti, proto případné potíže budou snadněji řešitelné. Také je výhodné, že to obvykle jsou „evangelizátoři“ své elektromobilní víry a proto silně ovlivňují laickou společnost.

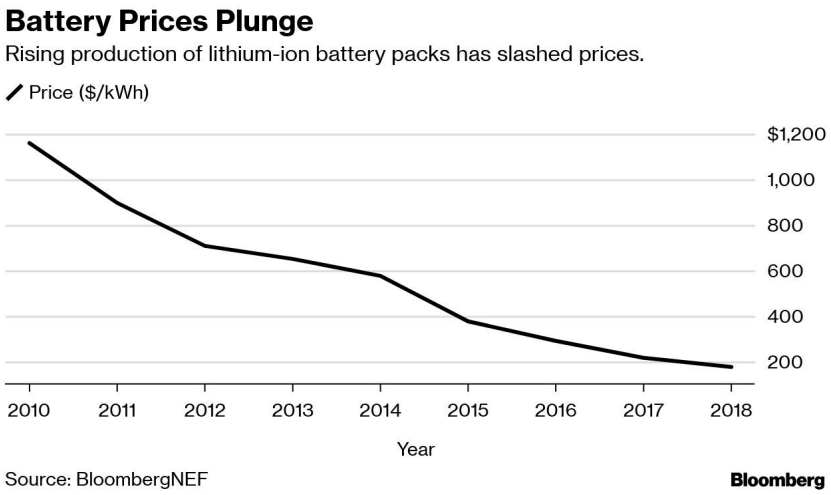


Principiální schéma otevřené nabíjecí infrastruktury

Potřebný proces již elektromobilisté nastartovali. Mají auta s řiditelným příkonem palubních nabíječek a chytré wallboxy schopné řídit rychlost nabíjení a komunikovat s nadřazeným uzlem. Nyní jsou na řadě distributoři. Musí se otevřít spolupráci, a společně s elektromobilisty hledat cestu k efektivnější energetice. Zejména bude nutné nastavit pravidla komunikace wallboxů s nadřazenými uzly, kompetence partnerů, zodpovědnosti atd. To může být problém. Bylo by výhodné, kdyby do spolupráce vstoupila i nějaká významná místní autorita (např. radnice), která by mohla mnohé usnadnit a urychlit. Nesmíme totiž příliš váhat. To co je dnes s trochou dobré vůle celkem snadno řešitelné, může být později velký problém.

ELEKTROMOBIL – CESTA K LEVNÉ AKUMULACI ENERGIE

Potřeby přenosné elektroniky a elektromobility vedly k obrovským investicím do vývoje a výroby baterií. Jejich ceny prudce klesají a životnost roste. To znamená, že prudce klesá cena za uložení energie. Dnes klesla jejich velkoobchodní cena (OEM) až k 100 USD/kWh a dále klesá, jejich životnost je až 5 tis. cyklů a postupně stoupá. Bohužel dnes převládá poptávka nad nabídkou, což výrazně zvedá maloobchodní ceny. Nové výrobní kapacity se však rychle budují, tak se snad během několika let dočkáme vyrovnání trhu i cen.



Vývoj ceny baterií [USD/kWh]

Jeden cyklus baterie tedy stojí cca 0,5 Kč/kWh. Rozdíl v sazbě mezi špičkou a mimo špičku je pro maloodběratele typicky 1 Kč/kWh. I okamžité velkoobchodní ceny často kolísají o 40€/MWh. Je tedy již ekonomicky výhodné aktivně vyrovnávat síť bateriemi.

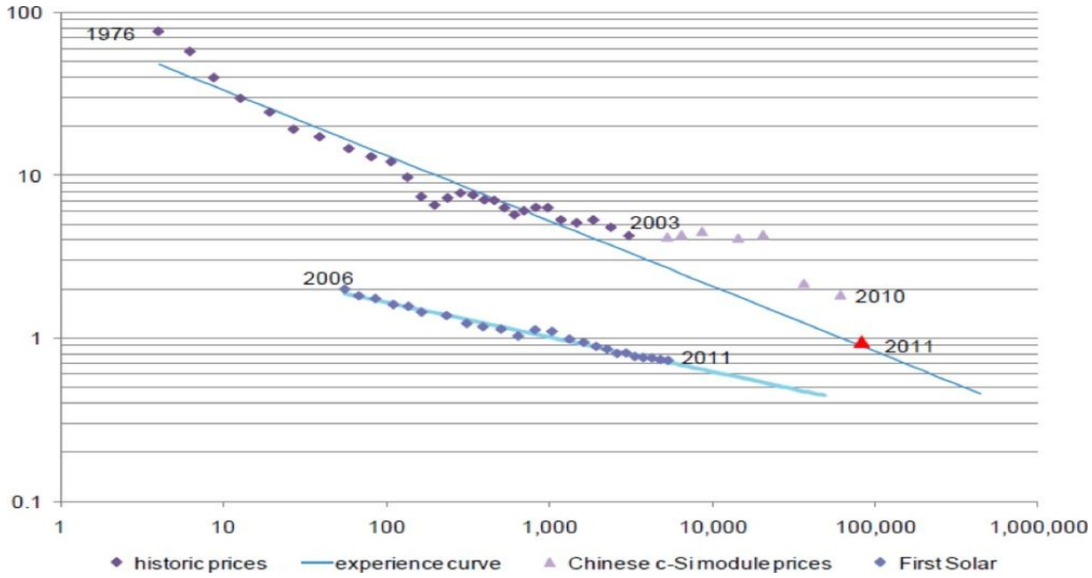
Velká životnost baterií také znamená velkou životnost elektromobilů. V elektromobilu je totiž baterie nejdražším prvkem, který podléhá opotřebení. Proto v podstatě určuje i jeho technickou životnost. Při dojezdu 400 km a 2,5 tis cyklech to představuje 1 mil. km. Je-li v ČR průměrný nájezd vozu méně než 10 tis. km/rok, tak by musel být užíván více než 100 let, aby cykly vyčerpal. To jistě není reálné. Vždyť životnost baterie je omezena i její dlouhodobou chemickou stabilitou, kterou dnes přední výrobci odhadují na 20 let. Proto bude mít smysl využít baterie elektromobilů i k aktivnímu vyrovnávání sítě.

