

e-Road Písek - Deggendorf

Analýza dopadu e- mobility na životní prostředí a trvale udržitelný rozvoj

Projekt č. 093

TSI Písek, z.s.
15.11.2018



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Obsah

Vliv e-mobility na životní prostředí v municipalitách	2
Výhody.....	2
Shrnutí	3
Nevýhody.....	3
Shrnutí	4
Požadavky	5
Technická řešení	6
Průběh nabíjení	6
Externality tradiční dopravy.....	7
Doporučení	8
Vliv e-mobility na živé organismy.....	10
Hluk	10
Znečištění prostředí	10
Toxický odpad.....	11
Vliv e-mobility na ekologii	13
Stav ovzduší.....	14
Nevýhody e-mobilů na životní prostředí.....	16
Další dopady	16
Posouzení vlivu e-mobility na kvalitu života obyvatel v sídelních útvarech.....	17
Ekonomické indikátory	18
Zdravotní stav	20
Kvalita životního prostředí.....	20
Kultura	20
Jak elektromobilita přispívá k udržitelnému rozvoji?.....	20
Legislativní nástroje	21
Plánované změny legislativy	22
Posouzení rozvoje e-mobility z hlediska zdrojů elektrické energie – obnovitelné a neobnovitelné zdroje	23



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Elektromobilita a obnovitelné zdroje.....	23
Elektromobilita a energetická síť	23
Celková ekologická zátěž elektromobilu.....	24
Seznam obrázků	26
Reference.....	27



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Vliv e-mobility na životní prostředí v municipalitách

Výhody

Elektromobil, který je poháněn elektromotorem, má oproti tradičním spalovacím motorům několik výhod. Jednodušší není pouze nastartování, ale také konstrukce, která nemusí zahrnovat takové součásti, jako je převodovka, diferenciál, či hnací hřídele. Jednodušší je i provoz, jelikož odpadá nutnost vyměňovat provozní kapaliny, maziva nebo filtry. Díky jednodušší stavbě je elektrovozidlo také lehčí a kompaktnější motor je možné umístit do kol (Pechman, 2016). Tyto vlastnosti umožňují elektrovozidlům pohybovat se s lepší dynamikou (Moravec, 2017).



Obrázek 1 - How does an Electric Car work? | Tesla Model (Youtube)

I když existuje mnoho debat ohledně vypouštění emisí a z jaké míry se na nich elektromobily přímo i nepřímo podílejí, je nutné uznat, že elektřinu je možné vyrábět z obnovitelných zdrojů, čímž by dopad na ovzduší byl nulový. V dnešní době je ale v České republice jen malá pravděpodobnost, že elektřina, která je použita na pohánění elektrovozů, pochází z obnovitelných zdrojů. Proto je tedy nutné podotknout, že ač může být elektrické vozidlo poháněné silou vznikající například v uhelných či plynových elektrárnách, je produkce emisí přesunuta do oblastí elektráren samotných, takže nedochází ke znečištění ovzduší například přímo v městech (Pechman, 2016).

Vzhledem k současné krizi zhoršující se kvality ovzduší a hluku představuje elektromobilita vhodné řešení pro města i aglomerace, jelikož může přispět k čistějšímu ovzduší a tím podpořit obecně lepší zdravotní styl obyvatel (Janoušek, 2014).

Důvod, proč jsou elektricky poháněná vozidla vhodná pro městskou osobní i hromadnou dopravu, je nižší výkon, v rámci kterého dokáže elektromotor fungovat alespoň stejně tak



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

dobře, jako tradiční spalovací motor. Elektromotor dokáže plyně a na maximální výkon pracovat ve velmi široké škále otáček, což mu umožňuje lépe zvládat náhlé a prudké zvýšení zatížení, kterým se vyznačuje právě provoz v městském prostředí. A jelikož motor běží pouze, když se vozidlo pohybuje, dochází k úspoře energie při zastaveních (Pechman, 2016).

Díky těmto vlastnostem je elektrický pohon velmi vhodným řešením pro MHD. Trasy, které denně autobusy urazí, jsou charakterizované krátkými dojezdy, které ve většině případů nepřesahují 150 km, a také častými zastávkami. Vzhledem k tomu, že autobusy často staví a rozjíždějí se, je výhodou i možnost rekuperace. Kromě možnosti samodobíjení při provozu je také možné elektrobuses dobíjet i mimo depo, například na jednotlivých zastávkách. (Pechman, 2016).

Velké výhody elektromobility uznává i správa na národní úrovni v dokumentu „*Národní akční plán čisté mobility*“. Hlavním cílem v této oblasti je omezit negativní dopady dopravy na životní prostředí a snížit závislost na kapalných palivech. Mezi plánovanou podporu by ze strany státu měly patřit například různé výhody pro majitele e-vozů (Jungwirth, 2017).

Obzvláště ve velkých metropolitních oblastech a aglomeracích je velkou výhodou elektrických vozů snížení venkovní teploty. Tradiční spalovací motory velkou část energie nevyužijí a uvolňují ji v podobě tepla. Tento problém z velké části u elektrovozidel odpadá. Výpočty pro čínský Peking ukázaly, že by mohlo dojít k ochlazení města až o 2°C, pokud by došlo k přechodu na elektrický pohon (Zielinski, 2015).

Shrnutí

- Vysoká účinnost a maximální výkon v širokém rozmezí otáček s maximálním točivým momentem už od nejnižších otáček
- Jednoduchá manipulace a údržba
- Jednodušší stavba motoru umístěného rovnou na kolech
- Bez nutnosti starat se o velké množství součástí a provozních kapalin
- Bez přímých emisí
- Bez hluku
- Možnost pohánět elektřinou z obnovitelných zdrojů

Nevýhody

Jak už bylo řečeno, produkce emisí je v současné době spojena i s elektromobily, protože ještě neexistuje natolik sofistikovaná distribuční síť, která by spoléhala na obnovitelné zdroje. V České republice obecně je jen malý podíl elektráren, které by využívaly obnovitelné zdroje.



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Dalším velkým problémem je v současné době cena elektrických vozidel, ať už jsou to kola, skútry, automobily či autobusy. Vysoká finanční náročnost je daná drahými technologiemi, které jsou potřebné pro výrobu bateriových technologií.

Velkou zátěží je i vytápění či klimatizace vozu, které výrazně ovlivňují jeho dojezd. Tyto funkce, bez kterých se dnes vozidla neobejdou, jsou zátěží v řádech 10 % nabitě kapacity, z čehož vyplývá, že krátké tratě dokáží vozidla zvládnout, ale při dlouhých trasách by došlo ke zhoršení kvality péče o zákazníky (Pechman, 2016).

Pokud se bavíme o vozidlech, která mají interní úložiště energie, je také otázkou způsob dobíjení a životnost akumulátorů. Pro současné uživatele je příhodnější, pokud je vozidlo nabito co nejdříve, ale z dlouhodobého hlediska tento přístup ve většině případů znamená sníženou životnost akumulátorů. Vzhledem k náročné recyklaci a likvidaci vyřazených akumulátorů je i toto nevýhoda elektrovozidel (Pechman, 2016).

V poslední době se v médiích objevilo mnoho zpráv o státní podpoře elektromobility v Norsku, která vedla k rapidnímu nárůstu prodeje elektrických osobních vozidel. I když má Česká republika v současné době vypracovaný národní akční plán týkající se čisté mobility, v současné době podpora ze strany státu výrazně pokulhává za ostatními zeměmi, což je jedním z důvodů, které zabraňují nárůstu popularity elektrických vozidel.

Z všeobecného popisu konstrukce akumulátorů je také známo, že pokud dojde k jeho poškození, dostávají se do okolí jedovaté látky a kovy, které jsou pro výrobu používány. V extrémní situaci může dojít i ke vznícení článků (Moravec, 2017).

Velkou překážku dnes také tvoří krátký dojezd elektrických motorů, které v současné době nemohou konkurovat tradičním spalovacím a vznětovým motorům. Z ekonomického hlediska je tedy paradoxní pořizovat vůz, který má krátký dojezd, avšak technologie jsou velmi drahé. Konkurenceschopnost elektrovozidel přijde s pokrokem, který v současné době čeká právě technologie výroby baterií a zvyšování dojezdu, ale také například délka dobíjení akumulátoru (Moravec, 2017). S rozvojem těchto technologií dojde také k nárůstu počtu vyrobených elektrovozidel, což také přispěje ke snížení nákladů díky úsporám z výroby ve velkém (Augenstein, 2015).

Shrnutí

- Produkce emisí při dobíjení vozidel
- Vysoká pořizovací cena
- Energetická náročnost funkcí interiéru
- Omezená životnost akumulátoru
- Nedostačující veřejná podpora
- Krátký dojezd



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

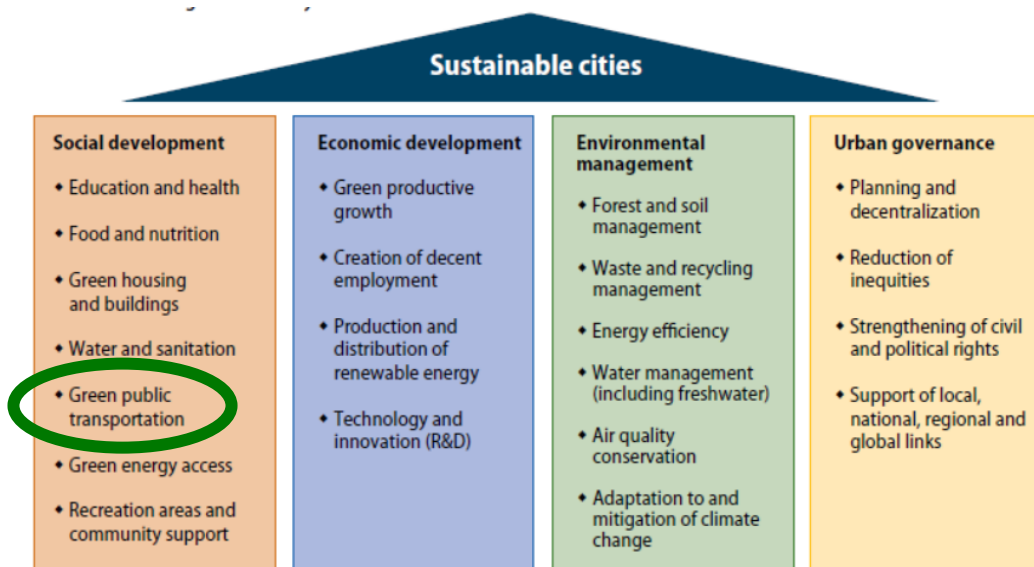
Požadavky

Pokud jde o požadavky na dobře vybraný elektrický vůz, je důležité se zaměřit na následující oblasti

- Typ akumulátoru
- Typ pohonu
- Velikost vozidla
- Reliéf
- Typ tras
- Možnosti dobíjení

Díky správné specifikaci pak bude vůz nejen optimálně zatěžován, ale zároveň také bude plnit normy v oblasti ekologie či hluku a tím pádem bude vhodný pro provoz například v historických částech měst (Pechman, 2016).

Pokud se města chtějí profilovat svou udržitelností a přístupem Smart City, potom je čistá mobilita jedním z pilířů, na kterých je nutné stavět.



Obrázek 2 - UN/DESA, Development Policy and Analysis Division

Je nutné vytvořit takovou síť MHD, aby to napomohlo nejen snížit dopad na životní prostředí, ale také aby to napomohlo celkovému snížení počtu vozidel na silnici (World Economic and Social Survey, 2013). Zaměřením by tedy neměla být jen obnova vozového parku, ale také veřejné akce na podporu rozšíření povědomí a možnosti alternativního způsobu přepravy v rámci města.



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Technická řešení

V současné době se několik výrobců zaměřuje na výrobu elektrických autobusů.

Značka	Model	Dojezd
Siemens	Rampini	100 km
	Solaris	260 km
Libchavy a Cegelec	SOR EBN 11	150 km
	SOR EBN 9,5	100 km
Škoda	PERUN HP	30 km
	PERUN HE	150 – 200 km
	E'City	-
VDI Bus & Coach	VDL Citea SLFA Electric	270 km
Ursus Bus	Ekovolt	120 km
	City Smile 8.5	150 km
	City Smile 10M	-
	City Smile 12M	-
	City Smile 18M	-
BYD Auto	BYD K9	250 km
Alstom	Aptis	-

Tabulka 1 - Seznam elektrických autobusů

Průběh nabíjení

Siemens-RAMPINI

Jechort ukazuje, že „[p]ři nabíjení je vozidlo připojeno dvoupólovým jednoramenným sběračem proudu ke krátkému dvoustopému vedení trolejbusového typu, které je napájeno z trakčního rozvodu blízké elektrické dráhy (metro, tramvaj či trolejbus)“ (2016). Díky tomu, že je vozidlo napájeno v pravidelných intervalech po dobu maximálně 15 minut, dokáže elektrický autobus bez problémů odjezdit celodenní směnu. Do vozu plyne dostatek elektřiny i na to, aby měli cestující své pohodlí a mohli využít topení či klimatizaci (Jechort, 2016).

Siemens-SOLARIS

Dva dobíjecí terminály, které se nacházejí v Hamburku (jeden se v centru města, druhý ve čtvrti Alsterdorf), mají každý kapacitu 300 kW a obsahují dvě dobíjecí stanice. Ty e-busům dodají dostatek energie na to, aby vydržely jezdit celý den. Dobíjení je velmi rychlé, trvá jen 6 minut. (Siemens, 2016)



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

SOR EBN 11

Bureš vysvětluje, že „pro zajištění potřebného denního dojezdu [...] bude [dobíjení] probíhat pomocí dvoupólového pantografového sběrače na střeše vozidla z krátkého úseku speciálně vybudované trolejbusové troleje“ (2015). Vozidlo je tedy jednak nabíjeno až 7 hodin přes noc, ale také v průběhu dne, kdy je zapojeno právě rychlodobíjení (2015).

PERUN HP

Škoda využívá „baterie s vysokou hustotou výkonu, [kterými] lze vozidlo s pomocí plně automatické rychlonabíjecí infrastruktury ŠKODA (Ultra Fast Charger) nabít během 5-8 minut“ (n.d.). U těchto vozidel je možné zvolit dobíjení jak na koncových, tak i průběžných zastávkách (Škoda, n.d.).

PERUN HE

Tento typ vozu je dobíjen pouze na koncové zastávce a to dvěma způsoby – během nočního klidu za přibližně 8 hodin, nebo pomocí rychlodobíječky, která dobu dobíjení zkrátí na 70 minut. Autobus je vybaven standardními Li-Pol bateriemi (Škoda, n.d.).

VDL Citea SLFA Electric

Tento typ vozů je možné dobíjet na koncových stanicích nabíjecími stojany nebo v garážích. Kapacita tohoto 18 metrového autobusu je 122 kW (Československý dopravák, 2017).

Plug-in

Pro potřebu elektrobuse existuje také způsob výměny akumulátorů. Snižuje se tím časová náročnost dobíjení, protože akumulátory jsou dobíjeny mimo autobus. Je tedy možné dobíjet tím neoptimálnějším způsobem pro prodloužení životnosti akumulátorů, protože baterie není vystavena šokovým dobíjením. Dobíjení také nemusí být tak finančně náročné, protože se akumulátory mohou dobíjet mimo špičku (Pechman, 2016).

Slide-in

Tento princip znamená dobíjení akumulátorů po dobu jízdy a to díky indukci a speciálně upravené vozovce, která dobíjení umožňuje. Silnice není takto upravená po celé své délce, takže k dobíjení dochází v určitých intervalech (Pechman, 2016)

Externality tradiční dopravy

Města se v dnešní době potýkají hlavně s problémem znečištění ovzduší, které způsobují dopravní prostředky všeho druhu. Nejen, že dochází ke zhoršení kvality životního prostředí, ale zhoršuje se i imunita a zdravotní stav ohrožených skupin obyvatel, jako jsou astmatici a alergici. Toto znečištění působí negativně nejen na dýchací ústrojí, ale také na kardiovaskulární systém a v některých případech může také dojít ke genové mutaci při vývoji plodu.



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Jelikož dopravní infrastruktura byla vybudována v době s menšími nároky na kapacitu, dochází dnes často také k zácpám, které negativně působí na psychiku cestujících (Jungwirth, 2017). Lidé jsou často vystaveni stresu při cestování do školy či zaměstnání, čímž je velmi zatíženo jejich psychické zdraví, které působí i na fyzický zdravotní stav.

