

**Příloha k Aktualizaci Národního akčního plánu čisté  
mobility**

**2019**

## OBSAH

<b>1. Analytický materiál .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Obecná východiska pro aktualizaci NAP CM .....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Pařížská klimaticko-energetická dohoda coby nový mezinárodně-právní rámec politiky klimatu .....	5
1.1.2. Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu .....	5
1.1.3. Nový strategický rámec EU ve vztahu k čisté mobilitě.....	5
1.1.4. Nová evropská legislativa ve vztahu k problematice emisí skleníkových plynů po roce 2020 6	
1.1.5. Další důležitá legislativa EU dotýkající problematiky čisté mobility.....	7
1.1.6. Doporučení Komise vyplývající pro ČR z jejího posouzení vnitrostátních rámců politiky podle čl. 10 odst. 2 směrnice 2014/94/EU .....	8
1.1.7. Zavádění alternativních paliv v rámci sítě TEN-T .....	9
1.1.8. Daňová opatření uplatňovaná v jiných státech EU stimulující rozvoj čisté mobility .....	9
<b>1.2 Ochrana ovzduší a klimatu .....</b>	<b>10</b>
1.2.1. Ochrana ovzduší.....	10
1.2.2. Ochrana klimatu.....	11
1.2.3. Státní politika životního prostředí .....	11
1.2.4. Národní program snižování emisí ČR .....	12
<b>1.3 Výzkum a vývoj.....</b>	<b>12</b>
1.3.1. Výzkum a vývoj v oblasti čisté mobility v současnosti .....	12
1.3.1.1 Národní a nadnárodní úroveň .....	12
1.3.2. Výzkum a vývoj v oblasti čisté mobility do budoucna – možnosti a mechanismy.....	13
1.3.2.1 Národní úroveň.....	13
1.3.2.2 Evropská úroveň.....	14
1.3.3. Prioritní oblasti pro výzkum a vývoj v čisté mobilitě.....	14
1.3.3.1 Prioritní výzkumně-vývojové oblasti – metan a vyšší uhlovodíky z obnovitelných zdrojů 14	
1.3.3.2 Bateriová elektromobilita v kombinaci s dalšími zdroji energie (spalovací motory nebo závislá trakce) .....	15
1.3.3.3 Mobilita na bázi vodíku a elektromobilita s palivovými články .....	15
1.3.3.4 Průřezová témata .....	15
1.3.4. Vzdělávání.....	16
<b>1.4 Financování čisté mobility (vyhodnocení běžících programů).....</b>	<b>16</b>
1.4.1. Přehled současných dotačních programů na podporu čisté mobility .....	16
1.4.2. Očekávaná podpora v programovém období 2021-2027 .....	17
<b>2. Analytický materiál - elektromobilita v rámci NAP CM .....</b>	<b>18</b>

<b>2.1</b>	<b>Vyhodnocení aktuálního stavu elektromobility v ČR a očekávaný budoucí vývoj</b>	<b>18</b>
2.1.1.	Definice klíčových pojmů .....	18
2.1.1.1	Typy elektrických vozidel z pohledu pohonu .....	18
2.1.2.	Vyhodnocení aktuálního stavu elektromobility v ČR a plnění cílů a opatření NAP CM 20	
2.1.2.1	Vyhodnocení současného vývoje na trhu elektromobility v ČR .....	20
2.1.2.2	Stručné vyhodnocení plnění cílů původního NAP CM.....	22
2.1.2.3	Legislativa.....	23
2.1.2.4	Podpora elektromobility v jiných členských státech EU .....	25
2.1.2.5	Dobíjení elektromobilů z pohledu tarifní struktury a nákladů na odběr elektřiny	28
2.1.3.	Očekávaný budoucí vývoj .....	29
2.1.3.1	Projekce počtu vozidel .....	29
2.1.3.2	Projekce počtu dobíjecích stanic.....	31
2.1.3.3	Předpokládaný model rozvoje dobíjecí infrastruktury .....	32
2.1.3.4	Dlouhodobé výzvy v oblasti elektromobility .....	37
<b>3.</b>	<b>Analytický materiál - plyn v rámci NAP CM.....</b>	<b>45</b>
3.1	Stručné vyhodnocení cílů původního NAP CM.....	45
3.2	Rekapitulace východisek pro rozvoj mobility v oblasti CNG, LNG, biometanu (stávající stav).....	46
3.2.1.	Východiska .....	46
3.2.2.	Popis současného stavu .....	46
3.2.2.1	CNG / LNG .....	46
3.2.2.2	Bioplyn / biometan .....	50
3.2.3.	Kvantifikace úspor emisí CO <sub>2</sub> .....	50
3.2.4.	Potenciál užití zemního plynu v dalších druzích dopravy .....	53
3.2.5.	Bariéry podstatného využití vozidel na plynná paliva .....	54
3.2.6.	Legislativa v oblasti CNG/LNG.....	55
3.3	Predikce vývoje (zemní plyn).....	56
3.3.1.	Charakteristika a předpoklady jednotlivých variant.....	56
3.3.2.	Predikce vývoje vozového parku na CNG a LNG.....	58
3.3.3.	Predikce spotřeby zemního plynu .....	59
3.3.4.	Predikce vývoje užití biometanu v dopravě .....	61
3.3.4.1	Pokročilý biometan jako nezbytné alternativní palivo .....	61
3.3.4.2	Potenciál výroby pokročilého biometanu v ČR .....	62
3.3.4.3	Charakteristika a předpoklady jednotlivých variant.....	63
<b>4.</b>	<b>Analytický materiál - vodíková elektromobilita v rámci NAP CM.....</b>	<b>68</b>
4.1	Vymezení základních pojmů .....	68

<b>4.2</b>	<b>Stručné vyhodnocení cílů původního NAP CM</b> .....	<b>68</b>
<b>4.3</b>	<b>Rekapitulace východisek pro rozvoj vodíkové mobility</b> .....	<b>70</b>
4.3.1.	Důvody zavádění vodíkové mobility .....	70
4.3.2.	Celosvětové současné vývojové trendy v oblasti vodíkové mobility .....	70
4.3.3.	Strategický přístup EU k vodíkové mobilitě .....	71
4.3.4.	Strategické plány/vize a podpora vodíkové mobility v jiných členských státech EU..	73
4.3.5.	Strategická doporučení vyplývají ze studie Využití vodíkového pohonu v dopravě v České republice .....	74
4.3.6.	Zhodnocení potenciálu využití vodíku z hlediska snížení emisí CO <sub>2</sub> v dopravě v ČR	75
<b>4.4</b>	<b>Očekávaný budoucí vývoj v oblasti vodíkové mobility (2030)</b> .....	<b>76</b>
4.4.1.	Projekce počtu vodíkových vozidel/vodíkových stanic.....	76
4.4.2.	Očekávaný rámec financování rozvoje vodíkové mobility po roce 2020.....	77
4.4.3.	Dlouhodobé výzvy v oblasti vodíkové mobility (silniční nákladní vozidla, železniční doprava)	77
<b>5.</b>	<b>Analytický materiál - další alternativní paliva</b> .....	<b>79</b>
<b>5.1</b>	<b>LPG / bio LPG</b> .....	<b>79</b>
5.1.1.	Popis současného stavu a predikce vývoje .....	79
5.1.1.1	Scénáře pro vozový park .....	79
5.1.1.2	Podmínky výroby a predikce vývoje užití bioLPG.....	80
5.1.1.3	Predikce výrobců a distributorů vozidel na trhu ČR.....	80
5.1.2.	Popis bariér a omezujících faktorů, které brání naplnění predikce .....	82
5.1.3.	Financování mobility v oblasti LPG .....	82
<b>5.2</b>	<b>Syntetická paliva</b> .....	<b>83</b>
<b>5.3</b>	<b>Paliva na bázi čpavku</b> .....	<b>85</b>

# 1. Analytický materiál

## 1.1 Obecná východiska pro aktualizaci NAP CM

### 1.1.1. Pařížská klimaticko-energetická dohoda coby nový mezinárodně-právní rámec politiky klimatu

Za nejvýraznější změnu mezinárodního kontextu rozvoje čisté mobility, ke které došlo od schválení původního Národního akčního plánu čisté mobility, lze považovat přijetí tzv. **Pařížské dohody o změně klimatu**. Právně závaznou dohodu odsouhlasilo v prosinci 2015 všech 195 smluvních stran Rámcové úmluvy o změně klimatu a to včetně Číny, USA a Indie, tedy zemí s třemi největšími emisemi skleníkových plynů ze všech signatářů (asi 42 % dohromady). USA nicméně v roce 2017 oznámilo, že od dohody hodlá ustoupit, k čemuž by formálně mělo dojít v roce 2020.

Tato dohoda má řešit omezení emisí skleníkových plynů po roce 2020 a navázat tak na tzv. Kjótský protokol. Účel dohody je popsán v jejím článku č. 2 jako „zlepšení implementace“ Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu pomocí:

- a) „udržení nárůstu globální průměrné teploty výrazně pod hranicí 2 °C oproti hodnotám před průmyslovou revolucí a vyvinutí úsilí o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5 °C oproti hodnotám před průmyslovou revolucí, a uznání, že by to výrazně snížilo rizika a dopady změny klimatu;
- b) zvyšování schopnosti přizpůsobit se nepříznivým dopadům změny klimatu a posilování odolnosti vůči změně klimatu a nízkoemisního rozvoje způsobem, který neohrozí produkci potravin;
- c) sladění finančních toků s nízkoemisním rozvojem odolným vůči změně klimatu.“

Smluvní strany musí do roku 2020 prezentovat své emisní závazky, nízkoemisní strategie a plány do roku 2050.

K 15. lednu 2019 dohodu podepsalo 194 států a Evropská unie a 184 z těchto států dohodu ratifikovalo. Těchto 184 členů reprezentuje 89,3 % globálních emisí. Poslední země Evropské unie, která dohodu ratifikovala, byla Česká republika.

### 1.1.2. Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu

Na základě požadavku Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1999 o správě energetické unie byl ze strany MPO a MŽP v roce 2018 zpracován návrh Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu. Deklarovaným účelem Vnitrostátního plánu ČR je zejména příprava a implementace politiky a opatření pro splnění cílů Energetické unie a dlouhodobých závazků spojených se snižováním emisí skleníkových plynů, zejména s ohledem na cíle Evropské unie v oblasti energie a klimatu do roku 2030.

Dokument shrnuje veškerá opatření, která s uvedenou problematikou souvisí, a proto obsahuje též základní přehled dosavadního stavu implementace NAP CM, stejně jako záměry vyvíjené v rámci předkládané aktualizace (včetně predikcí pro jednotlivé druhy alternativních paliv).

### 1.1.3. Nový strategický rámec EU ve vztahu k čisté mobilitě

Především v návaznosti na výše uvedenou Pařížskou klimaticko-energetickou dohodu, byla ze strany Evropské komise zveřejněna řada strategických dokumentů, které se váží na problematiku, kterou upravuje NAP CM. Často se v nich můžeme setkat s použitím nových termínů „bezemisní“ a „nízkoemisní“ mobilita a jsou provázány s cíli zmiňované Pařížské dohody. Tyto dokumenty většinou představují jakési shrnutí plánovaných legislativních iniciativ EK.

Mezi tyto strategické dokumenty patří:

- **Sdělení Komise „Evropská strategie pro nízkoemisní dopravu“** z července 2016 obsahující souhrn opatření, které plánuje EK přijmout za účelem vytvoření regulačního rámce nízkoemisní mobility, a dále pak
- **Sdělení Komise „Širší využívání alternativních paliv - Akční plán pro zavádění infrastruktury pro alternativní paliva podle čl. 10 odst. 6 směrnice 2014/94/EU“** z listopadu 2017, jehož součástí je i posouzení vnitrostátních rámců politiky podle čl. 10 odst. 2 směrnice 2014/94/EU (viz samostatná kapitola).

Z plánů EK obsažených v tomto Sdělení, které zatím nebyly vtěleny do konkrétních legislativních návrhů, lze zmínit např. problematiku **interoperability platebních služeb pro elektromobilitu** založenou na otevřených standardech. Zde EK avizovala otevřít toto téma v roce 2018 formou veřejných konzultací s tím, že pokud roztržitost platebních služeb přetrvá, zváží možnost zajistit jejich interoperabilitu legislativní cestou. EK ve Sdělení rovněž akcentuje otázku **předvídatelnosti nákladů za dobíjení**. Upozorňuje přitom to, že je nutné, aby měli spotřebitelé přístup k transparentním, srozumitelným a aktuálním informacím o cenách a aby roamingové poplatky byly přiměřené a omezené. Komise v tomto směru očekává, že vedle zavedení roamingu prostřednictvím centralizovaného střediska bude trh moci dosáhnout optimálního výsledku také prostřednictvím konkurenčních mechanismů (např. blockchainu). Ani zde není v budoucnosti zcela vyloučená legislativní iniciativa a to zvláště za situace, kdy se tomuto tématu nebudou adekvátně věnovat samy členské státy.

Z hlediska budoucího strategického směřování čisté mobility v ČR je pak důležitá kapitola s názvem „Nové otázky“. Zde se jednak konstatuje, že ve vozidlech na zemní plyn by se mělo více **využívat přimíchávání udržitelného biometanu do zemního plynu nebo nahrazování zemního plynu biometanem**, aby se zvýšila jejich udržitelnost. Podle EK by se výrobci a provozovatelé mohli ve věci přimíchávání dohodnout na konkrétních ambiciózních cílech, aby trh získal jistotu. EK v této kapitole rovněž upozorňuje, že je žádoucí rozšířit spektrum čistých **technologií pohonu železničních vozidel** a to **na bázi vodíku** v kombinaci s palivovými články.

V listopadu 2018 pak vydala Evropská komise Sdělení „**Čistá planeta pro všechny: Evropská dlouhodobá vize prosperující, moderní, konkurenceschopné a klimaticky neutrální ekonomiky**“, které obsahuje dlouhodobou klimatickou strategii EU do roku 2050. Cílem této strategie je „potvrdit závazek Evropy zaujímat vedoucí postavení v celosvětových opatřeních v oblasti klimatu a představit vizi, která může vést k dosažení nulových emisí skleníkových plynů do roku 2050“. Konstatuje se zde mj., že k dekarbonizaci systému mobility musí přispět všechny druhy dopravy. I když první součástí tohoto přístupu jsou dle EK vozidla s nízkými a nulovými emisemi a s vysoce účinnými alternativními elektrickými pohonnými systémy ve všech druzích dopravy, sama EK připouští, že elektrifikace za použití obnovitelných zdrojů energie sama o sobě jediným záračným řešením pro všechny druhy dopravy není. Do doby, než se objeví nové technologie, které umožní elektrifikovat více druhů dopravy, než je tomu dnes, budou dle EK důležitá alternativní paliva. Ve střednědobém až dlouhodobém horizontu se navíc mohou stát konkurenceschopnými technologie založené na vodíku (např. elektrická vozidla a plavidla využívající palivové články). Zkapalněný zemní plyn s vysokým podílem biometanu by se také mohl stát krátkodobou alternativou pro přepravu na velké vzdálenosti. Letecká doprava musí počítat s přechodem na pokročilá biopaliva a bezuhlíková e-paliva s hybridizací a s dalším zlepšováním účinnosti technologie letadel. V lodní dopravě na dlouhé vzdálenosti a u těžkých nákladních vozidel mohou svoji úlohu sehrát nejenom biopaliva a bioplyn, ale také e-paliva za předpokladu, že budou bezuhlíková během celého svého výrobního řetězce.

#### **1.1.4. Nová evropská legislativa ve vztahu k problematice emisí skleníkových plynů po roce 2020**

Mezi konkrétní legislativní opatření, kterými se Evropská unie snaží přispět k dosažení výše uvedeného cíle Pařížské dohody o změně klimatu, patří nová evropská legislativa stanovující **výkonnostní emisní normy CO<sub>2</sub> pro nové osobní automobily, lehká užitková vozidla a nově i těžká vozidla po roce 2020**. Příslušné návrhy EK předložila v rámci tzv. 2. a 3. balíčku mobility. Oba návrhy nařízení obsahovaly povinnost pro výrobce zajistit do roku 2025 snížení emisí u nových

vozidel o 15 %. Do roku 2030 by se pak mělo jednat o 30% pokles těchto emisí. U osobních a lehkých užitkových vozidel je referenčním rokem rok 2021 (k tomuto roku je pro všechny nové osobní automobily platný cíl 95 g CO<sub>2</sub>/km), pro těžká užitková vozidla pak z období červenec 2019 – červenec 2020. V případě osobních a lehkých užitkových vozidel návrh definuje pojem nízkoemisního vozidla tak, že jde o vozidlo, které nepřekračuje limit 50 g CO<sub>2</sub>/km. V případě těžkých vozidel byl tento limit nakonec stanoven komplexněji (vozidlo se specifickými emisemi CO<sub>2</sub> o více než polovinu nižšími, než jsou referenční emise CO<sub>2</sub> všech vozidel podskupiny vozidel, do níž toto těžké vozidlo patří). Projednávání obou návrhů bylo již dokončeno, přičemž zatímco u návrhu nařízení k těžkým nákladním vozidlům byly navrhované cíle ponechány bez změny, u návrhu nařízení k osobním a lehkým užitkovým vozidlům došlo ještě k určitému zpřísnění. Výrobci osobních automobilů tak budou muset k roku 2030 dosáhnout snížení emise CO<sub>2</sub> dokonce až o 37,5 %. Je tak zřejmé, že takováto finální podoba obou nařízení bude tlačit na výrobce vozidel, aby po roce 2020 urychlili svoji produkci bezemisních a tedy zejména elektrických vozidel. **S ohledem na další zlepšování kvality ovzduší i význam automobilového průmyslu pro českou ekonomiku bude pro Českou republiku důležité, aby nezaostala v oblasti nízkoemisní mobility za vývojem v jiných zemích EU. Tomu by měla odpovídat i příslušná podpora ze strany státu.**

### 1.1.5. Další důležitá legislativa EU dotýkající problematiky čisté mobility

Důležitý impuls pro rozvoj čisté mobility by mohla přinést též **revize směrnice 2009/33/ES o čistých vozidlech**, kterou EK předložila v listopadu 2017 v rámci 2. balíčku mobility. Smyslem revize směrnice je přimět veřejné zadavatele, aby nakupovali „čistá vozidla“. Pro tento účel stanoví směrnice jednotlivým státům minimální procentní cíle nakoupených čistých vozidel z celkového počtu nově zakoupených vozidel. V případě osobních a lehkých užitkových vozidel byl pro ČR navržen cíl 27 %, přičemž v rámci vyjednávání mezi Radou a EP došlo ještě k navýšení tohoto cíle o desetinu na výsledných 29,7 %. U těžkých nákladních vozidel s výjimkou autobusů je sice tento cíl výrazně nižší (9 % pro období do roku 2025 a 11 % pro následné období do roku 2030), naopak u autobusů byly návrh Komise poměrně ambiciózní (46 % pro období do roku 2025 a 70 % pro následné období do roku 2030). Ve výsledném kompromisu přijatém v únoru 2019 jsou cíle pro autobusy sice o něco nižší (41 % pro 2025 a 60 % pro rok 2030), zato však platí podmínka, že 50 % z uvedeného cíle je třeba splnit prostřednictvím nákupu bezemisních vozidel (tedy elektrických a vodíkových autobusů).

Důležitou skutečností je, že v případě osobních a lehkých užitkových vozidel nová směrnice výrazně zpřísňuje koncept „čisté mobility“ resp. „čistého vozidla“ oproti směrnici 2014/94/EU. Podle této nové legislativy se bude tato definice vztahovat jen na osobní vozidla, která nepřekračují limit 50 g CO<sub>2</sub>/km, s tím, že pro období po roce 2025 sem budou spadat již jen vozidla s nulovými emisemi. U těžkých nákladních vozidel (včetně autobusů) sice samotná definice čistého vozidla dle této směrnice stále počítá s tím, že by sem měla spadat vozidla na všechny základní typy alternativních paliv (tedy včetně zemního plynu), v případě zmiňovaných autobusů je však velký důraz kladen opět na rozvoj bezemisních (tedy elektrických a vodíkových) vozidel, včetně trolejbusů. Ve vztahu k tomuto novému vymezení pojmu „čisté vozidlo“ je nicméně třeba říct, že tato nová legislativa nikterak nenutí ČR, aby přehodnotila své vnitrostátní cíle, pokud jde o využívání zemního plynu v dopravě. Stále totiž platí celkový rámec pro oblast čisté mobility daný směrnicí 2014/94/EU.

Z legislativních iniciativ EK přijatých v poslední době je třeba zmínit též **revize směrnice 2010/31/EU o energetické účinnosti budov (směrnice 2018/844/EU)**. 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.

### **1.1.6. Doporučení Komise vyplývající pro ČR z jejího posouzení vnitrostátních rámců politiky podle čl. 10 odst. 2 směrnice 2014/94/EU**

Jedním z cílů původního NAP CM bylo naplnit požadavek čl. 3 **směrnice 2014/94/EU** na vypracování vnitrostátního rámce politiky členských států pro rozvoj trhu alternativních paliv v odvětví dopravy a zavádění příslušné infrastruktury. Jeví se proto jako žádoucí, aby v rámci aktualizace tohoto dokumentu byla zohledněna doporučení Komise ve vztahu k vnitrostátním rámcům politiky obsažená jednak ve výše uvedeném Sdělení z listopadu 2017 obsahující Akční plán pro zavádění infrastruktury pro alternativní paliva a dále pak v především v detailním posouzení vnitrostátních rámců politiky, které je přílohou zmiňovaného Sdělení.

Pokud jde o obecná doporučení, EK v první řadě žádá státy, aby v případě, že jsou podpůrná opatření ve vnitrostátních rámcích politiky klasifikována jako „zvažovaná“ nebo „přijímaná“, situaci vyjasnily a daná opatření rychle přijaly, nebo vypustily. Dále jsou členské státy ze strany EK žádány, aby do úprav a realizace vnitrostátních rámců politiky aktivně zapojily všechny relevantní zúčastněné strany s cílem zajistit synchronizované zavádění vozidel a infrastruktury, integraci dopravních a energetických systémů a přijetí ze strany spotřebitelů.

Ve specifickém hodnocení vnitrostátního rámce politiky ČR pak EK v souvislosti s oblastí elektromobility konstatuje, že v porovnání s některými jinými státy EU klade ČR na oblast elektromobility spíše menší důraz, čemuž odpovídá její predikce, pokud jde o procentní podíl elektrických vozidel na českých silnicích ve výši pouhých 0,35% k roku 2020. Za určitý problém z hlediska budoucího rozvoje elektromobility pak EK považuje skutečnost, že cíl ČR pro oblast veřejně přístupných dobíjecích stanic do roku 2020 počítá s poměrem 13 vozidel na jednu stanicí, zatímco dle směrnice 2014/94/EU by tento poměr měl být 10 vozidel na jednu stanicí. Podle EK by tato skutečnost, spolu s nízkou predikcí počtu elektrických vozidel mohla vést k fragmentaci trhu elektrických vozidel v EU. EK přitom upozorňuje na velké rozdíly v hustotě dobíjecích stanic mezi ČR a Německem a ČR a Rakouskem a to v neprospěch ČR<sup>1</sup>. Z hlediska budoucí aktualizace svého vnitrostátního rámce politiky pro rozvoj trhu alternativních paliv v odvětví dopravy by tak měla ČR podle názoru EK řádně monitorovat vývoj na trhu elektrických vozidel a upravit daný cíl v souladu s tímto vývojem.

EK se ve svém hodnocení dotýká rovněž problematiky zavádění LNG do vnitrozemské vodní dopravy, kde v souvislosti s rozhodnutím ČR nestanovit si žádný cíl, pokud jde o počet LNG plnicích stanic v říčních přístavech, zdůrazňuje, že v budoucnosti by měla ČR takovéto rozhodnutí postavit na detailnějším posouzení trhu včetně odhadu potřeb trhu v jiných členských státech EU.

Pokud jde naopak o oblast LNG v silniční dopravě, zde EK konstatuje, současný rámec by měl zajistit dostatečné pokrytí sítě TEN-T v území ČR. Velmi pozitivně pak EK hodnotí jak současný stav, tak i budoucí výhled pokud jde o infrastrukturu CNG plnicích stanic. K vodíkové části NAP CM se EK nevyjadřuje, což je patrně dáno poměrně omezeným rozsahem této kapitoly.

Ve svém hodnocení se nicméně EK celkově vyjadřuje k míře spolupráce se sousedními státy, kterou předpokládá čl. 3, odst. 4 směrnice 2014/94/EU. Zde má ČR podle EK určité rezervy, kdy

---

<sup>1</sup> V případě CZ/DE je index 0,79, v případě CZ/AT je pak index 0,67.



v samotném NAP CM je tento aspekt zmíněn pouze v souvislosti s rozvojem LNG a vodíku. EK proto ČR doporučuje, aby toto v budoucnosti zlepšila a rozšířila přeshraniční spolupráci na všechna alternativní paliva.

### 1.1.7. Zavádění alternativních paliv v rámci sítě TEN-T

Ve výše uvedeném **Sdělení „Evropská strategie pro nízkoemisní dopravu“** EK konstatuje, že je třeba urychlit zavádění příslušné infrastruktury v hlavní síti a globální síti TEN-T. Za tímto účelem byl již ve Sdělení EK „Evropa v pohybu“ z května 2017 stanoven cíl **vybudovat nejpozději do roku 2025 páteří 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 EUR**.

Z toho vyplývá, že rovněž ČR by se měla prioritně zaměřit na rozvoj své infrastruktury dobíjecích a plnicích stanic na síti TEN-T a v její těsné blízkosti. Z tohoto pohledu lze konstatovat, že k únoru 2019 bylo na těchto komunikacích umístěno přibližně 150 dobíjecích stanic a 60 CNG plnicích stanic. Další infrastruktura jak dobíjecích stanic, tak ale i plnicích stanic na LNG a rovněž vodík bude vznikat v průběhu příštích dvou let coby projekty podpořené v rámci dotačního programu OPD.

### 1.1.8. Daňová opatření uplatňovaná v jiných státech EU stimulující rozvoj čisté mobility

Jedním z opatření původního NAP CM bylo provést analýzu zpoplatnění a zdanění vozidel (karta S28) a na základě této analýzy rozhodnout o případných změnách v této oblasti za účelem stimulace rozvoje čisté mobility v ČR.

I když se zatím na této analýze stále pracuje, přičemž její výsledky nebudou do doby předložení aktualizace NAP CM do vlády ještě k dispozici, již nyní je možné zde uvést některá základní zjištění obsažená v analytické části této analýzy, která se týkají praxe v této oblasti v jiných členských státech EU.

Základním poznatkem je, že většina členských států EU přistupuje k této problematice na rozdíl od ČR velmi komplexně. Tomu odpovídá zejména fakt, že za tímto účelem používají státy vícero odlišných daňových nástrojů.

V první řadě jde o registrační daň (případně registrační poplatek), která je uplatňována někdy na všechna vozidla (21 států z toho 9 států na bázi poplatku), jindy jen o specifickou skupinu vozidel, zejména osobních (7 států). V případě ČR tento poplatek přitom ani neplní funkci registračního poplatku, ale jde jen o správní poplatek za provedení daného úkonu (vydání registrační značky). V souvislosti s účelem tohoto dokumentu je třeba podotknout, že ve 13 zemích jsou vozidla s environmentálně příznivějším dopadem buď zcela osvobozena z placení této daně, nebo platí její nejnižší sazbu. Od dubna 2019 se do skupiny těchto zemí zařadila i ČR, kdy vydání speciální registrační značky pro elektrická vozidla (včetně vozidel na vodík) jsou od placení příslušného správního poplatku osvobozena.

Druhým základním typem daně je daň z vlastnictví vozidla (v ČR označena za silniční daň). Tato daň je buď všeobecná (tj. platí ji všichni uživatelé silničních vozidel), nebo selektivní, což je i případ ČR stejně jako třeba Slovenska, kde se tato daň vztahuje jen na podnikatelské subjekty. Selektivní daň je uplatňována dále již jen v Litvě, Polsku a Španělsku, zatímco ve 23 státech EU platí všeobecná daň z vlastnictví vozidla. V 18 zemích pak vozidla s environmentálně příznivějším dopadem neplatí tuto daň buď vůbec či pouze na úrovni minimální sazby. Příslušné sazby jsou přitom nastaveny tak, že buď vychází z tzv. duálního systému (starší/mladší vozidla v kombinaci se zdaněním CO<sub>2</sub>, případně zdaněním podle třídy EURO (10 zemí) nebo je uplatňována environmentální progresse, kdy je vozidlo zpoplatňováno za jednotku znečištění či zástupného znaku (8 zemí). V ČR jsou od silniční daně osvobozena vozidla pro dopravu osob nebo vozidla pro dopravu nákladů s největší povolenou hmotností méně než 12 tun na alternativní pohon.

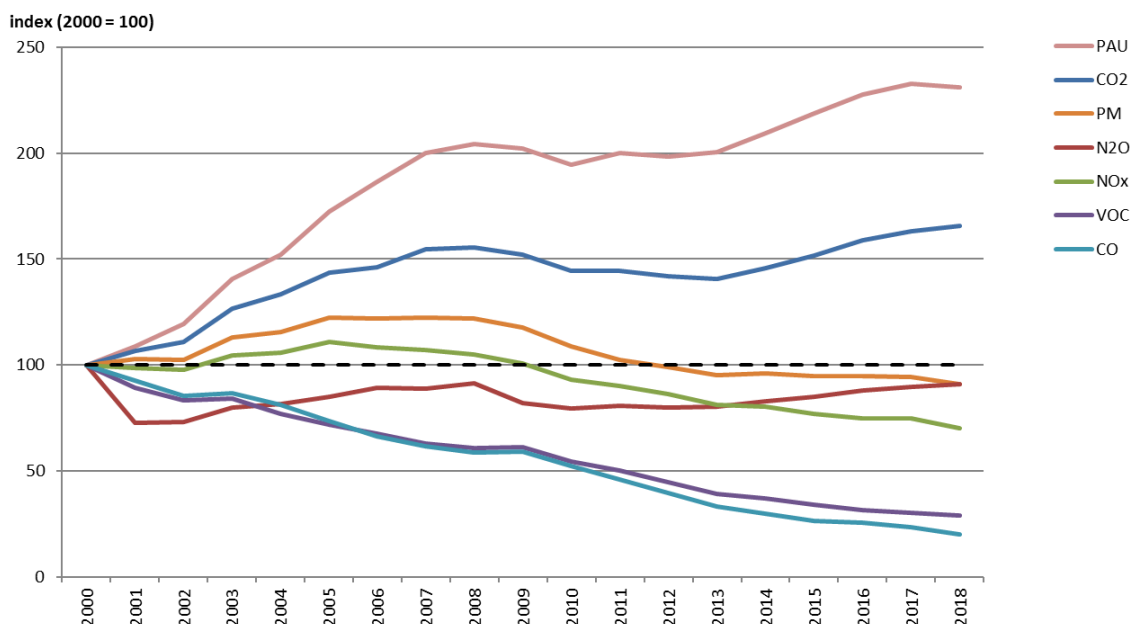
## 1.2 Ochrana ovzduší a klimatu

### 1.2.1. Ochrana ovzduší

V dlouhodobém srovnání došlo v ČR k významnému zlepšení kvality ovzduší. Přesto je jeho kvalita z hlediska lidského zdraví a fungování ekosystémů, stále nedostačující. Dle výsledků měření z let 2005 až 2017 byla silniční doprava vyhodnocena jako jeden z největších znečišťovatelů ovzduší. To se týká zejména  $\text{NO}_x$  a prachových částic.

Na území České republiky dochází z hlediska kvality ovzduší především k překračování imisních limitů pro suspendované částice frakce  $\text{PM}_{2,5}$ ,  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{NO}_2$ . Významným zdrojem uvedených znečišťujících látek je doprava, zejména silniční doprava. Přestože některé emise z dopravy klesají, situace nadále zůstává neuspokojivá. Vývoj emisí z dopravy je znázorněn na následujícím obrázku. Ve vývoji emisí z dopravy se odráží vývoj skladby vozového parku, technický stav vozidel a zvýšení přepravních výkonů.

**Graf 1 Vývoj emisí z dopravy v letech 2000-2018**



Zdroj: CDV, v.v.i.

Problém znečištění ze silniční dopravy se týká zejména velkých měst a aglomerací, ale nevyhýbá se také menším sídlům s vysokou intenzitou dopravy. Problém znečištění ze silniční dopravy je umocněn tím, že zplodiny z výfuků jsou přímo v dýchací zóně obyvatel. Podíl sektoru „silniční doprava“ činil v roce 2017 cca 32 % celkových emisí oxidů dusíku, cca 7 % celkových emisí primárních částic  $\text{PM}_{10}$  a cca 6 % celkových emisí primárních částic  $\text{PM}_{2,5}$  a cca 5 % celkových emisí VOC. Nicméně na území velkých měst a aglomerací je podíl silniční dopravy na celkové produkci emisí znečišťujících látek, zejména pevných částic a oxidů dusíku, několikanásobně vyšší, např. v Praze se v roce 2016 doprava podílela na celkových emisích  $\text{PM}_{2,5}$  cca 50 % a na celkových emisích oxidů dusíku cca 75 %. Dle státního zdravotního ústavu v roce 2018 jen vlivem prachových částic došlo k předčasnému úmrtí 6 600 osob.

Zlepšením kvality ovzduší dojde ke snížení zdravotních dopadů s tím souvisejících, které zahrnují snížení imunity, zhoršení stavu astmatiků a alergiků, častější výskyt onemocnění dýchacího a kardiovaskulárního systému a způsobující genové mutace již při vývoji plodu v těhotenství.

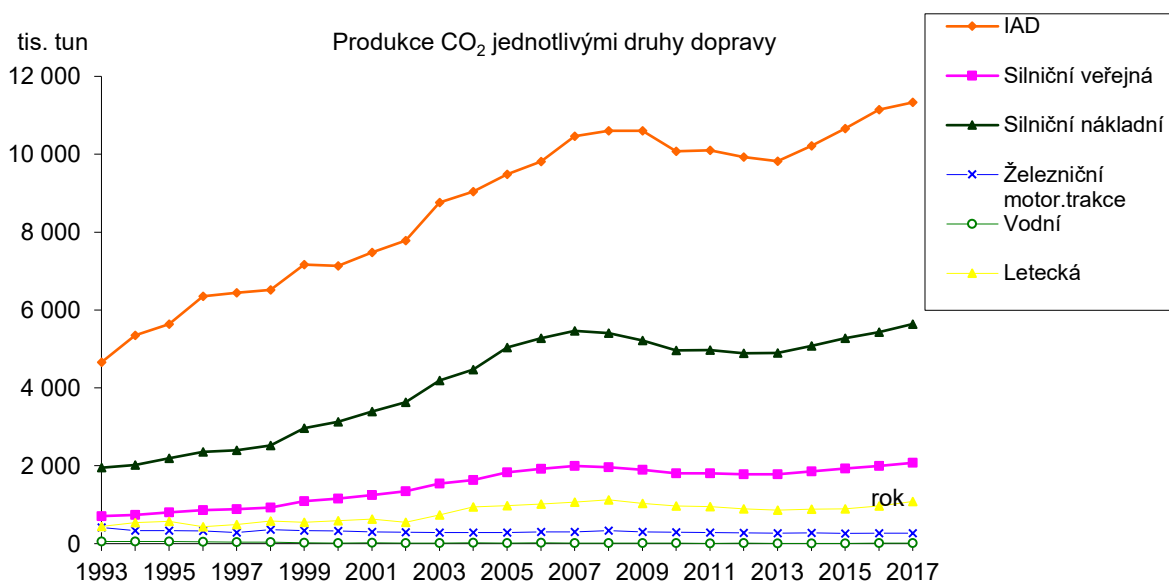
V sektoru dopravy také výrazně od roku 2014 trvale roste spotřeba energie v dopravě, což je ovlivněno zejména nárůstem individuální automobilové dopravy a růstem spotřeby paliv. V roce 2017 činil podíl spotřeby energie v tomto sektoru 26,9 %.

Pro zlepšení kvality ovzduší a snižování emisí z dopravy, včetně snížení energetické náročnosti je proto mj. žádoucí posílit zastoupení nízkoemisních způsobů dopravy.

### 1.2.2. Ochrana klimatu

Změna klimatu je v současné době jedním z nejzávažnějších a nejvíce diskutovaných globálních ekologických problémů. Její příčinou je zesilování skleníkového efektu atmosféry zapříčiněného zvyšováním koncentrace antropogenních emisí skleníkových plynů. Právě sektor dopravy je jedním z významných producentů emisí skleníkových plynů. V roce 1990 představovaly emise z dopravy pouhých 6,35 % celkových emisí CO<sub>2</sub> v České republice. V roce 2005 tento podíl činil 14,45 %. V roce 2016 vyprodukovala doprava již téměř 18,5 Mt CO<sub>2</sub>. Z níže uvedeného grafu vyplývá, že největším producentem emisí skleníkových plynů je individuální automobilová doprava.

**Graf 2 Produkce CO<sub>2</sub> jednotlivými druhy dopravy v letech 1993-2017**



Zdroj: CDV

### 1.2.3. Státní politika životního prostředí

Česká republika navazuje svými strategickými dokumenty na snahy EU o podporu čisté mobility. Toto téma je zapracováno ve Státní politice životního prostředí, zastřešujícím dokumentu zabývajícím se environmentálními tématy ČR, protože doprava je jedním z hlavních zdrojů znečištění ovzduší i producentů skleníkových plynů.

**Ve stávající Státní politice životního prostředí ČR 2012 - 2020 (SPŽP) byly mimo jiné stanoveny cíle:**

- Snížení emisí skleníkových plynů v rámci EU ETS o 21 % a omezení nárůstu emisí mimo EU ETS na 9 % do roku 2020 oproti úrovni roku 2005,
- Zlepšení kvality ovzduší v místech, kde jsou překračovány emisní limity,
- Zajištění 10% podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě k roku 2020 při současném snížení emisí NO<sub>x</sub>, VOC a PM<sub>2,5</sub> z dopravy.

Začátkem roku 2019 byla započata příprava nové SPŽP pro roky 2020 – 2030, která taktéž počítá se zahrnutím čisté mobility do nově formulovaných opatření.

## 1.2.4. Národní program snižování emisí ČR

Ministerstvo životního prostředí v roce 2018 začalo připravovat aktualizaci Národního programu snižování emisí ČR (dále jen „Program“), jakožto základního koncepčního materiálu v oblasti zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší. Cílem dokumentu je snížit celkovou úroveň znečištění a znečišťování ovzduší v České republice na úroveň požadovanou směrnicí 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.

Program obsahuje analytickou část, která podrobně rozebírá současnou situaci v České republice ve vztahu k ochraně ovzduší. Analytická část popisuje znečišťování ovzduší, na základě emisních inventur popisuje hlavní sledované látky znečišťující ovzduší, jejich zdroje a hlavní hospodářské sektory z hlediska jejich produkce znečišťujících látek. Dále shrnuje vývoj emisí těchto znečišťujících látek v uplynulých letech a na základě projekce vývoje emisí odhaduje budoucí vývoj znečišťování ovzduší, a to zejména na základě dat z Vnitrostátního plánu ČR v oblasti energetiky a klimatu.

Z aktualizované analytické části vyplynulo, že bez přijetí dalších dodatečných opatření nebude Česká republika schopna splnit své národní závazky snížení emisí stanovené pro rok 2030 u většiny sledovaných znečišťujících látek (tj. NO<sub>x</sub>, VOC, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub>).

Za účelem dosažení dalšího snížení emisí, byla navržena dodatečná opatření ke snížení emisí látek znečišťujících ovzduší včetně sektoru dopravy.

## 1.3 Výzkum a vývoj

Výzkum a vývoj, tak jako v jiných oblastech techniky, je předpokladem pro inovace, podchycení trendů, modernizaci a konkurenceschopnost odvětví a jednotlivých firem. Klíčovými součástmi oblasti výzkumu a vývoje jsou realistická strategie, subjekty vybavené vzdělanými lidskými zdroji, dostupné prostředky na výzkumné a vývojové aktivity (se souběžně existujícím systémem vyhodnocování efektivity vynaložených prostředků, zvláště veřejných zdrojů) a v neposlední řadě rovněž mezinárodní spolupráce.

### 1.3.1. Výzkum a vývoj v oblasti čisté mobility v současnosti

#### 1.3.1.1 Národní a nadnárodní úroveň

Výzkum a vývoj v oblasti dopravy a čisté mobility v ČR realizují v zásadě **subjekty dvojího typu**: výzkumné organizace včetně vysokých škol a firmy. Z akademických pracovišť se jedná především o relevantní fakulty na technických vysokých školách (především dopravní, strojní a elektrotechnické, dále pak vysokoškolská centra).

Firemní výzkum se realizuje ve firmách různé velikosti – velkých (např. Škoda Auto, Škoda Electric, SOR Libchavy), středních i malých a profiluje se start-up sféra. Kromě toho působí v ČR pobočky významných globálních výzkumných a zkušebních organizací i inženýrských služeb. Podpora výzkumu a vývoje ze strany státu s dopravní tematikou byla financována zejména skrze programy Technologické agentury ČR:

- Program Alfa
- Program Epsilon
- Program Eta
- Program Beta/Beta2
- Program Theta

a dále na Ministerstvu průmyslu a obchodu zejména pomocí programu TRIO.

Na mezinárodní úrovni bylo možné čerpat podporu z těchto programů:

- 7. rámcový program pro výzkum a technologický rozvoj (projekt ZEUS)
- Horizon 2020
- Evropská iniciativa pro ekologická vozidla (European Green Vehicle Initiative, EGVI)
- Společný podnik pro palivové články a vodík (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking, FCH JU).

### 1.3.2. Výzkum a vývoj v oblasti čisté mobility do budoucna – možnosti a mechanismy

#### 1.3.2.1 Národní úroveň

V roce 2019 byly schváleny 3 výzkumné programy, které do velké míry nahradily program Epsilon. Jedná se o program Ministerstva dopravy **Doprava 2020+**, dále program Ministerstva průmyslu a obchodu **TREND** a tématu čisté mobility se také částečně věnuje program Ministerstva životního prostředí, **Prostředí pro život**. Doba trvání programu se předpokládá v letech 2020 – 2026/2027.

DOPRAVA 2020+, poskytovatelem a realizátorem programu zůstává Technologická agentura ČR.