Dnes již existují elektromobily s výkonnou palubní nabíječkou (22 nebo 44 kW), které umí nejen čerpat energii ze sítě a ukládat ji do baterií, ale i čerpat energii z baterií a poskytovat síťové napětí. Tak mohou pomoci kolegovi, který zůstal na cestě s prázdnou baterií podobně, jako si řidiči spalovacích vozů mohou pomoci kanystrem s palivem. Mohou také dovést energii do energetického ostrůvku, zálohovat celý chytrý dům podobně, jako počítačové UPS zálohují citlivé počítačové systémy nahradit benzínový agregát atd.

Hlavně však mohou aktivně vyrovnávat a zálohovat celou síť a předcházet blackoutům. Pokud při plné penetraci elektromobility poskytne každý z více než 5 mil. elektromobilů v ČR 40 kWh své baterie k vyrovnávání sítě, potom bude k dispozici více než 200 GWh, což může vykrýt celodenní výpadek všech našich elektráren.

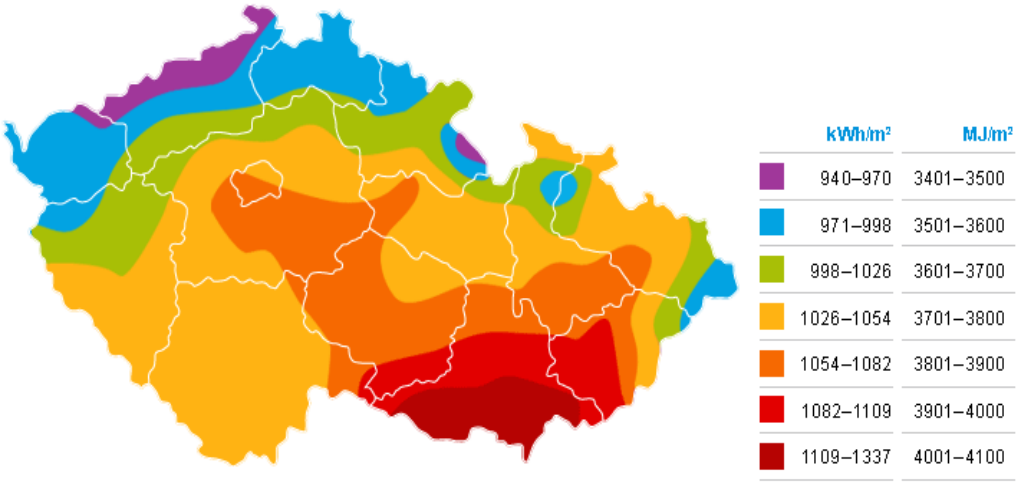
Tato kapacita bude dále narůstat jednak tím, že lze očekávat další zvyšování dojezdu, a tedy i kapacity baterií elektromobilů, ale také využitím baterií vyřazených z elektromobilů. Provozem totiž postupně klesá kapacita baterie a tedy i dojezd vozu. Pokles kapacity na 80% obvykle považujeme za hranici použitelnosti v elektromobilu. K této hranici se vztahuje i životnost udávaná výrobcem. Nic nám však nebrání z vyřazených baterií vytvořit úložiště, kde mohou ještě dlouho sloužit. Tak také dále snížíme ekologickou stopu výroby elektromobilů i cenu akumulace.

Levná akumulace otevře zcela nový pohled na fotovoltaiku a větrnou energetiku. Při jejich nasazení je totiž zásadním omezením skutečnost, že slunce svítí jenom ve dne a občas je zakryto mraky a vítr také nefouká stále. To znamená, že tyto zdroje musíme spojit s akumulací, nebo chytrou sítí, která tyto výkyvy dokáže zachytit. Pokud to dokážeme můžeme zcela změnit celou energetiku. Například náklady na pořízení fotovoltaických panelů již léta prudce klesají, jejich provozní náklady jsou zanedbatelné, zdroje nevyčerpatelné a neznečisťují prostředí. To otevírá cestu k ideální energetice.



Vývoj cen fotovoltaických panelů

Dnes již lze realizovat fotovoltaickou elektrárnu za cca 10 Kč/Wp[10]. To znamená, že při průměrném slunečním svitu v ČR investice 10 Kč vyrobí cca. 1 kWh ročně[11]. Protože malá domácí fotovoltaická elektrárna je na konci distribuční sítě, tak cenu vyrobené energie musíme srovnávat s cenou pro koncové spotřebitele, tedy cca 2 - 4 Kč/kWh. Potom, bez jakýchkoliv dotací, vychází návratnost investice za cca. 4 roky. Za těchto podmínek má smysl postupně pokrýt nejen každou vhodnou střechu, ale i vhodně orientované fasády, ploty atd.



Mapa slunečního svitu v ČR

10 Watt peak = výkon při plném oslunění

11 Pokud bude panel instalován v ideální poloze, realita bývá poněkud horší

Cenově je tedy fotovoltaika již více než konkurenceschopná. Pokud ji propojíme s levnou akumulací, tak můžeme budovat malé efektivní lokální, zdroje. Výhodou je, že nejsme technicky odkázáni na „velkou energetiku“, můžeme tedy vše budovat postupně a zdola. Tak snadněji využijeme znalosti místních podmínek a efektivně uplatníme potenciál místa.

Dnes mnozí spotřebitelé dokonce uvažují odpojení se od veřejné energetické sítě a chtějí budovat „energetické ostrůvky“. Ty jsou sice technologicky a investičně poněkud náročnější, ale náklady na jejich provoz jsou dlouhodobě předvídatelné a celková bilance již vychází srovnatelná s odběrem energie z veřejné sítě. Vede je k tomu tedy nejen touha po soběstačnosti, ale zejména nesmyslná a nepředvídatelná obchodní a cenová politika velkých dodavatelů energie.