Hlavními polutanty jsou

- Prach (PM včetně nanočástic) uvolňovaný při brždění (Carrington, 2017)
- Aerosoly
- NO_x
- Přízemní O₃
- Uhlovodíky
- Hluk
- Dopravní zácpy

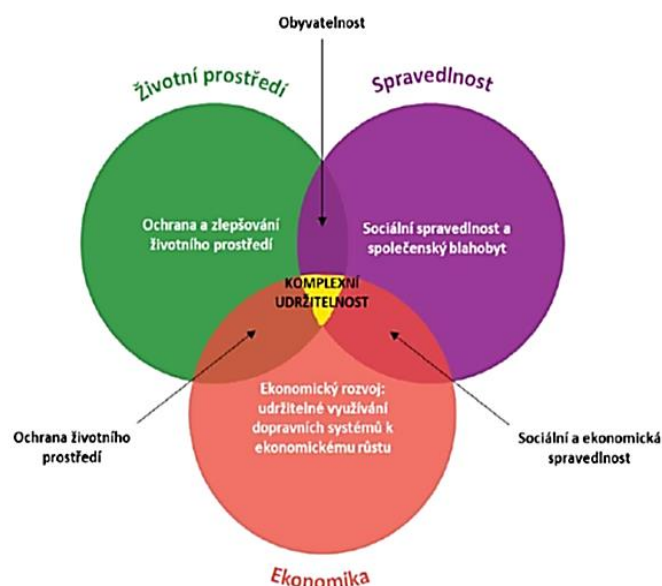
Ty způsobují nejen zhoršené zdraví obyvatel a narušené životní prostředí, ale také druhotně způsobují náklady, které jsou spojené s péčí o zdraví, stavebními a materiálovými škodami, ztrátou plodin, ale také poškozením ekosystémů (Ayalon, 2013).

Doporučení

Není záměrem udržitelných opatření zakázat užívání osobních vozidel, protože by toho bylo jednak obtížné dosáhnout a jednak by to odporovalo demokratickým principům svobody a možnosti volby. Záměrem je navrhnout a spravovat městský prostor v takové kvalitě a ve vhodných měřítcích, aby lidé automobil pro pohyb ve městě již nepotřebovali. Jedním ze základních požadavků je kvalitní infrastruktura, již je zapotřebí dostatečně zafinancovat (Klímová, 2016).

Při budování či úpravě infrastruktury je nutné myslet na nejrůznější aspekty prostředí, jako je reliéf, počasí, doba používání. Infrastruktura se musí přizpůsobit nejen požadavkům města a obyvatel, ale také přírodním podmínkám a kapacitě elektrických vozů. Příklad z Prahy ukazuje, že kopcovitý terén v kombinaci s extrémním zimním počasím nejsou ty nejhodnější podmínky pro nasazení pouze elektrobuseů, protože současné vozy nejsou schopny tyto podmínky obstojně zvládnout.

V blízké budoucnosti tedy není možné uvažovat o kompletní výměně městského vozového parku, ale elektrické vozy se postupně mohou stávat plnohodnotným doplňkem autobusů na tradiční i alternativní pohony. Této možnosti je výhodné využít obzvláště v prostředí, které je



Obrázek 3 - Zásady komplexní udržitelnosti (Jungwirth, 2017)



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

citlivější na znečištění ovzduší, jako je například centrum města, historická oblast či turisticky frekventovaná místa. Výhodou není jen snížení emisí, ale také hlukového znečištění (Hruda, 2017).



Obrázek 4 - Detail zásad komplexní udržitelnosti (Jungwirth, 2017)

Jedním z hlavních kroků je také začlenění čisté mobility do strategických dokumentů města. Kromě samotných cílů města by to měly být i kroky, které podpoří vlastnictví ekologicky čistších vozidel. Například různá úroveň zdanění může efektivně řídit poptávku po dopravě, neboť povzbuzuje změny režimu a může být dobrým zdrojem příjmů.

Roční daň nabízí větší přizpůsobivosti než daně z prodeje, protože sazby daní mohou být pozměněny v průběhu času a břemeno je prováděno pro delší časové období pro vlastníky vozidel. Různé rysy by mohly být začleněny do zdanění vozidel podle různých dopravních strategií.

Například zdanění by mohlo být provedeno dle typu vozidla, ceny vozidla, velikosti vozidla, emisí a hladin hluku. Stanovené systémy používané ve Švédsku a Německu podporují vlastnictví nízkoemisních vozidel.

Dalším krokem je také podpora nočních dodávek. Je možné školit lidi, pracovat tišeji a požadovat od přepravců, aby přikládali zařízení pro potlačení hluku dopravním vozidlům, jak to udělala Barcelona v pilotním projektu, který se stal národním. Pomocí nočních dodávek mohou dodavatelé řídit větší nákladní automobily na méně přetížených silnicích. Města by tímto způsobem dokázala snížit dopravní zácpy a také emise (Hannon, 2016).

Jedním ze způsobů by také mohla být podpora sdílení dopravních prostředků. V současné době je tento koncept ve vývoji a je testován na některých místech, takže lze stěží vytvořit nějaký obecný závěr.



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Kromě samotných způsobů dopravy je také důležité upravit přístup k městskému plánování. Města by se měla zaměřit na úpravy, které podpoří prostředí kombinující integrovanou a městskou hromadnou dopravu a tím sníží využívání osobních vozidel v městské zástavbě (Kandt, Smith, & Graff, 2015).

Vliv e-mobility na živé organismy

Hluk

Jedním z hlavních otázek je nedostatek hluku, který je pro elektrická vozidla typický. Elektromotor je velmi tichý a zvuky vůz vydává pouze v souvislosti s prouděním větru a pohybem kol. Tento problém je obzvlášť patrný při nízkých rychlostech, protože při vyšších se k výše zmíněným zvukům přidá i tradiční „pískot“ motoru.

Některé země, jako například USA, již do legislativy zakomponovaly nutnost opatřit elektrické vozidlo hlukovým doprovodem při nízkých rychlostech. Kromě toho, že je důležité, aby cyklisté a chodci, včetně nevidomých, měli možnost elektromobil zaregistrovat, jistá úroveň hluku je nutná i pro ochranu zvířat.

Studie z americké univerzity ukázala, že je nutné tuto nově vzniklou legislativu ještě upravit, protože limity musí existovat nejen na minimální úrovni hluku, ale také na maximální. Například ptactvu je narušen denní režim, pokud je hluk z automobilů příliš vysoký (Nunez, 2015).

U zvířat žijících na zemi je ale nutné si uvědomit, že jejich reflexem při přijíždějícím vozidle, je ve většině případů zmrznout na místě nebo se vrhnout pod kola. Pokud je ale zvíře zdravé, ve většině případů se vozidlům vyhne, což se nedá říct o chodcích, kteří jsou zaneprázdnění různými aktivitami a řídí se tedy spíše svým sluchem.

Ze zkušeností majitelů elektrovozidel je vidět, že nedostatek hlučnosti vozidel není pro zvířata velkým problémem a reakce je velmi shodná s reakcí na jakékoli jiné vozidlo (Are quiet electric vehicles more dangerous to pets and wildlife close to roadways?, 2017).

Znečištění prostředí

Mezi hlavní příčiny znečištění životního prostředí patří vypouštění těžkých kovů, perzistentní organické látky, toxické látky, ale také smog, pevné částice a přízemní ozon. Tradiční doprava do ovzduší vypouští mnoho z těchto látek, nebo přispívá k vytváření negativních jevů (kyselá dešť). Tyto látky se jak z ovzduší, tak i potravinovým řetězcem dostávají do těl zvířat. Za prvé mohou působit stejně jako na člověka a vyvolávat zdravotní potíže dýchacího a kardiovaskulárního ústrojí. Za druhé dochází k akumulaci těchto látek vlivem postupu potravinového řetězce, čímž se ovlivňuje kvalita potravy a zároveň je ovlivněno mnohem více zvířat, než jen ta, která se naskytla v blízkosti vypouštění těchto látek (Kanadská vláda, 2012).

Domácí mazlíčci mohou vlivem znečištěného ovzduší trpět nádory či infarktem. Obojživelníci mohou jeho vlivem měnit své chování a stejně jako lidé trpí sníženou imunitou. Ptáci trpí



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

nejen zhoršením stavu jejich dýchacího ústrojí, ale také dochází k úhynu jejich potravy a k akumulaci rtuti. Změny v pH vody zabijí druhy ryb, které jsou citlivé na fluktuace pH. U hmyzu může dojít vlivem znečištění k migraci, což mění celý původní ekosystém (Watts Hull, n.d.).

V souvislosti s přímými emisemi jsou elektrická auta na hodnotě 0. V nejbližším okolí tedy nezpůsobují žádné znečištění, tedy kromě vypouštění pevných částic v rámci brzdění (Carrington, 2017). V oblasti, kde se pohybují, je tedy jejich dopad na životní prostředí minimální.

Pokud ale jde o celkové emise, které jsou spojené i s výrobou vozidel, v současné době jsou emise produkovány i při výrobě elektrických vozidel. Otázkou také je, z jakého zdroje pochází elektřina, která je k pohonu využívána. V České republice je v současné době jen malé procento elektráren, které zpracovávají obnovitelné zdroje. I když tedy elektromobily neprodukují žádné přímé emise, stále ještě působí na kvalitu ovzduší při výrobě a likvidaci.

Toxický odpad

Největší ekologickou otázkou jsou baterie. Obsahují spoustu chemikálií, především prvky jako je lithium nebo kobalt, které se při likvidaci mohou dostat do spodních vod a otrávit tak vodní živočichy. Také může dojít k perforaci baterie, což může způsobit únik toxických látek do okolí (Gardiner, 2017).

Velkým strachem je také ukládání starých baterií na skládky, čímž by docházelo k zamoření okolí. V současné době je lithium používané hlavně u bateriek spotřebního zboží, které často končí právě tímto způsobem. V některých zemích je však už nyní zaváděna legislativa, která zavazuje výrobce elektrických automobilů k tomu, aby si ohlíželi, jak je se starou baterií naloženo. Ve světě vzniká několik start upů, které se zaměřují na recyklaci baterií z elektrických vozů. Někteří výrobci se také snaží nejlepší způsob, jakým tyto baterie znovu využít, například jako akumulátory v domech (Sanderson, 2017).

Čím delší bude životnost elektromobilu, tím menší bude jeho nepříznivý dopad na ekosféru, protože velká část vedlejších toxických efektů souvisí s výrobou elektromobilu, především s životním cyklem akumulátorů. Dále jde o úroveň toxicity v přírodních zdrojích vody a o jejich nadbytečnou eutrofizaci, tedy přeplňování živinami a vliv tohoto přeplňování na řasy.

Polutant	Vliv na ekologii	Vliv elektromobility
SOx NOx Environment 2016) (European Agency,	<ul style="list-style-type: none"> • Akumuluje se a okyseluje prostředí • Způsobuje kyselé deště • Zhoršuje schopnost zpracování potravy a uhlíku • Zhoršený přístup k vodě (UNECE, n.d.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Žádné lokální zplodiny při provozu (Bentzen, Bezdietna, Krasteva, & Laugesen, 2014) • Znečištění závisí na druhu zdroje elektrické energie (European Environment Agency,



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

		2017)
Přízemní ozon (European Environment Agency, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> Ničí buněčné membrány rostlin, čímž zabraňuje jejich správnému vývoji Zhoršuje schopnost flóry čistit vzduch (UNECE, n.d.) Oslabuje kvalitu úrody (European Environment Agency, 2016) 	<ul style="list-style-type: none"> Při neekologickém zdroji elektrické energie je nejhorší volbou (Johnson, 2017)
Pevné částice (UNECE, n.d.)	<ul style="list-style-type: none"> Spojené s vyšší úmrtností a kardiovaskulárními potížemi Snížená viditelnost (Environment and Climate Change Canada, 2013) Ukládání těžkých kovů do půdy Změna množství světla možného k použití při fotosyntéze (Biswal & Mohapatra, 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> Pouze méně nebezpečné PM₁₀ oproti PM_{2,5} z dieselových zplodin (Biswal & Mohapatra, 2014)
Hluk (UNECE, n.d.)	<ul style="list-style-type: none"> Snížená variace druhů ptáků na hnízdicích stanovištích (Cruz, Francis, & Ortega, 2009) Negativní dopad na kvalitu spánku, dlouhodobé paměti a soustředění (Matheson & Stansfeld, 2003) U zvířat působí dezorientaci, zvýšenou agresivitu, ztrátu zvuku a nevykonnost při lovu (Rankesh, n.d.) 	<ul style="list-style-type: none"> Tiší provoz vozidel (European Environment Agency, 2018) Nutnost umělé regulace hlasitosti a úpravy legislativy (Office of Technology Assessment at the German Bundestag, 2012)
Cizí organismy (UNECE, n.d.)	<ul style="list-style-type: none"> Hrozba pro biodiverzitu a lidské dobro Vysoké náklady na zdravotní výlohy spojené s cizími organismy Narušení ekologického prostředí či krajiny (Ascensao & 	

	Capinha, 2017) <ul style="list-style-type: none"> • Vyhánění zvířat z vhodného přirozeného prostředí (Beja, Catarino, Godinho, Marques, & Mira, 2017) 	
Toxický odpad	<ul style="list-style-type: none"> • Opravní automobilů pracují s různými toxickými materiály, které musí zpracovat (Zdrazil, 2013) <ul style="list-style-type: none"> ○ Aerosolové nádoby s čisticími, airbogy, nemrznoucí kapalina, čisticí a rozpouštědla, odpadní voda, oleje a maziva, kapaliny (Wisconsin Department of Natural Resources, 2017) 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektromobily nepotřebují manipulaci toxických materiálů, protože neobsahují motorový olej a podobná maziva (Zdrazil, 2013) • Nedostatečná recyklace látek obsažených v bateriích (lithium) (Gardiner, 2017)

Tabulka 2 - Vliv polutantů a elektromobility na ekologii

Vliv e-mobility na ekologii

V uplynulých dvaceti letech se společnost začala zajímat o ekologii a udržitelný rozvoj. Nárůst cen ropy, obavy z vyčerpání jejích zásob a stále širší povědomí o negativních dopadech na životní prostředí způsobily, že se lidstvo pomalu přeorientovává na alternativní zdroje. Obnovitelné zdroje vytlačují tradiční neekologická fosilní paliva.

Elektromobily se jeví jako velice účinné a jejich zdánlivě nesporná výhoda tkví v nulové produkci emisí. Ovšem tento přístup je částečně mylný. Je potřeba rozlišit mezi emisemi přímými a emisemi nepřímými.

Přímé emise: provozní emise jsou opravdu nulové. Při chodu elektromotoru nedochází k žádné produkci škodlivin, elektřina je pouze spotřebována a částečně produkována. Na rozdíl od spalovacích motorů, kde dochází ke spalování pohonných hmot a uvolňování škodlivých plynů do ovzduší.

Nepřímé emise: celkové nepřímé emise CO₂, NO_{x2}, SO₂ PM zásadně závisí na energetickém mixu daného státu. Emise vyprodukované samotnými elektrárnami při výrobě elektřiny. (Konečný, 2015)

Provoz elektromobilů je ekologičtější než u aut se spalovacími motory. Rozdíly se mohou zvětšovat či snižovat podle použité energie.

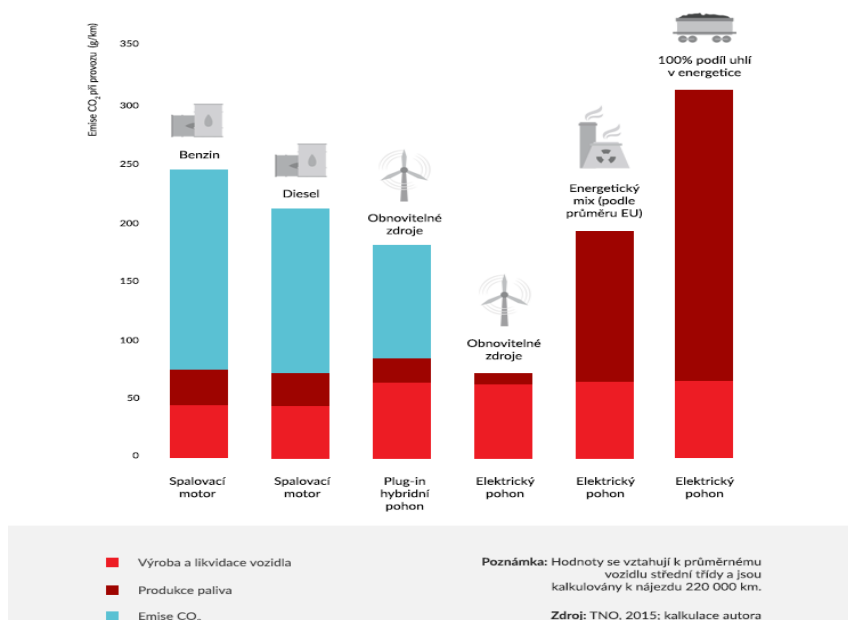


Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Tato skutečnost poukazuje na jiný smutný fakt, kterým je výroba elektrické energie. Většina elektrické energie po celém světě je získávána přeměnou fosilních paliv, což je proces, při kterém je do atmosféry uvolňováno obrovské množství CO₂. Především kvůli tomu se zdají mnohdy elektromobily méně ekologické, než bychom čekali. Není to však jejich zásluhou. Pokud by totiž většina energie byla získávána z obnovitelných zdrojů, ušetřena by byla příroda nejen při samotné výrobě energie, ale logicky i při provozu elektromobilů. (Dolejš, 2017).



