Smart řešení v oblasti dopravy

doc. Ing. Jan Nevima, Ph.D., MBA

Dopravní sektor

Dopravní sektor prochází významnými změnami, jak v oblasti pohonu (např. elektrifikace) a technologií (inteligentní dopravní systémy, telematika), tak i chování (ekonomika sdílení, zaměření na aktivní cestování). Tyto změny **ovlivňující osobní i nákladní dopravu, obchodní i rekreační cestování, mohou být využity k dosažení cílů chytrého regionu**, například stimulací lokálního trhu s inovacemi, masivním nasazením nejlepších technologií a rozhodovacím procesem postaveným na dobré znalosti místní dopravy a datech. **Chytrá doprava je úzce provázána s dalšími pilíři konceptu Chytrého regionu – životní prostředí a veřejná prostranství.**

Dopravní sektor

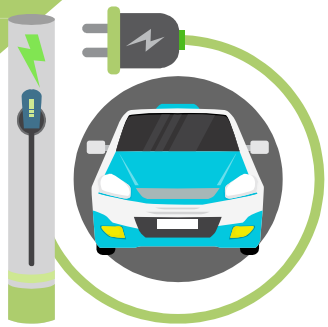
Cílem chytrých řešení v oblasti dopravy je především zajištění bezproblémové, pohodlné, ekologické přepravy v regionu, vytvoření/vybudování efektivních, bezpečných a pohodlných dopravních systémů včetně dopravy v klidu, které jsou propojeny s infrastrukturou informačních a komunikačních technologií a otevřených dat.

Dílčí klíčové oblasti řešené v rámci chytré dopravy

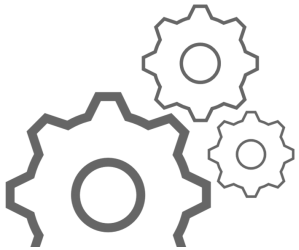
Elektromobilita

- Hlavním předmětem čisté mobility ve městech jsou **elektromobily**.
- Řidiči u elektromobilů ocení velmi tichý chod a relativně nízké náklady na provoz.
- Tyto elektromobily lze nabíjet jak z domácích zásuvek, tak i ze speciálních dobíjecích stanic.
- Někteří provozovatelé dobíjecích stanic např. ČEZ provozují některé své dobíjecí stanice pro veřejnost zdarma.
- Nejlepší cílová skupina právě pro elektromobily jsou veřejné organizace či soukromé společnosti.

HISTORIE ELEKTROMOBILŮ



- polovina 19. století
- 1835, Nizozemsko
- desítky let před prvním spalovacím motorem



NEJDŮLEŽITĚJŠÍ SOUČÁSTKA!

=

OLOVĚNÉ BATERIE

- snadná dostupnost a nízká cena
- pokročilý výzkum
- nutnost kontroly elektrolytu
- těžká s malou životností

20. století

NIKL – METAL HYDRIDOVÉ BATERIE

- elektromobily předčily automobily
- nové baterie s lepší měrnou energií a životností
- vysoká míra samovybíjení

„ZEBRY“

- zahřívání elektrolytu
- nebyly toxické
- vhodné do špatného počasí
- nízký výkon
- rychlé vybití

NEJOBLÍBENĚJŠÍ A NEJPOUŽÍVANĚJŠÍ

=

LITHOVÉ BATERIE

- první prototyp 1979
- delší životnost
- snížení nebezpečí vzniku požáru
- rychlejší nabíjení
- vysoká citlivost na teplotu

