

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Koncept Smart City města Břeclav

David Šmerda

Bakalářská práce  
2022

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **David Šmerda**  
Osobní číslo: **D19114**  
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Koncept Smart City města Břeclav**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

## Zásady pro vypracování

Úvod

1. Vymezení pojmu Smart City
2. Analýza konceptu Smart City města Břeclav
3. Návrh na realizaci vybraných prvků Smart City a jejich zhodnocení

Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **40-50 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:  
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Roman Hruška, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **29. října 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2022**

L.S.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 29. dubna 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Koncept Smart City města Břeclav jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 14. 5. 2022

David Šmerda v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Romanu Hruškovi, Ph.D. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá konceptem Smart City ve vybraných oblastech města Břeclav. Teoretická část definuje Smart City, jeho cíle a čtyři vybrané oblasti. V analytické části zjišťuje současný stav implementace vybraných technologií ve městě. Ve třetí části se zabývá návrhem nových řešení ve vybraných oblastech.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Smart City, Břeclav, elektromobilita, komunikace s občany, inteligentní dopravní systémy, parkovací systém

## **TITLE**

Smart City concept of Břeclav

## **ANNOTATION**

The bachelor thesis deals with the Smart City concept in selected areas in the city of Břeclav. The theoretical part defines the Smart City concept and its indispensable components. In the analytical part, it determines the current state of implementation of selected technologies in the city. The third part deals with the proposal of new solutions in selected areas.

## **KEYWORDS**

Smart City, Břeclav, electromobility, communication with citizens, intelligent transport systems, parking system

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 VYMEZENÍ POJMU SMART CITY .....	10
1.1 Definice pojmu Smart city .....	10
1.2 Cíle chytrého města .....	10
1.2.1 Udržitelný rozvoj .....	11
1.3 Základní schéma Smart City .....	13
1.4 Vybraná řešení pro koncept Smart City .....	16
1.4.1 Elektromobilita ve Smart City .....	16
1.4.2 Inteligentní parkování .....	17
1.4.3 Inteligentní dopravní systémy .....	19
1.4.4 Chytrá komunikace měst s občany .....	20
1.5 Metodika Konceptu inteligentních měst .....	22
1.5.1 Účel a cíl metodiky .....	22
1.5.2 Hodnocení úspěšnosti strategie Smart city .....	22
1.5.3 Chytrost měst .....	23
2 ANALÝZA KONCEPTU SMART CITY MĚSTA BŘECLAV .....	24
2.1 Obecná charakteristika města Břeclav .....	24
2.1.1 Doprava a dopravní dostupnost .....	25
2.2 Strategický plán rozvoje města Břeclav .....	26
2.3 Elektromobilita v Břeclavi .....	28
2.3.1 Dobíjecí stanice E.ON .....	30
2.3.2 Elektromobilita v městských službách .....	31
2.4 Parkovací systém na území města Břeclav .....	32
2.4.1 Rozdělení parkovacích zón .....	32
2.4.2 Způsoby platby v parkovacím systému a chytré technologie .....	34
2.5 Komunikace města s občany .....	37
2.5.1 Komunikace města s občany přes internetové prostředí .....	38
2.6 Dopravní systémy .....	41
3 NÁVRH NA REALIZACI VYBRANÝCH PRVKŮ SMART CITY A JEJICH ZHODNOCENÍ .....	47
3.1 Plánování chytrého města .....	47
3.2 Podpora rozvoje elektromobility .....	47

3.3	Změna tarifního systému na parkovištích .....	49
3.4	Provázanost platformem v komunikaci s občany.....	50
3.5	Umístění pevné informační tabule .....	50
ZÁVĚR .....		53
POUŽITÁ LITERATURA.....		54
SEZNAM TABULEK.....		58
SEZNAM OBRÁZKŮ.....		59
SEZNAM ZKRATEK.....		60



## ÚVOD

Technologický pokrok neustále postupuje v různých oblastech a ovlivňuje i technologie, které se rozvíjejí i v městských oblastech a ulehčují život občanům v daném městě. Spojujícím prvkem mezi moderními technologiemi a městem je koncept Smart City.

Vznikající potřeba občanů využívat chytré technologie v každodenním životě klade vysoké nároky na budování infrastruktury chytrého města. Rozvoj technologií ve městech by měl poskytnout občanům možnosti pro snadnější život, ale zároveň by neměl ztěžovat život těm, kteří technologie nechtějí využívat.

Základem dalšího rozvoje měst je správně identifikovat potřeby občanů a na jejich základě navrhnout udržitelná řešení. Vedení měst by mělo naslouchat občanům a sbírat zpětnou vazbu i pomocí elektronických nástrojů.

V této bakalářské práci bude analyzován pohled na čtyři vybrané oblasti v rámci Smart City a jejich současný stav ve městě Břeclav. Pohled na koncept chytrého města je především zaměřen na elektromobilitu, parkovací systém, komunikaci města s občany a dopravní systémy, ale také strategické plánování, které je nedílnou součástí budování Smart City.

Cílem této bakalářské práce je provést analýzu vybraných oblastí chytrého města v Břeclavi. Dále na základě analýzy navrhnout a zhodnotit chytrá řešení vhodná pro rozvoj města Břeclav, která by se zakládala na stávajících technologiích.

# 1 VYMEZENÍ POJMU SMART CITY

První kapitola se zabývá definicí pojmu Smart city, jeho cíli a základním rozdělením. Teoretická část také obsahuje ukázky vybraných řešení v konceptu Smart City. Dále se zabývá problematikou Metodiky Ministerstva pro místní rozvoj ČR a na závěr hodnocením úspěšnosti konceptu.

## 1.1 Definice pojmu Smart city

*„Chytré město je koncept, který využívá informační a komunikační technologie (ICT) ke zlepšení provozu, sdílení informací s veřejností a zajištění kvalitnějších služeb veřejné správy a lepšího blahobytu obyvatel (IoT Agenda, 2020).“*

*„Pojmem Smart cities rozumíme koncept strategického řízení města, resp. obce nebo regionu. Primárním cílem Smart cities je zajištění kvalitního života obyvatelům, kdy jsou jako nástroj využívány moderní technologie pro ovlivňování kvality života ve městě, a následně k dosahování hospodářských a sociálních cílů města. Přitom dochází ke synergiím mezi různými aktivitami a veřejnými službami, díky, nimž město funguje – především doprava, logistika, bezpečnost, energetika, správa budov atd. V konceptu Smart cities je současně kladen důraz na „tvrdé“ i „měkké“ aspekty řízení života ve městě a na soulad „šedé“ i „zelené“ infrastruktury města (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2018).“*

Podle Čirlićové (2020) je chytrá obec taková, která umí skloubit vytváření vysoké kvality života s udržitelným ekosystémem, a to jak v blízké, tak vzdáleném časovém horizontu.

## 1.2 Cíle chytrého města

Podle TWI Ltd. (2021) je hlavním cílem optimalizovat funkce města a podpořit hospodářský růst a zároveň zlepšit kvalitu života občanů pomocí chytrých technologií a analýzy dat. Dále podle společnosti TWI Ltd. (2021) hodnota spočívá spíše ve způsobu využití těchto technologií než jen v tom, kolik technologií je k dispozici.

Chytrost města, které uvádí TWI Ltd. (2021) se určuje na základě souboru charakteristik, mezi které lze zařadit:

- infrastruktura založená na technologiích,
- enviromentální iniciativy,
- efektivní a vysoce funkční veřejná doprava,
- sebevědomé a progresivní plány města,

- lidé schopní žít a pracovat ve městě a využívat jeho zdroje.

Společnost TWI Ltd. (2021) uvádí, že úspěch chytrého města závisí na vztahu mezi veřejným a soukromým sektorem, protože velká část práce na vytvoření a udržování prostředí založeného na datech nespadá do kompetence místní samosprávy. Například chytré bezpečnostní kamery mohou vyžadovat vstup a technologie od několika společností (TWI Ltd., 2021).



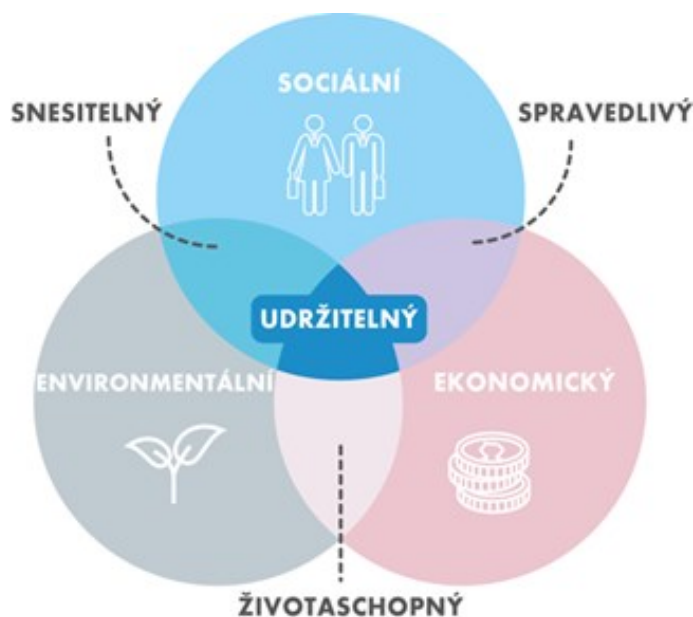
**Obrázek 1** Základní principy fungování chytrých měst (Čirlićová, 2020)

Podle Čirlićové (2020) je potřeba v každé fázi stanovit, jakým způsobem se dojde k naplnění základních principů fungování chytrých měst (viz obrázek 1) a zároveň je nutné propojit jednotlivé činnosti, které povedou k dosažení strategických cílů a samotné vize.

### 1.2.1 Udržitelný rozvoj

Koncept Smart city je z jedním z mnoha možných nástrojů, jak dosáhnout udržitelného rozvoje města.

Dle Ministerstva životního prostředí (2020), dále jen „MŽP,“ je udržitelný rozvoj takový, který se zároveň pokouší odstranit nebo zmírnit negativní projevy dosavadního způsobu vývoje lidské společnosti. Minulý i současný vývoj, který je založený především na ekonomických ukazatelích se nezvratně podepisuje na podobě a fungování naší planety (Ministerstvo životního prostředí, 2020).



**Obrázek 2** Diagram pilířů udržitelného rozvoje (Valinová, 2020)

MŽP (2020) zmiňuje, že pro udržitelný rozvoj není hlavním cílem ekonomický růst, nýbrž společenské hodnoty a přírodní bohatství. Důležité je tedy zachovat kvalitu života na stejné úrovni a při tom zajistit potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo naplnění potřeb budoucích generací a jiných lidí (Ministerstvo životního prostředí, 2020). Podle MŽP (2020), je hlavní myšlenkou pochopení třech základních pilířů, kterými jsou otázky společenské, ekonomické a enviromentální (viz obrázek 2). Dále MŽP uvádí, že tyto pilíře jsou si rovny a jsou úzce propojeny, tudíž nelze jeden z nich upřednostnit na úkor ostatních.

Jak MŽP (2020) uvádí, udržitelný historický vychází z potřeby lépe chránit přírodu a životní prostředí. Dále podle MŽP (2020), se současnosti vztahuje i na oblast dobrého a efektivního vládnutí a správy veřejných věcí. Autor dále uvádí, že aby bylo dosaženo skutečně udržitelného rozvoje je potřeba vytvářet soudržnou politiku. Nástroji MŽP je strategické plánování, vytváření zákonů a finanční nástroje.

Valinová (2018) uvádí, že důležitým milníkem v udržitelném rozvoji je dohoda na summitu OSN na přijetí celosvětového plánu s názvem Agenda 2030. Obsahuje 17 cílů udržitelného rozvoje a je členěn na dalších 169 podcílů. Plán respektuje základní tři pilíře udržitelného rozvoje. Na přijetí Agendy reagovala také Evropská unie.



**Obrázek 3** ČR 2030 (Ministerstvo životního prostředí, 2021)

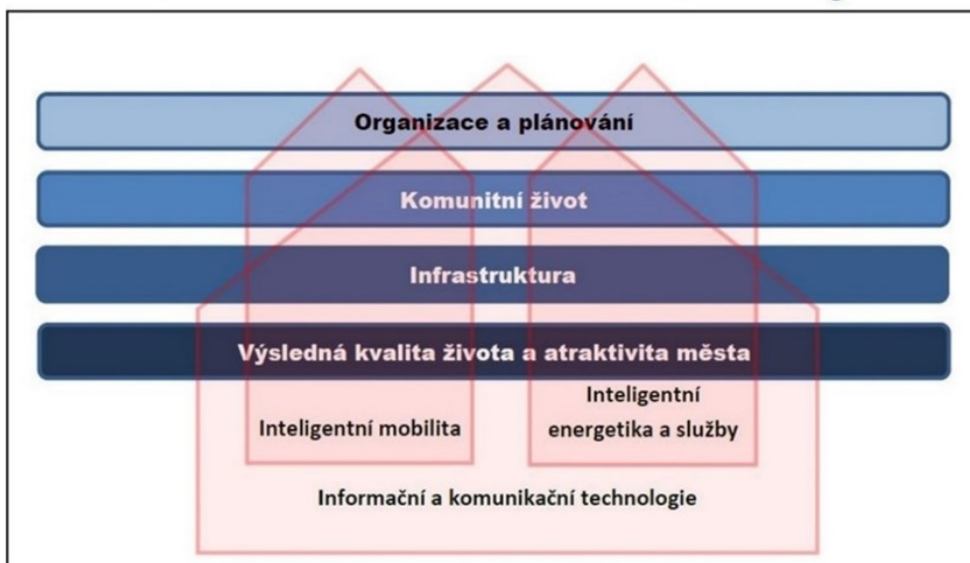
Obrázek 3 znázorňuje Strategický rámec České republiky do roku 2030, který reaguje na Agendu 2030. Rámec udává směr vývoje České republiky v udržitelném rozvoji od roku 2017 do roku 2030. Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky do roku 2030 podle Ministerstva životního prostředí (2020) se dělí do těchto kapitol:

- Lidé a společnost,
- Hospodářský model,
- Odolné ekosystémy,
- Obce a regiony,
- Globální rozvoj,
- Dobré vládnutí.

### 1.3 Základní schéma Smart City

Podle Slavíka (2017) se koncept chytrého města dělí na čtyři úrovně a tři pilíře, které jsou vzájemně propojeny a ovlivňovány.

# Základní schéma smart city

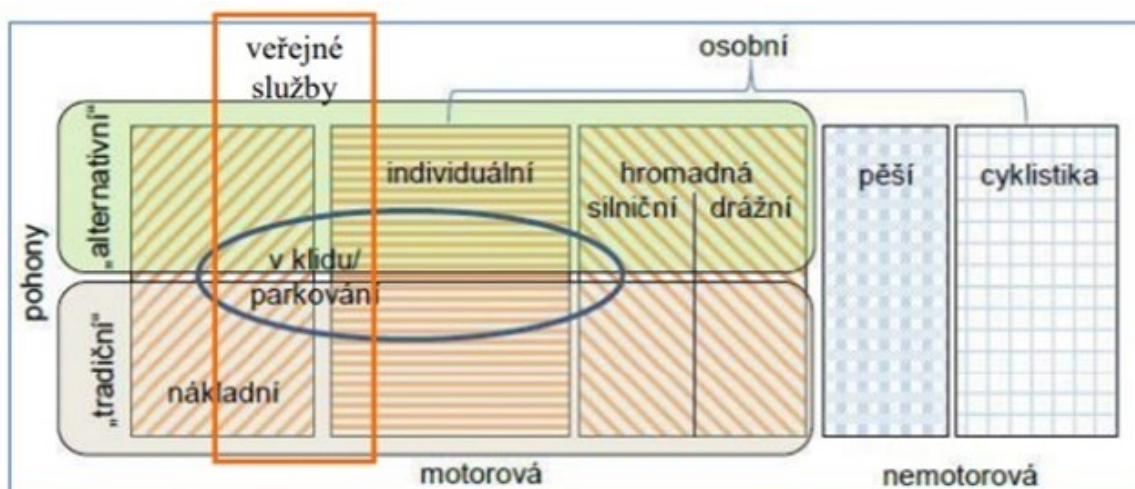


Obrázek 4 Koncept Smart city (Slavík, 2017, s. 12)

Chytré město si lze představit základě obrázku 4 Slavíka (2017) ve čtyřech úrovních:

- **organizace** – struktura, která umožňuje koncepční přístup,
- **komunitní život** – způsob komunikace vedení města a občanů pro zpětnou vazbu,
- **infrastruktura** – především doprava, energetika, městské služby a budovy a jejich řízení pomocí informačních technologií,
- **výsledná kvalita života a atraktivita města** – konečné cíle zavádění chytrého města.