Program je zaměřen na oblasti vymezené v Národní politice výzkumu, vývoje a inovací, která stanovuje šest specifických cílů představujících hlavní témata dopravního výzkumu, vývoje a inovací. Těmito tématy jsou udržitelná doprava, interoperabilní doprava, bezpečná doprava, ekonomická doprava, inteligentní doprava a prostorová data v dopravě. Program chápe dopravu v jejím širším slova smyslu jako souhrn jejích čtyř prvků, tzn. (1) dopravní infrastrukturu, (2) dopravní prostředky, (3) uživatele dopravy a (4) vlastní řízení dopravního provozu nebo přepravního procesu (produkt dopravy).

Specifické cíle programu:

#### 1) udržitelná doprava

Předmětem výzkumu budou nové alternativní zdroje energie v dopravě včetně zabezpečení systémů distribuce a skladování nových alternativních paliv či nové systémy pohonu dopravy. Snižování energetické náročnosti dopravy bude dosaženo zejména rozvojem elektromobility s důrazem na hledání nových způsobů skladování elektrické energie a posilování významu multimodálních služeb v osobní i nákladní dopravě. Další oblastí výzkumu bude i omezení negativních vlivů dopravní infrastruktury v podobě nežádoucích emisí hluku, prachu či skleníkových plynů, fragmentace krajiny a výzkum a vývoj metod, opatření, inovací a technických řešení vedoucí ke snížení zdravotně rizikových emisí z dopravy.

#### 2) bezpečná a odolná doprava a dopravní infrastruktura

#### 3) přístupná a interoperabilní doprava

#### 4) automatizace, digitalizace, navigační a družicové systémy

Předpokládaná průměrná míra podpory na program je 80 %. Celkové výdaje programu ze státního rozpočtu činí 1,95 mld. Kč.

Projekty v dopravní problematice včetně oblasti čisté mobility lze financovat rovněž v dalších programech podpory výzkumu a vývoje, zejména v programu MPO TREND, který je implementován Technologickou agenturou ČR. Hlavním cílem programu je zvýšení mezinárodní konkurenceschopnosti podniků, především rozšířením jejich trhů v zahraničí, pronikáním na trhy nové či posunem výše v globálních hodnotových řetězcích. Podporovány budou především projekty rozvíjející nové technologie a materiály, zvyšující míru automatizace a robotizace a využití digitálních technologií. Návrhy projektů naplňující témata vycházející z Memoranda o budoucnosti automobilového průmyslu v ČR, resp. na něj navázaného Akčního plánu, jsou při hodnocení bonifikovány.

### 1.3.2.2 Evropská úroveň

**Program Horizon Europe (2021 – 2027)** představuje následníka programu Horizon 2020. Program je v závěrečném stádiu vyjednávání, jeho struktura po Trialogu (březen 2019) je znázorněna na následujícím obrázku:

**Obrázek 1** Předběžná struktura programu Horizon Europe



Doprava tvoří klastr s energetikou a klimatickými tématy.

Následovníkem EGVI (z Horizon 2020) je Evropskou komisí navržena iniciativa **Towards zero-emission road transport (2ZERO)**. Cílem je významným způsobem přispět k transformaci na nízkoemisní silniční dopravu a napomoci vývoji nových typů nízkoemisních vozidel.

Jako nástupce Společného podniku (z Horizon 2020) má být mechanismus **Clean Hydrogen**, jenž má facilitovat demonstrování technologií a jejich uvádění na trh (komercializace) pokrývající celý hodnotový řetězec.

#### 1.3.3. Prioritní oblasti pro výzkum a vývoj v čisté mobilitě

Prioritní témata byla stanovena v rámci diskuzí v pracovních skupinách Elektromobilita, Plyn a Vodík. Těchto pracovních skupin se účastní odborníci v uvedených oblastech.

##### 1.3.3.1 Prioritní výzkumně-vývojové oblasti – metan a vyšší uhlovodíky z obnovitelných zdrojů

- Technologie čištění a sušení bioplynu na kvalitu zemního plynu pro účely využití v dopravě
- Technologie metanizace produktů z biomasy nebo z obnovitelných zdrojů elektrické energie pro dopravní účely
- CNG vs. LNG v dopravě – rozvoj konceptů infrastruktury i vozidel z hlediska vozidlového úložiště paliva i pohonné jednotky
- Výroba vyšších uhlovodíků z metanu z obnovitelných zdrojů
- Zvyšování účinnosti pohonných jednotek na CNG

### **1.3.3.2 Bateriová elektromobilita v kombinaci s dalšími zdroji energie (spalovací motory nebo závislá trakce)**

- Nové typy baterií pro elektromobilitu (kapacita, životnost, rychlost dobíjení)
- Nové architektury elektrifikovaných vozidel pro vyšší účinnost, dojezd, bezpečnost provozu i zapojení do systémů Mobility as a Service (MaaS) nebo Delivery as a Service (DaaS)
- Integrace rychlých a ultrarychlých stanic do distribučních a informačních sítí
- Koncepty V2H (vehicle-to-home) a V2G (vehicle-to-grid)
- Nové systémy prediktivního řízení elektrifikovaných vozidel pro zvýšení energetické účinnosti i dojezdu
- Rozvoj bateriové elektromobility a hybridních řešení pro hromadnou dopravu
- Projekty synergické s rozvojem autonomního řízení vozidel
- Vývoj bezpečnostních postupů/technických požadavků na zabezpečení lithiových baterií v rámci celého životního cyklu, zejména pak na konci jejich životnosti - při skladování, přepravě a zpracování

### **1.3.3.3 Mobilita na bázi vodíku a elektromobilita s palivovými články**

- Technologie výroby vodíku z obnovitelných zdrojů pro dopravní účely
- Centralizované versus decentrální řešení distribuce vodíku
- Technologie skladování vodíku
- Vývoj zdokonalených palivových článků pro vozidla
- Podpora rozvoje budoucí palivové infrastruktury pomocí spalování vodíku z obnovitelných zdrojů v zážehových i vznětových motorech náhradou části fosilního paliva nebo biopaliva vodíkem z obnovitelných zdrojů pro přechodné období
- Optimalizace nevyhnutelné hybridizace vozidel s palivovými články
- Větší pilotní a demonstrační projekty - vodíkové regiony
- Podpůrný výzkum pro přípravu legislativy a technické normalizace (bezpečnost, „zelený vodík“, předpisy pro výstavbu plnicích stanic, příprava podkladů pro hasičský záchranný sbor, úprava stavebních předpisů pro parkování, servis a STK)

### **1.3.3.4 Průřezová témata**

- Analýzy životního cyklu (Life Cycle Analysis) technologických směrů v čisté mobilitě
- Využití konektivity vozidel ke sběru provozních dat a návrhům optimálního řízení vozidla po optimalizované trase mezi daným cílem a výchozím stanovištěm
- Vývoj business modelů pro přechod od podpor k ekonomické životaschopnosti
- Hledání řešení pro úspornou city logistiku s propojením s vozidly na alternativní paliva
- Postupy X 4.0 pro konceptuální návrh, konstrukční optimalizaci, provozní optimalizaci (dobíjení, doplňování zásob paliva, maximalizace účinnosti a dojezdu), preventivní i následnou údržbu a recyklaci vozidel s bateriemi nebo palivovými články za účelem snížení TCO a maximalizaci uživatelského komfortu
- Projekty synergické s rozvojem inteligentních sítí (smart grids)
- Řízená obnova částí vozového parku (počínaje státními institucemi a komunitními organizacemi MHD)

- Terciární bezpečnost alternativních pohonů (výzkum, vývoj techniky pro zásahy, příprava bojových plánů HZS, výcvik hasičů, vývoj a výstavba karanténních prostor pro aku vozidla po nehodě atp.)
- Zvážení dalších podpůrných nástrojů pro přechod měst a obcí na nízko- a bezemisní MHD – např. metodika preference veřejné dopravy, kritéria v dotačních programech, Plány udržitelné městské mobility, hodnocení přístupu měst a obcí k řízení modal-split.
- V rámci Aktualizace Politiky druhotných surovin České republiky pro období 2019 – 2022 je navrženo, aby s ohledem na ekonomickou náročnost, byl vytvořen legislativní nástroj pro financování zpětného odběru a zpracování lithiových průmyslových baterií a akumulátorů v budoucích obdobích. Autobaterie jsou zařazeny mezi významné druhotné zdroje. Jako jedno z opatření je navrženo „Analyzovat možnosti podpory vzniku a rozvoje zpracovatelských kapacit lithiových baterií a akumulátorů v ČR s cílem získání cenných druhotných surovin“.

#### 1.3.4. Vzdělávání

V souvislosti s rozvojem čisté mobility a vývojem v automobilovém průmyslu byly v předchozím období identifikovány potřeby zejména s ohledem na požadavky na elektrotechnickou profesní kvalifikaci a zároveň úpravy (revizi) rámcových vzdělávacích programů.

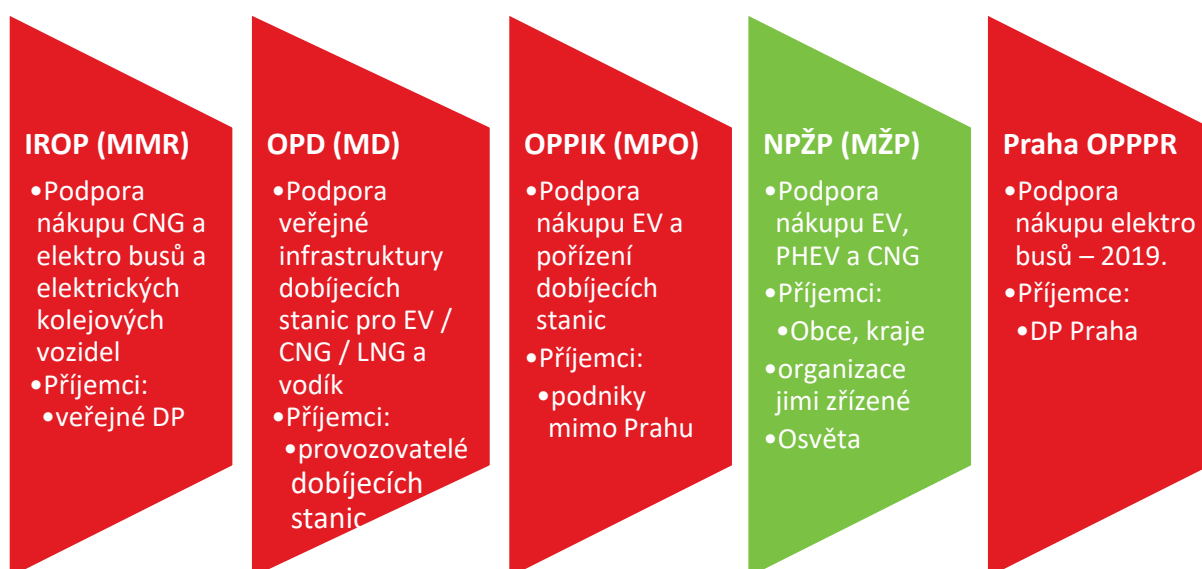
V současné době jsou v legislativním procesu **návrhy směřující k vydání nové vyhlášky č. 50/1978 Sb.** (nařízení vlády o odborné způsobilosti v elektrotechnice, které již s pojmem profesní kvalifikace Mechanik silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem získané podle zvláštního předpisu, tedy bez nutnosti absolvovat kompletní elektrotechnické vzdělání, počítá).

Zároveň probíhá **proces revize rámcových vzdělávacích programů (RVP)**, v rámci kterého proběhla korektura a doplnění revidované odborné složky RVP v oborech vzdělání kategorie H: Autoelektrikář, Mechanik opravář motorových vozidel a Elektromechanik pro zařízení a přístroje a oboru vzdělání kategorie M a L: Autotronik, Dopravní prostředky, Mechanik elektrotechnik a Elektrotechnika.

Schválení všech revidovaných rámcových vzdělávacích programů je v gesci MŠMT a mělo by proběhnout v průběhu roku 2019. Po schválení RVP začne platit pro školy dvouletá lhůta, během které by měly upravit své školní vzdělávací programy.

### 1.4 Financování čisté mobility (vyhodnocení běžících programů)

#### 1.4.1. Přehled současných dotačních programů na podporu čisté mobility





## 1.4.2. Očekávaná podpora v programovém období 2021-2027

Za pozitivní lze považovat skutečnost, že tak jako v dosavadním období bude i pro období 2021-2027 moci ČR na rozvoj čisté mobility počítat s určitou podporou z prostředků EU. V první řadě jde o fondy EU, z nichž jsou financovány jednotlivé operační programy (OP).

Níže uvedený přehled zacílení jednotlivých OP ve vztahu k čisté mobilitě vychází ze schváleného vládního materiálu „Národní koncepce realizace politiky soudržnosti po roce 2020“, který stanoví základní implementační rámec a klíčové strategické cíle jednotlivých dotačních zdrojů.

- OP Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost

Program má být zaměřen na podporu nákupu osobních i nákladních vozidel na alternativní paliva (elektřina, vodík, LNG) pro podnikatele a budování příslušné neveřejné infrastruktury (včetně bytových či nebytových domů, pokud slouží jako sídlo podnikatelského subjektu). Problematika podpory výstavby dobíjecích stanic v bytových a nebytových domech bude řešena v rámci jednotlivých výzev.

- OP Doprava

Předpokládá se pokračování dotačního programu na podporu budování veřejné infrastruktury pro alternativní paliva s důrazem na dobíjecí stanice a vodíkové plnicí stanice. Předpokládá se, že by na tuto oblast mohlo být vyčleněno až 4 mld. Kč.

- Integrovaný regionální operační program

Program počítá s podporou intervencí zaměřených na pořízení nízkoemisních a bezemisních vozidel (autobusů/trolejbusů) a budováním související infrastruktury dobíjecích a plnicích stanic pro veřejnou dopravu.

Jedním ze zdrojů financování čisté mobility by mohl být modernizační fond, jehož zřízení se připravuje a zaměření se diskutuje. Vznik vychází z revize směrnice o obchodování s povolenkami na období let 2021 až 2030 na podporu investic navržených oprávněnými členskými státy, včetně financování malých investičních projektů, do modernizace energetických soustav, skladování energie a zlepšení energetické účinnosti. Důležitým zdrojem financování čisté mobility mohou být i tzv. komunitární programy přímo řízené EU. Zde je třeba vypíchnout **Nástroj pro propojení Evropy (tzv. nástroj CEF)**. Pro ČR coby kohezní stát bude vyčleněno procento z celkové sumy tvořící tzv. kohezní část CEF. Zde má být alokováno 11,285 mil. EUR, tedy zhruba tolik jako v současném programovém období. Poměrně podstatným rozdílem však je, že nové nařízení CEF II stanoví, že minimálně 15 % z těchto prostředků musí být použito na akce týkající se tzv. měkké infrastruktury, kam spadá především oblast infrastruktury pro alternativní paliva (kromě třeba rozvoje autonomních vozidel či obecně ITS). Pokud tedy vyjdeme z předpokladu, že pro ČR bude v tzv. národní obálce vyčleněno cca 25 mld. Kč, a pak teoreticky na podporu infrastruktury pro alternativní paliva mělo být v CEF pro ČR k dispozici cca 2 mld. Kč. Jen ve velmi omezené míře lze dotace z tohoto programu využít i na oblast nákupu vozidel a to patrně pouze v rámci tzv. „blending“ výzev (kombinace dotace a finančního nástroje), což není obecně v podmínkách ČR příliš využitelná forma podpory.

Oblast vědy a výzkum pokrývá komunitární program **Horizon Europe**, který stejně jako jeho předchůdce Horizont 2020 bude mít velmi široký záběr intervencí. Nejvíce se cíle programu čistá mobilita protínají s programy „Secure, clean and efficient energy“ a programem „Smart, green and integrated transport“. Podporovány jsou zpravidla projekty panevropských konsorcií s různými typy uchazečů od univerzit po velké podniky.

## 2. Analytický materiál - elektromobilita v rámci NAP CM

### 2.1 Vyhodnocení aktuálního stavu elektromobility v ČR a očekávaný budoucí vývoj

#### 2.1.1. Definice klíčových pojmů

##### Vozidla

Z pohledu legislativy jsou elektrická vozidla definována Směrnicí 2014/94/EU a zákonem č. 311/2006 Sb. o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot. Vozidla dále upravuje Zákon č. 56/2001 Sb. o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Pro účely aktualizovaného NAP CM bude pod pojmem „elektrické vozidlo“ chápáno vozidlo kategorie bateriového elektrického vozidla (BEV) a nebo plug-in hybridního elektrického vozidla (PHEV) splňující aktuální definici nízkoemisního vozidla v legislativě EU<sup>2</sup>, kdy jako „nízkoemisní“ či „čisté“ osobní vozidlo je chápáno vozidlo s emisemi CO<sub>2</sub> do 50 g/km.

##### Dobíjecí infrastruktura

Pojem dobíjecí stanice je definován v rámci zákona č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách, kterým je implementována směrnice č. 2014/94/EU o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva.

Na základě praktických zkušeností s aplikací tohoto zákona je třeba terminologii dobíjecích stanic zpřesnit následovně:

- Dobíjecí bod: rozhraní, které umožňuje v jeden okamžik dobíjení jednoho vozidla
- Dobíjecí stanice: samostatný soubor jednoho nebo více dobíjecích bodů
- Dobíjecí lokalita: místo, kde je umístěna jedna nebo více dobíjecích stanic jednoho nebo více provozovatelů

Tato kategorizace je důležitá zejména z hlediska sledování a evidence dobíjecích bodů/stanic, ale i z hlediska definice typu dobíjecí stanice a na to navázaných povinností, případně podpor.

Z hlediska výkonu jsou rozlišovány dobíjecí body:

- Běžná dobíjecí stanice (výkon do 22 kW včetně)
- Vysoce výkonné (více než 22 kW až 120 kW včetně)
- Ultra výkonné (nad 120 kW výkonu)

Z hlediska přístupnosti jsou rozlišovány dobíjecí stanice/body:

- Veřejně přístupné (po celou dobu provozu je přístupná široké veřejnosti na bázi nediskriminačního přístupu)
- S omezeným přístupem veřejnosti (dobíjecí stanice je nějakou část provozní doby přístupná jen omezené skupině uživatelů)
- Neveřejné (přístupné pouze omezené skupině uživatelů)

Přístupnost je definována na úrovni dobíjecí stanice nebo dobíjecího bodu (na jednom místě mohou být instalovány jak dobíjecí stanice přístupné široké veřejnosti, tak i dobíjecí stanice s omezeným přístupem, rozlišení musí být pro koncového uživatele srozumitelné).

##### 2.1.1.1 Typy elektrických vozidel z pohledu pohonu

- mild-hybrid: hybridní automobil, který využívá k pohonu kol po celou dobu jízdy spalovací motor, zatímco elektromotor (s 48V baterií) pouze ve vybraných situacích asistuje, např. při rozjíždění

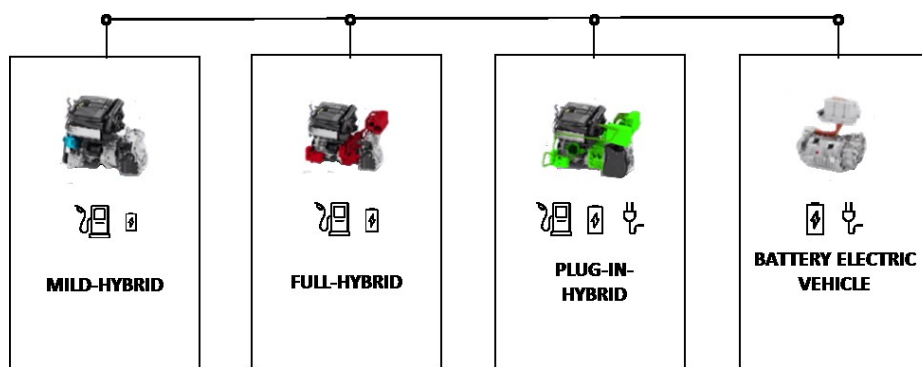
<sup>2</sup> nařízení, které stanoví emisní normy (CO<sub>2</sub>) z nových osobních a užitkových vozidel a směrnice o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel (zde navíc omezení stropem 80 % limitů emisí PN a NOx dle RDE; od 1. 1. 2026 bude chápáno „čisté“ vozidlo jen to bezemisní)

či zrychlování; není však možné, aby hybrid byl poháněn samotnou elektřinou (některá vozidla však mohou „plachtit“ či se na elektrický pohon mohou rozjet); akumulátor je schopen částečně rekuperovat, kapacita baterií je obvykle nižší než u FHEV, limit emisí CO<sub>2</sub> 50 g/km není schopen splnit.

- **full hybrid (FHEV):** vozidlo s kombinací spalovacího a elektrického motoru bez možnosti externího dobíjení, umožňuje automatické přepínání mezi konvenčním režimem, čistě elektrickým režimem (na rozdíl od mild-hybridu se vyznačuje schopností samostatné jízdy na elektromotor s vypnutým spalovacím motorem) a režimem kombinovaným; limit emisí CO<sub>2</sub> 50 g/km není schopno splnit (snížení emisí však může být i více než 30% oproti obdobným vozidlům s pouze spalovacím motorem).
- **plug-in hybrid (PHEV):** má dva zdroje hnací síly, umožňuje externí nábíjení, disponuje větším akumulátorem, který umožňuje urazit čistě na elektrický pohon delší vzdálenosti než FHEV; je obvykle schopen splnit hodnotu emisí CO<sub>2</sub> pod 50 g/km.
- **battery electric vehicle (BEV):** elektromobil s čistě elektrickým pohonem.

V případě FHEV, PHEV a BEV se akumulátor automaticky dobíjí rekuperací kinetické energie při brzdění nebo jízdě setrvačností.

## Obrázek 2 Přehled typů elektrických vozidel z hlediska pohonu



Zdroj: Škoda Auto a.s.

Z hlediska přechodu k nízkoemisní mobilitě lze u kategorií vozidel s pohonem mild-hybrid respektive full hybrid (FHEV) uvažovat jako o přechodové formě k typům pohonů plug-in hybrid (PHEV) respektive čistě elektrickým vozidlům (BEV).

Uvažováním tohoto typu vozidel s plně hybridní technologií (FHEV) lze alespoň po přechodnou dobu podpořit přechod k plošnému rozvoji nízkoemisních vozidel. Tyto technologie mohou v podstatě okamžitě nabídnout následující výhody:

- Příznivější ekologická kritéria
- Snížení emisně znečišťujících látek ve městech
- Nezávislost na existenci infrastrukturní dobíjecí sítě
- V současné době příznivější cenová dostupnost
- Neomezená dojezdová vzdálenost
- Nižší spotřeba paliv v porovnání s konvenčním pohonem

Je nezpochybnitelné, že z hlediska ekologických parametrů dosahují při sledování emisní stopy provozu jedině vozy plně elektrické spolu s vodíkovou technologií těch nejvýraznějších úspor škodlivin. Avšak jejich plošný rozvoj je v tuto chvíli závislý na existenci odpovídající infrastrukturní sítě dobíjecích či plnicích stanic a dostupnější ceně těchto vozidel.

Zařazení vozidel s plně hybridním pohonem (FHEV) do aktualizované verze NAP CM (minimálně po dobu, než bude plně dosaženo podmínek pro skutečně plošný rozvoj sítě vozů EV a PHEV) se proto

jeví jako zcela logický krok, který České republice pomůže k okamžitému snížení emisí znečišťujících látek.

Naopak vynětí vozů kategorie FHEV ze státem podporovaných technologií by ve svém důsledku mohlo vést nejen k nerovnosti na trhu ekologicky šetrných vozidel postaveném na principu tzv. technologické neutrality, ale především k zásadnímu oddálení naplnění závazků v oblasti snížení emise skleníkových plynů, k němuž se Česká republika přihlásila jak v rámci globálních závazků, tak v rámci legislativy EU i ČR.

## **2.1.2. Vyhodnocení aktuálního stavu elektromobility v ČR a plnění cílů a opatření NAP CM**

### **2.1.2.1 Vyhodnocení současného vývoje na trhu elektromobility v ČR**

#### **Vozidla**

Původní NAP CM vycházel z predikce, podle níž by v roce 2020 mělo být na českých silnicích v provozu celkově 6 tis. bateriových elektromobilů (BEV) a dále 11 tis. plug-in hybridů (PHEV). Z aktuálních statistik nicméně vyplývá, že reálný vývoj se v ČR na poli elektromobility oproti této predikci poněkud opoždí.

Z přehledu Centra dopravního výzkumu (CDV) zpracovaného pro Ministerstvo dopravy vyplývá, že v ČR bylo k 30. 6. 2019 registrováno jen 6 303 bateriových elektrických vozidel, z nichž ovšem 2 906 vozidel tvoří vozidla kategorie L (motocykly a mopedy včetně lehkých čtyřkolek), která nebyla zahrnuta do výše uvedené predikce NAP CM. Pokud bychom tedy počítali pouze s vozidly v kategoriích M a N (osobní a nákladní motorová vozidla) pak podle výše uvedených údajů bylo v ČR k březnu 2019 registrováno jen 3 373 bateriových elektrických vozidel. Přesto lze hovořit o jasném růstovém trendu, o čem svědčí nárůst počtu BEV za rok 2018 o 1 247 vozidel, zatímco v předchozích letech se roční přírůstek BEV pohyboval cca mezi 500 a 710 vozidly.

Letos tento trend pokračuje, když jen za prvních 6 měsíců přibylo na českých silnicích 882 elektrických vozidel. Zajímavý je i fakt, že se začíná rozvíjet tzv. sekundární trh elektrických vozidel (vozidla s rozdílem roku registrace a roku výroby vozidla ve výši 3 nebo i 4 let). K 30. 6. 2019 tvořil sekundární trh s bateriovými elektrickými vozidly kategorie M1 27% podíl na všech těchto vozidlech, což je jen o něco menší podíl než vozidel na jiná alternativní paliva (např. u CNG jde o podíl 31%).

Počet plug-in hybridních vozidel je na základě historického podílu tohoto typu vozidel na registracích hybridních vozidel odhadován na úrovni cca 1400 vozidel. Ani vývoj v posledních dvou letech, kdy registrace nových plug-in hybridů v zásadě stagnovala (tj. jejich počet za stejné období byl letos jen o 2 vozidla vyšší a pohyboval se vždy řádově na úrovni 200 vozidel) tak nikterak nepotvrdil původní předpoklad predikce, že trh PHEV bude růst rychleji než trh BEV, což může být z velké části dáno omezenou nabídkou PHEV na trhu i tím, že dotační programy se více zaměřily na BEV.

V současné době je ve vozovém parku v ČR též 88 elektrických autobusů (89, včetně 1 hybridu registrovaného v roce 2017)<sup>3</sup> z celkového počtu cca 21,4 tisíce kusů. V průměru je každý rok registrováno v ČR cca 960 ks autobusů, z nich největší potenciál pro elektrifikaci, alespoň v následujících letech, mají městské autobusy a o něco menší potenciál mají meziměstské autobusy. Městských autobusů je registrováno každý rok asi 300 ks, linkových asi 430 ks.

Systémy MHD mají druhý největší podíl na přepravním výkonu v ČR po individuální osobní dopravě, dvojnásobný oproti osobní železniční dopravě, přičemž dvě třetiny výkonu jsou již dnes zajišťovány elektricky. Z tohoto pohledu je MHD z hlediska její funkce i využití technologií nejčistším módem dopravy v ČR vůbec. MHD také tvoří segment dopravy s největším potenciálem rozvoje elektromobility vůbec, což je dáno nejen intenzitou a soustředěností městského provozu, ale také existující energetickou infrastrukturou a kompetencí provozovatelů v oblasti elektrických pohonů.

V rámci elektrických nekolejových vozidel veřejné dopravy jsou nejčastěji provozovány trolejbusy (768 ks, z toho 84 ks bateriových s dynamickým dobíjením) a městské elektrobusy (88 ks, z toho 45

<sup>3</sup> dle CDV – údajů z CRV; dle údajů Svazu dovozců automobilů (SDA) se jedná o 55 ks -, první registrace, dle druhů paliv statistika dostupná od roku 2010

ks v krajských městech). V případě bateriových trolejbusů se jedná o standardní i velkokapacitní vozidla, elektrobusy jsou pořizovány jen ve standardním nebo midi provedení. Zatímco u trolejbusů je kombinováno dynamické a statické dvoupólové dobíjení, elektrobusy jsou dobíjeny staticky různými technologiemi: dvoupólově (zejména města s existující drážní MHD), čtyř a vícepólově (systém pantograf na vozidle nebo obrácený pantograf na dobíjecí stanici) nebo kabelovým připojením (zejména ve vozovně). Množství provozovaných variant elektrických busů vychází z faktu, že neexistuje jedno univerzální řešení pro všechny typy městských linek, omezujícím parametrem je nejen dostupnost infrastruktury, ale i parametry a dojezd vozidel. Proto podstatná část pořizovaných elektrobusů využívá naftové topení, u něž nejsou zachytávány emise škodlivin, a v zimním období vykazuje značnou spotřebu (i přes 20 l/100 km v městském provozu). Elektrobusy s naftovým topením však tedy nesplňují požadavky na bezemisní vozidlo dle novely směrnice 2009/33/ES.

Hybridní diesel-elektrické autobusy jsou na rozdíl od jiných evropských zemí v české MHD doposud jen ve fázi testování. Důvodem je zejména absence dotací pro tento druh pohonu. Potenciál využití minimálně jako přechodného řešení ukazují výsledky testování potvrzující úsporu paliva a úměrně také emisí CO<sub>2</sub> až o 25 % oproti běžnému naftovému autobusu. Varianta dobíjecích hybridů (plug-in) může dosáhnout úspory CO<sub>2</sub> až 70%.

### **Dobíjecí infrastruktura**

Původní NAP CM stanovil rovněž specifický cíl ve vztahu k veřejné dobíjecí infrastruktuře a to ve vazbě na požadavky směrnice 2014/94/EU. Podle tohoto dokumentu by v ČR do konce roku 2020 mělo být 1300 dobíjecích bodů z toho 500 rychlodobíjecích.

#### **Aktuální stav rozvoje dobíjecí infrastruktury**

Současná situace ohledně rozsahu dobíjecí infrastruktury v ČR je poněkud nepřehledná.

Důvodem je nejednotná metodika sběru statistických dat a definici klíčových pojmů o dobíjecí infrastruktuře, kdy výchozím zdrojem informací o dobíjecí infrastruktuře by měla být povinnost provozovatelů dobíjecí infrastruktury poskytnout informace o dobíjecí stanici Ministerstvu průmyslu a obchodu (MPO), vyplývající ze zákona č. 311/2006. Informace o dobíjecích stanicích se ale objevují i v dalších neoficiálních statistikách (vedených často profesními organizacemi) a údaje tak nejsou navzájem kompatibilní.

Žádoucí stav je samozřejmě takový, že v oficiální evidenci MPO by měly být všechny dobíjecí stanice provozované ve veřejně přístupném režimu.

Pokud tedy podle oficiální statistiky MPO bylo v ČR ke dni 30. 3. 2019 celkem 238 dobíjecích stanic (ve smyslu lokalit, kde je možné dobíjet), u kterých je k dispozici 492 dobíjecích bodů, statistika EAFO uvádí v ČR k 1. 1. 2019 820 dobíjecích bodů.

#### **Systémy dobíjení elektrické nekolejové MHD**

Nejjednodušším systémem je statické dobíjení z veřejné distribuční sítě nízkého napětí a třífázového napětí 3 x 400 V AC pomocí kabelového připojení a standardizované zásuvky. Výhoda tohoto řešení spočívá v odpadnutí potřeby budovat drahou dobíjecí infrastrukturu, nevýhodou je ale poměrně nízký dobíjecí výkon pro elektrobusy. Technologie je vhodná pro menší města a systémy s nízkým denním nájezdem vozidel nebo jako kombinace s ostatními systémy dobíjení pro noční dobíjení a balancování baterií.

Pro MHD standardních a vyšších dopravních výkonů jsou vhodnější bezkabelové dobíjecí systémy. Jednou koncepcí je statické (nebo též stacionární) dvoupólové dobíjení během provozních přestávek na konečných, případně na garáži během prostoje mezi děleným výkonem a/nebo při nočním odstavu. Dvoupólové dobíjení je propojeno s existující drážní infrastrukturou, tj. využívá i přebytky energie rekuperované tramvajemi či trolejbusy. Elektrobusy se připojují pantografem k troleji a liší se způsobem zabezpečení: galvanické oddělení je zajištěno buď na dobíjecí infrastruktuře, nebo přímo ve vozidle. U momentálně provozovaných elektrobusů se výše dobíjecích proudů pohybuje na hodnotách 100 – 180 A při jmenovitém napětí 600 nebo 750 V. Výhodou je vzájemná kompatibilita s drážními systémy, synergie v terminálech, vozovnách a sdružení

energetické soustavy do jednoho odběrového místa. Nevýhodou je dvojitá izolace a může jí být i limitovaný dobíjecí příkon.

Řada měst v Evropské unii se rozhodla při elektrifikaci své autobusové sítě jít cestou více pólového systému (zpravidla čtyř- nebo pětipólový systém), většinou z důvodu absence povrchové drážní MHD. Dobíjení vozidla probíhá nejčastěji prostřednictvím pantografového sběrače buď „zdola nahoru“ vozidlovým pantografem, nebo otočeným pantografem na dobíjecím rameni. Vícepólový systém umožňuje zvýšit dobíjecí proudy, a tím zkrátit potřebný čas pro dobíjení vozidla. Zároveň zde odpadá nutnost dvojitě izolace vozidla. Limitem je garance dostatečného rezervovaného příkonu ze strany dodavatele energie a tomu odpovídající výše plateb za garantovaný příkon. Omezením je nekompatibilita s ostatními systémy a závislost na přesně umístěném dobíjecím místě. Investiční příprava pro dobíjecí místo může být zdouhavá a nákladná.

Další volbou je systém dynamického dobíjení neboli dobíjení za jízdy pod trolejí, který kombinuje výhody spolehlivosti trolejbusů a možnosti bateriového provozu, čímž lze eliminovat některé provozní nevýhody konvenčních trolejbusů (není nutno stavět složité trolejové konstrukce v křižovatkách, v garážích a manipulační tratě; operativnost při krátkodobých uzavírkách či mimořádných událostech). Klíčovým atributem systému dynamického dobíjení je výrazné prodloužení dojezdu vozidla, čímž lze prakticky bez omezení elektrifikovat jakkoliv dlouhou linku (přirozeně s ohledem na provozní ekonomiku). Trolejové vedení je potřebné v energeticky náročných úsecích a v bateriovém režimu lze zajistit provoz minimálně v polovině délky linky. Výhodou je menší velikost trakční baterie (lehčí a úspornější vozidlo), možnost využití existující drážní (tj. i energetické) infrastruktury a z provozního hlediska neomezený denní proběh i možnost nasadit velkokapacitní vozidla. Nevýhodou je investiční náročnost a zdouhavá příprava nových úseků stejně jako komplikace spojené se zařazením infrastruktury a na rozdíl od řady jiných států EU i vozidel pod drážní legislativu.

#### Současné problémy s informovaností uživatelů dobíjecích stanic

S výše popsaným problémem úzce souvisí otázka, jak zajistit adekvátní informovanost uživatelů elektromobilů o umístění dobíjecích stanic. V současnosti není v ČR k dispozici ucelený informační systém, který by uživatelům umožňoval mít komplexní přehled o všech lokalitách dobíjecích stanic/bodů. Skutečností je, že hlavní hráči na trhu dobíjecích stanic (společnosti ČEZ, PRE, E.ON) uvádějí na svých webových stránkách vždy jen informace o svých dobíjecích lokalitách. Existují sice některé webové portály, na nichž si uživatelé elektromobilů mohou udělat poněkud širší obrázek o rozsahu dobíjecí infrastruktury v ČR, případně je možné se podívat na některý z webů s celoevropskou působností. Žádný web však negarantuje to, že by obsahoval přehled skutečně všech veřejných dobíjecích stanic v zemi a že by všechny obsažené údaje prošly nějakou formou verifikace.

Vzhledem k této skutečnosti se MD rozhodlo zapojit se do elektromobilního projektu v rámci Technické pomoci CEF (PSA CEF elektromobility), jehož jedna z aktivit se týká právě zajištění informovanosti uživatelů elektromobilů o umístění jednotlivých dobíjecích stanic na území ČR. Cílem této aktivity je shromáždit o těchto dobíjecích stanicích/bodech příslušná statická<sup>4</sup> a dynamická data<sup>5</sup> a zveřejnit je prostřednictvím vnitrostátního přístupového místa pro multimodální dopravní informace. V ČR by funkci tohoto přístupového bodu mělo plnit Národní dopravní informační centrum (NDIC), které je součástí Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD). ŘSD je z tohoto titulu v rámci zmiňovaného projektu implementačním subjektem a bude na něm hlavní odpovědnost za realizaci daného úkolu, který má být splněn do konce roku 2021.

#### **2.1.2.2 Stručné vyhodnocení plnění cílů původního NAP CM**

Součástí schváleného NAP CM je harmonogram a plán realizace NAP CM, respektive jednotlivých opatření.

<sup>4</sup> Statická data obsahují data o poloze dobíjecích stanic pro elektrická vozidla a podmínkách jejich používání.

<sup>5</sup> Dynamická data obsahují data o dostupnosti dobíjecích stanic pro elektromobily (volný/obsazený dobíjecí bod)

Jak je patrné z přehledu plnění jednotlivých opatření v rámci NAP CM z roku 2017, i přes splnění některých karet opatření se větší část navržených opatření dosud nepodařilo finálně realizovat a jsou stále ve stavu „plněno“, existují však i opatření, u nichž lze bohužel konstatovat, že plněna nejsou vůbec.

V průběhu roku 2018 došlo z hlediska vývoje v jednotlivých kartách opatření k posunu v mnoha oblastech, setrvalý stav lze konstatovat zejména u opatření s očekávaným dopadem na státní rozpočet v gesci Ministerstva financí. U elektromobility se to týká zejména otázky zavedení zrychlených odpisů pro dobíjecí infrastrukturu a pro elektrická vozidla.

Ve vztahu k elektromobilitě se zatím dále nedaří realizovat opatření v působnosti municipalit jakou je využití pruhů pro autobusy a taxi vozidla s elektrickým pohonem či parkování na veřejných parkovištích zdarma pro vozidla na alternativní paliva. V tomto případě je jistou výjimkou Hl. město Praha, které umožňuje pro elektrická vozidla parkování zdarma ve vyhrazených parkovacích (tzv. modrých) zónách. K dalšímu posunu u obou zmiňovaných opatření by mohlo dojít v budoucnosti v návaznosti na zavedení zvláštní registrační značky pro elektrická vozidla, které se začaly vydávat od 1. 4. 2019.

Na příkladu MHD, která je dosud nejvýznamnějším místem aplikací elektromobility, se ukazuje, že nejefektivnější řešení co do využití vozidel i spotřeby energie na přepravní výkon jsou těmi nejdražšími investicemi. Někteří menší provozovatelé mohou mít problém takové investice předfinancovat. Další otázkou pak je zajištění dlouhodobé udržitelnosti financování po skončení životnosti. Řada menších i velkých provozovatelů se proto může uchýlovat k řešením, která nakonec nebudou mít žádný valný příspěvek na snížení emisí skleníkových plynů. NAP CM by měl přednostně podporovat ty systémy, které jsou nejvíce energeticky efektivní a mají významnější dopad na emise.

Nutnost energetické efektivity jednotlivých opatření významně podporuje také Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu do roku 2030, schválený usnesením vlády ČR č. 84/2019, který stanovil závazný cíl snížit mezi roky 2020 a 2030 konečnou spotřebu energie o 8 %.

Z opatření obsažených v původním NAP CM ve vazbě na výše uvedený strategický cíl se podařilo zrealizovat pouze zavedení investiční podpory na budování veřejné dobíjecí infrastruktury. Toto opatření je součástí dotačního programu, který realizuje Ministerstvo dopravy (MD) v rámci Operačního programu Doprava (OPD) na podporu rozvoje infrastruktury pro alternativní paliva. Za tímto účelem bylo alokováno 1,2 mld. Kč s tím, že na oblast rozvoje dobíjecích stanic by mělo být uvolněno 850 mil. Kč. V konečném důsledku však bude záležet na zájmu příslušných žadatelů o tento program. Jeho samotnému spuštění v listopadu 2017 předcházela poměrně složitý, téměř 2 roky trvající, proces tzv. notifikace veřejné podpory s Evropskou komisí, který byl završen přijetím rozhodnutí Komise č. SA.45182 (2016/N).

Vzhledem k tomuto složitému procesu došlo oproti plánovanému harmonogramu realizace daného programu k téměř ročnímu zpoždění. Program byl koncipován tak, aby se jeho prostřednictvím podařilo naplnit výše uvedený specifický cíl 1300 dobíjecích bodů do roku 2020. Díky zmiňovanému zpoždění se efekty spojené s tímto dotačním programem dostaví patrně o něco později (2021 - 2022).

Na druhou stranu je však třeba zmínit, že v letech 2015 - 2017 byly některé české subjekty úspěšné v získání finanční podpory z fondu CEF, díky čemuž by v ČR do roku 2020 mělo vzniknout okolo 150 rychlodobíjecích stanic/bodů.

Některá opatření původního NAP CM mají vazbu na schválené programy podpory, a proto budou realizována i v období po schválení aktualizace NAP CM.

### **2.1.2.3 Legislativa**

#### **Legislativa v oblasti elektromobility (zákon o PHM)**

Základní legislativou, která řeší problematiku elektromobility, je od roku 2017 zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot, kdy byl novelizován zákonem č. 152/2017 Sb., který transponoval do národní legislativy Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2014/94/EU o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva.

Praktické zkušenosti z aplikace zákona byly promítnuty do novely zákona o pohonných hmotách, která byla dána do legislativního procesu v roce 2018.

Úpravy se týkají definic, problematiky registrace dobíjecích stanic možnosti sdílení informací se širší veřejností. Navržené úpravy byly diskutovány v rámci PS Elektromobilita v rámci NAP CM a panuje na nich shoda mezi klíčovými stakeholdery.

### **Související legislativa**

- zákon o ochraně ovzduší

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění obsahuje dva nástroje s vazbou na dopravní sektor.

Prvním nástrojem jsou tzv. nízkoemisní zóny. Na základě § 14 zákona o ochraně ovzduší mohou obce na svém území vyhlásit nízkoemisní zónu, tj. vymežit oblast do které mohou vjíždět pouze novější vozidla. Obce tak mohou motivovat řidiče k nákupu novějších vozidel, kterým bude povolen vjezd do nízkoemisní zóny.

Druhým nástrojem je povinné snižování emisí skleníkových plynů z dodaných pohonných hmot. Na základě § 20 musí dodavatelé motorového benzínu nebo motorové nafty snížit emise skleníkových plynů z jimi dodaných pohonných hmot. Tohoto cíle mohou dosáhnout přimícháním biopaliv či bioplynu, ale také i dodáním zkapalněného ropného plynu, zemního plynu nebo vodíku vyrobeného z obnovitelných zdrojů energie.