VLASTNOSTI, KONSTRUKCE A ŽIVOTNOST BATERIÍ

výkonnost 9 – 90 kWh

dojezdová vzdálenost 30 – 480 km

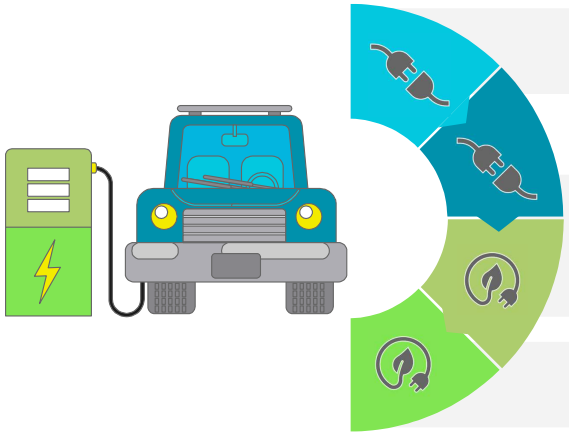
rekuperační brždění

systém „uzamčení“

stovky až tisíce malých článků

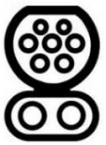
válcové, hranolové a pouzdrové

METODY NABÍJENÍ



1. domácí zásuvka se střídavým proudem AC
2. třífázová pětikolíková zásuvka
3. wallbox
4. veřejné nabíječky
   - rychlonabíječky
   - supernabíječky

Elektromobilita – dobíjecí konektory

Střídavý proud AC	Stejnosměrný proud DC	Kombinovaný (CSS)
Typ 1 Yazaki (Japonsko/USA)	CHAdeMO (Japonsko/USA)	Typ 1 CSS (Japonsko/USA)
Typ 2 Mennekes (Evropa)	Tesla Supercharger (Japonsko/USA)	Typ 2 CSS (Evropa)
		

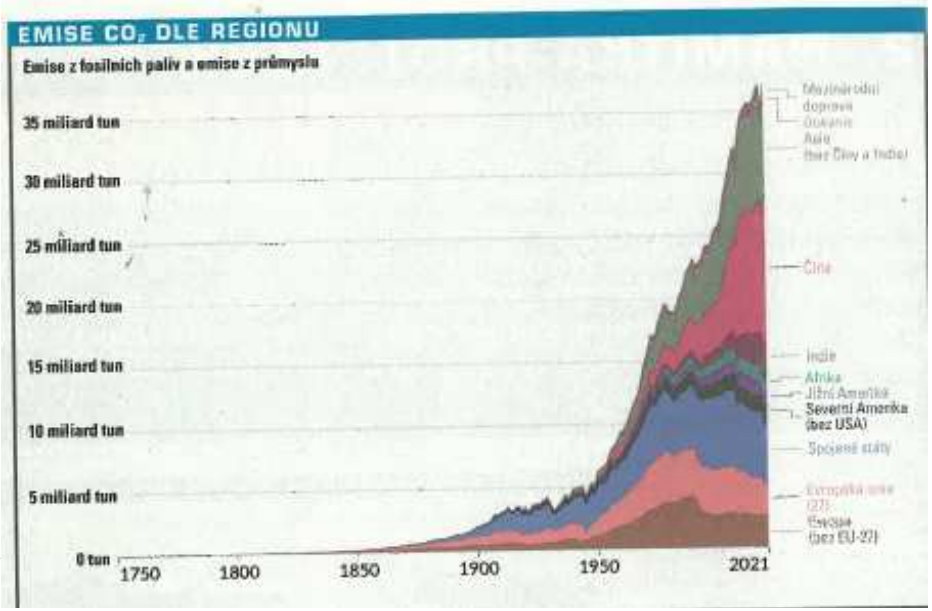
Elektromobilita - efekty

Výhody:

- Ekologizace provozu (uhlíková stopa zůstává při výrobě a následné likvidaci)
- Nízká hlučnost provozu vs. chodci
- Svižnost elektrického motoru dána plným využitím kroutícího momentu
- Parkování zdarma včetně jízdy po dálnici bez dálniční známky (je však otázkou nastavení)

Nevýhody:

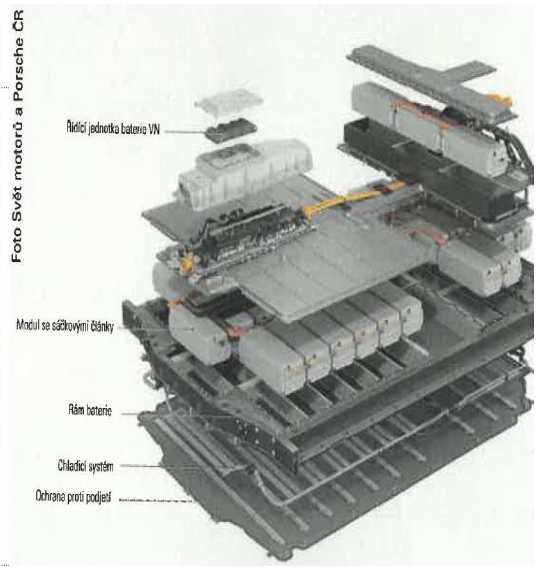
- Doba nabíjení
- Dojezdová vzdálenost
- Robustnost elektrické infrastruktury (pumpy, veřejné prostory, nabíjení v zaměstnání, doma atp.)
- Vysoká pořizovací cena
- Servisní služby a jejich dostupnost v síti opraven