Dále podle Slavíka (2017) se technologická infrastruktura Smart City dělí na tři části (viz obrázek 4), která tvoří základ celého konceptu chytrého města.



Obrázek 5 Struktura městské mobility (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2018)

## **Inteligentní mobilita**

Dle Ministerstva pro místní rozvoj ČR (2018) se základní struktura městské mobility dělí podle obrázku 5. Dále Ministerstvo pro místní rozvoj ČR (2018) uvádí, že realizace čisté mobility závisí na rovnováze mezi všemi těmito prvky městské mobility včetně ohledu na požadavky složek IZS, nouzových a havarijních služeb (správci sítí a dodavatelé energií) a městských služeb (MHD). Oblast veřejných služeb je podle Ministerstva pro místní rozvoj ČR (2018) podmnožinou motorové mobility, zde spadají také městské služby (MHD, svoz odpadů atd.), správci sítí a dodavatelé (elektrina, plyn, voda). Nástrojem je regulace městské mobility a zároveň nabídka uživatelsky atraktivních alternativ a při tom využitím moderních informačních a komunikačních technologií (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR (2018)).

## **Inteligentní energetika a služby**

Slavík (2017) uvádí, že do inteligentní energetiky a služeb spadá zejména využívání obnovitelných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla a jejich bezpečná integrace do městské energetické sítě. A také využívání prvků chytrých sítí neboli smart grid v rozvodné soustavě města nebo regionu (Slavík,2017). Důležitým elementem podle Slavíka (2017) je větší rozvoj chytrých domácností a podpora jejich energeticky úsporných řešení. Dále Slavík (2017) uvádí, že ze strany městských služeb je důležitým prvkem řízení směrem k efektivnímu využívání energie a přírodních zdrojů především v oblastech veřejného osvětlení, odpadového hospodářství a hospodaření s vodou.

## **Informační a komunikační technologie**

Dle Ministerstva pro místní rozvoj ČR (2018) informační technologie především podporují infrastrukturní stránky městského života, tak samotný proces řízení města. Mezi ně především patří:

- systémy a komunikace vedení města s občany a informační aplikace pro občany a návštěvníky města,
- systémy inteligentního řízení veřejného osvětlení a dalších městských služeb,
- monitorovací a bezpečnostní služby pro ochranu majetku a občanů ve městě,
- monitorovací a diagnostické systémy v městské infrastruktuře,
- inteligentní platební systémy v městských službách,
- informační systémy pro ochranu a monitoring vážně nemocných a zdravotně postižených občanů.

## 1.4 Vybraná řešení pro koncept Smart City

V této kapitole je představení vybraných prvků chytrého města v teoretické podobě a těchto poznatků je následně využito v třetí kapitole práce.

### 1.4.1 Elektromobilita ve Smart City

Pod pojmem elektromobilita si většina lidí představí především osobní elektromobil. V případě pojmu elektromobilita je potřeba si představit i jiná řešení, která z elektrického pohonu vyplívají. Například v oblastech městské hromadné dopravy a městských služeb.

Slavík (2017) uvádí, že elektromobilem rozumíme automobil, k jehož pohonu využíváme elektrickou energii, kterou elektromobil získává z akumulátoru. Slavík (2017) ale upozorňuje, že existují také elektromobily, které získávají elektrickou energii z vodíkových palivových článků. Dále Slavík (2017) říká, že elektrovozidla produkují prakticky nulové emise při jejich provozu, což oproti spalovacím motorům je v městských oblastech výhodou. Dalším důvodem využití podle autora elektromobility jsou i nízké hlukové emise. Z toho důvodu podle Slavíka (2017) je jedním z priorit státu podporovat výstavbu veřejné infrastruktury dobíjení, ale i výstavbu stanic ve firmách.

Podle ČTK (2021) je v České republice 799 veřejných dobíjecích stanic pro elektromobily a 1525 dobíjecích bodů, tedy na jeden bod připadá devět elektrických vozidel. Podle ČTK (2021) tedy prozatím nedostatek dobíjecích stanic nenastal. Dále ČTK (2021) uvádí, že přibližně dvě třetiny z celkového počtu veřejných dobíjecích stanic vlastní tři největší energetické skupiny a to 39 % ČEZ, 18 % PRE a 10 % E.ON. Pro srovnání autor uvádí, že je v České republice 7600 čerpacích stanic, z toho je asi 4000 veřejných, přičemž většina z nich nabízí fosilní paliva pro spalovací motory.

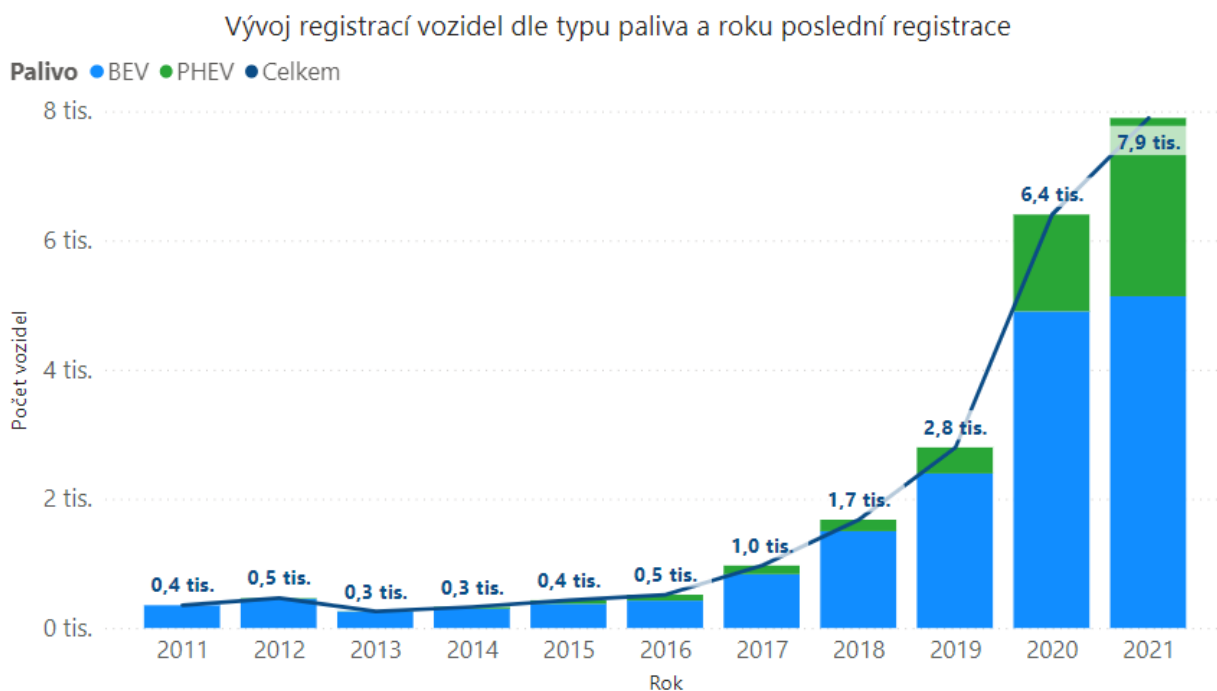
**Tabulka 1** Počet dobíjecích bodů pro elektromobily v ČR v jednotlivých letech k 30. září 2021

Roky	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Počet	11	59	83	105	132	202	286	463	754	1278	1525

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu (2021)

Tabulka 1 uvádí vývoj dobíjecích bodů na území ČR v letech od roku 2011 do roku 2021. Z této tabulky vyplývá, že počet dobíjecích bodů v jednotlivých letech rostl. Z jedním z podstatných důvodů je nárůst elektromobilů na trhu. Z tabulky lze vidět, že nejvyšší nárůst dobíjecích bodů byl v letech 2019 a 2020.





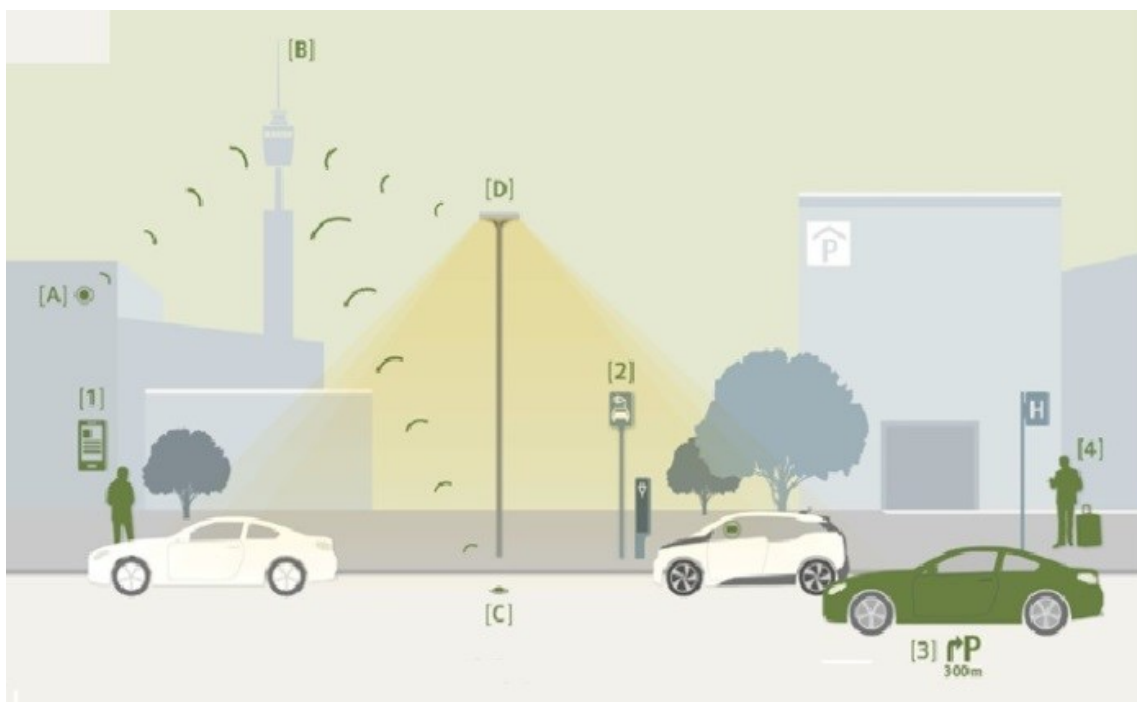
**Obrázek 6** Vývoj registrací bateriových elektrických vozidel a Plug-in hybridů k 31.12. 2021 v ČR (Centrum dopravního výzkumu, 2021)

Podle Marušince (2021) nastal v roce 2021 technologický zlom v oblasti elektromobility. Dále Marušinec (2021) říká, že rychlou technologickou změnu ukazuje i zrychlující se nárůst bateriových elektrických vozidel (BEV) a plug-in hybridů (PHEV) v ČR (viz obrázek 6), ale i v ostatních zemích v Evropě. Celosvětový nárůst elektromobility zřejmě povede k tomu, že kolem roku 2035 se budou spalovací motory prodávat zanedbatelně (Marušinec, 2021).

#### 1.4.2 Inteligentní parkování

Společnost Siemens (2022) udává, že až 40 % řidičů hledá volné parkovací místo, čímž zatěžují dopravní komunikace ve městech. Dále společnost Siemens (2022) uvádí, že průměrné nalezení volného parkovacího místa zabere až 15 minut, během kterých se dostane do vzduchu až 1,3 kg emisí CO a NO<sub>x</sub>, přičemž cena spotřebovaného benzínu se pohybuje okolo 35 Kč. To je způsobeno podle Siemens (2022) nedostatkem informací pro řidiče o volných parkovacích místech.

Jednou z možností, jakým způsobem řidiči vozidla poskytnout informace o volných místech na parkování je pomocí mobilní aplikace nebo informačního systému automobilu.



**Obrázek 7** Vizualizace inteligentního parkovacího systému (Siemens, 2022)

System se podle Slavíka (2017) dělí na část parkovacího managementu a senzorem síť. Do parkovacího managementu spadá automatické placení [1], kontrola povoleného parkování [2], nalezení místa k zaparkování [3] a doporučení pro pokračování prostředky hromadné dopravy [4]. Mezi senzorem síť spadá nadzemní senzor samostatný [A], řídicí středisko [B], pozemní senzor [C] a další nadzemní senzor integrovaný do pouličního osvětlení [D].

Slavík (2017) dále uvádí, že základem systému jsou radarové senzory monitorující obsazenost parkoviště, které mohou být umístěny na veřejném osvětlení nebo samostatně. Dále podle Slavíka (2017) princip fungování spočívá ve vysílání mikrovln do stanoveného prostoru. V případě nárazu mikrovln na překážku, dochází k odrazu zpět na senzor, který je zachytí (Slavík, 2017). Dále Slavík (2017) konstatuje, že na základě algoritmu pak vypočítá, o jaký objekt se jedná, jak je velký a kde je umístěn. Dle autora každý senzor na veřejném osvětlení může monitorovat oblast o rozměrech 30x9 metrů, což odpovídá asi pěti až sedmi automobilům zaparkovaným v řadě.