Z technologického pohledu je tedy chytrá decentralizace energetické sítě velmi výhodná:

- Umožní automatizaci měření a zjednoduší obchodování s elektřinou
- Omezí přenosové ztráty
- Zvýší energetickou bezpečnost
- Sníží ekologickou stopu výroby energie i celé ekonomiky
- Sníží náklady na elektrickou energii

Taková decentralizace je však v zásadním rozporu s dnešním konceptem stále silnější centralizace a posilování jaderné energetiky. Vždyť dnes distribuce energie stojí násobně víc než její výroba a náklady na energii z nového bloku jaderné elektrárny by byly násobkem dnešní velkoobchodní ceny elektřiny[12]. Stojíme tedy na rozcestí. Z technologického pohledu je cesta jasná, otázkou však je, zda ji pochopí i veřejnost a politici.

12 Podrobněji viz Petr Vermouzek, Energetika 2.0, APEL, připravuje se

SOUČASNÁ LEGISLATIVA

Nové technologie zavádíme proto, aby nám usnadnily, zlepšily a zpříjemnily život. To přirozeně vnese změny do života společnosti, které si zase vyžádají přizpůsobení legislativy. Změny, které ještě vývoj technologií přinese mohou být zásadní a dnes ledacos z nich jen odhadujeme. Proto musíme postupovat rozvážně a s hlubokým pochopením podstaty problémů, které mají naše zásahy řešit. Jen tak předejdeme omylům typu „solární baroni“, „OpenCard“ atd. Výhodou místní politiky je to, že v rámci svých kompetencí může na případné problémy reagovat rychleji a citlivěji než vláda, parlament či EU.

Současná legislativa ještě existenci elektromobility nedokázala dostatečně vstřebat a pochopit. Není příliš divu, vždyť jen malá část veřejnosti užívá elektromobil, proto ani politici či úředníci nemají praktické zkušenosti a neznají skutečné potřeby elektromobilistů. Přesto jsme již dnes zavaleni horami předpisů a nařízení, které situaci příliš neprospívají. Typickým problémem je to, že předpisy obvykle nerozlišují mezi wallboxem a rychlonabíječkou. Proto horlivý úředník občas vyžaduje hory formalit, po elektromobilistovi, který si chce před svou garáží zřídit domácí zásuvku na nabíjení. Situaci výrazně komplikuje i skutečnost, že rozvoj elektromobility vyvolá rozsáhlé změny i v souvisejících oborech (doprava, energetika, daně, urbanismus, telekomunikace…), se kterými je třeba počítat a jejich vliv předjímat. To při současném striktním rozdělení agend mezi několik ministerstev a mnoho odborů nebude snadné.

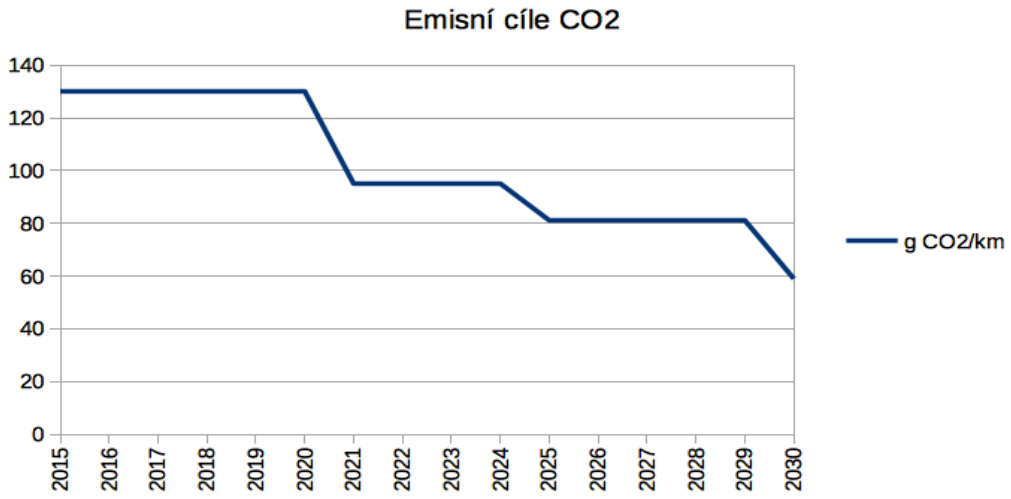
Stojíme na začátku dlouhé cesty…

ČESKÁ A EVROPSKÁ LEGISLATIVA

Zainteresovanost České republiky započala v roce 2015, kdy Vláda České republiky svým usnesením č. 941 ze dne 20. listopadu 2015 schválila Národní akční plán čisté mobility, kdy uložila svým ministrům nejen tomuto kroku zajistit publicitu, ale zajistit související právní předpisy a hlavně zajistit podmínky. Zatím pokulhávají jak právní předpisy, tak podmínky. Usnesení Vlády ČR, stejně jako Národní akční plán čisté mobility, jsou přílohou této Strategie.

Národní akční plán čisté mobility předložilo Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR v říjnu 2015 a obsahuje zhodnocení současného stavu, predikci vývoje jednotlivých druhů alternativních paliv, strategický a legislativní rámec EU a ČR v oblasti alternativních paliv, dotační programy, strategické cíle a karty opatření.

Tento Národní akční plán čisté mobility byl následně aktualizován v listopadu 2018, kde mimo jiné byly přijaty emisní cíle CO_2.



Pro účely čerpání dotací z Národního programu Životní prostředí byl vyhotoven materiál, který se nazývá Elektromobilita – osvětový materiál, který mimo jiné obsahuje mapy ČR se zobrazením území

s překročenými imisními limity, základní orientaci v elektromobilitě, dobíjecí infrastruktuře, typech konektorů, a zejména první technická doporučení pro projektování, realizaci a značení vyhrazených stání a sloupků dobíjení pro elektromobily.

