



Dresden.
Dresdner

CDV CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU

Komunální rozvoj elektromobility



Zkušenosti z Litoměřic a Drážďan



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014 – 2020

Úvodní slovo místostarostky

Díky integrovanému konceptu energie a ochrany klimatu (IEuKK) a členství v klimatické alianci a paktu starostů pro klima a energii si město Drážďany stanovilo cíl snížit specifické emise skleníkových plynů o nejméně 10 procent každých pět let. Na cestě k tomu, aby se stalo energeticky účinným městem, jsou stejně důležité sektory tepla, elektřiny a dopravy. Zejména dopravní oblast se nachází v současné době v přelomu. Drážďanské společnosti veřejné dopravy každoročně hlásí vyšší počet uživatelů a stále větší ústřední roli hraje touha po dostatečných a bezpečných cyklostezkách. Cílem zemského hlavního města Drážďany je udržitelná mobilita, která uvede v soulad individuální potřeby občanů s ochranou životního prostředí a klimatu a atraktivním rozvojem města.

Plnění cílů ochrany klimatu vykonávají firmy a soukromé domácnosti, jakož i městská správa zemského hlavního města Drážďany. Město testuje jednotlivá opatření v pilotních projektech. Projekt německo-české spolupráce „e-FEKTA Posilování městského úřadu Litoměřice a Drážďany v oblasti udržitelné mobility“ je jedním z nich. S podporou Evropské unie se posilují institucionální kapacity obou měst v oblasti udržitelné dopravy a využívání obnovitelných zdrojů energie, podporuje se výměna zkušeností mezi Českou republikou a Saskem a zavádějí se inovativní opatření v odvětví dopravy. Důraz je kladen na elektromobilitu, která může významně přispět ke snížení emisí skleníkových plynů, hluku a látek znečišťujících ovzduší, a tím k ochraně klimatu a ke zvýšení kvality života.

Tato brožura zprostředkovává informace o různých činnostech zemského hlavního města a jeho partnerů v oblasti elektromobility a představuje řadu příkladů osvědčených postupů. Měla by sloužit k informování a inspiraci obcí, měst a veřejnosti.

Více o aktivitách zemského hlavního města v oblasti elektromobility a o projektu „e-FEKTA“ naleznete na webových stránkách www.dresden.de/elektromobilitaet. Přeji vám zajímavé čtení.



Fotografie: David Brandt

Eva Jähnigen

Místostarostka zodpovědná za životní prostředí a komunální služby
Zemského hlavního města Drážďany

Úvodní slovo starosty

Město Litoměřice se dlouhodobě zapojuje do řady projektů souvisejících se zvyšováním energetické efektivity a energetických úspor ve městě, využívání obnovitelných zdrojů energie včetně solární a geotermální energie a alternativ v dopravě.

Projekt přeshraniční spolupráce „e-FEKTA“, z Programu spolupráce Česká republika – Svobodný stát Sasko 2014-2020, který jsme iniciovali společně s městem Drážďany, představuje jeden z nich. Jeho cílem je posílit institucionální kapacitu obou měst v oblastech udržitelné dopravy a využití obnovitelných zdrojů energie, výměna zkušeností mezi oběma městy a testování nových inovativních opatření. Přestože jsou Drážďany město podstatně větší než Litoměřice, můžeme se i my pochlubit aktivitami a zkušenostmi, z kterých může i takovýto partner čerpat. Je to určitě náš energetický management a chystaná opatření na využití elektrické energie v dopravě na bázi akumulace solární energie, v mobilitě pak například zkušenosti s provozem elektrovozidel a elektro kol v městském vozovém parku.

V rámci projektu „e-FEKTA“ město Litoměřice zpracovává svůj první Plán udržitelné městské mobility (PUMM) za odborné asistence Centra dopravního výzkumu, v.v.i., a s inspirací a využitím zkušeností města Drážďany. Litoměřice vzhledem ke své velikosti nejsou povinny PUMM zpracovávat, je to však užitečný nástroj, jak koncepčně rozvíjet městskou mobilitu tak, aby byla udržitelná, bezpečná, dostupná pro všechny skupiny obyvatel a šetrná k životnímu prostředí a zdraví, a městské veřejné prostory byly díky integrovaným a komplexním řešením přívětivější k lidem než automobilům. Naším cílem je i ukázat cestu ostatním městům naší velikosti, proč je tento strategický dokument důležitý a rádi se podělíme o naše zkušenosti s jeho tvorbou a naplňováním.

V Litoměřicích budou v rámci projektu e-FEKTA zaváděny a testovány systémy akumulace energie ze solárních panelů pro dobíjecí stanice elektromobilů. Kromě toho byl analyzován potenciál a předpoklady pro další zavádění elektromobility v obou městech s důrazem na městskou hromadnou dopravu.

Více o aktivitách v mobilitě v Litoměřicích a projektu „e-FEKTA“ jsou k dispozici na webových stránkách www.litomericedostupnevsem.cz.

Přeji všem hodně načerpané inspirace.



Fotografie: městský úřad Litoměřice

Ladislav Chlupáč
Starosta Litoměřic

Komunální
rozvoj
elektromobility
Zkušenosti z Litoměřic
a Drážďan

1. Ukotvení elektromobility v městské správě v Drážďanech	6
2. Elektromobilita ve strategiích městského rozvoje v Litoměřicích	7
3. Potenciál elektromobility v Drážďanech	8
4. Potenciál elektromobility v Litoměřicích	10
5. Elektrická vozidla ve flotile Zemského hlavního města Drážďany	12
6. Elektrické automobily ve flotile Městského úřadu Litoměřice	14
7. Elektrobusy v městské hromadné dopravě v Drážďanech	16
8. E-kola ve flotile Městského úřadu Litoměřice	17
9. Body mobility v Drážďanech	18
10. Ukládání obnovitelné energie pro elektrovozy v Litoměřicích	20
Seznam literatury	22
Tiráž	23

1. Ukotvení elektromobility v městské správě v Drážďanech

Cílem zemského hlavního města Drážďany je snížit specifické emise skleníkových plynů každých pět let o nejméně deset procent. K tomu se zemské hlavní město Drážďany zavázalo v rámci svého členství v klimatické alianci a v paktu starostů pro klima a energii. Pro dosažení tohoto cíle se městská rada v roce 2013 rozhodla na strategickém základě pro akční plán „Integrovaný koncept energie a ochrany klimatu Drážďany 2030“ (IEuKK). Drážďanská strategie ochrany klimatu „Energie pro klima – Drážďany přepínají.“ pojmenovává více než 50 různých opatření v oblasti tepla, elektřiny a dopravy, které jsou zaměřeny na městské společnosti, majitele budov, ekonomiku, obyvatele a samotnou městskou správu.