Tato fotka ze sněhové bouře v Chicagu roku 2011 posloužila v prosinci 2023 pro šíření hoaxů. Původní varianta, která se objevila na ruském zpravodajském serveru a telegramových účtech, zmiňovala, že jde o ucpané německé dálnice kvůli elektromobilům, kterým se vybila baterie čekáním v mrazu, a že podobné problémy se vyskytují i v ČR. Varianty pro našince poslední informaci odstraníly, aby působily uvěřitelněji.

Zatímco na umrzlou posádku vybitého elektromobilu v koloně svět stále čeká, reálné nebezpečí při uvíznutí na silnici ve sněhových bouřích představuje otrava oxidem uhelnatým, pokud sníh přikryje výfuk spalovacího auta a spaliny začnou proudit do kabiny vozu. Osudnou se stala z tohoto důvodu i snaha ženy s dítětem ohřát se v nastartovaném autě z fotografie, které nebylo úplně vyhrabané ze sněhu. Po světě tímto způsobem umírají desítky lidí ročně.

První případ použití dohašovacího kontejneru v ČR byl v roce 2020, kdy jej hasiči použili u hybridního BMW 330e, u kterého byla obava z opětovného rozhoření. Tehdy ještě byl naplněný celý vodou – dnes se již napouští jen k úrovni baterie.



Elektromobilita – mýty a fakta

1/ Člověk klima neovlivňuje, snižovat produkci CO_2 pomocí automobilů nemá smysl. Fakt je ten, že elektromobilita určitě není jediná cesta, jak emise snížit.
2/ Evropa sama elektromobily světové klima nespasí, auta jsou čistá už nyní. Fakt je ten, že u naftových aut není dořešena životnost emisních systémů, benzínové motory mohou být vyrobeny čistší, produkují však více emisí.
3/ Lithium nás spasí a přispěje ke snížení emisí. Fakt je takový, že nejsou přesně podchyceny dopady těžby lithia na životní prostředí. Země s vysokými zásobami lithia – Bolívie, USA, Argentina, Austrálie, Čína, Indie, Německo, ČR.
4/ Bez dotací nemá elektromobilita šanci na rozvoj. Potvrzený fakt, jednak u fyzických osob, také u firemních automobilů. V minulosti to bylo stejné u dieselových motorů.
5/ Hašení elektromobilů je problematické. Fakt je takový, že teplota hoření je srovnatelná se spalovacími motory. Specifikem je však u elektromobilů karanténa plamenného hoření a tzv. utopení vozu.

Příklad z praxe: Elektromobil od ČEZ

Hyundai IONIQ
cena: od 1,169 milionu Kč

Nabíjí se rychleji než chytrý telefon

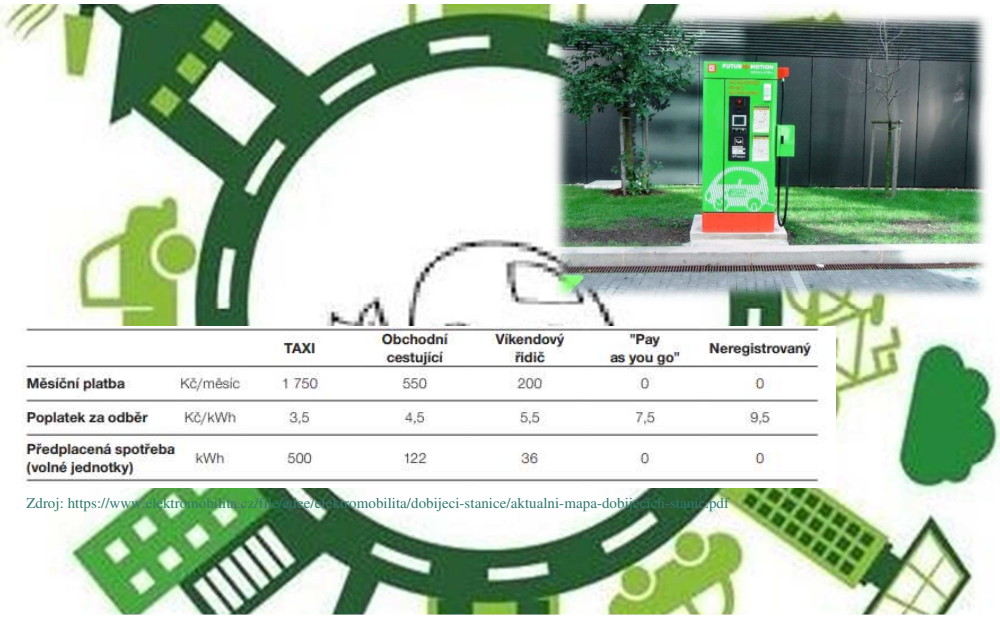
Nabití na 80 % **30 min**	Klasická zásuvka **12 hod**
Wallbox **4,5 hod**	Rychlodobíjecí stanice **30 - 40 min**