- energetický zákon

Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, souvisí s elektromobilitou velmi úzce zejména v oblastech:

- připojení k elektrizační soustavě
- podmínky provozu dobíjecí stanice ve vazbě na pravidla provozování distribučních soustav (PPDS)

Do budoucna lze očekávat větší provázání na tento zákon, zejména z důvodu očekávaných nových trendů podle nového energetického balíčku, kterými jsou zejména:

- flexibilita
- agregace

Právě elektromobilita se velmi pravděpodobně stane jednou z klíčových oblastí pro výše uvedené nové trendy.

- zákon o podporovaných zdrojích energie

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, upravuje podporu elektřiny, tepla a biometanu z obnovitelných zdrojů energie, druhotných energetických zdrojů, vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla a decentralní výroby elektřiny. Zákon rovněž upravuje odvod z elektřiny ze slunečního záření, financování podpory a související dotace.

Přepracované znění směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (č. 2018/2002) obsahuje požadavky na podcíle v sektoru vytápění a chlazení a sektoru dopravy. V oblasti dopravy je cíl stanoven závazně pro všechny členské státy na úrovni 14 %. Mezi hlavní politiky pro naplnění navrženého příspěvku patří politiky zakotvené v návrhu novely zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, která nastavuje nové schéma podpory po roce 2020. Pro zajištění cíle OZE v sektoru dopravy a podcíle v tomto sektoru pro pokročilá biopaliva je nezbytné zavést novou podporu, kterou bude iniciována výroba tzv. „pokročilého“ biometanu a jeho dodávka do sektoru dopravy.

- stavební zákon

Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, velmi podstatným způsobem ovlivňuje přípravu a realizaci dobíjecích stanic, a to v několika fázích:



- o územní plánování
- o územní řízení
- o stavební řízení

První z oblastí je územní plánování, kdy stavebník zjišťuje soulad s územním plánem v daném území (v případech nesouladu by následoval velmi zdoluhavý proces trvající 2 – 3 roky s cílem změny klíčových dokumentů – politika a zásady územního rozvoje, územní plán).

Druhou z oblastí je proces územního řízení, který může dle charakteru daného území trvat několik měsíců až jeden rok. Během tohoto procesu stavebník zajišťuje mnoho stanovisek a rozhodnutí mnoha dotčených orgánů státní správy.

Poslední oblastí je proces stavebního povolení, který může dle charakteru daného území trvat několik týdnů až jednotek měsíců. Během tohoto procesu stavebník zajišťuje prakticky znovu velmi podobná až shodná stanoviska a rozhodnutí stejných dotčených orgánů státní správy, jako v případě územního řízení.

Z výše uvedeného vyplývá, že proces je poměrně komplikovaný a především zdoluhavý vzhledem k množství vyjádření a stanovisek, které je třeba v jeho průběhu získat. Zdrojem průtahů je i nejednotný přístup jednotlivých stavebních úřadů nebo dotčených orgánů, vedoucí často k požadavkům na doplnění informací, což proces dále prodlužuje. V neposlední řadě je problémem nedostatečná kapacita stavebních úřadů, která dále přispívá k neúměrné délce stavebního řízení v ČR.

Hlavní problémy z praxe lze shrnout následujícími body:

- Nejednotný postup o typu řízení (Územní souhlas, Územní rozhodnutí)
- Nejednotné požadavky na vyjádření dotčených orgánů státní správy a dalších dotčených subjektů/úřadů (viz předchozí bod), například v případě HZS – požadavky na požárně-bezpečnostní řešení. Dále je v řadě případů požadováno vyjádření, které nemá pro daný účel smysluplnou relevanci (např. hygiena)
- Nedodržování lhůt pro správní řízení, což je v řadě případů řešeno procesními průtahy (jako zbytečným přerušováním řízení nebo pokládáním dotazů na něco, co předaná dokumentace obsahuje)

#### 2.1.2.4 Podpora elektromobility v jiných členských státech EU

Již v rámci původního NAP CM byly identifikovány některé hlavní trendy, pokud jde o podporu elektromobility v jiných státech EU. S ohledem na skutečnost, že je ČR od května 2016 zapojena do neformální platformy vybraných členských států zvané „Governmental support group“ (GSG), má v tuto chvíli v této oblasti mnohem bohatší poznatky, jež lze využít i jako určitou inspiraci či dodatečnou argumentaci pro budoucí podpůrná opatření na podporu elektromobility v ČR.

Obecně lze konstatovat, že řada členských států EU má širší škálu podpůrných nástrojů na podporu elektromobility než ČR. Nejvyužívanějšími jsou opatření na přímou či nepřímou (daňovou) podporu nákupu elektrických vozidel. Širší systém daňových úlev pro elektromobily přitom platí téměř ve všech členských státech EU (s výjimkou Polska, Litvy, Estonska, Slovinska a Chorvatska). Přehled daňových úlev pro elektrická vozidla ve státech EU je uveden v tabulce níže.

**Tabulka 1 Přehled daňových úlev pro elektrická vozidla v rámci EU**

Země	Typ daňové úlevy
Belgie	Osvobození od registrační daně, nižší daň z provozu vozidla
Bulharsko	Osvobození od daně z vlastnictví motorového vozidla

Země	Typ daňové úlevy
Dánsko	Registrační daň pouze ve výši 40 %
Francie	Osvobození z daně z provozu firemních vozidel, osvobození od registrační daně (na lokální úrovni)
Itálie	Osvobození od daně z provozu vozidla (po dobu 5 let od nákupu vozidla/poté sleva na dani 75%)
Irsko	Nižší daň z provozu vozidla, osvobození od daně z nákupu vozidla
Lucembursko	Nižší daň z provozu vozidla a daň z provozu firemních vozidel (zde jen u BEV)
Nizozemsko	Osvobození od registrační daně a daně z motorového vozidla
Německo	Osvobození od daně z provozu vozidla (po dobu 10 let od nákupu vozidla)
Maďarsko	Osvobození od registrační daně, daně z provozu vozidla a daně z provozu firemních vozidel
Portugalsko	Osvobození od registrační daně (pro PHEV 75% sleva na dani), odečitatelná DPH
Rumunsko	Osvobození od daně z vlastnictví motorového vozidla
Řecko	Osvobození od registrační daně
Slovensko	Nízká registrační daň a osvobození od daně z motorových vozidel (Pozn.: daň platí jen podnikatelé)
Velká Británie	Osvobození od spotřební daně z vozidel pro bateriová vozidla, nižší daň z provozu firemních vozidel

Zdroj: GSG, 2018

Pokud jde o přímou podporu nákupu vozidel, ta začíná být v posledních letech rovněž stále využívanější. Zdaleka přitom nejde jen o západoevropské země (u nichž to lze možná i očekávat<sup>6</sup>), ale i řadu států střední a východní Evropy. Platí to i o sousedním **Slovensku**, kde byl již podruhé na konci roku 2019 spuštěn dotační program, na který slovenská vláda vyčlenila 6 milionu euro (přes 153 milionů Kč). Příspěvek na nový bateriový elektromobil činil 8 000 euro (204 000 Kč), u plug-in hybridů to bylo 5 000 euro (127 500 Kč). Žádat o něj vedle občanů mohli i podnikatelé a samospráva.

Podpora nákupu elektrických vozidel funguje též v **Maďarsku** a to v maximální výši 1,5 milionů forintů (cca 4 800 euro) pro jedno vozidlo. Podpora by neměla být vyšší jak 21 % nákupní ceny vozidla. Maďarská vláda pro tento účel vyčlenila v roce 2016 částku 5 miliard forintů (přibližně 1 600 000 euro), což by mělo podpořit nákup cca 3 500 elektrických vozidel.

Jednoznačně nejvyšší podporu nákupu elektrických vozidel nabízí od loňského roku **Rumunsku** a to ve výši 10 000 euro. Tato suma podle výpočtu rumunského ministerstva životního prostředí

<sup>6</sup> Ze starých ČS, které uplatňují systém přímých pobídek na nákup elektrických vozidel lze uvést příklad **Rakouska**, kde fyzické osoby od roku 2017 dostávají příspěvek 4 000 euro při nákupu BEV a 1 500 euro při nákupu PHEV. Podnikatelské subjekty mají podporu u BEV jen 3 000 euro. V **Německu** je podpora při nákupu BEV stejná jako v Rakousku, ale ve srovnání s Rakouskem dvojnásobná (3000 euro) při nákupu PHEV. Ve **Francii** funguje již delší dobu systém bonus/malus, kde příspěvek na nákup BEV je 6 000 euro a 10 000 euro v případě výměny EV vozidla za starý diesel. Podobný systém byl v roce 2018 zaveden ve **Švédsku**. Podpora nákupu elektrických vozidel ve vztahu k fyzickým osobám funguje též v **Belgii/resp. Vlámku** (4 000 euro) či **Irsku** (5 000 euro).

představuje 1/3 ceny elektrického vozidla, přičemž rozpočet tohoto ministerstva na toto opatření měl umožnit podporu nákupu až jednoho tisíce elektrických vozidel.

O něco méně štědrá (ale stále velmi vysokou) podporu nabízí **Slovinsko**, které z tzv. ekologického fondu nabízí příspěvek 7 500 euro na pořízení bateriového elektrického vozidla ve výši 7 500 euro a příspěvek 4 500 euro na pořízení plug-in hybridního vozidla. Stejný fond nabízí též bezúročné půjčky na 10 let, které umožňují nákup elektromobilu při splátkách 200 euro měsíčně. Veškeré uvedené formy podpory přitom vztahují i na fyzické osoby.

Obdobný fond (Fond pro nízkoemisní dopravu) byl v roce 2017 zřízen též v **Polsku**, přičemž jeho zdrojem je určitá část spotřební daně na konvenční paliva. Fond se zaměřuje na podporu celé škály aktivit na zavádění elektromobility (např. výzkum, rozvoj infrastruktury či propagační činnost).

Podpora nákupu vozidel nebývá v některých zemích směřována jen do oblasti osobních vozidel, podporovány jsou též projekty v oblasti veřejné hromadné dopravy či speciálních forem mobility (car sharing<sup>7</sup> nebo zavádění e-taxi). Ve veřejné dopravě přichází impulz často v podobě stanovení určité dlouhodobé strategie. Např. **Irsko** si stanovilo cíl dosáhnout do roku 2023 50% výměny dieselových autobusů za elektrické s tím, že do roku 2030 by 100% elektrických vozidel mělo být bezemisních. Za tímto účelem byl vytvořen Zelený autobusový fond na podporu nákupu bezemisních autobusů. Fond na podporu nákupu nízkoemisních autobusů existuje dlouhodobě též ve **Velké Británii (UK)**. Za období 2009-2016 bylo takto podpořeno 1 250 elektrických a vodíkových autobusů. Podpora v současnosti (pro období 2017-2019) počítá s tím, že by měla pokrýt 75 % dodatečných nákladů (u čistě elektrických autobusů pak 90 % těchto nákladů).

Řada členských států EU uplatňuje určitý systém přímé a spíše výjimečně i nepřímé (daňové) podpory rozvoje dobíjecích stanic. Daňová podpora (ve formě odpočtu daně z příjmu) se uplatňuje například v **Nizozemsku či ve Francii** (zde 30% úleva na dani v případě instalace dobíjecí stanice v obytné budově). Přímá (investiční) podpora je realizována například v **Německu**, které stejně jako ČR muselo podstoupit proces notifikace veřejné podpory ze strany Evropské komise. Některé státy realizují tuto podporu na regionální či místní úrovni (např. **Belgie**), což patrně umožňuje uplatnit příslušnou výjimku z jinak povinné notifikace veřejné podpory. Existují však i státy, které stanoví povinnost provozovatelům distribuční soustavy dobíjecí stanice na vybraných lokalitách vybudovat. Příkladem může být **Lucembursko**. Podobně třeba v **Belgii** či v **UK** je zákonem stanoveno, že na dálničních odpočívkách musí být k dispozici infrastruktura pro alternativní paliva. Řada států v současnosti v této oblasti též hodně spoléhá na podporu z fondu CEF, který již podpořil celou řadu projektů např. na Slovensku, Polsku či v balkánských státech.

V posledních letech byl zaznamenán též určitý trend, pokud jde o regulaci elektromobility v podobě samostatného zákona. V únoru 2018 byl zákon o elektromobilitě přijat např. v Polsku. Zahrnuje přitom v sobě všechny aspekty týkající se elektromobility. V první řadě jsou tímto zákonem stanoveny některé výhody pro řidiče elektrických vozidel (vyjmutí EV ze spotřební daně, možnost zrychlených odpisů pro podnikatele, jízda v preferenčních jízdnicích pruzích, volný vjezd EV do nízkoemisních zón v centrech měst, přístup k informacím o dobíjecích stanicích v navigacích), ale i další podpůrná opatření (povinnost pro distributora zajistit připojení dobíjecí stanice k síti, výrazně nižší poplatky pro provozovatele dobíjecích stanic za připojení k síti, zvláštní tarif pro dobíjení vozidla určeného pro veřejnou autobusovou dopravu). Do budoucna tento zákon stanoví též určité povinnosti pro provozovatele dobíjecích stanic (garance roamingu od 2023).

Samostatný zákon týkající se elektromobility mají i v některých jiných státech EU jako **Německo či Velká Británie**. Zatímco v Německu tento zákon stanoví rozsah různých výhod pro uživatele elektrických vozidel (např. jízda v preferenčním jízdnicím pruhu, volné parkování), ve Velké Británii tento zákon stanoví zejména požadavky na provozovatele dobíjecích a stanic (dostupnost dat o umístění stanic, transparentnost cen, interoperabilita). Obdobný zákon mají v příštím roce schvalovat též v **Maďarsku**.

---

<sup>7</sup> V Nizozemsku tento trend vede k tomu, že podíl EV vozidel v rámci carsharingových vozidel je 4%, zatímco celkový podíl EV v rámci vozového parku v Nizozemsku je pouze 1%.

### 2.1.2.5 Dobíjení elektromobilů z pohledu tarifní struktury a nákladů na odběr elektřiny

Jako částečně samostatné téma lze vnímat problematiku odběrů elektřiny pro potřeby dobíjení elektromobilů z distribuční sítě. Z pohledu připojení do distribuční sítě, potažmo nákladů spojených s odběrem z dané napěťové úrovně, lze definovat dvě hlavní kategorie:

- **Pomalé dobíjení v řádu hodin**, z principu se jedná o připojení do sítí nízkého napětí (NN).
- **Rychlé dobíjení v délce maximálně nízkých desítek minut**, kdy dle velikosti požadovaného výkonu dobíjecí stanice, je možné připojení jak z hladiny NN (v závislosti na lokálních podmínkách, výkon dobíjecí stanice cca do 100 kW), tak z hladiny vysokého napětí (VN).

Cena za odběr elektřiny se skládá z dvou hlavních složek:

- **Neregulovaná platba**, tj. platba za komoditu tzv. „silovou elektřinu“. Tato platba je do značné míry nezávislá na místě připojení zákazníka, je podmíněna zejména velikostí a průběhem odběru elektřiny a tržní nabídkou jednotlivých dodavatelů elektřiny.
- **Regulovaná platba**, která je stanovena Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) a její velikost se významně liší podle napěťové hladiny připojení do distribuční soustavy a distribučního tarifu, který si odběratel elektřiny může zvolit (při splnění podmínek dané sazby).

Z pohledu připojení do jednotlivých napěťových hladin lze popsat platby za odběry následujícím způsobem:

Na hladině **nízkého napětí** je tarifní struktura velmi členitá a je diferencovaná následovně (již v současnosti v zásadě reflektuje problematiku dobíjení elektromobilů). Detailně jsou jednotlivé sazby a podmínky pro jejich udělení popsány v cenovém rozhodnutí ERÚ:

- **Typ odběratele**: maloodběr obyvatelstva (tzv. sazby „D“) a podnikatelů (tzv. sazby „C“)
- **Charakter odběrů** jednotarifní sazby (dle celkového ročního odběru), dvoutarifní sazby (sazby pro elektrokotle, elektromobily, tepelná čerpadla atd.)

Na hladině **vysokého a velmi vysokého napětí** je tarifní struktura významně jednodušší a prakticky jsou možné dvě následující možnosti:

- **Jednosložková cena** (pro odběratele s velmi nízkým ročním odběrem elektřiny, ale vyšší potřebou rezervace kapacity. Aktuální konstrukce jednosložkové ceny předpokládá, že rezervovaná kapacita připojení je využita po dobu 300 hodin za rok a méně.
- **Dvosložková cena**, která se skládá z ceny za rezervaci kapacity (platby v Kč/MW rezervované kapacity) a platby za použití sítě (platba za odběr Kč/MWh). Dvosložková cena je výhodnější u odběrů nad 300 hodin za rok.

#### Dobíjení elektrických prostředků MHD z pohledu tarifní struktury, zdanění a nákladů na odběr elektřiny

V této oblasti došlo k rychlému technickému pokroku a využívá se kombinace více technologií a provozních modelů. To však naráží na nepřipravenost legislativního a regulatorního rámce, konkrétně:

- Rozdílnost zdanění elektrické energie u vozidel závislé trakce (trolejbusy, tramvaje) a vozidel silničních (elektrobusů, případně elektromobilů), kdy je navíc v některých případech využívána drážní infrastruktura k dobíjení silničních vozidel (otázka nutnosti měření, dodatečného zdanění a tarifu).
- Problematika plateb za rezervovaný příkon v případě několika oddělených přípojných bodů bez galvanického propojení, kde by sdružení měření i dobíjecích stanic daného systému MHD do jednoho virtuálního odběrového místa odstranilo jednu z překážek rozvoje bateriových vozidel ve veřejné dopravě.

- Platba příspěvku na OZE, která se vztahuje i na elektrická vozidla MHD. Osvobození elektrické MHD od tohoto příspěvku z titulu jejího přínosu pro životní prostředí a plnění cílů snižování emisí CO<sub>2</sub> by mohlo být dalším stimulem pro rozvoj této oblasti elektromobility.

### 2.1.3. Očekávaný budoucí vývoj

#### 2.1.3.1 Projekce počtu vozidel

Pro účely aktualizace NAP CM nebyla zpracována specifická predikce počtu elektromobilů. Existuje však několik pramenů, ze kterých lze vycházet. Obecně platí, že predikce zpracované pro různé účely budou vykazovat odlišnosti z důvodu použité metodiky a vstupních předpokladů. Hlavními zdroji odhadů počtů vozidel tedy byly následující projekce.

#### Projekce zpracovaná pro účely NAP SG

Pro účely analýz v rámci NAP SG byla zpracována projekce počtu elektromobilů, která v několika scénářích odhaduje možný počet elektromobilů (v podobě čistých elektromobilů, tedy BEV) v ČR do roku 2030. Výsledky jednotlivých scénářů (zaokrouhlené dle řádu příslušného počtu vozidel) jsou shrnuty níže:

**Tabulka 2 Projekce počtu vozidel - nízký scénář**

Kategorie vozidel	Počet vozidel	Podíl na celku	Spotřeba v GWh
Osobní vozy (kat. M1)	74 000	1,33 %	110
Autobusy (kat. M2, M3)	300	1,34 %	25
Užitkové vozy (kat. N1, N2, N3)	7 000	0,95 %	90

Zdroj: Euroenergy, 2018

**Tabulka 3 Projekce počtu vozidel - střední scénář**

Kategorie vozidel	Počet vozidel	Podíl na celku	Spotřeba v GWh
Osobní vozy (kat. M1)	200 000	3,59 %	300
Autobusy (kat. M2, M3)	500	2,72 %	50
Užitkové vozy (kat. N1, N2, N3)	16 000	2,17 %	200

Zdroj: Euroenergy, 2018

**Tabulka 4 Projekce počtu vozidel - vysoký scénář**

Kategorie vozidel	Počet vozidel	Podíl na celku	Spotřeba v GWh
Osobní vozy (kat. M1)	800 000	14,04 %	1 100
Autobusy (kat. M2, M3)	1 000	4,56 %	90
Užitkové vozy (kat. N1, N2, N3)	45 000	5,94 %	600

Zdroj: Euroenergy, 2018

Celkové počty elektrovozidel typů BEV i PHEV lze na základě studie „Dílčí studie pro pracovní tým A25 - Predikce vývoje elektromobility v ČR“ očekávat v následujících scénářích a časových řezech takto:

**Tabulka 5 Očekávaný celkový počet elektrovozidel typu BEV a PHEV**

Scénář / časový řez	2020	2025	2030
Nízký	4 000	11 000	74 000
Střední	9 000	71 000	200 000
Vysoký	24 000	233 000	800 000

Zdroj: Euroenergy, 2018

### Predikce Sdružení dovozců automobilů (SDA)

Za alternativní predikci počtu EV lze považovat predikci SDA (Sdružení dovozců automobilů) z roku 2018:

**Tabulka 6 Predikce počtu EV dle SDA**

Rok	2020	2025	2030
Počet	5 200	68 200	217 200

Zdroj: SDA

V případě osobních a užitkových vozů platí, že hlavním tahounem růstu podílu elektromobilů je regulační rámec v podobě cílů CO<sub>2</sub> pro automobilky. V jeho důsledku by mělo dojít k rozšíření nabídky napříč segmenty i značkami, zlepšování parametrů a současně snižování ceny elektromobilů tak, aby se staly pro koncového zákazníka dostatečně atraktivní. Prodeje v následujících letech budou současně výrazně ovlivněny pobídkami případně jinými stimulačními mechanismy. Automobilky totiž plní své emisní cíle jako celek, nikoliv na národní úrovni a podíl prodaných elektromobilů nemusí kopírovat prodeje vozidel. I proto je důležité, aby v ČR vzniklo prostředí a podmínky, které budou automobilky motivovat prodeje realizovat v ČR a ne v jiných zemích.

Co se týká prodejů vozidel, je třeba neopomenout i sekundární trh, tj. trh s ojetými vozidly, který může sehrát v rozvoji elektromobility podstatnou roli a to zejména v zemích s nižší kupní silou, jakou je ČR. Ojetá vozidla, která jsou v dobrém stavu, včetně dobré kondice akumulátoru, mohou představovat díky své ceně reálnou alternativu pro celou řadu potenciálních uchazečů, kteří by si jinak elektromobil nepořídili.

Vzhledem k tomu, že pořízování nových vozidel lze očekávat zejména v segmentu firemních flotil, jejichž „obrátká“ je v průměru kolem 36 měsíců (typická délka operativního leasingu). Je tedy pravděpodobné, že rozmach v oblasti sekundárního trhu nastane zhruba za 3 roky po nárůstu prodejů nových vozidel v rámci systematického zařazování do firemních flotil. V případě ČR může být významným zdrojem ojetých elektromobilů třeba sousední Německo, zejména ve chvíli, kdy se případná obnova vozového parku urychlí v důsledku zavedení nových modelů s lepšími parametry či se výrazně rozšíří nabídka typů a značek, což lze očekávat po roce 2020.

### Autobusová doprava

Do určité míry specifickou kategorií v oblasti vozidel s alternativním pohonem tvoří autobusová doprava.

Na rozdíl od osobních vozidel jsou prodeje autobusů významně závislé na veřejných zakázkách a možnostech čerpání dotačních titulů, které dosud značně ovlivňovaly rozsah obnovy vozového parku i výběr příslušné alternativní pohonné technologie. Klíčovým faktorem pro navýšení počtu elektrických autobusů v ČR bude povinnost vyplývající z revidované směrnice 2009/33/ES o podpoře čistých a energeticky účinných silničních vozidel. Ta uloží povinnost veřejným zadavatelům nasmlouvat určitý podíl „čistých vozidel“. Pro účely této směrnice se za „čistý“ autobus považuje vozidlo na alternativní paliva dle čl. 2(1) směrnice 2014/94/EU. Pro první období (cca od poloviny 2021 do konce 2025) je pro ČR stanoven podíl 41 % a pro druhé období (2026–2030)

60 % „čistých“ autobusů. Polovina z těchto autobusů by měla být bezemisních (tedy např. u elektrobuses již nebude možné využívat naftové topení), pro uvedené období tedy cca 20 % a poté 30 %; započítávat se mohou rovněž trolejbusy. Směrnice se vztahuje na městské a meziměstské autobusy.

Nárůst počtu autobusů v ČR bude také ovlivněn rozvojem dobíjecí infrastruktury a existencí možné podpory na její pořízení i pořízení samotných vozidel (včetně souvisejícího zařízení jako např. bezemisní vytápění vozidel). Důležité rovněž je náležitě nastavit pravidla příslušného dotačního programu tak, aby byla odstupňována výše podpory v návaznosti a emisí charakter jednotlivých typů vozidel na alternativní paliva.

Důležitým faktorem bude i legislativa EU stanovující emisní cíle CO<sub>2</sub>. Pro rok 2030 byl schválen cíl snížení emisí CO<sub>2</sub> o 30 % oproti referenčnímu období 2019/2020.

Na základě výše uvedeného je možné nyní odhadnout počet elektrických autobusů a dynamicky dobíjených trolejbusů ve vozovém parku ČR v roce 2030 na úrovni cca 1 600 až 2 000 ks (800 až 1 200 kusů bez trolejbusů).

Vývoj v této oblasti je nicméně třeba podpořit určitým souborem legislativních i nelegislativních kroků, které podpoří úsilí jednotlivých dopravních podniků o zavádění bezemisních autobusů.

### 2.1.3.2 Projekce počtu dobíjecích stanic

Pro vytvoření predikce potřeby počtu dobíjecích bodů v časových řezech do roku 2030 bylo využito simulačního stochastického modelu. Tato simulace očekávaného počtu EV a jejich chování (způsob využití, nájezd, způsob dobítí) byla provedena ve třech scénářích. Výstupem práce bylo identifikování potřebného počtu veřejných dobíjecích bodů dle scénářů a časových řezů, konkrétní hodnoty uvádí následující tabulka.

**Tabulka 7 Projekce počtu dobíjecích stanic**

Rok/scénář	2020	2025	2030
Nízký	140	436	6 417
Střední	339	3 569	17 704
Vysoký	902	12 671	66 148

Zdroj: Euroenergy, 2018

### 2.1.3.3 Předpokládaný model rozvoje dobíjecí infrastruktury

#### Veřejná (poloveřejná) dobíjecí infrastruktura

Přestože elektromobilita zažívá dynamický rozvoj, je trh dobíjení stále ještě ve stádiu raného rozvoje. Je zatížen značnými nejistotami a to zejména:

- V oblasti regulace (vliv regulačního rámce na fungování trhu)
- V oblasti technologií (nárůst kapacit akumulátorů / dobíjecích výkonů)
- V chování typického masového zákazníka (chování a očekávání dnešních provozovatelů elektromobilů nemusí být reprezentativním vzorkem masového trhu)

#### Stávající model fungování trhu v ČR

Z pohledu budování a provozování sítě veřejných dobíjecích stanic lze identifikovat dvě role, které jsou zásadní z pohledu fungování elektromobilního trhu:

#### 1) **Role vlastníka a provozovatele** (ve smyslu technickém) dobíjecí infrastruktury (tzv. CPO – Charge Point Operator)

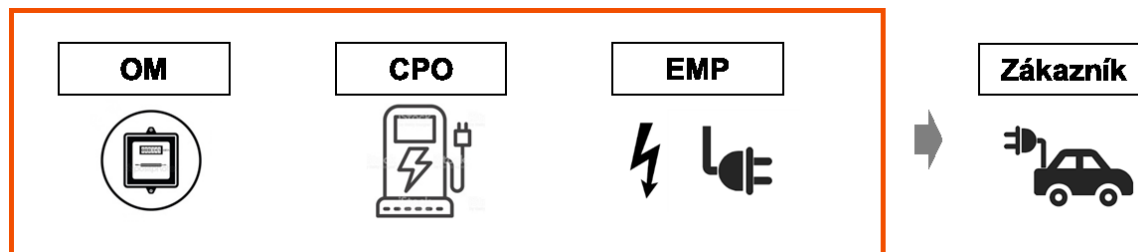
CPO je odpovědný za dobíjecí infrastrukturu včetně zajištění potřebného napájecího příkonu (odběrného místa) a případně související infrastrukturu potřebnou pro fungování dobíjecích stanic (např. i dedikovaných parkovacích stání).

#### 2) **Role poskytovatele služby dobíjení** (EMP – Emobility service Provider)

EMP zajišťuje poskytování / prodej služby dobíjení koncovému zákazníkovi (elektromobilistovi).

V dnešní době převažuje model, kdy CPO i EMP jsou stejná osoba (prodej koncovému zákazníkovi může technicky zajišťovat třetí osoba, např. formou mobilní aplikace), tuto situaci ilustruje následující schéma:

#### **Obrázek 3 Schéma modelu dobíjení, CPO i EMP stejná osoba**



Hlavním důvody tohoto stavu jsou následující:

- Provoz dobíjecí infrastruktury je v tuto chvíli ztrátový. Ztráta tedy zůstává u jedné osoby a není třeba hledat způsob jak ji dělit mezi CPO a EMP.
- Omezený rozsah trhu v ČR, kdy se sofistikovanější nastavení zatím nevyplatí.
- Odlišná podoba produktů různých hráčů na trhu

Roaming ve smyslu jednotného přístupu k dobíjecí infrastruktuře více provozovatelů je ve vybraných případech zajišťován pomocí nadstavbových platforem (např. Hubject, Giraffe), které sdružují sítě více provozovatelů, nebo je založen na bilaterálních dohodách provozovatelů.

Z hlediska legislativního je připojení dobíjecích stanic na distribuční soustavu (ať už na hladině NN nebo VN) ošetřeno Energetickým zákonem, kdy dobíjecí stanice se chová jako spotřebič specifického typu (tj. není součástí distribuční soustavy) a její provozovatel musí splnit podmínky a požadavky definované místně příslušným provozovatelem distribuční soustavy. Samotný provoz dobíjecí stanice je regulován Zákonem č. 311/2006 Sb. o pohonných hmotách. Dodávka elektřiny do elektrického vozidla není dodávkou elektřiny ve smyslu Energetického zákona.

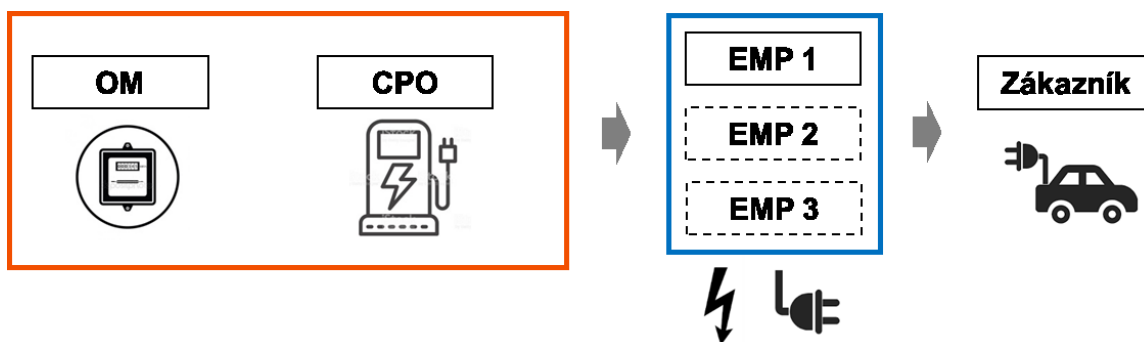


## Očekávané trendy do roku 2030

S postupným zvyšováním počtu elektromobilů v ulicích a postupné komercionalizaci provozu dobíjecí infrastruktury lze očekávat vyšší tlak na snadnost přístupu k dobíjení, a zajištění spravedlivého konkurenčního prostředí vytvoření podmínek pro další rozvoj elektromobility založený na tržních principech. Hlavní trendy rozvoje jsou:

- Postupné oddělení rolí CPO a EMP a rozvoj roamingu (propojení CPO s více EMP), viz schéma níže.
- Narovnání cen dobíjení, aby odpovídaly skutečným nákladům. Propojení CPO s více EMP bude základem pro roaming služby dobíjení.
- Rozšíření počtu subjektů v roli EMP

**Obrázek 4 Schéma model dobíjení s více nezávislými EMP**



- Rozvoj sofistikovanějších a strukturovaných produktů dobíjení
- Nové formy autorizace a identifikace (mobilní aplikace, přímá komunikace vozidla a dobíjecí stanice).
- Sdílení dat na národní i mezinárodní úrovni.

## Typy lokalit veřejné dobíjecí infrastruktury

Z hlediska kategorizace lokalit pro veřejné dobíjecí stanice lze rozlišit následující tři základní typy:

- **„Parkoviště“** – místa dlouhodobého stání v řádu mnoha hodin (typicky dlouhodobá stání přes den nebo přes noc, vybavená stanicemi s nižšími výkony (klíčový bude počet bodů, nikoliv výkon).
- **„Body zájmu“** – jedná se o lokality, kde provozovatelé tráví čas v rozpětí hodiny až několika málo hodin (typicky nákupní centra, restaurace, kina apod., vybavené výkonnějšími typy stanic odpovídajícími typické délce parkování).
- **„Tranzit“** – lokalita určená primárně k co nejrychlejšímu dobíjení (nejvýkonnější typy stanic).

Srovnání jednotlivých kategorií je uvedeno v následující tabulce.

**Tabulka 8 Srovnání kategorií lokalit**

	„Parkoviště“	„Bod zájmu“	„Tranzit“
Typický příklad	Parkoviště „P+R“	Obchodní centrum	Dálniční odpočívka
Odpovídající čas dobíjení	8-10 hodin	2-3 hodiny	30-60 minut
Výkon dobíjecího bodu	7-11 kW	22-50 kW	100-150 kW (350 kW)*
Typické připojení	NN	LDS, NN, VN	VN

\*případně více dle vývoje technologií

Z praktického hlediska je třeba vzít v potaz následující skutečnosti:

- Zatímco v případě lokalit „Tranzit“ lze očekávat, že elektromobilisté budou dobíjet ve chvíli výrazného poklesu dojezdu (budou dobíjet ve chvíli, kdy to skutečně potřebují, velké vybití akumulátoru zároveň znamená optimální využití času, kdy dobíjení probíhá vyššími výkony), v případě zbývajících dvou lokalit nemusí dobíjení nutně probíhat v rozmezí 0 - 80% (0 - 100 %).
- V případě veřejného dobíjení se předpokládá, že bude pokrývat menší podíl potřeby dobíjení (zpravidla se hovoří o rozsahu 10 – 20 %), větší část bude i nadále probíhat neveřejně (doma, v zaměstnání).
- Rozdělení lokalit do kategorií je ilustrativní, kategorie se mohou vzájemně prolínat.

### Fáze rozvoje dobíjecí infrastruktury

Při výstavbě dobíjecích stanic lze uvažovat určité fáze rozvoje trhu (přechody mezi fázemi nejsou ostře ohraničené):

#### **1) Zárodek trhu a dobíjecí infrastruktury jako eliminace bariéry rozvoje elektromobility**

Absence veřejně přístupné infrastruktury je vnímána jako zásadní bariéra rozvoje trhu s elektromobily, trh je malý, de facto neexistující. Nedostupnost veřejného dobíjení (zejména DC rychlodobíjení) spolu s omezeným dojezdem vozidel omezuje praktické využití elektromobilů. Uživatelem nebo provozovatelem elektromobilu je osoba se silnou motivací (nadšení, PR/image důvody, související předmět podnikání).

Výstavba probíhá typicky za pomoci veřejných prostředků (v ČR jde o CEF, OPD) s cílem zajištění základního pokrytí území.

#### **2) Zahušťování infrastruktury a její kvalitativní rozvoj reagující na vývoj poptávky po dobíjení**

- Síť dobíjecích stanic se zahušťuje jak ve smyslu kvantitativním (nárůst počtu lokalit s dobíjením, růst počtu stanic na stávajících lokalitách), tak i kvalitativním (stanice vyšších výkonů).
- Vznikají dobíjecí huby s větším počtem dobíjecích stanic, které budou specifické jak z hlediska prostorových nároků, tak i nároků na připojení.
- Budou vznikat řešení pro dobíjení uživatelů, kteří nemají možnost neveřejného dobíjení (vlastní garáž, dobíjení u zaměstnavatele). Tato poptávka po dobíjení může být uspokojována jak výstavbou většího počtu veřejných pomalých dobíjecích bodů nebo naopak rychlodobíjecích hubů.
- Ve větší míře bude využívána akumulace a další smart prvky, případně v kombinaci s výrobou z OZE.
- Míra veřejné podpory se snižuje, resp. je cíleně směřována tam, kde potřebná (provoz stanic, výstavba vysoce výkonných stanic), síť jako celek se postupně dostává do fáze blížící se komerčnímu provozu.

### Neveřejná dobíjecí infrastruktura

Z dosavadních analýz vyplývá, že přestože je veřejná dobíjecí infrastruktura pro rozvoj elektromobility klíčová, těžištěm dobíjení bude neveřejné dobíjení, kterým se zpravidla myslí dobíjení v domácnostech anebo v zaměstnání (často citovanou hodnotou je 80% podíl).

Z logiky věci vyplývá, že veřejné a neveřejné dobíjení se navzájem doplňují. Zatímco neveřejné dobíjení bude atraktivní zejména nízkými náklady), hlavním parametrem veřejné infrastruktury je její výkon, tj. rychlost dobíjení.

### Domácnosti

V případě domácností se očekává, že hlavním faktorem, který ovlivní výkon dobíjení, bude velikost jističe domácnosti, případně náklady spojené s jeho zvýšením (průměrná velikost jističe rodinného domu je 25 A). Domácí dobíjení by mělo zajistit dostatečné naplnění kapacity akumulátoru vozidla přes noc (tj. v řádu několika hodin), čehož lze zpravidla dosáhnout výkony dobíjecího bodu v rozsahu do 7 kW. S rostoucí kapacitou akumulátorů ve vozidlech může plnohodnotné dobití vozidla vyžadovat vyšší výkony, což nemusí být z pohledu domácnosti výhodné (malé vytížení) a proto některé analýzy předpovídají rostoucí podíl veřejného dobíjení, přinejmenším v některých segmentech.

Pro dobíjení v domácnostech bude postupně ve větší míře používáno dobíjecích stanic (wallboxů) vybavených smart funkcemi, které umožní optimalizovat využití jističe a budou šetrnější k distribuční síti. Očekává se také vyšší využití lokální výroby elektřiny (FVE panely) ve spojení s akumulací.

Specifickou oblastí jsou bytové domy, kde je budování infrastruktury především z důvodu spoluvlastnictví obtížné. Do budoucna bude ovlivněno legislativními požadavky (směrnice EPBD) a bude třeba nalézt způsob, jak vybudování dobíjecí infrastruktury umožnit.

#### Firemní dobíjení, administrativní budovy

Odhady prodeje vozidel předpokládají, že významný nárůst elektromobilů budou minimálně v prvních letech tvořit firemní flotily. Ty se z hlediska dobíjení mohou chovat odlišně než individuální elektromobilita, protože od určitého počtu vozidel na jednom místě může dávat smysl vybudování vlastní dedikované infrastruktury vyšších výkonů včetně rychlodobíjecích stanic.

Pro tyto firemní zákazníky budou mj. i vzhledem k nákladům zpravidla připravována řešení na klíč, která budou kombinovat technologie tak, aby byl dosažen optimální poměr nákladů a uspokojení potřeb dobíjení. Důležitá může být implikace pro zajištění dostatečného elektrického příkonu např. v rámci budovy, která nabízí prostor pro optimalizaci spotřeby s využitím OZE a akumulace a řízení výkonu dobíjecích stanic.

#### Provozovatelé veřejné dopravy

Předpokládá se souběžný rozvoj více technologií dobíjení a tím i různých konceptů z hlediska provozu i napojení na energetickou síť:

##### 1) Dynamické dobíjení (in motion charging) / dvoupólový systém

- Prakticky jde o vyšší využití a modernizaci stávajících trolejbusových sítí i stavbu nových tratí v racionálním rozsahu, tj. především v potřebných částech dlouhých a terénně členitých linek či v místech souběhu více linek. Z hlediska provozní ekonomiky a energetické efektivity bude vždy nutné najít vhodný kompromis mezi délkou realizované infrastruktury a množstvím baterií ve vozidle.
- Týká se především měst s existující trolejbusovou nebo tramvajovou infrastrukturou.
- Z energetického hlediska je díky instalované troleji ve vybrané části trasy možné rozložit potřebný odběr energie během celého dne, v čase i místě a využití přebytků energie z ostatních částí sítě. Zůstávají zachovány výhody sdružení do jednoho odběrného místa. Je možné instalovat prvky akumulace a chytrého řízení odběru.

##### 2) Statické dobíjení | dvoupólový systém

- Jedná se o využití existující trolejbusové sítě a/nebo o instalaci dobíjecích míst formou dobíjecích stop v konečné stanici a/nebo v depu, které mají samostatnou měničnu, nebo jsou propojeny se stávající dráhou a případně je zároveň technicky řešeno galvanické oddělení. Řešení je plně otevřené pro sdílený provoz drážních i silničních vozidel, tj. lze počítat s dlouhou životností i intenzivním využitím.
- Týká se jen měst s trolejbusovou nebo tramvajovou infrastrukturou DC 600/750 V.
- Z energetického hlediska je výhodná synergie s existující rozsáhlou sítí napájecích bodů, sdruženého nákupu energie, využití rekuperace z dráhy a rozložení odběru v čase včetně

možnosti společného řízení odběrů. Je nutné řešit otázku odlišného zdanění pro silniční vozidla.

### 3) Statické dobíjení / čtyř- nebo vícepólový systém

- Prakticky jde o budování rychlodobíjecích stanic o výkonu řádově stovek kW na každé dobíjecí rameno. Stanice je napojena na VN energetickou síť. Spojení s vozidlem je zajištěno zpravidla pantografem - buď pantografem na vozidle („zdola nahoru“), nebo je pantograf součástí dobíjecího místa („shora dolů“). Jiná řešení jsou buď málo otevřená, nebo mají problematickou účinnost (např. indukční dobíjení). Standardizace je dosud v procesu.
- Týká se systému městské, případně i regionální dopravy, optimálně tam, kde jsou konečné linky soustředěné do společných terminálů.
- Klíčovým z hlediska vysokých dobíjecích proudů je garance dostatečného rezervovaného příkonu ze strany dodavatele energie. Tato skutečnost však musí být následně zohledněna v provozních nákladech, jelikož právě garantovaný příkon tvoří jednu z nejvyšších nákladových položek ceny energie.