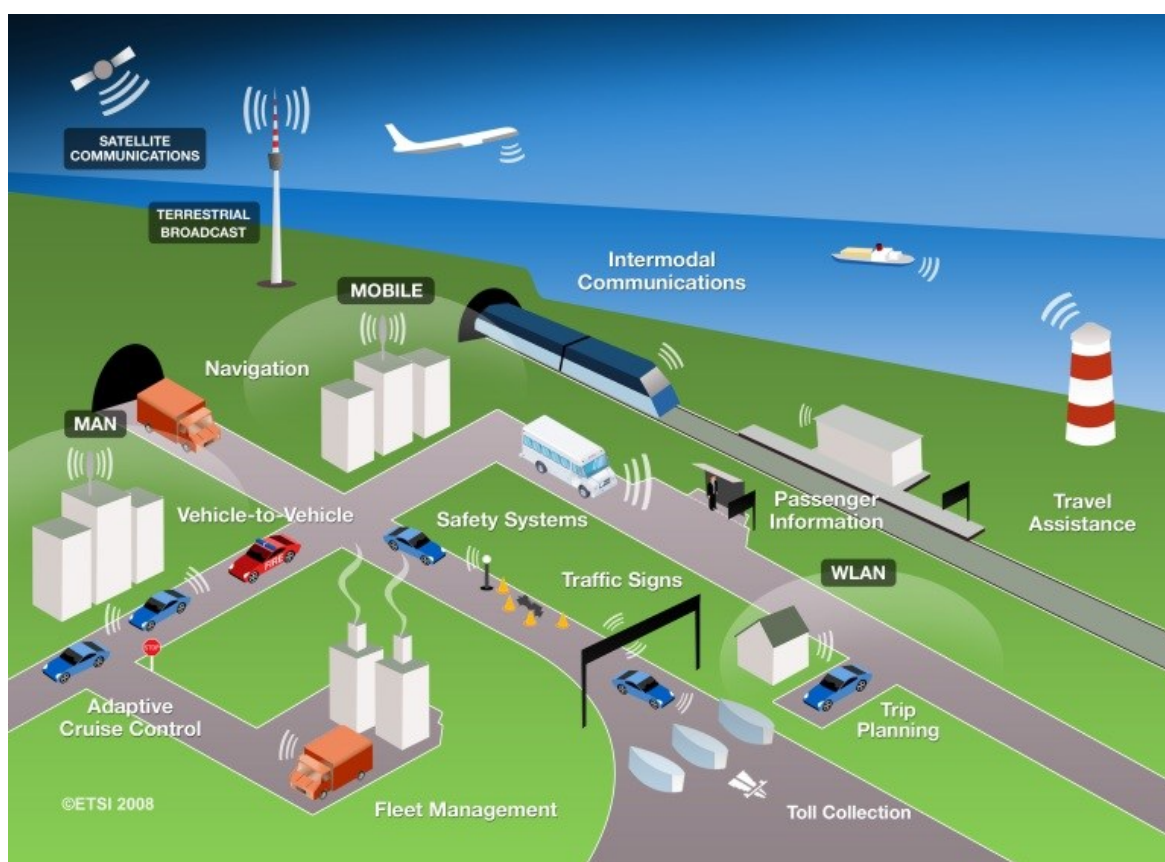
Centrum dopravního výzkumu (2022) uvádí, že využití chytrého parkování přináší pro město tato zlepšení:

- optimalizuje obrátkovost, tj. zefektivňuje využití existujících parkovacích míst,
- zefektivňuje dohled nad platební kázní parkujících,
- zjednodušuje dohled z pozice města nad provozovatelem parkovacího systému,

- umožňuje pohyblivou tarifkaci podle podmínek,
- snižuje negativní dopad „hledajících“ vozidel hustotu dopravního provozu,
- poskytuje data pro dopravní plánování, pro územní a stavební řízení,
- poskytuje přehled nad opuštěnými vozidly.

### 1.4.3 Inteligentní dopravní systémy

Slavík (2017) uvádí, že inteligentní dopravní systémy (ITS) sjednocují informační a telekomunikační technologie s dopravním inženýrstvím s podporou ostatních souvisejících oborů tak, aby pro stávající infrastrukturu zajistili systémy řízení dopravních a přepravních procesů.



**Obrázek 8** Schéma inteligentního dopravního systému (ETSI, 2014)

Příklady inteligentních dopravních systémů podle Slavíka (2017) viz obrázek 8:

- inteligentní řízení dopravy na křižovatkách,
- řízení energetické spotřeby vozidel,
- řízení dopravy v klidu – parkovací systémy,
- řízení městské logistiky,
- dynamické dopravní informace pro řidiče,

- ekologický management dopravy.

Podle Ministerstva dopravy (b.r.) inteligentní dopravní systémy nachází své uplatnění v následujících druzích dopravy: silniční, železniční, vodní, letecké, osobní individuální i hromadné a v dopravě nákladní. Hlavními důvody zavádění je zvýšení kapacity dopravní cesty, ekonomická efektivnost, bezpečnost řízení a ovlivňování provozu, snižování energetické náročnosti, optimalizace dopravních a přepravních procesů a eliminace škodlivých vlivů na zdraví a životním prostředím (Ministerstvo dopravy, b.r.).

V inteligentním dopravním systému podle Ministerstva dopravy (b.r.) jsou v interakci jak inteligentní infrastruktura, tak i inteligentní dopravní prostředky, ale také aktivní účastníci dopravního provozu nebo přepravního procesu. Díky inteligentnímu dopravnímu systému podle Ministerstva dopravy (b.r.), může být účastníkům silničního provozu poskytnuty informace v reálném čase a v požadované kvalitě.

Podle Slavíka (2017) se rozvojem v ITS v České republice zabývá dokument Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů (ITS) v ČR do roku 2020 s výhledem do roku 2050. Ministerstvo dopravy (b.r.) uvádí, že nejnovější usnesení schválené Vládou ČR je č. 7 ze dne 4. ledna 2021, který se nazývá Strategie rozvoje inteligentních dopravních systémů 2021–2027 s výhledem do roku 2050.

Výsledkem zavádění inteligentních dopravních systémů by podle Slavíka (2017) mělo být:

- lepší, efektivnější a ekologičtější užívání individuální dopravy,
- kratší, komfortnější a předvídatelnější jízda hromadnou dopravou jako podmínka jejího ztraktivnění pro uživatele,
- bezpečná a uživatelsky příjemná mobilita pro všechny obyvatele a návštěvníky města bez rozdílu věku, příjmu a zdravotních dispozic.

#### **1.4.4 Chytrá komunikace měst s občany**

Podle Mobilního Rozhlasu (2019) se chytrá obecní komunikace v ČR stává běžným doplňkem standardních nástrojů samospráv, díky tomu vznikají městům a obcím úspory časové i peněžní. Dále Mobilní Rozhlas (2019) uvádí, že podstatnou součástí chytré komunikace je budování infrastruktury Smart kontaktů.



**Obrázek 9** Schéma Smart komunikace a řízení (Mobilní Rozhlas, 2019)

Obrázek 9 zobrazuje 6 základních prvků komunikace města s občany, díky kterým je tvořena podle Mobilního Rozhlasu (2019) unikátní infrastruktura Smart kontaktů. Celý ekosystém by v případě využití měl informovat občany města a nabízet spolupráci na řízení (Mobilní Rozhlas, 2019).

Slavík (2017) uvádí, že díky využití informačních a komunikačních technologií je snadnější jak jednosměrná, tak i obousměrná komunikace vedení města s občany. Z toho plynou podle Slavíka (2017) tyto výhody:

- vedení měst a obcí může včas informovat občana o důležitých událostech, mimořádných i plánovaných,
- v případě řešení mimořádných událostí, může občan efektivně spolupracovat s vedením města a dalšími organizacemi, například se složkami IZS,
- vedení města má možnost zpětné vazby od občanů ohledně jejich aktivit, postoj, či rozhodnutí,
- občan je více informován o dění ve městě či obci a cítí se být více součástí komunity.

Slavík (2017) dále uvádí, že komunikace v reálném čase může probíhat díky těmto nástrojům:

- SMS zprávy, hlasové zprávy, e-maily nebo internetové chaty,
- vyvinuté speciální aplikace pro chytré telefony.

## 1.5 Metodika Konceptu inteligentních měst

Podle Bárty (2015) je Metodika Konceptu inteligentních měst Ministerstva pro místní rozvoj ČR především návodem, jak k řešení konceptu chytrého města přistupovat. Dává řešitelům, tedy nejčastěji městům potřebnou volnost v jeho uchopení, ale při tom respektuje rozdíly, které jsou mezi městy. Metodika poskytuje podporu, jak se v komplexním a širokém prostředí zorientovat (Bárta,2015).

Metodiku Ministerstva pro místní rozvoj ČR podle Bárty (2015) mohou využít města a obce bez geografických, politických, ekonomických a sociodemografických rozměrů. Bárta (2015) konstatuje, že v jednotlivých městech je potřeba postupovat individuálně podle konkrétních dispozic a potřeb. Metodika je určena pro vedení měst, ale i pracovníky samospráv, kteří se zabývají přípravou konceptu chytrého města, především v oblastech dopravy, energetiky a informačních a komunikačních technologií (Bárta, 2015).

### 1.5.1 Účel a cíl metodiky

Podle Bárty (2015) je hlavním účelem vytvoření metodiky nasměrovat veřejnou správu pro aplikaci koncepce chytrého města přizpůsobenou dle potřeb dané samosprávy za efektivního využití veřejných prostředků.

Hlavním cílem je stanovit metodický postup, který reflektuje podmínky daného města. Jednotlivými cíli metodiky jsou návody v oblastech dopravy, energetiky, informačních a komunikačních technologií. Metodika odráží stávající požadavky na technologie 21. století (Bárta, 2015).

Slavík (2017) zdůrazňuje, že Metodika Konceptu inteligentních měst hlavně vystihuje základní filozofii konceptu chytrého města a vyváženost prvků městské zeleně a zastavěné plochy. Dokument klade důraz, aby chytré město vzniklé jeho využitím nebylo pouze „digitální město“ zaměřené jen na uživatele chytrých zařízení ani město plné technologií bez potřebného důrazu na městskou zeleň, sociální aspekty a výslednou kvalitu života.

Problémem tohoto dokumentu je podle Slavíka (2015) především jeho široké a detailní zpracování textové části, který je poté těžce uplatnitelný v praxi, hlavně u menších měst.

### 1.5.2 Hodnocení úspěšnosti strategie Smart city

*„V nejobecnějším smyslu lze konstatovat, že konečným indikátorem úspěšné implementace konceptu Smart Cities jsou spokojení občané a uživatelé města včetně firem“* (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2018).

Hlavním cílem při sledování a hodnocení výsledků, je individuální nastavení kritérií, které budou odpovídat parametrům jednotlivých měst. Pokud je hlavním cílem mezinárodní

srovnání, je potřeba aplikovat mezinárodně uznávané metodiky a ukazatele (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2018).

### **1.5.3 Chytrost měst**

Podle Partnerství pro městskou mobilitu (2018) se, stejně jako u pokusů vytvořit jednotnou celoplošnou definici chytrosti města, tak i vytvoření vhodného hodnocení, objevuje mnoho překážek. Každé město má své specifické zájmy, problémy příp. potřeby, které by se mohly negativně promítnout do hodnocení. Vytvoření jednotného systému kritérií chytrosti je do jisté míry nemožné, proto jsou pro relevantní srovnání a zhodnocení aplikovány indexy na města, která mají podobně stanovené míry pro hodnocení.

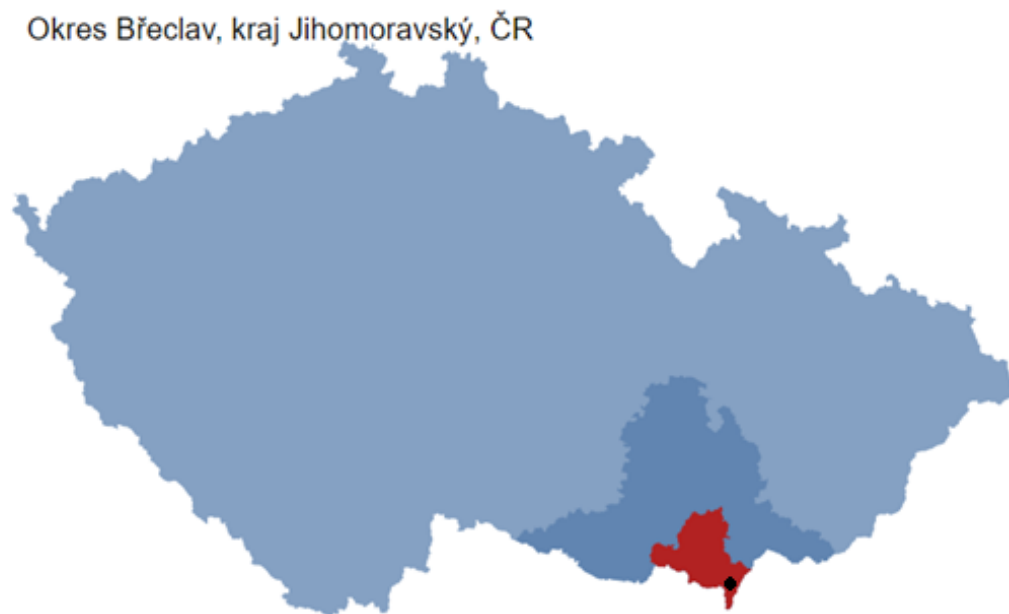
Existují dva důvody měření chytrosti měst, přičemž první je změření změny po uplatnění nové technologie a druhým důvodem je porovnání s druhými městy v žebříčku (Partnerství pro městskou mobilitu, 2018).

## 2 ANALÝZA KONCEPTU SMART CITY MĚSTA BŘECLAV

Cílem analytické části je zjistit současný stav ve čtyřech definovaných oblastech. Analýza zjišťuje současný stav chytrých technologií a jeho funkčnost ve městě. Do čtyřech oblastí patří elektromobilita, parkovací systém, komunikace města s občany a dopravní systémy.

### 2.1 Obecná charakteristika města Břeclav

Město Břeclav je svou polohou zásadním dopravním uzlem celé České republiky. V těsné blízkosti sousedí státy Rakousko a Slovensko. Břeclav je svou polohou poslední železniční stanicí na území České republiky. Břeclav leží na řece Dyji. Důsledkem toho je, že z velké části leží v záplavové zóně.



**Obrázek 10** Zobrazení okresu Břeclav v rámci ČR (Kurzy.cz, 2022; upraveno autorem)

Břeclav je okresním městem jednoho ze sedmi okresů Jihomoravského kraje a administrativně je město dále členěno na tři části (Strategický plán města Břeclavi, 2020).

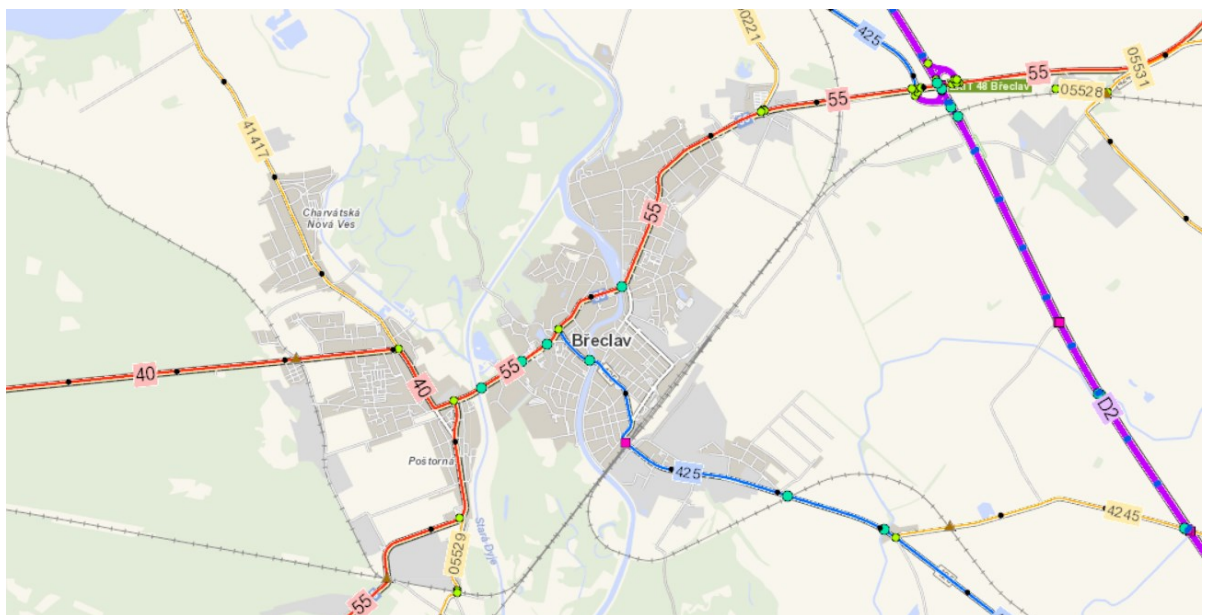
Město je označeno na obrázku 10 černým bodem, tedy z obrázku vyplývá, že Břeclav se nachází v jižní části Jihomoravského kraje. Dle Strategického plánu města Břeclavi (2020) je specifickým, že nynější části města byly samostatnými celky, které se sjednotily s postupným růstem. Dále se v Strategickém plánu města Břeclavi (2020) uvádí, že k 31.12. 2020 byl počet obyvatel 24 554 a počet obyvatel se v průběhu času nijak výrazně nezměnil.