Spolehlivý elektromotor pro pracovní auto

Výkon **100 kW (136 k)**	Točivý moment **295 Nm**
Zrychlení 0–100 km/h **9,9 s**	Maximální rychlost **165 km/h**

- Chytří asistenti
- Rekuperace při brždění
- 8 airbagů
- Digitální přístrojový panel
- Změna směru jízdy tlačítkem
- Elektronická parkovací brzda

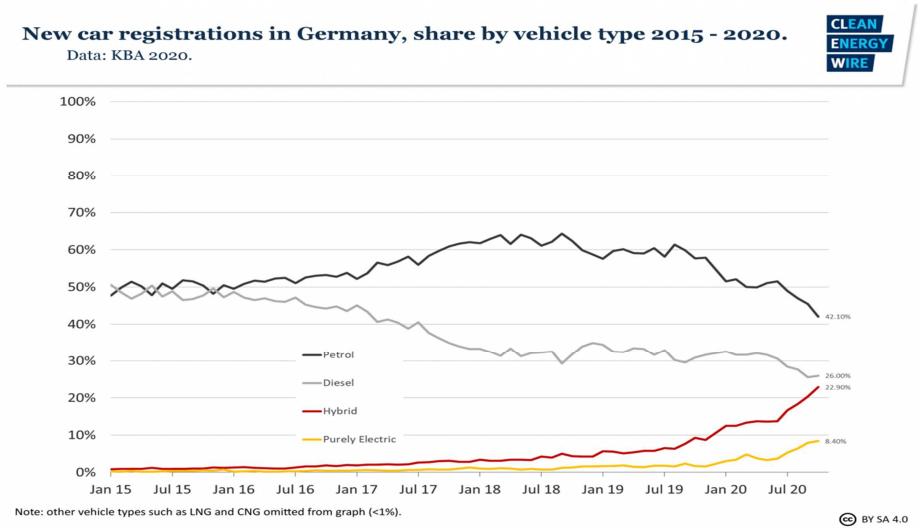
Zdroj: https://www.cez.cz/cs/sluzby-pro-zakazniky/elektromobilita/auta/hyundai-ioniq-46675



		TAXI	Obchodní cestující	Víkendový řidič	"Pay as you go"	Neregistrovaný
Měsíční platba	Kč/měsíc	1 750	550	200	0	0
Poplatek za odběr	Kč/kWh	3,5	4,5	5,5	7,5	9,5
Předplacená spotřeba (volné jednotky)	kWh	500	122	36	0	0

Zdroj: https://www.elektromobilita.cz/cze/elektromobilita/dobijeci-stanice/aktualni-mapa-dobijecich-stanic.pdf

Podíl registrovaných vozů v Německu dle typu v letech 2015-2020



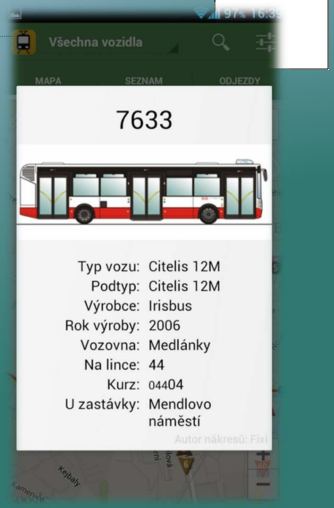
https://oenergetice.cz/elektromobilita/nemeckych-silnicich-by-roku-2030-mohlo-byt-az-15-milionu-elektromobilu-nerealne-tvrdi-jina-studie