### 4) Statické dobíjení | kabelové připojení

- Může být doplňkem každého ze třech výše uvedených řešení (a také plug-in hybridy), využívaným pro dobíjení a balancování baterií ve vozovně. Nebo je použito samostatně v malých provozech a pro minibusy. Technologicky se jedná o jednoduché řešení, ale vyvolává značná provozní omezení a je náročné i na prostor ve vozovně.
- U běžných aplikací postačuje dosavadní připojení na síť vozovny či terminálu. Pro dobíjení větších flotil vozidel (v řádu vyšších desítek) se již objevuje problém obdobný pro předchozí typy napájení, a sice s dimenzováním připojení a plateb elektrické energie (noční a polední odběry v řádu MW). Problém lze částečně kompenzovat chytrým řízením odběru.

Rozvoj výše uvedených forem dobíjení kromě kabelového připojení bude především záviset na dostatečné finanční podpoře z evropských a národních zdrojů, protože se jedná o náročné investice.

### **Provozní podpora veřejné dobíjecí infrastruktury (dobíjecí stanice připojené z hladiny vysokého napětí)**

Stávající a v blízké době očekávatelný stupeň rozvoje elektromobility generuje poměrně nízké roční hodinové využití zejména rychlodobíjecích stanic. Zatímco pomalé dobíjení bude v celkovém objemu dobité energie tvořit tu hlavní a většinovou část, rychlodobíjení bude využíváno výrazně menšinou především pro okamžitou potřebu doplnění energie elektromobilu na cestách. Tato úvaha vede k závěru, že v přechodném období, kdy elektromobily teprve budou získávat vyšší procento na celkovém počtu provozovaných vozidel, bude rychlodobíječek nepochybně zapotřebí, ale jejich využití bude nízké, byť se s postupně rostoucí penetrací elektromobilů bude zvyšovat. Z těchto důvodů však v případě stávající tarifní struktury v praxi dochází k situaci, že náklady na platbu za rezervaci kapacity (pro dobíjecí stanice připojené do hladiny vysokého napětí) jsou extrémně vysoké ve srovnání s platbami za samotný odběr (z důvodu nízkého hodinového využití), avšak vzhledem k požadovaným připojovaným příkonům k distribuční síti je není možné připojit do hladiny nízkého napětí.

ERÚ indikoval, že připravuje komplexní revizi tarifní struktury, která by měla reflektovat dynamické, zejména technologické, změny sektoru elektroenergetiky. Tyto úpravy tarifní struktury však lze očekávat až ve střednědobém horizontu. Z krátkodobého hlediska je však z pohledu rozvoje elektromobility jako celku a zejména pak instalací rychlodobíjecích stanic nezbytná úprava dostupných tarifů na hladině vysokého napětí.

České Sdružení Regulovaných Elektroenergetických Společností – ČSRES (ve kterém jsou sdruženi i zástupci regionálních distribučních soustav) si bylo výše popsaného problému vědomo a rozhodlo se analyzovat možnosti úpravy principu stanovení jednosložkové ceny elektřiny. Ze **závěru této analýzy vyplývá, že:**

- Lze provést úpravu vstupního parametru pro nastavení jednosložkové ceny za službu sítí na hladině vysokého napětí, a to úpravou/navýšením doby využití rezervované kapacity za rok, při které vychází cenově srovnatelně jednosložková cena a dvousložková cena.
- Toto opatření je ze své podstaty samosvorné, neboť se zvyšujícím se počtem dobití za den, klesá i výhodnost volby jednosložkové ceny a v jistém okamžiku (při době využití, která je použita do nastavení jako vstupní parametr) se volba dvousložkové ceny stane výhodnější, tudíž se dá očekávat přesun více vytížených odběrných míst z jednosložkové ceny do dvousložkové ceny.

Při úpravě stávající tarifní struktury je v dalším kroku nezbytné, aby byla zahájena komunikace s ERÚ tak, aby bylo možné zohlednit tyto úpravy již v cenovém rozhodnutí ERÚ pro další roky.

Ve střednědobém horizontu se pak jeví jako nanejvýš vhodné, aby při přípravě nové tarifní struktury byly zohledněny i specifika elektromobility, a to jak z pohledu dobíjení, tak z pohledu využití elektromobilu z pohledu řízení a provozu elektrizační soustavy.

### **Větší míra flexibility (upgrade stanic, reakce na poptávku)**

V souvislosti s rozvojem trhu (viz fáze rozvoje trhu) lze očekávat, že dojde k postupné geografické saturaci trhu (vznikne základní pokrytí dobíjecími stanicemi) a další výstavba bude primárně směřovat do míst s největší poptávkou (ukazatelem může být například vytíženost stanic, resp. lokalit). Zatímco nastavení stávajících podmínek podpory z OPD pro páteční síť vyžadovalo rovnoměrné rozmístění stanic na území ČR s cílem vytvoření základního pokrytí, bylo by žádoucí, aby další programy podpory umožňovaly větší flexibilitu a to zejména ve smyslu:

- Instalace stanic s vyššími výkony než 50 kW, které lze v návaznosti na technologický vývoj očekávat již v nejbližších letech.
- V případě instalace stanic s vyššími výkony umožnit instalaci jako náhradu stávající stanice s nižším výkonem (výkonový upgrade) – lze očekávat, že poptávka po výkonnějším dobíjení bude vznikat zejména na místech, kde již dnes dobíjecí infrastruktura existuje.
- Umožnit instalaci dalších stanic na lokalitách, kde již dnes dobíjecí infrastruktura existuje (kvantitativní upgrade lokalit).

## **2.1.3.4 Dlouhodobé výzvy v oblasti elektromobility**

### **Dobíjecí infrastruktura**

#### **Ultrarychlé dobíjecí stanice**

S rostoucí kapacitou akumulátorů ve vozidlech a snahou zajistit dobití vozidla v řádu minut dochází k navyšování výkonů dobíjecích stanic, které výkonově rostou až na úroveň 350 kW, případně vyšší dle vývoje technologií.

V případě těchto typů stanic logicky rostou náklady nejen na samotnou technologii, ale i na zajištění potřebného elektrického příkonu a tedy jejich provoz. Dobíjecí stanice nejvyšších výkonů (350 kW a více) tak budou cílit spíše na prémiový segment trhu a budou zřejmě jen na hlavních dálničních tazích nebo jejich uzlech (primárně na síti TEN-T, případně na okrajích velkých měst jako je Praha, Brno, Ostrava, Olomouc), v případě masového trhu bude zřejmě využíváno stanic s výkony do 150 (175) kW, které budou rozmístěny rovnoměrněji po celém území.

Přes výše uvedené je žádoucí, aby se již v rámci současného dotačního programu MD hledaly cesty, jak podpořit rozvoj i těchto ultrarychlých dobíjecích stanic. Další podpora rozvoje tohoto typu dobíjecí infrastruktury by tak měla být obsažena v novém dotačním programu, který by měl být realizován v rámci OPD III.

#### **Dobíjecí stanice pro nákladní vozidla**

V současné době nyní v EU k dispozici žádný veřejný dobíjecí bod vhodný pro velká nákladní vozidla, navíc nejsou ani vytvořeny standardy pro vysoce výkonné (nad 500 kW) dobíjecí stanice.

Podle odhadů Asociace evropských výrobců automobilů (ACEA) bude v období 2025-2030 zapotřebí v EU vybudovat nejméně 20 tisíc „běžných“ dobíjecích bodů pro nákladní vozidla (150 – 500 kW) a dalších 6 tisíc dobíjecích bodů s výkonem nad 500 kW podél dálnic pro dálková nákladní vozidla. Dobíjecí body nad 500 kW by měly být na dálnicích vybudovány dle ACEA alespoň každých 100 km, dobíjecí body 150-500 kW pak alespoň každých 50 km.

### Chytré řízení dobíjení – vazba na NAP SG

Jedním z výrazných evropských rozvojových trendů v oblasti dobíjecí infrastruktury elektromobilů je zařazení chytrého řízení dobíjení, tzv. Smart charging. Smart charging je možné definovat jako kontrolovaný dobíjecí proces, který optimalizuje využití sítě a síťových zdrojů tak, aby se maximálně snížili dopady dobíjení elektromobilů na stávající infrastrukturu.

Konkrétně se jedná o přesunutí dobíjení elektromobilů do období nižšího zatížení soustavy, případně využití dobíjení elektromobilů k potlačení nežádoucích špiček v denním diagramu výroby i zatížení.

V paralelně probíhajících pracích na plnění karty A25 NAP SG byla v lednu 2019 vydána studie Dopadů elektromobility do DS ČR zpracovaná firmami EGÚ Brno a EGC EnerGoConsult. Tato definuje množství úprav ve všech DS ČR vyvolaných implementací elektromobility podle scénářů zadaných ve studii od Euroenergy z roku 2018. Studie obsahuje také jejich předpokládanou finanční náročnost.

Tato studie byla zpracována pro stav bez řízení dobíjení, tudíž stav méně příznivý, co se množství dopadů i finančních nároků na posílení sítě týče. V současnosti probíhají práce na doplňující studii, která by měla kvantifikovat přínos použití smart charging pro DS ČR a ukázat jeho využitelnost pro budoucí rozvoj elektromobility v ČR.

### Vozidla

#### Elektromobilita v nákladní dopravě

Až do nedávna byla symbolem elektromobility především osobní vozidla. Proto i původní NAP CM řešil primárně rozvoj elektromobility (resp. obecně čisté mobility) v osobní dopravě. Jak však vyplývá z kapitoly věnované obecným východiskům aktualizace NAP CM, je žádoucí se v oblasti elektromobility zaměřit též na segment nákladní dopravy a to především s ohledem na novou legislativu EU v oblasti CO<sub>2</sub> pro nová těžká nákladní silniční vozidla.

Klíčovým předpokladem rozvoje elektromobility v nákladní dopravě je rozvoj ultrarychlé dobíjecí infrastruktury (150-350 kW, případně výše), které zajistí dobítí v potřebném čase. Význam to může mít zejména v těch případech, kdy nákladní vozy mají omezený denní nájezd (v rámci např. tzv. city logistiky).

Řada odborníků sice dává v této oblasti z dlouhodobého hlediska vyšší šance na uplatnění vodíkové elektromobilitě, nelze však zcela opomíjet ani technologický pokrok, který byl zaznamenán v oblasti bateriové elektromobility (viz například aktivity společnosti TESLA, Daimler).

V oblasti elektrické nákladní dopravy se ale nabízí i odlišný technologický koncept zvaný eHighway. Ten je založen na kombinaci využití hybridního pohonu vozu a elektrifikované komunikaci realizované pomocí trolejového vedení. Pilotní projekty v tomto směru byly již v minulosti realizovány v Německu, Švédsku nebo Itálii. Z výrobců těžkých nákladních vozidel tento technologický trend sleduje zatím především společnost Scania. Tento trend je třeba v dlouhodobém horizontu sledovat i v ČR.

V případě nákladní elektromobility platí vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům i to, že její stimulace by kromě podpory infrastruktury měla obsahovat i podporu pořízení vozidel, přičemž v případě nákladních vozidel se nabízí širší škála nepřímých nástrojů. Pozitivní skutečností je, že všechna vozidla s elektrickým pohonem (včetně vozidel nákladních) jsou na základě poslední novely zákona o pozemních komunikacích vyjmuta ze systému zpoplatnění (tedy i placení mýtného) Tento stav je žádoucí zachovat minimálně do roku 2030.

#### Elektromobilita v MHD

V oboru MHD je dlouhodobou výzvou vyřešení bezemisního provozu velkokapacitních (kloubových) vozidel, které se kromě vyšší spotřeby vyznačují taktéž nasazením do nejtěžšího městského provozu s vysokými denními nájezdy kilometrů a minimálními prostoji na konečných. Právě pro tato velkokapacitní vozidla je dosud jediné obstojné řešení městská verze „eHighway“, tj. dynamické dobíjení z trolejbusových trolejí. Příznivým argumentem je, že toto řešení je již osvědčeno v provozu, negativním zůstává náročnost investic a legislativní překážky. V případě dynamického dobíjení je technologickou výzvou nalezení nejjednoduššího a nejlevnějšího řešení galvanického oddělení (zajištění bezpečnosti), kdy se v některých zemích jde cestou umístění takového zařízení na vstupu do vozidla a díky tomu všechny ostatní komponenty mohou mít jednoduchou izolaci a tedy unifikaci s vícepólově dobíjenými vozidly.

Další výzvou obecně v celé oblasti elektrobusů je požadavek obejít se v provozu bez naftového topení, které je zdrojem nezanedbatelných emisí (v zimním období až desítky litrů nafty na 100 km) a kvůli němuž taková vozidla nebudou splňovat požadavky směrnice 2009/33/ES na bezemisní vozidla.

V provozu veřejné dopravy, zejména MHD, největším limitem zůstává pochopitelně energetická hustota a životnost baterií, protože vozidla jsou prostorově i hmotnostně omezena, mají vysoký denní proběh a dobíjejí se v mnoha cyklech denně a v krátkém čase. Baterie jsou tedy zatěžovány na hranici svých možností. Zároveň je požadována vysoká spolehlivost, vysoká účinnost a nízká cena na provoz.

#### Problematika baterií

Vzhledem k očekávanému rozvoji elektromobility v ČR a EU lze očekávat potřebu zajištění adekvátní dostupnosti baterií a bateriových článků. S tím souvisí i rozšíření jejich výroby a vytvoření konkurenceschopného a udržitelného bateriového ekosystému v ČR nebo přeshraničně. Chybí dostatečné financování a dostatečné kapacity ve výrobě. Elektromobilita přináší množství příležitostí v řetězci výroby baterií od zajištění surovin, jejich zpracování, výrobu článků, sestavování bateriových modulů, second life baterií až po jejich efektivní recyklaci a ekologickou likvidaci odpadu.

S rozvojem elektromobility tak vyvstává otázka, jak bezpečně manipulovat s lithiovými bateriemi a akumulátory a co dělat s vysloužilými lithiovými bateriemi, resp. akumulátory, tak, aby byla zajištěna ochrana lidského zdraví a životního prostředí. Chemické vlastnosti lithiových baterií totiž představují vysoké bezpečnostní riziko vzhledem ke svým chemickým vlastnostem a k náročnosti zajištění bezpečnosti při nakládání s nimi (sběr, skladování, zpracování). Při manipulaci s lithiovými bateriemi, resp. akumulátory, je třeba dodržovat zvláštní bezpečnostní opatření, aby nedošlo k požáru či výbuchu a ke kontaminaci životního prostředí.

Je proto nezbytné, aby spolu s rozvojem elektromobility, byly dostatečně vyvinuté postupy, technické a organizační prostředky zabraňující bezpečnostním rizikům, která se vážou k využívání lithiových baterií a akumulátorů v elektromobilech.

#### **Dopad transpozice aktualizace směrnice 2009/33/ES o čistých vozidlech na financování MHD**

Transpozice aktualizace směrnice 2009/33/ES do české legislativy bude mít zásadní dopad na provoz a financování veřejné dopravy. V případě městské hromadné dopravy jde o zatížení městských rozpočtů, které lze na základě dostupných údajů poměrně přesně kvantifikovat pro celé období až do roku 2029.

V případě největšího provozovatele autobusové dopravy, DP hlavního města Prahy, který má plánovaný evidenční stav celkem 1 200 autobusů a předpokládá obnovu průměrně 10 % vozového parku ročně (120 autobusů celkem, z toho 50 kloubových a 70 standardních či minibusů), činí potřeba investičních prostředků (vozidla i infrastruktura) dle požadavků transpozičního zákona v první etapě do roku 2025 každoročně 186 % stávajícího stavu (dosud jen naftové autobusy), tzn. nárůst z průměrně cca 710 mil. Kč na cca 1,32 mld. Kč ročně (v cenách roku 2018). V druhé etapě od roku 2025 roste roční potřeba investic na cca 1,6 mld. Kč, tedy 224 % stávajícího stavu. V prvním cca 4letém období se tedy jedná o navýšení investic DPP o 2,44 mld. Kč a ve druhém o 3,56 mld. Kč, tj. celkem 6 mld. Kč (včetně infrastruktury). Pokud by trolejbusy nebyly zahrnuty do transpozice směrnice, Praha by pro splnění kvót musela investovat ještě více, cca 8 mld. Kč.

Pro ostatní velká města ČR byl vytvořen zjednodušený model dopadu směrnice do obnovy vozového parku ve městech sdružených ve SDP ČR (kromě Prahy). Model vychází z předpokladu rovnoměrné obnovy vozového parku, kdy se za každé čtyřleté období obnoví třetina vozového parku autobusů (životnost 12 let) a čtvrtina trolejbusového (životnost 16 let), přičemž budou pořizována množství vozidel v minimálním množství dle směrnice (tzv. čistá vozidla a bezemisní dle příslušných kvót). Dále je předpokládáno, že česká města minimálně zachovají ve stávajícím rozsahu trolejbusové provozy. Nejvýznamnějším předpokladem je, že česká transpozice směrnice musí započítat trolejbusy jako čistá bezemisní vozidla do kvót obnovy vozového parku. V tom případě dopad směrnice na obnovu vozidel bude činit v období 2021 - 2029 min. 1,22 mld. Kč a s tím spojený nárůst investic do infrastruktury ve výši 1,6 mld. Kč. Celkový dopad národní transpozice směrnice 2009/33/ES zahrnující trolejbusy tedy bude nárůst investic min. 2,8 mld. Kč bez Prahy. (V opačném případě, tj. nezahrnutí trolejbusů do transpozice směrnice, dopad na města do roku 2029 bude nárůst investic min. 4,4 mld. Kč, tj. o dalších 1,6 mld. Kč více.)

Finanční odhad pro všech 20 měst s největšími provozy MHD včetně Prahy tedy ukazuje, že směrnice 2009/33/ES vyvolá navýšení investic do vozidel a infrastruktury o 8,8 mld. Kč, pokud bude zahrnovat nákup trolejbusů. V případě nezapočítání trolejbusů do plnění kvót by navýšení investic oproti současnému stavu činilo 12,4 mld. Kč.

Pro zajištění povinného podílu zcela bezemisních vozidel v podmínkách ČR je tedy nezbytně nutné, aby do podílů stanovených pro bezemisní vozidla byly započítávány také trolejbusy a bateriové trolejbusy, ačkoliv jsou legislativně v ČR drážní a nikoliv silniční. Evropská legislativa toto připouští (a novela nařízení částečně předjímá), neboť ve většině zemí EU je trolejbus a bateriový trolejbus legislativně silniční vozidlo. Opak by znamenal, že pokud město pomocí dynamicky dobíjených trolejbusů nahradí významnou část flotily dieselových autobusů, tak navzdory rozsáhlým investicím nepřispěje ani jedním vozidlem k plnění povinných kvót. Z hlediska ČR by šlo o bezdůvodné významné snížení schopnosti naplňovat závazky směrnice 2009/33/ES.

V návaznosti na připravované legislativní závazky v oblasti pořizování čistých (bezemisních) vozidel a investic do příslušné dobíjecí a napájecí infrastruktury bude nutné dořešit otázku nastavení finanční podpory v souvislosti s vyššími investičními i provozními náklady, které budou muset zohledňovat městské rozpočty.

## Základní skupiny opatření

### 1) Podpora výstavby dobíjecí infrastruktury i po roce 2020

#### a) Investiční podpora veřejné i poloveřejné dobíjecí infrastruktury

Mezi roky 2020 - 2030 lze očekávat výrazný nárůst trhu s elektromobily spojený s tlakem na další zrychlení zahušťovací výstavby a současně instalací výkonnějších typů dobíjecích stanic. Oba tyto vlivy budou mít negativní dopad do ekonomiky provozu sítí dobíjecích stanic (sít' bude i nadále předbíhat trh) a investiční podpora tak bude mít i nadále svoje opodstatnění. Podpora by se měla zaměřit na výstavbu dobíjecích stanic s velmi vysokými výkony a dobíjecích hubů v místech s vysokou očekávanou poptávkou po dobíjení s možností komplexních řešení včetně trafostanic a akumulčních systémů. Měla by také umožnit větší míru flexibility tak, aby dokázala reagovat na vývoj trhu a jeho potřeb, včetně např. možnosti rozšiřování stávajících lokalit s dobíjecími stanicemi, dimenzování dobíjecích lokalit tak, aby umožňovaly další rozšiřování, relokace dobíjecích stanic a podobně.

#### b) Narovnání provozních podmínek při připojení veřejné a poloveřejné dobíjecí infrastruktury z distribuční hladiny nízkého a vysokého napětí

V současné době, při nízkém vytížení dobíjecích stanic, což je realita málo rozvinutého elektromobilního trhu, nejsou srovnatelné „cenové“ podmínky pro platby provozovatelů veřejné a poloveřejné dobíjecí infrastruktury připojené z distribuční hladiny nízkého a vysokého napětí za využívání distribučních sítí, když o způsobu připojení (zda z hladiny nízkého či vysokého napětí) provozovatel dobíjecí infrastruktury v zásadě nerozhoduje. Vhodnou úpravou hranice ročního využití rezervované kapacity pro výběr mezi



jednosložkovou a dvousložkovou cenou za distribuci na napěťové hladině vysokého napětí (využitelnou pro jakéhokoliv uživatele sítí vysokého napětí) se odstraní popsáné nerovné podmínky a „diskriminace“ dobíjecí infrastruktury připojené z distribuční hladiny vysokého napětí.

c) Podpora neveřejné dobíjecí infrastruktury

I v dalším programovém období by měla pokračovat podpora neveřejné dobíjecí infrastruktury, případně by měly vzniknout nové formáty podpory (např. MHD, podnikatelská sféra vč. hl. m. Prahy, domácnosti a bytové domy), které usnadní rozvoj elektromobility (sníží dodatečné náklady pro uživatele) a současně umožní požadovat takové technické řešení, které je šetrné z pohledu distribuční soustavy, čímž dojde ke snížení možných rizik spojených s dopady elektromobility na stabilitu energetických sítí.

d) Podpora dobíjecí infrastruktury pro MHD

Specifickým segmentem elektromobility je využití v rámci MHD, kdy lze maximálně vytěžit výhody lokálně bezemisního provozu. V souvislosti s regulačním tlakem (směrnice o čistých vozidlech) lze očekávat potřebu zajištění dobíjení vysokých výkonů, které by mělo být taktéž předmětem podpory (tj. nejen vozidla). Pro rozvoj bezemisní MHD je klíčová dlouhodobá investiční podpora budování dobíjecí infrastruktury pro MHD včetně trolejbusové trakce pro dynamické a statické dvoupólové dobíjení.

e) Podpora lokální výroby z OZE pro dobíjení elektromobilů

K plnění cíle OZE v dopravě může přispět to, bude-li elektřina pro dobíjení vyráběna z OZE. V určitých segmentech trhu může být lokální výroba z OZE velmi efektivně kombinována právě s dobíjením (za podmínky využití akumulace). Je třeba analyzovat potenciál možných řešení a navrhnout odpovídající opatření nebo nástroje.

f) Zjednodušení povolování výstavby a provozu dobíjecí infrastruktury

Nejednotnost přístupu stavebních úřadů, délka schvalovacích a povolovacích řízení a nedodržování správních lhůt jsou jedny z hlavních překážek rychlého rozvoje dobíjecí infrastruktury. Výstavba dobíjecích stanic je tak zdoluhavá a nemá možnost flexibilně reagovat na rostoucí poptávku. Výstavbu by též usnadnilo zjednodušení přístupu k pozemkům státu, kdy do podmínek jejich nakládání je třeba zohlednit specifika elektromobility. Je také žádoucí zjednodušit metodiku vyčleňování parkovacích stání a způsob zajištění jejich vymahatelnosti, kdy zneužívání parkovacích stání u dobíjecích stanic představuje problém ve všech zemích.

## 2) Podpora nákupu vozidel a jejich provozu

a) Nalezení konsensu pro zavedení pokud možno plošného nástroje pro podporu nákupu vozidel

Pokud se mají efekty rozvoje elektromobility v rámci EU projevit odpovídajícím způsobem, je třeba, aby byly využity i nástroje stimulace poptávky po vozidlech srovnatelné s okolními zeměmi. Jinak hrozí riziko, že plnění cíle bude realizováno na, z pohledu poptávky, příznivějších trzích, což se negativně projeví na zaostávání ČR a mj. i ochotě investorů investovat do moderních technologií souvisejících s elektromobilitou na území ČR.

Některé formy podpory (pro specifické segmenty) již byly realizovány a je třeba v nich pokračovat, dále by bylo vhodné hledat systematický nástroj podpory zejména pro sektor domácností.

b) Podpora nákupu vozidel šetrných k životnímu prostředí pomocí nedaňových nástrojů

V případě podpory nákupu vozidel je vhodné kombinovat různé nástroje a opatření. Navržená opatření budou vycházet z analýzy zpoplatnění vozidel, kterou zpracovává MD.

c) Podpora nákupu pro specifické segmenty

Dosavadní programy podpory nákupu vozidel pro specifické segmenty (podnikatelé, státní správa a samospráva, MHD) se ukázaly jako funkční a je navrhováno v nich pokračovat i v dalším programovacím období po promítnutí praktických zkušeností.

Vzhledem k objemu výkonů a energetické náročnosti MHD je žádoucí odstupňovat míru podpory pro jednotlivé druhy pohonů jednak z pohledu jejich faktického dopadu na životní prostředí, jednak z titulu směřování aktivit k dosažení daného cíle (nejvyšší podporu pro bezemisní pohony, nižší stupeň pro hybridy a alternativní pohony na paliva z obnovitelných zdrojů, nejnižší stupeň pro alternativní fosilní paliva).

d) Praktické otázky provozu elektromobilů ve firemních flotilách

S očekávaným nástupem elektromobility ve firemních flotilách roste význam praktických záležitostí jako je způsob vykazování a účtování nákladů na palivo zejména z účetního a daňového pohledu, daňové a účetní řešení příslušenství vč. wallboxů.

e) Nepřímé nástroje

Elektromobilitu lze podpořit řadou nepřímých nástrojů, které navíc nutně nemusí generovat přímé náklady a minimálně v počáteční fázi trhu mohou být argumentem pro nerozhodnuté zájemce. Jedná se o opatření jak na státní úrovni (např. dálniční známka, mýtné), tak zejména na regionální a municipální (např. zvýhodněné parkování). Inspiraci lze najít v zahraničí.

3) Zajištění stabilního a predikovatelného regulatorního prostředí

a) Aktualizace legislativy

Praktické zkušenosti ukazují, že je třeba aktualizovat ukotvení elektromobility v legislativě (jak na úrovni EU, tak i v rámci ČR ve vazbě na zákon o PHM), např. v oblasti vymezení některých pojmů nebo kategorií, tak i situací, které mohou v rámci výstavby a provozu stanic nastat. Další důležitou oblastí bude implementace dalších právních aktů, zejména směrnice o podpoře čistých vozidel a směrnice o energetické účinnosti, případně související problematiky, např. v oblasti baterií, bezpečnosti atd.

Pro podporu bezemisní MHD je žádoucí zjednodušení legislativy pro provoz trolejbusů a jejich zařazení mezi čistá vozidla dle aktualizované směrnice 2009/33/ES. Rozvoj elektrické MHD podpoří také přehodnocení limitu maximálního stáří pro bezemisní vozidla MHD, osvobození MHD od příspěvků na OZE, odstranění rozdílnosti zdanění drážních a silničních vozidel MHD a řešení plateb za rezervovaný příkon pro elektrický provoz MHD jako celek. Legislativní prostředí by také mělo usnadnit zavádění preference a vyhrazených pruhů pro MHD stejně jako výstavbu drážní a dobíjecí infrastruktury pro elektrické formy MHD.

b) Interoperabilita a roaming, zlepšení situace v oblasti sběru dat a jejich zveřejňování

Je třeba pokračovat v řešení problematiky interoperability a roamingu usnadňující využívání sítí stanic různých provozovatelů z pohledu koncového uživatele. Informace o dobíjecí infrastruktuře využitelné pro koncového uživatele (nejprve statická<sup>8</sup>, postupně i dynamická data<sup>9</sup>) musí být snadno dostupná. V současnosti upravuje sběr a předávání statických dat zákon o PHM, pravidla pro dynamická data budou legislativně upravena. Je třeba nastavit jasná pravidla a kanály předávání informací usnadňující sběr, vyhodnocování a sdílení, případně využití dat v nadstavbových službách (například mapových aplikací, navigací apod.). V souladu s očekávaným vývojem je též třeba ošetřit sjednocení ID dobíjecích stanic a zákaznických kontraktů a zajistit efektivní mechanismus jejich vydávání a evidence.

c) Zajištění rozumného regulatorního rámce

<sup>8</sup> Statická data obsahují data o poloze dobíjecích stanic pro elektrická vozidla a podmínkách jejich používání.

<sup>9</sup> Dynamická data obsahují data o dostupnosti dobíjecích stanic pro elektromobily (volný/obsazený dobíjecí bod)

Malá hloubka nebo zralost elektromobilního trhu může být zdrojem určitých komplikací nebo situací, kdy se trh nechová tak, jak se všeobecně očekává. V této fázi je důležité, zejména s ohledem na to, že se jedná o odvětví s dlouhodobou perspektivou, kdy některé z investic mají nezvykle dlouhou dobu návratnosti (infrastruktura, ale i investice automobilek), aby případné regulační zásahy byly realizovány až poté, co se skutečně prokáže, že trh selhává. V případě ČR lze využít zkušeností některých zahraničních zemí, jejichž elektromobilita je rozvinutější a u kterých lze očekávat, že je český trh bude dříve nebo později následovat.

Zejména je třeba bedlivě zvažovat ta regulační opatření, která mohou mít implikace pro energetický trh, který má určitá specifika odlišná od jiných trhů služeb.

V této oblasti je třeba definovat pozice ČR a efektivně je posazovat už ve fázi přípravy legislativy na EU úrovni (viz např. připravovaná aktualizace směrnice o infrastruktuře pro alternativní paliva).

#### 4) Doporučení pro samosprávu

V této oblasti nemůže NAP CM ukládat samosprávám cíle ani definovat nástroje. Aktivita v rámci NAP CM se zaměří na oblast osvěty a formulace doporučení, jak na základě praktických zkušeností v ČR, tak i zahraničí.

##### a) Promítnutí elektromobility do dlouhodobých municipálních strategií v oblasti dopravy

Elektromobilita jako dlouhodobé téma vyžaduje ukotvení do strategií rozvoje měst v oblasti dopravy nebo využívání území. Města navíc mohou v rámci své působnosti realizovat řadu podpůrných opatření, např. v oblasti parkování, využití pruhů pro autobusy apod.

##### b) Usnadnění podmínek rozvoje dobíjecí infrastruktury (pozemky města)

Podobně jako v případě pozemků státu, může i samospráva usnadnit přístup ke svým pozemkům pro budování dobíjecí infrastruktury, případně toto budování usnadnit zjednodušením potřebných schvalovacích procesů.

##### c) Podpora efektivní elektrické MHD

Zavádění bezemisních forem MHD bude mít významný přínos, pokud taková doprava bude rychlá, spolehlivá a atraktivní. Města by proto měla MHD propagovat a preferovat ji v uličním prostoru i organizaci dopravy. 17 českých měst může využít velký potenciál již existujících tramvajových a trolejbusových systémů. Měla by v první řadě udržovat drážní infrastrukturu a pravidelně obnovovat jejich vozový park. Města také mohou aktivně řídit modal-split a při územním rozvoji podporovat udržitelné formy dopravy.

#### 5) Dlouhodobá témata

##### a) Dobíjení nákladních vozidel na elektřinu

V tuto chvíli není jednoznačně zřejmé, do jaké míry se elektromobilita v nákladní dopravě prosadí a případně jaké technologické řešení bude výhodnější (potenciál záleží na řadě parametrů a předpokladů). Proto je navrhováno, aby se v rámci NAP CM realizovala analýza, která by provedla komplexní srovnání ekonomické efektivity obou výše uvedených konceptů elektromobility v nákladní dopravě, stejně jako o srovnání obou těchto konceptů s variantou založenou na vodíkové elektromobilitě, včetně nákladů na související dobíjecí/plnicí infrastrukturu.

##### b) Podpora bateriového průmyslu v ČR

K zajištění dlouhodobé konkurenceschopnosti automobilového průmyslu v EU je nutné zajistit lokální zdroj baterií pro vozidla jakožto významné části hodnotového řetězce elektromobility. ČR by měla usilovat o to, aby v této oblasti sehrála aktivní roli.

##### c) Podpora nejefektivnějších forem bezemisní nekolejové MHD

Technologickou i provozní výzvou zůstává zavádění bezemisních velkokapacitních vozidel, která zajišťují páteřní dopravu ve městech. Některá města zvažují i zavedení superkapacitních (dvouklobových) nekolejových vozidel, která jsou řešením všude tam, kde

zavedení kolejové dopravy naráží na různé problémy. Současně bude třeba vyřešit bezemisní vytápění elektrobusů MHD.

## 6) Systémová témata

### a) Provázání NAP CM a NAP SG

Vzhledem k úzké provázanosti problematiky elektromobility s agendou, která je řešena v rámci NAP SG bude zajištěna průběžná koordinace obou aktivit na úrovni pracovních skupin NAP CM a NAP SG.

### b) Provázání s tvorbou a naplňováním strategických plánů udržitelné městské mobility (SUMP)

Plány udržitelné mobility včetně obdobných plánů pro aglomerace by měly reflektovat NAP CM a související strategie. Současně by se mělo zavést vyhodnocování naplňování SUMP i z hlediska NAP čisté mobility.

### c) Preference MHD

Využití preference jako nástroje pro snížení emisí a energie (přímo v MHD a nepřímo snížením výkonů IAD). Dalším efektem preference je navýšení cestovní rychlosti, snížení počtu potřebných vozidel a navýšení atraktivity - počtu cestujících.

### d) Dopravní politika ČR pro období do roku 2030

Nová dopravní politika ČR musí reflektovat, že MHD je z hlediska přepravního výkonu nejvýznamnější formou udržitelné dopravy a skýtá velké příležitosti v zavádění bezemisních pohonů. Měla by navrhnout konkrétní cíle rozvoje MHD a zavést podrobný monitoring klíčových parametrů MHD ve městech ČR (např. trendy a podíl v modal-split města, počet bezemisních vozidel, podíl na celkovém stavu a dopravním výkonu, průměrného stáří vozidel, rozsah a průměrné stáří infrastruktury, preference).

### e) Zajištění souladu míry podpory a míry efektivity (ekologická a energetická) jednotlivých druhů veřejné dopravy

Odstupňování podpory pro jednotlivé druhy veřejné dopravy, včetně drážních systémů MHD, v Dopravní politice, dotačních programech a dalších národních strategiích

### f) Zohlednění podpory dalších alternativních pohonů dle novely Směrnice 2009/33/ES (hybridy, kapalná biopaliva) - vozidla i infrastruktura

Pokrytí dosud nepodporovaných druhů alternativních pohonů

### g) Zajištění dlouhodobé finanční udržitelnosti projektů bezemisní dopravy

Nevýhodou dotačních projektů je jednorázová investice, která se neodepisuje a netvoří tak potřebné zdroje pro obnovu technologie a udržení zavedeného „opatření“ (pořízení nové technologie, nového druhu pohonu). Je nezbytné hledat cesty, jak zajistit dlouhodobou udržitelnost pořízení nízkoemisních a bezemisních vozidel, nikoli jen udržitelnost danou pravidly čerpání dotace. Je třeba nastavit systém (pobídky) trvalé podpory, zejména pro řešení obnovy vozidel a infrastruktury po skončení jejich životnosti, jenž musí být využitelný i pro dříve realizované projekty (z ROPů, IROP, OPD apod.). Může se jednat například o výhledovou národní podporu obnovy bezemisních vozidel MHD paušální částkou po vzoru Rakouska.

### **3. Analytický materiál - plyn v rámci NAP CM**

#### **3.1 Stručné vyhodnocení cílů původního NAP CM**

Z celoevropského pohledu je rozvoj CNG v České republice dlouhodobě velmi dobrý. ČR lze v počtu CNG vozidel i plnicích stanic zařadit do skupiny zemí jako Itálie, Německo, Rakousko, Švédsko či Španělsko, to je mezi země s nejvíce rozvinutou infrastrukturou a počtem provozovaných CNG vozů, včetně servisních služeb. Např. v současnosti jsme v oblasti CNG infrastruktury i počtu aut plně srovnatelná země s námi geograficky velmi blízkým Rakouskem.

Vývoj vozového parku CNG aut, i přes pokles prodeje v roce 2018, způsobený nedostatkem CNG aut na českém trhu, se dlouhodobě pohybuje okolo 30 % meziročního růstu a představuje okolo 23 tisíc vozidel. Díky podpoře v rámci IROP je významný růst počtu CNG autobusů, kterých dopravci provozují cca 1300 což je více než 6 % celkového vozového parku v ČR. LNG nákladní auta jsou doposud využívána pouze jako testovací s očekávaným růstem ve vazbě na připravovanou infrastrukturu plnicích stanic LNG.

Infrastruktura plnicích stanic CNG se každoročně rozvíjí. V ČR je v současnosti provozováno 190 veřejných plnicích stanic CNG s průměrným meziročním růstem 25 %. Ve více než 80 městech je dnes k dispozici alespoň jedna plnicí stanice CNG, např. v Praze je 23, v Brně 8, v Plzni 6 a v Ostravě 5 plnicích stanic CNG. Úprava technické legislativy umožnila výstavbu plnicích stanic CNG přímo na čerpacích stanicích PHM a právě v síti čerpacích stanic je dnes již více než 60 % plnicích stanic CNG. V ČR je v provozu rovněž okolo 50 neveřejných, firemních plnicích stanic CNG a cca 200 domácích pomaluplnicích zařízení, dále jedna veřejná LNG stanice a několik mobilních plnicích stanic LNG, převážně využívaných firmami při testování nákladních vozů na LNG.

Objem zemního plynu spotřebovaného v dopravě v České republice se každoročně zvyšuje a za poslední tři roky se téměř ztrojnásobil a dosáhl necelých 76 mil. m<sup>3</sup>. V meziročním růstu je v posledních dvou letech patrný pokles. V roce 2018 byl zaznamenán nárůst prodeje CNG 12,2 % oproti předešlému roku (13,9 %), přičemž v roce 2016 byl nárůst 36,1 % a v roce 2015 dokonce 45,7 %. K růstu spotřeby dochází jak zvyšováním počtu vozidel (především CNG autobusy se na prodeji podílí více než jednou třetinou), tak i stále větší dostupností veřejných plnicích stanic.

Nevyřešenou bariérou, která silně ovlivňuje rozvoj CNG aut, zůstává problematika jejich parkování v hromadných podzemních garážích.

## 3.2 Rekapitulace východisek pro rozvoj mobility v oblasti CNG, LNG, biometanu (stávající stav)

### 3.2.1. Východiska

Aktualizace kapitoly Plyn vychází z ročních informativních zpráv a vystihuje nejen reálný stav trhu, ale taktéž zachycuje reálný vývoj a rozvoj trhu s predikcí dalšího možného vývoje do roku 2030. Z důvodu přímé vazby na směrnici 2014/94/EU je v rámci této podkapitoly řešena otázka jak rozvoje CNG a LNG, tak i zejména bioCNG a bioLNG.

### 3.2.2. Popis současného stavu

#### 3.2.2.1 CNG / LNG

CNG je v současnosti nejrozvinutější alternativní technologií u sériově vyráběných vozidel, která je v praxi zcela ověřena a má velký okamžitý přínos pro zlepšení kvality ovzduší ve městech a snížení celkových emisí z dopravy. Vláda ČR si je dobře vědoma potenciálu zemního plynu (CNG) a biometanu (bioCNG) v dopravě a podepsala s plynárenskými společnostmi v roce 2018 *Memorandum o dlouhodobé spolupráci v oblasti rozvoje vozidel na zemní plyn pro období do roku 2025* (dále jen MoU), čímž poskytla sektoru velmi důležitou stabilitu.

MoU je pozitivním impulsem pro subjekty soukromého a veřejného sektoru, které zařadily CNG do svých dlouhodobých investičních strategií. Jde především o investice do budování sítě plnicích stanic a pořízení vozidel na CNG. Je v obecném zájmu provozovatelů CNG aut a jejich výrobců zachovat a dodržovat MoU pro další rozvoj CNG a biometanu v dopravě v ČR včetně zachování existujících daňových úlev po celé období, zejména uvedené sazby spotřební daně.

#### Vývoj sazby spotřební daně na CNG do roku 2025

(Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů)2019: 2000,- Kč/t = 1,40 Kč/m<sup>3</sup>  
= 136,80 Kč/MWh

2020: 4000,- Kč/t = 2,80 Kč/m<sup>3</sup> = 264,80 Kč/MWh

2021 až 2025: 4380,- Kč/t = 3,00 Kč/m<sup>3</sup> = 290,00 Kč/MWh (MoU)

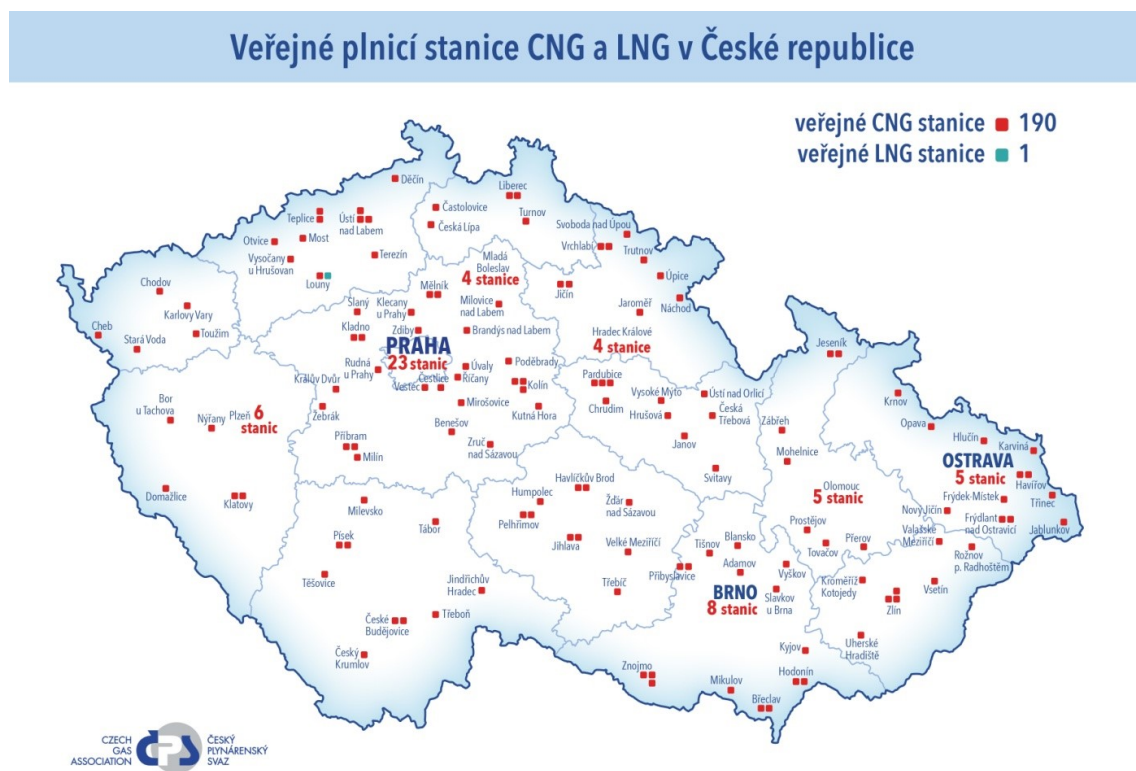
V rámci Národního programu životní prostředí (NPŽP), (např. výzva č. 21/2017) existuje rovněž podpora čisté mobility, ze které mohou územní samosprávné celky (obce a kraje), příspěvkové organizace územních samosprávných celků a společnosti vlastněné z více než 50 % obcí či krajem využít podporu na nákup CNG vozidel.