V rámci stavebního řádu ČR, tj. stavebního zákona č. 183/2006 Sb. v jeho platném znění, a souvisejících předpisů tj. zejména prováděcích vyhlášek, zatím legislativa příliš konkrétní k dobíjecí infrastruktuře a obecně elektromobilitě příliš konkrétní není. Nejvíce konkrétní je vyhláška č. 268/2009 Sb. (je rovněž v příloze legislativních podkladů) o technických požadavcích na stavby. Zde v §48a jsou technické specifikace pro dobíjecí stanice a čerpací stanice pohonných hmot. Běžné dobíjecí stanice na AC proud musí být vybaveny alespoň zásuvkami nebo vozidlovými zásuvkovými přípojkami s jedním kolíkem a dvěma dutinkami v souladu s příslušnými normami. Vysoce výkonné dobíjecí stanice na AC proud musí být vybaveny alespoň zásuvkovými přípojkami s jedním kolíkem a dvěma dutinkami v souladu s normovými hodnotami. Vysoce výkonné dobíjecí stanice na DC proud musí být vybaveny alespoň zásuvkovými přípojkami kombinovaného nabíjecího systému Combo2 v souladu s normovými hodnotami.

Taková legislativa je nedostatečná. Obecně v praxi stavebních úřadů jsou extrémy od územního řízení s následným stavebním řízením, nebo jako další extrém naprostý nezájem stavebního úřadu, který se k dobíjecímu místu staví jako k elektrickému spotřebiči. Jsou i případy, kdy investor požadoval po stavebním úřadu, aby tento definoval parametry a požadavky, přestože státní legislativa toto nedefinuje, je skoupá. Ani jedno z toho není tou správnou cestou.

Obecně se stavební úřady shodují na vydávání územního souhlasu k nabíjecímu místu včetně elektrické přípojky. Jiná situace však je v případě tzv. rychlodobíječek na DC proud, jejichž umístění již s sebou nese nezbytnost zřízení transformačního místa, trafostanice. Tam už je územní řízení nezbytné. Snad avizovaná novela stavebního zákona a předpisů souvisejících přinese zlepšení této situace.

Často frekventovaným dotazem je, zda obec nebo město může, pokud je vlastníkem a provozovatelem dobíjecí stanice, prodávat elektřinu z dobíjecí stanice. Odpověď je ano, může. Komerční provoz, tj. za úplatu, dobíjecích stanic pro elektromobily hodnotí živnostenský úřad jako tzv. volnou živnost. Zákon č. 311/2006 Sb. o pohonných hmotách a čerpacích stanicích odlišuje pojmy jako čerpací stanice a dobíjecí stanice, upravuje technické podmínky realizace čerpacích stanic a dobíjecích stanic a obsahuje pravidla evidence čerpacích stanic a dobíjecích stanic. Provozovatelé dobíjecích stanic pro elektromobily musí před zahájením provozu oznámit údaje na ministerstvo průmyslu a obchodu, a zejména zveřejnit ceny účtované na dobíjecí stanici. Provozovatelé dobíjecí stanice, tedy i města a obce, nepotřebují obchodní licenci dle Energetického zákona.

STRATEGICKÉ DOKUMENTY MĚSTA PLZNĚ

Město Plzeň zatím žádné strategické dokumenty k elektromobilitě nemá, měla by tomu napomoci tato studie. Město Plzeň má přijatý Generel dopravy v klidu z roku 2017, a to část návrhovou a analytickou. Dále má město Plzeň Návrh rozvoje systému dopravy v klidu a Požadavky na řešení parkovacích objektů. Požadavky na řešení parkovacích objektů jsou v oblasti elektromobility obecné, tj. že v rámci parkovacího objektu budou vybudována stání s dobíjecím zařízením elektromobilů a že kapacita elektrické přípojky objektu umožní v budoucnosti rozšíření počtu dobíjecích míst, což je správný požadavek. Na tento požadavek by se nemělo zapomenout při zpracování projektové dokumentace parkovacího domu, a zejména při zajištění tzv. rezervovaného příkonu elektrické energie pro stavbu od distributora elektrické energie. Strategické dokumenty města Plzně jsou rovněž přílohou této strategie.

Tyto požadavky jsou zahrnuty ve Směrnici evropského parlamentu a rady ze dne 30. května 2018 (rovněž přiložena) a do české legislativy by měly být zahrnuty v březnu roku 2020, tedy zanedlouho.

Dále má město Plzeň strategický dokument Plán udržitelné mobility města Plzně, kde podpora elektromobility je zaměřena hlavně na městskou hromadnou dopravu s cílem eliminovat autobusy s dieselovým pohonem, obecně potom jsou dobíjecí místa zmíněna při budování parkovacích domů a parkovišť P+R.