Obrázek 5 - Emise v závislosti na typu zdroje paliva (Švarc, 2017)

Stav ovzduší

Vědci spočítali, že dieselová auta vyprodukují za rok téměř o 4,6 milionů tun Nox více, než tomu bylo, kdyby výrobci plnili platné emisní normy. Dokládá to zpráva nazvaná *Air quality in Europe*, která uvádí údaje z roku 2013. Podle ní, jsou pevné částice vdechované každým člověkem, na jejichž vzniku se největší měrou podílejí vznětové motory, a především mikročástice pod 2,5 mikronu, viníky 436 000 úmrtí. Vinu za znečištěné ovzduší, zejména v Česku, ale zdaleka nenesou pouze dieselová auta. Velký podíl mají dosluhující uhelné elektrárny a zastaralá domácí topeniště. (Hybrid, 2017)

Jihočeský kraj se dlouhodobě řadí mezi kraje s dobrou kvalitou ovzduší, ale mezi ně patří oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší, čímž jsou České Budějovice, Písek, Dačice, Strakonice, Vodňany a Tábor. Významnější emisní zátěž je soustředěna na hlavní silniční komunikace. V Táboře opakovaně došlo k překročení emisního limitu pro prašné částice velikostní frakce PM₁₀, v Českých Budějovicích také limitu pro polycyklické aromatické uhlovodíky PAU.



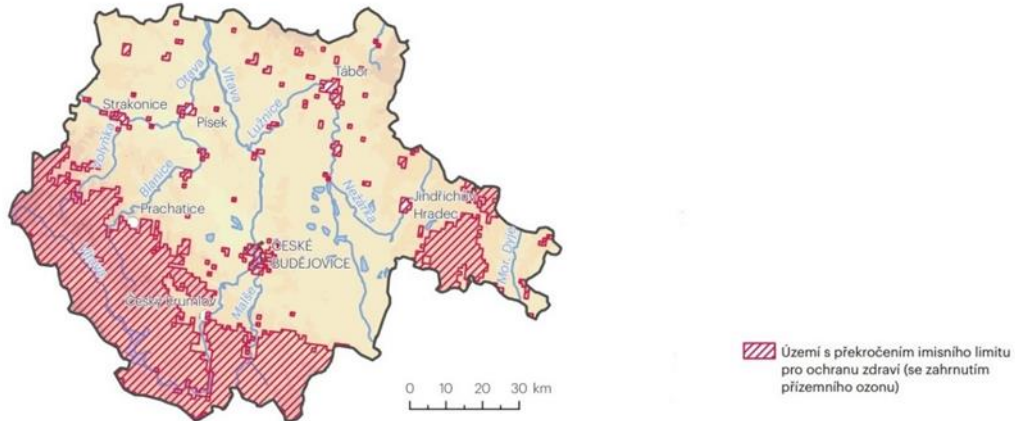
Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Zvyšující se koncentrace polévatého prachu je momentálně jedním z největších problémů ochrany ovzduší v celé České republice. Emise znečišťujících látek z dopravy v Jihočeském kraji měly v dlouhodobém horizontu klesající tendenci zásluhou modernizace vozového parku, v poslední době však důsledkem zvyšující se nákladní silniční dopravy přešel tento klesající trend do stagnace. U emisí skleníkových plynů je však zřetelný nárůst způsobený opět zejména vlivem zvyšování přepravních výkonů v silniční dopravě.

Oblasti kraje s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví se zahrnutím přízemního ozonu, 2015



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 6 - Oblasti s překročenými imisními limity (ČHMÚ, 2015)

Elektromobily **jsou správnou cestou** k tomu, aby provoz vozidel zatěžoval přírodu co nejméně. Vyřešit se však musí problém se samotnou výrobou elektrické energie, který v současné době produkuje velké množství škodlivin pro naši přírodu. Teprve potom začne mít provoz elektromobilů největší smysl. Pomyslné klacky pod nohy hází výrobcům elektromobilů i společnosti, které na fosilních palivech těží nejvíce. Ne všechny studie jsou založené na pravdě a záměrně poškozují elektromobily, aby se nástup elektrické energie v automobilech co nejvíce oddálil. (Dolejš, 2017)

Elektromobily neprodukují svým provozem výfukové plyny a i se započítáním výroby elektrické energie z klasických zdrojů (např. hnědé uhlí) je jejich bilance vlivu na životní prostředí obvykle lepší, než u automobilů se spalovacími motory. Firma ČEZ předpokládá, že v roce 2020 budou elektromobily dobíjené z běžné sítě nepřímo vypouštět do ovzduší o 73 % méně emisí CO₂ (44 g/kWh) než běžný automobil B-segmentu (164 g/kWh). V roce 2008 to bylo o 42 % méně (95 g/kWh). Jsou velmi tiché a mají nízké náklady na provoz. Energii pro baterie lze získat z obnovitelných zdrojů tedy s velmi nízkou uhlíkovou stopou. (Řezníček, 2016)

Elektřina se postupem času stává více čistou tím, jak vyspělé země přechází na energii z obnovitelných zdrojů. Ve studii doktorka Maarten Messagie došla k závěru, že i když existuje



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

prostor pro zlepšení v oblasti výroby baterií, aby se snížil dopad na životní prostředí, mají na životní prostředí elektromobily příznivější vliv, než o jakém se obecně mluví. (Drive, 2018)

Čím delší bude životnost elektromobilu, tím menší bude jeho nepříznivý dopad na ekosféru, protože velká část vedlejších toxických efektů souvisí s výrobou elektromobilu, především s životním cyklem akumulátorů. Dále jde o úroveň toxicity v přírodních zdrojích vody a o jejich nadbytečnou eutrofizaci, tedy přeplňování živinami a vliv tohoto přeplňování na řasy. (Vachtl, 2012)

Nevýhody e-mobilů na životní prostředí

Analýzu vlivu elektromobilů na životní prostředí můžeme rozdělit na 2 části:

„Od zdroje do nádrže“ (WTT), posuzuje energetickou náročnost a emise skleníkových plynů ve fázích, které předcházejí konečné spotřebě paliva ve vozidle.

„Z nádrže na kola“ (TTW), bilancuje spotřebu energie a produkci skleníkových plynů ve fázi konečné spotřeby paliva ve vozidle.

Dohromady zahrnují celý životní cyklus (WTW) (Janoušek, 2014)

Dopad na životní prostředí totiž určitě není nejen jízda s vozidlem, ale i jeho výroba, likvidace, těžba materiálu pro výrobu i získávání elektrické energie. Elektromobily obsahují znatelně více vzácných prvků, o což se postaraly hlavně baterie. Právě ty jsou příčinou, proč celkový proces výroby vyprodukuje více CO₂. (Dolejš, 2017)

U některých „ekologických“ produktů nabývám dojmu, že průmysloví lobbisté a firemní marketingová oddělení zneužívají ochranu životního prostředí za účelem zvýšení produkce a zisků. (Dobiáš, 2015)

Další dopady

Dalším příkladem ekologické inovace s velmi nejasným přínosem pro životní prostředí je biosložka, která se začala přidávat do benzínu a nafty kvůli snížení produkce skleníkových plynů a za účelem snížení spotřeby ropy. Biosložka se vyrábí z biomasy (většinou z řepky olejné) a v benzínu a naftě jí je v současnosti asi šest procent. V budoucnu by se její podíl měl dále zvyšovat. V roce 2020 by biopaliva měla podle požadavků Evropské unie tvořit už desetiprocentní podíl. Zplodiny z řepky více poškozuje, zdrví a masový monokulturní výsev narušuje přirozený ekosystém

Než lidstvo vyřeší palivovou krizi a silnicím zavládnou elektromobily, můžeme očekávat neutuchající snahu automobilek o úspornější benzínové motory a čistší diesely. Dokonce může dojít k určitému splynutí obou koncepcí: přeplňovaný, přímo vstříkový benzínový motor schopný spalovat chudou směs. Nebo je snad cesta v hybridních pohonech? Tato koncepce s sebou nese také nemalá úskalí (Stýblo, 2010).



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Nejohroženější kategorie

- Okyselování půdy a vody (TAP)- např. kyselá dešť mají ve výrobní fázi podobný potenciál jak pro elektromobily, tak pro vozidla se spalovacím motorem.
- Vznik pevných částic (PMFP)- Elektromobily využívající elektřinu vyrobenou ze zemního plynu si vedou nejlépe, díky čistotě zemního plynu a kompletnímu spalování.
- Fotochemický smog (POFP)- zde si elektromobily vedou nejlépe. „S evropským mixem elektřiny a zemního plynu umožňují snížení o 22-33% v porovnání s ICEV.“ [40]
- Lidská toxicita (HTP)- nejvýznamnější ohrožená kategorie přesouvání problémů do jiných oblastí s přechodem na elektromobily. Odhaduje se, se HTP vzroste ve výrobní fázi i během provozu elektromobilů. „Podle typu EV se očekává, že HTP bude mít vyšší dopad o 180-290%.“ [40] Toxicita během výrobní fáze vzniká spotřebou mědi, niklu a lithia. Těžba a zpracování těchto sloučenin vyžadují značnou energii. Během těchto procesů se můžou uvolňovat toxické látky, které mohou kontaminovat ovzduší a vodu.
- Půdní a vodní toxicita (TETP)- způsobena z velké části emisemi zinku (40%) vznikajících během provozu z pneumatik, mědi a titanu (25%) z brzd. Není velký rozdíl mezi auty.
- Potenciál vyčerpání nerostných surovin (MDP)- problém nedostatku zásob jednotlivých kovů.
- Potenciální vyčerpání fosilních paliv (FDP)- využívání elektřiny vyrobené ze zemního plynu nebo z černého uhlí nepovede ke značnému snížení. (Janoušek, 2014)

Provoz elektromobilů má na některé ohrožené kategorie menší ekologický dopad než klasická vozidla, ale nakonec jsou tyto rozdíly vyrovnány dodatečnou zátěží způsobenou výrobou elektromobilů. Ekologický způsob výroby elektřiny a její využívání je jediným významným přínosem během jejich provozování. OZE snižují dopady vlivu na globální oteplování a na potenciál vyčerpání fosilních paliv.

Posouzení vlivu e-mobility na kvalitu života obyvatel v sídelních útvech

Průzkum Organizace spojených národů ukazuje, že do roku 2050 bude 68 % světové populace žít v urbánních oblastech (Organizace spojených národů, 2018). Vzhledem k současným problémům, které metropolitní oblasti zaplavují, z nichž jednou z nejproblematictějších oblastí je životní prostředí, je nutné hledat nejefektivnější řešení již nyní. Vzhledem k velkému potenciálu elektromobility v oblasti čistého životního prostředí je toto odvětví pravděpodobně jedním z hlavních, které přijdou na mysl, když se mluví o zlepšení života v sídelních útvech.

Obecně přijímaná definice říká, že sídelní útvar je „jednotka osídlení, která tvoří uzavřený, od jiných jednotek osídlení prostorově oddělený útvar“ (Katedra urbanismu a územního plánování, n.d.). Sídelní útvary se dělí na venkovské a městské a to podle několika kritérií (Církevní základní škola Veselí, n.d.). Vzhledem k tomu, že jsou sídelní útvary centrem života a čím dál více se jím budou stávat pro větší část populace, je jasné, že se objeví



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

problémy, které život obyvatel nebudou zkvalitňovat. Kvalita života je ve strategickém dokumentu Česká republika 2030 měřena více ukazateli než jen ekonomickými.



Obrázek 7 - Perspektiva kvality života (Úřad vlády České republiky, n.d.)

Ve vztahu k elektromobilitě můžeme mluvit o následujících kategoriích: ekonomické indikátory, zdravotní stav, kvalita životního prostředí a kultura. Ze strategie vyplývá, že základem této strategie je udržitelný rozvoj, pro který má elektromobilita skvělé předpoklady, obzvláště s ohledem na velký důraz na zvyšování procenta energie vyrobené z obnovitelných zdrojů v celé EU.

Ekonomické indikátory

Mezi hlavní aspekty patří doprava samotná, protože kvalita v sídelních útvarech se určuje především výstavbou dopravní infrastruktury, která je základem správného růstu města (Kladivo, 2011). Města po celém světě začínají pomalu přijímat omezení vjezdu vozidel na spalovací motory do center, čímž se naruší spojitost přepravy. Jelikož ale elektromobily nevylučují žádné přímé emise, tato omezení na ně platit nebudou, proto mohou zajistit nepřerušenu přepravu, ať už se jedná o osobní elektromobily či například elektrobusesy.

V oblasti hospodářství je v rámci strategie 2030 kladen také důraz na nízkouhlíkové technologie a kvalitní infrastrukturu. Teto přístup je spojený s efektivním využíváním energie a energetických zdrojů (Úřad vlády České republiky, n.d.). Elektromobily přímo žádné emise neprodukují, takže pokud se jedná o nízkouhlíkovou kvalitní infrastrukturu, poté elektromobily jsou jednou z nečistějších variant. Je ale Pravda, že v současné době není elektrická síť



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

napájena především z obnovitelných zdrojů, emise jsou ale přesunuty z měst do oblastí, kde jsou elektrárny.

Zpráva ohledně dopadu elektromobility na ekonomiku došla k závěru, že rozvoj trhu s elektromobilitou může vést k výraznému nárůstu počtu pracovních míst – v zemích jako USA, Německo a Holandsko se místa počítají v desítkách tisíc (Mol & Munnix, 2016). Obměna v rámci odvětví je součástí ekonomického cyklu a nové technologie, které jsou spojené s výrobou a provozem elektromobilů, hlavně co se týče akumulátorových technologií, přispějí k vytvoření nových míst. V České republice se na rozvoj technologií pro elektromobily zabývá několik univerzit.

Elektromobilita nemá pouze dopad v rámci svého sektoru, ale vzhledem k flexibilnímu použití elektrovozidel, zejména akumulátorů, bude benefitovat také energetika, informační technologie a vzdělávání (Mol & Munnix, 2016). Ruku v ruce s elektromobilitou, obzvláště v městském prostředí, jdou také technologie, jako je autonomní řízení a využití Big Dat.

Je zajímavé, že navzdory tomu, že elektromobilita je vnímána jako velmi disruptivní pro ekonomiku, tak se nedá očekávat, že by významně přispěla ke snížení počtu míst v automotive. Naopak jednou z největších hrozeb je situace, kdy by se v Evropě elektrická vozidla nevyroběla (Transport and Environment, n.d.). V návaznosti na cíle EU je jasné, že výrobci budou hledat nové způsoby, jakými své produkty přizpůsobit požadavkům nové legislativy. Pokud by se elektromobily v Evropě nevyroběly, došlo by k tomu, že se budou dovážet z jiných kontinentů, aby se vyhovělo cílům zaměřeným na životní prostředí. To by uškodilo místním automobilkám, protože by nebyly schopné konkurovat cizím výrobcům.

Jelikož odpisy u druhých a třetích majitelů vozidel jsou minimální, jsou elektrifikované vozy vhodnou variantou pro obyvatele s nižšími příjmy a to díky nízkým nákladům na provoz, které jsou ale také velkou výhodou pro řidiče, kteří najezdí mnoho kilometrů (The European Consumer Organisation, 2016). V Česku je trh s elektromobily zatím na začátku, ale v okolních zemích je již v provozu jak trh pro první majitele, tak i pro následující. Automobily obecně velmi rychle ztrácejí hodnotu a elektromobily mají tu výhodu, že jejich náklady na provoz jsou minimální díky mnoha chybějícím součástkám, které u běžných vozů způsobují vysoké náklady na opravu a údržbu.