Inteligentní dopravní systémy

- ITS umožnuje detekovat aktuální hustotu dopravy, monitorovat zatížení jednotlivých komunikací, okamžitě reagovat na případné problémy v dopravě a odhadovat dojezdové časy.
- Jedním z významných prvků systému je **řízení semaforu** na základě detekce aktuálního silničního provozu s cílem maximálně využit kapacitu silniční sítě a zvýšit plynulost a bezpečnost provozu.
- **Přínosy otevřených specifikací:** podpora inovací, efektivnější řízení dopravy, snížení nákladů, zjednodušený a strukturovaný proces veřejné soutěže, větší stabilita trhu a ochrana investic, lepší vztah zákazníka a dodavatele.
- **Efekty** – větší pravděpodobnost dojezdu „na čas“, právo „prioritní“ jízdy, provázanost s chytrými zastávkami, schopnost příp. odklonění dopravy.

Příklad z praxe: Online sledování vozu MHD

Cestující i zájemci o dopravu v Brně mohou využít nové verze aplikace iRIS pro sledování aktuální reálné polohy vozidel na trati s kompletními informacemi o vypravených vozech všech trakcí. Podobná aplikace nemá v podmínkách České republiky obdoby a jen potvrzuje, že otevřenost vůči komunitě zájemců o dopravu se dopravním společnostem může velmi vyplatit.



Chytré parkování

- Chytré parkování umožnuje sledovat změny stavu parkovacích ploch on-line. To vše zajišťují senzory, které se buď zapustí do vozovky, či nadzemní senzory umístěné samostatně nebo na veřejném osvětlení.
- Tyto informace jsou využity pro navádění řidičů na volné parkovací místa a to pomocí informačních panelů na ulicích či pomocí mobilní aplikace.
- Pomocí aplikace lze rovněž zaplatit parkovací poplatek.
- Cílem je snížení množství vypuštěných emisí do ovzduší a úspora času, jelikož se sníží čas který využíváme k hledaní volného parkovacího místa.

Amsterdam

- V Amsterdamu vyvinuli aplikaci **Mobypark**, která umožňuje majitelům parkovacích míst pronajmout svá místa za poplatek dalším řidičům.
- Ještě před tím, než vyrazíte na cestu, je možnost si objednat požadované místo, které vám pak nikdo neobsadí, než k němu dojedete. Vy si ušetříte nervy a město má krásnou zpětnou vazbu o vytíženosti parkovacích míst.
- Funguje třeba i v Rotterdamu, Bruselu nebo v Paříži.

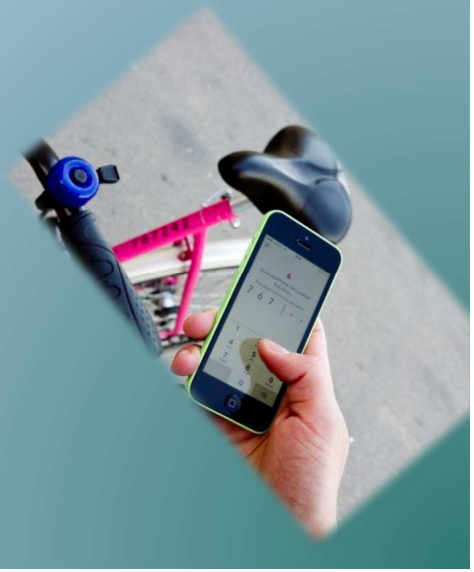
mobypark

Bikesharing

- Bikesharing neboli veřejný systém sdílení jízdních kol za účelem krátkodobého využívání a k přepravě na krátkou vzdálenost.
- Využívání jízdních kol vede ke snížení záboru prostoru oproti motorové dopravě a má pozitivní ekologické faktory jako nulové znečištění a minim. hluk a zplodiny, zlepšení fyzické kondice uživatelů a také zvýšení bezpečnosti provozu a snížení nehodovosti.
- Výpůjčku kola lze platit i pomocí platební karty.
- Nejrozšířenější je bike-sharing v Číně, následují Francie, Španělsko, USA a Německo.