Na základě dosavadního rozvoje infrastruktury plnicích stanic CNG a vývoje vozového parku aut s pohonem na CNG v ČR, především ve firemních flotilách a u dopravců městské a příměstské autobusové dopravy, lze i nadále předpokládat růst počtu těchto vozidel. Nutnou podmínkou je však záruka stabilní a dostatečné nabídky CNG a LNG vozů na českém trhu.

#### Aktuální stav infrastruktury plnicích stanic CNG a LNG v České republice

V síti veřejných plnicích stanic CNG je 190 výdejních míst (k červnu 2019). Tuto skutečnost hodnotí Evropská komise velmi pozitivně (v počtu provozovaných veřejných plnicích stanic CNG je ČR na třetím místě za Itálií a Německem). Průměrný meziroční růst je 25 % (nových realizací: 34 v roce 2016, 27 v roce 2017, 16 v roce 2018). Infrastrukturu CNG stanic lze považovat za uspokojující. V ČR se dále využíváno více než 50 neveřejných (firemních) plnicích stanic CNG. V současnosti je v provozu 1 veřejná plnicí stanice LNG a několik testovacích mobilních plnicích stanic LNG u firem, které o přechodu na LNG uvažují. Současně probíhá projektová příprava s následnou realizací 13 nových veřejných plnicích stanic LNG.

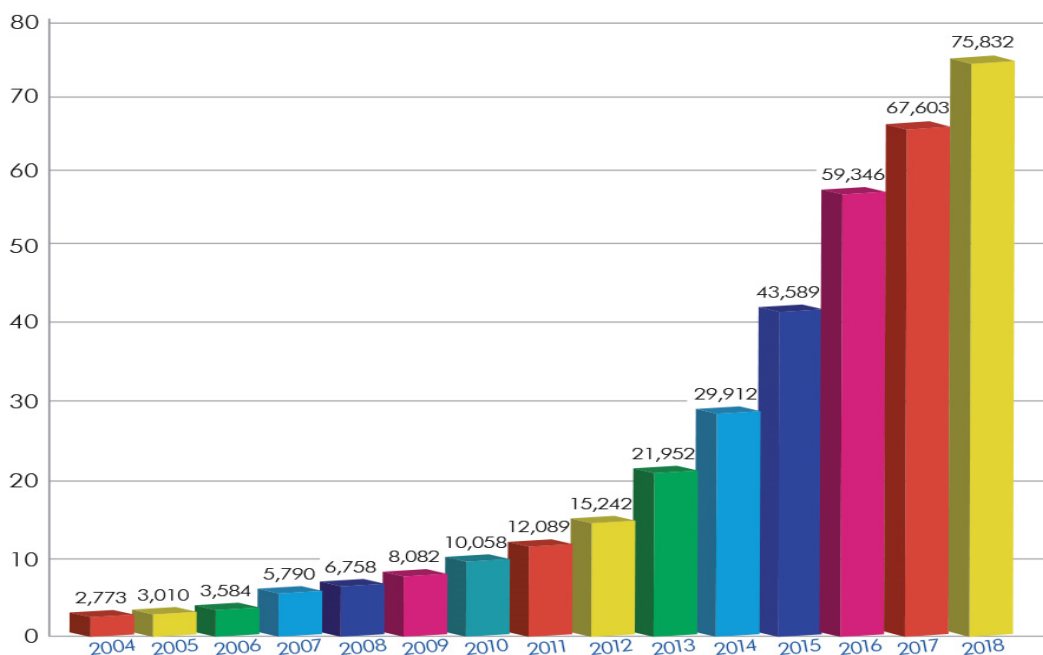
Obrázek 5 Přehled veřejných plnicích stanic CNG a LNG v ČR



Zdroj: ČPS (červen 2019)

Spotřeba CNG pro silniční vozidla v České republice se každoročně zvyšuje a za poslední tři roky se téměř ztrojnásobila na necelých 76 mil. m<sup>3</sup>, přestože u hodnot meziročního růstu je patrný pokles. V roce 2018 byl zaznamenán nárůst prodeje CNG 12,2 % oproti předešlému roku (13,9 %), přičemž v roce 2016 byl nárůst 36,1 % a v roce 2015 dokonce 45,7 %. K růstu spotřeby dochází jak zvyšováním počtu vozidel (především CNG autobusy se na prodeji podílí více než jednou třetinou), tak i stále větší dostupností veřejných plnicích stanic.

Obrázek 6 Graf vývoje prodeje CNG v ČR (v mil. m<sup>3</sup>)



Zdroj: ČPS

## Aktuální stav trhu vozidel na CNG v ČR

Dle statistik Českého plynárenského svazu bylo v České republice provozováno ke konci roku 2018 více než 22 tis. vozidel na CNG. Průměrný meziroční růst vozového parku se dlouhodobě drží na 32 % a za posledních 5 let se téměř pětinasobně rozrostl a v kategorii autobusů je podíl CNG vozů už cca 6 % vozového parku. V městské a příměstské hromadné dopravě přibýlo za poslední rok více než 100 CNG autobusů, celkově jich v hromadné dopravě jezdí nejméně 1 284 (duben 2019). Prodej CNG autobusů odpovídá reálné situaci s čerpáním dotací na jejich nákup. Jednalo se především o výzvy vyhlášených programů podpory (např.: 20. výzva IROP - MMR), které byly ukončeny v roce 2017. Také v roce 2019 byla vyhlášena vázva č. 89 na pořízení nízkoemisních a bezemisních vozidel.

V současnosti dopravcům dobíhají dodávky nových CNG autobusů pořízených právě prostřednictvím těchto programů a výzev (např. DP města Brna dokončil třetí etapu nákupu CNG autobusů). V roce 2018 došlo na českém trhu k citelnému poklesu nabídky požadovaných modelů osobních automobilů a LUV a tím i prodejů CNG aut v ČR a tento stav pokračoval i v prvním čtvrtletí 2019. Předpokládáme, že přetrvávající poptávka po CNG autech bude v následujících letech motivovat automobilový průmysl k výraznému zlepšení nabídky, a to ve všech kategoriích<sup>10</sup>. Vzrůstající zájem o alternativu CNG/LNG je nově i u nákladních dopravců ve vnitrostátní dopravě v ČR s plným dopadem na emise v naší zemi. Lokální zájem brzdí absence podpory nákupu vozidla a absence redukce dálničních poplatků, které jsou velmi sledovaným benefitem německých dopravních firem. Existující snížená spotřební daň nestačí v ekonomické bilanci kompenzovat zvýšené pořizovací náklady.

Situaci na českém trhu upřesňuje vývoj registrací CNG vozidel v Centrálním registru vozidel (CRV) dle kategorie vozidla a roku výroby z dat Centra dopravního výzkum vyplývá. **Nejvíce CNG vozidel bylo evidováno s rokem výroby 2015 (3 421) a to jak kategorie M (2 910), tak N (511).** V roce 2018 zaznamenala CNG vozidla meziročně významný propad registrací, což je však dáno omezenou nabídkou na trhu těchto vozidel nikoliv snížením zájmu o tato vozidla na straně koncových uživatelů. Detailní informace jsou uvedeny v následujícím grafu.

**Obrázek 7 Graf registrací CNG vozidel v Centrálním registru vozidel dle roku výroby**



Zdroj: CRV/CDV/MD

<sup>10</sup> OA/LUV – osobní automobil a lehký užitkový automobil, BUS – autobus, N – nákladní automobil



## Aktuální stav trhu vozidel na LNG v ČR

V zahraničí, a především západních zemích EU, se stále více dostává do popředí LNG (bioLNG), především v nákladní silniční dopravě. Poslední údaje o růstových trendech publikované ve výroční zprávě o LNG Mezinárodní plynárenské unie za rok 2018 uvádějí růstový trend v roce 2017 o 12 %. V Evropě je podle statistiky NGVA Europe (06/2019) je evidováno 200 veřejných plnicích stanic LNG, což je 100% nárůst od konce roku 2017 se 101 LNG stanicemi.

Do tohoto trendu je významně zapojen český dodavatel Chart Ferox a.s., Děčín. V případě České republiky, kde zatím existuje jediná regazifikační stanice LNG, plynárenské společnosti stále hledají obchodní modely využití LNG.

Veškerá technika tohoto segmentu dopravy je zavedena jako standardní a ověřená velkým počtem provozovaných vozidel. Tato technika je také podpořena evropskými technickými normami na přepravní prostředky LNG, palubní systémy LNG vozidel a plnicí stanice LNG vozidel, jak to vyžaduje směrnice 2014/94/EU. Na podporu rozvoje dopravy na LNG byl v roce 2014 zahájen pětiletý projekt LNG Corridors, díky kterému se podařilo zajistit průjezdnost velké části Evropy vozidly na LNG na západ od ČR.

V Evropě je nyní v provozu cca 6 000 tahačů na LNG, z toho cca tři čtvrtiny Iveco a zbytek Volvo a Scania. V porovnání s jinými alternativními pohony silničních vozidel je v případě LNG výhodou možnost rychlého masového nasazení s nejnižšími náklady na jednotku úspory emisí. Rozvoji LNG v těžké dopravě napomáhá kompaktnost paliva, která umožňuje dojezd na velké vzdálenosti.

Zahájením výstavby a následně provozu plnicích stanic LNG v ČR (OP Doprava, Specifický cíl 2.2) nastane i v ČR rozvoj LNG v nákladní dopravě včetně LNG tahačů (jedná se především o přepravce a mezinárodní spediční společnosti). Vznikající infrastruktura LNG stanic (13 nových lokalit) vytvoří dostatečné pokrytí sítě TEN-T na území České republiky, a navíc umožní zahraničním přeprávcům průjezdnost přes naše území a ČR se pro mezinárodní přepravce stane transitní zemí v rámci evropských koridorů sever-jih a západ-východ, ve smyslu TEN-T. Tato skutečnost napomůže plnit doporučení Evropské Komise, aby ČR rozšířila a zlepšila přeshraniční spolupráci.

## Obrázek 8 Rozmístění plánovaných LNG plnicích stanic přímo na hlavních dopravních tazích



Zdroj: ČPS

### 3.2.2.2 Bioplyn / biometan

Ke konci roku 2018 bylo v ČR 581 stanic s výkonem ca 570 MWe a výrobou cca 1,42 mld. m<sup>3</sup> bioplynu/rok a s potencionální výrobní kapacitou v roce 2030 cca 481 135 m<sup>3</sup>/rok biometanu (dle predikce CZ BIOM).

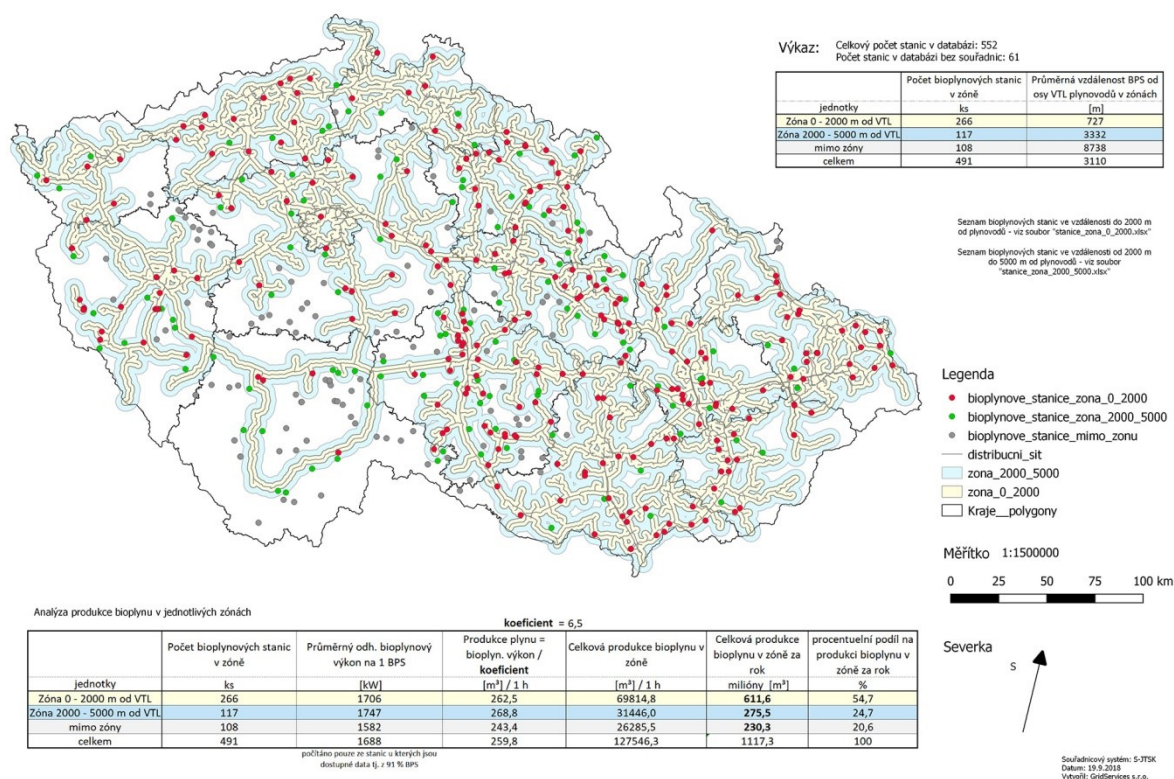
Výrobní bioplynu jsou rozděleny do skupin:

- 404 bioplynových stanic
- 94 komunálních ČOV
- 68 stanic skládkového plynu
- 15 průmyslových ČOV

Odhad výroby biometanu z nových BPS ve výši cca 0,3 mld. m<sup>3</sup>/rok.

### Obrazek 9 Přehled bioplynových stanic a jejich vzdálenost k plynovodům

Přehled bioplynových stanic v definovaných zónách (0 m - 2 km, 2 km - 5 km ) okolo VTL plynovodů



Zdroj: ČPS

### 3.2.3. Kvantifikace úspor emisí CO<sub>2</sub>

Strategickým cílem Evropské unie je snižování emisí z dopravy, na což výrobci vozidel reagují vývojem dokonalejších motorů. Nové motory spalující CNG a LNG splňují normy EURO IV a v současnosti jsou jedním z neekonomičtějších alternativních pohonů, které při použití obnovitelného biometanu druhé generace garantují dosažení požadovaných emisních limitů stanovených pro čistou mobilitu. Tato technologie je navíc plně vyvinuta a v současnosti praxí i komerčně ověřena.

**Úspora emisí CO<sub>2</sub> odráží postupnou náhradu zemního plynu (CNG a LNG) pokročilým biometanem (bioCNG/bioLNG) podle predikovaných scénářů (V - PA, V - BAU, V - BP) a v objemech odpovídajících jednotlivým variantám (V - 14 %, V - NKEP, V - BioReal) jeho produkce a využití v dopravě ve vazbě na (ilustrativní) použití vstupní suroviny k jeho výrobě:**

- komunální odpad (K.O.) a b) suchá mrva (S.M.).

Výsledky testů a praxe potvrzuje, že spalování biometanu v motorech je identické jako spalování zemního plynu, podstatně snižuje množství CO<sub>2</sub> a nezpůsobuje tvorbu rakovinotvorných polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) vázaných na prachové částice (PM), které jsou u zemního plynu i biometanu nulové.

**Tabulka 9 Stanovení úspory emisí skleníkových plynů během úplného životního cyklu (W-t-W) biopaliva**

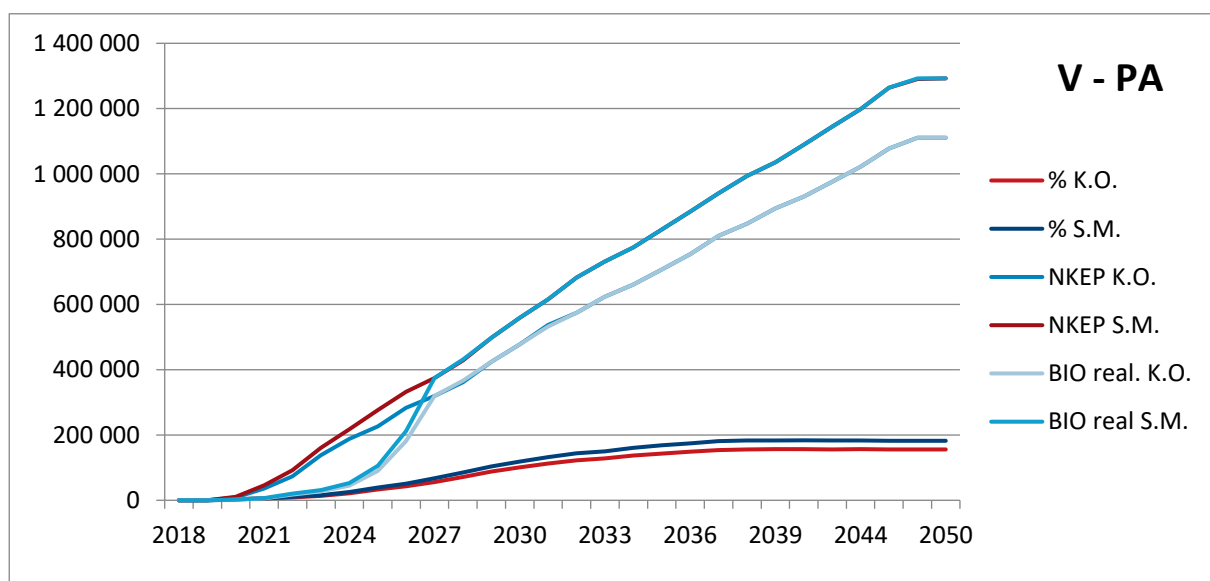
	gCO <sub>2</sub> /MJ
Zemní plyn, směs EU – stlačený (CNG)	69,3
Zemní plyn, směs EU – zkapalněný (LNG) *	74,5
Bioplyn z organického komunálního odpadu jako stlačený zemní plyn - (K.O.) **	23
Bioplyn ze suché mrvy jako stlačený zemní plyn – (S.M.) **	15

\* hodnota je o 7,5% vyšší oproti stlačenému ZP (CNG) dána energetickou a emisní náročností na zkapalnění

\*\* ve výpočtu použita stejná hodnota pro stlačený i zkapalněný bioplyn (biometan)

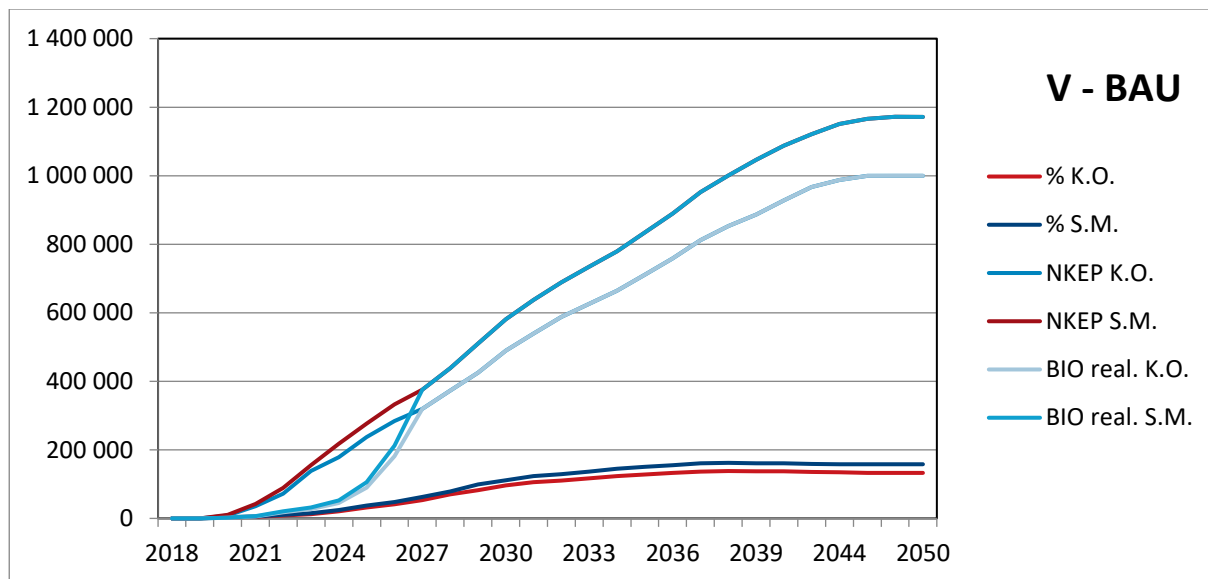
Zdroj: Nařízení vlády č. 189/2018 Sb. o kritériích udržitelnosti biopaliv a snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot

**Obrázek 10 Graf úspor emisí CO<sub>2</sub> (t) v dopravě náhradou zemního plynu biometanem V – PA**



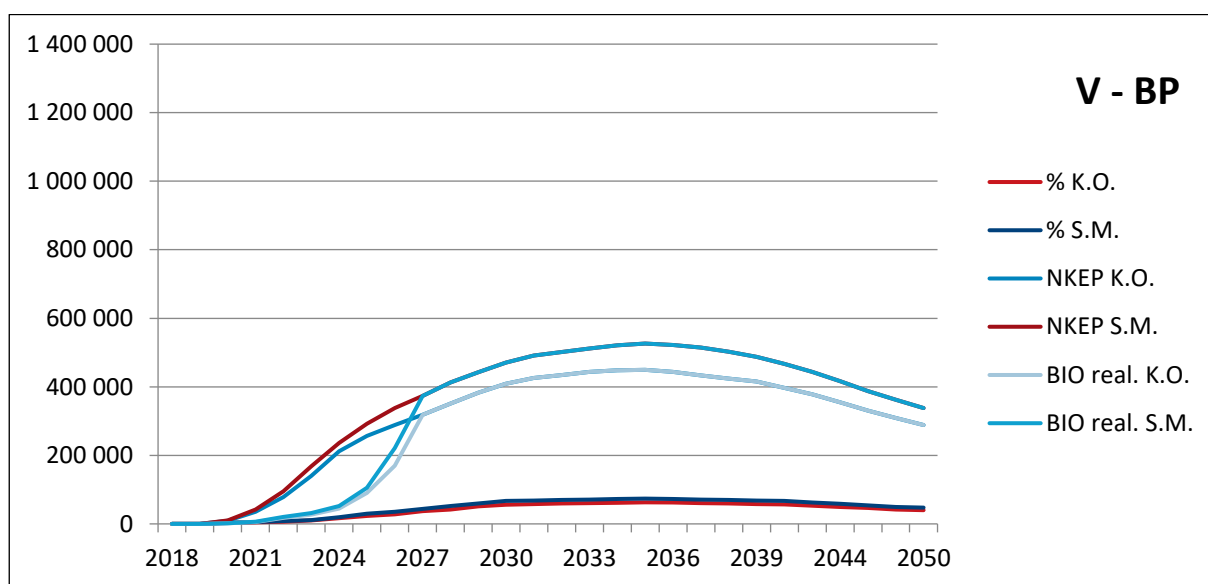
Zdroj: ČPS

**Obrázek 11 Graf úspor emisí CO<sub>2</sub> (t) v dopravě náhradou zemního plynu biometanem V – BAU**



Zdroj: ČPS

**Obrázek 12 Graf úspora emisí CO<sub>2</sub> (t) v dopravě náhradou zemního plynu biometanem V – BP**



Zdroj: ČPS

### 3.2.4. Potenciál užití zemního plynu v dalších druzích dopravy

#### Využití LNG v železniční dopravě

Aplikace v železniční dopravě<sup>11</sup> je analogická jako u silničních vozidel. Rozvoj LNG jako paliva lokomotiv se očekává ve třetí dekádě 21. století. Pro Českou republiku je tato výzva aktuální z důvodů tuzemské výroby lokomotiv a motorových vlaků.

Železniční doprava má měrnou spotřebu na tunu nákladu pouze 27 % oproti silniční dopravě. Využití železniční dopravy je tedy perspektivní z hlediska snížení emisí CO<sub>2</sub> i dalších zdravotně škodlivých emisí sama o sobě. Tento úsporný efekt se dále znásobí převodem beztržejové železnice na LNG. Pro oblast výkonů lokomotiv řádu MW jiná praktická alternativa snižování emisí i nákladů zatím neexistuje. Prvořadá pozornost by měla být věnována posunovacím lokomotivám pro jejich velkou spotřebu paliva a zároveň proto, že právě posunovací lokomotivy obvykle pracují v intravilánu měst, a tedy mají významně negativní vliv na znečištění ovzduší ve městech.

#### Využití LNG ve vnitrozemské vodní dopravě

V souvislosti s vnitrozemskou vodní dopravou lze rozlišit dvě oblasti aplikace:

- a) doprava LNG z námořních terminálů do vnitrozemských lokací do meziskladů ke zplyňování do potrubí, vytváření rezerv a k rozvozu do regazifikačních stanic pro zákazníky mimo potrubí a do plnicích stanic LNG pro vozidla. Pro tuto strategii existuje výzva pracovní skupiny v rámci EK z roku 2013. Na základě toho vznikla iniciativa Danube LNG, spočívající v plnění LNG v Burgasu z námořních lodí do plavidel vnitrozemské plavby a doprava do meziskladů ve všech podunajských zemích až po Německo. Obdobně Rhine LNG s možností propojení obou systémů pro vyšší flexibilitu.
- b) pohon lodí v oblasti vnitrozemské vodní dopravy na LNG. Velikost lodních motorů činí konverzi na LNG relativně výhodnou. Poměrná úspora emisí CO<sub>2</sub> je obdobná jako u ostatních druhů dopravy. Snížení zdraví škodlivých emisí bude mít příznivý vliv v oblastech obvykle hustého osídlení v okolí vnitrozemských vodních cest, jakož i snížení znečištění ovzduší při inverzích v říčních údolích.

Problematika zavádění LNG ve vnitrozemské vodní dopravě je zahrnuta do působnosti směrnice 2014/94/EU o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva, přičemž z článku 6 odst. 3, této směrnice vyplývá, že členské státy mají ve svých vnitrostátních rámcích politiky určit vnitrozemské přístavy, které mají poskytovat přístup ke LNG plnicím stanicím a přitom zvážit skutečné potřeby trhu.

V souvislosti s řešením dané problematiky na mezinárodní/evropské úrovni je třeba zmínit iniciativu Masterplan pro zavádění LNG na Rýnu, Mohanu a Dunaji, která započala v roce 2016. Dokument by měl být rozčleněn do 6 základních oblastí a obsáhnout tak vedle jiného analýzu trhu, analýzu regulačního rámce či plán pro pilotní zavádění infrastruktury LNG stanic ve vybraných vnitrozemských přístavech. Cílem dokumentu je mj. identifikovat potenciál trhu LNG v oblasti vnitrozemské vodní dopravy v rámci dané geografické oblasti, analyzovat náklady a přínosy (úspory) spojené se zaváděním LNG v této oblasti a napomoci vytvoření příslušného funkčního právního rámce EU. Z pohledu ČR mohou být výstupy z tohoto dokumentu určitou inspirací pro další zaměření strategie využití LNG ve vnitrozemské vodní dopravě v ČR.

NAP CM ve své původní podobě konstatoval, že pro nejbližší období se nejeví jako efektivní budovat ve veřejných přístavech v ČR čerpací stanice pro plavidla využívající LNG jako palivo a to z důvodu vysokých provozních nákladů pro taková zařízení při současném vědomí neexistence relevantní poptávky v tomto segmentu trhu. Od roku 2015 se však na tomto poli v ČR příliš nezměnilo, což je

---

<sup>11</sup> V USA (Florida) byla rutinní doprava nákladních vlaků s pohonem LNG zahájena v roce 2012. V Evropské unii je zatím v provozu pilotní projekt s vlakem, vybaveným dvěma motory, dieselovým a LNG pro možnost porovnání. Jak bylo oznámeno na kongresu LNG 2019 v Moskvě, v současnosti existuje v Ruské federaci 27 lokomotiv s pohonem LNG. Gazprom v roce 2018 objednal dalších 24 LNG lokomotiv pro novou železnici na poloostrově Jamal.

dáno především stále spíše omezenými plavebními podmínkami splavnosti na Labi a s tím související ekonomickou situací provozovatelů vnitrozemské vodní dopravy.

Přes výše uvedené vnímáme, že je třeba se vypořádat s kritikou ze strany Evropské komise na neexistenci cíle ohledně vybavení vnitrozemských přístavů v ČR plnicími stanicemi LNG do roku 2030. S ohledem na obecně omezený vývoj na trhu vnitrozemské dopravy v ČR v poslejších letech, s ním je spojena celá řada nejistot, však lze v tuto chvíli deklarovat jen velmi skromný cíl v podobě výstavby 1-2 LNG stanic ve vnitrozemských přístavech, které jsou součástí globální sítě TEN-T. Konkrétní umístění těchto LNG stanic není zatím možné stanovit a mělo by být určeno nejpozději v roce 2025. Stejně tak je žádoucí, aby aktivity v ČR v této oblasti byly navázány na budoucí koncepci vodní dopravy ČR.

### 3.2.5. Bariéry podstatného využití vozidel na plynná paliva

V ČR jsou vytvořené přirozené podmínky pro plné využití potenciálu a přínosu CNG, LNG a biometanu v dopravě. **Podstatnému rozšíření však brání různé překážky koncepčního, legislativního a technického charakteru.** Jen aktivní přístup všech zúčastněných stran na úrovni státní správy, výrobců, distributorů a uživatelů vozidel, plynárenských společností a provozovatelů plnicích stanic je zárukou dalšího úspěšného vývoje při maximálním využití potenciálu obnovitelného biometanu. Pro zachování úspěšného rozvoje je nutné zachovat neutrální přístup ke všem alternativním palivům, zrovnoprávnit stávající nízkoemisní paliva a srovnat míru jejich podpory v ČR s vyspělými zeměmi v EU.

a) **ČR má mnohem striktnější podmínky garážování CNG aut než ostatní členské státy EU,** aniž by to vedlo k větší bezpečnosti. **Jedná se o omezení, které výrazným způsobem snižuje u veřejnosti atraktivitu vozidel na zemní plyn.** Pro odstranění existujících zákazů vjezdu a omezení garážování vozidel na CNG v hromadných podzemních garážích a současně i odstranění tohoto diskriminačního prostředí je potřeba provést především úpravy stávající legislativy, které uvádí Příloha č. 3 *Všeobecná opatření na podporu rozvoje užití CNG/LNG a biometanu v dopravě.* Přetrvávající stav totiž dlouhodobě utváří obecně negativní povědomí o CNG. Jedná se o zásadní omezení, které negativně ovlivňuje zájem spotřebitelů o nákup vozidel s pohonem na zemní plyn.

Auta na stlačený zemní plyn (CNG) nejsou větším bezpečnostním rizikem než auta na benzín. V zahraničí tuto skutečnost přijali a vozidla s pohonem na CNG vnímají stejně jako benzínová. Praxe v sousedních zemích dokazuje, že garážování CNG vozidel nevznikají žádná zvýšená bezpečnostní rizika a jejich garážování ani nepředstavuje žádná zvýšená ohrožení.

b) Další klíčovou překážkou je dlouhodobě **limitující nabídka žádaných modelů osobních vozů a lehkých užitkových vozidel na CNG a LNG na primární a sekundárním trhu v ČR,** ale i v Evropě. **Jedním z účinných motivačních nástrojů pro výrobce CNG aut je nastavení korekčního faktoru úspor emisí CO<sub>2</sub> respektující podíl biosložky v palivu. Jedná se o zásadní motivační podmínku pro výrobce CNG automobilů.**

**Metodika vykazování emisí CO<sub>2</sub> (měřené nebo vypočtené) je koncipována na spotřebu vozidla spalujícího konvenční fosilní kapalné nebo plynné palivo.** S ohledem na vzrůstající provoz hybridních pohonných jednotek, elektromobilů a používaná nefosilní paliva (biopaliva), tak emise CO<sub>2</sub> z výfuku již neodpovídají celkové účinnosti těchto vozidel, ani jejich skutečnému dopadu na změnu klimatu. **Řešení tohoto problému vyžaduje zcela nový pohled a nutné zohlednění přínosu používání moderních biopaliv a obnovitelných pohonných hmot.** Při využívání obnovitelných zdrojů je věcně správné vykazovat emise CO<sub>2</sub> jejich měřením na základě analýzy WTW<sup>12</sup>, která zohledňuje celý životní cyklus paliva oproti analýze TTW<sup>13</sup>, která vyazuje emise CO<sub>2</sub>

<sup>12</sup> WTW - Well-to-wheel analýza je specifická varianta LCA (Life Cycle Assessment) studie pro hodnocení efektivnosti paliv používaných v dopravě. Analýza bývá často rozdělena na etapy "well-to-tank" a "tank-to-wheel" (TTW).

<sup>13</sup> TTW - Druhá část analýzy WTW se nazývá od nádrže ke kolům tzv. Tank to Wheels (TTW) analýza. Posuzuje energetickou náročnost a produkci emisí skleníkových plynů při spalení paliva ve vozidle. Zohledňuje tak kvalitu jednotlivých vyrobených paliv a také možnosti spalování různých druhů paliv ve spalovacích motorech (účinnost při spalování atd.).

jen na výfuku a nezohledňuje celý životní cyklus. **Je nutné apelovat na změnu metodiky vykazování emisí CO<sub>2</sub> na evropské úrovni tak, aby byl zohledněn celý životní cyklus WTW, a tím byl zaručen nediskriminační přístup a technologická neutralita mezi alternativními palivy.**

c) **Přetrvávající nízké povědomí veřejnosti o ekonomickém přínosu CNG a LNG aut pro provozovatele, jejich technických vlastnostech, bezpečnosti provozu a přínosu pro snížení emisí a škodlivých látek z dopravy v ČR.** Příčinu lze spatřovat v nedostatečné informovanosti a popularizaci zemního plynu jako levné a současně nízkoemisní (v případě pokročilého biometanu bezemisní) pohonné hmoty a malý zájem médií o tuto problematiku.

d) V oblasti LNG představují velkou překážku dalšího rozvoje **výrazně vyšší náklady na pořízení LNG nákladních vozidel** v porovnání s pořizovacími náklady vozidel na klasická fosilní paliva. Tento rozdíl se pohybuje v rozmezí od 27 % do 35 %. U tahačů a těžkých LNG vozidel je cenový rozdíl mezi naftou a zemním plynem ještě větší a dosahuje až 50 %.

e) **Významnou překážkou výroby biometanu 2. generace je především neexistující systém záruk původu a chybějící investiční a provozní podpora výstavby bioplynových stanic s povinnou úpravou (čištěním) bioplynu na biometan** požadované kvality včetně nákladů na připojení výroben biometanu do distribuční a přepravní soustavy za účelem jeho vtlačení do plynárenské soustavy ČR.

f) **Ve snaze iniciovat rozvoj LNG v nákladní dopravě je důležité poskytnout zájemci o nová nákladní vozidla s pohonem na LNG časově omezenou podporu jeho nákupu.** Dotační program pro toto opatření může být každoročně revidován dle dostupných rozpočtových prostředků a stavu rozvoje flotily vozidel na LNG tuzemských dopravců. **V rámci zvýšení dostupnosti vozového parku a podpory provozu nákladních aut na zemní plyn a obnovitelný biometan (LNG/bioLNG) navrhujeme implementovat (po vzoru Německa) úlevu z platby mýtného na dálnicích v ČR** (úleva v tzv. „poplatku za externí náklady“ v ekologické části mýtného; německý federální parlament schválil zákon, který osvobozuje elektrická a plynová vozidla od ekologické části dálničních poplatků. Z pohledu čísel se jedná o úsporu 135 EUR za každých 1 000 km). Vláda ČR předložila návrh na 50 % snížení dálničních poplatků pro elektrická a plynová vozidla s plánovanou platností od roku 2020 a stejně jako v případě Německa i s dvouletou platností, zachování snížené spotřební sazby na zemní plyn v dopravě ve smyslu Memoranda z roku 2018 a zavedení úlevy od platby silniční daně pro čistá vozidla nad 12 t (kategorie N2 a N3), ve smyslu zákona č. 16/1993 Sb., o silniční dani. **Ve všech případech se jedná o časově omezená opatření, vnímaná jako počáteční podpora rozvoje čisté mobility pro vozidla na LNG. Pro firmy, veřejnost a státní organizace to představuje především garanci a předvídatelnost podnikatelského prostředí celého nově se rozvíjejícího segmentu trhu s vozy na LNG.** Polsko v loňském roce také přijalo zákon o nulové sazbě spotřební daně pro tento typ vozidel.

### 3.2.6. Legislativa v oblasti CNG/LNG

#### Legislativa ČR

##### **Zákon č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů**

- I po roce 2025 zachovat sníženou sazbu daně pro zemní plyn určený pro pohon motorů, která nepřekročí hranici 290 Kč za megawatthodinu.
- Zrušit spotřební daň na biometan vtlačенý do distribuční soustavy

##### **Zákon č. 165/2012 Sb., o podpoře obnovitelných zdrojů**

- **Nezbytnou podmínkou pro zajištění dostupnosti biometanu 2. generace je zavedení systému záruk původu a významnou překážkou výroby je především chybějící investiční a provozní podpora výstavby bioplynových stanic s povinnou úpravou (čištěním) bioplynu na biometan** požadované kvality včetně nákladů na připojení výroben

biometanu do distribuční a přepravní soustavy za účelem jeho vtláčení do plynárenské soustavy ČR (např. Vyhláška č. 62/2011 Sb.)

### Stavební předpisy

Novelizovat stavební předpisy a související podzákoné předpisy s cílem odstranit omezující podmínky pro garážování CNG vozidel

### Zákon č. 96/193 Sb. o silniční dani

- Úleva části mýta pro LNG vozidla nad 12t HDVs
- Úleva části daně pro LNG vozidla nad 12t

## 3.3 Predikce vývoje (zemní plyn)

Predikce vývoje vozového parku aut s pohonem na zemní plyn a biometan vychází ze současného vývoje trhu v ČR, jeho potenciálu, existujících podpor ze strany státu a je ovlivněna rychlým vývojem politik EU v oblasti snižování emisí v dopravě, a především silným tlakem na rozvoj elektromobility. Vývoj vozového parku následně určuje předpokládané objemy spotřeby paliva a množství emisí CO<sub>2</sub>. **Předpoklady vývoje užití zemního plynu a biometanu v dopravě v České republice jsou zpracovány ve třech variantách do roku 2030 s výhledem do roku 2050.**

### 3.3.1. Charakteristika a předpoklady jednotlivých variant

#### Varianta PROAKTIVNÍ (V – PA) vychází z předpokladů:

- Existující podpora státu bude zachována v plné míře i po roce 2025 (zde se jedná především o zachování nulové silniční daně pro vozidla na ZP, sníženou sazbu dálniční známky a prodloužení snížené spotřební daně na zemní plyn pro dopravu po roce 2025 - MoU). Bude zachována i podpora nákupu vozidel pro stát a státem řízené organizace a podpora nákupu autobusů na CNG (v rámci IROP). Z pozice státu dojde k odstranění přetrvávajících bariér v oblasti garážování, a to nejpozději do roku 2022. Maximální využití dotací z rozvojových programů EU pro rozvoj čisté dopravy prostřednictvím plyných paliv. Nad rámec toho budou přijaty nové pobídky především za účelem zvýšení podílu LNG/CNG v nákladní dopravě (např. určitá úleva z placení mýta, zavedení snížené sazby silniční daně pro vozidla nad 12 t apod.)
- Konzervativní zákazník bude upřednostňovat nákup auta, se kterými má dobrou zkušenost (auta na kapalná a plyná paliva včetně aut na CNG, LNG a LPG), období 2020 až 2030 bude v ČR charakterizovat nasycený vozový park s prodlužujícím se stářím aut (posílí se dovoz levných ojetin ze zahraničí), což ve svém důsledku bude zpomalovat očekávané prodeje elektromobilů.
- Varianta předpokládá udržení dosavadního tempa růstu. Díky výhodám a přednostem CNG a LNG bude u řidičů trvat obliba používat tato auta, která si získají další zájemce z řad sympatizantů s čistou mobilitou - objemy pokročilého biometanu v dopravě více ztraktivní použití „čistých aut“ právě využívajících bioCNG a bioLNG. Tomuto trendu velkou měrou napomůže stále se rozvíjející infrastruktura plnicích stanic CNG, která je již dnes vnímána jako dostatečná.
- Výrobci vozidel budou reagovat na trvalou poptávku a zachovají produkci CNG a LNG aut. Pro zachování výroby CNG a LNG aut je bude motivovat i snaha umožnit vložené investice do vývoje a výroby.
- Motivací realizovat nákup nových vozů v rámci pravidelné obměny vozového parku, bude pro firmy, které provozují CNG a LNG vozové parky, také skutečnost již vybudovaného servisního zázemí včetně proškoleného personálu. Zde se jedná především o dopravní společnosti, které prostřednictvím CNG autobusů zajišťují městskou a příměstskou dopravní obslužnost a komunální služby, provozující CNG auta pro svoz komunálního odpadu.



- e) Proces stavebního řízení a schvalování staveb při výstavbě plnicích stanic CNG a LNG se zrychlí. Bude přijatý jednotný celorepublikový výklad posuzování bezpečnosti plnicích stanic v rámci schvalovacího procesu a uplatněno zrychlení vydávání stavebního povolení i povolení k provozu (kolaudace stavby).
- f) Po zkušenostech ze zahraničí se očekává i v ČR prudký nárůst nákladních vozidel na LNG včetně mezinárodní kamionové přepravy. Výrobci LNG aut jsou připraveni vstoupit na český trh. Díky dotačnímu programu OPD se infrastruktura plnicích stanic na LNG se na našem území dostatečně rozvine do roku 2022 realizací minimálně 14 plnicích stanic na LNG a ČR se tím stane pro kamionovou přepravu vyhledávanou tranzitní zemí.
- g) Zvýhodnění čistých vozidel s nižšími emisemi CO<sub>2</sub> v městských aglomeracích (nízkoemisní zóny, bezplatné parkování, vyhrazené jízdní pruhy).
- h) Podpora vzdělanosti v oblasti vozidel na zemní plyn (osvěta, popularizace, mediální podpora, školení, konference).