Elektromobilita zároveň napomáhá ke snížení závislosti na dovozu ropy (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, 2013). Se snížením poptávky po ropě také souvisí omezení nárůstu vozidel, snížení poptávky po cestování a zlepšení výkonnosti motorů (The Innovation Center for Energy and Transportation, 2011). Evropa se v současné době potýká se silnou závislostí na dovozu ropy, což není nejlepší pozice vzhledem k nestabilitě zemí, ze kterých ropu dováží. Elektromobilita by tím pádem přispěla k politické i ekonomické stabilitě a dokázala by podpořit R&D v oblasti efektivního fungování vozidel, protože již v dnešní době je vidět tlak na větší dojezd a delší výdrž akumulátorů.



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Zdravotní stav

Jednou z priorit strategie 2030 je zaměřit se na menší dopad znečišťujících látek a hluku na zdraví obyvatel. Jedním z velkých přispěvatelů k tomuto problému jsou benzinové a dieselové motory (Úřad vlády České republiky, n.d.). Ačkoli se nejde zbavit znečištění pevných částic, jelikož ty se uvolňují při brzdění, elektromobilita může zajistit snížení NOx a SOx, jelikož elektrovozidla jsou bezemisní. Elektrické motory jsou také mnohem tišší než spalovací, čímž se sníží i hlukový dopad na městskou zástavbu. Téměř bezhlučnost může ale působit například problém pro chodce, kteří mnohdy elektrický vůz neslyší, takže jsou nyní některé elektrické motory vybaveny tak, aby vydávaly tiché zvuky, které chodci slyší, ale nejsou na takové úrovni jako spalovací motory.

Co se týče Politiky územního rozvoje, jednou z národních priorit je vyšší kvalita dopravní infrastruktury s ohledem na ochranu veřejného zdraví (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, n.d.). V sídelních útvarech k tomuto cíli elektromobilita přispívá především nulovými emisemi a nízkou hladinou hluku a zvyšuje kontrolu nad faktory ovlivňujícími zdraví, protože napomáhá zamezení znečištění, které člověk nedokáže ovlivnit, pokud vozidlo provozuje někdo jiný.

Kvalita životního prostředí

K zajištění dobré péče o životní prostředí má přispět přímá podpora elektromobility a výstavby potřebné infrastruktury s velkým důrazem na významně se zvyšující počet vozidel šetrných k životnímu prostředí (Úřad vlády České republiky, n.d.). Studie ekonomických nákladů elektrických vozidel ukázala, že elektromobilita může velmi výrazně přispět ke snížení emisí CO₂ v rámci přepravního průmyslu a to z pohledu životního prostředí (Schmelzer & Miess, 2015).

Kultura

Kulturní krajina je specifikována kombinací přírodních a kulturních vlivů (Mendelova univerzita v Brně, n.d.). V Ústavě České republiky je pasáž, která říká, že se občané zavazují k tomu chránit a podporovat rozvoj mimo jiné kulturního bohatství. Toho se dá ale ztěžka dosáhnout, když jsou historická centra zaplavena výfukovými zplodinami a hlukem z projíždějících osobních, ale i nákladních vozidel a MHD.

Jak elektromobilita přispívá k udržitelnému rozvoji?

Dle koncepční strategie Politika ochrany klimatu v ČR je předpokládáno, že do roku 2035 je možné nejvíce snížit emise díky normám pro automobily a paliva a důležitou roli bude také hrát zlepšení veřejné dopravy (Ministerstvo životního prostředí, n.d.). Již několik měst zapracovává do své dopravní strategie využití elektrobuses a na mnoha místech mají majitelé elektromobilů benefity, například snížené parkovací poplatky.



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Legislativní nástroje

Elektromobilita také hraje roli v rámci programů, které podporují vyšší efektivitu vozů. Tabulka ukazuje příklady opatření, která platí ve světě.

Typ opatření	Role elektromobility
Optimalizace spotřeby paliva (The Innovation Center for Energy and Transportation, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • HEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Na základě výpočtu počítače upravuje zapojení ICE a baterie, aby došlo k nejušpornější jízdě (Ergon, n.d.) • PHEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Dokáže běžet pouze na elektrický pohon a ICE je pro prodloužení dojezdu či zvýšení výkonu (Ergon, n.d.) • BEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Nepoužívá fosilní paliva
Emise skleníkových plynů (The Innovation Center for Energy and Transportation, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • HEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Snížené díky kombinaci ICE a elektrického pohonu - WTW=6,3 t CO₂ v porovnání s 11,4 t benzinového motoru (U.S. Department of Energy, 2017) • PHEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Snížené díky kombinaci ICE a elektrického pohonu- WTW=6,1 t CO₂ v porovnání s 11,4 t benzinového motoru (U.S. Department of Energy, 2017) • BEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Bez přímých emisí- WTW=4,5 t CO₂ v porovnání s 11,4 t benzinového motoru (U.S. Department of Energy, 2017) <p>Vzhledem k cíli EU do roku 2030 zajistit alespoň 27 % energie z obnovitelných zdrojů, budou WTW emise BEV ještě nižší (International Energy Agency, 2014).</p>
Vysoká palivová daň (The Innovation Center for Energy and Transportation, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> • HEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Malá mitigace díky kombinovanému použití spalovacího a elektrického motoru • PHEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Částečná mitigace díky možnosti dobít baterii a nebyť závislý pouze

	<p>na spalovacím motoru a fosilních palivech</p> <ul style="list-style-type: none"> • BEV <ul style="list-style-type: none"> ○ Osvobození od této daně
<p>Pobídková odměna (The Innovation Center for Energy and Transportation, 2011)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Umožnění použití pruhů pro IZS, bus apod. • Parkování se sníženým tarifem či zdarma • Možnost parkovat na libovolném místě • Vyhrazené parkování na parkovištích u dobíjecích stanic • Volný přístup do centra města • Příspěvek na pořízení vozu s elektrickým pohonem • Osvobození od palivové spotřební daně, vlastnické daně a daně z komerční flotily (European Automobile Manufacturers Association, 2018) • Vysoká sazba odečtu z daně z příjmu (European Automobile Manufacturers Association, 2018) • Snížená sazba registrační daně (European Automobile Manufacturers Association, 2018) • Nulová daň z dovozu (Partnership on Sustainable Low Carbon Transport, 2018) • Průjezd bez mýta (Fearnley, Figenbaum, Jellinek, & Pfaffenbichler, 2015)

Tabulka 3 - Výhoda elektrických vozidel ve světle legislativním programů

Vzhledem k ambicióznímu cíli EU snížit emise až o 95 % oproti úrovni v roce 1990 (International Energy Agency, 2014), pro města bude velmi důležité využít jakýkoli nástroj, který jim k tomuto cíli pomůže, a právě elektromobilita v nejrůznějších oblastech městského fungování může být jedním z těch nejefektivnějších.

Plánované změny legislativy

Jedním z největších zásahů do fungování automobilového průmyslu a trhu jsou diskutované zákazy prodeje vozů na fosilní paliva. Některé země o tomto kroku uvažují již v nejbližších několika letech (Norsko se k tomuto kroku chystá v roce 2025), jiné mají tento cíl do roku 2040 (Francie či Velká Británie).

Méně razantním krokem je dosažení určitého poměru elektrických vozidel vůči celkovému vozovému parku v rámci země. Ať už se jedná o poměrové zastoupení elektrických vozidel či daný počet v absolutních číslech, je vidět, že elektromobilita je jedním z hlavních trendů, které budou diktovat směr mobility v následujících několika dekádách (Partnership on Sustainable Low Carbon Transport, 2018).



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Posouzení rozvoje e-mobility z hlediska zdrojů elektrické energie – obnovitelné a neobnovitelné zdroje

Elektromobilita a obnovitelné zdroje

Aby elektromobily přinesly skutečné výhody oproti vozidlům se spalovacími motory, je nutné, aby s rozvojem dobíjecí infrastruktury byly zároveň inovovány i zdroje elektrické energie, které tyto stanice dobíjejí. Přesun k obnovitelným zdrojům energie je klíčem k úspěchu elektromobility a snížení ekologických zátěží (European Climate Foundation, 2017). Základem je tedy vytvořit takový energetický mix, který není zaměřen pouze na přesunutí externalit blíže elektrárnám, ale aby došlo ke snížení emisí jak u vozidel, tak i u elektráren (Energynautics GmbH, 2017). Pokud by nedošlo k aktualizaci energetického mixu, elektromobily by ani pro uživatele, ani pro politiky nebyly tak přitažlivé, protože by pouze přesouvaly emise z místa na místo, aniž by se zasadily o jejich snížení (Mittal, 2018).

S výhledem, který poskytla Mezinárodní energetická agentura (IEA), je ale jasné, že uplatnění obnovitelných zdrojů je nevyhnutelné, protože odhaduje, že do 4 let bude elektrická energie z obnovitelných zdrojů představovat 30 % z celkového množství. Také odhaduje, že do konce příští dekády se počet elektrických vozidel zvýší na stovky milionů. Tato kombinace rozvoje elektromobility a přesunu energetického mixu k obnovitelným zdrojům by mohla představovat zásadní kroky pro snížení emisí a negativního dopadu dopravy na ekologii (Mittal, 2018).

Důležitým aspektem elektromobility z obnovitelných zdrojů je také nezávislost na dodávkách fosilních paliv, čímž se s elektromobility stává udržitelný způsob dopravy, který není závislý na podmínkách vytvořených v jiných oblastech. Výhody tedy nejsou čistě ekologické, ale také politické a ekonomické, s pozitivním dopadem na život v městském prostředí. (Albanese, Ciriminna, Meneguzzo, & Pagliaro, 2015).

Elektromobilita a energetická síť

Elektromobily mají na energetickou síť dvojitý účinek

- Slouží jako zařízení, které si ze sítě elektřinu odebírá
- Mohou být použity jako dočasné baterie, které energii uloží či do sítě navrátí

Co se týče prvního bodu, aby byla síť schopná pojmout výkyvy, které jsou způsobené nárůstem počtu elektrických vozidel, je nutné samotnou síť upravit přístupem „smart grid“. Co se týče nízkého napětí, kontrolní systémy, které upravují strukturu sítě, budou nezbytnou součástí provozu energetické sítě (VERBUND, 2014), protože dojde ke změně na flexibilní síť, která bude schopná pracovat nejen s nárazovým nárůstem odběru, ale zároveň bude schopná využívat zapojená zařízení jako dočasné zdroje na vyvážení odběru. Tento přístup se nazývá V2G (vehicle-to-grid) a využívá toho, že elektrická vozidla jsou do sítě zapojena i v době, kdy se sama nenabíjejí, ale mají v zásobě nabitou baterii (ENEL, 2017). Elektrická vozidla mohou elektrické síti napomoci zlepšit kvalitu, vytvářet externí úložiště a zvýšit podíl



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

obnovitelných zdrojů na produkci elektrické energie (Institute of Electric Energy Systems and High Voltage Technology, n.d.)

Celková ekologická zátěž elektromobilu

WTP*				PTW**
Získání zdroje	Přeprava zdroje	Výroba paliva	Přenos, distribuce, uložení a plnění paliva	Využití paliva
Těžba ropy	Převoz ropy	Zpracování benzínu, zpracování oxygenátů a příprava benzínu s kyslíkatými složkami	Převoz a distribuce benzínu	Spalování paliva ve spalovacích motorech
		Zpracování nafty	Převoz a distribuce nafty	
		Zpracování LPG (Zkapalnělý ropný plyn)	Převoz a distribuce LPG	
Těžba uhlí, zpracování a čištění	Přeprava uhlí	Zplynování uhlí a syntéza metanolu	Převoz a distribuce metanolu	
		Zplynování uhlí a syntéza DME (dimethyl ether)	Převoz a distribuce DME	
		Výroba CtL (kapalné uhlí)	Převoz a distribuce CtL	
Těžba a čištění zemního plynu	Převoz zemního plynu	Komprese plynu	Převoz a distribuce CNG	
		Kapalnění plynu	Převoz a	

		Výroba GTL (plyn na kapalinu)	distribuce LNG Převoz a distribuce GTL	
Zpracování ropy, zemního plynu, uhlí a dalších materiálů	Přeprava surovin	Zpracování surovin na elektřinu	Přeprava elektřiny, distribuce a nabíjení baterií	Řízení elektrického vozidla

* Well-to-pump – veškeré emise získávání a zpracování paliva (Volkswagen, n.d.)

** Pump-to-wheel – veškeré emise při použití ve voze (Volkswagen, n.d.)

Tabulka 4 - Zpracování různých druhů paliv

Emise, které jsou vyprodukovány v rámci celého cyklu přípravy paliva, jsou zaznamenávány ve dvou krocích. Nejprve je to samotné získávání a distribuce až na konečné distribuční místo. Dále je to pak vlastní spálení v rámci automobilu. Elektromobily mají v této druhé fázi emise nulové, ale co se týče výroby elektřiny, tam produkce emisí závisí na typu suroviny, ze které je elektřina produkována. Čím více jsou v energetickém mixu zahrnuty obnovitelné zdroje, tím menší je ekologický dopad.



Obrázek 8 - Well-to-Wheels (EU Science Hub, the European Commission's science and knowledge service, n.d.)



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Seznam obrázků

Obrázek 1 - How does an Electric Car work? Tesla Model (Youtube)	2
Obrázek 2 - UN/DESA, Development Policy and Analysis Division	5
Obrázek 3 - Zásady komplexní udržitelnosti (Jungwirth, 2017)	8
Obrázek 4 - Detail zásad komplexní udržitelnosti (Jungwirth, 2017).....	9
Obrázek 5 - Emise v závislosti na typu zdroje paliva (Švarc, 2017)	14
Obrázek 6 - Oblasti s překročenými emisními limity (ČHMÚ, 2015).....	15
Obrázek 7 - Perspektiva kvality života (Úřad vlády České republiky, n.d.).....	18
Obrázek 8 - Well-to-Wheels (EU Science Hub, the European Commission's science and knowledge service, n.d.)	25



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Reference

- Agency, E. E. (2018). *Electric vehicles: moving towards a sustainable mobility system*. Načteno z EEA Europa: <https://www.eea.europa.eu/articles/electric-vehicles-moving-towards-a>
- Albanese, L., Ciriminna, R., Meneguzzo, F., & Pagliaro, M. (2015). *The impact of electric vehicles on the power market*. Načteno z Wiley: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.72#ese372-sec-0002-title>
- Are quiet electric vehicles more dangerous to pets and wildlife close to roadways?* (2017). Načteno z Quora: <https://www.quora.com/Are-quiet-electric-vehicles-more-dangerous-to-pets-and-wildlife-close-to-roadways>
- Ascensao, F., & Capinha, C. (2017). *Aliens on the Move: Transportation Networks and Non-native Species*. Načteno z Springer: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-57496-7.pdf>
- Augenstein, K. (2015). *Analysing the potential for sustainable e-mobility - The case of Germany*. Získáno 2018, z Environmental innovation and Societal Tranfitions.
- Ayalon, O. (2013). Načteno z Benefits of reducing air emissions: Replacing Conventionalwith Electric Passenger Vehicles: http://file.scirp.org/pdf/JEP_2013093017073285.pdf
- Beja, P., Catarino, L., Godinho, C., Marques, J., & Mira, A. (2017). *Assessing Bird Exclusion Effects in a Wetland Crossed by a Railway (Sado Estuary, Portugal)* . Načteno z Springer: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-57496-7.pdf>
- Bentzen, K., Bezdietna, A., Krasteva, G., & Laugesen, S. (2014). *Urban Electric Mobility in the EU Policy Context*. Načteno z E-Mobility NSR: http://e-mobility-nsr.eu/fileadmin/user_upload/downloads/info-pool/Activity_7.2_Report.pdf
- Biswal, S., & Mohapatra, K. (2014). *Effect of Particulate Matter (PM) on Plants, Climare, Ecosystems, and Human Health*. Načteno z SemanticScholar: <https://pdfs.semanticscholar.org/24d4/dfdd07cfbd70bcdb9ef92ec5cc52650cb28a.pdf>
- Carrington, D. (2017). *Electric cars are not the answer to air pollution, says top UK adviser*. Načteno z The Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2017/aug/04/fewer-cars-not-electric-cars-beat-air-pollution-says-top-uk-adviser-prof-frank-kelly>
- Církevní základní škola Veselí. (n.d.). *Sídla*. Získáno 2018, z czsveseli.cz: czsveseli.cz/pro/511/element/14039/download
- Cruz, A., Francis, C., & Ortega, C. (2009). *Noise Pollution Changes Avian Communities and Species Interactions*. Načteno z ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982209013281>
- Československý dopravák. (18. 4 2017). *Nějvětší objednávka elektrobuse v Evropě*. Načteno z Československý dopravák: <http://www.cs-dopravak.cz/zpravy/2017/4/18/nejvt-objednvka-elektrobuse-v-evrop>