Příklad z praxe: Bikesharing v Kladně

Bikesharing v Kladně vznikl jako alternativa k MHD. Jedna 60minutová jízda vyjde na 12 Kč a za měsíční členství kladenští obyvatelé zaplatí 120 Kč. Půjčování kol probíhá přes aplikaci, případně je možné si kolo vypůjčit i online. Aplikace ukáže kód na kolo, kterým odemkne uživatel zámek. Kolo poté opět zaparkuje v oblasti pro bezplatné vrácení kol neboli „růžové zóně“. Objevila se především obava z krádeží kol, na což jsou Rekola připravena. Na kolech bylo nainstalováno GPS zařízení, které je přímo napojené na bezpečnostní agenturu.



Chytrá hromadná doprava

- Páteří chytrého města je ekologická a inteligentní veřejná hromadná doprava. Chytrou MHD rozumíme hybridní autobusy, elektrobusy či trolejbusy vybavené rychlou vnitřní Wi-Fi sítí a terminály pro bezkontaktní odbavování. Navíc za pomoci využití inteligentních dopravních systémů je jízda MHD kratší, komfortnější a předvídatelnější.
- Prostředníkem mezi cestujícími a chytrou MHD jsou chytré zastávky.

Příklad z praxe: Elektrifikované MHD v Hranicích

Městské autobusy v Hranicích by dohromady za rok dokázaly šestkrát objet celou zeměkouli – najedou totiž více než 250 tisíc km. Jejich naftové motory tak představují podstatnou zátěž pro kvalitu ovzduší ve městě. Nově je na devíti městských linkách proto nahradí celkem šest elektrobusu v zeleno-bílých barvách. Produkce škodlivého oxidu uhličitého v ulicích se tím sníží o 200 tun ročně. Elektrobusy výrobce SOR Libchavy s kapacitou 26 míst k sezení a 43 míst ke stání mají mimořádně tichý chod. Tak tichý, že budou muset vydávat uměle nějaký zvuk, aby je včas registrovali chodci. Jejich dojezd je 180 kilometrů, což je pro hranické potřeby zcela dostatečné. Dobíjecí centrum pro autobusy bylo nově vybudováno v areálu své mateřské společnosti CIDEM Hranice, a.s., kde se nachází i parkovací a odstavné plochy a zázemí pro řidiče.

Chytré zastávky

- V rámci chytré zastávky může cestující sledovat aktuální informace o hromadné dopravě, počasí nebo například kulturní tipy.
- Současně může listovat v jízdních řádech, zjišťovat si informace o svém spoji či možnostech přestupu.
- Vedle informací o odjezdech vozidel či grafického znázornění linek zobrazuje zastávka i informace o aktuálních změnách v dopravě zadaných dispečinkem, především se jedná o probíhající provozní omezení.
- Zařízení také ukazuje cestujícím aktuální teplotu, vlhkost, UV index. Detektor polétavého prachu zobrazující orientačně údaje v dané lokalitě. Zastávky využívají úsporného LED osvětlení a mají vedle dvou bezpečnostních kamer i SOS tlačítko pro přivolání pomoci.

S novými autobusy přichází do Kolína také chytré zastávky

Chytré autobusové zastávky v sobě skrývají hned několik výhod. Asi tou největší z nich je to, že dokáží poskytovat aktuální informace o odjezdech autobusů, a to včetně jejich případných zpoždění. Občané tak přesně ví, kterým autobusem se na místo dostanou nejrychleji a nemusí zbytečně čekat na zpožděný autobus. Po přepnutí pomocí tlačítka si navíc na displeji mohou zobrazit jízdní řády a listovat mezi nimi. U některých typů těchto chytrých zastávek je také možné pohodlně dobíjet mobilní telefon, protože v sobě mají integrovaný USB konektor, ke kterému lze bez problému připojit nabíječku. Při vývoji se myslelo také na nevidomé a zastávka tak obsahuje i zařízení, které informace z displeje dokáže přečíst.

Chytré technologie by měly vést především ke spokojenosti občanů a komfortnější MHD s chytrými zastávkami ke spokojenosti jistě může napomáhat.