Město podle Strategického plánu města Břeclavi (2020) spolupracuje s partnerskými městy Andryców (Polská republika), Brezová nad Bradlom (Slovenská republika), Lysá nad Labem (ČR), Nový Bor (ČR), Šentjernej (Slovinská republika), Trnava (Slovenská republika), Zwentendorf (Rakouská republika) a Priverno (Italská republika).

### 2.1.1 Doprava a dopravní dostupnost

Město Břeclav se nachází v těsné blízkosti dálnice D2, která směřuje do Brna a na směr Bratislava (SK). Mezi pozemní komunikace procházející Břeclaví patří silnice 1.třídy I/55 spojující Rakousko a Olomouc. Autobusovou dopravu ve městě zajišťuje výhradně společnost BORS, a.s. svým vozovým parkem. MHD je tvořena devíti linkami autobusové dopravy. V Břeclavi se nachází stěžejní místo pro přestup na linkovou dopravu. Celá dopravní obslužnost je zapojena do Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje.



**Obrázek 11** Pozemní komunikace na území Břeclavi (Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022)

Na obrázku 11 je lze vidět všechny významné pozemní komunikace, které prochází městem Břeclav nebo jsou v těsné blízkosti města. Mezi nejvýznamnější a nejvíce dopravně vytíženou pozemní komunikaci patří silnice I/55, dále také na ní navazující silnice I/40 spojující Mikulov a Břeclav.

Břeclav je jedním z nejdůležitějších železničních uzlů v rámci ČR. Železniční stanice Břeclav spojuje dva tranzitní železniční koridory, které se za stanicí větví směrem Rakousko a Slovensko. V úseku Brno – Břeclav se nachází elektrizovaná trať s jednotným evropským zabezpečovacím zařízením ETCS.



**Obrázek 12** Mapa železničních koridorů procházející Břeclaví (Správa železnic, 2022)

Obrázek 12 graficky znázorňuje železniční koridory procházející Břeclaví. Oranžovou barvou je značen I. železniční koridor, který spojuje Německo – Prahu – Českou Třebovou – Brno – Břeclav – Rakousku. Růžovou barvou je značen II. železniční koridor spojující Rakousko – Břeclav – Přerov – Ostravu – Polsko, a dále také Přerov – Českou Třebovou. Spojnicí obou koridorů je město Břeclav.

Mezi nemotorovou dopravou patří cyklistická doprava, která je i díky poloze Břeclavi oblíbená. V Břeclavi je vytvářena potřebná infrastruktura. K jednomu projektu rozvoje nemotorové dopravy patří cyklistická věž s kapacitou více než 100 kol.

Vodní doprava i díky své poloze na řece Dyji je využívána pouze pro rekreační účely. Z dlouhodobého hlediska není počítáno s rozvojem v této oblasti.

## 2.2 Strategický plán rozvoje města Břeclav

*„Strategický plán rozvoje města Břeclavi je významným koncepčním dokumentem, sjednocujícím pohled na celkový rozvoj dotčeného území, definujícím dlouhodobé cíle a priority v kontextu udržitelného rozvoje města a navrhuje konkrétní projekty/strategie/akční plány, včetně způsobu jejich realizace a financování (Strategický plán rozvoje města Břeclavi, 2020).“*

Strategický plán rozvoje města Břeclavi (2020) se skládá ze tří částí a to:

- **úvod** – zabývá se seznámením dokumentu,

- **analytický profil města** – cílem této části je popsat jednotlivé aspekty života ve městě Břeclavi, vyhodnotit podmínky a základní předpoklady, vytvoření logického rámce,
- **návrhová část** – definuje soubor aktivit veřejné správy, pro splnění stanovených cílů.

Strategický plán rozvoje města Břeclavi (2020) byl zpracován v roce 2014 s platností do konce roku 2020. Z důvodu dotační činnosti byl tento dokument aktualizován k 31.12.2022. Toto prodloužení platnosti plánu poskytuje dostatečný prostor pro přípravu nového strategického plánu udržitelného rozvoje, který již v analytické části strategického plánu rozvoje města Břeclavi bude zohledňovat data Sčítání lidí, domů a bytů v roce 2021.

Výstupem Strategického plánu rozvoje města 2020 je definování čtyř okruhů, které jsou považovány jako priority a to (Strategický plán rozvoje města Břeclavi, 2020):



**Obrázek 13** Schéma jednotlivých aktivit sjednocených do strategické vize (Strategický plán rozvoje města Břeclavi, 2020)

Na obrázku 13 se nachází strategická vize definovaná prostřednictvím Strategického plánu rozvoje města Břeclavi 2020. Strategická vize je dále rozvětvena do čtyřech priorit:

Priorita 1: Podpora místní ekonomiky a rozvoj cestovního ruchu

Priorita 2: Rozvoj infrastruktury a kvalita životního prostředí

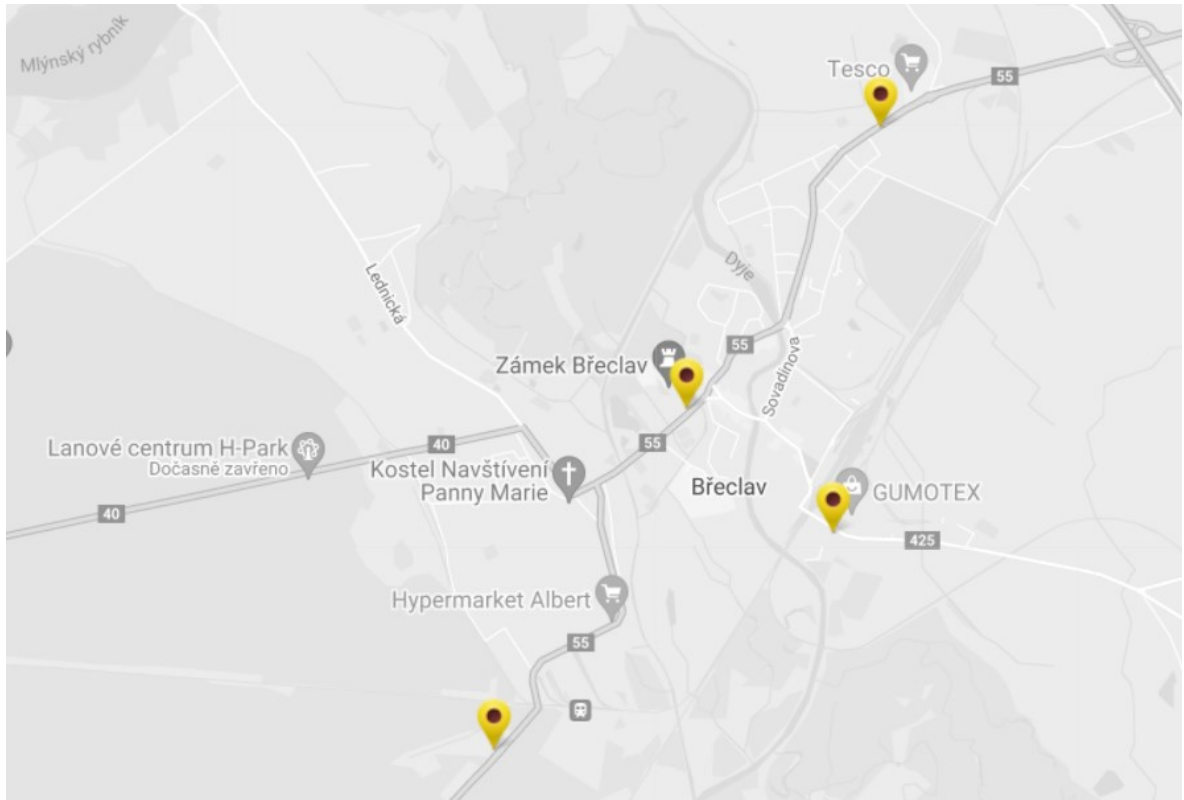
Priorita 3: Zvyšování kvality života a rozvoj lidských zdrojů

Priorita 4: Růst efektivity veřejné správy

Strategický plán rozvoje města Břeclavi neobsahuje žádné plány, které směřují ke konceptu Smart City. V jednotlivých prioritách je zmíněno využití moderních technologií, ale celkový koncept chytrého města neobsahuje. Břeclav nedisponuje v této chvíli žádným dokumentem, který by sjednocoval myšlenku chytrého města.

## 2.3 Elektromobilita v Břeclavi

Oddíl se zabývá nabíjecími stanicemi na území města Břeclavi. Rozebírá jejich druh provozu, rozmístění, počet nabíjecích bodů a cenu za dobíjení elektromobilu. Dále popisuje unikátní způsob řešení dobíjecí stanice postavené v Břeclavi. V poslední části charakterizuje elektromobil pořízený městem Břeclav pro technické služby.



**Obrázek 14** Poloha dobíjecích stanic v Břeclavi (EvMapa.cz, 2022)

Obrázek 14 zobrazuje nabíjecí stanice rozmístěné ve městě Břeclav. V současné době se v Břeclavi nachází čtyři nabíjecí stanice – tři na obvodu města jako součást čerpacích stanic (Benzina a Bors) a jedna na parkovišti u obchodu Billa. Tato dobíjecí stanice umožňuje také nabíjení elektrokol.

V rámci rezidenčního parkování není možné připojení elektromobilu na veřejnou dobíjecí stanici. Město Břeclav nenabízí na svých pozemcích a parkovištích možnost dobíjení elektromobilů. Podle Strategického plánu rozvoje (2020) není s podporou výstavby dobíjecích stanic na pozemcích a parkovištích v Břeclavi počítáno.

**Tabulka 2** Dobíjecí stanice Břeclav

Umístění nabíjecí stanice	Provozovatel	Konektor	Počet dobíjecích bodů
Billa – ChargeUP	Billa	Typ 2	2
BORS SERVIS s.r.o.	Schneider Electric	Typ 2	2
E.ON Břeclav (Benzina)	E.ON	CHAdeMO, CCS, Typ 2	4
Břeclav ČEZ Benzina Hraniční	ČEZ	CHAdeMO, CCS, Typ 2	2

Zdroj: autor, 2022

Z tabulky 2 vyplývá, že všechny dobíjecí stanice jsou spravovány skrze komerční provozovatele. Na všech stanicích lze dobít konektorem Typu 2, ale v polovině případů to lze pouze tímto konektorem, což znevýhodňuje řidiče s jiným typem konektoru. Stanice jsou umístěny v těsné blízkosti čerpacích stanic, či obchodního centra. Všechna parkovací stání dobíjecích stanic jsou napojena na významné dopravní komunikace. Stanice mohou být využívány i v průběhu nočních hodin z důvodu bezobslužného provozu a nabízí ve většině případů dvě dobíjecí místa. U dobíjecí stanice E.ON Břeclav je možné dobíjení až čtyřech elektromobilů, ale za nižšího dobíjecího výkonu. Dobíjecí výkon je v případě dvou elektromobilů připojených na jeden dobíjecí stojan sdílen mezi oba elektromobily.

**Tabulka 3** Ceník dobíjecích stanic pro jednotlivé druhy proudů

Cena na dobíjecích stanicích v Kč/ kWh pro registrované zákazníky				
		Druh proudu		
		AC	DC	UFC
Umístění stanice	E.ON Břeclav (Benzina)	6	7,5	10
	Břeclav ČEZ Benzina Hraniční	4,46	6,61	8,26
	BORS SERVIS s.r.o.	9,9	-	-
	Billa – ChargeUP	Zdarma	-	-

Zdroj: Čermák (2021), Macháč (2021), autor (2022)

Tabulka 3 znázorňuje ceny na jednotlivých dobíjecích stanicích na území města, které poskytují tři druhy dobíjecího proudu, a to stejnosměrný (AC), střídavý (DC) a ultrarychlé nabíjení stejnosměrné (UFC). Výhodou dobíjecích stanic na stejnosměrný proud (DC) je nabíjení krátké doby při vysokém výkonu. Všechny ceny jsou uvedeny pro registrované zákazníky u společností poskytující nabíjecí stanice. Nabíjecí stanice mohou být obsluhovány skrze: mobilní aplikaci, webový prohlížeč, obslužný automat, čipovou nebo RFID kartou. U dobíjecí stanice Billa – ChargeUp je dobíjení možné zdarma.

### 2.3.1 Dobíjecí stanice E.ON

Dobíjecí stanice se nachází v blízkosti obchodního střediska (viz obrázek 14), které je znázorněno piktogramem košíku a názvem Tesco. Stanice je umístěna na strategické pozici z hlediska silniční dopravy, jelikož je napojena na silnici I/55 směřující na Hodonín a dále také napojující se na dálnici D2 se směry na Brno a Bratislavu. Je postavena u čerpací stanice Benzina Orlen, která nabízí nepřetržitý provoz.



**Obrázek 15** Dobíjecí stanice E.ON s fotovoltaickou elektrárnou a bateriovým uložištěm (E.ON Drive, 2021)

Z hlediska provedení dobíjecí stanice je podle společnost E.ON Drive (2021) jedinečná. Podle Srba (2021) nabíjecí stanice kombinuje pokročilé řešení 3v1. Toto řešení v sobě kombinuje fotovoltaickou elektrárnu, bateriové uložiště a veřejnou dobíjecí stanici pro



elektromobily. Nad sedmi parkovacími místy se nachází 54 solárních panelů o celkovém výkonu 16 kWp. V ideálních podmínkách by mělo být vyrobeno až 15 MWh elektrické energie. Dále Srb (2021) uvádí, že toto místo nebylo vybráno náhodně. Důvodem je, že na tomto místě statisticky je nejvíce slunečních dní v roce na území ČR. Z toho důvodu by měla elektrárna vyrábět co nejvíce čisté energie pro elektromobily. Podle Šperňáka (2021) v momentě, kdy se jeho zásoby bateriového uložště vyčerpají, je také možnost přepojení přímo na síť s výkonem 60 kW.

Společnost E.ON Drive (2021) uvádí, že za projekt kombinace fotovoltaické elektrárny, bateriového uložště a veřejné dobíjecí stanice pro elektromobily v Břeclavi získala ocenění v soutěži Český energetický a ekologický projekt. Český energetický a ekologický projekt si klade za cíl prezentovat projekty, stavby, technologie a inovace zaměřené energetickou účinností a dosažení úspor energie v ČR. S tím také podpoření iniciativy Průmyslu 4.0 a program Smart City.



**Obrázek 16** Dobíjecí stanice E.ON (autor, 2022)

V prostoru nabíjecí stanice se nachází dva dobíjecí stojany. Každý se třemi různými konektory (viz tabulka 2). Na obrázku 16 lze vidět dobíjecí stanici a v pozadí zařízení pro bateriové uložště. Prostor nad parkovacími místy pro automobily je chráněn přístřeškem, který je pokryt solárními panely.

### **2.3.2 Elektromobilita v městských službách**

Podle Městského úřadu Břeclav (2021), vedení města Břeclavi s otevřením nového sběrného dvoru představil nový elektrický nákladní automobil. Elektromobil má nosnost 500

kg. Vlastníkem vozidla je město Břeclav a ve svém vozovém parku ho mají Technické služby města Břeclavi.



**Obrázek 17** Elektrický nákladní automobil Technických služeb Břeclav (Haghofer, 2021)

Obrázek 17 zobrazuje nákladní automobil poháněný na elektrický pohon, který je ve správě Technických služeb Břeclav umístěn na novém sběrném dvoře. Vozidlo je vybaveno valníkem s ochranou klecí pro převoz tříděného odpadu.