Podle této strategie je posílení ekologických dopravních prostředků, jako je veřejná doprava (MHD), cyklistická a pěší doprava, jakož i elektromobilita, jednou z nejdůležitějších oblastí činnosti pro zvýšení energetické hospodárnosti a snížení skleníkových plynů. Balíček IEuKK „motorová doprava s nižšími emisemi“ proto obsahuje následující opatření, pro něž by obec měla sloužit jako vzor:

- » **Podpora elektromobility**
- » **Modernizace vozového parku – hromadné dopravy MHD, vozového parku zemského hlavního města Drážďan a společností s podílem města**
- » **Nižší emise u taxíků, cestovního ruchu a zásobovací dopravy (Drážďany 2013).**

Elektromobilita je zakotvena také v „Plánu rozvoje dopravy 2025plus“ (VEP) přijatém městskou radou v roce 2014. VEP slouží k řízení rozvoje dopravy v Drážďanech a má plánovací horizont 10 až 15 let.

Mezi klíčové cíle patří udržitelná doprava, sociálně spravedlivá účast na mobilitě a zvýšení efektivity dopravy. Základní motto zní „vyvarování-přemístění-vylepšení“. Je třeba dále rozšiřovat služby veřejné dopravy MHD a podporovat chování v oblasti intermodální mobility. Nové formy mobility, jako je sdílení automobilů a elektrických vozidel, jakož i požadovaná infrastruktura, by měly mít dostatečný prostor. Působení obcí a měst jako vzoru řeší například návrhy na přeměnu komunálního vozového parku na vozidla s nízkými emisemi a zvýšené využívání elektrokol a sdílení automobilů (DRÁŽĎANY 2014/2).

Dalším důležitým milníkem z řady rozhodnutí o elektromobilitě je od roku 2009 interní správní rozhodnutí o „Rozvoji zemského hlavního města Drážďany na modelové město elektromobility“ ze dne 27. března 2018. Podle toho se mají Drážďany rozvíjet na inteligentní město smart city a podporovat udržitelnou mobilitu a snižování skleníkových plynů. Proto mají být mimo jiné osobní automobily městské flotily do roku 2024 přeorientovány na elektrická vozidla. Rozhodnutí obsahuje požadavek, aby městská správa u nových nákupů automobilů pořizovala pouze elektrická vozidla a umožnila používání konvenčních vozidel pouze v odůvodněných výjimečných případech. Kromě toho usiluje o vytvoření požadované infrastruktury nabíjení pro správu a veřejnost. K pokrytí (dodatečných) nákladů je nezbytné použití spolkových dotačních programů.

2. Elektromobilita ve strategiích městského rozvoje v Litoměřicích

Strategický plán Litoměřic v oblasti energetického managementu je pak dlouhodobě založen primárně na využití udržitelné, obnovitelné geotermální energie. Pilotní projekt využití 100% obnovitelného zdroje pro elektromobilitu v budoucnu umožní snižování energetických nároků dopravy a závislosti města na externích dodávkách energie, buduje tak stabilní základ zejména pro elektrifikaci městské hromadné dopravy, technických služeb, služebních vozidel městské správy a nakonec i soukromých vozidel.

Dalším klíčovým cílem Strategického plánu Litoměřic je podpora čisté mobility – „Zlepšit dopravní dostupnost, dopravní systém města a možnosti pro ekologickou dopravu“. Litoměřice se zde opět zaměřují na snižování negativních dopadů individuální automobilové dopravy, zejména na znečištění ovzduší, pro které jsou elektromobily hlavním bezemisním řešením.

Podpora rozvoje elektromobility nemůže být zaměřena pouze na podporu samotných technologií, ale souvisí se způsobem, jakým město dlouhodobě plánuje rozvoj v oblastech dopravy, energetiky a ochrany lidského zdraví a životního prostředí. Na druhé straně, technologický vývoj a zavádění elektromobilů do praxe je pořád v relativně počáteční fázi a v českém kontextu chybí strategie, akční plán a legislativa pro podporu rozvoje elektromobility na národní, nebo regionální úrovni. Strategie plánování v Litoměřicích se tedy spíše zaměřují na přípravu širšího spektra obsahu, podporujícího pilotní projekty, ověřující funkčnost a efektivnost technologií a konkretizaci řešení prostřednictvím Akčního plánu města.

Nejvíce ovoce v této oblasti nese systematické naplňování hlavní vize Strategického plánu „Litoměřice – Energeticky nezávislé město s vysokou kvalitou života a slibnou budoucností“. Jako člen sdružení měst a obcí zaměřených na udržitelnou energetiku Energy Cities, Litoměřice přenášejí příklady nejlepší praxe v oblasti přechodu na systémová, energeticky efektivní řešení. V oblasti dopravy tyto řešení rámcově vycházejí ze Strategie pro nízkoemisní mobilitu Evropské komise, v níž města hrají hlavní roli při podporování nízkoemisních a energeticky efektivních řešení pro městskou mobilitu, v nichž elektromobilita tvoří jeden z hlavních pilířů.

3. Potenciál elektromobility v Drážďanech

Cílem německé spolkové vlády v souladu s plánem ochrany klimatu do roku 2050 je značná neutralita skleníkových plynů do roku 2050. Za tímto účelem mají být sníženy odpovídající emise ve střednědobém horizontu do roku 2030 nejméně o 55 procent ve srovnání s úrovněmi v roce 1990. Pro odvětví dopravy se ve střednědobém horizontu plánuje snížení o 40–42 procent a do roku 2050 o 95 procent (Spolkové ministerstvo životního prostředí, ochrany přírody a bezpečnosti reaktorů BMU 2016).

Integrovaná koncepce energie a ochrany klimatu zemského hlavního města Drážďany naproti tomu předpokládá snížení emisí skleníkových plynů do 2030 o 40 procent ve srovnání s úrovněmi v roce 2005. Podíl dopravy na emisích v Drážďanech je v současné době 31 procent (Drážďany 2013).