#### **Varianta Business as Usual (V – BAU) vychází z předpokladů:**

- a) Výrobci vozidel zachovají ve své nabídce CNG a LNG vozy u všech kategorií minimálně do roku 2030.
- b) Provoz CNG a LNG aut všech kategorií bude pro uživatele stále ekonomicky výhodný (s růstem cen kapalných PHM stále více než je dnes obvyklé).
- c) Existující podpora státu bude zachována i po roce 2025, i když ne v plné míře (zachování nulové silniční daně pro vozidla na ZP, snížená sazba dálniční známky a určité snížené sazby spotřební daně na zemní plyn pro dopravu po roce 2025, i když bude pokračovat postupné zvyšování této daně). Bude zachována i podpora nákupu vozidel pro stát a státem řízené organizace a podpora nákupu autobusů na CNG (v rámci IROP). Dojde k odstranění přetrvávajících bariér v oblasti garážování, nicméně v pozdějším čase než ve variantě 1. Maximální využití dotací z rozvojových programů EU pro rozvoj čisté dopravy prostřednictvím plyných paliv.
- d) Motivací realizovat nákup nových vozů v rámci pravidelné obměny vozového parku, bude pro firmy, které provozují CNG a LNG vozové parky, také skutečnost již vybudovaného servisního zázemí včetně proškoleného personálu. Zde se jedná především o dopravní společnosti, které prostřednictvím CNG autobusů zajišťují městskou a příměstskou dopravní obslužnost a komunální služby, provozující CNG auta pro svoz komunálního odpadu.
- e) Vyhovující infrastruktura CNG a LNG plnicích stanic a vzrůstající podíl biometanu bude ČR ztraktivňovat použití bioCNG a bioLNG, úspěšně se bude rozvíjet především trh nákladních aut (HDVs) a tahačů na bioLNG a ČR se stane atraktivní tranzitní zemí.
- f) Proces stavebního řízení a schvalování staveb při výstavbě plnicích stanic CNG a LNG se zrychlí. Bude přijatý jednotný celorepublikový výklad posuzování bezpečnosti plnicích stanic v rámci schvalovacího procesu a uplatněno zrychlení vydávání stavebního povolení i povolení k provozu (kolaudace stavby).

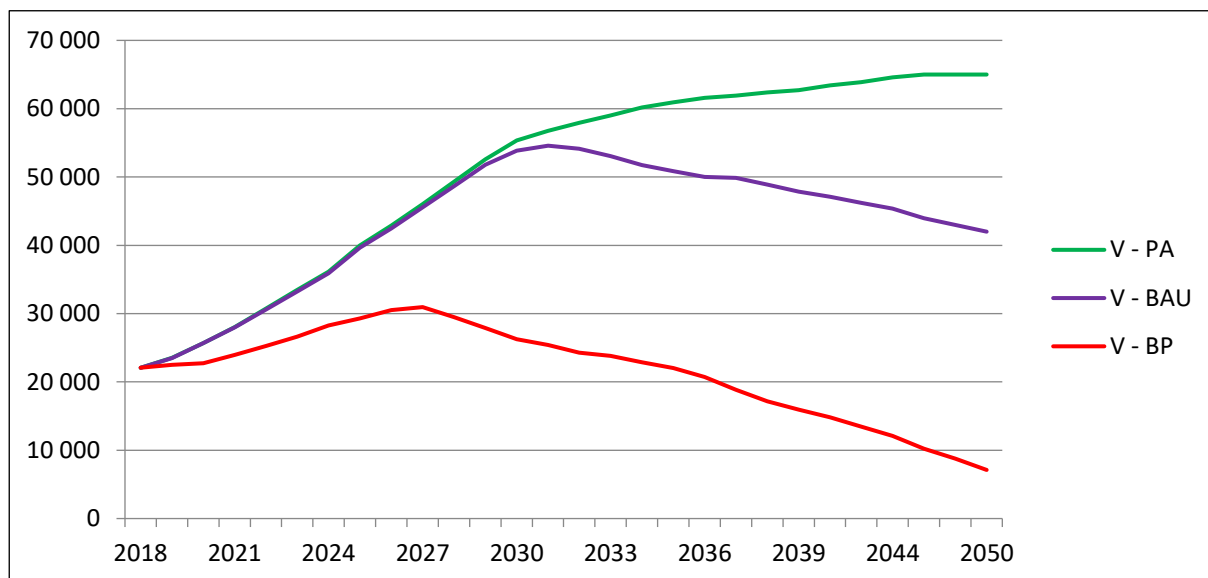
#### **Varianta Bez Podpory (V – BP) vychází z předpokladů:**

- a) Na základě tlaku EU na snižování emisí CO<sub>2</sub> výrobci OA a LUV zachovají ve své nabídce modely na CNG pouze do roku 2025 a u ostatních vozidel (nákladní a autobusy) do roku 2040.
- b) Na základě politického rozhodnutí přestane stát po roce 2025 podporovat plyná paliva v dopravě (tj. skončí veškerá současná daňová i jiná podpora).
- c) Provoz vozidel CNG a LNG všech kategorií, i přes „ozelenění“ zemního plynu pokročilým biometanem bude pro uživatele trvale ekonomicky nevýhodný.
- d) Zájemci o OA a LUV na CNG díky zhoršující se nabídce vozidel na trhu a zhoršující se ekonomice provozu budou ubývat.

- e) Díky silicímu úbytku OA a LUV bude produkci pokročilého biometanu vyrobeného pro dopravu v ČR spotřebovávat především nákladní doprava (LNG) a autobusy (CNG).
- f) Průběžný pokles vozového parku již po roce 2025 a narůstající výroba pokročilého biometanu v ČR umožní 100% „ozelenění“ dopravy již v roce 2030.

### 3.3.2. Predikce vývoje vozového parku na CNG a LNG

Obrázek 13 Graf predikcí vývoje vozového parku v ČR



Zdroj: ČPS

Tabulka 10 Predikce vývoje vozového parku v ČR (podle druhů vozidel)

		2020	2025	2030	2040	2050
V - PA	<b>Suma</b>	<b>25 700</b>	<b>40 000</b>	<b>55 350</b>	<b>63 400</b>	<b>65 000</b>
	OA + LUV CNG	24 000	35 000	44 600	47 300	49 300
	BUS CNG	1 320	1 850	2 650	3 500	3 500
	Nákl. nad 3,5t CNG	300	850	1 200	600	200
	Nákl. nad 3,5t LNG	80	2 300	6 900	12 000	12 000
V - BAU	<b>Suma</b>	<b>25 670</b>	<b>39 665</b>	<b>53 840</b>	<b>47 090</b>	<b>42 000</b>
	OA + LUV CNG	24 000	35 000	44 000	32 300	27 385
	BUS CNG	1 290	1 515	1 740	2 190	2 415
	Nákl. nad 3,5t CNG	300	850	1 200	600	200
	Nákl. nad 3,5t LNG	80	2 300	6 900	12 000	12 000

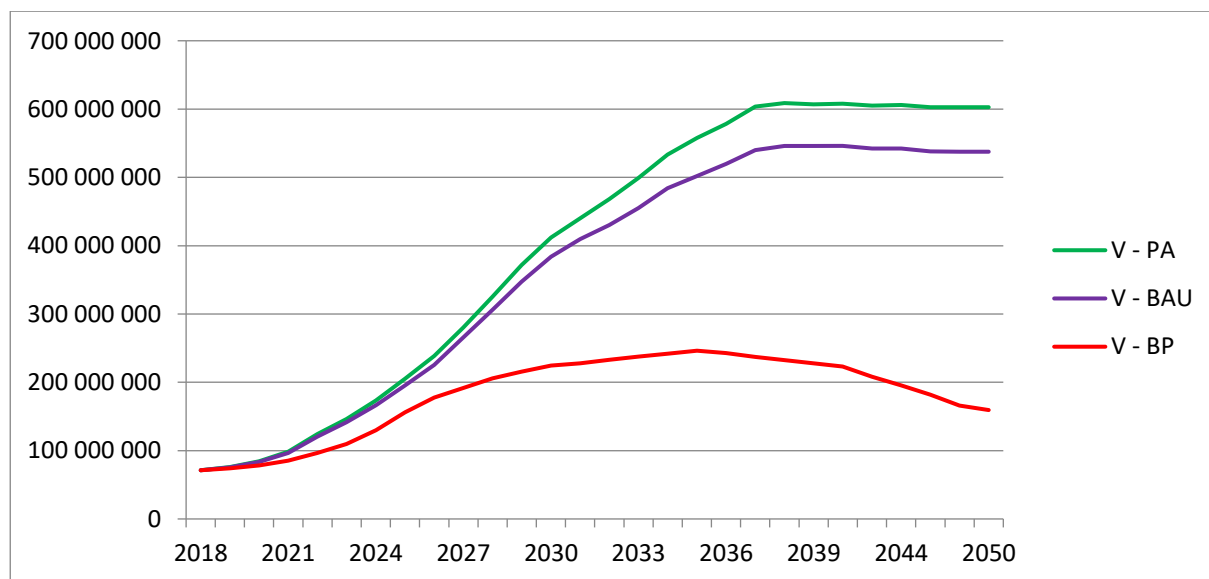
		2020	2025	2030	2040	2050
V - BP	<b>Suma</b>	<b>22 750</b>	<b>29 300</b>	<b>26 240</b>	<b>14 840</b>	<b>7 115</b>
	OA + LUV CNG	21 100	25 435	20 000	8 000	2 000
	BUS CNG	1 290	1 515	1 740	2 190	2 415
	Nákl. nad 3,5t CNG	300	650	1 000	1 150	700
	Nákl. nad 3,5t LNG	60	1 700	3 500	3 500	2 000

Zdroj: ČPS

### 3.3.3. Predikce spotřeby zemního plynu

**Predikce celkové spotřeby zemního plynu (CNG a LNG) ve třech variantách (V – PA, V - BAU, V – BP) odpovídá výše uvedeným předpokladům vývoje vozového parku v ČR.** Po zkušenostech ze zahraničí lze také předpokládat, že následující dekádu (2021 až 2030) bude charakterizovat významný rozvoj užití biometanu v nákladní dopravě (bioLNG). Proto velké objemy spotřeby, především pokročilého biometanu, budou v nákladní a autobusové dopravě.

**Obrázek 14 Graf predikce spotřeby zemního plynu (m<sup>3</sup>) v dopravě v ČR**



Zdroj: ČPS

**Tabulka 11 Predikce spotřeby zemního plynu v dopravě v ČR (mil. m<sup>3</sup>)**

		2020	2025	2030	2040	2050
V - PA	<b>Suma</b>	<b>84,4</b>	<b>205,5</b>	<b>411,9</b>	<b>608,0</b>	<b>603,0</b>
	OA + LUV CNG	36,0	52,5	66,9	71,0	74,0
	BUS CNG	39,6	55,5	79,5	105,0	105,0

		2020	2025	2030	2040	2050
	Nákl. nad 3,5t CNG	60,0	17,0	24,0	12,0	4,0
	Nákl. nad 3,5t LNG	2,8	80,5	241,5	420,0	420,0
V - BAU	<b>Suma</b>	<b>83,5</b>	<b>195,5</b>	<b>383,7</b>	<b>546,2</b>	<b>537,5</b>
	OA + LUV CNG	36,0	52,5	66,0	48,5	41,1
	BUS CNG	38,7	45,5	52,2	65,7	72,5
	Nákl. nad 3,5t CNG	6,0	17,0	24,0	12,0	4,0
	Nákl. nad 3,5t LNG	2,8	80,5	241,5	420,0	420,0
V - BP	<b>Suma</b>	<b>78,5</b>	<b>156,1</b>	<b>224,7</b>	<b>223,2</b>	<b>159,5</b>
	OA + LUV CNG	31,7	38,2	30,0	12,0	3,0
	BUS CNG	38,7	45,5	52,2	65,7	72,5
	Nákl. nad 3,5t CNG	6,0	13,0	20,0	23,0	14,0
	Nákl. nad 3,5t LNG	2,1	59,5	122,5	122,5	70,0

Zdroj: ČPS

### 3.3.4. Predikce vývoje užití biometanu v dopravě

Evropské cíle v oblasti klimatu a energetiky stále výrazněji cílí i na sektor dopravy, konkrétně na snižování emisí CO<sub>2</sub> a zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie. V případě snížení emisí CO<sub>2</sub> v sektoru dopravy může klasické CNG vykázat jen velmi omezené přínosy (cca snížení o 20 %). I z toho důvodu Evropská komise konstatuje, že „*ve vozidlech na zemní plyn by se mělo více využívat přimíchávání udržitelného biometanu do zemního plynu nebo nahrazování zemního plynu biometanem*“. Cílem širšího využití biometanu v dopravě by tak mělo být zajištění plnění cílů minimálního podílu obnovitelných zdrojů energie (dále jen OZE) a snižování emisí CO<sub>2</sub> v dopravě. Těmto cílům odpovídá i nedávno revidovaná směrnice 2009/33/ES o čistých vozidlech, která sice pro segment čistých autobusů na jednu stranu počítá s tím, že sem spadají i autobusy na CNG, zároveň však obsahuje omezení pro veřejné zadavatele, že mohou do budoucna od roku 2021 prostřednictvím CNG autobusů naplnit jen 50 % příslušné národní kvóty pro veřejné zadavatele (kvóta pro ČR 41 % do konce roku 2025 a 60 % od 2026 do 2030 z veškerých veřejných zakázek v této oblasti). Jde tedy o jasný příklad, že klasické CNG již není považováno ze strany Evropské komise za stejně „hodnotné“ alternativní palivo, jako třeba elektřina či vodík.

Dalším evropským právním předpisem, který vyžaduje zavádění biometanu do dopravy je směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (dále jen směrnice 2018/2001), která stanovuje závazný sektorový cíl pro dopravu. Členské státy mají povinnost prostřednictvím dodavatelů paliv zajistit min. podíl 14 % energie z OZE v dopravě. Tohoto podílu může být dosaženo prostřednictvím biopaliv 1. a 2. generace. Následně směrnice 2018/2001 stanoví Evropské komisi povinnost posoudit 14 % podíl energie z OZE a předložit do roku 2023 legislativní návrh na její zpřísnění, pokud:

- a) budou náklady na výrobu energie z OZE významně sníženy,
- b) bude-li potřeba plnit mezinárodní závazky EU ohledně dekarbonizace,
- c) bude-li významné snížení spotřeby energie v EU.

Na národní úrovni se otázce naplnění požadavků v oblasti sektorového cíle pro dopravu v období 2021 – 2030 věnuje Vnitrostátní plán<sup>14</sup> ČR pro oblast energetiky a klimatu (dále jen vnitrostátní plán). Jak přitom vyplývá z vnitrostátního plánu, ČR nebude schopna tento sektorový cíl dosáhnout, pokud se nezačne věnovat problematice využívání biometanu v dopravě (jako částečné náhradě CNG).

#### 3.3.4.1 Pokročilý biometan jako nezbytné alternativní palivo

Biometan je plyn vyrobený úpravou bioplynu z biologicky rozložitelných surovin, které jsou buď odpadními látkami či vedlejšími produkty výroby (biologicky rozložitelné komunální odpady, zbytky z restaurací, odpady z potravinářského průmyslu, chlévská mrva apod.) nebo jsou pro účel výroby bioplynu cíleně pěstované jako energetické plodiny (např. kukuřice, travní senáž apod.). Prvně zmíněný by měl mít prioritu včetně podpory před výrobou bioplynu z cíleně pro tento účel pěstovaných plodin. Bioplyn je směs především metanu (asi z 60 %) a CO<sub>2</sub> (asi ze 40 %). Metan v bioplynu je označován za biometan, jedná se o identický plyn se zemním plynem a označení „bio“ odkazuje na jeho původ. **Biometan stlačený na tlak 200 bar (bioCNG) je pak obnovitelným palivem srovnatelným se stlačeným zemním plynem (CNG)**. Biometan s obsahem až 96-98 % metanu lze (dle příslušných technických předpisů /např. dodržení Woobeho čísla/) přimíchávat v různém množství do zemního plynu a takto získaný mix přímo použít jako „čisté“ palivo ke spalování v motorech vozidel. V Evropě je evidováno (červen 2019) 475 plnicích stanic, které nabízejí 100% biometan, přitom jen v Německu je jich 44.

<sup>14</sup> Povinnost zpracovat Vnitrostátní plán stanovuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu

### 3.3.4.2 Potenciál výroby pokročilého biometanu v ČR

Česká republika je vázána cíli plnění podílu OZE v dopravě. Významný potenciál částečné náhrady zemního plynu (CNG) lze spatřovat ve formě pokročilého biometanu (bioCNG). Dle současných analýz<sup>15</sup> je pokročilý biometan zcela zásadním zdrojem energie, bez jehož využití nelze daných cílů dosáhnout.

Biometan lze do segmentu dopravy dostat na první pohled nejjednodušším způsobem prodejem na místě výroby bioplynu. To však zásadně naráží v případě CNG na lokální poptávku v místě bioplynové stanice (podobně jako je tomu u využití tepla), u LNG na kapacitu bioplynových stanic, které byly historicky podporovány pouze jako malé instalace (zkapalňování biometanu je totiž technologicky náročný proces, který se vyplatí jen u provozoven s velkou produkcí biometanu). Otázka kontroly kvality a objemového měření musí být řešena v energetické legislativě (plnicí stanice CNG bude s výrobou biometanu spojena plynovodem a výrobce musí splnit stejné požadavky na kvalitu, měření, regulaci a přenos dat, jako kdyby byla výrobná připojena do distribuční soustavy).

**Celkový možný využitelný potenciál biometanu do roku 2030 je dále potřeba složit ze dvou částí, a to potenciál ve výrobnách elektřiny využívající surový bioplyn, které jsou dnes v provozu, a potenciál v nových biometanových výrobnách.**

Naprostá většina v současnosti provozovaných bioplynových stanic využívá bioplyn k výrobě elektrické energie a tepla v kogeneračních jednotkách. Většina tepla, které je z bioplynu při produkci elektrické energie vyprodukována, je bez užitku mařena. **Bioplynové stanice, které nemají využití pro teplo, po skončení nároku jejich současné provozní podpory elektřiny z OZE, mají několik možností:**

- i) nebudou nic chtít provádět, pak skončí s provozem,
- ii) rozšíří se na energeticky efektivní výrobu elektřiny s velkým využitím užitečného tepla (využití min. 50 % vyrobeného tepla, resp. 50 % užitečného tepla z celkově vyrobeného tepla),
- iii) převedou se na výrobu biometanu,
- iv) je možná i částečná úprava a konverze, kdy u současné výroby elektřiny z bioplynu složené např. ze tří zdrojů, která neprodukuje žádné užitečné teplo, budou dva zdroje konvertovány na výrobu biometanu a jeden zdroj se upraví na energeticky efektivní výrobu elektřiny s velkým využitím užitečného tepla<sup>16</sup>.

**Pokud má dojít k rozvoji požadované produkce biometanu v České republice, je důležité, aby provozní podpora na produkci biometanu byla umožněna všem výrobnám biometanu, u kterých lze prokázat jeho využití v dopravě.** Připojení výroby biometanu na rozvodnou síť zemního plynu je pro producenta výhodou a ti, u nichž je připojení do sítě dostupné, ho ve vlastním zájmu zrealizují.

**Pro efektivní využití potenciálu pokročilého biometanu (a energie započtené do cíle v OZE) se jeví strategicky vhodné zaměřit se na všechny druhy bioplynových stanic, resp. umožnit konverzi všech druhů bioplynových stanic, byť by byl jejich příspěvek zanedbatelný, tedy i bioplynových stanic využívajících skládkový plyn a průmyslové a komunální ČOV. Bylo by účinné přijmout taková opatření, která budou výrobcům bioplynu umožňovat konverzi na biometan**

<sup>15</sup> Rozvoj podporovaných zdrojů energie do roku 2030, MPO, 2019

<sup>16</sup> V částečně přeměně zemědělských bioplynových stanic na biometanové je synergie v podobě využití tepla. Pokud má bioplynová stanice produkovat pokročilý biometan, bude přijímat bioodpady, které vyžadují hygienizaci (zahřátí na 70 stupňů po dobu alespoň 1 hodiny) - k tomu se hodí si část kapacity kogenerační výroby ponechat a vzniklé teplo využít k hygienizaci. Upgrading bioplynu na biometan je proces náročný na elektrickou energii, která může rovněž pocházet z kogenerace. Zemědělských bioplynových stanic je v ČR cca 400 a jsou rozptýlené po celé republice, což je výhodné k přijímání bioodpadu, který také vzniká na celém území ČR.

**i před ukončením stávající podpory, a to za obdobných** (nikoli výrazně horších) **ekonomických podmínek**. V tom případě je možné očekávat rychlejší nárůst produkce biometanu.

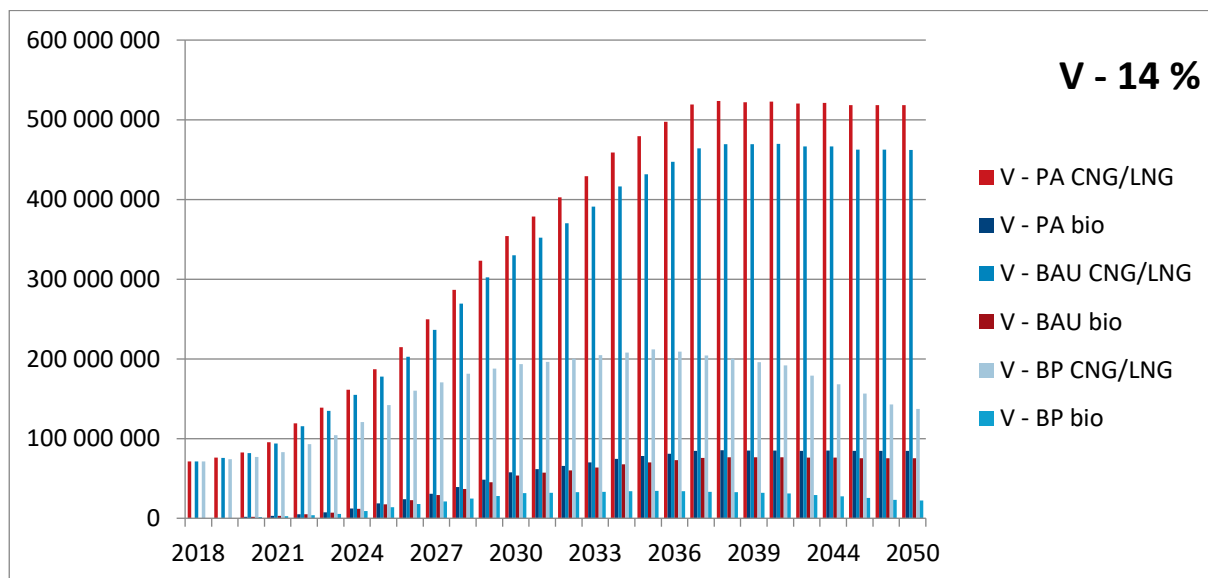
Aktualizovaný NAP CM uvádí pro jednotlivé varianty V – PA, V – BAU a V – BP tři možné případy (varianty) předpokládaných objemů biometanu (V – 14 %, V – NKEP, V – BioReal) v mixu se zemním plynem v rámci celkové spotřeby CNG/LNG v dopravě.

### 3.3.4.3 Charakteristika a předpoklady jednotlivých variant

Pokročilý biometan je biometan vyrobený ze substrátů dle přílohy IX směrnice 2018/2001. **Prioritně je predikovaný potenciál biometanu v požadované kvalitě, který je vyroben z pokročilých biopaliv.** Postupný mix zemního plynu (CNG/LNG) s pokročilým biometanem popisují níže uvedené tři varianty, které charakterizují různé objemy použití v dopravě a vycházejí z předpokladu jeho dostatečné produkce v ČR a dosažení plnění požadovaných cílů stanovených EU:

**i) Varianta (V – 14 %):** Tato varianta respektuje cíle OZE v dopravě do roku 2030 podle revidované směrnice. Popisuje postupný nárůst uplatnění pokročilého biometanu v mixu se zemním plynem (CNG/LNG) ve variantách (V - PA, V - BAU, V - BP) s cílem dosažení **14 % v dopravě v roce 2030**. Varianta uvažuje postupný nárůst objemu biometanu v mixu se ZP: (2020 - 2 %, 2025 - 9 %, 2030 - 14 %, 2050 - 14 %)

**Obrázek 15 Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – 14 %)**



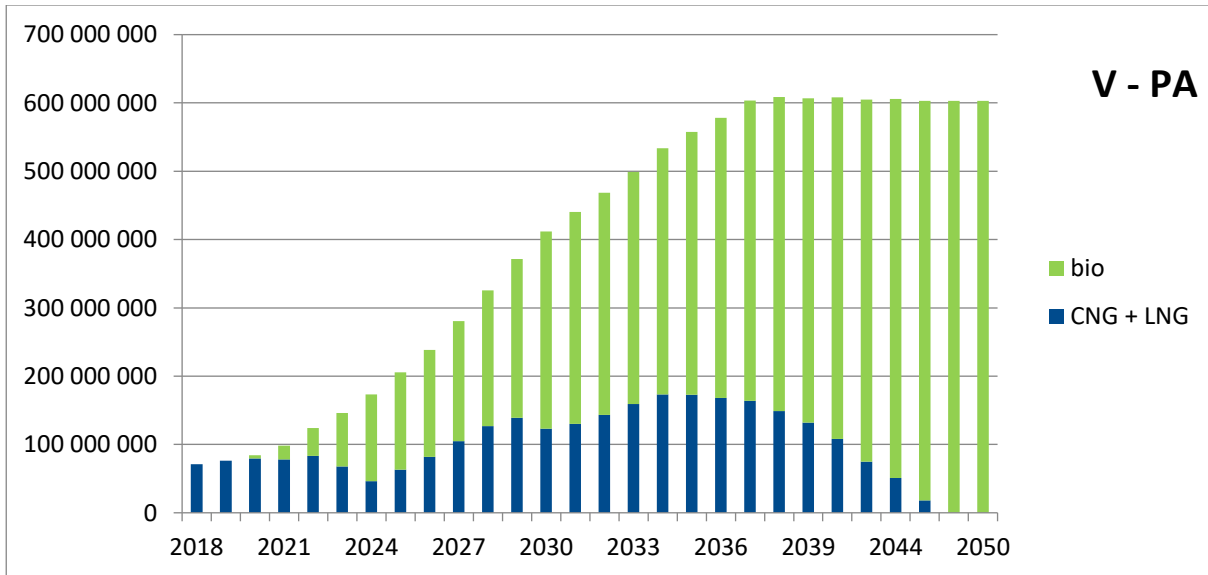
Zdroj: ČPS

**ii) Varianta V – NKEP<sup>17</sup>:** Tato varianta zohledňuje ve variantách (V - PA, V - BAU, V - BP) *Referenční scénář výroby pokročilého biometanu v období 2020-2030, s předpokládaným vývojem až do roku 2050 (potenciál v souladu s predikcemi MPO)*. Předpokládaný potenciál výroby pokročilého biometanu v nových výrobních nebo jeho nadvýroba resp. nová výroba ve stávajících výrobních v období 2020 až 2030 s předpokládaným vývojem až do roku 2050 je uvedený v tab. č. 9. Tato varianta odpovídá predikci objemů uvedených ve vnitrostátním plánu

<sup>17</sup> NKEP – Vnitrostátní plán pro oblast energetiky a klimatu

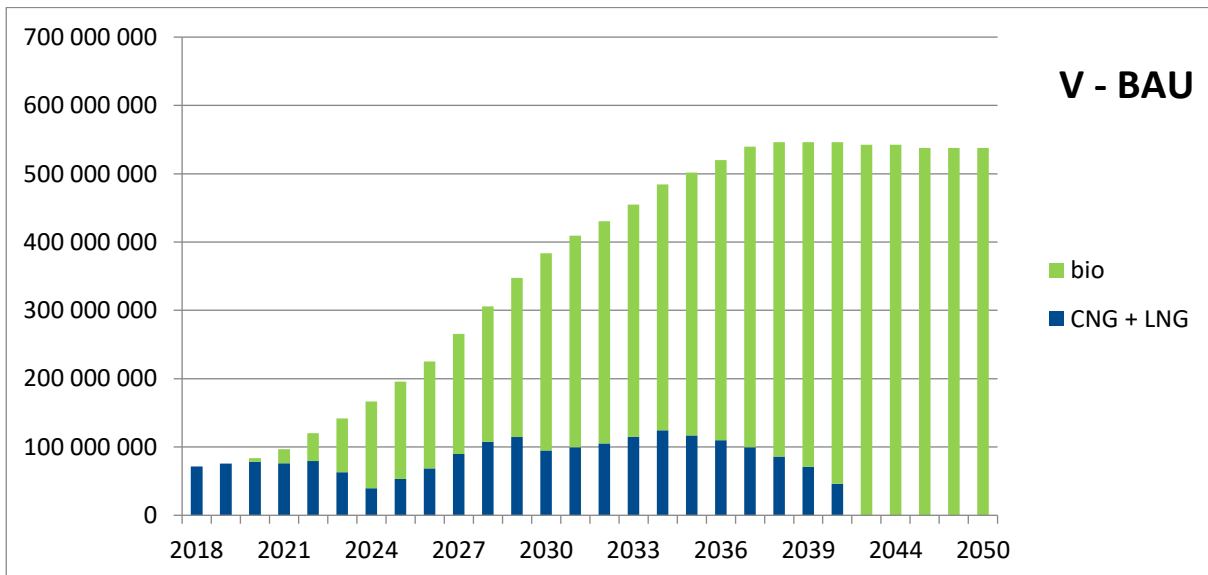
pro oblast energetiky a klimatu a plně respektuje zajištění sektorového cíle OZE v dopravě v ČR v souladu s tímto plánem.

**Obrázek 16 Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – NKEP) pro V – PA**



Zdroj: ČPS

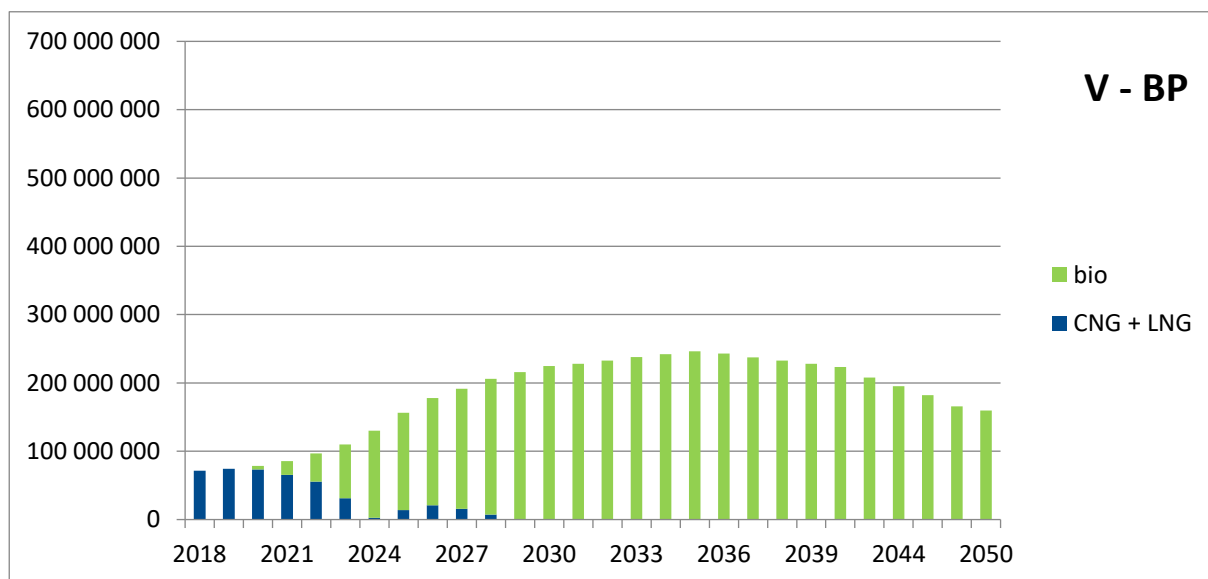
**Obrázek 17 Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – NKEP) pro V – BAU**



Zdroj: ČPS



**Obrázek 18 Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – NKEP) pro V – BP**

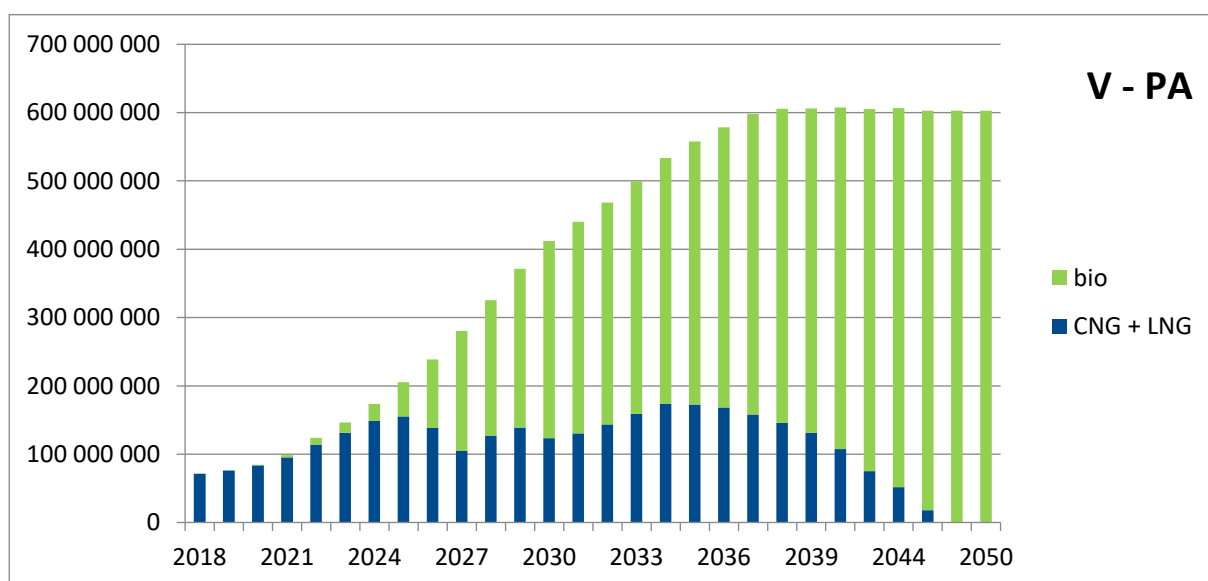


Zdroj: ČPS

U varianty **V - BAU** lze v roce **2040** reálně předpokládat **100 %** objemu biometanu v dopravě, kdežto u varianty **V - BP** lze očekávat **100 %** objemu biometanu již v roce **2030**.

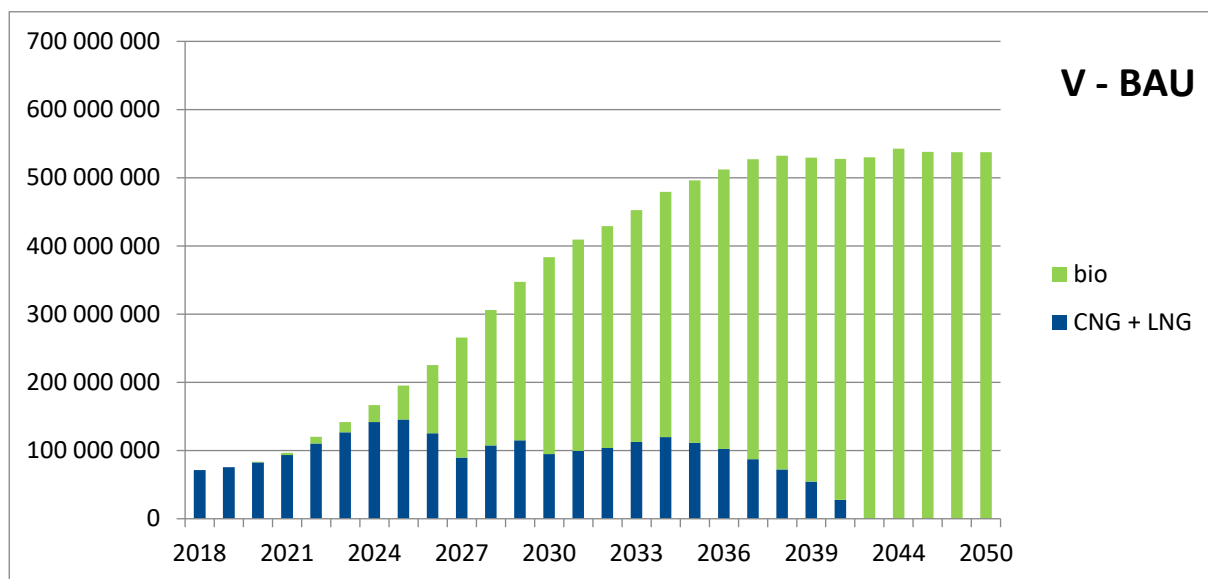
**iii) Varianta (V - BioReal):** Popisuje uplatnění pokročilého biometanu v mixu se zemním plynem (CNG/LNG) v dopravě ve variantách (V - PA, V - BAU, V - BP), které zohledňují reálnější vývoj, spíše mírného nárůstu produkce biometanu v letech 2020 až 2026 a masivnějšího nárůstu produkce od roku 2028, a to vlivem postupného přecházení BPS na výrobní biometanu. V půlce dekády budou dobíhat většinu BPS provozní podpory, a které se následně budou moci zaměřit na výrobu biometanu. Od roku 2027 lze předpokládat, že díky možnostem čerpat podporu na výrobu biometanu bude v ČR již počet výroben pokročilého biometanu, které budou garantovat predikované objemy v souladu s variantou V – NKEP tj. v souladu s Referenčním scénářem výroby.

**Obrázek 19 Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – BioReal) pro V – PA**



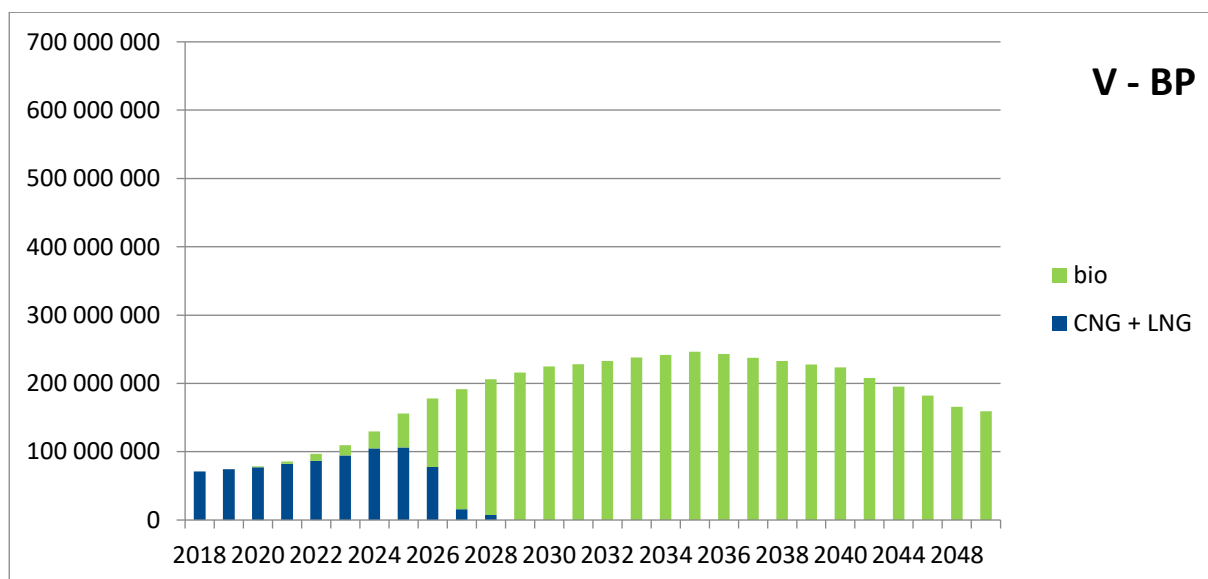
Zdroj: ČPS

**Obrázek 20 Graf predikce objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – BioReal) pro V – BAU**



Zdroj: ČPS

**Obrázek 21 Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – BioReal) pro V – BP**



Zdroj: ČPS

U varianty **V - BAU** lze v roce **2040** reálně předpokládat **100%** objemu biometanu v dopravě, kdežto u varianty **V - BP** lze očekávat **100%** objemu biometanu již v roce **2030**.