Výhodami podle Města Břeclav (2021a) jsou nízké provozní náklady a tichý provoz, které umožní Technickým službám provozování i v nočních hodinách. Dále umožní, díky jeho rozměrům provoz na pěší zóně, parcích, při údržbě hřbitovů, zeleně, chodníků, nebo v okolí škol a sportovišť. Podle Městského úřadu Břeclav (2021) nebude tento provoz obtěžovat obyvatele zplodinami a hlukem.

## **2.4 Parkovací systém na území města Břeclav**

Oddíl se zabývá charakteristikou parkovacího systému v Břeclavi pro osobní vozidla. Dále uvádí rozdělení parkovacích zón a možnosti uživatelů k jeho využití. Představuje možnosti platby v parkovacích zónách a využití moderních technologií.

### **2.4.1 Rozdělení parkovacích zón**

Podle města Břeclav (2020) je území rozděleno do deseti zón z hlediska parkování silničních motorových vozidel na místních komunikacích, které mají mezi sebou odlišný časový režim, tarif a způsob provozu. Zóny jsou odlišeny barevně a číselně, což je umožňuje orientaci v systému parkovacích zón. Zóny jsou rozmístěny převážně v centru města, které



je z hlediska silničního provozu a parkování vozidel nejvíce vytížené. Podle usnesení rady města Břeclavi k 2.3.2022 je parkování na místních dle města Břeclav (2020e) rozděleno následovně:

### **Abonentní**

Abonentní zóny jsou vyhrazená místa pro právnické nebo fyzické osoby podnikající, které mají sídlo nebo provozovnu v zóně placeného stání. Po splnění všech podmínek a zaplacení poplatku je abonentovi udělena předplatní parkovací karta přenosná nebo nepřenositelná, jenž opravňuje držitele ke stání v uvedené zóně, či lokalitě.

### **Rezidentní**

Rezidentní parkovací zóny jsou takové, které jsou na místní komunikaci využívány pro dlouhodobé stání fyzických osob s trvalým pobytem v dané oblasti nebo vlastníky nemovitosti. Po předložení žádosti o vydání parkovací karty, dokladu o místě trvalého pobytu, výpisu z katastru nemovitostí, dokladu o právním vztahu k vozidlu a zaplacení poplatku je rezidentovi vystavena parkovací karta, která je vázána na danou lokalitu.



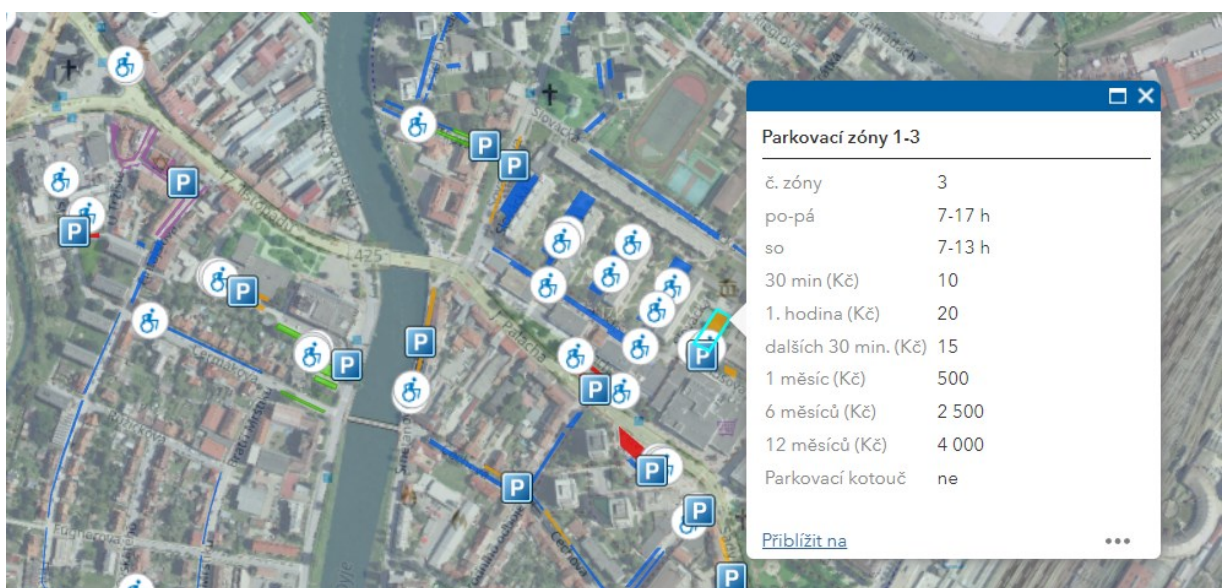
**Obrázek 18** Grafická podoba parkovací karty dlouhodobé (Město Břeclav, 2021b)

Obrázek 18 graficky znázorňuje parkovací kartu vydávanou Městskou policií Břeclav, určenou k dlouhodobému stání v rezidentních zónách na místních komunikacích města Břeclavi. Parkovací karta zobrazuje především registrační značku vozidla nebo jméno a příjmení majitele, který má povolení parkovat vozidlo v rezidentní zóně. Dále také karta určuje přesnou lokalitu zóny, kde může vozidlo parkovat. Poslední informací je od kdy je karta platná. Modrý proužek ilustruje modrou rezidentní zónu. QR kód umožňuje Městské

policii Břeclav ověřit informace na parkovací kartě. Parkovací karta pro abonenty je obdobná, pouze se změněnými informacemi.

### Parkoviště

Parkoviště je druh zóny, jež je využíváno ke krátkodobému stání vozidel na místních komunikacích. Stání na zónách parkovišť je umožněno na základě zakoupení parkovacího lístku. Parkoviště jsou koncipována pro osobní vozidla do 3,5 tuny. Místa pro stání vozidel nejsou chráněna ani hlídaná. Některá parkoviště umožňují stání s parkovacím kotoučem zcela zdarma po dobu 30 minut. Režim placeného parkování je časově vymezen. Po nebo před vymezenou dobou placeného stání je parkování zdarma.



Obrázek 19 Interaktivní mapa parkovišť v Břeclavi (Město Břeclav, 2020a)

Obrázek 19 zobrazuje interaktivní mapu parkovacích zón a parkovišť na území města Břeclavi. Uživatelům nabízí lepší orientaci v zónách, především v centru města. Dále interaktivní mapa zachycuje vyhrazená stání, umístění parkovacích automatů a podmínky pro stání v daných zónách. Mapa nezobrazuje vytíženost parkovacích míst a ani jeho kapacitu stání pro vozidla. Skrze interaktivní mapu nelze zaplatit poplatek za parkování a ani navigovat na dané místo. Tuto možnost nabízí pouze mobilní aplikace.

### 2.4.2 Způsoby platby v parkovacím systému a chytré technologie

Způsoby platby za stání na místní pozemní je odlišný podle zóny. Rezidentní a abonentní zóny, které se po splnění všech podmínek prokazují parkovací kartou. Platba parkovací karty a vydání je pod gescí Městské policie Břeclav. Samotná platba je možná

v hotovosti nebo platební kartou. Potvrzením o zaplacení a prokázání o právu parkovat vozidlo v dané zóně je zmíněná parkovací karta (krátkodobá nebo dlouhodobá).

Město Břeclav v oblasti krátkodobého stání na parkovištích v časově vymezené době placeného parkování nabízí tři možnosti platby a to skrze:

### **Parkovací automat**

Jedním ze způsobů platby je parkovací automat, který umožňuje platbu nejčastěji mincemi, v některých případech platební kartou pro předem stanovený tarif podle zóny. Momentálně se v Břeclavi nachází 31 parkovacích automatů, které pokrývají všechny parkoviště. Potvrzením o zaplacení je parkovací lístek, který je povinen uživatel parkoviště umístit za přední sklo vozidla. Parkovací lístek není vázán na vozidlo, přesněji na SPZ vozidla, tedy mnohdy je využíván více uživateli. Parkovací automaty zobrazují informace o vložené částce a čase pobytu vozidla skrze display automatu. Všechna parkoviště vyžadují platbu předem, tedy uživatel má přesně stanovenou dobu pobytu na parkovišti, po této době je potřeba zakoupení dalšího parkovacího lístku. Některé parkovací automaty jsou napájeny přes solární panel na jeho horní části.



**Obrázek 20** Parkovací automat (autor,2022)

Na obrázku 20 je zobrazen jeden ze způsobů platby parkovného na parkovištích města Břeclavi. Parkovací automat je zcela analogový a umožňuje platbu parkovného ve stanovených tarifech, tedy bez možnosti určení přesného času pobytu na parkovišti. Platba je možná pouze mincemi v korunách českých. Po zaplacení a potvrzení je vytisknut parkovací lístek, který je dokladem o zaplacení. Parkovací lístek zobrazuje datum a čas konce povoleného stání.

### **mobilní aplikaci města Břeclav**

Město Břeclav nabízí uživatelům od roku 2020 pro platbu parkovného na parkovištích aplikaci města Břeclav, která dále poskytuje interaktivní prostředí (viz obrázek 19), informace o parkovací zóně, navigaci k danému parkovišti. Doba stání a tarif je předem dán. Platba je možná platební kartou. Největší výhodou je možnost zakoupení dalšího parkovacího lístku bez problematiky návratu k vozidlu. Nevýhodou je nemožnost uživatele si zvolit vlastní dobu stání. Při nákupu parkovacího lístku je mobilní aplikaci je nutnost zadat SPZ vozidla, jelikož přes zadané SPZ je možné ověřit platnost parkovacího lístku. Doklad o zaplacení je zaslán do e-mailové schránky zadané uživatelem. Aplikace je možná stáhnout pro uživatele na GooglePlay či AppStore. Mobilní aplikace neumožňuje platbu stání v rezidentních nebo abonentních zónách. Jeden z důvodů je složitost schvalovacího procesu, avšak tato možnost by mohla být dostupná pro prodlužující uživatele.

### **webové rozhraní**

Webové rozhraní je obdobnou možností pro uživatele parkovišť jako mobilní aplikace. Nabízí pouze funkci platby parkovaného a jeho případného prodloužení po uplynutí doby parkování. Webové rozhraní lze nejčastěji nalézt po načtení QR kódu uživatelem. QR kódy jsou nalepeny na parkovacích automatech. Tato možnost stejně jako v aplikaci dává možnost platby platební kartou. Webové rozhraní nenabízí uživateli informace jako mobilní aplikace. Prostředí mobilní aplikace a webového rozhraní nabízí možnost uživateli platby, když nemůže využít parkovací automat z důvodu nedostatku mincí nebo nefunkčnosti automatu.

Město Břeclav nabízí uživatelům mnoho způsobů platby krátkodobého stání na parkovištích. Všechny způsoby jsou však stejné v jejich tarifu a předem stanové době stání. Chytré technologie přináší výhodu prodloužení parkovací doby, ale nenabízí flexibilní plánování stání na parkovištích. Parkovací automaty jsou rozmístěny na všech parkovištích nebo v dostatečné vzdálenosti, ale většina automatů nenabízí platbu platební kartou. Vytížená parkoviště nenabízí informování řidiče o vytíženosti parkoviště, což vede mnohdy ke zpomalování silničního provozu nebo komplikacím. Možnost zavedení platby pouze přes

aplikaci by vedla ke snadnějšímu budování infrastruktury placených parkovišť, ale podstatně by znevýhodňovala uživatele, kteří neovládají technologie a neví o této možnosti. U abonentních a rezidentních stání není možné využití chytrých technologií.

## **2.5 Komunikace města s občany**

Tento oddíl se zabývá způsoby komunikace města s občany, což je nedílnou součástí Smart City. Rozebírá způsoby komunikace města Břeclav a také způsoby sběru zpětné vazby, či spolupráci občanů na vedení města. Vystihuje silné a slabé způsoby komunikace města s občany.

Aktuálním dokumentem, který analyzuje a podává návrhy pro zlepšení komunikace je Místní komunikační plán města Břeclav 2020-2022. Podle Fialy a Dědkové (2020), kteří jsou autory dokumentu Místního komunikačního plánu města Břeclav 2020-2022 je stěžejní prostředek komunikace mimo úřední desky měsíčník Radnice, který je distribuován do 11 000 domácností v Břeclavi zdarma a je také dostupný na stránkách města v elektronické podobě. Dále Fiala a Dědková (2020) v komunikačním plánu uvádí, že druhým nejvíce využívaným komunikačním kanálem jsou webové stránky města, ale upozorňuje také na to, že neméně důležitým komunikačním kanálem jsou sociální sítě města Břeclav i stránky Zdravého města Břeclav. Poté autoři uvádí, že součástí jsou také webové a sociální sítě neziskových organizací v lokalitě Břeclav a všeobecně organizací, které zprostředkovávají informace o chystaných nebo proběhlých akcích.

Podle Dědkové a Fialy (2020) jsou způsoby komunikace města Břeclav rozděleny následovně:

### **Elektronická média**

- Webové stránky města,
- Facebook města,
- Facebook Zdravé město,
- webové stránky neziskových organizací a jejich sociální sítě.

### **Offline nástroje**

- Úřední deska,
- Břeclavský měsíčník radnice,
- místní deník.

### **Přímá komunikace**

- Veřejná setkání s občany a tematické akce,
- vzdělávací aktivity městských organizací,

- veletrh sociálních služeb,
- focusové skupiny,
- komunitní akce,
- expertní pracovní skupiny.

### 2.5.1 Komunikace města s občany přes internetové prostředí

Město Břeclav sdružuje většinu způsobů komunikace do webového prostředí, obdobou tohoto prostředí je mobilní aplikace, která nabízí prostředí webového prostředí optimalizované pro chytré mobilní telefony. Tyto možnosti nabízí oboustranný způsob komunikace, která není snadno dostupná v případě offline nástrojů. Komunikace skrze internetové prostředí je nedílnou částí chytré komunikace města s občany. Chytrá komunikace nabízí nejen komunikaci s občany, ale i získávání informací a zpětné vazby od občanů. Mezi stěžejní prvky patří rychlost sdílení informací v případě nečekaných událostí, hrozeb, či živelních katastrof. Webová stránka města je rozdělena do dvou hlavních sekcí:

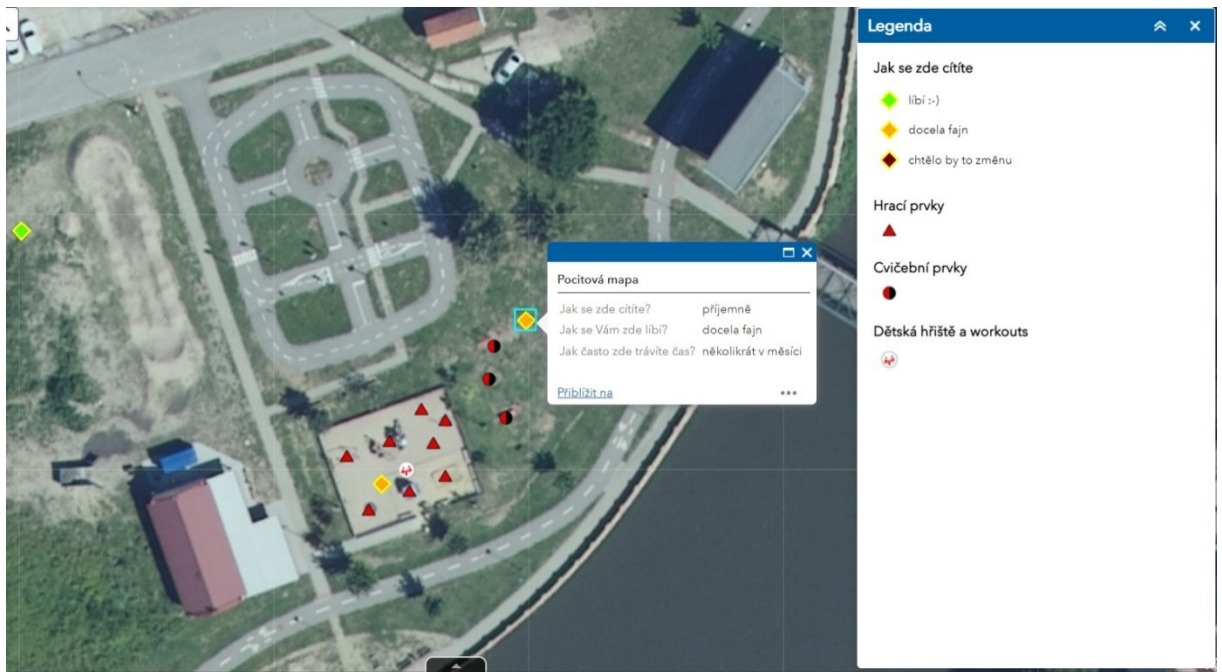
- **Úřad a radnice** – soubor informací a služeb, které úřad a radnice nabízejí.
- **Kultura a volný čas** – informace o organizacích, společenských a kulturních akcích pořádaných v Břeclavi.