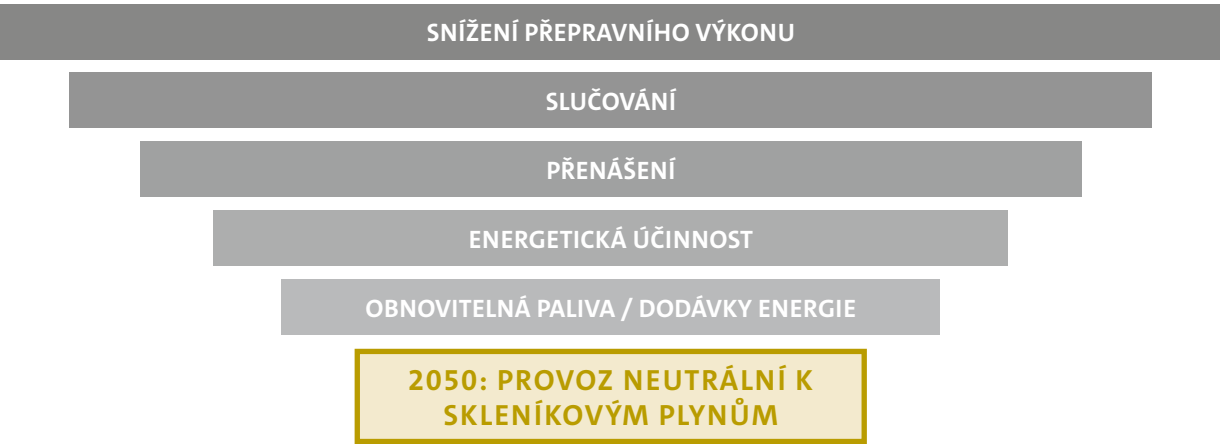
„Dekarbonizační kaskáda“ ukazuje nezbytné kroky ke snížení emisí v odvětví dopravy (viz obrázek 1). Vede od snížení přepravního výkonu přes opatření spojených se sdružováním provozu a jeho přemístěním, aby se zvýšila energetická efektivita, a končí přechodem na úplné dodávky energie z obnovitelných zdrojů. Elektromobilita patří do oblasti energetické efektivity a obnovitelných pohonných látek / zásobování elektrickou energií.

elektromobilům v Drážďanech nebo asi 30 procentům vozidel. Doposud je v Drážďanech na silnici 681 elektrických osobních automobilů (BEV) a 343 plug-in hybridních vozidel (PHEV), což představuje 0,36 procenta z celkového počtu vozidel¹.

Potenciál elektromobility v Drážďanech byl zkoumán v rámci dotačního projektu „e-FEKTA“ (TU Drážďany 2018). Hlavní důraz byl kladen na možnosti ochrany klimatu a odpovídající opatření. V této souvislosti byly za použití elektrických vozidel v Drážďanech připraveny modelové výpočty redukčního potenciálu emisí skleníkových plynů v provozu osobních automobilů. Ty ukazují, že elektromobilita může přispět k dosažení cílů ochrany klimatu v zemském hlavním městě Drážďanech do roku 2030.

Scénář 1 (viz obrázek 2) předpokládá, že směs elektřiny bude v roce 2030 představovat 62% energie z obnovitelných zdrojů (OZE) a odkazuje na cíl německé spolkové vlády 6 milionů e-vozidel na německých silnicích. To odpovídá počtu 40 000 e-vozidel v Drážďanech (asi 15 % celkového počtu vozidel, který je rozdělen takto: 5 % BEV, 10 % PHEV, 30 % pohonu nafta a 55 % benzín).

¹ Stav 12. srpen 2019



Obrázek 1 // Dekarbonizační kaskáda v oblasti dopravy

Zdroj: podle Rady odborníků pro životní prostředí SRU 2017, str. 77

K dosažení cílů akčního plánu pro změnu klimatu do roku 2050 by muselo být do roku 2030 na německých silnicích elektricky poháněno nejméně dvanáct milionů vozidel (UBA 2017). To odpovídá asi 80.000

	podíl OZE na mixu elektřiny	počet BEV + PHEV Německo	počet BEV + PHEV Drážďany	dodatečné snížení CO ₂ u automobilů v Drážďanech
scénář 1	62 %	6 mil.	40.000	-3,9 %
scénář 2	62 %	12 mil.	80.000	-7,8 %
scénář 3	100 %	6 mil.	40.000	-6,8 %
scénář 4	100 %	12 mil.	80.000	-13,7 %

Obrázek 2 // Výsledky výpočtu potenciálu podle scénářů

Zdroj: podle Technické univerzity Drážďany 2018, str. 50

Scénář 2 také předpokládá energetický mix s 62% obnovitelných zdrojů energie (OZE) v roce 2030, ale s 12 miliony e-vozidel. To odpovídá počtu 80 000 elektrovozidel v Drážďanech (asi 30% celkového počtu vozidel, který je rozdělen takto: 10 % BEV, 20 % PHEV, 30% pohonu nafta a 40% benzín).

Scénář 3 se vztahuje na scénář 1, ale předpokládá 100% dodávky obnovitelné energie. Scénář 4 se týká scénáře 2 a je také založen na úplné dodávce obnovitelné energie.

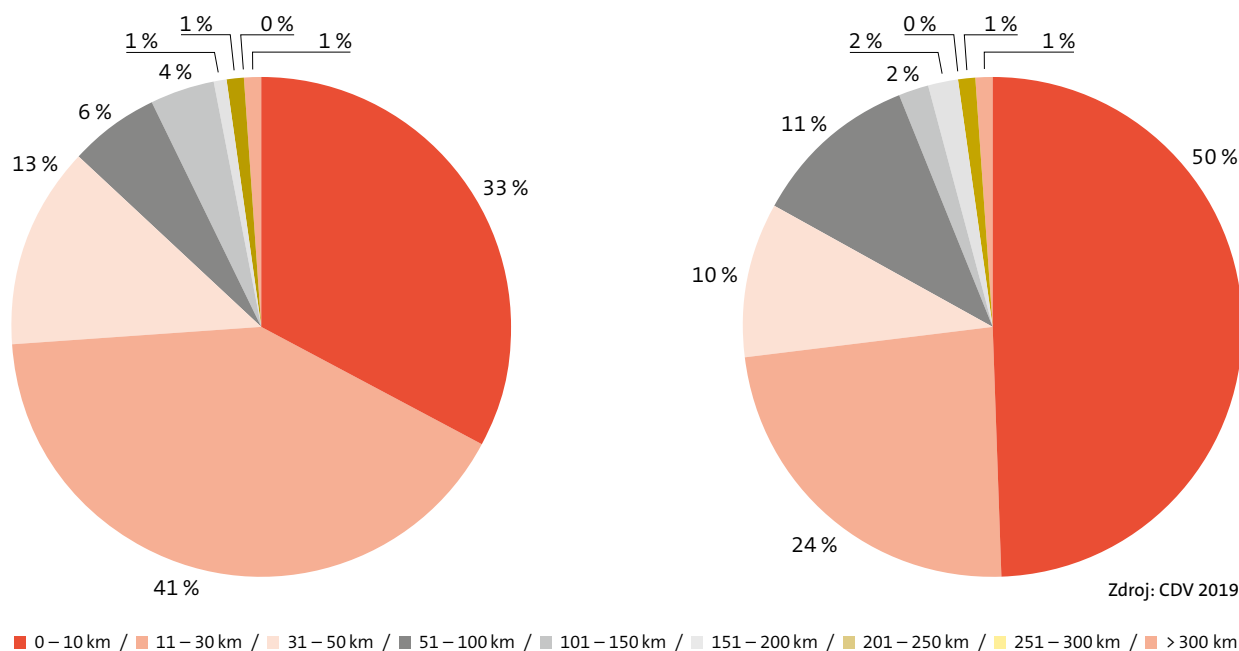
V závislosti na scénáři jsou předpokládáné míry snížení emisí CO₂ v odvětví osobních automobilů pomocí e-vozidel pro rok 2030 až 13,7% ve srovnání s dnešním případem s téměř výhradně fosilními vozidly (přibližně 30% pohonu nafta a 70% benzín). V současné době je dekarbonizace dopravy do roku 2050 možná pouze úplnou elektrifikací se 100% dodávkou energie z obnovitelných zdrojů. K dosažení tohoto cíle mohou být mimo jiné následující opatření na místní úrovni:

- » Rozšíření infrastruktury veřejného nabíjení
- » Povinnost vytvořit infrastrukturu nabíjení u nových budov
- » Označení parkovacích zón s nulovými emisemi nebo zón řízení s nulovými emisemi
- » Elektrifikace komunálního vozového parku (obec jako vzor)
- » Rozšíření multimodálních mobilních stanic
- » Podpora sdílení e-vozidel
- » Podpora elektrické veřejné dopravy MHD
- » Zvýšené využívání obnovitelné energie

Realizace však do značné míry závisí na dalším spolkovém a evropském rozhodování. Patří mezi ně daňové úlevy a dotační programy pro elektrovozidla a nabíjecí infrastrukturu, jakož i omezení fosilních vozidel, respektive jejich emisí. K tomu náleží i rozšíření výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů.

4. Potenciál elektromobility v Litoměřicích

Studie zhotovená v rámci projektu „e-FEKTA“ se zabývá vyhodnocením výchozího stavu pro rozvoj elektromobility z pohledu strategických dokumentů, existující infrastruktury a zároveň mapuje stávající situaci ve využití elektřinou poháněných vozidel městského úřadu a jím zřízených organizací. Podrobně se zabývá stávajícím vozovým parkem městského úřadu a potenciálem pro další využití elektrických vozidel. Dále v návaznosti na systém městské hromadné dopravy navržený v „Plánu



Obrázek 3 // Podíl jízd podle délky u osobních automobilů se spalovacím motorem (vlevo) a elektrickým pohonem (vpravo)

mají z pohledu užitných vlastností i dojezdu dostatečné parametry pro převládající způsob využití. Při náhradě konvenčních osobních vozidel za elektrická studie navrhuje zachovat stávající model s jedním osobním automobilem využívaným pro dlouhé trasy, například s plug-in hybridním pohonem. Ten umožňuje jízdu na krátké vzdálenosti (zejména po městě) na čistě elektrický pohon do vzdálenosti cca 30-60 km a díky kombinovanému pohonu je schopen ujet přes 800 km. Potenciál pro rozvoj elektromobility je i u ostatních kategorií vozidel, osobních i užitkových.

Druhá část studie je zaměřená na možnost rozvoje elektromobility v oblasti veřejné dopravy. Cílem bylo

udržetelné městské mobility“ (PUMM) aplikuje koncept bezemisního provozu. Průměrný věk vozového parku Městského úřadu Litoměřice v roce 2018 dosáhl hodnoty 3,3 roku. Vozidla s jakoukoliv formou elektrického pohonu měla na začátku roku 2018 ve flotile 53% podíl. Pro posouzení potenciálu dalšího rozšíření využití elektrických, případně hybridních pohonů byla provedena podrobná analýza využití stávajících služebních vozidel. Jak ukázaly výsledky analýzy v případě osobních automobilů, jízdy v délce přes 100 km představují jen 7,5 % u konvenčních vozidel a 5,5 % u elektromobilů (viz. obrázek č. 1). Nejvíce jízd se realizuje do vzdálenosti 30 km, a to 73,6 %, resp. 73,8 %. Na základě zjištěných skutečností lze prohlásit, že všechny elektrické osobní automobily obchodních tříd B a C, dostupné na trhu,

navrhnout systém elektrifikované veřejné dopravy bez ohledu na stávající vedení autobusových linek. Systém byl vytvořen na základě proběhlých dopravních a sociologických průzkumů a dopravního modelu zpracovaného v PUMM a nejlepší praxe pro navrhování systémů a sítě MHD. Pro takto navržený systém se následně volila vhodná technologie nabíjení elektrobusesů, a to s ohledem na délku linek, navržené oběhy vozidel a technické parametry dostupných vozidel. V modelu bylo navrženo celkem 5 linek (A, B, K0, K1, K2), z toho 4 linky obsluhované autobusy standardní velikosti (délka vozidel 10-11 metrů) a jedna minibusy (délka vozidel 8-9 metrů). Linka pro minibusy měří 3,2 km. Délky ostatních linek se pohybují v rozmezí od 2,3 do

3,9 km a celková délka trasy okružních linek je 10,6 km. Okružní linky (K0 a K2) jsou však střídavě obsluhovány jedním autobusem. Denní proběhy vozidel tak dosahují 135 km (autobusy linky A a K0+K2) a 185 km (autobus linky B). V případě minibusu (linka K1) je to 64 km, s ohledem na vyšší dojezd na jedno nabití však minibus může v závislosti na poptávce jezdit s vyšší frekvencí, nebo poskytovat flexibilní doplňující služby (jako školní, nebo turistický autobus). Využitím přejezdu vozidel mezi linkami A a B v průběhu dne se může snížit největší proběh na 170 km pro linku B.

Ve studii byl zpracován přehled dostupných koncepcí vozidlo-infrastruktura, vozidel a jejich technických parametrů. Pro obsluhu čtyř linek bylo navrženo použití 4 vozidel standardní velikosti (včetně záložních), pro linku obsluhující historické centrum města 1 minibus. S ohledem na výchozí návrh autobusových linek a plánovanou velikost vozového parku, se jako nejvhodnější pro aplikaci v krátkodobém až středně dobém horizontu jeví technologie vozidel s nabíjením pomocí kabelu, kdy vozidla budou nabíjena v noci v depu, případně s mož-

ností jednorázového rychlého dobíjení během dne na více vytížených linkách. Teoretický dojezd udávaný výrobcí by u některých dostupných vozidel stačil na pokrytí denního výkonu na linkách. Jedná se však obvykle o hodnotu teoretickou, která neodpovídá zkušenostem dopravních podniků. Započítáním rezervní kapacity baterií a s přihlédnutím k úbytku kapacity vlivem stárnutí, studie doporučuje u dnes dostupných vozidel vybudování jedné rychlé nabíjecí stanice v místě souběhu linek s největším denním proběhem.