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

- ČHMÚ. (2015). Načteno z Informace o kvalitě ovzduší v ČR: <http://portal.chmi.cz/>
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH. (2013). *Climate and Environmental Impact Assessment of Electro-Mobility in China, Benchmark Report*. Načteno z SUTP: https://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/B_Technical-Documents/GIZ_SUTP_TD_Climate-and-Environmental-Impact-Assessment-of-Electro-Mobility-in-China_EN.pdf
- Dobiáš, A. (2015). Načteno z Ekologická šetrnost, nebo průmyslová lobby?: <https://a2larm.cz/2015/01/ekologicka-setrnost-nebo-prumyslova-lobby/>
- Dolejš, J. (2017). Načteno z Jsou dnešní elektromobily ekologické?: <https://www.chytraauta.cz/jsou-elektromobily-ekologicke-201701/>
- Drive, c. (2018). Načteno z Elektromobily mají pozitivní dopad na životní prostředí, tvrdí nová studie: <https://fdrive.cz/clanky/elektromobily-maji-pozitivni-dopad-na-zivotni-prostredi-tvrdi-nova-studie-1583>
- ENEL. (2017). *E-mobility and the growth of the electric vehicle in a decarbonized Europe*. Načteno z Politico: <https://www.politico.eu/sponsored-content/e-mobility-and-the-growth-of-the-electric-vehicle-in-a-decarbonized-europe/>
- Energynautics GmbH. (2017). *Sustainable E-Mobility needs Power from Renewable Energies!* Načteno z RenewablePress: <http://www.renewablepress.com/energy/press-release-5767-sustainable-e-mobility-needs-power-from-renewable-energies>
- Environment and Climate Change Canada. (2013). *Canada - United States Transboundary Particulate Matter Science Assessment 2013*. Načteno z Publications GC CA: http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En56-203-2016-eng.pdf
- Ergon. (n.d.). *Types of electric vehicles*. Načteno z Ergon: <https://www.ergon.com.au/network/smarter-energy/electric-vehicles/types-of-electric-vehicles>
- EU Science Hub, the European Commission's science and knowledge service. (n.d.). *Well-to-Wheels Analyses*. Načteno z EC Europa: <https://ec.europa.eu/jrc/en/jec/activities/wtw>
- European Automobile Manufacturers Association. (2018). *Overview on Tax Incentives for Electric Vehicles in the EU*. Načteno z ACEA: https://www.acea.be/uploads/publications/EV_incentives_overview_2018_v2.pdf
- European Climate Foundation. (2017). *From cradle to grave: e-mobility and the French energy transition*. Načteno z European Climate: https://europeanclimate.org/wp-content/uploads/2018/01/Electric_vehicles_ENG_AW_WEB.pdf
- European Environment Agency. (2016). *Transport and ecosystems*. Načteno z EEA Europa: <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2016/articles/transport-and-ecosystems>



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

- European Environment Agency. (2017). *Electric vehicles and the energy sector - impacts on Europe's future emissions*. Načteno z EEA Europa: <https://www.eea.europa.eu/themes/transport/electric-vehicles/electric-vehicles-and-energy>
- European Environment Agency. (2018). *Electric vehicles: moving towards a sustainable mobility system*. Načteno z EEA Europa: <https://www.eea.europa.eu/articles/electric-vehicles-moving-towards-a>
- Fearnley, N., Figenbaum, E., Jellinek, R., & Pfaffenbichler, P. (2015). *E-vehicle policies and incentives - assessment and recommendations*. Načteno z Toi: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=41187>
- Gardiner, J. (2017). *The rise of electric cars could leave us with a big battery waste problem*. Načteno z The Guardian: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/aug/10/electric-cars-big-battery-waste-problem-lithium-recycling>
- Gardiner, J. (2017). *The rise of electric cars could leave us with a big battery waste problem*. Načteno z The Guardian: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/aug/10/electric-cars-big-battery-waste-problem-lithium-recycling>
- Hannon, E. R. (Říjen 2016). *An integrated perspective on the future of mobility*. Načteno z McKinsey: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility>
- Hruda, L. (2017). Načteno z Ekonomické zhodnocení provozu elektrobusů v Praze: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/69864/MU-BP-2017-Hruda-Lukas-BP_2017_Hruda_Lukas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hybrid. (2017). Načteno z Prach v ovzduší zabije v Česku za rok 12000 lidí: <http://www.hybrid.cz/prach-v-ovzdusi-zabije-v-cesku-za-rok-12-000-lidi>
- Institute of Electric Energy Systems and High Voltage Technology. (n.d.). *Impact of E-Mobility on the Electrical Grid*. Načteno z KIT: http://www.kit.edu/downloads/Forschen-Intranet/2010-03-25_CASysPro_05_Reiner.pdf
- International Energy Agency. (2014). *Energy Policies of IEA Countries European Union 2014 Review*. Načteno z IEA: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EuropeanUnion_2014.pdf
- Janoušek, R. (2014). Načteno z Ekonomické a systémové aspekty elektromobilů: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/23847/F3-DP-2014-Janousek-Radek-prace.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Janoušek, R. (2014). Načteno z Ekonomické a asystémové aspekty elektromobilů: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/23847/F3-DP-2014-Janousek-Radek-prace.pdf?sequence=3&isAllowed=y>



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

- Jechort, P. (22. 11 2016). *E-busy přispívají k rozvoji ekologické dopravy*. Načteno z Visions: <https://www.visionsmag.cz/e-busy-prispivaji-k-rozvoji-ekologicke-dopravy>
- Johnson, E. (2017). *Cars and ground-level ozone: how do fuels compare?* Načteno z Springer: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12544-017-0263-7>
- Jungwirth, T. (2017). Načteno z Sociální a ekonomické aspekty udržitelné mobility v konceptu Smart Cities: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/73283/MU-DP-2017-Jungwirth-Tomas-DP_2017_Jungwirth_Tomas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kanadská vláda. (2012). *Air pollution: effects on wild animals*. Načteno z Government of Canada: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/quality-environment-economy/ecosystem/wild-animals.html>
- Kandt, J., Smith, D., & Graff, A. (září 2015). *Towards New Urban Mobility - The case of London and Berlin*. Načteno z LSE Cities: <https://files.lsecities.net/files/2015/09/New-Urban-Mobility-London-and-Berlin.pdf>
- Katedra urbanismu a územního plánování. (n.d.). *Sídelní útvar*. Načteno z Území.eu: <http://www.uzemi.eu/pojmy/s%C3%ADdeln%C3%AD%20%C3%BDtvar>
- Kladivo, P. (2011). *Prostorová diferenciacie kvality života obyvateľ mesta Olomouce*. Získáno 2018, z Masarykova Univerzita: https://is.muni.cz/th/52544/prif_d/Petr_kladivo_DP.pdf
- Klímová, V. (2016). Načteno z Mezinárodní kolokvium o regionálních vědách: https://www.researchgate.net/profile/Viktorie_Klimova/publication/304343813_Regionalni_inovacni_agentury_v_krajich_CR/links/589b1c8492851c8bb6867249/Regionalni-inovacni-agentury-v-krajich-CR.pdf#page=682
- Konečný, L. (2015). Načteno z Vliv elektromobilů na životní prostředí z hlediska produkce CO2: http://www.lukaskonecny.cz/wp-content/uploads/2015/11/Vliv_elektromobilu.pdf
- Matheson, M., & Stansfeld, S. (2003). *Noise pollution: non-auditory effects on health*. Načteno z Silverchair: https://watermark.silverchair.com/ldg033.pdf?token=AQECAHI208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAhMwgglPBgkqhkiG9w0BBwagggIAMiIB_AIBADCCAFUGCSqGSib3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM0IsBlxVKDvMpfTY7AgEQgIIBxmNw4hYpMD0IR9ef5bwKq4l1gtfflbrvJpgoxj00BDOnJOqb
- Mendelova univerzita v Brně. (n.d.). *Kategorizace krajiny - Krajina přírodní, přirozená a kulturní*. Získáno 2018, z is.mendelu.cz: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=63998
- Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. (n.d.). *Politika územního rozvoje České republiky, ve znění Aktualizace č. 1*. Získáno 2018, z Dataplan.info: https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/pur-cr-ve-zneni-aktualizace-c.1.pdf



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

- Ministerstvo životního prostředí. (n.d.). *Politika ochrany klimatu v ČR*. Získáno 2018, z Dataplan.info:
https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/pok.pdf
- Mittal, D. M. (2018). *E-mobility and Renewable Energy*. Načteno z UAE Panda:
<http://uae.panda.org/?uNewsID=320890>
- Mol, C., & Munnix, S. (2016). *Economic Impact Assessment of E-Mobility*. Načteno z IEAHEV.ORG:
http://www.ieahev.org/assets/1/7/IEA-HEV_TCP_Task_24_-_Final_Report.pdf
- Moravec, O. (2017). Načteno z Perspektivy elektrického pohonu automobilů:
<https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/70922/F3-BP-2017-Moravec-Oto-Perspektivy%20elektrickeho%20pohonu%20automobilu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nunez, C. (2015). *Why Louder Electric Cars Could Be Bad News for Birds*. Načteno z National Geographic: <https://news.nationalgeographic.com/energy/2015/08/150831-louder-electric-cars-road-noise-and-birds/>
- Office of Technology Assessment at the German Bundestag. (2012). *Electric mobility concepts and their significance for the economy, society and the environment*. Načteno z Tab-beim-bundestag.de: https://www.tab-beim-bundestag.de/en/pdf/publications/summaries/TAB-Arbeitsbericht-ab153_Z.pdf
- Organizace spojených národů. (2018). *68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN*. Načteno z UN:
<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- Partnership on Sustainable Low Carbon Transport. (2018). *E-Mobility Trends and Targets*. Načteno z Slocat: http://www.slocat.net/sites/default/files/e-mobility_overview.pdf
- Pechman, O. (2016). *Rozvoj elektromobility v rámci hromadné dopravy města Plzně*. Načteno z https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/22923/1/DP_Pechman_2016_web.pdf
- Rankesh. (n.d.). *Understanding Noise Pollution*. Načteno z Conserve Energy Future:
<https://www.conserve-energy-future.com/causes-and-effects-of-noise-pollution.php>
- Řezníček, O. (2016). Načteno z Ekonomické a provozní srovnání elektromobilů s konvečními automobily: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/68261/F6-DP-2016-Reznicek-Ondrej-DP-ONDREJ-REZNICEK.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Sanderson, H. (2017). *Rise of electric cars poses battery recycling challenge*. Načteno z Financial Times: <https://www.ft.com/content/c489382e-6b06-11e7-bfeb-33fe0c5b7eaa>
- Schmelzer, S., & Miess, M. (2015). *Deliverable 11.1 - DEFINE working paper: The Economic Costs of Electric Vehicles*. Získáno 2018, z IHS.AC.AT:
https://www.ihs.ac.at/projects/define/files/11_1_IHS_WorkingPaper_EconomicCostsEVs_a91bj914.pdf



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

- Siemens. (17. 8 2016). *World premiere in Hamburg: Charging system from Siemens charges electric buses from different manufacturers*. Načteno z Siemens:
<https://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=/en/pressrelease/2016/mobility/pr2016080370moen.htm>
- Stýblo, S. (2010). Načteno z Je ekologičtější diessel nebo benzínový motor?:
<https://www.tretiruka.cz/news/je-ekologictejsi-diesel-nebo-benzinovy-motor/>
- Škoda. (n.d.). *Elektrobus s rychlodobíjením*. Načteno z Škoda:
<https://www.skoda.cz/reference/elektrobus-s-rychlodobijenim/?from=prod>
- Škoda. (n.d.). *Elektrobus se standardním dobíjením*. Načteno z Škoda:
<https://www.skoda.cz/reference/elektrobus-se-standardnim-dobijenim/>
- Švarc, M. (2017). Načteno z Je běžný automobil ekologičtější než elektromobil?:
<https://www.ecofuture.cz/clanek/je-bezny-automobil-ekologictejsi-nez-elektromobil>
- The European Consumer Organisation. (2016). *Low carbon cars in the 2020s: Consumer impacts and EU policy implications*. Načteno z BEUC: http://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2016-121_low_carbon_cars_in_the_2020s-report.pdf
- The Innovation Center for Energy and Transportation. (2011). *Global Overview on Fuel Efficiency and Motor Vehicle Emission Standards: Policy Options and Perspectives for International Cooperation*. Načteno z United Nations:
http://www.un.org/esa/dsd/resources/res_pdfs/csd-19/Background-paper3-transport.pdf
- Transport and Environment. (n.d.). *How will electric vehicle transition impact EU jobs?* Načteno z TransportEnvironment:
<https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Briefing%20-%20How%20will%20electric%20vehicle%20transition%20impact%20EU%20jobs.pdf>
- U.S. Department of Energy. (2017). *Emissions from Hybrid and Plug-In Electric Vehicles*. Načteno z AFDC: https://www.afdc.energy.gov/vehicles/electric_emissions.php
- UNECE. (n.d.). *Air pollution, ecosystems and biodiversity*. Načteno z UNECE:
<http://www.unece.org/environmental-policy/conventions/envlrapwelcome/cross-sectoral-linkages/air-pollution-ecosystems-and-biodiversity.html>
- Úřad vlády České republiky. (n.d.). *Strategický rámec Česká republika 2030*. Získáno 2018, z Dataplan.info:
https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/strategicky_ramec_ceska_republika_2030_18.04.2017.pdf
- Vachtl, P. (2012). Načteno z Jsou elektromobily ekologické?:
http://www.rozhlas.cz/leonardo/technologie/_zprava/jsou-elektromobily-ekologicke--1127793



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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



VERBUND. (2014). *EMPORA - A Milestone for E-mobility Using Renewable Energy Sources*. Načteno z Verbund: <https://www.verbund.com/en-de/about-verbund/news-press/press-releases/2014/03/18/empora2-project-closing>

Volkswagen. (n.d.). *O elektromobilitě*. Načteno z Volkswagen: <https://www.volkswagen.cz/technologie/elektromobilita>

Watts Hull, R. (n.d.). *How Does Air Pollution Affect Animals?* Načteno z Mothers and Others for Clean Air: <http://www.mothersandothersforcleanair.org/documents/AirPollution&Animals2011.pdf>

Wisconsin Department of Natural Resources. (2017). *Vehicle Maintenance and Repair*. Načteno z DRN.WI.GOV: <https://dnr.wi.gov/files/pdf/pubs/wa/wa1578.pdf>

World Economic and Social Survey. (2013). Získáno 2018, z http://www.un.org/en/development/desa/policy/wess/wess_current/wess2013/Chapter3.pdf

Zdrazil, T. (2013). *7 Industries Which Produce the Most Toxic Waste*. Načteno z Absorbent Online: <https://www.absorbentsonline.com/spill-containment-blog/7-industries-which-produce-the-most-toxic-waste/>

Zielinski, S. (2015). *Electric Cars Can Make Cities Cooler*. Načteno z Smithsonian: <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/electric-cars-can-make-cities-cooler-180954635/>



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

e-Road Písek - Deggendorf

Analýza obnovitelných zdrojů na trase e- Road Písek - Deggendorf

Projekt č. 093

TSI Písek, z.s.
15.11.2018



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Úvod

Charakteristika obnovitelných zdrojů energie (dále jen OZE) spočívá v jejich schopnosti se při postupném spotřebování částečně či zcela obnovovat. To je dáno buď možnostmi, jimiž disponují zdroje samotné, či jim k tomu přispívá pomoc člověka. Jedná se o obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jež jsou obecně chápány jako čisté a šetrné k životnímu prostředí.

Konkrétně mezi druhy obnovitelných zdrojů patří:

- Sluneční elektrárny
- Větrné elektrárny
- Vodní elektrárny
- Bioplynové stanice
- Biomasa

Sluneční elektrárny

Jedná se technická zařízení, jejichž úkolem je přeměna energie ze slunečního záření na energii elektrickou. Sluneční elektrárna, jinak také fotovoltaická elektrárna (FVE) využívá ke své činnosti světlo, přičemž solární panely mohou být několika různých typů, a to klasické křemíkové či složité tenkovrstvé solární články. Výkon solární elektrárny se odvíjí od intenzity slunečního záření. V našich podmínkách je celková doba slunečního svitu bez oblačnosti cca 14 000 až 17 000 hodin ročně.