Nejpodstatnější služby v prostředí chytrých online komunikačních zdrojů Úřadu a radnice patří mapové podklady, které sdružují informace a také umožňují občanům města zpětnou komunikaci. Mapové podklady nabízí uživatelům informace o technické infrastruktuře na území Břeclav, pasportech (komunikace, zeleň, městský mobiliář, veřejné osvětlení) a územně analytických podkladech, rozmístění parkovacích zón a sběrných míst tříděného odpadu. Dále také nabízí pocitovou mapu, která umožňuje se návštěvníkům vyjádřit k veřejným prostorům a díky tomu je možné, aby vedení města reflektovalo nedostatky v daných lokalitách. Mapy zobrazují také lokality určené pro volný výběh psů a místa s koši, na kterých jsou sáčky s exkrementy. Dále mapové prostředí nabízí zobrazení prostranstvích, pro které je platný zákaz konzumace alkoholických nápojů a užívání omamných a psychotropních látek.

Mezi další důležité služby, které město Břeclav nabízí skrze online prostředí je objednání se k příslušné agendě na určitý den a na hodinu. Tato možnost nevýhodňuje klienty, kteří nejsou objednaní, jelikož objednání je možné pouze na každých 60 minut (Město Břeclav 2020b). Výhodou pro klienty úřadu, kteří využijí možnost objednání



je stanovený přibližný čas, na který nemusí čekat. Možnost objednání nenabízí sjednání schůzky v online prostředí, ale pouze osobně.



**Obrázek 21** Pocitová mapa (Město Břeclav, 2020a)

Pocitová mapa (viz obrázek 21) nabízí informace o lokalitách dětských a workout hřišť. Kruhové a čtvercové piktogramy na mapě znázorňují jednotlivé hrací a cvičební prvky, které na interaktivní mapě nabízí informace o názvu hřiště, typu prvku a datum kontroly. Dále také poskytuje fotografii prvků na hřišti. Piktogram kosočtverce znázorňuje barevně pocity uživatelů. Pocitová mapa informace analyzuje na základě vyplněných dotazníků od návštěvníků lokalit. Tato skutečnost umožňuje lepší řízení údržby hřišť v Břeclavi a jejich revizi. Výhodou je snadná a rychlá komunikace uživatelů hřišť se správou města.

Obdoba webových stránek je mobilní aplikace, která umožňuje podobná řešení, pouze ne v takovém rozsahu, ale některé funkcionality přidává. Aplikace je vytvořena společností Eternal, s.r.o ve spolupráci s městem Břeclav. Vlastníkem a spravovatelem je město Břeclav. Většina informací je uzpůsobená mobilnímu prostředí chytrým mobilních telefonů. Nejpodstatnější funkcionality, které aplikace města Břeclavi nabízí je interaktivní mapa, platba parkovného a všechny informace, které jsou optimalizovány pro mobilní prostředí.

Další podstatnou funkcionalitou, kterou město Břeclav nabízí v prostředí chytrých mobilních telefonů, ale ne v aplikaci města Břeclav je hlášení závad na městském majetku. Hlášení závad umožňuje občanům města od roku 2018 skrze aplikaci Survey123 hlásit

Technickým službám města Břeclavi poškození, či závady na městském majetku. Uživatel má možnost specifikovat typ závady, přiložit fotografii, či poskytnout kontakt pro větší specifikaci v případě nedostatku informací a díky GPS určení polohy je zaznamenána přesná poloha závady. Tato možnost není zakomponována do interaktivních map města Břeclav. Aplikace Survey123 není pro případně hlášení závad snadno dostupná.

Město Břeclav je zapojeno do projektu Munipolis, která nabízí další způsob chytré komunikace s občany. Podle společnosti Munipolis (2022) je do projektu zapojeno více než 2250 měst, obcí, spolků a firem. Podle společnosti Munipolis (2022), nabízí pro občany města následující informace nebo funkce:

- Oficiální informace přímo do chytrého mobilního telefonu,
- informace o kulturních, sportovních, událostech a tipech na výlety v okolí,
- hlášení podnětů nebo závad a informace o vyřešených podnětech a závadách,
- obecní ankety, zájmové dotazníky, participativní rozpočet.
- další informace mezi které patří covidová situace, počasí, umístění kontejnerů na odpad, chytrý zpravodaj,

Město Břeclav podle Munipolis (2022) má následující možnosti využití:

- Nástroje pro chytrou komunikaci,
- moderní a snadno upravitelnou aplikaci,
- systém pro správu podnětů a závad,
- možnost digitalizace tištěných medií,
- chytrou komunikaci i pro příspěvkové organizace,
- zpětnou vazbu občanů,
- propojení stávajícího systému,
- telefonickou a online podporu.

Systém chytré komunikační sítě Munipolis je v Břeclavi především využíván v případě sdělování důležitých informací o odstávkách energetické sítě, blokových čištění a nečekaných situacích. Díky platformě Munipolis město Břeclav i způsob, jak kontaktovat občany pomocí SMS zprávy, jelikož společnost disponuje telefonními kontakty svých uživatelů. Ne všechny moduly a funkce, které Munipolis nabízí jsou využity v prostředí nabízeném pro občany města Břeclav. Munipolis nabízí spíše funkci informativní pro občany města Břeclavi a možnost zpětné vazby není využívána. Tato platforma je městem



Břeclav již není s vytvořením vlastní aplikace tolik využívána, tudíž je pouze vedlejší možností pro město Břeclav, jakým způsobem komunikovat s občany.

**Tabulka 4** Funkcionality v jednotlivých platformách online prostředí

Funkcionality	Webové stránky	Mobilní aplikace města	Munipolis
Vyhledávací pole	Ano	Ne	Částečně
Hlášení závad a podnětů	Ne	Ano	Ano
Platba parkového	Ne	Ano	Ne
Interaktivní mapa	Ano	Částečně	Částečně
Sledování dopravní situace	Ano	Ano	Ne
Sjednání schůzky	Ano	Ne	Ne
Informace v reálném čase	Ne	Ne	Ano

Zdroj: Město Břeclav (2020c), Munipolis (2022), autor (2022)

Z tabulky 4 vyplívá, že funkcionality v internetovém prostředí, které město Břeclav nabízí občanům a návštěvníkům města nejsou provázány a jejich použití neumožňuje využití napříč platformami. V některých případech jsou funkce dostupné pouze v částečném obsahu.

Město Břeclav (2020d) má za cíl poskytování komplexních digitálních služeb v řešených agendách občanům, rychlejších a efektivnějších řešení životních situací bez nutnosti návštěvy úřadu i do budoucna zlepšovat, proto se podle Města Břeclav (2020) zapojilo do projektu Evropské unie. Podle dostupných informací na stránkách města Břeclavi je nedílnou součástí modernizace webových stránek, včetně nové korporátní identity (Město Břeclav 2020d). Celý projekt dle Města Břeclav (2020) bude realizován od 1.4.2021 do 31.3.2023 a rozpočet projektu je 6 864 429,12 Kč.

## 2.6 Dopravní systémy

Poslední oddíl analytické části se zabývá dopravními systémy v městě Břeclavi. Rozebírá nejpodstatnější dopravní chytré technologie dostupné v Břeclavi a jejich využití.

### Chytrá dopravní signalizace

Technologie, která umožnila rychlejší průjezd městem byla instalace nové dopravní signalizace. Nová dopravní signalizace byla instalována na základě neuspokojivé dopravní situace v průtahu města v roce 2018. Signalizace byla vyměněna na všech světelných křižovatkách v Břeclavi. Dopravní signalizace a technologie byly dodány společností

ELTODO, a.s., která také poskytuje městu analýzu a úpravu intervalů na základě požadavků. Podle společnosti ELTODO, a.s. (2014), Smart City řízení dopravy umožňuje vzájemnou komunikaci na více úrovních. Dále společnost uvádí, že zohledňuje mimo nároků vozidel a chodců, také nároky na preferenci hromadné dopravy, složek IZS, změny intenzity a hlavní směry dopravy v čase a v řadě případů i komunikaci s železničním zabezpečovacím zařízením.



**Obrázek 22** Dopravní značení v Břeclavi (Mapová data, 2022; upraveno autorem)

Obrázek 22 zobrazuje rozmístění dopravní signalizace v Břeclavi. Rozmístění je ilustrováno červenými body na mapě. Signalizace byla instalována hlavně z důvodu zvýšení průjezdnosti na silnici I/55, na které se tvořila většina dopravních komplikací. Komunikace je páteřní komunikací, spojující Rakousko a nájezd na dálnici D2. Dopravní signalizace umožňuje snadnější a rychlejší průjezd městem, díky tzv. zelené vlně. Zelená vlna je možná pouze za pomoci chytré dopravní signalizace, která je programovatelná.



**Obrázek 23** Tlačítko pro chodce (autor,2022)

Na všech vybudovaných semaforech byla nově nainstalována tlačítka pro chodce (viz obrázek 23), které v případě stisknutí chodcem změni preferenci provozu na chodce. V případě, že tento krok chodec neučiní, tak je preference zaměřena na silniční dopravu. Jedním z důvodů, proč se tato technologie zavedla, bylo podle místostarosty Svatopluka Pěčka, který tuto informaci uvádí ve Zpravodaji města Břeclavi (2018), že „*Ne ve všech denních časech totiž byly přechody chodci dostatečně vytěžované a při pravidelných intervalech střídání světél tak docházelo ke zbytečnému hromadění vozidel na průtahu městem.*“

Místostarosta Svatopluk Pěček dále ve Zpravodaji města Břeclavi (2018) uvádí, že náklady na výstavbu byly 11,5 milionů korun a byly hrazeny z rozpočtu města. Dále místostarosta vysvětluje, že největší devízou nové chytré chytrá dopravní signalizace je, že provoz je nepřetržitě sledován kamerovým systémem umístěným na semaforech, což umožňuje nastavit průjezdnost městem, aby bylo co možná nejvíce plynulá.

I díky modernizaci dopravní signalizace se mohla Břeclav jako první město v České republice zúčastnit testování Centra dopravního výzkumu (CDV). Podle České televize (2019) se testování zabývalo zavedením blikající zelené barvy na semaforu před změnou na oranžovou a červenou. Blikající zelená má podle České televize (2019) upozornit řidiče na blížící se konec doby pro možný průjezd křižovatkou, a dále vyzdvihuje, že tento systém je zaveden v Rakousku. Blikající zelená má zvyšovat bezpečnost na křižovatkách (Česká televize, 2019). Testování probíhalo podle České televize (2019) v roce zaří a říjnu roku 2019 na silnici I/55 a reakce řidičů byla monitorována i pomocí dronů.

## **Informační tabule**

Město Břeclav využívá k informování občanů, či návštěvníků města mobilní informační tabule. Mobilní informační tabule podle Stavby a údržby silnic (b.r.) umožňují bleskově sdílet informace, kde je potřeba. Stavba a údržba silnic (b.r.) uvádí, že mobilní informační tabule jsou primárně určeny pro informace v dopravě, ale její využití je širší. Další informace, které mobilní informační tabule podle Stavby a údržby silnic (b.r.) jsou o:

- Živelních pohromách (povodně, požáry, sesuvy půd, vichřice),
- akcích s velkým shromážděním lidí (koncerty, sportovní a další akce),
- veletrzích, výstavách nebo v reklamě.

Mobilní informační tabule ve zkratce VMS (Variable Message Signs), dále jen VMS umožňují podle Stavby a údržby silnic (b.r.) rychlé poskytnutí konkrétních informací řidičům a všem účastníkům silničního provozu na všech typech komunikací nebo přímo na potřebném místě, a to díky následujícím parametrům:

- VMS lze dopravit na konkrétní místo osobním automobilem a na instalaci stačí jedna osoba,
- VMS může být použita na dálnicích, silnicích tak i ostatních komunikacích,
- VMS poskytuje informace písemnou formou, ale i formou znaků,
- oproti pevným tabulím jsou VMS výrazně levnější (až 100x).

Město Břeclav nedisponuje vlastníma VMS, ale dodavatelem je společnost Stavba a údržba silnic. Město i přes časté využívání VMS, nemá umístěnou pevnou informační tabuli, která by informovala na hlavním tahu městem. Břeclav využívá nejčastěji VMS pro informování o dopravní situaci při uzavírkách silnic a informacích o zahájení, či ukončení. Dále upozorňuje často zřetelnost při projíždění stavby. Druhým častým využitím jsou komerční akce. VMS poskytuje navádění návštěvníků, nebo jako upoutávka na komerční akci.



**Obrázek 24** Mobilní informační tabule (autor, 2022)

Na obrázku 24 lze vidět mobilní informační tabuli, která sloužila v Břeclavi k informování řidičů o probíhající komerční akci v Lednicko-valtickém areálu. Sdělovala informace o uzavírcce komunikace a o časovém rozmezí uzavírky. Tabule byla umístěna na silnici I/55, což představuje hlavní tah Břeclavi.

Stavba a údržba silnic (b.r.) uvádí na svých webových stránkách tyto specifikace VMS:

- Libovolný text, grafika a animace,
- bez odleskový UV odolný polykarbonát,
- bezpečnostní prvky,
- vysoce kvalitní LED diody,
- šetrné k přírodě – napojeno na solární kolektory,
- Plug and Play – rychlá výměna kontroléru a LED modulů,
- možnosti naprogramování – na místě nebo vzdáleně,
- nezávislost na přípojce elektrické energie,
- jednobarevný nebo vícebarevný displej.

#### **Sledování dopravní situace**

Mezi další podstatné dopravní technologie, kterými město disponuje je kamerový systém, který sleduje dopravní situaci ve městě. Na webových stránkách Města Břeclav

(2020) místostarosta Svatopluk Pěček uvádí, že instalace kamerového systému byla na základě požadavků občanů města. Dále Svatopluk Pěček uvádí, že díky instalaci kamer je zpřehledněn celý průtah městem. Kamerový systém umožňuje sledovat občanům, ale i návštěvníkům města dopravní situaci v reálném čase a umožňuje se na danou situaci přizpůsobit. Z důvodu častých dopravních kolon umožňuje uživatelům systému si zvolit před plánovanou cestou vhodný druh dopravního prostředku, či zvolení jiné trasy. Kamerový systém je instalován na silnici I/55 a celkový počet kamer na tomto úseku jsou tři. Dodavatelem kamerového systému je společnost Smart Cams, která s kamerami dodává i streamovací službu. Služba je nabízena pouze na webových stránkách města. V mobilní aplikaci je ve zjednodušeném režimu bez možnosti obrazového záznamu.