**Tabulka 12 Objemy biometanu (m<sup>3</sup>) ve třech variantách (V – 14%, V – NKEP, V – BioReal) v mixu se zemním plynem**

varianta	varianty biometanu	2020	%	2025	%	2030	%	2040	%	2050	%
V - PA	Σ ZP	84 400 000		205 500 000		411 900 000		607 950 000		602 950 000	
	Σ LNG	2 800 000	3,318	80 500 000	39,17	241 500 000	58,63	420 000 000	69,08	420 000 000	69,66
	%	1 688 000	2	18 495 000	9	57 666 000	14	85 113 000	14	84 413 000	14
	NKEP	5 050 000	5,983	142 419 000	69,3	288 681 000	70,09	500 000 000	82,24	602 950 000	100
	BioReal	1 000 000	1,185	50 000 000	24,33	288 681 000	70,09	500 000 000	82,24	602 950 000	100
V - BAU	Σ ZP	83 500 000		195 450 000		383 700 000		546 150 000		537 527 500	
	Σ LNG	2 800 000	3,353	80 500 000	41,19	241 500 000	62,94	420 000 000	76,9	420 000 000	78,14
	%	1 670 000	2	17 590 500	9	53 718 000	14	76 461 000	14	75 253 850	14
	NKEP	5 050 000	6,048	142 419 000	72,87	288 681 000	75,24	500 000 000	91,55	537 527 500	100
	BioReal	1 000 000	1,198	50 000 000	25,58	288 681 000	75,24	500 000 000	91,55	537 527 500	100
V - BP	Σ ZP	78 450 000		156 102 500		224 700 000		223 200 000		159 450 000	
	Σ LNG	2 100 000	2,677	59 500 000	38,12	122 500 000	54,52	122 500 000	54,88	70 000 000	43,9
	%	1 569 000	2	14 049 225	9	31 458 000	14	31 248 000	14	22 323 000	14
	NKEP	5 050 000	6,437	142 419 000	91,23	224 700 000	100	223 200 000	100	159 450 000	100
	BioReal	1 000 000	1,275	50 000 000	32,03	224 700 000	100	223 200 000	100	159 450 000	100

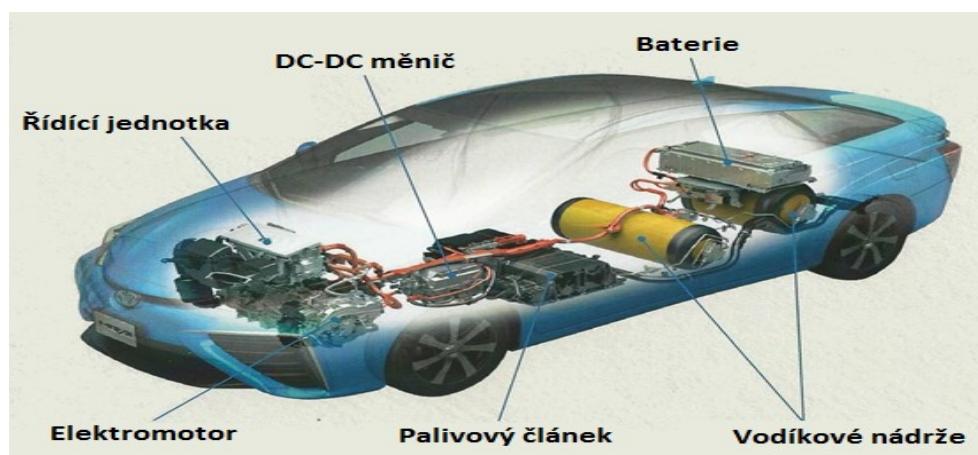
Zdroj: ČPS

## 4. Analytický materiál - vodíková elektromobilita v rámci NAP CM

### 4.1 Vymezení základních pojmů

V souvislosti s využíváním vodíku je především třeba upozornit na fakt, že i když v minulosti byly zkoušeny technologie založené na využívání vodíku ve spalovacím motoru<sup>18</sup>, nakonec se coby nejefektivnější ukázala technologie založená na využití vodíku v palivovém článku (angl. fuel cell – FC, něm. Brennstoffzelle).

Jak je mj. konstatováno ve studii „*Využití vodíkového pohonu v dopravě v České republice*“, která byla zpracována pro MD v roce 2017 a vzata v témže roce vládou ČR na vědomí, „palivový článek je míněno elektrochemické zařízení, ve kterém dochází k reakci přiváděného paliva (vodíku) a vzdušného kyslíku za vzniku elektrické energie. Takto vyrobená elektrická energie je využita v elektromotoru k pohonu vozidla (viz obrázek níže). Z tohoto důvodu tvoří v celosvětovém kontextu vodíková mobilita podskupinu elektromobility.“



Vozidla s vodíkovým elektrickým pohonem jsou označována jako „fuel cell electric vehicle“ (FCEV) za účelem odlišení od bateriových elektromobilů (BEV – battery electric vehicle). S ohledem na přítomnost elektrického motoru v FCEV vozidle, by však nemělo být problémem podřadit tento typ vozidla pod vozidlo s „elektrickým pohonem“, což je termín obsažený v zákoně o silniční dani, který v § 3 stanoví rozsah osvobození z placení této daně pro vybrané typy vozidel.

### 4.2 Stručné vyhodnocení cílů původního NAP CM

V původním NAP CM byl vodíkové mobilitě věnován pouze omezený prostor. Bylo přitom konstatováno, že vodíkový pohon se sice zatím v ČR nachází spíše v demonstrační fázi, celosvětové a celoevropské trendy však ukazují, že by v této oblasti mohlo v příštích 8-10 letech dojít k přechodu do počáteční fáze komercializace. Z tohoto důvodu již tento dokument konstatoval, že je třeba vyvíjet určité podpůrné aktivity zaměřené např. na zvýšení spolehlivosti, snížení pořizovací ceny, provázání s ostatními druhy alternativních paliv a celkovou komercializací. Za strategický cíl v této oblasti bylo označeno nastartování rozvoje vodíkové technologie v dopravě. Byl rovněž stanoven specifický cíl ve vztahu k rozvoji veřejně přístupných vodíkových plnicích stanic pro motorová vozidla do roku 2025. V tomto směru původní NAP CM stanovil, že do roku 2025 mělo vzniknout minimálně 3-5 vodíkových stanic s tím, že bylo konstatováno, že tento cíl může být v rámci příští aktualizace NAP CM revidován v návaznosti na přepokládanou studii zaměřenou na posouzení potenciálu pro využití vodíkového pohonu v ČR.

Vznik takovéto studie lze označit za jednu z nejkonkrétnějších aktivit, které byly zatím v ČR ve vztahu k vodíkové mobilitě provedeny. Studie s názvem *Využití vodíkového pohonu v dopravě*

<sup>18</sup> Vzhledem k nižší účinnosti spalovacího motoru na vodík však tento typ vodíkového vozidla v dnešní době žádá z velkých automobilek nerovně.

v České republice byla zpracována v roce 2017, přičemž se v ní v první řadě upozorňuje na skutečnost, že s ohledem na zkušenosti ze zahraničí a na základě vyjádření zainteresovaných subjektů je žádoucí, aby byla stanovena **jednoznačná vize ve formě jasně definované koncepce vládní podpory vodíkové mobility**. V rámci této aktualizace NAP CM je proto vhodné provést výrazné rozšíření části tohoto dokumentu, která se týká vodíkové mobility a zohlednit tak zde hlavní doporučení vyplývající z této studie.

S ohledem na úzkou vazbu mezi rozvojem bateriové elektromobility a technologie palivových článků původní NAP CM též konstatuje, že je žádoucí, aby se na vozidla na palivové články (FCEV) vztahovala řada opatření koncipována primárně v zájmu rozvoje bateriové elektromobility. Z opatření v této oblasti, které se doposud podařilo zrealizovat, lze zmínit v první řadě zahrnutí FCEV mezi vozidla, kterým bude od dubna 2019 vydávána speciální registrační značka pro elektrická vozidla. Účelem této speciální značky je umožnit, aby mohli uživatelé těchto vozidel v budoucnosti čerpat určité specifické výhody, ať už jde o bezplatné parkování ve městech či jízdu v preferenčních jízdnicích pruzích.

FCEV vozidla byla rovněž zahrnuta do působnosti novely zákona o pozemních komunikacích, na základě které všechna elektrická vozidla (tedy včetně FCEV) budou od roku 2020 osvobozena od placení dálniční známky.

Princip technologické neutrality pokud jde o srovnatelnou míru podpory bateriové a vodíkové elektromobility byl v zásadě uplatněn i u dotačního programu zaměřeného na podporu autobusů na alternativní paliva, byť k lednu 2019 nebyla zatím podána žádná žádost týkající se nákupu vodíkových autobusů.

Hlavním problémem, proč se vodíková mobilita zatím v ČR v zásadě nerozvinula, je neexistující infrastruktura veřejně přístupných vodíkových plnicích stanic. Na tento aspekt upozorňuje i zmiňovaná „vodíková“ studie, když připomíná, že uhrazení nákladů na vytvoření této infrastruktury nelze minimálně v prvotní fázi očekávat výhradně ze strany soukromých subjektů. Je proto žádoucí, aby stát aktivně podporoval výstavbu jak veřejných plnicích stanic pro běžné občany, tak neveřejnou část vodíkové infrastruktury pro veřejnou hromadnou dopravu či komunální služby.

Výše uvedený problém by měl být v brzké době odstraněn v návaznosti na realizaci dotačního programu zaměřeného na podporu vodíkových plnicích stanic. Objem finančních prostředků na tento program byl přitom oproti původnímu plánu dokonce navýšen na dvojnásobek, a to právě v reakci na jedno z doporučení výše uvedené studie. Do roku 2021 by tak měly vzniknout minimálně 4 vodíkové stanice, a to v lokalitách Praha, Brno, Ostrava a Litvínov, což by mělo zaručit zcela minimalistické základní pokrytí ČR. S ohledem na minimální míru rozvoje vodíkové mobility v ČR bylo přitom stanoveno, že žadatelé v této oblasti budou moci těžit z velmi příznivých podmínek, pokud jde o maximální míru spolufinancování z prostředků EU. Ta byla nastavena na úroveň 85 %, což je o 15 % více než v případě podpory rozvoje dobíjecích stanic.

Původní NAP CM rovněž konstatoval, že by bylo záhodno uvažovat o nasazení flotil vodíkových autobusů, příp. lehčích nákladních vozů v centrech velkých měst s tím, že cílem by mohl být vznik tzv. vodíkových regionů. I v tomto ohledu lze konstatovat jistý, byť zatím velmi omezený posun kupředu. Za zmínku stojí především zájem města Ostravy resp. Moravskoslezského kraje (MSK) rozvíjet vodíkovou mobilitu v rámci městské a meziměstské autobusové dopravy. V tomto směru byl zaznamenán záměr projektu na zpracování studie, která by se měla zabývat potenciálem využití vodíkových technologií pro transformaci energetického mixu Moravskoslezského kraje, nízkouhlíkové energetiky a rozvoj nízkoemisní dopravy. Tato studie by měla umožnit nastartovat rozvoj MSK jakožto „vodíkového regionu“, což je plně v souladu s výše uvedenou představou NAP CM.

Aktivní jsou však i další města a regiony: Ústí nad Labem resp. Ústecký kraj (snaha o využití vodíku jako vedlejšího produktu z chemických výrob v autobusové dopravě), Praha a Středočeský kraj (autobusová a lodní doprava).

Z hlediska výzkumu a vývoje v oblasti palivových článků a vodíkových technologií je nejvýraznější aktivita soustředěna do středočeské Řeže, kde společnosti Skupiny ÚJV koordinují nebo se spolupodílí na celé řadě výzkumných projektů.

Přes výše uvedené je třeba konstatovat, že se cíl NAP CM ve vztahu k vodíkové mobilitě daří naplňovat jen velmi pozvolně a je proto třeba v příštím období vyvinout vyšší úsilí, pokud se má vodíková mobilita stát plnohodnotnou součástí strategie ČR v oblasti čisté mobility.

## 4.3 Rekapitulace východisek pro rozvoj vodíkové mobility

### 4.3.1. Důvody zavádění vodíkové mobility

I když se v současnosti může zdát, že hlavním směrem čisté mobility bude bateriová elektromobilita, některé strategické dokumenty Evropské komise a studie ukazují, že elektrizace dopravy nemusí být řešením pro všechny druhy dopravy.

V tomto směru je třeba poukázat zejména na dokument Hydrogen Roadmap Europe vypracovaný Společným podnikem pro palivové články a vodík (JU FCH) a zveřejněný v letošním roce. Z uvedeného dokumentu přitom vyplývá, že **vodíková elektromobilita**, tedy technologie založená na přeměně vodíku v palivovém článku na elektrickou energii, představuje **nejslibnější cestu dekarbonizace pro celou řadu segmentů silniční dopravy**, a to konkrétně pro **těžká nákladní vozidla, lehká užitková vozidla, velká osobní vozidla (SUV) a rovněž autobusy**. Jen tato technologie totiž může v těchto případech nabídnout plnou dekarbonizaci, zatímco ostatní technologie mohou sloužit jen jako dočasné řešení zajišťující přechod do fáze plného rozvoje vodíkové technologie.

Jako příklad dokument mj. poukazuje na skutečnost, že pro nákladní silniční dopravu nad vzdálenost 100 km je v porovnání s bateriovou elektromobilitou nákladově efektivnější vodíková elektromobilita.

Výraznou roli v tomto ohledu samozřejmě hraje fakt, že plnění vozidla na vodíkové plnicí stanici je 15krát rychlejší než dobíjení nákladního vozidla na ultrarychlé rychlodobíjecí stanici. Dle údajů obsažených v této strategii dojde u vodíkového kamionu za 10 minut k 90 % naplnění jeho nádrže, zatímco u bateriového kamionu za stejnou dobu dojde k nabití baterie jen na 10 % její kapacity. Zajímavé je též srovnání z hlediska prostorových požadavků na příslušnou infrastrukturu, kdy plnicí vodíková infrastruktura pro obsluhu nákladních vozidel vyžaduje 10-15krát nižší prostorové požadavky než adekvátní infrastruktura dobíjecích stanic sloužící ke stejnému účelu.

### 4.3.2. Celosvětové současné vývojové trendy v oblasti vodíkové mobility

Od roku 2015, kdy byl zpracován původní NAP CM, došlo v oblasti vodíkové mobility k výraznému pokroku. Technologie vodíkových palivových článků umožňuje nasazení nejen v oblasti osobní silniční dopravy, ale i nákladní silniční dopravy a rovněž v dopravě železniční. Výhledově, jak naznačuje níže uvedený graf, lze vodík využít v podstatě ve všech druzích dopravy (včetně letecké dopravy v podobě syntetického paliva vyráběného na bázi vodíku).

Pokud jde o **osobní automobilovou dopravu**, stále platí, že z automobilek se výrobě **vodíkových osobních automobilů** věnují primárně asijské (japonské/ korejské) automobilky, zatímco ty evropské sází zatím spíše na bateriovou elektromobilitu, ambice zmiňovaných automobilek jsou však poměrně značné. Např. jen automobilka **Toyota**, která spustila sériovou výrobu modelu Mirai koncem roku 2014 a v současnosti vyrábí zhruba 300 vozidel tohoto typu měsíčně, v následující dekádě plánuje nárůst své produkce 30 000 vozů ročně. Velký pokrok lze registrovat též u automobilky **Hyundai**. V květnu 2019 dosáhla automobilka ročního prodeje více než tisíce kusů. Hyundai Motor Group předpokládá roční prodej 500 tis. kusů FCEV v roce 2030 (FCEV Vision 2030).

V oblasti **vodíkových autobusů** (FCEB) je situace na trhu ještě optimističtější. I když mezi hlavní aktéry tohoto trhu patří společnosti **Van Hool, Daimler a Toyota**, v této technologii figurují také střeoevropský **Solaris** a česká **Škoda Electric** (prototyp TriHyBus společně s ÚJV Řež). Za důležitou zprávu lze označit výrazný pokles ceny těchto autobusů. Cenová hladina jednoho FCEB pro evropský trh je v současnosti 625–650 tis. EUR (asi 17 mil. Kč), což v porovnání s 90. lety představuje pokles o 76 %. Do budoucna se předpokládá pokles na 570–600 tis. EUR v roce 2020, dále pak na 420–450 tis. EUR v roce 2025 a v roce 2030 na 400–450 tis. EUR.

Autobusová doprava vykazuje značný potenciál pro rozvoj vodíkové mobility, což dokládá 30 demonstračních projektů, které byly v této oblasti v posledních letech zrealizovány. Díky podpoře v rámci Horizon 2020 a iniciativě JIVE 1 a JIVE 2 (**Joint Initiative for hydrogen Vehicles across Europe**) se podařilo jen v roce 2017 rozmístit 142 vodíkových autobusů do 9 evropských lokalit. Aktuálně nejvíce objednávek v oblasti vodíkových autobusů má **Německo**. Dlouhodobým podporovatelem vodíkových autobusů je také **Nizozemsko**.

Jedním z nejvýznamnějších producentů vodíkových autobusů je společnost Zhongtong Bus, která v roce 2018 vyrobila 790 vozidel s palivovými články a 20 autobusů. Celkově se v Číně očekává, že do roku 2025 bude na silnicích jezdit 100 000 vozidel na vodíkový pohon.

Vodíková mobilita se nicméně začíná pomalu rozvíjet i v **silniční nákladní dopravě**, tedy v jedné z oblastí, kterou v souvislosti s touto aktualizací začíná akcentovat i NAP CM. Jedním z výrobců kamionů na vodíkový pohon je americká firma **Nikola Motor Company**, jejíž nákladní vůz/tahač **Nikola One**, který by měl na jedno natankování vodíku zvládnout ujet 800 až 1600 kilometrů. Rovněž **automobilka Toyota** vyvíjí kamion s vodíkovým pohonem **Alfa Truck**. Dle výrobce kamion převeze až 36 tun nákladu na vzdálenost 320 kilometrů do vyčerpání nádrže.

Vývoji nákladních vozidel na vodík se věnují i evropské automobilky jako např. švédská společnost **Scania** ve spolupráci s norskou přepravní společností **ASKO**, která začala testovat nákladní vozidla s vodíkovým pohonem. Třinápravová souprava o celkové hmotnosti 27 tun zvládne ujet až 500 kilometrů. Ve **Velké Británii** se inženýři firmy ULEMCo ve spolupráci s Innovate UK začali vyvíjet kamion na vodíkový pohon, do nádrže kamionu se vejde 16,96 kg vodíku, který bude napájet vůz na délku přibližně 186 kilometrů při výkonu 223 kW. Určité aktivity v segmentu lehkých užitkových a nákladních vozidel poháněných vodíkem lze zaznamenat i v ČR (společnosti Avia, Zebra a UJV Řež).

V Evropě se již rozjíždějí konkrétní pilotní projekty v rámci vodíkového pohonu a nákladní dopravy. Norsko (do 2023), společně se **Švýcarskem** (do 2023) a **Francií** (do 2028), plánují zavedení 1 000 kamionů v každé ze zmiňovaných zemí. Do Švýcarska by kamiony měla dodat společnost **Hyundai**, která chce dále pronikat i na ostatní evropské trhy se svým typem kamionů. Ve spolupráci s **H2 Energy** by měli dodat do Evropy 1 600 kamionů do konce roku 2025.

Další oblastí, kde se vodíková mobilita začíná čile rozvíjet je **železniční doprava**. Významným hráčem na trhu je zde francouzský výrobce prostředků hromadné dopravy Alstom, který podepsal smlouvu na výrobu 14 vodíkových vlakových souprav pro oblast Dolního Saska v **Německu** v celkovém objemu 81 mil. EUR, začít jezdit by měly v prosinci 2021. V současné době jsou v komerčním provozu 2 vlakové soupravy. Mezi výrobce vodíkových vlaků se v loňském roce zařadila i společnost Siemens, která v tomto směru spolupracuje s kanadským výrobcem palivových článků **Ballard Power Systems Inc**. Tyto firmy chtějí společně vyvinout novou generaci palivových článků, které by se vyznačovaly mimořádně dlouhou životností, vysokým výkonem a vyšší účinností. Japonská společnost **East Japan Railway Co.** oznámila strategii testování nové vlakové soupravy na vodíkový pohon v roce 2021.

#### 4.3.3. Strategický přístup EU k vodíkové mobilitě

Klíčovým strategickým dokumentem na úrovni EU je již zmiňovaný Hydrogen Roadmap Europe, byť je třeba poukázat, že zatím nejde o strategii oficiálně schválenou Evropskou komisí na nejvyšší politické úrovni (např. ve formě Sdělení EK). Dokument vypracovaný Společným podnikem pro palivové články a vodík, který má tuto oblast v rámci EU dlouhodobě na starost, však přesto nastiňuje jasnou vizi EU pro tuto oblast, kterou by měla ČR při svých strategických úvahách maximálně zohlednit.

Dokument mj. ukazuje na potenciál, který by mohla mít vodíková mobilita v rámci celé EU pro jednotlivé segmenty dopravy k roku 2050, kdy největší prostor je spatřován v oblasti velkých osobních vozidel (39% podíl na trhu) a lehkých užitkových vozidel (30% podíl), po nichž následují těžká nákladní vozidla a autobusy (22% podíl) a v neposlední řadě železniční vozidla (9% podíl).







Tato dlouhodobá vize by se však měla realizovat postupně, čemuž odpovídají dílčí milníky pro jednotlivé segmenty dopravy k roku 2030 a 2040

**Tabulka 13 Dílčí milníky pro jednotlivé segmenty dopravy k roku 2030 a 2040**

Druh dopravy	FCEV k 2030	FCEV k 2040
Osobní vozidla	Každé 22. vozidlo je FCEV	Každé 7. vozidlo je FCEV
Lehká užitková vozidla	Každé 12. vozidlo je FCEV	Každé 5. vozidlo je FCEV
Těžká nákladní vozidla a autobusy	45 000 FCEV/FCEB	450 000 FCEV/FCEB
Vlaky (náhrada za diesel lokomotivy)	570	2 000

Dokument též obsahuje podrobnější predikce pro jednotlivé typy silničních vozidel, a to jednak z hlediska ročních prodejů, tak i z hlediska celkového podílu na trhu.

**Tabulka 14 Predikce pro jednotlivé typy silničních vozidel z hlediska ročních prodejů a celkového podílu na trhu v letech 2030 a 2050**

Druh dopravy	Podíl FCEV na nových prodejkch k r. 2030	Podíl FCEV na celkovém trhu vozidel k r. 2030	Podíl FCEV na nových prodejkch k r. 2050	Podíl FCEV na celkovém trhu vozidel k r. 2050
Malá osobní vozidla 	2 %	0 %	22 %	14 %
Velká osobní vozidla (SUV) 	5 %	2 %	39 %	28 %
Vozidla taxi 	14 %	8 %	61 %	57 %
Dodávky a lehká užitková vozidla 	8 %	3 %	49 %	30 %
Autobusy 	6 %	2 %	45 %	25 %
Těžká nákladní vozidla 	1 %	< 1 %	35 %	21 %

Uvedený dokument rovněž obsahuje odhad finanční nákladnosti spojené s naplněním výše uvedené vize. Podle těchto propočtů by naplnění celkové strategie rozvoje vodíku (nikoliv jen v sektoru dopravy) znamenala investici do roku 2030 ve výši 60 mld. euro. V samotné dopravě by to dle tohoto odhadu znamenalo investovat cca 8 mld. euro do příslušné infrastruktury vodíkových stanic a zhruba 9 mld. euro na vývoj nových vodíkových vozidel.

Důležitost vodíkových technologií dokazuje mj. také zařazení tématu SVC18 Hydrogen based and other low-carbon energy conversion (electrolysers and fuel cells; mobile and stationary) strategickým



fórem IPCEI (projekty Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest) mezi prioritní projekty.

#### 4.3.4. Strategické plány/vize a podpora vodíkové mobility v jiných členských státech EU

I když podle směrnice 2014/94/EU nebylo pro členské státy povinností zahrnout vodík do vnitrostátního rámce politiky v oblasti alternativních paliv, přesto se jich k tomuto kroku odhodlalo poměrně hodně. Jde však především o státy EU 15, zatímco z nových členských států EU k tomu kromě ČR přikročilo dále jen **Slovinsko** (viz cíl 5 000 FCEV do 2030) a **Lotyšsko**, které se přitom věnuje zejména rozvoji vodíkové městské autobusové dopravě (viz zejména projekt v Rize). Na druhou stranu sousední Polsko již má jistou základní strategii vodíkové mobility přijatou (viz „Circumstances of the national plan for hydrogenization of road transport in Poland“) a plánuje výstavbu vodíkových stanic minimálně v 9 lokalitách.

V rámci Evropské unie je patrně nevýznamějším tahounem vodíkové mobility **Německo**, ať už jde o míru ambice v této oblasti (viz ambiciózní plán na vybudování 400 vodíkových stanic do roku 2025 s tím, že naprosté minimum bez ohledu na situaci na trhu vodíkové mobility je 100 stanic) či rozsah vyvíjených aktivit. Podpora vodíkových technologií je zde již od roku 2016 klíčovou součástí Národního inovačního programu (NIP), jehož smyslem bylo zajistit uskutečnění cílů Německa oblasti dopravy a dodávek energie z obnovitelných zdrojů. V rámci tohoto programu bylo demonstrováno, že vodíkové technologie mohou, a to jak v oblasti energetiky, tak mobility, naplnit požadavky, které jsou na ně kladeny. Na tento program navázal program NIP II, který je stejně jako jeho předchůdce realizován formou PPP a disponuje veřejnými zdroji ve výši 250 miliónů EUR pro období let 2017-2019 a dalších cca 1,1 miliardy EUR do roku 2026. Úlohou NIP II je uvedení vodíkové technologie na reálný trh. Projekty v rámci NIP I i NIP II jsou z 50 % spolufinancovány komerčními subjekty.

Důležitým nástrojem k dosažení cílů NIP I a II je národní organizace “National Organization for Hydrogen and Fuel Cell Technology, Ltd.” (NOW GmbH). Odpovídá za výběr jednotlivých projektů naplňujících strategii programu. Zajišťuje rovněž další činnosti, jako je vzdělání, komunikace mezi průmyslovými odvětvími, politickou scénou, výzkumem, veřejností a koordinaci v rámci evropských aktivit, například transevropské dopravní sítě (TEN-T).

Podpoře vodíkové mobility se aktivně věnuje též **Francie**. Zde je rozvoj tažen organizací Mobilité Hydrogene France za účasti vlády ve spolupráci se silným konsorciem soukromých firem, jehož členové odsouhlasili strategii pro přechod od izolovaných flotil k celonárodní síti vodíkové infrastruktury, která by v roce 2030 měla čítat 600 HRS (z toho 50 již v roce 2025). Francie se plánuje v rámci rozvoje plicí infrastruktury zaměřit na dostatečnou vytiženost jednotlivých stanic. Za tím účelem plánuje podporovat flotily užitkových vozidel, taxislužeb apod. Jen např. Paříž má u vozidel taxislužby záměr zvýšit počet FCEV do roku 2020 ze současných 70 na 600. Francie též začíná rozvíjet koncept tzv. „vodíkových regionů“, v rámci nichž jsou integrovány dohromady různé aspekty týkající se dopravy, energetiky a průmyslu.

Ambiciózní národní plán vodíkové mobility má rovněž **Itálie**, pro rok 2020 předpokládá existenci 20 plicích stanic (10 pro autobusy a 10 pro osobní dopravu) a 1000 FCEV a 100 autobusů, v roce 2025 pak 141 plicích stanic pro osobní dopravu, 56 pro autobusy, asi 27 tisíc FCEV a 1000 autobusů.

Velký význam přikládají vodíkové mobilitě též **Belgie a Nizozemsko**. Z hlediska stávající infrastruktury, disponuje nyní Belgie 4 plicími stanicemi, Nizozemsko 3. Do roku 2030 si země stanovily cíl zvýšit počet stanic na 150 resp. 200. Obě zmiňované země přitom spolu v této oblasti úzce spolupracují, přičemž cílí jak na podporu výzkumu (např. NL cca 4 mil EUR v roce 2018) tak na podporu rozvoje vodíkových stanic a nákupu vodíkových vozidel. Nizozemsko si v tomto směru hodně slibuje od rozvoje trhu v nákladní dopravě (např. vozidla na soz odpadů).

Úzká spolupráce funguje i v případě **skandinávských zemí**. V červnu 2016 zde vznikla organizace Scandinavian Hydrogen Highway Partnership (SHHP), která zahrnuje regionální klastry z Norska, Švédska a Dánska, přičemž koordinátory jsou jednotlivé národní platformy, tedy Norsk Hydrogenforum, Hydrogen Sweden a Hydrogen Link (Dánsko). V současné době je v rámci regionu

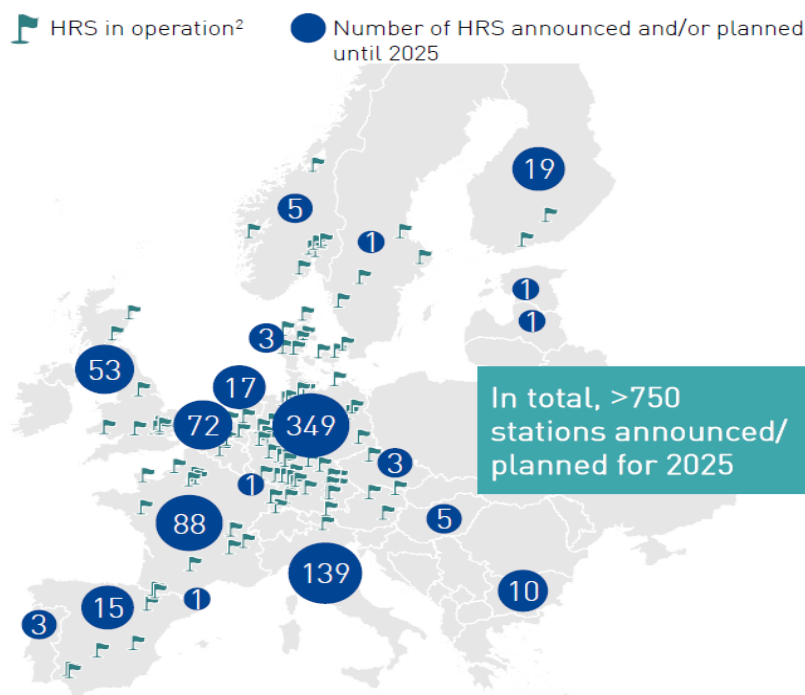
provozováno celkem 18 plnicích stanic (5 Norsko, 4 Švédsko, 9 Dánsko). Jen samotné Švédsko by jich ale chtělo mít v roce 2020 víc jak trojnásobek (13).

V souvislosti s vodíkovou mobilitou by se jistě nemělo zapomínat ani na **Velkou Británii**, kde je již dnes provozováno 16 vodíkových plnicích stanic, přičemž cílem je zvýšit jejich počet do roku 2025 na 60. Výhledově Velká Británie cílí na 1000 vodíkových stanic k roku 2030. Za účelem podpořit růst v této oblasti byl v roce 2017 vyhlášen nový dotační program zaměřený jak na rozvoj vodíkových stanic, tak i na nákup vodíkových vozidel/autobusů o celkové alokaci 23 mil. liber.

Příkladem státu, kde byla vybudována určitá základní infrastruktura vodíkových stanic, aniž by se příliš dotýčný stát výrazněji zapojil do demonstračních projektů v oblasti vozidel, je **Rakousko**. Koncem roku 2016 mělo Rakousko vybudováno celkem 5 plnicích stanic splňujících požadované standardy směrnice 2014/94/EU. Rakousko tak deklaruje, že díky této síti jsou pokryty veškeré důležité sídelní části a koridory TEN-T.

Jak přitom vyplývá z níže uvedené mapy, aktuální plány členských států EU (stanovené coby cíle dle požadavku směrnice 2014/94/EU) počítají s tím, že do roku 2025 by v zemích EU mělo vzniknout více jak 750 vodíkových plnicích stanic. Tyto plány přitom mohou být ze strany členských států (stejně jako to nyní činí ČR v rámci aktualizace NAP CM) v budoucnosti ještě dále zpřesněny.

## Obrázek 22 Přehled a plán vodíkových plnicích stanic



Zdroj: Hydrogen Roadmap Europe

### 4.3.5. Strategická doporučení vyplývají ze studie Využití vodíkového pohonu v dopravě v České republice

Adopce vodíkové mobility v dlouhodobém časovém horizontu stojí především na **dvou pilířích**. Prvním z nich je **existence fungující a bezpečné infrastruktury plnicích stanic**, která umožňuje plnění nádrží vozidel vodíkem. Druhým pilířem jsou pak **samotná vozidla**.

Chybějící infrastruktura a síť veřejných plnicích stanic je podle studie jednou z hlavních překážek v dalším rozvoji osobních vodíkových vozidel. Pokud stát zajistí fungující a dostatečně hustou síť plnicích stanic, bude to motivovat výrobce vodíkových automobilů k tomu, aby svou nabídku rozšířili, protože ucítí určitou garanci využití. **Doporučením je, aby se stát soustředil na dostatečné pokrytí hlavních komunikačních tahů tak (v první fázi dálnice, silnice 1. třídy apod.), aby byla**

**obslužnost plnění vozidel pro potenciální vlastníky nových vozů co nejpohodlnější a nejdostupnější.** Je nasnadě využití současných lokací čerpacích stanic. Primárním zájmem ČR by rovněž mělo být propojení sítí vodíkových stanic mezi Českou republikou, Německem a Rakouskem, které se nachází v oblasti progresu vodíkové mobility podstatně dál než ČR.

Studie dále upozorňuje na nespornou výhodu budování infrastruktury plnicích stanic v rámci **segmentu městské dopravy z důvodů jejich nízkého počtu nutného k obsluze vozidel v depech.** Pilotní provoz se dá zajistit s jednou plnicí stanicí v místě vozovny a počtem autobusů, které zajistí například 1 konkrétní autobusovou linku místo stávajících konvenčních pohonů. Z toho pohledu je logické využít některou aglomeraci, která by měla zájem o rozvíjení tohoto druhu mobility a případně pak po osvědčení technologie navázat v dalších regionech. Z hlediska proveditelnosti takového záměru se lze přitom opřít např. o výsledky projektu **CHIC** (Clean Hydrogen in European Cities), který je ukázkou **úspěšné zahraniční realizace vodíkové mobility ve sféře veřejné dopravy.** V rámci tohoto projektu bylo demonstrováno, že autobusy poháněné vodíkem v městské hromadné dopravě představují funkční řešení pro dekarbonizaci a snížení hluku ve velkých městech.

Pokud jde o **oblast nákupu vozidel**, studie na základě analýzy přístupu ostatních států EU věnujících se implementaci vodíkové mobility konstatuje, že pouze **trvalé a jasně definované ukotvení podpory nákupu vozidel motivuje jak soukromý, tak veřejný sektor k jejich koupi.** Studie zároveň dochází k závěru, že **mnohem efektivnější z hlediska environmentálních přínosů je zaměřit se na podporu vodíkových autobusů.** Podle výsledků základního scénáře by měly náklady na podporu autobusů na vodíkový pohon dosáhnout jen cca 8 % celkových nákladů potřebných na investiční podporu do vodíkových vozidel, zatímco jejich podíl na celkové úspoře emisí CO<sub>2</sub> vzniklé používáním vodíkových vozidel činí 32 %. Poměr ušetřených emisí a vynaložených nákladů na podporu vodíkových vozidel se tak jeví jako zásadní (byť ne jediný) argument, proč by podpora nákupu vodíkových vozidel měla prioritně směřovat do oblasti autobusové dopravy.

V případě osobních vozidel se jeví žádoucí inspirovat se zkušenostmi, které má ČR s podporou firemních vozidel v oblasti elektromobility a začít i zde s podporou **firemních vodíkových flotil.** Jde mj. o to, že ve firmách dochází k hromadnému nákupu aut a je zde tak větší potenciál na otestování ve větším množství než v případě jednotlivců.

#### **4.3.6. Zhodnocení potenciálu využití vodíku z hlediska snížení emisí CO<sub>2</sub> v dopravě v ČR**

V kontextu současné, resp. nové evropské legislativy týkající se emisních norem CO<sub>2</sub> je třeba na vodíková vozidla nahlížet jako na bezemisní vozidla, a to bez ohledu na to, co je zdrojem výroby vodíku, resp. jaká technologie se k této výrobě používá. V tomto ohledu platí analogie s bateriovou elektromobilitou, kde rovněž není zohledňována struktura energetického mixu v jednotlivých státech EU případně průměrná struktura energetického mixu v rámci celé EU.

V této souvislosti může významný posun přinést projekt CertifHy<sup>19</sup>, financovaný ze zdrojů FCH 2 JU, který se věnuje vývoji metodiky posuzování původu vodíku a systému „Certifikátů původu“.

FCEV však přináší podstatnou úsporu i z hlediska znečišťujících látek. Nulové emise z provozu vykazuje tato technologie též v případě NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, celkových uhlovodíků (THC). V porovnání s platnou emisní normou Euro VI je při použití vodíkového pohonu ve vozidle kategorie M při ujetí 100 km uspořeno až 100 gramů oxidu uhelnatého, 10 gramů celkových uhlovodíků (THC) (z toho 6,8 g uhlovodíku neobsahujících metan), 6 gramů NO<sub>x</sub> a 0,5 gramu pevných částic ve srovnání se zážehovým motorem, respektive 50 gramů oxidu uhelnatého, 8 gramů NO<sub>x</sub>, 17 g sumy THC + NO<sub>x</sub> a 0,5 gramu pevných částic ve srovnání se vznětovým motorem.

K těmto obecným závěrům lze přidat i některá konkrétní zjištění ve vztahu k využívání vodíku v autobusové dopravě, které jsou založena na výsledcích evropského projektu CHIC (Clean Hydrogen in European Cities). Z něho vyplývá, že vodíkový pohon lze v porovnání s konvenčním

<sup>19</sup> <https://www.fch.europa.eu/page/certifhy-designing-first-eu-wide-green-hydrogen-guarantee-origin-new-hydrogen-market>

dieselovým pohonem hodnotit o 26 % úspornější (9 kg vodíku odpovídá asi 30 litrům nafty, průměrná spotřeba autobusů na naftu je uváděna 40,9 litru na 100 km). Emise CO<sub>2</sub> tak byly sníženy o 85 %, kdy při celkovém nájezdu 9 milionů kilometrů došlo k úspoře 6 800 tun ekvivalentu oxidu uhličitého (LCA).

S těmito předpoklady pracovala výše uvedená vodíková studie, když se zabývala tím, nakolik by mohl rozvoj vodíkové mobility přispět k tomu, aby se ČR alespoň co nejvíce přiblížila k cíli snížit emise CO<sub>2</sub> v dopravě v rámci celé EU do roku 2030 o 20 %, jak je stanoveno v Bílé knize o dopravní politice EU z roku 2011. **Ze studie vyplývá, že bez příspěvku vodíkové mobility a za předpokladu 100% naplnění původní predikce NAP CM ve vztahu k ostatním alternativním palivům (elektromobilita/CNG), bude ČR schopna dosáhnout pouze 8 - 10% snížení emisí CO<sub>2</sub> v dopravě. Pokud by se přitom, díky dobře cíleným opatřením, podařilo naplnit predikce rozvoje vodíkové mobility, mohlo by být snížení emisí CO<sub>2</sub> v dopravě o 4 - 5% vyšší.**

Důležitým aspektem zavádění vodíkových technologií v dopravě je také možnost tzv. sector coupling, tedy systému propojujícího dnes do značné míry nezávislé sektory energetiky (elektroenergetika a plynárenství), mobility a průmyslu (především chemického a petrochemického). Tento systém přináší vysokou přidanou hodnotu pro všechny zapojené sektory, kdy vodík umožňuje energetické toky mezi těmito sektory a akumulaci energie a tím všechny tyto sektory stabilizuje.

## 4.4 Očekávaný budoucí vývoj v oblasti vodíkové mobility (2030)

### 4.4.1. Projekce počtu vodíkových vozidel/vodíkových stanic

Z vodíkové studie popsané v kapitole 4.1 a její aktualizace, která proběhla v roce 2019, vyplývají následující predikce počtu vodíkových autobusů, osobních vodíkových vozidel a rovněž počty potřebných vodíkových plnicích stanic. Oproti původní vodíkové studii (*Využití vodíkového pohonu v dopravě v České republice* byla zpracována v roce 2017), došlo k úpravě predikcí na reálnější hodnoty na základě nově vzniklých skutečností, především kvůli opoždění začátku dotačních programů a pozvolnějším nárůstu počtu vozidel na alternativní pohon za poslední období v České republice obecně.

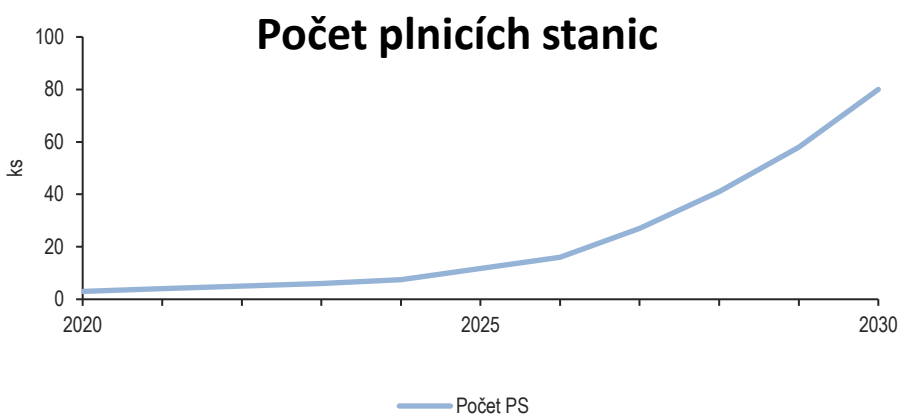
Obrázek 23 Počet vodíkových autobusů



**Obrázek 24 Počet vodíkových automobilů**



**Obrázek 25 Počet plnicích stanic**



#### **4.4.2. Očekávaný rámec financování rozvoje vodíkové mobility po roce 2020**

Nezbytným předpokladem rozvoje vodíkové mobility je, aby mohl v odpovídající míře využívat dostupné finanční zdroje na podporu čisté mobility, a to zejména prostředky z EU fondů.

Oproti období 2013-2020 je především nutné efektivně využívat zdroje, které by měly v budoucnosti nabízet fond CEF. V tomto směru je nutné přesvědčit Evropskou komisi, že ČR má dostatečně ambiciózní ale zároveň i důvěryhodnou strategii vodíkové mobility, aby si zasloužila adekvátní podporu z fondu CEF. To se v minulosti v případě jednoho infrastrukturního projektu nepodařilo a daný projekt tak nebyl podpořen.

Přes potenciál, který nabízí fond CEF, budou klíčovým zdrojem financování vodíkové mobility jednotlivé operační programy, které by měly adekvátně přispívat k naplňování příslušných strategických cílů ČR v oblasti vodíkové mobility, a to zejména na výstavbu veřejných a neveřejných vodíkových stanic, rozvoj autobusové, železniční a nákladní dopravy (viz kapitola 1.4.2 a karty opatření).

#### **4.4.3. Dlouhodobé výzvy v oblasti vodíkové mobility (silniční nákladní vozidla, železniční doprava)**

Přestože se výrobci vozidel v první fázi vývoje zaměřili především na oblast vodíkových autobusů a vodíkových osobních automobilů, z dokumentu Hydrogen Roadmap Europe vyplývá, že z dlouhodobého hlediska může mít vodíková mobilita srovnatelné (ale patrně i lepší) vyhlídky v oblasti silniční nákladní dopravy, kde existuje celá řada nejistot z hlediska využitelnosti bateriové elektromobility (viz argumentace v části 4.1). Informace o plánech automobilek v této oblasti,

zmíněné v části 4.4 jsou jasným důkazem tohoto vývojového trendu. Existuje však celá řada neznámých, často podobného rázu (např. pokud jde o požadavky na kapacitu infrastruktury vodíkových plnicích stanic), jaké existují v oblasti bateriové elektromobility. Pro obě tyto oblasti tak platí, že bude třeba v budoucnosti zpracovat samostatnou studii příležitostí a hrozeb zaměřenou na čistou nákladní dopravu.