přehled a výtah relevantních ustanovení

- **Sdělení Komise „Evropská strategie pro nízkoemisní dopravu“**[13]
- **Sdělení Komise „Širší využívání alternativních paliv - Akční plán pro zavádění infrastruktury pro alternativní paliva podle čl. 10 odst. 6 směrnice 2014/94/EU** [14]
- **Sdělení Komise „Čistá planeta: Evropská dlouhodobá vize prosperující, moderní, konkurenceschopné a klimaticky neutrální ekonomiky“ (obsahuje dlouhodobou klimatickou strategii EU do roku 2050 – klimatická neutralita a dekarbonizace)**[15]
- **Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů - Evropa v pohybu – Udržitelná mobilita pro Evropu: bezpečná, propojená a čistá /kód Rady 9141/18, KOM(2018) 293 v konečném znění/**[16]
- **Sdělení EK „Evropa v pohybu“** z května 2017 stanoven cíl vybudovat nejpozději do roku 2025 páteřní infrastrukturu pro alternativní paliva pro hlavní síť. Odhaduje se přitom, že do roku 2025 bude jen na vybavení TEN-T koridorů (podmnožina hlavní sítě TEN-T) zapotřebí 1,5 miliardy €.
- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/844 ze dne 30. května 2018, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti** [17] Ta obsahuje požadavek na členské státy, aby v případě jiných než obytných budov a v případě již zbudovaných takovýchto budov, pokud procházející větší renovací, zajistily instalaci nejméně jedné dobíjecí stanice ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/94/EU a vedení elektrických kabelů, nejméně pro každé páté parkovací místo, aby byla v pozdější fázi umožněna instalace dobíjecích stanic pro elektrická vozidla. V případě nových obytných budov a obytných budov procházejících větší renovací, pak mají členské státy zajistit instalaci vedení pro elektrické kabely, pro každé parkovací místo, aby byla v pozdější fázi umožněna instalace dobíjecích stanic pro elektrická vozidla. V obou těchto případech se tento požadavek týká budov, které mají více než deset parkovacích míst a u nichž žádosti o stavební povolení či rovnocenné žádosti byly podány před 10. březnem 2021. Tyto požadavky je přitom třeba implementovat do vnitrostátního práva ČR do 10. března 2020, kdy končí lhůta pro transpozici uvedené směrnice. Do 1. ledna 2025 pak mají členské státy povinnost rovněž stanovit požadavky týkající se instalace minimálního počtu dobíjecích stanic do všech jiných než obytných budov s více než dvaceti parkovacími místy. Tento požadavek se tak týká i budov zbudovaných před vstupem této směrnice v účinnost. V neposlední řadě pak směrnice obsahuje požadavek na členské státy stanovit opatření v zájmu jednoduššího zavádění dobíjecích stanic v nových i stávajících obytných i jiných než obytných budovách a zabývají se případnými regulačními překážkami, včetně povolovacích a schvalovacích postupů. Jak je z výše uvedeného zřejmé, může implementace požadavků této nové směrnice představovat pro sektor elektromobility výraznou příležitost. V této souvislosti je třeba konstatovat, že směrnice stanoví minimální požadavky a členské státy si mohou na národní úrovni stanovit požadavky přísnější.
- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/94/EU ze dne 22. října 2014 o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva** [18]

13 https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0e8b694e-59b5-11e8-ab41-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF

14 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0652&from=cs

15 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=CS

16 https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/3rd-mobility-pack/com20180293-communication_en.pdf

17 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=CS

- **Směrnice Evropského Parlamentu a Rady (EU) 2016/2284 ze dne 14. prosince 2016 o snížení národních emisí některých látek znečišťujících ovzduší, o změně směrnice 2003/35/ES a o zrušení směrnice 2001/81/ES**[19]
- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1161 ze dne 20. června 2019, kterou se mění Směrnice 2009/33/ES o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel**[20]
- **Nařízení Evropského Parlamentu a rady (EU) 2019/631 ze dne 17. dubna 2019, kterým se stanoví výkonnostní normy pro emise CO2 pro nové osobní automobily a pro nová lehká užitková vozidla a kterým se zrušují nařízení (ES) č. 443/2009 a (EU) č. 510/2011** [21]
- Od 1. ledna 2025 průměrné emise z vozového parku nových osobních automobilů u výrobce sníží o 15 % oproti roku 2021, průměrné emise z vozového parku nových lehkých užitkových vozidel se u výrobce sníží o 15 % oproti roku pro rok 2021. Od 1. ledna 2030 se průměrné emise z vozového parku nových osobních automobilů u výrobce sníží o 37,5 % oproti roku 2021 a průměrné emise z vozového parku nových lehkých užitkových vozidel se sníží o 31 % oproti roku 2021. Od 1. ledna 2025 podíl vozidel s nulovými a nízkými emisemi u výrobce OA a LUV 15 % na vozovém parku výrobce. Od 1. ledna 2030 podíl OA s nulovými a nízkými emisemi dosáhne 35% a u výrobce LUV 30% podílu u výrobce.
- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1242 ze dne 20. června 2019, kterým se stanoví výkonnostní normy pro emise CO2 pro nová těžká vozidla a kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 595/2009 a (EU) 2018/956 a směrnice Rady 96/53/ES**[22]

STRATEGICKÉ DOKUMENTY EU A ČR, TJ. PŘEHLED A VÝTAH RELEVANTNÍCH USTANOVENÍ

- **Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu**[23]
- **Národní akční plán čisté mobility**[24]
- **Národní akční plán smart Grids**[25]
- **Státní politika životního prostředí ČR** [26]
- **Politika ochrany klimatu v ČR**[27]
- **Národní program snižování emisí ČR**[28]
- **Memorandum o partnerství a spolupráci při rozvoji komplexního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji.** [29]

18 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=CS

19 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016L2284&from=CS

20 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1161&from=CS

21 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0631&from=EN

22 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R1242&from=CS

23 https://www.mpo.cz/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/navrh-vnitrostatniho-planu-v-oblasti-energetiky-a-klimatu-ceske-republiky--243377/

24 https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/automobilovy-prumysl/narodni-akcni-plan-ciste-mobility--167456/

25 https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/narodni-akcni-plan-pro-chytre-site/2019/9/Aktualizace_NAP_SG_2019-2030.pdf

26 https://www.mzp.cz/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi

27 https://www.mzp.cz/cz/politika_ochrany_klimatu_2017

28 https://www.mzp.cz/cz/strategicke_dokumenty

PLÁNOVANÝ (OČEKÁVANÝ) LEGISLATIVNÍ VÝVOJ V EU A ČR

Do 31. prosince 2022 předloží Komise zprávu Evropskému parlamentu a Radě o účinnosti tohoto nařízení, o cíli snížení emisí CO_2 a o úrovni mechanismu pobídek pro těžká vozidla s nulovými a nízkými emisemi platných od roku 2030, o stanovení cílů snížení emisí CO_2 pro další typy těžkých vozidel, včetně přípojných vozidel, autobusů a autokarů a účelových vozidel, a o zavedení závazných cílů snížení emisí CO_2 pro těžká vozidla pro období počínající roky 2035 a 2040.