### **3 NÁVRH NA REALIZACI VYBRANÝCH PRVKŮ SMART CITY A JEJICH ZHODNOCENÍ**

Poslední část mé bakalářské práce se zabývá návrhy na realizaci prvků ve vybraných oblastech ve městě Břeclavi, které vycházejí z analytické části. Podává návrhy pro rozvoj plánování chytrého města. Navrhuje řešení pro čtyři oblasti a to elektromobilitu, parkování, komunikaci města s občany a dopravních systémů.

#### **3.1 Plánování chytrého města**

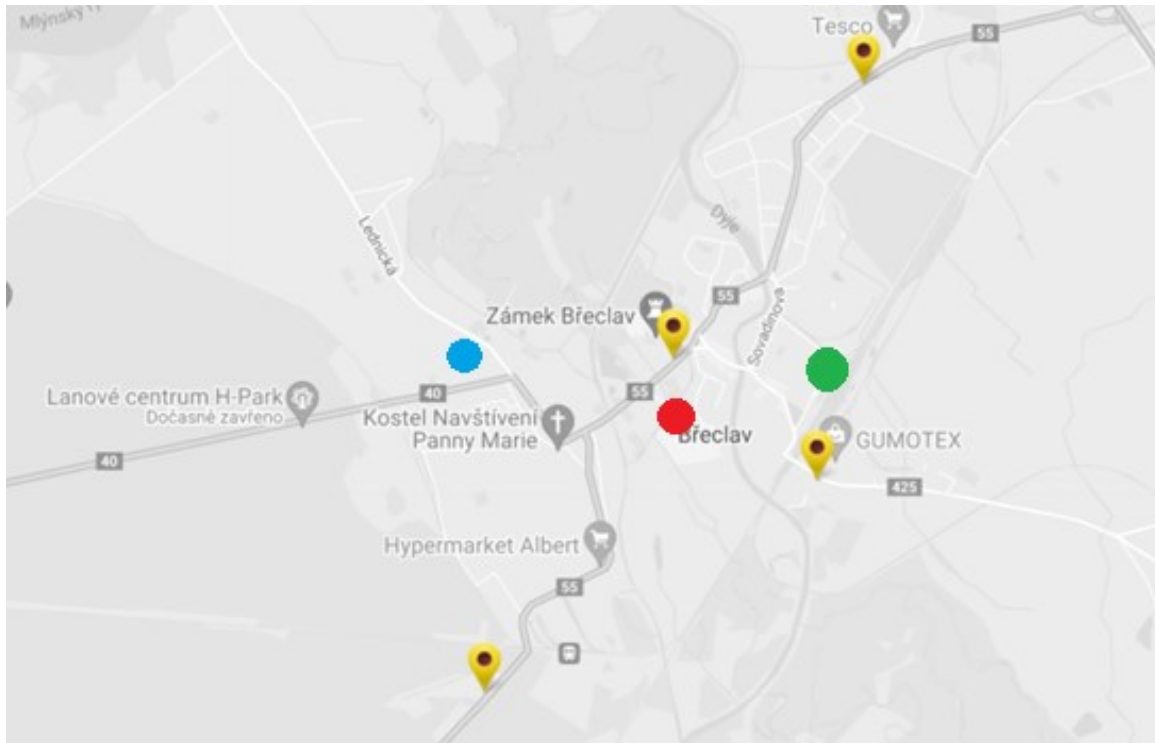
Jedním z možných způsobů, jak budovat udržitelný rozvoj, je správné plánování chytrého města. Město Břeclav v této chvíli ve svém plánování nepočítá s rozvojem myšlenky Smart City, i přes to, že některé z technologií jsou již ve městě realizovány. Celková nekoncepčnost může způsobit, že město bude disponovat mnoha technologiemi, které nebudou spolupracovat a ani občané, či návštěvníci města je nebudou umět na plno využít. Proto je potřeba, aby město Břeclav v novém strategickém plánu města Břeclavi s myšlenkou koncepce chytrého města počítalo. Jelikož město Břeclav již s některými technologiemi nakládá, tak by těchto chytrých technologiích mělo založit další rozvoj, který na základě stávajících technologií povede k větší provázanosti. Vhodné by bylo, aby město vytvořilo prostředí, ve kterém technologie a občané budou mít mezi sebou synergický efekt. Zavedení konceptu chytrého města by mělo podpořit rozvoj města a zatraktivnit město jako takové.

#### **3.2 Podpora rozvoje elektromobility**

Z teoretické části vyplývá, že nárůst elektromobility byl zlomový od roku 2015 (viz obrázek 7) a s nárůstem elektromobilů lze počítat i do budoucna. Tato skutečnost bude mít vysoké nároky na budování infrastruktury především v hustě obydlených městských zástavbách. Tuto skutečnost by i město Břeclav mělo reflektovat v novém strategickém plánu. Jak vyplývá z analýzy, tak většina dobíjecích stanic není v dosahu hustě obydlených částí města, což znemožňuje potenciálním zájemcům o dobíjení tyto stanice na delší nabíjení využít.

Město Břeclav nemá na svých parkovištích nebo plochách umístěnou ani jednu dobíjecí stanici. Tento fakt by v budoucnu mohl omezovat případné kupce elektromobilů, jelikož by neměli možnost nabíjet elektromobily na parkovištích nebo místních komunikacích poblíž jejich bydliště. Tento problém by se týkal především obyvatel panelových domů, kteří neparkují své vozy na soukromých pozemcích, nýbrž na parkovištích města nebo místních komunikacích. Podpora výstavby by měla odrážet vývoj elektromobility v okrese Břeclav,

ale také nahlížet na poptávku o nabíjecí stanice rezidentů města. Město by mělo s budoucí výstavbou počítat i v tom smyslu, že bude částečně nachystána infrastruktura na parkovištích a instalace nabíjecích stanic nebude v budoucnu tak nákladná. Dále by město Břeclav mělo naléhat i na developery, aby v projektech byla zařazena výstavba nabíjecích stanic.



**Obrázek 25** Rozmístění nových nabíjecích stanic (EvMapa.cz, 2022; upraveno autorem)

Obrázek 25 navrhuje místa rozmístění nových nabíjecích na parkovištích a místních komunikacích. Lokality byly vybrány z důvodu, že vozidla na vyznačených místech parkují ve většině případů více jak jednu hodinu, tudíž je možné dobít baterii vozidla na plno.

Modře zvolená lokalita se nachází v městské části Charvatská Nová Ves, přesněji v zástavbě panelových domů bez soukromých parkovacích míst. Občané v této části města mají z důvodu parkování na místních komunikacích problematické zapojení elektromobilu do elektrické sítě. Potencionální pořízení elektromobilu tudíž není pro tuto lokalitu možné anebo by byl provoz velice problematický. Budování infrastruktury nabíjecích stanic by byla možná na větších plochách pro parkování vozidel, které jsou v blízké vzdálenosti od všech bytových domů. Výstavba by umožnila především rezidentům nabíjet elektromobil v blízkosti svého bydliště a učinilo by to elektromobilitu v lokalitě Charvatská Nová Ves proveditelnou.

Červená zóna se nachází na nově vybudovaném parkovišti při Nemocnici Břeclav. Podpora výstavby nových nabíjecích stanic na tomto místě je zvolena z důvodu vysoké návštěvnosti nemocnice pacienty a návštěvníky z celého okresu, protože se jedná



o tzv. okresní nemocnici. Nemocnice Břeclav je hůře napojena na veřejnou dopravu, a proto většina návštěvníků využívá individuální dopravy, či sanitních služeb. Vybudování nabíjecí stanice by do budoucna umožnila návštěvníkům nabít elektromobil při návštěvě nemocnice.

Zelená oblast se nalézá na sběrném parkovišti v parkovací zóně 9 u železniční stanice Břeclav. Parkoviště slouží především k delšímu časovému úseku stání, a to hlavně z důvodů cest do práce. Vybudování nabíjecí stanice by umožnilo v případě cest mít po návratu baterii elektromobilu dobitou. Nová stanice by nepřímo podpořilo kombinovanou dopravu osob, a to především železniční dopravu a městskou hromadnou dopravu.

### 3.3 Změna tarifního systému na parkovištích

Tarifní systém na parkovištích je ve městě Břeclav pevně dán podle zóny, ve které se vozidlo nachází. Tarif je přesně časově vymezen a neumožňuje flexibilitu uživateli parkoviště. Nastavení flexibility tarifu parkování by umožnil uživatelům zaplatit pouze využití minuty stání na parkovišti a nedocházelo by k nedostatkům, tedy přečerpání limitu stání nebo přebytku minut pro stání. Časová pružnost parkování by byla možná vzhledem ke stávající infrastruktuře parkovacích automatů pouze v případě mobilní aplikace a webového prohlížeče, které umožňují platbu pouze platební kartou. Jelikož webové prostředí a mobilní aplikace jsou programovatelné, tak případná realizace projektu flexibilního tarifu by nebyla časově ani finančně náročná jako přebudování infrastruktury parkovacích automatů.

**Tabulka 5** Srovnání stávajícího systému s novým flexibilním systémem tarifu

Ceník parkovného pro zónu 1–U Tržiště		
Doba stání	Stávající tarif	Flexibilní tarif
Do 30 minut	20 Kč	0,6 Kč/min
1 hodina	40 Kč	0,7 Kč/min
Každých dalších 30 minut	25 Kč	0,8 Kč/min

Zdroj: Město Břeclav (2020e), upraveno autorem

Tabulka 5 srovnává stávající tarif parkování a návrh na nový flexibilní tarif na parkovišti v zóně 1. Tarif je u stávajícího systému předem dán a uživatel musí předpokládat kolik času bude na parkovišti vozidlo pobývat. V případě flexibilního tarifu není nutností předpoklad doby stání vozidla. Konečná cena u flexibilní doby stání je vypočítána

na základě času na parkovišti v minutách zaokrouhlených. Možnost flexibility je pouze časová, takže nabízí uživatelům parkovišť snadnější způsob plánování svého času, jelikož nejsou vázáni na dobu, po kterou se musí vrátit ke svému vozidlu. Flexibilita umožňuje rozvoj chytrých technologií, kterými město disponuje a nejsou z důvodu stejných funkcionalit, stejně jako na parkovacím automatu využívány.

Další návrh, který by mohl být městem Břeclav realizován, s projektem flexibilního tarifu, je možnost prodloužení platnosti parkovací karty, která slouží pro dlouhodobé nebo krátkodobě stání na místních komunikacích pro abonenty nebo rezidenty. Eventualita by směřovala pouze ke stávajícím držitelům parkovacích karet, jelikož tyto držitelé nepodávají žádost o novou parkovací kartu a nemusí tedy dokládat všechny potřebné dokumenty. Stávající držitelé by tedy skrze mobilní aplikaci města nebo webové prostředí měli možnost prodloužení a zaplacení požadovaného poplatku platební kartou. Prokázání nároku a potvrzení by město zaslalo pomocí zadaného kontaktu. Údaje by se aktualizovaly v systému městské policie a stávající parkovací karta by byla nadále platná.

### **3.4 Provázanost platform v komunikaci s občany**

Z analýzy vyplývá, že město má dostatek komunikačních prostředků k informování občanů, ale i pro sběr zpětné vazby od občanů. V internetovém prostředí nabízí mnoho prostředků, které nejsou realizovatelné v offline způsobech komunikace. Město Břeclav by mělo do budoucna klást důraz na elektronická média, která umožňují rychlejší informování a sběr zpětné vazby.

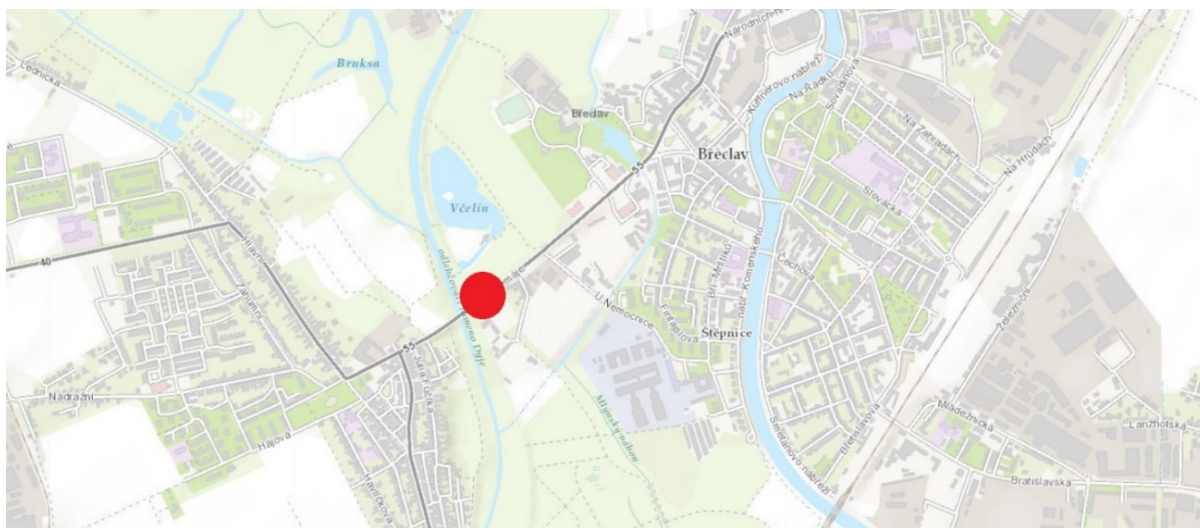
Jak lze vidět v tabulce 4 v analytické části, tak ne všechny funkce jsou napříč elektronickými médii společně provázány. Tato skutečnost znemožňuje uživateli výběr pouze jedné platformy, jelikož při používání by mohl postrádat další funkce. Některé funkce jsou obsaženy pouze částečně, což může představovat pro uživatele nepřehledné prostředí. Město Břeclav by se mělo snažit o provázání jednotlivých nástrojů a jejich kompatibilitu napříč elektronickými médii v případě, že je to možné. Sjednocení může přinést městu jednodušší správu informací, ale i jednodušší sběr zpětné vazby.

Město Břeclav by se mělo dále zaměřit více na rozvoj mobilní aplikace města, která by mohla v budoucnu sloužit jako hlavní zdroj sdělování informací a také pro jednodušší komunikaci.

### **3.5 Umístění pevné informační tabule**

Jelikož město Břeclav využívá v této chvíli pouze mobilní dopravní informační tabule, tak by město mělo zvážit koupi pevné informační tabule. Pevná dopravní informační tabule

by nahradila z větší části mobilní informační tabuli, jelikož VMS jsou nejčastěji umístovány pouze na silnici I/55, kde by byla instalována i pevná informační tabule. Pořízení by umožnilo městu informování občanů v delším časovém úseku před probíhanou kulturní akcí nebo uzavírkou. Dále by mohly být poskytovány informace o aktuální dopravní situaci ve městě nebo případně v okrese. Tabule by neměla ohrožovat provoz na pozemních komunikacích a ani nijak porušovat zákony České republiky.



**Obrázek 26** Umístění pevné dopravní informační tabule (Město Břeclav, 2020; upraveno autorem)

Obrázek 26 navrhuje umístění pevné dopravní informační tabule v Břeclavi. Tabule by měla být instalována na silnici I/55, která je nejvýznamnější pozemní komunikací v Břeclavi a je nejvíce vytížena silniční dopravou. Umístění se nachází na přehledném úseku, který umožňuje bezpečné čtení textu na informační tabuli a řízení vozidla. Jelikož se úsek nachází na silnici I/55, tak by umístění tabule muselo projít schvalovacím procesem Ředitelstvím silnic a dálnic, které je správcem komunikace. Umístění by umožňovalo informovat řidiče ještě před vjezdem do centra města.