Jak vyplývá rovněž z kapitoly 4.4, v posledních letech byl zaznamenán významný nový trend též v oblasti vývoje a výroby vodíkových vlaků. Potenciál využití těchto vlaků může být zejména na těch tratích, které zatím nejsou elektrizovány, případně kde se tato elektrizace plánuje ve střednědobém horizontu a kde by vodíková železniční vozidla mohla být nasazována jako dočasné řešení. Využití vodíku na železnici by zároveň mohlo být pozitivní z hlediska strategie zavádění vodíku v silniční dopravě, neboť by umožnilo výstavbu většího počtu vodíkových plnicích stanic, než kolik by jich jinak mohlo vzniknout jen čistě za účelem rozvoje silniční vodíkové mobility.

## 5. Analytický materiál - další alternativní paliva

### 5.1 LPG / bio LPG

#### 5.1.1. Popis současného stavu a predikce vývoje

LPG je aktuálně nejrozšířenějším alternativním pohonem na tuzemském trhu s největší sítí čerpacích a servisních stanic. Uživatelé vozů LPG dnes využívají 900 míst, kde lze LPG tankovat. Stejně tak je plně konkurenčně rozvinutá i část distribuce, dostatečné množství distributorů (velkoobchodníků a skladů) na trhu zajišťuje dlouhodobě nízkou cenu produktu pro konečného spotřebitele.

Fosilní LPG, které je směsí plyných uhlovodíků, především propanu a butanu, se získává při těžbě zemního plynu nebo v průběhu rafinace ropy. Proto při jakékoliv změně poměru tradičních fosilních zdrojů (zemní plyn – ropa) bude jakožto vedlejší produkt stále vznikat v podobné míře a nehrozí snižování jeho dostupnosti.

Dle zpracovaných studií<sup>20</sup>, je při použití LPG emitováno méně skleníkových plynů a ostatních škodlivých látek v porovnání s benzínovým vozem.

Typickým uživatelem LPG je vlastník přestavěného staršího benzínového vozu. Tato sociální skupina provozuje významné množství starších a emisně horších vozů podílejících se značnou měrou na celkovém znečištění ovzduší způsobeném dopravou. Ani v budoucnu nebude tato skupina disponovat prostředky na pořízení moderních elektromobilů či hybridních vozů. Hlavním přínosem LPG je tak snižování emisí u nejstarší části vozového parku, u vozů, které by byly tak jako tak nadále v provozu, ovšem s mnohem většími emisními dopady.

Ačkoliv je LPG samo o osobě z hlediska emisí mimořádně čistým palivem, stávající výhoda v budoucnu nemusí být dostatečná. I proto se již několik let pracuje na technologiích a programech vedoucích k produkci bioLPG, tedy produktu, který v sobě spojuje chemické vlastnosti LPG a nízkoemisní původ / výrobu. BioLPG se produkuje uměle z obnovitelných zdrojů, a to bez fyzikálních či chemických rozdílů oproti tradičnímu fosilnímu LPG a je tedy s konvenčním LPG plně mísitelné. Pro konečného spotřebitele, respektive pro motor jeho vozu, nepředstavuje bioLPG žádnou změnu, není vyžadována žádná úprava motoru nebo chování řidiče.

Dle studie Atlantic Consulting (švýcarská poradenská firma zabývající se posuzováním vlivu technologií na životní prostředí) aktuálně tvoří světová produkce bioLPG cca 200 000 tun ročně a stále narůstá. V současnosti využívané technologie (vedlejší produkt při výrobě HVO) však umožňují výrobu bioLPG pouze na úrovni jednotek procent jeho celkové spotřeby. Dalším rozvojem a aplikací nových technologií je však možné dosáhnout v roce 2030 vyšší než 30 % podíl produkce LPG v kvalitě bio. Nejslibnější se jeví výroba z odpadní buničiny. Podle názorů odborné (chemické) veřejnosti je však zmiňovaná výroba z buničiny pro české podmínky nevhodná. Nicméně za využitelnou technologii s velkým potenciálem lze považovat například možnost fermentace cukrů a zejména pak hydrogenaci glycerinu z odpadních olejů v kombinaci s elektrolýzou při výrobě glycerolu.

#### 5.1.1.1 Scénáře pro vozový park

ČR patří k zemím s nejrozšířenějším vozovým parkem poháněným LPG v Evropě. Zejména prostřednictvím výhodné spotřební daně, která byla stanovena na dolní hranici stanovené evropskými daňovými předpisy, tu postupně vyrostla silná flotila vozů i související bohatá infrastruktura. Kvalifikovaný odhad aktuálního počtu vozů na LPG v Česku činí 170 000. Tyto vozy nyní přináší úsporu přes 70 000 tun CO<sub>2</sub> ročně oproti situaci, kdy by tatáž vozidla spalovala benzín.

<sup>20</sup> Studie společnosti Atlantic Consulting, respektive Well to Wheel Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context (Joint Research Center, European Commission, Institute for Energy and Transport, 2014)

### 5.1.1.2 Podmínky výroby a predikce vývoje užití bioLPG

Rychlost nástupu bioLPG závisí na zanalyzování potenciálu výroby bioLPG v ČR a případné státní podpoře, jelikož výroba bioLPG je finančně náročnější (dražší) než tradiční fosilní paliva. To souvisí i s možným vznikem výrobních kapacit v rámci ČR, pro které by mohla být uplatněna nějaká forma podpory. V této oblasti je nutné celou situaci zanalyzovat a identifikovat potenciál výroby a související aspekty v rámci ČR.

### 5.1.1.3 Predikce výrobců a distributorů vozidel na trhu ČR

Nedostatek nových vozů na trhu je způsoben především nevhodnou metodikou, kterou Evropská unie využívá k hodnocení GHG emisí z vozů nově dodávaných na trh. Ačkoli GHG emise jsou globálním problémem, působí vysoko v atmosféře, EU metodika zohledňuje pouze tu jejich část, která vzniká spalováním v motoru a je měřitelná na výfuku (tailpipe). U spalovacího motoru je ve výpočtu dokonce předpokládáno, že vůz jede na palivo 100 % fosilního původu.

Evropská komise je zavázána, aby do roku 2023 zvažila změnu metodiky a ve výpočtu emisí případně zohlednila celý životní cyklus paliva W-t-W. Pokud tato změna proběhne ("zvážit" neznamená povinnost změnu provést), může to přinést "reinkarnaci" nejen LPG pohonu. Upravená metodika by totiž měla zohlednit i nižší emise různých biopříměsí do standardních fosilních paliv, zatímco elektromobil bude zatížen národním energetickým mixem.

Ačkoli dnes řada automobilek stále má v nabídce LPG vozy, z výše uvedených důvodů je nutno předpokládat, že jejich tovární produkce bude klesat. Jakkoli lze takový vývoj považovat za nepříjemný (ale zřejmě realistický), je naštěstí trh vozů LPG tvořen především přestavbami. Podle dostupných statistik se podíl vozů nově uváděných do provozu k přestavbám pohybuje již dlouhá léta na poměru 1:10. V posledních letech došlo i u přestaveb k mírnému poklesu, který byl způsoben zejména stavem, kdy do „věku přestavby“ dozrály i modernější přímovstříkové motory, pro které ještě donedávna neexistovaly vhodné přestavbové sady. Tento problém je už technicky vyřešen a zhruba polovina firem, které přestavbové sady vyrábějí, již má v nabídce produkt určený právě pro motory s přímým vstříkem. Lze tedy předpokládat, že množství přestavovaných vozů se vrátí zpět na původní úroveň.

Z hlediska počtu vozů na trhu tak mohou nastat tři scénáře:

- Scénář **S** (stagnace) – počet vozů zůstane stabilizován na stávajícím počtu

Na trh LPG se budou postupně dostávat přestavěné vozy s přímým vstříkem. Ročně se podaří přestavět kolem 15 000 až 20 000 vozidel, čímž bude zajištěna průběžná obnova autoparku čítajícího 170 000 vozů. Spotřeba LPG tak ani neporoste, ani neklesne. Podmínkou takového vývoje je zachování sazby spotřební daně LPG na spodní hranici požadované Evropskou unií.

- Scénář **R** (růst) – počet vozů poroste k hranici až 250 000 vozů

Optimistický scénář vychází z cílového předpokladu DG MOVE (2018), že plynová paliva (CNG a LPG dohromady) si budou držet v dopravě asi 6 % podíl. Takové situace lze dosáhnout dalšími podpůrnými opatřeními stimulačními využívání LPG jako paliva. Jde například o nízkoemisní zóny ve městech, nižší dálniční poplatky, příspěvky na přestavby (přímá finanční podpora nebo bezúročně krátkodobé půjčky). Nárůst na 250 000 vozidel bude znamenat i zvýšení spotřeby LPG v dopravě na zhruba 150 000 tun ročně.

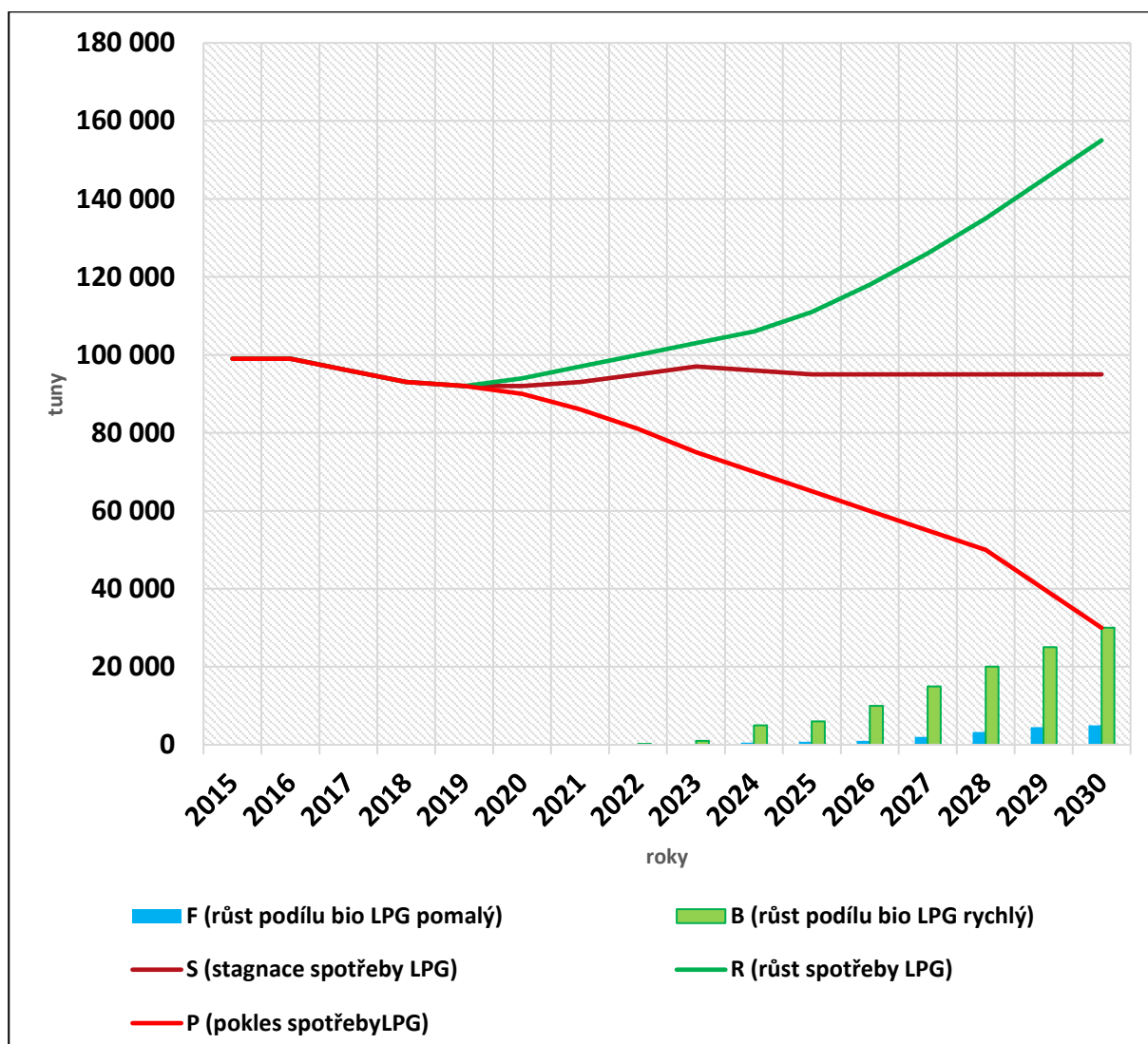
- Scénář **P** (pokles) – počet vozů bude pozvolna klesat a trh LPG během následujících 15 let zcela zanikne

K tomuto scénáři by mohlo dojít za situace, kdy by se stát začal k LPG stavět jako ke „špinavému“ palivu, jeho dnešní uživatelé by v něm již neviděli perspektivu a neměli by při obnově vozu zájem znovu investovat do přestavby. Méně LPG vozů v provozu bude postupně znamenat méně specializovaných servisů, méně plnicích stanic a klesající spirála nakonec povede k opuštění LPG jako motorového paliva. Takový vývoj si lze představit, v konečném důsledku ale bude znamenat, že 170 000 (a teoreticky až 250 000) vozů té nejhorší emisní třídy zůstane v provozu na původní



palivo – benzín, což bude mít na následek ve srovnání s dneškem nárůst emisí CO<sub>2</sub> i ostatních škodlivých látek. Všechny scénáře jsou zpracovány v grafu.

**Obrázek 26 Graf spotřeby LPG na CZ trhu – čárový graf znázorňuje vývoj celkové spotřeby, sloupcový znázorňuje potenciální podíl bioLPG**



Zdroj: ČALPG

Jako nejméně výhodným jeví scénář P, který nejenže nepřináší další úspory emisí, ale naopak emise z dopravy zvyšuje. Scénář S nabízí zachování stávajícího stavu a zajímavých emisních úspor v něm lze dosáhnout pouze za předpokladu rychlého růstu podílu bioLPG na trhu. Je-li však primárním cílem snižování emisí, je třeba se dále zabývat zejména scénářem R, tedy scénářem předpokládajícím růst prodeje LPG, ideálně v kombinaci s rychlejším růstem podílu bioLPG (tedy scénář RB). Takový scénář ovšem vyžaduje zásah státu v podobě podpůrných opatření, ideálně ve dvou rovinách. Rychlejší podíl bioLPG na trhu může zajistit investiční a výrobní podpora bioLPG. Nárůst vozů na LPG v provozu zřejmě nelze dosáhnout motivací k nákupu nových vozů – tam již bylo maxima dosaženo, trh se navíc nyní potýká s nedostatkem těchto vozů a řada automobilek plynové pohony pomalu opouští. Nevyužitý potenciál je ale v prostoru přestaveb starších vozů na palivo LPG, přestavby navíc směřují do nižší příjmové části spotřebitelského trhu a aktuálně jsou (a zřejmě i budou) jedinou alternativou, která umožňuje snižovat emise starších vozů v provozu.

### 5.1.2. Popis bariér a omezujících faktorů, které brání naplnění predikce

Mezi podstatnou bariéru a omezující faktor patří slabá, dokonce spíše negativní motivace automobilek vyrábět vozy s LPG pohonem. Situace se může zlepšit po změně metodiky počítající emise z nově prodávaných vozů z „tailpipe“ na „Well-to-wheel“ po roce 2023.

Česká republika není schopna tuto situaci aktuálně jakkoli ovlivnit, dojde-li k jednáním na úrovni EU, měla by změnu metodiky podpořit. LPG má naštěstí výhodu v tom, že se na trh dostávají vozy v podobě přestaveb starších benzínových vozidel.

### 5.1.3. Financování mobility v oblasti LPG

LPG nebylo historicky nikdy přímo finančně podporováno. Jeho rozvoj nastal přirozeně a komerčně, a to díky několika faktorům:

- spotřební daň na LPG byla stanovena při spodní hranici sazby požadované EU (minimální sazba EU je 125 EUR/t, tj. 3 260 CZK/t (1:26), v ČR 3 933 CZK/t)
- výstavba plnicí stanice LPG není (ve srovnání s čerpací stanicí pohonných hmot nebo CNG) finančně náročná (jde o částku mezi 0,5 až 1 milionem Kč)
- logistika dopravy probíhá v podobném řetězci jako distribuce pohonných hmot, což vedlo k vytvoření vysoce konkurenčního dodavatelského prostředí a minimalizaci distributorské marže
- nízká cena plnicí stanice i větší počet distributorů pak společně vedly k nasycení trhu na straně nabídky (900 plnicích stanic), což v důsledku znamená i minimalizaci marže pro čerpací stanice a nízkou cenu pro zákazníka
- dostatečně rozvinutá síť plnicích stanic a nízká cena paliva jsou benefity motivující spotřebitele k přechodu k LPG a jeho dlouhodobému využívání

## 5.2 Syntetická paliva

Syntetická paliva, označovaná také „PtX“ (power-to-X) nebo „e-fuels“, jsou kapalná nebo plynná paliva určená pro použití ve vozích s motorem s vnitřním spalováním (ICE).

V oblasti dekarbonizace dopravy má velký potenciál využití tzv. syntetických paliv, při jejichž použití vzniká omezené nebo nulové množství emisí CO<sub>2</sub> (viz např. pilotní projekt AUDI ve Wertle, kde je pro výrobu zemního plynu použita solární energie, což ve výsledku znamená možnost CO<sub>2</sub> neutrální jízdy konvenčním vozem, jen mírně upraveným pro jízdu na stlačený zemní plyn). Obdobně lze vyrábět také např. syntetickou naftu. Nicméně Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 2019/631 ze dne 17. dubna 2019, stejně jako předchozí související předpisy EU, zohledňují pouze emise z vozidel TtW (Tank to Wheel) a nikoliv celkové emise související např. s výrobou vozu nebo emisemi vznikajícími během výroby paliv WTW (Well to Wheel) nebo „Cradle to Grave“. **Výrobci ani jiní potencionální investoři tedy nejsou legislativou EU motivováni do projektů syntetických paliv investovat.** Tím je zcela opomíjena velmi zajímavá alternativa k v současnosti preferované dekarbonizaci pomocí bateriových vozů (které jsou v logice legislativy EU počítány jako zcela bezemisní) která by pomocí syntetických paliv umožnila postupně dekarbonizovat osobní i komerční dopravu s využitím konvenčních technologií umožňujících výrazné snížení rizik revolučního přechodu na jiný druh pohonů, včetně vozového parku, který je již dnes na silnicích. V roce 2023 má být finalizována revize výše uvedeného nařízení a lze předpokládat, že otázka zohlednění tzv. syntetických paliv v legislativě EU bude patřit mezi jedno z klíčových témat. Stejný princip nulové motivace výrobců automobilů z pohledu předpisů EU platí i pro využití fosilních paliv s nižší následnou produkcí CO<sub>2</sub> a obnovitelných biopaliv. U syntetických paliv navíc nedochází k přímé zátěži životního prostředí potřebou využití zemědělské půdy a k omezení z důvodu nedostupnosti jakékoliv druhotné suroviny nezbytné pro výrobu biopaliv. Jde tedy o zásadní vstup do principu technologické neutrality, protože jsou výrobci motivováni pouze k technologiím, které neprodukují CO<sub>2</sub> při vlastní jízdě.

### Přínos syntetických paliv

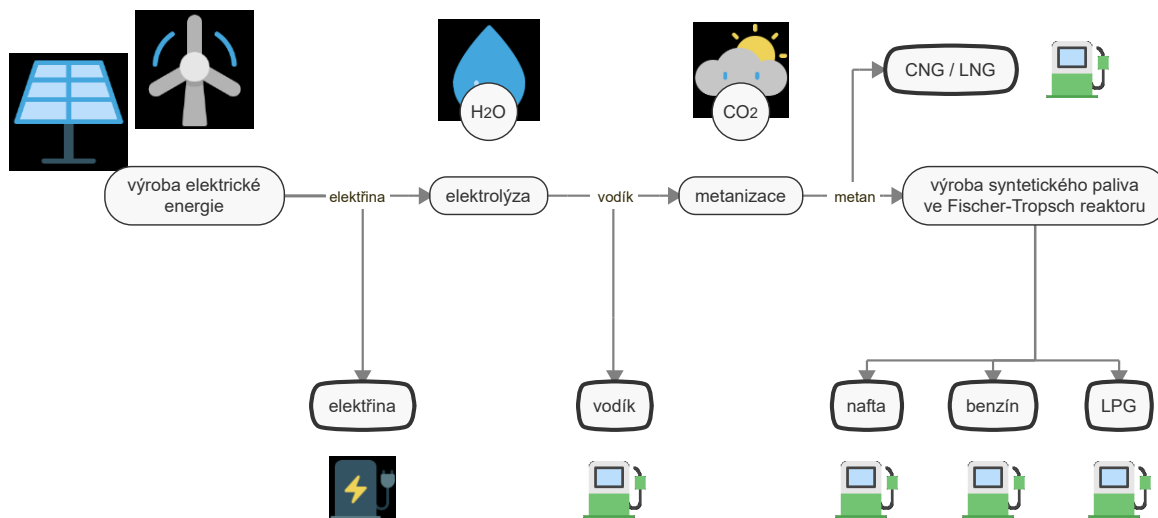
Hlavním důvodem, proč technologie syntetických paliv vznikla a je dále vyvíjena, je skutečnost, že dekarbonizace dopravy není myslitelná bez dalšího využívání kapalných paliv. Elektřina ze zásuvky má, a ještě dlouhou dobu bude mít, zásadní technologická omezení zejména v těžké nákladní, lodní a letecké přepravě. Pro tyto typy přepravy jsou kapalná nebo plynná paliva nezbytností. Stejně tak je nutno počítat s potřebou a nasazením dlouhodobě skladovatelných zdrojů energie například u vozidel armády nebo integrovaného záchranného systému. Z krátkodobějšího hlediska je obrovským přínosem syntetických paliv to, že jsou plně kompatibilní (libovolně mísitelná) s konvenčními fosilními zdroji. Nevyvolávají tak naprosto žádné náklady na rozvoj distribuční infrastruktury. Výhodou také je, že ani z pohledu konečného zákazníka (řidiče lehkého osobního vozu) nejde o žádnou změnu – do stejného vozu u stejné pumpy tankuje chemicky a fyzikálně stejné palivo. Přitom právě odpor části veřejnosti proti revolučním změnám může být jednou z klíčových komplikací rychlejší dekarbonizace dopravy.

Podle studií, které se zabývaly různými scénáři dekarbonizace dopravy (např. Ricardo: Impact Analysis of Mass EV Adoption and Low Carbon Intensity Fuels Scenarios) se ukazuje, že pomalejší proces elektrifikace a větší nasazení syntetických paliv a biopaliv vyšších generací je ve srovnání s rychlou elektrifikací výrazně ekonomičtější a přináší rychlejší a vyšší emisní úspory. Syntetická paliva tak mohou v blízké budoucnosti sehrát při plnění závěrů COP21 klíčovou roli.

## Popis výroby syntetických paliv

Výhodou níže popisované technologie je, že může být využita v malých decentralizovaných výrobnách. Tím se snižují náklady na vstupy na jedné straně a na distribuci na straně druhé.

Obrázek 27 Schéma výroby syntetických paliv



Zdroj: SČS – Unie nezávislých petrolejářů

Primárním energetickým vstupem je elektřina. Samozřejmě je možno využívat jako zdroj elektřinu ze sítě. Úspory emisí proti běžným palivům pak závisí na složení energetického mixu. Elektrolýzou vody je získáván čistý vodík.

Druhou vstupní surovinou je kyslíčník uhličitý (CO<sub>2</sub>). Může jít jak o vzdušný CO<sub>2</sub> (získávan z okolního prostředí) nebo o odpadní produkt z jiné technologie. V takovém případě se opět projevuje výhoda decentralizované výroby, výrobní jednotka může být umístěna přímo u zdroje CO<sub>2</sub>.

Syntézou H<sub>2</sub> a CO<sub>2</sub> (metanizací) je získáván čistý metan (e-metan). Ten může být přímo využíván (tankování / vtláčení do sítě) nebo dále zpracován.

V případě dalšího zpracování pokračuje e-metan do Fischer-Tropschova reaktoru, kde je z něj dále vyráběn komplikovanější uhlovodík. Podle nastavení jednotky může jít o e-LPG, e-diesel, e-benzín.

Koncept e-paliv je primárně založen na „čistých“ vstupech, tedy na produkci elektřiny z obnovitelného zdroje. V případě vhodného umístění jednotky může jít i o vlastní čistý zdroj (větrná energie, solární zdroj apod.). Zajímavou alternativou je ale také využívání přebytků v síti – v energetickém systému založeném na obnovitelných zdrojích dochází ke ztrátě až 30 % vyrobené energie. Pouhé využívání přebytků v síti má sice dopad na kapacitu a ekonomiku výroby, ale výrobní jednotku lze nastavit libovolně, a tak upřednostnit vstupní náklady nebo výrobní kapacitu podle aktuálních možností a potřeby.

### Výhody a nevýhody

Popsaná technologie má řadu výhod a samozřejmě i nevýhody. Mezi jednoznačné výhody patří již zmíněná možnost decentralizované výroby, tedy instalace jednotky v místě, kde je k dispozici odpadní CO<sub>2</sub>. Další výhodou je možnost využívání přebytků elektrické energie v síti. Obrovskou výhodou jsou nulové náklady na budování nové distribuční sítě a okamžitá možnost využití paliva ve vozech, které jsou aktuálně v provozu. Nevýhodou je v tuto chvíli poměrně nákladná technologie, tak tomu ale je v podstatě u všech známých alternativních technologií, majících ambice nahradit fosilní paliva v dopravě. Z výrobního schématu je také patrné, že ve srovnání s vodíkem jako přenašečem energie má syntetické palivo nižší přímou účinnost. Tato nevýhoda je vyvažována neexistujícími náklady na rozvoj distribuční infrastruktury, menšími bezpečnostními riziky při

přepravě finálních produktů a snadnou, levnou a dlouhodobou skladovatelností vyráběného produktu.

### Úspory emisí

V ideálním případě jsou syntetická paliva emisně neutrálním produktem (CO<sub>2</sub> emitované při spalování motorem vozidla odpovídá množství, které bylo ve výrobním procesu odčerpáno z ovzduší). Při zahrnutí emisních nákladů výroby dochází zhruba k 80 % úspoře proti klasickým fosilním palivům. Ačkoli sám palivový cyklus je ve srovnání s přímým využitím vodíku méně efektivní, vznikají při výrobě dále využitelné vedlejší produkty (odpadní teplo, vosky apod.), při započtení jejich využití se tak výrobní efektivita dostává vysoko nad 90 %.

### Aktuální stav a možnosti využití syntetických paliv v ČR

Syntetickými palivy se zabývají v Evropě především německé firmy. Firma Audi provozuje testovací jednotku ve Wertle (syntetický zemní plyn). Druhá jednotka ve švýcarském Laufenburgu (syntetická nafta) je v přípravě.

V České republice aktuálně žádný vývoj neprobíhá.

Investiční náklady na výrobní jednotku o výkonu 2 MW se dnes pohybují do 100 milionů Kč, při umístění u zdroje CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> není odčerpáváno z ovzduší) může být cena i poloviční. Se vzrůstajícím výkonem náklady rapidně klesají, u jednotky 8 MW jde asi o 300 milionů Kč.

Podle německé studie (*Frontier Economics: Synthetic Energy Sources – Perspectives for German Economy and International Trade*) může rozvoj produkce syntetických paliv v decentralizovaných jednotkách přinést až 175 000 nových přímých pracovních míst.

I podle studie švýcarské společnosti Prognos zpracované společně s Fraunhoferovým Institutem (*Status and Perspectives of Liquid Energy Sources in the Energy Transition*) jsou syntetická paliva nepostradatelnou součástí dekarbonizace v dopravě. Přitom je potřeba investovat do dalšího vývoje a zefektivnění elektrolýzy, syntézy i získávání CO<sub>2</sub> z ovzduší, aby mohla syntetická paliva v dohledné budoucnosti konkurovat fosilním palivům i bez subvencí. Ačkoli jde o známou technologii, jsou syntetická paliva teprve na počátku plošného nasazení. K tomu je nezbytný další vývoj, který musí přinést další zefektivnění výrobního procesu.

S ohledem na tradice chemické výroby v Česku by bylo vhodné investičně podpořit jednu nebo více testovacích výrobních jednotek, což by mohlo při očekávaném budoucím rozšíření syntetických paliv přinést tuzemskému průmyslu určitý technologický náskok a s tím spojené nesporné výhody.

## 5.3 Paliva na bázi čpavku

### Historie využití čpavku v dopravě

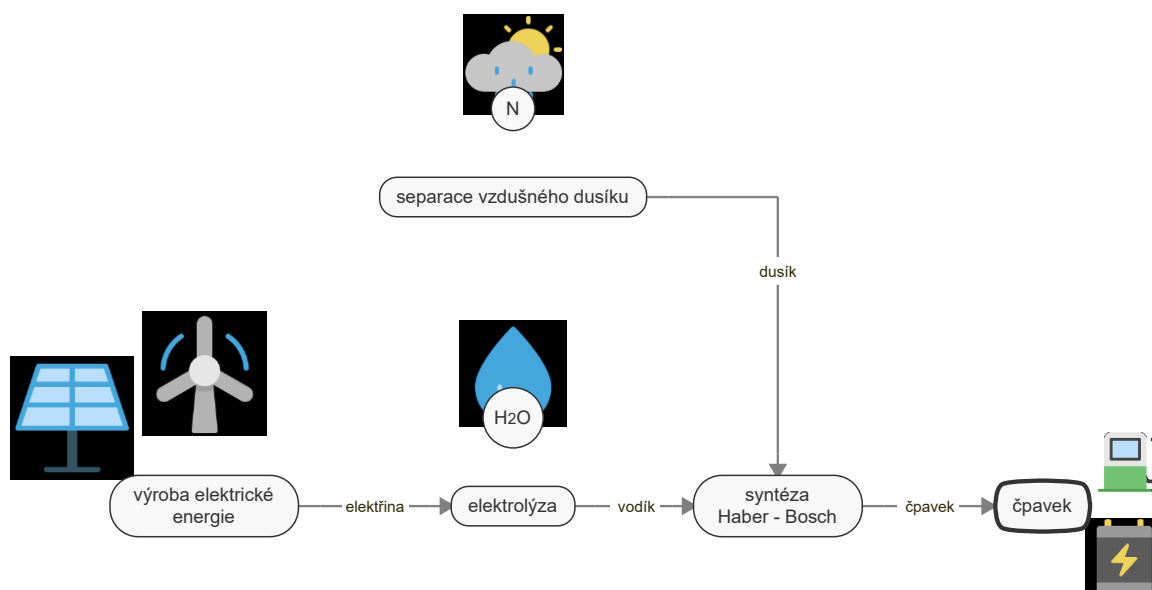
Čpavek (amoniak) je podle objemu výroby druhá nejběžnější a nejrozšířenější chemická sloučenina. V roce 2006 byla její celosvětová výroba odhadována na 146 milionů tun. Přes 80 % výroby je využíváno v zemědělství (hnojiva). Čpavek jako motorové palivo byl používán již před rokem 1900, většího rozšíření se mu dostalo až za 2. světové války v Belgii, po válce byl ale projekt zastaven pro nadbytečnost, protože byly k opět k dispozici dostatečné objemy klasických ropných paliv.

### Tradiční a „bezemisní“ výroba čpavku

Typickým zdrojem pro výrobu čpavku je „fosilní“ zemní plyn. Ve snaze snižovat emise skleníkových plynů v průmyslu byl zdokonalen alternativní výrobní proces založený na Haber – Boschově syntéze.

Primárním energetickým vstupem je elektřina z obnovitelného zdroje, která je využita při elektrolýze na získání vodíku z vody. Separací se z okolního ovzduší získává další surovina, dusík. Haber-Boschovým procesem je pak z obou surovin vyráběn syntetický čpavek, viz přiložené schéma.

Obrázek 28 Schéma výroby „nízkoemisního“ (var. bezemisního) čpavku



Zdroj: SČS – Unie nezávislých petrolejářů

Takto vyráběný čpavek je zcela bezemisním zdrojem, protože ani při jeho výrobě a samozřejmě ani při následném využití nevznikají žádné emise skleníkových plynů.

Pokud je k výrobě používána elektrická energie z rozvodné sítě, je možno technologii nastavit pouze k odběru špiček, které by jinak nebyly využity. I v takovém případě lze teoreticky hovořit o bezemisním zdroji, protože využití takové energie nezvyšuje produkci CO<sub>2</sub>.

### Novodobé možnosti využití čpavku v energetice a dopravě

#### Energetika

Bezemisně vyrobený čpavek je samozřejmě možno používat jako náhradu běžného čpavku v zemědělství, chemické výrobě, průmyslu. Novou možností je využití čpavku jako úložiště energie. Rozložením čpavku lze získat čistý vodík, kterým je dále poháněn palivový článek. Tato „čpavková baterie“ má sice v porovnání s běžnou baterií vyšší ztráty, ale má také významné výhody. Čpavek lze poměrně snadno a beze ztrát uchovávat velmi dlouhou dobu (zatímco elektrická baterie se časem vybíjí). Zároveň není pro uchování energie potřeba energeticky a environmentálně náročných procesů výroby baterie obsahující lithium, kobalt a další prvky.

Využití „čpavkové baterie“ se tak nabízí jak pro vykrývání špiček výroby a spotřeby (podobně jako přečerpávací elektrárna) tak pro dlouhodobější skladování vyrobené energie.

#### Doprava

Využití čpavku v dopravě se ubírá dvěma cestami.

Přímé spalování čpavku v motoru s vnitřním spalováním (ICE) navazuje na původní využití čpavku jako paliva během 2. světové války. V roce 2008 si americká firma Caterpillar nově takový motor patentovala a dál pracuje na jeho vývoji. S ohledem na to, že čpavek hoří poměrně pomalu, jde o dual-fuel motor, kde druhým palivem, které kompenzuje nevýhody čpavku, je nafta nebo benzín. Podobným směrem se ubírá i Xiamen University v Číně, Korean Institute for Energy Research, Hydrofuel v Kanadě nebo Iowa State University.

Japonská Toyota jako druhé palivo využívá přímo vodík. Výhoda je samozřejmě v potřebě pouze jedné palivové nádrže ve voze (a nižší hmotnosti vozidla), protože vodík se vyrábí těsně před jeho použitím přímo ze čpavku.

Druhou možností je využití čpavku jako přenašeče vodíku pro palivový článek. Této variantě je nejvíce pozornosti věnováno v Japonsku. Toyota představila plán na vybudování vodíkové ekonomiky v regionu, kde je její hlavní sídlo. Součástí plánu je i nasazení amoniaku jako přenašeče vodíku pro palivové články jak v dopravě, tak při energetickém zásobování domácností. Australská Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation naopak testuje vodíkovou čerpací stanici, na kterou je vodík dodáván v podobě čpavku a k jeho konverzi dochází až při tankování vozidla. Výhodou tohoto procesu je úspora nákladů na distribuci a skladování vodíku na jedné straně a využití „klasického“ vodíkového vozu na straně druhé.

### Výhody a nevýhody

Ve srovnání s přímým využitím elektrické energie je účinnost čpavkových technologií samozřejmě nižší. Oproti distribuci rozvodnou sítí totiž přibývá náklad na syntézu čpavku a ve voze před využitím v palivovém článku musí naopak dojít jeho rozkladu. Ve srovnání s vodíkovými technologiemi také v účinnosti mírně zaostává, ale – již nyní je k dispozici jednoduchá výrobní metoda, čpavek umíme snadno přepravovat, skladovat i plnit do vozů, přičemž obsah energie na jednotku objemu je asi o 50 % vyšší než u vodíku.

**Tabulka 15 Porovnání charakteristik čpavku, metanu a vodíku**

	Zkapalněný vodík (H <sub>2</sub> )	Amoniak (NH <sub>3</sub> )	Zkapalněný metan (LNG) (CH <sub>4</sub> )
Bod varu (°C)	-253	-33	-162
Hustota energie (MJe/m <sup>3</sup> )	4.800	6.800	11.400
Ztráta při skladování (%/6 měsíců)	5,5	0,6	3,0
P2P účinnost (%)	34	30 až 39	28
Riziko	Explozivní, kryogenní	Toxický	Explozivní, kryogenní

Zdroj: Cerulogy

Další výhodou je možnost výroby v malých lokálních výrobních jednotkách, což snižuje zejména náklady na distribuci. Produkce nemusí probíhat v nepřetržitém procesu, je možno ji spouštět v okamžicích, kdy je v síti nadbytek elektrické energie (ekonomice systému samozřejmě pomáhá nákup elektřiny za zápornou cenu).

Rizikem širšího využití čpavku je jeho toxicita. Toto riziko však není nutno přeceňovat, protože čpavek je poměrně rozšířeným produktem a s jeho využitím, skladováním a přepravou jsou již značné a dlouhodobé zkušenosti.

Ve srovnání s „konkurenty“, tedy syntetickým metanem a vodíkem má čpavek nižší náklady na transport a skladování.

Závěry studie „*What role for electromethane and electroammonia technologies in European transport's low carbon future*“ (Cerulogy, Chris Malins, 2018) preferují lehce čpavek před syntetickým metanem. Environmentální přínos obou paliv však zásadně závisí na původu energie použité na jeho výrobu.

### Aktuální situace

Japonsko předpokládá, že čpavková technologie je schopna velmi rychlého nasazení, a to již v letech 2020 až 2023. V porovnání s vodíkem je její využití snazší a přináší menší rizika. Na evropském trhu jsou v dispozici malé výrobní jednotky s produkcí 1 000 až 20 000 t čpavku ročně. Většina vývojových pracovišť zabývajících se čpavkem v energetice a dopravě pochází z Japonska, Austrálie, USA a Kanady.

Cílem dalšího vývoje je snižování produkčních nákladů, aby se „čpavková cesta“ stala plně konkurenceschopnou. Cestou je například náhrada Haber-Boschova procesu procesem, který nevyžaduje vysoké teploty a tlak a vysokou čistotu  $H_2$  a  $N_2$  (Institute for Sustainable Process Technology, NL). Plně komerční nasazení čpavkových technologií v energetice a dopravě se předpokládá v roce 2030 (Siemens, 2015), novější studie již pracují s rokem 2025.

### **Možnosti čpavkových technologií v Česku**

Výroba a využití čpavku má v České republice poměrně dlouhou a bohatou tradici, zapojení vědy a výzkumu do rozvoje těchto technologií se přímo nabízí. Překážkou jsou zřejmě jen vysoké investiční náklady na výstavbu testovacích provozů.



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled daňových úlev pro elektrická vozidla v rámci EU .....	25
Tabulka 2 Projekce počtu vozidel - nízký scénář .....	29
Tabulka 3 Projekce počtu vozidel - střední scénář .....	29
Tabulka 4 Projekce počtu vozidel - vysoký scénář .....	29
Tabulka 5 Očekávaný celkový počet elektrovozidel typu BEV a PHEV .....	30
Tabulka 6 Predikce počtu EV dle SDA .....	30
Tabulka 7 Projekce počtu dobíjecích stanic .....	31
Tabulka 8 Srovnání kategorií lokalit .....	33
Tabulka 9 Stanovení úspory emisí skleníkových plynů během úplného životního cyklu (W-t-W) biopaliva .....	51
Tabulka 10 Predikce vývoje vozového parku v ČR (podle druhů vozidel).....	58
Tabulka 11 Predikce spotřeby zemního plynu v dopravě v ČR (mil. m <sup>3</sup> ).....	59
Tabulka 12 Objemy biometanu (m <sup>3</sup> ) ve třech variantách (V – 14%, V – NKEP, V – BioReal) v mixu se zemním plynem.....	67
Tabulka 13 Dílčí milníky pro jednotlivé segmenty dopravy k roku 2030 a 2040 .....	72
Tabulka 14 Predikce pro jednotlivé typy silničních vozidel z hlediska ročních prodejů a celkového podílu na trhu v letech 2030 a 2050 .....	72
Tabulka 15 Porovnání charakteristik čpavku, metanu a vodíku .....	87

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vývoj emisí z dopravy v letech 2000-2018 .....	10
Graf 2 Produkce CO <sub>2</sub> jednotlivými druhy dopravy v letech 1993-2017 .....	11

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1	Předběžná struktura programu Horizon Europe.....	14
Obrázek 2	Přehled typů elektrických vozidel z hlediska pohonu.....	19
Obrázek 3	Schéma modelu dobíjení, CPO i EMP stejná osoba .....	32
Obrázek 4	Schéma model dobíjení s více nezávislymi EMP .....	33
Obrázek 5	Přehled veřejných plnicích stanic CNG a LNG v ČR.....	47
Obrázek 6	Graf vývoje prodeje CNG v ČR (v mil. m <sup>3</sup> ) .....	47
Obrázek 7	Graf registrací CNG vozidel v Centrálním registru vozidel dle roku výroby .....	48
Obrázek 8	Rozmístění plánovaných LNG plnicích stanic přímo na hlavních dopravních tazích ....	49
Obrázek 9	Přehled bioplynových stanic a jejich vzdálenost k plynovodům.....	50
Obrázek 10	Graf úspor emisí CO <sub>2</sub> (t) v dopravě náhradou zemního plynu biometanem V – PA....	51
Obrázek 11	Graf úspor emisí CO <sub>2</sub> (t) v dopravě náhradou zemního plynu biometanem V – BAU .	52
Obrázek 12	Graf úspora emisí CO <sub>2</sub> (t) v dopravě náhradou zemního plynu biometanem V – BP..	52
Obrázek 13	Graf predikcí vývoje vozového parku v ČR .....	58
Obrázek 14	Graf predikce spotřeby zemního plynu (m <sup>3</sup> ) v dopravě v ČR.....	59
Obrázek 15	Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – 14 %).....	63
Obrázek 16	Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – NKEP) pro V – PA.	64
Obrázek 17	Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – NKEP) pro V – BAU .....	64
Obrázek 18	Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – NKEP) pro V – BP .	65
Obrázek 19	Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – BioReal) pro V – PA .....	65
Obrázek 20	Graf predikce objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – BioReal) pro V – BAU .....	66
Obrázek 21	Graf predikcí objemů biometanu v mixu se zemním plynem (V – BioReal) pro V – BP .....	66
Obrázek 22	Přehled a plán vodíkových plnicích stanic .....	74
Obrázek 23	Počet vodíkových autobusů .....	76
Obrázek 24	Počet vodíkových automobilů .....	77
Obrázek 25	Počet plnicích stanic.....	77
Obrázek 26	Graf spotřeby LPG na CZ trhu – čárový graf znázorňuje vývoj celkové spotřeby, sloupcový znázorňuje potenciální podíl bioLPG .....	81
Obrázek 27	Schéma výroby syntetických paliv .....	84
Obrázek 28	Schéma výroby „nízkoemisního“ (var. bezemisního) čpavku .....	86