SPŠ a VOŠ Písek, Čapkova 402, 397 11 Písek

Tato fotovoltaická elektrárna je umístěna v rámci Střední průmyslové školy a vyšší odborné školy Písek. Ročně vyrobí tato FVE 1350 kWh pro potřebu škol, přičemž její vybudování bylo financováno v rámci programu Slunce do škol Státním fondem životního prostředí. Výkon elektrárny je na umístění rychlodobíjecí stanice nedostačující.

Výkon	1 kWp
Rok instalace	2001
Typ fotovoltaických článků	Monokrystalický křemík

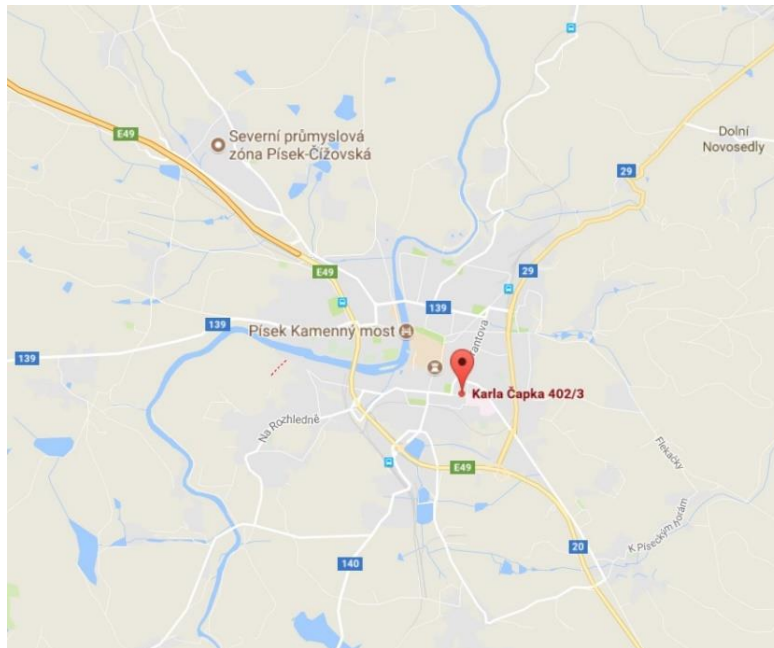
Tabulka 5 - SPŠ a VOŠ Písek



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 9 - Mapa SPŠ a VOŠ Písek

FVE – Dobeč, 397 01, Písek

Jedná se o fotovoltaickou elektrárnu, která byla postavena v blízkosti obce Dobeč, a to podél komunikace směrem na město Písek.

Dobeč se nachází přibližně 8 km od Písku, v okolí elektrárny se nenachází žádné parkoviště, odstavná plocha či objekt, který by občané navštěvovali za účelem nákupu apod. K objektu elektrárny vede silnice II. třídy č. 139. Pro vybudování rychlodobíjecí stanice by bylo tedy nutné vystavět parkoviště, které na tomto místě chybí, a veškeré zázemí.

Instalovaný výkon	1.211 MW
Zahájení provozu	2008

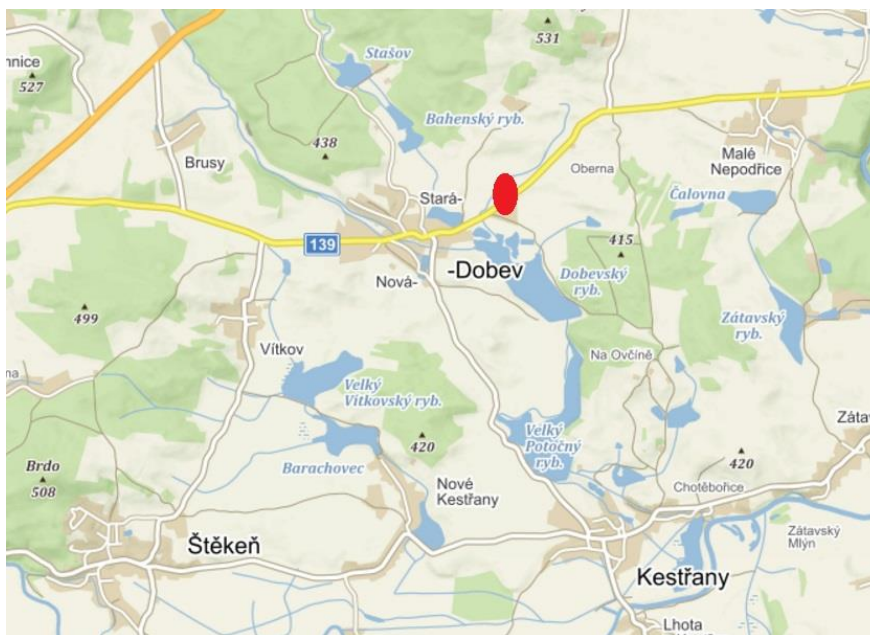
Tabulka 6 - FVE Dobeč



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 10 -Mapa Dobevo

FVE - Hodek spol. s r. o., Písecká 284, 386 01 Strakonice

Elektrárna byla postavena na území průmyslové zóny na okraji města Strakonice, a to na levé straně ve směru na Písek. Průmyslová zóna je postavena podél silnice I. třídy s označením 4.

Pro vybudování rychlodobíjecí stanice na tomto místě chybí odpovídající parkovací plocha, kterou by bylo nutno vystavět.



Obrázek 11 - FVE Strakonice - Hodek spol. s r. o. - částečný pohled



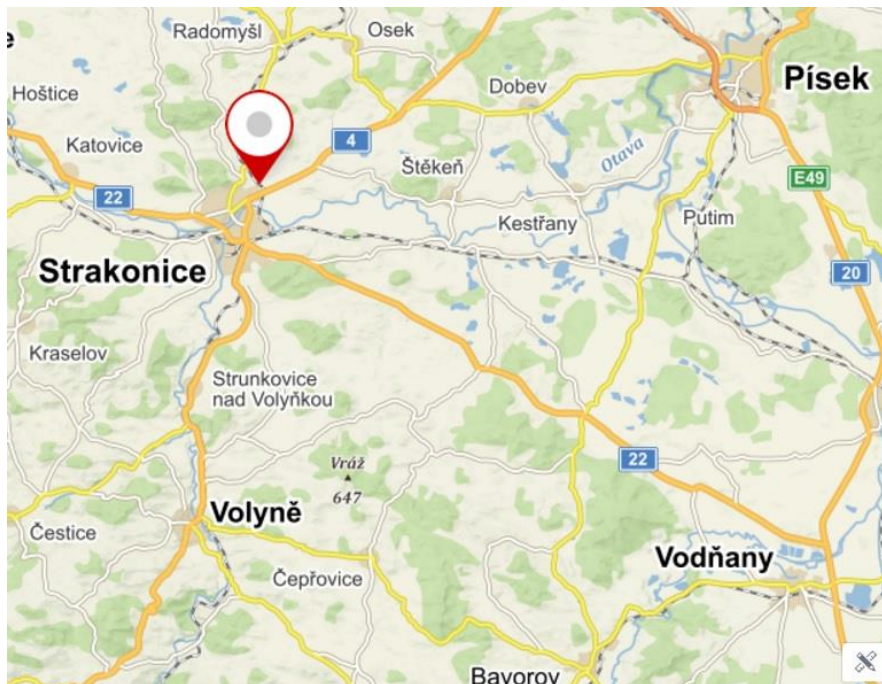
Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Celkový instalovaný výkon	202 kW
V provozu od r.	2009

Tabulka 7 - Hodek spol. s. r. o.



Obrázek 12 - mapa Hodek spol. s. r. o.

FVE – Vimperk, 385 01,

Tato fotovoltaická elektrárna, která se nachází na západním okraji města Vimperk, zaujímá plochu

cca 7 hektarů, které byly do té doby nevyužívanými městskými pozemky bývalého výcvikového prostoru. Vzhledem k nedostatečnému množství dostupných informací lze předpokládat, že pro zřízení rychlodobíjecí stanice bude nutno vybudovat odpovídající infrastrukturu a prostor k parkování.

Výkon	2585,52 kW
Původní celkový instalovaný výkon	3368 kW
Zahájení provozu	2008

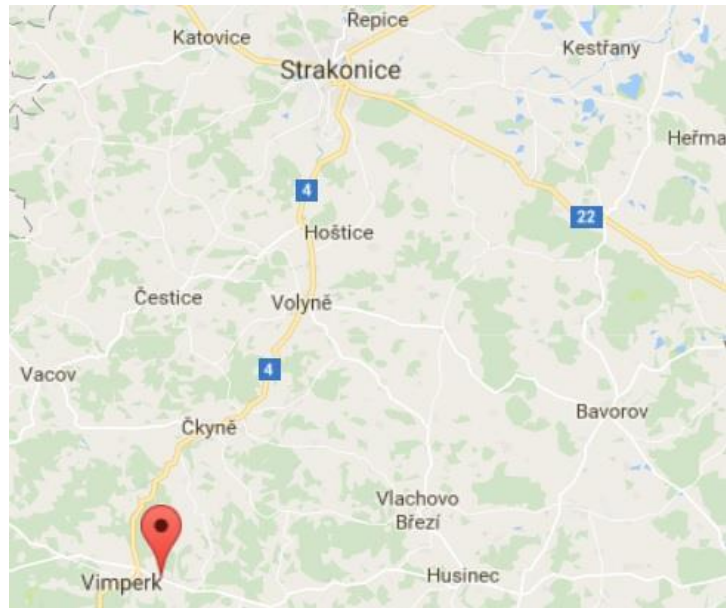
Tabulka 8 - FVE Vimperk



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



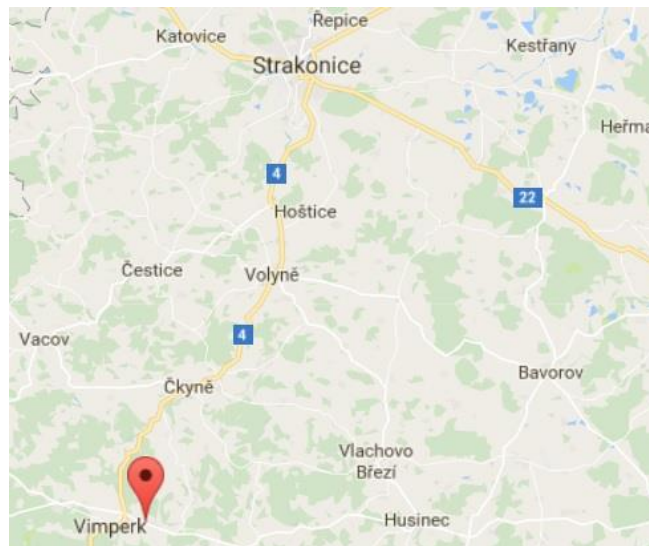
Tabulka 9 - Mapa Vimperk

FVE Vimperk, Špidrova, 385 01

Tato elektrárna je umístěna v průmyslové zóně ve Vimperku. Analyzované místo, ke kterému vede komunikace č. 145, nedisponuje potřebnou parkovací plochou, byla by tedy nutná její výstavba. Svým výkonem je však pro vybudování dobíjecí stanice dostačující.

Výkon	440 kW
Zahájení provozu	2010

Tabulka 10 - FVE Vimperk, Špidrova



Obrázek 13 - Mapa FVE Vimperk, Špidrova



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Vodní elektrárny

Činnost těchto elektráren je postavena na principu přeměny energie vody na elektrickou energii.

Existuje několik typů vodních elektráren. Stěžejně je užíváno rozdělení dle instalovaného výkonu. V práci jsou nejčastěji uváděny malé vodní elektrárny (dále jen MVE), což jsou zařízení vybudovaná nejčastěji v prostorách bývalých mlýnů, pil a jezů, jejichž instalovaný výkon je maximálně do 10MW. MVE lze rozdělit na průtočné a akumulární. Základní technologickou jednotkou vodní elektrárny je turbína, která je roztáčena proudící vodou a pohání generátor, který vyrábí elektrický proud.

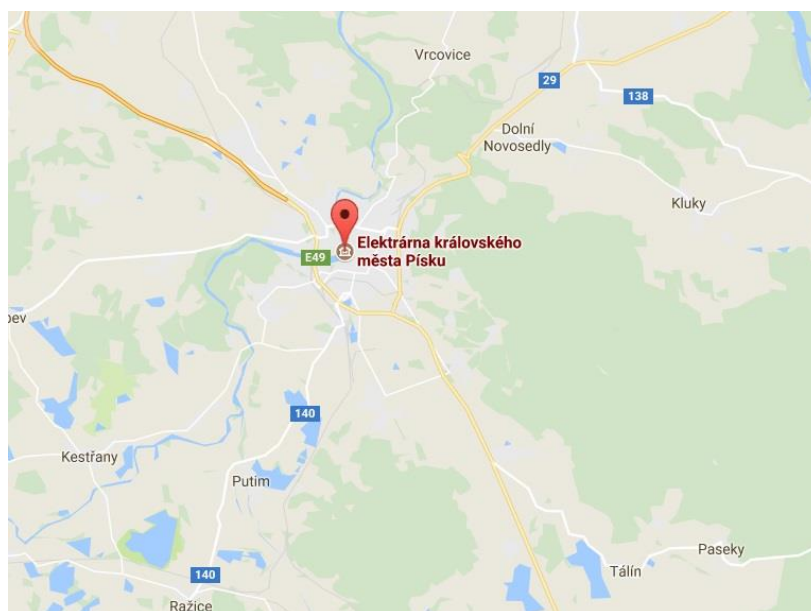
Elektrárna královského města Písku, V Podskalí 2537; Otava, říční kilometr 25,797

Jedná se o nejstarší fungující vodní elektrárnu v Čechách. Tato hydroelektrárna byla na řece Otavě zřízena a uvedena do provozu v roce 1888 v budově bývalého mlýna, která se nachází se v centru města, konkrétně v jeho historické části a současně je elektrárna zapsána na seznamu kulturních památek České republiky.

Vzhledem k poloze elektrárny, chybějící odstavné ploše a špatné dostupnosti autem, je toto místo pro zřízení nabíječky vyhodnoceno jako zcela nevhodné.

Celkový instalovaný výkon	74 kW
V provozu od r.	1888

Tabulka 11 - Elektrárna královského města Písku



Obrázek 14 – Mapa Městská elektrárna v Písku



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



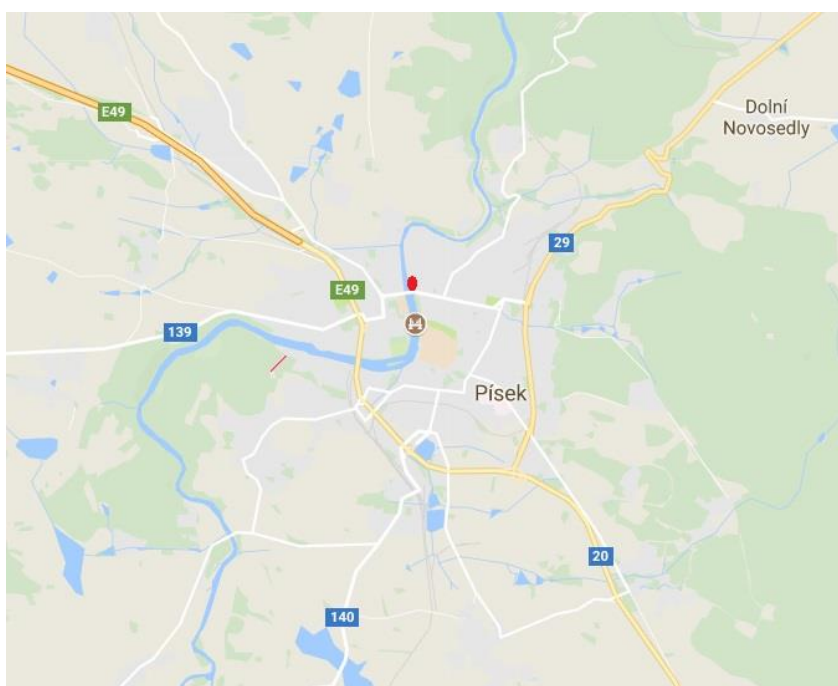
**Europäische Union
 Evropská unie**
 Europäischer Fonds für
 regionale Entwicklung
 Evropský fond pro
 regionální rozvoj

Písek – U Nového mostu; Otava, říční kilometr 25,2

Na pravém břehu řeky Otavy u Nového mostu, jenž se nachází v širším centru města Písek, provozuje svou činnost další MVE. V bezprostřední blízkosti tohoto objektu, podél komunikace, je umístěno parkoviště pro cca 25 aut, obchody, pobočka České pošty, cyklostezka a bytová zástavba. K objektu vede silnice II. střídy č. 139.

