

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Koncept chytrého parkování pro město Bruntál

Smart Parking concept applied to Bruntál City

STUDIJNÍ PROGRAM

Řízení rozvojových projektů

STUDIJNÍ OBOR

Řízení regionálních projektů

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. arch. Petr Štěpánek, PhD

FOLTÝNEK

STANISLAV

2018

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	Foltýnek	Jméno:	Stanislav	Osobní číslo:	462086
Fakulta/ústav:	Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)				
Zadávací katedra/ústav:	Oddělení veřejné správy a regionálních studií				
Studijní program:	Řízení rozvojových projektů				
Studijní obor:	Řízení regionálních projektů				

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce	Koncept chytrého parkování pro město Bruntál		
Název diplomové práce anglicky	Concept of smart parking for Bruntal City		
Pokyny pro vypracování	<p>Cíl. Cílem DP je zjistit, zda je město Bruntál finančně a procesně schopné zavést chytré parkování do zvolené části města, dále je cílem analyzovat dopad projektu ve formě silných a slabých stránek, příležitosti a hrozeb a jeho vazby na další smart technologie.</p> <p>PRÍNOS. Přínosem práce je vytvoření předprojektového plánu a vyhodnocení jeho pozitivních a negativních vlivů na město Bruntál.</p> <p>OSNOVA. 1 Úvod. 2 Teoretická část - Smart City - koncept, smart technologie, smart aplikace, smart parkování, Město Bruntál - Základní charakteristika, smart technologie, které již používá, benchmarking, doprava a parkování, vybraná parcela pro smart parking, 3 Praktická část - Projekt chytrého parkování - Zpracování, financování, dopad, přínos, možnost dalšího rozvoje, swot.</p>		
Seznam doporučené literatury	<p>VANČURA, M. Města pro lidi: koncepce snižování automobilové dopravy, Ministerstvo životního prostředí, 2005.</p> <p>BARTA, D. Metodika konceptu inteligentních měst, Ministerstvo pro místní rozvoj, 2015.</p> <p>HAZULA, J. Územní plán Bruntál, Zastupitelstvo města Bruntál, 2010.</p> <p>ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. Dostupné z: https://www.czso.cz</p>		
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce	Ing. arch. Petr Štěpánek, Ph.D. Oddělení veřejné správy a sociálních studií		
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) diplomové práce	Ing. Petr Rys, MBA. Městský úřad v Bruntále		
Datum zadání diplomové práce	12. 12. 2017	Termín odevzdání diplomové práce:	4.5. 2018
Platnost zadání diplomové práce	31. 8. 2018		
			
Podpis vedoucí(ho) práce	Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	Podpis děkana(ky)	

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<u>7.3.2018</u>	<u>JJA</u>
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

FOLTÝNEK, Stanislav. *Koncept chytrého parkování pro město Bruntál*. Praha: ČVUT 2017. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 16. 05. 2018

Podpis:

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Ing. arch. Petru Štěpánkovi, Ph. D., za vedení diplomové práce a rady, které mi při psaní práce poskytl. Dále bych rád poděkoval panu Ing. Martinu Čevelovi z firmy System Nine, s.r.o. za cenné rady ohledně sběru a zpracování dat v oblasti chytrého parkování a technologií, které se s tímto tématem pojí. Další poděkování patří panu Ing. Petru Rysovi, MBA, starostovi města, za cenné rady v oblasti rozvoje města Bruntálu v souvislosti se zpracovaným projektem v této diplomové práci, a za konzultace, které vedly ke zpřesnění důležitých údajů. Poslední poděkování patří paní doc. Ing. Lence Švecové, Ph.D. za ochotu a vstřícnost při dokončování diplomové práce.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá chytrým parkováním ve městě Bruntál. Jako první je v této práci vytyčen problém s parkováním, které sužuje Bruntál a je srovnán s jinými městy v ČR. Dále jsou stanoveny cíle, kterých chce město Bruntál dosáhnout pomocí řešení tohoto problému. Následují kapitoly zabývající se tematikou konceptu chytrých měst – Smart cities. Z různých typů řešení pro chytré parkování je analýzou vybrána nejlepší varianta. Následuje technologické srovnání této technologie, které napomáhá studii proveditelnosti všech měst v ČR, které tuto technologii používají, poté je vybrána nejvhodnější technologie. V páté kapitole je na základě těchto údajů zpracována případová studie. Pomocí analýzy SPACE a SWOT je vyhodnocena proveditelnost. Následuje zhodnocení, navržená opatření a doporučení pro město Bruntál, která z analýz vyplývají.

Klíčová slova

Smart cities, chytré město, parkování, Bruntál, senzory, případová studie, studie proveditelnosti, IoT.