Systém MHD, založený na elektrobusech, vyvažuje vysoké pořizovací náklady výrazně nižšími náklady za kilometr provozu, pro maximalizaci návratnosti je tedy efektivní, pokud mají vozy co nejvyšší denní proběhy. Výraznějším pozitivním dopadem je rovněž praktická eliminace lokálních emisí a snížení hlukové zátěže území. Podle studie „Transport & Environment“ z roku 2018 je návratnost na pořízení vozidel, dobíjecí infrastruktury a provoz srovnatelná s naftovými autobusy cca 8 let při denním proběhu 250 km. Elektrobusesy rovněž znamená stabilnější investice do budoucna, jelikož při naftových nebo plynových alternativách lze předpokládat rychlejší morální zastarávání v důsledku evropského trendu v přechodu na čistší pohon. Z pohledu následujících 10 let tedy elektrobusesy představují pro město po započtení externích nákladů na kvalitu ovzduší a hladinu hluku pravděpodobně výhodnou investici, i když přesné srovnání nákladů by bylo závislé na detailech realizace (T&E 2018).



5. Elektrická vozidla ve flotile Zemského hlavního města Drážďany

Zemské hlavní město Drážďany již v letech 2011 a 2012 pořídilo první dvě bateriová elektrická vozidla (BEV). Od té doby se počet používaných elektrických vozidel neustále zvyšuje. V současné době je v městské správě využíváno 28 BEV. K dispozici je také šest plug-in hybridů (PHEV) a několik speciálních elektrických vozidel. Elektromobily jsou velmi oblíbené mezi zaměstnanci a jsou preferovány oproti vozidlům se spalovacím motorem.

Elektromobily jsou ideální pro využití v městské správě. V rámci studie o elektromobilitě a řízení vozového parku pro zemské hlavní město Drážďany [Technická Univerzita Drážďany 2017] bylo vypočteno, že více než 95 % všech jízd může být pokryto elektricky. 70 % jízd je kratších než 30 km, nejvíce se jezdí 15 km a průměr všech jízd je 32 km (viz obr. 2).

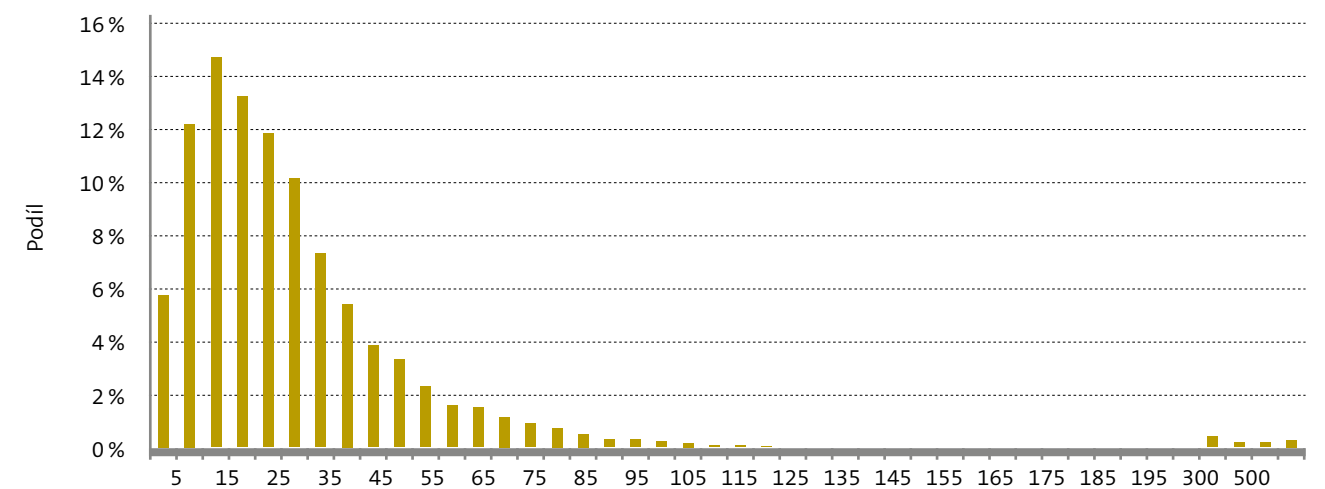
Substituce konvenčních vozidel má za cíl snížení emisí skleníkových plynů, znečišťujících látek a hluku. To odpovídá opatřením integrovaného konceptu energie a ochrany klimatu Drážďan 2030 (IEuKK) v oblasti dopravy. S využitím elektrických vozidel jde městská správa příkladem a podporuje další rozvoj elektromobility.

V budoucnu by měla být do městské flotily integrována další elektrická vozidla. Za tímto účelem bylo schváleno financování z aktuálního programu Čistý vzduch Spolkové vlády SRN na nákup celkem 10 vozidel (kompaktní třída = a lehká užitková vozidla) a na potřebnou infrastrukturu nabíjení. V této souvislosti již byly pořízeny dva elektromobily.

Zaměstnanci městské správy mají k dispozici také 140 služebních kol. Od roku 2017 podporuje oddělení pro ochranu klimatu udržitelnou mobilitu zaměstnanců



Obrázek 5 // Elektrická vozidla jako služební vozidla



Obrázek 6 // Rozložení četnosti délek jízd služebních vozidel

Zdroj: Technická univerzita Drážďany 2017

nákupem celkem 30 e-kol jakož i elektrických kargokol, čímž poskytuje pobídky k ještě intenzivnějšímu využití jízdních kol a nahradit tak jízdy autem. Vzhledem k poloze Drážďan v údolí Labe je mnoho cest spojeno s výškovými rozdíly. Použitím e-kol je mnohem snazší je překonat. Kromě toho je možné ujet mnohem delší vzdálenosti než u kola bez elektromotoru. Tím se zvýší motivace zaměstnanců používat e-kola pro služební trasy a je podporováno jejich zdraví. Efekt vzoru pro městské obyvatelstvo je odpovídajícím způsobem vysoký a zajišťuje pozitivní obraz vnímání města. Kromě

toho budou sníženy náklady na mobilitu a ve střednědobém horizontu bude snížen celkový stav vozidel a dopravní zatížení.

S využitím a podporou ekologických dopravních prostředků, jako jsou elektromobily, jízdní kola, elektrokola a (elektrická) nákladní kola, ale zejména také autobusů, tramvají a příměstských vlaků S-Bahn, jsou úspěšně podporovány cíle a úsilí města Drážďany v oblasti ochrany životního prostředí a klimatu v odvětví dopravy.