V roce 2023 by měla Komise rovněž určit jasnou cestu k dalšímu snižování emisí CO_2 u osobních automobilů a lehkých užitkových vozidel v období po roce 2030.

V roce 2020 bude revize Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/94/EU ze dne 22. října 2014 o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva.

Zpřísňování podmínek pro vjezd do nízkoemisních zón.

Změny v daňových a dotačních programech směrem k větší podpoře bez a nízkoemisních vozidel.

29 https://www.czechinvest.org/getattachment/Homepage/Novinky/Listopad-2019/CzechInvest-podepsal-vodikove-memorandum-pro-Ustec/TZ_Kraj_sazi_na_vodik_Usti_nad_Labem.pdf

JAK NA TO?

Zavádění elektromobility do města bude sice postupné, ale zato může město výrazně změnit. Čistý a tichý provoz vozidel zpříjemní veřejný prostor a prospěje zdraví obyvatel, nízké provozní náklady jim usnadní život a otevře nové příležitosti atd. Na této cestě by měly jít příkladem státní, krajské a městské organizace. Nejen proto, aby ukázaly, že změnu berou vážně, ale zejména proto, aby jejich pracovníci pochopili výhody a změny, které nové technologie přinášejí. Jen tak budou schopni rozumně reagovat na nově přicházející možnosti a potřeby. Ty rozhodně přijdou. Budou spočívat v prudkém nárůstu počtu nejen osobních elektromobilů, ale již i dodávek a kamionů. Přitom prudce klesnou provozní náklady, které dnes omezují intenzitu automobilové dopravy. Pokud padne toto omezení, tak doprava může dále extrémně vzrůstat. Řešením by například mohlo být zpoplatnění všech vozidel za užití dopravní cesty pomocí krabičky s GPS podobné krabičce, kterou dnes zpoplatňujeme kamiony za použití dálnice[30]. Velkou změnou v dohledné budoucnosti bude nástup autonomních vozidel. Ty dále sníží náklady na dopravu a otevřou nové aplikace a příležitosti, jejichž dopad dnes nedokážeme ani domyslet.

VÝBĚR VOZU

Prvním krokem v cestě za elektromobilitou bývá výběr vozu. Donedávna byl výběr typů dosti omezený a jejich dostupnost obtížná. Často se na dodání vozu čekalo měsíce, někdy i roky. V blízké budoucnosti by se situace měla výrazně změnit. Dnešní výrobci prudce stupňují výrobu a rozšiřují sortiment. Současně na trh vstupují noví výrobci. V dohledné době tedy bude výběr bohatší a nákup snažší.

Při výběru bychom měli sledovat nejen obvyklá hlediska (kategorie a velikost, jízdní parametry…), ale dobře uvážit i nároky vyplývající z toho, jak budeme vůz převážně využívat. Pokud se vůz bude pohybovat převážně po městě, budou stačit menší baterie, tedy menší dojezd, ale nižší cena. Pokud budou převažovat dlouhé cesty, musíme volit vůz s většími bateriemi, tedy i vyšší cenou.

Často přehlíženým parametrem bývá výkon palubní nabíječky. Ten určuje rychlost nabíjení, tedy i praktičnost v mnoha činnostech. Dnes je mnoho elektromobilů (snad záměrně) vybaveno jen slabou nabíječkou 3,6 kW (230V/16A). Ta je sice výrobně poněkud levnější a také lehčí než „plnohodnotná“ nabíječka 22 kW (3x400V/32A), ale přináší mnoho praktických omezení. Vždyť nabíjí rychlostí jen cca 25 km/hod. a pro plné nabití většího vozu potřebuje celý den! Silnější nabíječka sice zvýší výrobní náklady a hmotnost vozu o cca 1%, ale výrazně zlepší jeho praktičnost.

Ještě výhodnější jsou „obousměrné“ nabíječky, kterými jsou vybaveny některé pokročilé elektromobily poslední generace. Ty umožňují jak ukládání energie ze sítě do baterie, tak z baterie vyrábět síťové napětí. Díky tomu mohou vyrovnávat či posilovat síť, zálohovat dům, dovést energii do energetického ostrůvku, nahradit elektrický agregát v místech, kde není dostupná síť či pomoci kolegovi, který zůstal na cestě s vybitou baterií.

Elektromobil má dlouhou životnost. Jeho baterie vydrží až 5 tis. cyklů, což při dojezdu 200 km představuje 1 mil. km. Ekonomická i ekologická výhodnost je zřejmá

30 Podrobněji např.: Petr Vermouzek, Jak elektromobilita mění Svět, APEL 2014

Obvyklou výhradou proti elektromobilům je jejich vysoká pořizovací cena. Ta dnes opravdu výrazně přesahuje cenu srovnatelného vozu s výfukem. Rozdíl je sice s každou generací nižší, ale prozatím je významný. Pokud si však spočítáme „celkové náklady na vlastnictví“ (TCO), tak zjistíme, že díky nepatrným provozním nákladům a delší životnosti vychází jízda elektromobilem levněji, než jízda spalovacím vozem. To bychom si měli uvědomit i při všech výběrových řízeních. Vůz bychom měli vybírat ne podle nejnižší pořizovací ceny, ale dle TCO/km v záruce. Tím vytvoříme tlak na výrobce, který povede nejen ke snižování ceny, ale i zdokonalování technologií a prodlužování záruky. Současně zvolíme vůz, který je pro nás ekonomicky a provozně nejvýhodnější.

Užívání vozu

Uživatelé si obvykle na užití elektromobilu rychle zvyknou a neradi se vrací ke spalovacím vozům. Stačí si zvyknout na poněkud přesnější plánování cest a na dlouhých cestách kombinovat zastávky na občerstvení a WC s nabíjením. Na ticho v kabině, čistý vzduch, plynulost jízdy a silnou akceleraci elektromobilu si stěžují jen „milovníci vůně benzínu“, tedy osobnosti poněkud nedospělé.