Celkový instalovaný výkon	320 kW
V provozu od r.	1951

Tabulka 12 - U Nového mostu, Písek



Obrázek 15 - U Nového mostu, Písek

Písek – Úpravna vody Václavský jez; Otava, říční kilometr 26,962

Tato MVE je umístěna v objektu úpravní vody, jež stojí na pravém břehu řeky Otavy na Václavském jezu. Odstavná plocha je zde zřízena pro cca 3 auta. V blízkosti jsou umístěny dvě restaurace fungující převážně v letní sezoně, cyklostezka, nejbližší nákupní centrum je vzdáleno cca 2 km. Z pohledu dopravní dostupnosti k místu MVE vede místní komunikace.

Celkový instalovaný výkon	160 kW
V provozu od r.	1941 – 1968, po rekonstrukci znovu 1993

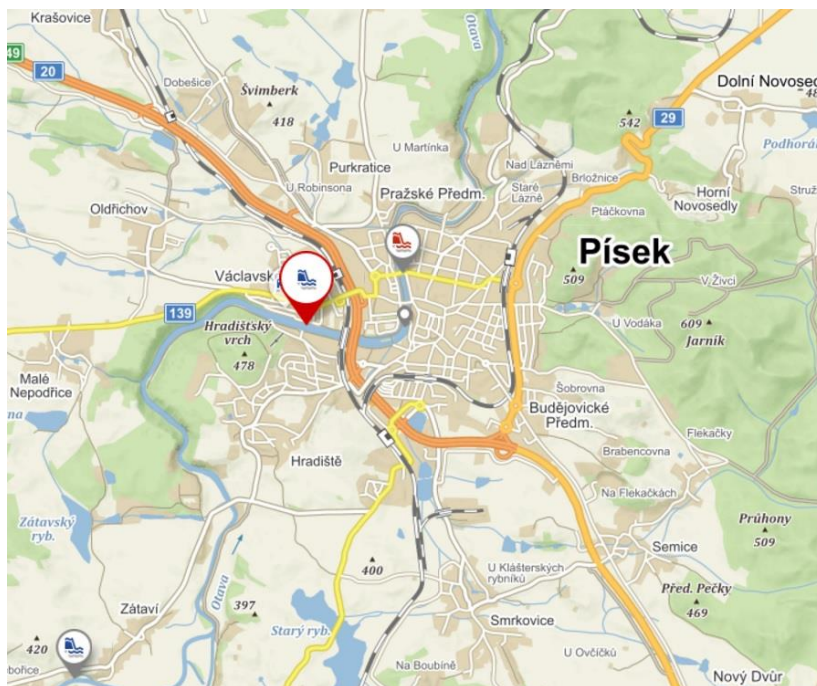
Tabulka 13 - Úpravna vody Václavský jez



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 16 - Mapa Václavský jez



Obrázek 17 - Úprava vody Václavský jez Písek

MVE Mutěnice; Volyňka, říční kilometr 2

Jedná se o MVE v Mutěnicích u Strakonice a nalézá se nedaleko mostu přes řeku Volyňku. Vzhledem k nedostupnosti údajů o komunikaci vedoucí k objektu lze předpokládat, že místo nedisponuje odpovídající parkovací plochou.

Celkový instalovaný výkon	60 kW
V provozu od r.	1994

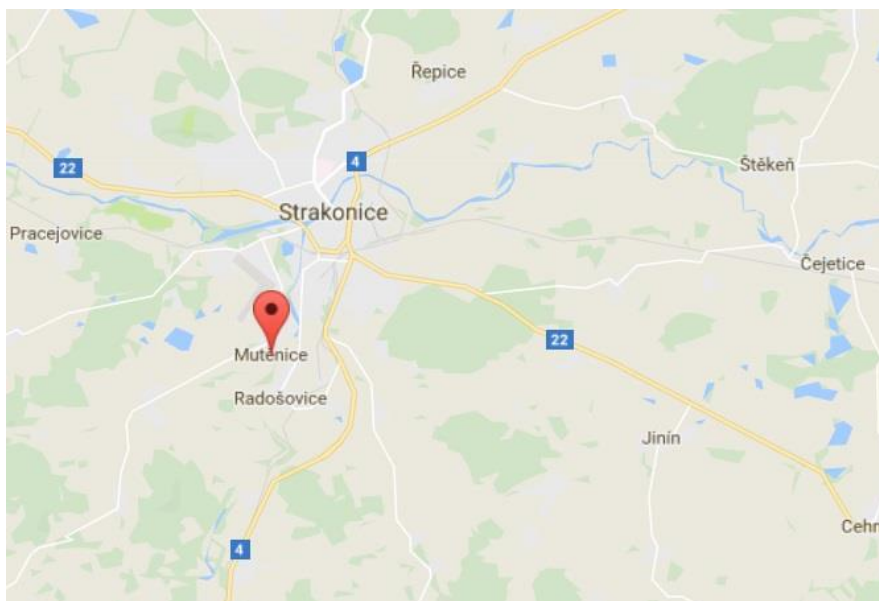
Tabulka 14 - MVE Mutěnice



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



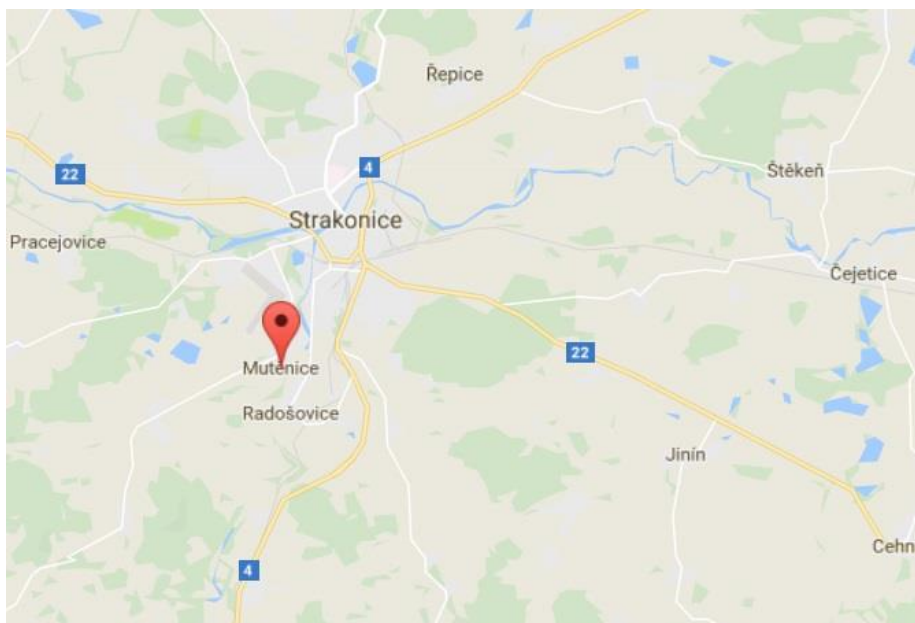
Obrázek 18 - Mutěnice

MVE Mutěnice – Nové Strakonice; Volyňka, říční kilometr 1,05

Analyzované místo nedisponuje dostatečnou parkovací plochou. Je tedy nutné tuto plochu pro výstavbu rychlodobíjecí stanice vystavět.

Celkový instalovaný výkon	136 kW
V provozu od r.	2009

Tabulka 15 - MVE Mutěnice - Nové Strakonice



Obrázek 19 - Mapa Mutěnice



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

MVE Radošovice; Volyňka, říční kilometr 4, 363

Tato malá vodní elektrárna je umístěna na mlýnském náhonu řeky Volyňky, a to u obce Radošovice

u Strakonice. Elektrárna disponuje nedostatečným výkonem k vystavění rychlodobíjecí stanice.

Celkový instalovaný výkon	6 kW, reálně 3 kW
V provozu od r.	neuveďeno

Tabulka 16 - MVE Radošovice



Obrázek 20 - Mapa Radošovice

MVE Volyně, Volyňka, říční kilometr 14,107

Malá vodní elektrárna se nachází v bývalém mlýně na kraji samotného města Volyně na říčce Volyňce směrem na Prachatice. Vzhledem k tomu, že elektrárna je využívána jako zdroj energie pro vlastní potřebu, výkon i kapacita pro vystavění rychlonabíjecí stanice bude nedostačující.

Výkon	neuveďen 64000 kWh pro vlastní spotřebu provozu pekárny a cukrárny, j
V provozu od r.	1932 – 1950, opět obnoveno 1989

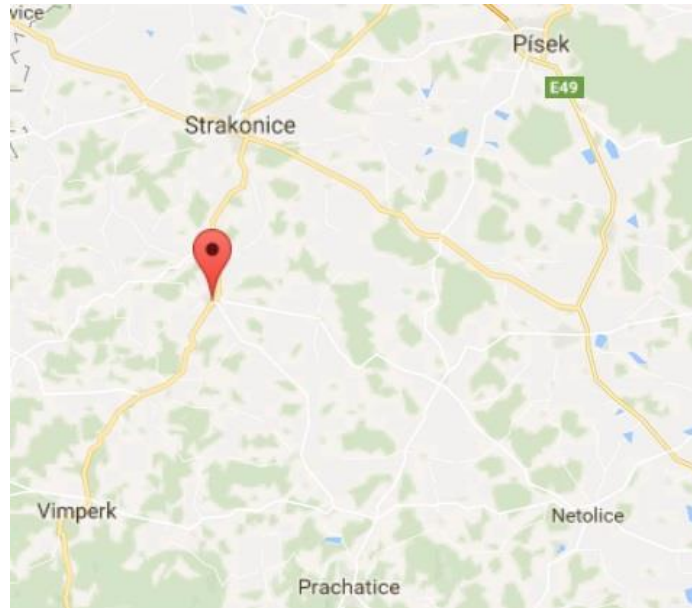
Tabulka 17 - MVE Volyně



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 21 - Mapa Volyně

MVE Němětice – Podhorský mlýn; Volyňka, říční kilometr 8,95

Tato MVE se nachází na trase mezi Strakonícemi a Volyní. Vzhledem k předpokládané potřebě výkonu 40kW k nabití jednoho elektromobilu a vzhledem k umístění elektrárny, není tato MVE vhodná k umístění rychlodobíjecí stanice.

Celkový instalovaný výkon	18,5 kW
V provozu od r.	1925

Tabulka 18 - MVE Němětice



Obrázek 22 - Mapa Němětice



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



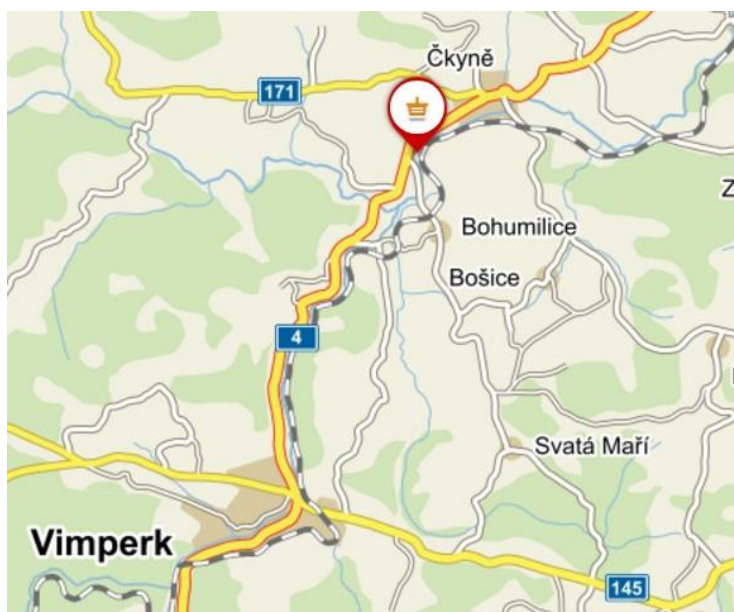
**Europäische Union
 Evropská unie**
 Europäischer Fonds für
 regionale Entwicklung
 Evropský fond pro
 regionální rozvoj

MVE Bohumilice 70, 384 81 Bohumilice; Volyňka, říční kilometr 28,275

Jedná se o nově zřízenou MVE, která byla vybudována v rámci projektu OPPI obnovitelné zdroje. Nachází se na řece Volyňce v areálu firmy Bachl, spol. s r. o. Informace o infrastruktuře nejsou dostupné, lze tedy předpokládat, že bude u tohoto místa nutné vybudovat odpovídající parkovací plochy.

Celkový instalovaný výkon	145 kW
V provozu od r.	2008

Tabulka 19 – MVE Bohumilice



Obrázek 23 - Mapa Bohumilice

MVE Vimperk, říční kilometr 37,9

Tento objekt fungující jako malá vodní elektrárna stojí ve Vimperku na řece Volyňce na 37,9 říčním kilometru.

MVE disponuje nedostatečným výkonem. Na základě této skutečnosti zde nelze rychlodobíjecí stanici umístit.

Celkový instalovaný výkon	35 kW
V provozu od r.	1994, po rekonstrukci znovu v provozu od r. 2012

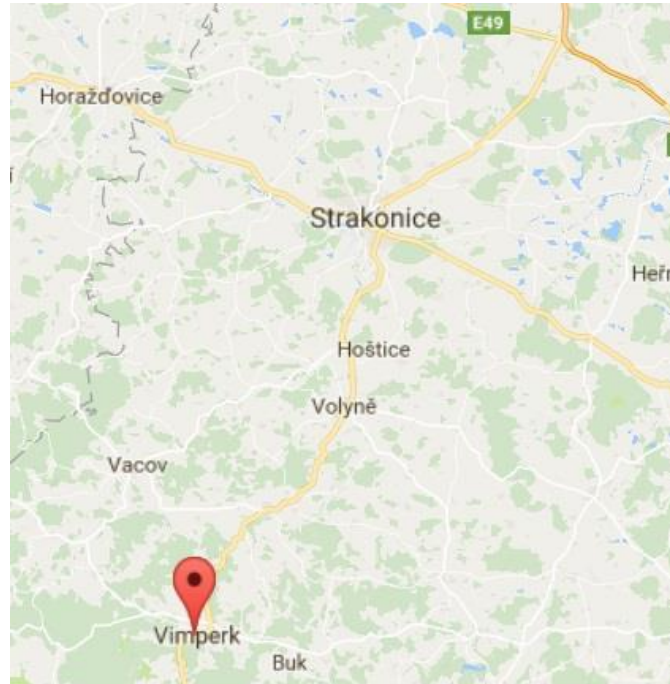
Tabulka 20 - MVE Vimperk



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 24 - Mapa Vimperk

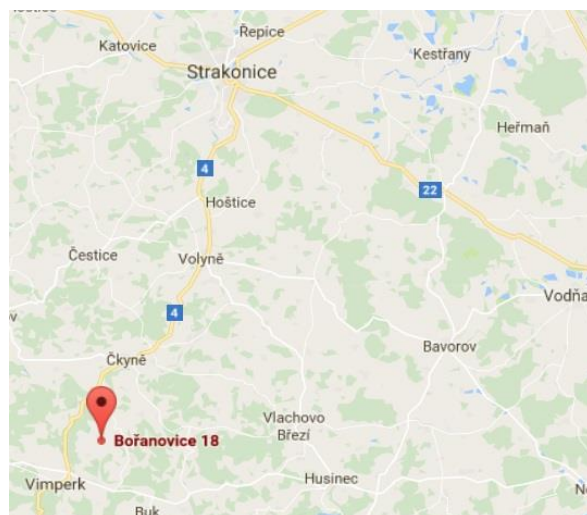
Bořanovice, Bořanovice 18, 385 01 Vimperk

Další malou vodní elektrárnou v okolí Vimperku je bývalý mlýn v Bořanovicích u Vimperka. Elektrárna se nachází na Bořanovickém potoce.

MVE svým výkonem nedostačuje pro zřízení rychlodobíjecí stanice.