Obrázek 7 // Předání elektrokol a nákladních kol zaměstnancům dne 06.09.2018

6. Elektrické automobily ve flotile Městského úřadu Litoměřice

Město Litoměřice dlouhodobě realizuje mezinárodní program místní Agenda 21 a patří i mezi českou špičku v rámci Národní sítě Zdravých měst pod patronací Světové zdravotní organizace (WHO). Město dlouhodobě zavádí principy udržitelného rozvoje do praxe a za svůj přístup bylo opakovaně oceněno na národní i mezinárodní úrovni. Podpora elektromobility je tak přirozenou součástí řady inovativních postupů a jako taková byla formálně ukotvena v dlouhodobém Energetickém plánu města na období 2014-2030.

Konkrétní požadavek na pořízení vozidel na elektrický pohon v Litoměřicích byl vznesen na jednání zastupitelstva v roce 2015. Kromě toho byl i součástí námětů podnikatelů na Podnikatelském fóru, které město organizuje od r. 2015. Dosud byla, v rámci spolupráce na tomto tématu s podnikatelským sektorem podepsána rovněž 4 memoranda o spolupráci v oblasti udržitelné dopravy, resp. e-mobility s místními firmami. Snahou města je podporovat udržitelnou mobilitu, snížit znečištění ovzduší z motorové dopravy ve městě a získávat praktické zkušenosti s používáním elektromobilů také na základě přeshraniční spolupráce.

V roce 2016 proběhlo výběrové řízení na dodávku 10 bateriových elektrických vozidel (BEV) a 4 plug-in hybridních elektrických vozidel (PHEV). Ve výběrovém řízení byla vybrána vozidla tovární značky Volkswagen, konkrétně modely e-Golf (BEV) a Passat GTE (PHEV). Městský úřad si ponechal celkem 8 elektrických automobilů, z toho 6 BEV a 2 PHEV. Zbývající automobily byly předány do užívání městem zřízeným organizacím. Pro nabíjení automobilů byly instalovány 3 nabíjecí stanice (wall boxy) a 4 dobíjecí body uvnitř areálu městského úřadu

v ulici Pekařská a jeden v ulici Topolčianská. Uvedené elektromobily byly pořízeny formou operativního leasingu s délkou trvání 24 měsíců. Náklady na

pronájem jednoho bateriového elektrického vozidla po dobu leasingu byly stanoveny na 203,4 tis. Kč, v případě plug-in hybridního vozidla na 228,7 tis. Kč. Cena jedné nabíjecí stanice byla v době dodání 14,3 tis. Kč. Po ukončení leasingu byla vozidla vrácena leasingové společnosti a stejnou formou pronajata nová vozidla s vyšším dojezdem.

Bariérami implementace byly v počátku obavy zaměstnanců úřadu z dojezdu bateriových elektromobilů. Promítl se zde zejména fakt, že automobily byly pořízeny před příchodem zimy a jejich dojezd se pohyboval v ideálních podmínkách okolo 180 km. Jedním z hlavních opatření pro zmírnění těchto obav bylo školení zaměstnanců ve správném způsobu používání elektrických vozidel. Zaměstnanci se dále naučili využívat možnosti předehřevu automobilu z elektrické sítě před jízdou, čímž se eliminovalo energeticky náročné vytápění z baterií. Řidičům s nejvyššími kilometrovými nájezdy byly pořízeny čipy distributora elektrické energie, umožňující používat síť veřejných rychlonabíjecích stanic za roční paušální poplatek. Ostatní řidiči mají možnost si tyto čipy zapůjčit v případě, že plánují delší pracovní cestu. Během provozování automobilů se projevilo ještě jedno omezení, a to delší dodací lhůty v případě oprav nad rámec běžných servisních prohlídek. S rostoucím podílem elektrických vozidel ve flotilách lze předpokládat, že se situace v oblasti oprav bude postupně zlepšovat.

Během roku 2017 byl ve vozovém parku městského úřadu dosažen 53% podíl automobilů využívajících jakoukoliv formu elektrického pohonu. Podíl čistě bateriových elektrických vozidel tvořil 40 %. Městský úřad Litoměřice se tak v podmínkách České repub-

liky dostal na pozici lídra ve využití elektromobility. Za období od ledna do prosince 2017, ve kterém byla prováděna podrobná analýza provozu flotily městského úřadu, připadlo na automobily s alternativním druhem pohonu 52,2 % ujetých kilometrů.

Plně elektrická vozidla najela v roce 2017 celkem 56.015 km. Zkušenosti z provozu ukázaly, že elektromobily byly nejvíce používány na trasách do 30 km (73,8 % jízdy). Během rekordní služební cesty (trvající 6 dnů) bylo najeto 1.091 km.



Obrázek 8 // Služební elektromobil a elektrokolo u nabíjecí stanice na parkovišti u hvězdárny poblíž centra Litoměřic

7. Elektrobusy v městské hromadné dopravě v Drážďanech

V městské hromadné dopravě (MHD) zemského hlavního města Drážďany se již od roku 2007 používají hybridní autobusy, které částečně využívají elektrický pohon. „Každý osmý autobus jezdí na hybridní pohon, po drážďanských silnicích jich jezdí celkem 17.“ Tyto autobusy spotřebují až o 16 procent méně paliva ve srovnání s naftovými autobusy. Od roku 2013 do roku 2016, byla v rámci projektu „Pilotní linka 64 - efektivní elektromobilita v Drážďanech“ s Technickou Universitou Drážďany, optimalizována energetická účinnost hybridních autobusů tak, aby se dieselový pohon používal méně.

Kromě toho se od června 2015 na lince 79 používá čistě elektrický autobus typu Solaris urbino 12 electric. V době jeho zavedení byl prvním elektrickým linkovým autobusem v Sasku. Dvanáctimetrové vozidlo má lithium-železo-fosfátovou baterii s energetickým obsahem 200 kWh. Je poháněn dvěma motory poblíž kol, každý s výkonem 80 kW. Autobusy jsou též vytápěny elektricky. Nabíjecí stanice na terminálu Mic-

kten využívá stávající tramvajovou infrastrukturu. Autobus zde nabíjí baterii vodivým systémem rychlého nabíjení

během pouhých tří až čtyř minut pomocí kolektoru proudu na střeše. V noci je baterie plně nabita v depu Trachenberge prostřednictvím nabíjecí stanice Počet najetých kilometrů za den je přibližně 300. Výhledově by měly být další autobusové linky v Drážďanech změněny na elektrický pohon.¹

Kromě toho se má dále rozšiřovat tramvajová síť, a to i v průběhu programu Stadtbahn Dresden 2020. Avšak první elektrická tramvaj jezdila v Drážďanech již v roce 1893.

Elektrifikace autobusové dopravy, rozšíření tramvajové sítě a zvýšení podílu obnovitelné energie v dopravě poskytují vysoký potenciál pro snížení emisí skleníkových plynů v MHD.