Dnes elektromobily pořizují zejména firmy do svých flotil. Často tedy vidíme, že zaměstnanec dorazí do práce ve svém hřmotícím a smrdícím obstarožním voze a zde přesedne do tichého a čistého elektromobilu. Bylo by tedy všeobecně prospěšné, aby zaměstnavatelé poskytli elektromobily svým zaměstnancům i pro soukromé užití. Zaměstnavateli tak vzrostou náklady jen nepatrně, zaměstnanec je může pomocí digitální knihy jízd hradit, nebo je může dostat jako benefit[31]. Pokud zaměstnanec bude mít jistotu dostupnosti firemního auta pro soukromé účely, tak nebude mít další držení starého soukromého vozu smysl, a zbaví se ho. Tak zlepšíme čistotu města a současně uvolníme parkoviště.

Nové příležitosti

Nové technologie mění naše obvyklé zvyklosti a otevírají nové možnosti. Například jednoduchá diagnostika stavu elektromobilu, jeho příjemné užívání a nízké provozní náklady velmi zvýhodňují a usnadňují Car sharing. Ten zase může redukovat množství osobních aut ve městě, protože pro ty, kteří potřebují jen málo jezdit zjistí, že je pro ně výhodnější auto sdílet, než jej vlastnit. Podobně mohou fungovat i služby typu Uber.

Výhodnost tohoto postupu potvrzují zkušenosti našich rakouských přátel z Waidhofenu. Mnozí z nich zjistili, že jezdí poměrně málo, že jejich vozy většinu dne jen někde parkují, že je tedy nesmyslné držet vlastní auto. Proto založili sdružení, složili se na několik elektromobilů a ty spolu sdílejí, případně je půjčují i zájemcům mimo toto sdružení. Zdůrazňují nejen až překvapivou ekonomickou výhodnost této aktivity, ale i to, že posílila sousedství a dobré vztahy občanů města.

Elektromobilita nejsou jen osobní auta, ale také elektrická kola, koloběžky, skútry atd. Ty mohou dále odlehčit městské dopravě a snížit náklady uživatelů. Jejich půjčovny mohou pomocí aplikace v chytrém mobilu optimalizovat jejich užití a výrazně změnit veřejný prostor města.

Dnes je ve městě mnoho míst, kde je vjezd zakázán, protože exhalace a hluk konvenčních vozů zde nejsou přijatelné. Toto omezení nemusí platit pro elektromobily, protože jejich exhalace a hluk jsou nepatrné.

Malé provozní náklady, nepatrné exhalace a hluk elektromobilu, ve spojení s moderními digitálními technologiemi umožní personalizaci části veřejné dopravy. Víme, že v každém městě jsou odlehlá místa, ve kterých je obtížné a drahé udržovat potřebnou celodenní dopravní obslužnost. Také víme, že pro některé seniory a handicapované je využití standardní veřejné dopravy velmi obtížné. Tyto problémy může efektivně a levně řešit „Taxibus“[32], tedy větší elektromobil, webová aplikace s telefonní podporou a řidič ve veřejně prospěšné práci.

31 To si údajně někteří úředníci FÚ vysvětlují jako nezdaněný příjem a komplikují zaměstnavateli život další složitou byrokracií. Tento postup je zcela kontraproduktivní a měl by být vhodnou legislativou zrušen.

32 Podrobněji: Petr Vermouzek, Taxibus, APEL, 2016

… další podobné příležitosti, reagující na potřeby společnosti a rozvoj technologií budou jistě dále vznikat. Uvedené příklady mají jen ilustrovat nové možnosti. Je jen na nás, jak je dovedeme využít.

BUDOVÁNÍ ZÁZEMÍ

Pro hladký rozvoj elektromobility je třeba budovat potřebné zázemí s jistým předstihem, aby se nestaly jeho brzdou. Dnes se nejčastěji mluví o budování rychlonabíječek. Laická veřejnost totiž jen mechanicky přenáší své staré zvyklosti na novou technologii. Jistě, ve městě by mělo být několik rychlonabíječek podobných dnešním benzínovým pumpám. Půjde dokonce využít i stávajících pump a zkombinovat jejich provoz s nabíjením. Majitelé pump se tak připraví na nadcházející změnu. To však tvář města příliš nezmění.

Mnohem větší změnu přinese budování wallboxů. Vždyť cílově by wallbox měl být „příslušenstvím“ každého bytu, kanceláře atd. Dnes by jich tedy mělo být více než je elektromobilů ve městě, aby se nestaly brzdou rozvoje elektromobility. To je jistě velký úkol pro vedení města. To však nedokáže okamžitě řešit potřeby každého svého občana. Proto musí být otevřené a vstřícné k zájemcům, kteří si chtějí své wallboxy vybudovat sami. Mělo by co nejvíce zjednodušit potřebné formality, případně nabídnout další podporu. Podmínkou však musí být veřejné sdílení budovaného wallboxu. Také bude nutné prosadit pravidlo, že parkovací místo u wallboxu je vyhrazeno elektromobilům a přestupky proti tomuto pravidlu trestat.

Soukromá iniciativa v budování wallboxů bude výhodná i proto, že výsledná struktura majitelů bude velmi heterogenní, a tedy i stabilní. Bude zde fungovat konkurence a předejdeme nebezpečí zvůle monopolistů. Toto budování potřebné infrastruktury „zdola“ také nejlépe využije všech možností, které město skýtá. Vždyť obyvatelé nejlépe znají místo, ve kterém žijí a dokáží najít nejlepší způsob jeho využití.

Velkým úkolem pro vedení města bude dlouhodobé plánování infrastruktury. Její vytvoření totiž nemůže koncipovat jako jednorázový úkol. Vždyť cílově zasáhne každou ulici, každé parkoviště, každé parkovací místo. Musíme tedy najít postupy a nastartovat procesy, které umožní řešit jak okamžité potřeby, tak připravit potřebný dlouhodobý výhled k co nejefektivnějšímu budování a rozšiřování infrastruktury.