Chytrá zastávka Praha

Chytrá zastávka Brno

Sdílená doprava

Sdílená doprava nebo sdílená mobilita je uspořádání sdílení vozidel na základě poptávky, ve kterém cestující sdílejí vozidlo buď současně jako skupina či v průběhu času (např. sdílení automobilů nebo sdílení kol) jako pronájem, a v tomto procesu sdílejí náklady na cestu, čímž vytváří hybrid mezi používáním soukromých vozidel a hromadnou nebo veřejnou dopravou. Jedná se o dopravní strategii, která umožňuje uživatelům přístup k přepravním službám podle potřeby.

Formy sdílené dopravy

Rekola

jsou dnes úspěšnou firmou, která začínala jako malý pražský start-up v roce 2013. Nyní však měsíčně zrealizují přes 100 tisíc výpůjček. Anonymizovaná data o tom, jak se růžová rekola hýbou, umožňují vylepšovat infrastrukturu už v 8 českých městech – Praze, Brně, Ostravě, Olomouci, Českých Budějovicích, Liberci, Teplicích a ve Frýdku-Místku.

Homeport

je česká společnost, která navrhuje, vyvíjí a dodává městské systémy pro sdílení kol. Se svým novým elektrokolem nabízí nejvyspělejší e-bikesharingový systém na trhu, který umožňuje výpůjčky během 2 sekund pomocí aplikace či karet jako je Lítačka, ISIC či Inkarta. Jejich systémy fungují již v devíti zemích světa, vedle České republiky také na Slovensku, v Polsku, Francii, Spojeném království, Saudské Arábii, Kanadě, Finsku a na Gibraltaru. V Praze odstartovala svůj projekt sdílených elektrokol Freebike v dubnu 2019.

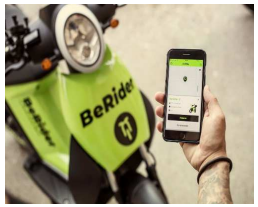
Formy sdílené dopravy (2)

re.volt

je unikátní český startup, který se zaměřuje na sdílení elektromobility. V hlavním městě odstartoval sdílení malých městských elektroaut a elektromotorek formou volně plovoucí flotily, které lze využít pro rychlou osobní či firemní přepravu z bodu A do bodu B. Koncept se vyznačuje především jednoduchostí a rozmanitostí využití, kdy vozidla mohou parkovat kdekoliv uvnitř stanovené zóny a vše od registrace, otevírání/zavírání vozů a placení probíhá online v chytrém telefonu.V nabídce re.voltu najdete také skútry a elektrokoloběžky žlutočerné barvy.

BeRider

nabízí sdílené elektrické skútry, za projektem BeRider stojí Škoda Auto DigiLab. Cestující se nemusí starat o dobíjení, ani shánět vlastní helmu. Stačí jen stáhnout appku, zaregistrovat se a jezdit. Registrace, odemykání i parkování jsou zdarma. V úložném prostoru najdete dvě helmy, skútr totiž uveze dva pasažéry. Ve výbavě je i držák s USB portem pro nabíjení telefonu.



Formy sdílené dopravy (3)

Lime

je mladá firma zaměřená na inovace v oblasti městské mobility, jejímž cílem je do měst přinášet ekologické, pohodlné a dostupné možnosti přepravy a řešit tak problémy s dopravními zácpami či znečištěním. Nejznámějším produktem Limu jsou sdílené elektrické koloběžky, které obyvatelům Prahy umožňují rychlý, příjemný a bezpečný pohyb po městě. Elektrické koloběžky na kratší vzdálenost plně nahradí automobil a na delší vzdálenosti jsou skvělým doplňkem k městské hromadné dopravě. Společnost působí již ve více než 100 světových městech napříč 5 kontinenty.

Bolt

je estonský startup, který v Praze působí již od roku 2015 převážně na poli ride hailingu (přeprava cestujících). V roce 2020 spustil nejen službu na rozvoz jídla Bolt Food, ale i rozšířil své portfolio v ČR o elektrické koloběžky a kola, která provozuje již ve 4 městech v České republice a ve více než 45 městech po Evropě. Elektrické koloběžky se odemykají pomocí QR kódu v aplikaci Bolt a plně nabité ujedou až 65 km při maximální rychlosti 25 km/h. Parkovat lze pouze ve virtuálních parkovacích zónách, které se převážně nacházejí v blízkosti cyklostojanu. Platba probíhá skrze platební kartu uloženou mobilní v aplikaci.