¹ viz <https://www.dvb.de/de-de/die-dvb/zukunftsprojekte/elektromobilitaet/> a <https://www.dvb.de/de-de/die-dvb/technik/fahrzeuge/bus/> (ze dne 19.06.2019)



Obrázek 9 // Elektrobus během nabíjení na zastávce Mickten

8. E-kola ve flotile Městského úřadu Litoměřice

Nákup elektrokol pro Městskou policii byl mimo jiné i jeden z návrhů, který vzešel z „Mladého fóra“ v roce 2016. Mladé fórum aneb Desatero problémů

LiToměřic očima mládeže je pravidelné setkání žáků, studentů a zástupců města zaměřené na definování problémů, diskusi a hledání řešení v jednotlivých oblastech života ve městě.

Elektrokola byla pořízována jako alternativa k používání automobilů v rámci krátkých pracovních cest, hlavně po městě a nejbližším okolí.

Město se rovněž zapojilo do projektu „MOVECIT“, Interreg Central Europe, jehož smyslem bylo z pohledu města vytvářet příznivější podmínky v rámci Městského úřadu Litoměřice a Nemocnice Litoměřice, a.s., pro to, aby mohly být zaměstnanci ve větší míře využívány šetrnější druhy dopravy vůči životnímu prostředí pro cesty do/ze zaměstnání a pracovní cesty.

Projekt se zabývá problematikou motivace zaměstnanců, vytváření zázemí pro cyklisty, organizace veřejné dopravy, parkování zaměstnanců, využití elektromobilů, elektrokol aj.

Projekt je podpořen z programu Interreg CENTRAL EUROPE (Evropský fond pro regionální rozvoj) na období let 2016 až 2019 a účastní se jej veřejné instituce z ČR, Slovenska, Slovinska, Německa, Rakouska, Maďarska a Itálie. Město Litoměřice je jedním z 10 hlavních partnerů projektu, kteří vzájemně sdílí své zkušenosti a podílí se aktivně na řízení a koordinaci aktivit projektu.

V rámci projektu bylo, kromě vytvoření institucionálních plánů mobility pro městský úřad a nemocnici, pořízení deseti kusů elektrokol a čtyři dobíjecí stojany. Sedm e-kol bylo rozděleno v rámci úřadu na jednotlivé odbory a tři byla poskytnuta Městské policii. Elektrokola byla prvně využita v sezóně roku 2018 a zaměstnanci městského úřadu ujeli téměř 2 tisíce km a strážníci městské policie necelých 4 tisíce km. Sezóna 2018 byla pilotní a nyní se uvažuje nad přerozdělením e-kol v rámci Městského úřadu tak, aby byla co nejefektivněji využita.



Obrázek 10 // Služební elektrokolo Městské policie Litoměřice

9. Body mobility v Drážďanech

Koncept bodů intermodální mobility hraje ústřední roli při podpoře elektromobility z městského hlediska. Tyto sítě propojují stávající služby v městské hromadné dopravě (MHD), sdílení automobilů a sdílení kol s veřejnými nabíjecími stanicemi pro elektrická vozidla. Body mobility se zřizují tam, kam je možné se dostat z obytných míst a pracovišť na krátkou vzdálenost a jsou dobře veřejně vnímatelné, tak aby umožnili dalším uživatelům optimálně využít intermodálních nabídek. V roce 2019 se plánuje zavedení integrovaného přístupového média (aplikace, mapa mobility), aby se v zemském hlavním městě Drážďanech dále usnadnilo přestupování mezi autem, kolem a MHD.

Zúčastnění poskytovatelé v bodech mobility (veřejní dopravci, dodavatelé energie, sdílení kol, sdílení aut) působí pod jednotně navrženou značkou „Mobi“. Tímto způsobem by měly být různé služby vnímány jako společná a spolehlivá nabídka. Značku lze také rozšířit na region nebo na jiné intermodální nabídky, jako jsou například parkovací domy pro kola.



Obrázek 11 // Nabídky v bodech mobility

Průzkum dopravního chování „SrV 2013“ ukázal, že cca 57 procent všech obyvatel Drážďan pravidelně používá ke své každodenní cestě kromě pěší chůze alespoň dva další dopravní prostředky.

Pouze 25 procent všech obyvatel používá výhradně auto. Ačkoli 30 procent disponuje autem, používá přesto pro své cesty pravidelně veřejnou dopravu, jízdní kola a sdílené automobily.

V kombinaci s elektromobilitou a vozidly s nízkými emisemi může větší využívání sdílení aut současně uvolnit město od provozu a emisí. Cyklistika a využívání MHD by však mělo být podporováno také prostřednictvím bodů mobility například propojením půjčoven kol s MHD v centrálním místě.

Koncept bodů mobility je založen na 13 centrálních a 63 dalších stanovištích poblíž obytných zón. V září 2018 byl uveden do provozu první bod mobility na náměstí Pirnaischer Platz, v květnu 2019 následoval druhý na náměstí Straßburger Platz, v současné době se plánuje dalších 13 bodů mobility.

V rámci výstavby bodů mobility je v příštích letech plánováno vybudování dalších (rychlých) nabíjecích stanic. První dvě rychlonabíjecí stanice (nabíjecí výkon 150 kW) byly instalovány na nádraží Neustadt a náměstí Pirnaischer Platz. Do konce roku 2019 má městská energetická společnost DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH na veřejných komunikacích postavit celkem 30 rychlonabíjecích stanic a 50 běžných nabíjecích stanic (do 22 kW). Počet nabíjecích stanic na území zemského hlavního města se má díky dotacím do konce roku 2020 zvýšit na celkem 250.



Obrázek 12 // Otevření prvního bodu mobility na náměstí Pirnaischer Platz dne 21.09.2018

10. Ukládání obnovitelné energie pro elektrovozy v Litoměřicích

Současné používání automobilů a autobusů s elektrickým pohonem pomáhá snižovat emise ve městech, ale dokonce i ve srovnání s nejnovějšími spalovacími motory (emisní norma Euro 6) především přenáší zdroj emisí na místa, kde se elektřina vyrábí, tj. elektrárny nebo kogenerační výroby tepla a elektřiny. Prognózy předpovídají, že s technologickým vývojem výroby a se zvyšováním podílů elektrické energie z obnovitelných zdrojů (OZE) bude kolem roku 2030 i globální podíl elektromobilů na znečištění již výrazně nižší než u benzinových a naftových vozidel.

Použití 100% čisté energie je možné například pomocí fotovoltaiky za použití akumulačních systémů, které mají trojí účel. Zaprvé jako záloha proti výpadku elektrického proudu. Zadruhé ke stabilizaci distribuční sítě během špičkových odběrů. Za třetí k uchování obnovitelné energie v době jejich přebytků (typicky léto/ zima, den/ noc, vítr/bezvětří apod.) nebo ke zvýšení podílu využití obnovitelné energie v místě, kde se vyrobí. V rámci dotačního projektu „e-FEKTA“ se města Litoměřice a projektový partner zemské hlavní město Drážďany zaměřily na poslední variantu.