Celkový instalovaný výkon	5,5 kW
V provozu od r.	1990

Tabulka 21 – Bořanovice



Obrázek 25 - Mapa Bořanovice



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



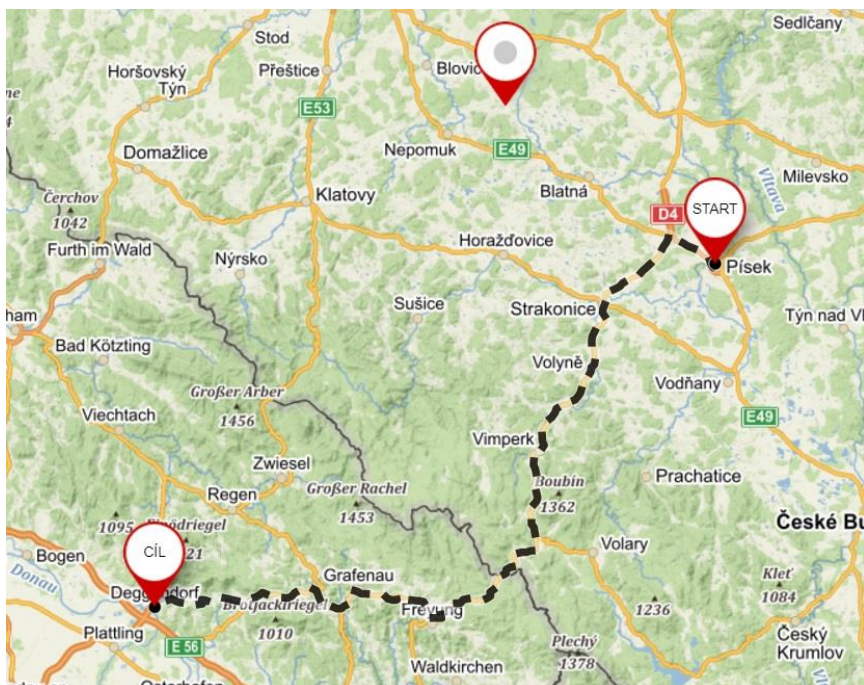
**Europäische Union
 Evropská unie**
 Europäischer Fonds für
 regionale Entwicklung
 Evropský fond pro
 regionální rozvoj

Větrná elektrárna

Větrná energetika v současnosti patří mezi nejrychleji se rozvíjející odvětví energetiky. Obecně je větrná elektrárna stroj, jenž má za úkol přeměnit kinetickou energii větru na elektřinu.

Podmínky k vybudování elektrárny tohoto typu jsou všude tam, kde roční průměrná rychlost převyšuje 4.5 m/s ve výšce 10 m nad terénem. Jedná se o lokality, jejichž přímořská výška je nejméně 500 m nad mořem, nejčastěji jde tedy o pohoří při hranicích a Českomoravskou vrchovinu. Pokud je za účelem optimalizace nákladů na výstavbu a provoz postaveno více elektráren v jedné lokalitě, hovoříme o tzv. větrné farmě.

Na české straně trasy Písek – Deggendorf se v současnosti nevyskytuje žádná stavba větrné elektrárny. Nejbližší stavba tohoto typu na území České republiky stojí v blízkosti vesnice Dožice na Plzeňsku - od nejbližšího bodu analyzované trasy je vzdušnou čarou vzdálena cca 30 km.



Obrázek 26 - Mapa Dožice



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

Bioplynové stanice

Tyto stanice jsou elektrárny, které vyrábí bioplyn, elektřinu i teplo a které mají svou činnost postavenou na zcela obvyklých přírodních procesech. Bioplyn vzniká při rozpadu organické látky

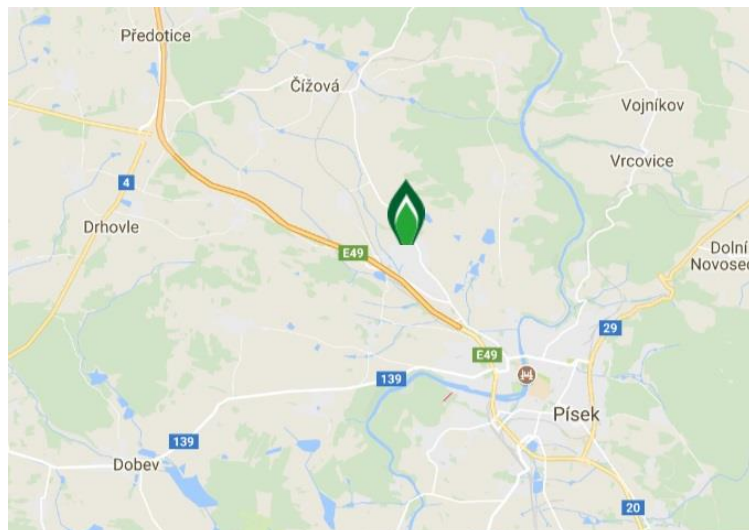
bez přístupu kyslíku, a to díky působení bakterií, kvasinek a hub. V přírodě lze tento proces pozorovat v rašeliništích či na dně jezer.

Bioplynová stanice Písek, Stanislava Maliny 489, 397 01 Písek

Bioplynová stanice je umístěna v průmyslové zóně města Písku. Z dostupných informací lze předpokládat dostatečně vybudovanou infrastrukturu, nicméně chybí údaje o vybudování parkovacích ploch. V blízkosti se nachází řada továrních budov (s.n.o.p. CZ a. s., CSS spedition s. r. o. apod.).

Instalovaný elektrický výkon	1189 kW
Instalovaný tepelný výkon	1177 kW
Udělení licence	2012
Druh	BPS zemědělské

Tabulka 22 - Bioplynová stanice Písek



Obrázek 27- Mapa Písek



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



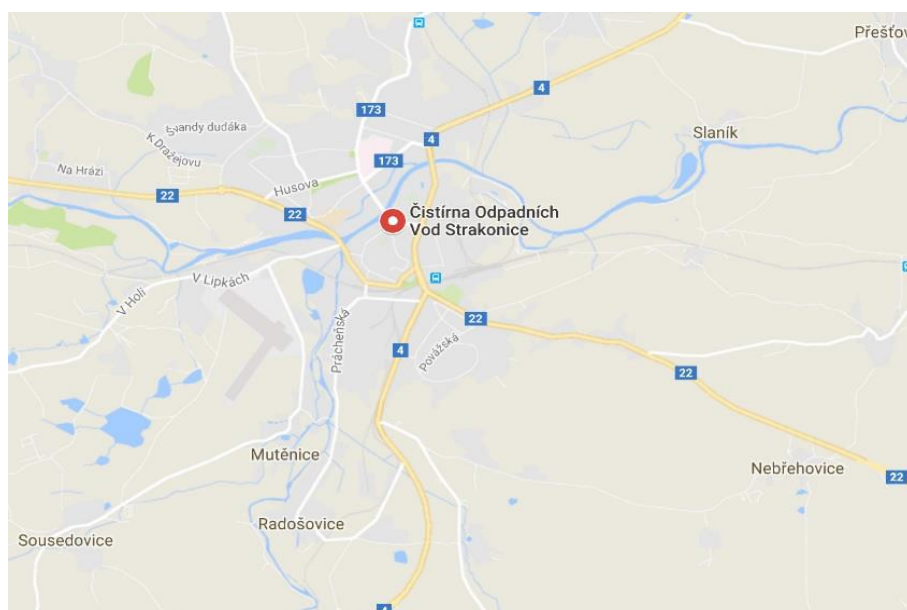
**Europäische Union
 Evropská unie**
 Europäischer Fonds für
 regionale Entwicklung
 Evropský fond pro
 regionální rozvoj

Strakonice – Čistírna odpadních vod Strakonice

Tento zdroj se nachází v čistírně odpadních vod (dále jen ČOV) ve městě Strakonice, a to na pravém břehu řeky Otavy. Zde vzniklý bioplyn je používán pro ohřev vody, k vytápění objektů a ohřívání nádrže. K objektu vede místní komunikace, parkovací plochy jsou částečně vybudovány.

Celkový instalovaný tepelný výkon	800 kW
V provozu od r.	1996 (rekonstrukce)

Tabulka 23 - Čistírna odpadních vod Strakonice



Obrázek 28 - Mapa ČOV Strakonice

Bioplynová stanice Přešovice, 386 01

Objekt byl vybudován v rámci Zemědělského družstva Přešovice. Dle dostupných informací je zde vybudované parkoviště. K objektu vede silnice III. třídy a dále místní komunikace.

Instalovaný elektrický výkon	800 kW
Instalovaný tepelný výkon	765 kW
Udělení licence	2012
Druh	BPS zemědělské

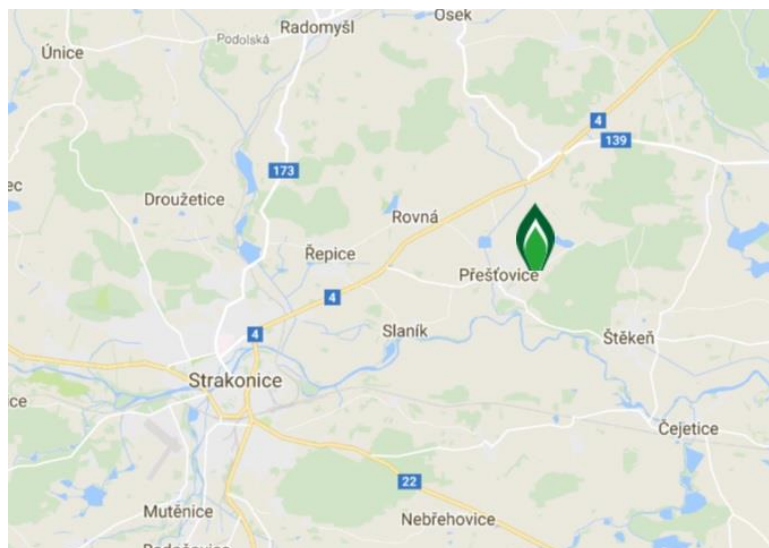
Tabulka 24 - Bioplynová stanice Přešovice



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 29 - Mapa Přeštovice

Biomasa

Biomasa je označení pro látku biologického původu, jež obecně může být rostlinného i živočišného původu. Za energetickou biomasu jsou považovány většinou rostliny, nicméně i tak ji lze rozdělit na dvě základní skupiny. Patří sem odpadní biomasa, kterou tvoří zbytky ze zemědělské a živočišné výroby (kukuřičná a řepková sláma, exkrementy hospodářských zvířat) a biomasa pěstovaná pro energetické účely, kterou tvoří rychle rostoucí dřeviny (topol, vrba, olše) a olejnaté rostliny (řepka olejná, slunečnice, len). Pro získání energie z tohoto zdroje lze využít celou řadu způsobů. Nejčastěji je voleno spalování, které spolu se zplynováním patří mezi tzv. suché procesy.

Volyně – VOŠ a SPŠ

Jedná se o kotelnu na biomasu, která je vybudovaná za účelem vytápění a zajištění teplé vody ve všech školách a školských zařízeních ve Volyni. Dle dostupných informací není toto místo vhodné pro vybudování rychlodobíjecí stanice.

Instalovaný výkon	1 300 kW
V provozu od r.	2009
Palivo	Štěpka

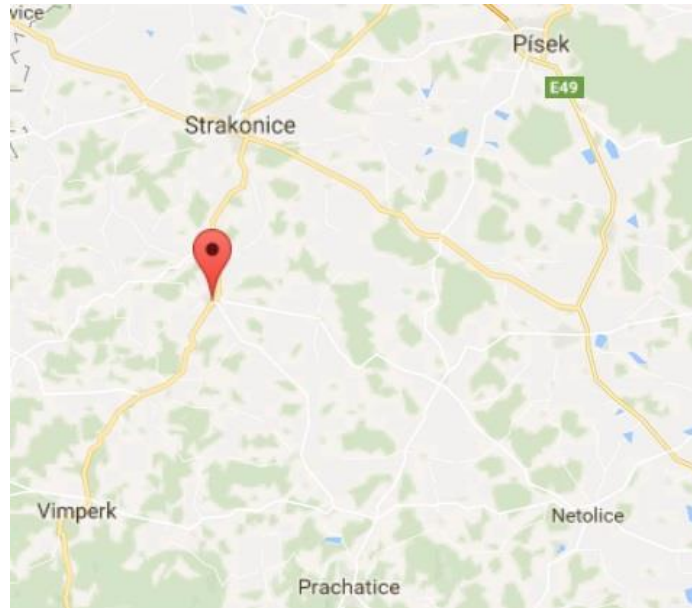
Tabulka 25 - VOŠ a SPŠ Volyně



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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



Obrázek 30 - Mapa Volyně

Závěr

V rámci této práce bylo analyzováno 20 OZE, které se nachází na trase Písek – Deggendorf, a to na její české straně s cílem nalézt nejvhodnější lokalitu pro umístění rychlodobíjecí stanice. Konkrétně byla pozornost věnována 5 slunečním elektrárnám, 11 vodním elektrárnám, z větrných elektráren nebyla analyzována žádná. Dále práce obsahuje informace o 3 stanicích zpracovávajících bioplyn a jedné, jež zpracovává biomasu.

OZE jsou v následujících tabulkách hodnoceny dle dostupných parametrů (vyhovující, částečně vyhovující, nevyhovující). Konkrétně bylo 8 elektráren označeno jako „částečně vyhovující“, zbylé nesou označení „nevyhovující“, a to z důvodu chybějící či zcela chybějící infrastruktury, nedostatečného výkonu elektrárny apod.

Sluneční elektrárny	
SPŠ a VOŠ Písek	<p>Nevyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> Umístění v rámci vzdělávací instituce Nedostatečný výkon
FVE Dobeč	<p>Částečně vyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> Chybějící parkovací plocha – nutnost vystavět Dostatečný výkon Infrastruktura – silnice II. třídy
FVE Hodek spol. s r. o.	<p>Částečně vyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> Oblast průmyslové zóny

	<ul style="list-style-type: none"> • Přímo na analyzované trase • Chybějící parkovací plocha • Dostatečný výkon • Odpovídající infrastruktura
FVE Vimperk	<p>Částečně vyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostatečný výkon • Periferie města • Nedostupné informace o rozsahu parkovací plochy – předpoklad nutnosti jejího vystavění
FVE Vimperk Špidrova	<p>Částečně vyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oblast průmyslové zóny • Dostatečný výkon • Nedostupné informace o infrastruktuře – předpoklad nutnosti vystavění parkovacích ploch • Vybudovaná infrastruktura vedoucí k objektu

Tabulka 26 - Sluneční elektrárny

Vodní elektrárny	
Elektrárna královského města Písku	<p>Nevyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historické centrum města • Nedostatečně vybudovaná parkovací plocha • Kulturní památka České republiky
Písek - U Nového mostu	<p>Částečně vyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vybudovaná infrastruktura • Vybudovaná parkovací plocha • V blízkosti cyklostezky, bytové zástavby
Písek – Úpravna vody Václavský jez	<p>Částečně vyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Částečně vybudované parkovací plochy • Nevyhovující komunikace vedoucí k objektu
MVE Mutěnice - Strakonice	<p>Nevyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostupné informace o infrastruktuře - předpoklad nutnosti vystavění odpovídající infrastruktury a parkovacích ploch
MVE – Mutěnice – Nové Strakonice	<p>Nevyhovující</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostupné informace o infrastruktuře,



Ziel ETZ | Cíl EÚS
 Freistaat Bayern –
 Tschechische Republik
 Česká republika –
 Svobodný stát Bavorsko
 2014 – 2020 (INTERREG V)



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

	předpoklad nutnosti vystavění odpovídající infrastruktury a parkovacích ploch
MVE Radošovice	Nevyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Objekt nedisponuje dostatečným výkonem
MVE Volyně	Nevyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Nedostupné informace o instalovaném výkonu, energie slouží pro vlastní spotřebu
MVE Němětice	Nevyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Objekt nedisponuje dostatečným výkonem
MVE Bohumilice	Nevyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Nedostupné informace o infrastruktuře
MVE Vimperk	Nevyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Objekt nedisponuje dostatečným výkonem
Bořanovice	Nevyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Objekt nedisponuje dostatečným výkonem

Tabulka 27 - Vodní elektrárny

Větrné elektrárny
V analyzované oblasti se dle dostupných informací nevyskytují žádné relevantní větrné elektrárny.

Tabulka 28 - Větrné elektrárny

Bioplynové stanice	
Bioplynová stanice Písek	Částečně vyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Vybudovaná infrastruktura • Nedostatečné informace o rozsahu parkovacích ploch • Oblast průmyslové zóny • Dostatečný výkon
Čistírna odpadních vod Strakonice	Částečně vyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Částečně vybudované parkoviště • Nevhovující silniční infrastruktura • Účel: vytápění objektů, ohřívání nádrže
Bioplynová stanice Přešťovice	Částečně vyhovující <ul style="list-style-type: none"> • Již vybudované parkoviště

	<ul style="list-style-type: none">• Nevyhovující silniční infrastruktura vedoucí k objektu
--	--

Tabulka 29 - Bioplynové stanice

Biomasa	
Volyně VOŠ a SPŠ	<p>Nevyhovující</p> <ul style="list-style-type: none">• Objekt byl zřízen pro vytápění a ohřev vody všech škol a školských zařízení ve Volyni.

Tabulka 30 - Biomasa



Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



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