**Obrázek 27** Vizualizace pevného dopravního značení (Magistrát hlavního města Prahy, 2013)

Na obrázku 27 lze vidět vizualizace možné dopravní informační tabule instalované v Břeclavi. Tabule by umožňovala díky LED panelům rychle měnit obsah informací pro řidiče. Umožňovala by také měnit dopravní značení vzhledem k nastalé dopravní situaci. Dále by tabule mohla informovat o dojezdových dobách do vybraných míst. Informační tabule by měla mít LED panely z obou stran pro informování všech řidičů.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo provést analýzu vybraných řešení Smart City ve městě Břeclav. Tématem bakalářské práce byl „Koncept Smart City Břeclav“. I přes to, že město disponuje v této chvíli některými technologiemi, tak koncept jako takový nemá. Strategický plán města Břeclavi v aktuálním vydání nepočítá s rozvojem konceptu Smart City, ale tato skutečnost se může s novým strategickým plánem od roku 2023 změnit.

Práce byla rozdělena do tří kapitol. V první části byl vymezen teoretický rámec Smart City. Nejdříve bylo potřeba definovat pojem Smart City a jeho základní cíle. Dále bylo popsáno základní schéma chytrého města. V následujícím kroku byly popsány čtyři vybrané oblasti chytrého města. Ke konci teoretické části byla charakterizována Metodika Konceptu chytrých měst Ministerstva pro místní rozvoj České republiky.

Ve druhé části bakalářské práce byla provedena analýza vybraných technologií v městě Břeclav v kontextu Smart City. V úvodu kapitoly bylo město představeno, poté byla charakterizována doprava a dopravní dostupnost. V souvislosti s dalším rozvojem města byl analyzován Strategický plán města Břeclavi. Dále analytická část rozebírá jednotlivé vybrané oblasti (elektromobilita, parkovací systém, komunikace měst s občany, dopravní systémy), které byly definovány v teoretické části. Závěrem analýzy bylo zjištění, že potenciál ve vybraných oblastech není zcela využit nebo chybí potřebná infrastruktura.

Ve třetí části bakalářské práce byly dle analýzy ve vybraných oblastech předloženy návrhy na zavedení nových technologií nebo vylepšení stávajících. Myšlenka chytrého města by měla být zapracována do nového strategického plánu pro další období. V oblasti elektromobility je navrženo budoucí rozmístění nových nabíjecích stanic na klíčových místech v Břeclavi. Parkovací systém by měl do budoucna umožnit více možností platby uživatelům, a to díky flexibilnímu ceníku parkování. V prvku komunikace města s občany je navržena větší provázanost mezi stávajícími platformami. V dopravním systému bylo na základě analýzy navrženo umístění pevné dopravní informační tabule na hlavním tahu městem.

## POUŽITÁ LITERATURA

- Akademie městské mobility, 2022. *Czech Smart City Cluster* [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://www.akademiemobility.cz/czech-smart-city-index>
- BÁRTA, David, 2015. *Ministerstvo pro místní rozvoj ČR: Metodika Konceptu inteligentních měst* [online]. s. 81 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: [https://www.mmr.cz/getmedia/b6b19c98-5b08-48bd-bb99-756194f6531d/tb930mmr001\\_metodika-konceptu-inteligentnich-mest-2015.pdf](https://www.mmr.cz/getmedia/b6b19c98-5b08-48bd-bb99-756194f6531d/tb930mmr001_metodika-konceptu-inteligentnich-mest-2015.pdf)
- CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I., 2021. *V Česku je 1 525 dobíjecích bodů, na jeden připadá devět elektrických vozidel* [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/v-cesku-je-1-525-dobijecich-bodu-na-jeden-pripada-devet-elektricky-vozidel/>
- CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V. V. I., 2022. *Chytrá parkovací dlažební kostka* [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://ctt.cdv.cz/chytra-parkovaci-dlazebni-kostka/>
- ĆIRLIĆOVÁ, Andrea, 2020. *Svetchytre.cz: Proč nejsou české obce chytré?* [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://www.svetchytre.cz/a/pyDE3/proc-nejsou-ceske-obce-chytre>
- ČERMÁK, Ladislav, 2021. *24net s.r.o.: E.ON zvyšuje ceny u veřejných nabíječek* [online]. [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://fdrive.cz/clanky/eon-zvysuje-ceny-u-verejnych-nabijecek-8232>
- Česká televize, 2019. *Zelená na semaforech v Břeclavi bude na zkoušku blikat* [online]. [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/jihomoravsky-kraj/2895602-zelena-na-semaforech-v-breclavi-bude-na-zkousku-blikat>
- ČTK, 2021. *Nedostatek dobíječek zatím nenastal: V Česku je jedna na devět elektromobilů* [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/auto/nedostatek-dobijecek-zatim-nenastal-v-cesku-je-jedna-na-deve/r~cf2e3f18366d11ec8fa20cc47ab5f122/>
- E.ON Drive, 2021. *Náš projekt Dobíjecí stanice v Břeclavi s fotovoltaickou elektrárnou a bateriovým úložištěm získal ocenění* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.eon-drive.cz/blog/2021/04/nas-projekt-dobijeci-stanice-v-breclavi-s-fotovoltaickou-elektrarnou-a-bateriovym-ulozistem-ziskal-oceneni/>
- ETSI, 2014. *CEN and ETSI deliver first set of standards for Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)* [online]. [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.etsi.org/events/9-news-events/news/753-2014-02-joint-news-cen-and-etsi-deliver-first-set-of-standards-for-cooperative-intelligent-transport-systems-c-its>
- EvMapa.cz, 2022. [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.evmapa.cz/>
- FIALA, Břetislav a Charlota DĚDKOVÁ, 2022. *Místní komunikační plán města Břeclav 2020-2022* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z:



<https://www.zdravamesta.cz/cz/breclav/rozvojove-zamery/strategie/mistni-komunikacni-plan-mesta-breclav-2020-2022?typ=download>

<https://www.spravazeleznic.cz/o-nas/zeleznicni-mapy-cr>

IoT Agenda, 2020. *Smart city* [online]. [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-city>

Kurzy.cz, 2022. *Břeclav – mapy* [online]. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://regiony.kurzy.cz/okres/breclav/mapy/>

Magistrát hlavního města Prahy, 2013. *Pomoc řidičům v Praze: dopravní informace na světelných tabulích* [online]. [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: [https://www.praha.eu/jnp/cz/o\\_meste/magistrat/tiskovy\\_servis/tiskove\\_zpravy/pomoc\\_ridicum\\_v\\_praze\\_dopravni\\_informace\\$5465-export.html](https://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/magistrat/tiskovy_servis/tiskove_zpravy/pomoc_ridicum_v_praze_dopravni_informace$5465-export.html)

MACHÁČ, Roman, 2021. *Elektrické vozy.cz: ČEZ zveřejnil nový ceník nabíjení elektromobilů. Kolik zaplatíte v roce 2022?* [online]. [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/cez-zverejnil-novy-cenik-nabijeni-elektromobilu-kolik-zaplatite-v-roce-2022>

Mapová data, 2022 [online]. [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/@50.0503157,15.7604076,14z?hl=cs&authuser=0>

MARUŠINEC, Jaromír, 2021. *Elektromobilita 2021* [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/clanek/elektromobilita-2021--6504>

Město Břeclav, 2020a. *Mapový portál města Břeclavi* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://breclav.eu/urad/on-line-sluzby/mapovy-portal-mesta-breclavi>

Město Břeclav, 2020b. *Objednejte se k nám* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://breclav.eu/urad/elektronicky-objednavkovy-system-webcall>

Město Břeclav, 2020c. *Městský úřad Břeclav* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://breclav.eu/>

Město Břeclav, 2020d. *E-ÚŘAD Břeclav* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://breclav.eu/urad/e-urad-breclav>

Město Břeclav, 2020e. *Ceník parkovného parkoviště* [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: [https://www.mpbv.cz/images/dokumenty/placene\\_stani/Cenk\\_parkovneho\\_od\\_192020.pdf](https://www.mpbv.cz/images/dokumenty/placene_stani/Cenk_parkovneho_od_192020.pdf)

Město Břeclav, 2021a. *V Poštorné je otevřeno nové sběrné místo* [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://breclav.eu/aktuality/v-postorne-je-otevreno-nove-sberne-misto>

Město Břeclav, 2021b. *Všeobecné podmínky pro vydávání parkovacích karet* [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: [https://mpbv.cz/images/dokumenty/placene\\_stani/Vseobecne\\_podminky\\_od\\_142021.pdf](https://mpbv.cz/images/dokumenty/placene_stani/Vseobecne_podminky_od_142021.pdf)

Ministerstvo dopravy, [b.r.] *ITS Knihovna* [online]. [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.its-knihovna.cz/cz#Knihovna>

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2018. *Metodika Smart Cities* [online]. [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://mmr.cz/getmedia/f76636e0-88ad-40f9-8e27->

cbb774ea7caf/metodika\_smart\_cities.pdf.aspx?ext=.pdf

Ministerstvo životního prostředí, 2020. *Udržitelný rozvoj* [online]. [cit. 2021-12-26].  
Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny\\_rozvoj](https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj)

Ministerstvo životního prostředí, 2021. *ČESKÁ REPUBLIKA 2030* [online]. [cit. 2021-12-26]. Dostupné z: <https://www.cr2030.cz/>

Mobilní Rozhlas, 2019. *Pro města a obce: Chytrá obecní komunikace se stává nepostradatelnou součástí řízení samospráv* [online]. [cit. 2022-02-23]. Dostupné z: <https://www.mobilnirozhlas.cz/blog/pro-mesta-a-obce-chytra-obecni-komunikace-se-stava-nepostradatelnou-soucasti-rizeni-samosprav/>

Municipolis, 2022 [online]. [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://www.municipolis.cz/info>

Partnerství pro městskou mobilitu, 2018. *Smart Prague Index: Je Praha chytrým městem?* [online]. [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: [dobramesta.cz](http://dobramesta.cz)

PĚČEK, Svatopluk, 2018 *Zpravodaj města Břeclavi: Zelená vlna a tlačítka pro chodce* [online]. č. 5 [cit. 2022-04-26]. <https://breclav.eu/file/32015>

Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022. *Mapová aplikace* [online]. [cit. 2022-03-28].  
Dostupné z: <https://www.rsd.cz/>

SIEMENS, S.R.O., 2022. *Parkovací systémy a automaty* [online]. [cit. 2022-01-20].  
Dostupné z: <https://new.siemens.com/cz/cs/reseni/chytramesta/zlepsit-parkovani.html>

SLAVÍK, Jakub, 2017. *Smart city v praxi: jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání*. Praha: Profi Press. ISBN 978-80-86726-80-9

Správa železnic, 2022. *Železniční mapy ČR* [online]. [cit. 2022-03-21]. Dostupné z:

SRB, Luboš, 2021. *Elektrické vozy.cz: E.ON má první veřejnou nabíjecí stanici, která čerpá energii ze slunce* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/e-on-ma-prvni-verejnou-nabijeci-stanici-ktera-cerpa-energii-ze-slunce>

Stavba údržba silnic, [b.r.]. *Mobilní informační tabule* [online]. [cit. 2022-04-26].  
Dostupné z: <https://www.udrzbasilnic.cz/sluzby/mobilni-informacni-tabule>

Strategický plán rozvoje města Břeclavi, 2020 [online]. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://breclav.eu/>

SVÍTEK, Miroslav a Michal POSTRÁNECKÝ, 2018. *Města budoucnosti*. Praha: Nadatur, ISBN 978-807-2700-585

ŠPERŇÁK, Roman, 2021. *Obnovitelně.cz: U Břeclavi můžete nabít elektromobil energii vyrobenou pomocí slunce* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.obnovitelne.cz/clanek/1773/u-breclavi-muzete-nabit-elektromobil-energii-vyrobenou-pomoci-slunce/>

TWI Ltd. 2021, *WHAT IS A SMART CITY? – DEFINITION AND EXAMPLES* [online]. [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://www.twi-global.com/technical->



knowledge/faqs/what-is-a-smart-city

VALINOVÁ, Eliška, 2018. *Role ČSÚ v problematice udržitelného rozvoje: Pilíře udržitelného rozvoje* [online]. [cit. 2021-12-26]. Dostupné z: [https://www.statistikaamy.cz/2018/09/18/role-csu-v-problematice-udrzitelneho-rozvoje/?fbclid=IwAR1cpsFGxIt7ssjc\\_OmkQ\\_wlrCSge2Dqcd1gGx5LGqagBhcweKkEMZaBkls](https://www.statistikaamy.cz/2018/09/18/role-csu-v-problematice-udrzitelneho-rozvoje/?fbclid=IwAR1cpsFGxIt7ssjc_OmkQ_wlrCSge2Dqcd1gGx5LGqagBhcweKkEMZaBkls)

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Počet dobíjecích bodů pro elektromobily v ČR v jednotlivých letech k 30. září 2021.....	16
<b>Tabulka 2</b>	Dobíjecí stanice Břeclav .....	29
<b>Tabulka 3</b>	Ceník dobíjecích stanic pro jednotlivé druhy proudů .....	29
<b>Tabulka 4</b>	Funkcionality v jednotlivých platformách online prostředí.....	41
<b>Tabulka 5</b>	Srovnání stávajícího systému s novým flexibilním systémem tarifu.....	49

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Základní principy fungování chytrých měst .....	11
<b>Obrázek 2</b>	Diagram pilířů udržitelného rozvoje .....	12
<b>Obrázek 3</b>	ČR 2030 .....	13
<b>Obrázek 4</b>	Koncept Smart city.....	14
<b>Obrázek 5</b>	Struktura městské mobility .....	14
<b>Obrázek 6</b>	Vývoj registrací bateriových elektrických vozidel a Plug-in hybridů k 31.12. 2021 v ČR .....	17
<b>Obrázek 7</b>	Vizualizace inteligentního parkovacího systému.....	18
<b>Obrázek 8</b>	Schéma inteligentního dopravního systému .....	19
<b>Obrázek 9</b>	Schéma Smart komunikace a řízení .....	21
<b>Obrázek 10</b>	Zobrazení okresu Břeclav v rámci ČR.....	24
<b>Obrázek 11</b>	Pozemní komunikace na území Břeclavi .....	25
<b>Obrázek 12</b>	Mapa železničních koridorů procházející Břeclaví.....	26
<b>Obrázek 13</b>	Schéma jednotlivých aktivit sjednocených do strategické vize .....	27
<b>Obrázek 14</b>	Poloha dobíjecích stanic v Břeclavi .....	28
<b>Obrázek 15</b>	Dobíjecí stanice E.ON s fotovoltaickou elektrárnou a bateriovým uložištěm .....	30
<b>Obrázek 16</b>	Dobíjecí stanice E.ON.....	31
<b>Obrázek 17</b>	Elektrický nákladní automobil Technických služeb Břeclav.....	32
<b>Obrázek 18</b>	Grafická podoba parkovací karty dlouhodobé .....	33
<b>Obrázek 19</b>	Interaktivní mapa parkovišť v Břeclavi .....	34
<b>Obrázek 20</b>	Parkovací automat.....	35
<b>Obrázek 21</b>	Pocitová mapa .....	39
<b>Obrázek 22</b>	Dopravní značení v Břeclavi.....	42
<b>Obrázek 23</b>	Tlačítko pro chodce.....	43
<b>Obrázek 24</b>	Mobilní informační tabule .....	45
<b>Obrázek 25</b>	Rozmístění nových nabíjecích stanic .....	48
<b>Obrázek 26</b>	Umístění pevné dopravní informační tabule .....	51
<b>Obrázek 27</b>	Vizualizace pevného dopravního značení.....	52

## SEZNAM ZKRATEK

BEV	Electric Vehicles Elektromobily
ETCS	European Train Control System Evropský vlakový zabezpečovací systém
ITS	Intelligent transportation system Inteligentní dopravní systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
PHEV	Hybrid Electric Vehicles Hybridní elektromobily
SUMP	Sustainable Urban Mobility Plan Plán udržitelné městské mobility