Litoměřice instalují tři aplikace bateriového systému akumulace energie (BSAE), které mají doplnit stávající fotovoltaické elektrárny (FVE) umístěné na dvou základních školách a jedné mateřské škole. Během víkendů a prázdnin není v těchto budovách odběr elektrické energie, a proto se vyráběná energie z OZE musí dodávat do veřejné sítě. Implementací BSAE dojde ke zvýšení lokálního využití energie z obnovitelného zdroje. Obecně platí, že fotovoltaické panely vyrábějí ze slunečního záření elektrickou energii, která je následně

střídačem převedena na střídavý proud o napětí 230 V. Díky projektu se s využitím BSAE optimalizuje využití solární energie, která slouží jednak pro dobíjení elektromobilů a zbytek se uloží či využije v budově, a nezatěžuje se zbytečně distribuční síť.

To, jestli je v baterii dostatečná kapacita na dobíjení, se uživatel dozví na dálku pomocí mobilní aplikace. Před každou budovou bude umístěno dobíjecí stání pro dva elektromobily a bude zde možné dobít i elektrokola. Vybrané budovy jsou strategicky rozmístěny na území města tak, že poskytnou základ pro další rozšíření sítě dobíjecích míst, které se plánuje na základě výsledků tohoto pilotního projektu. Provoz elektromobilů přispívá ke snížení lokálních emisí škodlivých látek a díky BSAE nedochází k nežádoucímu přenosu negativních dopadů z výroby elektřiny na jiné místo, jako je tomu v případě elektřiny ze sítě.

Na začátku projektu proběhla analýza výroby elektrické energie FVE a její spotřeba na budovách s FVE, kterou realizovalo Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT v Praze (UCEEB). Tato analýza odhalila, že nespotřebovaná elektřina vzniká především během víkendů a prázdnin a dále stanovila efektivní kapacitu BSAE pro jednotlivé budovy. Jelikož se jedná o pilotní projekt a s ohledem na omezené finanční zdroje byla do výběrového řízení poptána o něco menší kapacita, a to min. 125 kWh. Pro MŠ stanovena 20 kWh a pro ZŠ pokaždé 40 kWh, i s ohledem velikosti prostoru, kam se budou baterie umisťovat. I tyto hodnoty jsou však, s ohledem na momentální rozvoj elektromobility, dostačující a hlavním přínosem těchto instalací budou data a zkušenosti z reálného provozu i to, že si obyvatelé města budou na tuto infrastrukturu postupně zvykat, časem bude asi běžná jako lavička či veřejné osvětlení (ČVUT 2017).

Nabyté zkušenosti budou Litoměřice sdílet nejen s městem Drážďany, ale i s dalšími městy a obcemi



Obrázek 13 // Fotovoltaická elektrárna na budově MŠ Masarykova 590/30, Litoměřice

v rámci sdílení dobré praxe a budoucích projektů v oblasti udržitelné mobility a energetiky.



Dresden.
Dresdner



BMU 2016

Klimaschutzplan 2050, Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Berlin, November 2016

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU V.V.I. 2019

Studie potenciálu elektromobility v Litoměřicích, Brno, září 2019

ČVUT PRAHA 2017

Analýza „Optimalizace stávajících energetických systémů s využitím bateriového úložiště pro akumulaci přebytečné energie z fotovoltaických zdrojů pro Město Litoměřice“, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov (UCEEB), Praha, listopad 2017

LH DRESDEN 2013

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept der Landeshauptstadt Dresden 2030 – Dresden auf dem Weg zur energieeffizienten Stadt, Dresden 2013

LH DRESDEN 2014/1

Ergebnisse des SrV 2013 für Dresden und das Umland, Zusammenstellung wesentlicher Fakten, Dresden 2014

LH DRESDEN 2014/2

Verkehrsentwicklungsplan 2025plus in der Beschlussfassung des Stadtrats vom 20.11.2014, Dresden 2014

SRU 2017

Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor, Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen, Berlin, November 2017

T&E 2018

Electric buses arrive on time – Marketplace, economic, technology, environmental and policy perspectives for fully electric buses in the EU, European Federation for Transport and Environment, November 2018

TU DRESDEN 2017

Dresden lädt auf – Dresdner Fuhrparkmanagement, Studie zum Elektromobilitäts- und Fuhrparkmanagement für die Landeshauptstadt Dresden, TU Dresden, Professur für Kommunikationswirtschaft, Dresden 2017

TU DRESDEN 2018

Elektromobilität in Dresden – Potentialstudie, TU Dresden, Professur für Verkehrsökologie, Dresden 2018

UBA 2017

Klimaschutz im Verkehr: Neuer Handlungsbedarf nach dem Pariser Klimaschutzabkommen, Teilbericht des Projekts „Klimaschutzbeitrag des Verkehrs 2050“, UBA-Texte 45/2017, Dessau-Roßlau, Juni 2017

VYDAVATEL

Společná produkce Zemského hlavního města Drážďany a města Litoměřice

LANDESHAUPTSTADT DRESDEN

Geschäftsbereich Umwelt und Kommunalwirtschaft | Klimaschutzstab

Telefon +49 3 51 4 88 62 91

Telefax +49 3 51 4 88 99 62 91

E-Mail klimaschutz@dresden.de

Postfach 12 00 20

01001 Dresden

www.dresden.de

www.dresden.de/elektromobilitaet/facebook.com/stadt.dresden

stadt.dresden

MĚSTO LITOMĚŘICE

Smart City Litoměřice

Telefon +420 605 224 114

E-Mail mobilita@litomerice.cz

Město Litoměřice

Mírové náměstí 15/7

412 01 Litoměřice

Smart City Litoměřice

Tyršovo nám. 68

412 01 Litoměřice

www.litomerice.cz

www.litomericedostupnevsem.cz

www.facebook.com/udrzitelnadopravaltm

REDAKCE

Daniel Biallas, Margit Haase, Antonín Tým, Adriana Frková, Alice Králiková, Michal Černý, Václav Reif, Daniel Szabo, Libor Špička, Hana Brůhová-Foltýnová

FOTOGRAFIE

Obálka: zemské hlavní město Drážďany, Město Litoměřice

Zdrojové odkazy všech dalších ilustrací jsou na příslušné stránce.

PŘEKLADY

Anna Käsche, Hana Campos, Václav Reif

GRAFICKÁ ÚPRAVA A SAZBA

Agentura Grafikladen, Drážďany

září 2019



Europäische Union. Europäischer Fonds für regionale Entwicklung. Evropská unie. Evropský fond pro regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar. Interreg V A / 2014 – 2020