Rozhodně bude výhodné sledovat všechny stavební a zemní práce ve městě a u každé posoudit, zda ji není možné využít k položení potřebných kabelů, či alespoň chrániček, které umožní snadnou a levnou instalaci wallboxů, až v daném místě dozraje jejich potřeba.

V prvním kroku bude výhodné využít lamp veřejného osvětlení. Jejich staré instalace byly dimenzovány na použití rtuťových či sodíkových výbojek. Ty měly malou účinnost a tedy i velký příkon. Dnes je můžeme nahradit technologií LED, která má řádově nižší spotřebu, Tak vznikne potřebná rezerva výkonu k instalaci wallboxu.

Problém je v tom, že proud je v rozvodu veřejného osvětlení jen v noci, kdy má osvětlení svítit. Problém můžeme vyřešit tak, že rozvod bude trvale pod napětím a osvětlení budou zapínat chytré wallboxy. Ty mohou reagovat na datový rozkaz z centrály, nebo mohou mít kalendář s časovým rozvrhem. Mohou také reagovat na úroveň denního světla, nebo být řízeny IR senzory, které detekují přítomnost chodce.

Další problém je opět v podstatě jen byrokratický. Sazba za veřejné osvětlení je totiž jiná, než sazba za nabíjení elektromobilů. Bude tedy třeba rozlišit, kolik energie spotřebovalo osvětlení a kolik nabíjení. Protože chytré wallboxy velmi přesně měří proud pro nabíjení, aby jej mohly účtovat zákazníkům, bude je jen třeba odečíst od spotřeby veřejného osvětlení.

PROPAGACE, EDUKACE, SPOLUPRÁCE

Podmínkou harmonického začlenění nových technologií do našeho života je pochopení jejich podstaty, výhod i změn které přinášejí[33]. Jen tak je veřejnost může přijmout a efektivně využívat. Toto pochopení je dnes velmi slabé, proto se ve veřejném prostoru, dokonce i v seriózních médiích často setkáváme s nesmysly a bludy. Kdysi nám sice ve škole vysvětlili podstatu spalovacího motoru a jeho použití známe

33 Viz: Petr Vermouzek, Technologie a „Velká transformace“, APEL 2019

z každodenního života, ale většina z nás elektromobil ani neviděla. Proto mohou odpůrci nových technologií tak snadno manipulovat veřejným míněním. Následkem nekonečných ideologických či lobbistických šarvátek a jednostranných postojů politiků (my nic, to zlí zelení a nepřátelská EU) se většina veřejnosti v nových technologií nevyzná a proto se jich obává. Problém je v tom, že dobrat se potřebných informací je obtížné. Jejich útržky jsou rozesety po desítkách webů, či skryty v tlustých vědeckých monografiích. Chybí základní učebnice, web s uceleným souborem informací, seriózní vysvětlení základních souvislostí atd.

Potíž je v tom, že ani odborníci nevytvářejí ucelené a konzistentní odborné veřejné mínění. Každý řeší svůj okruh problémů, ale o jejich vzájemné vztahy a širší souvislosti se nikdo z nich nezajímá. Jistě. Jde o situaci obvyklou vždy, kdy vzniká něco nového a nadějného. Všichni usilují udělat další krok v řešení svého problému a na obecný pohled již nemají ani čas, ani sílu. Čas už však dozrál k tomu, abychom jednotlivé pohledy začali propojovat a vytvářet seriózní a ucelené odborné veřejné mínění. Základem této aktivity by mělo být referenční webové sídlo (portál), které by umožnilo spolupráci odborníků soustředilo podklady a znalosti, iniciovalo potřebné aktivity a hlavně propagovalo jak dosažené výsledky, tak možnosti elektromobility a souvisejících technologií. Tato propagace musí být ucelená a musí pokrýt všechny cílové skupiny:

- odborníky
- novináře
- politiky a úředníky
- firmy a podnikatele
- laickou veřejnost
- děti a mládež

Je zřejmé, že tento úkol je pro odborníky jen okrajovou starostí a přesahuje možnosti laiků či úředníků. Přitom potřebné propojení odborníků a z něj vyplývající propagace a edukace může prospět rozvoji elektromobility více, než masivní dotace. Mělo by tedy smysl založit profesionální tým[34], který by vše organizoval, vytvářel podporu jak odborníkům, tak státním a místním autoritám, podporoval spolupráci atd.

Z pohledu města se tyto problémy mohou zdát jen okrajové a nedůležité. Potíž však nastane v okamžiku, kdy bude třeba občany přesvědčit o aktivitách nutných k hladkému zavedení elektromobility. S pravděpodobností blízkou jistotě se ve městě najdou občané, kteří nebudou s těmito aktivitami souhlasit a budou argumentovat bludy, kterých je veřejný prostor plný. V tomto případě by jednoznačné věcné argumenty odborné autority měly jistě větší efekt, než tvrzení že naše rozhodnutí vychází z toho či onoho nařízení vlády či doporučení EU.

34 Podrobněji: Petr Vermouzek, Jak dál? APEL 2017

ZÁVĚREM

Tento text probírá problémy, které přesahují možnosti a přímé zájmy města. Měl však vysvětlit základní souvislosti nutné k pochopení problematiky a základní orientaci. Jen tak předejdeme zbytečným chybám či omylům a vyhneme se slepým cestám. To v dnešních poměrech nebude snadné.

Hlubší pochopení problematiky snad přispěje i k tomu, že se město bude snažit uplatnit svou autoritou a zasadit se o nápravu současných legislativních nejasností a problémů jak doma, tak v celé společnosti.

Listopad 2019

(CC) BY-NC-SA
Petr Vermouzek
pavouk33@gmail.com
S vydatnou podporou mnoha přátel elektromobility