Abstract

This diploma thesis deals with smart parking in Bruntál. The first issue in this thesis is a problem with parking, which afflicts Bruntal and is compared with other cities in the Czech Republic. In addition, there are set goals that Bruntal city can reach by solving this problem. The chapters dealing with Smart City concepts are followed. From the different types of smart parking solutions, the best option is chosen by the analysis. This is followed by a technological comparison of this technology, which helps to feasibility study of all cities in the Czech Republic using this technology, then the most suitable technology is chosen. In the fifth chapter, a case study is based on this data. SPACE and SWOT analysis assesses feasibility. Following are the evaluations, proposed measures and recommendations for the city of Bruntál, which results from the analyses.

Key words

Smart cities, smart city, parking, Bruntal, sensors, case study, feasibility study, IoT.

Obsah

Úvod	8
1 Aktuálnost tématu Smart City	10
1.1 Jak je Česká republika připravena na etapu Smart	11
1.2 Problém parkování v České republice	12
1.2.1 Problém s parkováním v Praze	13
1.2.2 Problém s parkováním v Brně	14
1.2.3 Problém s parkováním v Českých Budějovicích	14
1.2.4 Problém s parkováním v Pardubicích	15
1.2.5 Problém s parkováním v Jihlavě	15
1.2.6 Problém s parkováním v Karlových Varech	15
1.3 Současná situace parkování v Bruntále	16
1.3.1 Požadavky města na řešení dopravní situace	17
2 Koncept chytrého města	18
2.1 Co je to Smart City	18
2.1.1 Definice Smart Cities	18
2.1.2 Chytrá města ve světě	21
2.2 Mobilita ve Smart City	23
2.3 Struktura financování konceptu Smart City	24
3 Smart Parking	26
3.1 Co je to Smart Parking	26
3.2 Přínos Smart Parkingu	26
3.2.1 Obecné výhody chytrého parkování ve městech	26
3.2.2 Specifický přínos chytrého parkování z pohledu uživatele	27
3.2.3 Specifický přínos chytrého parkování z pohledu obce	28
3.3 Technologie Smart Parkingu	28
3.3.1 Technologie určené pro zlepšení parkování	29
3.3.2 Potenciální technologie pro město Bruntál	33
3.3.3 Vyhodnocení nejlepší technologie pro město Bruntál	36

3.4	Čidla použitá v případové studii	36
3.4.2	Internet věcí.....	42
3.5	Případové studie českých projektů	47
3.5.1	Havířov.....	48
3.5.2	Písek	50
3.5.3	Benešov.....	55
3.5.4	Kolín.....	58
3.5.5	Liberec	61
3.5.6	Brno	64
4	Strategické plánování a administrativní nástroje	66
4.1	Strategické plánování a územní plánování	66
4.1.1	Stručný popis jednotlivých fází.....	67
4.2	Administrativní nástroje.....	70
5	Studie proveditelnosti města Bruntál	71
5.1	Výchozí stav	71
5.1.1	Lokace pro navrhovaný projekt.....	72
5.1.2	Počet parkovacích míst určené lokace	73
5.1.3	Počet světelných cedulí pro danou lokaci.....	74
5.1.4	Analýza potřebnosti projektu.....	75
5.1.5	Cílové skupiny.....	76
5.1.6	Odpovídající řešení.....	76
5.2	Způsob zajištění projektu.....	76
5.2.1	Kritéria pro hodnocení variant chytrého parkování	76
5.3	Management projektu a projektový tým.....	82
5.4	Finanční zajištění projektu.....	84
5.4.1	Finanční podpora od sponzorů.....	84
5.4.2	Příjmy města Bruntál	84
5.4.3	Výdaje města Bruntál	86
5.4.4	Dotace z Evropské unie.....	87
5.5	Časové zhodnocení projektové fáze	90

5.5.1	Výpočet doby instalace parkovacích senzorů	90
5.5.2	Doba instalace světelných cedulí	92
5.6	Popis projektu a jeho aktivit a etap	92
5.6.1	Hlavní aktivity projektu	92
5.6.2	Popis etap projektu	93
5.6.3	Ganttův diagram	96
5.7	Hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu	99
5.8	Analýza a řízení rizik	100
5.8.1	Identifikace rizik projektu	101
5.8.2	Analýza rizik	102
5.8.3	Ošetření rizik	103
5.9	Vliv projektu na životní prostředí	105
5.10	PESTLE analýza	105
5.10.1	Politické	105
5.10.2	Ekonomické	106
5.10.3	Sociální	106
5.10.4	Technologické	107
5.10.5	Legislativní	107
5.10.6	Ekologické	107
5.11	SWOT analýza	107
5.11.1	Silné stránky (S)	107
5.11.2	Slabé stránky (W)	108
5.11.3	Příležitosti (O)	108
5.11.4	Hrozby (T)	108
5.11.5	Vzájemné porovnání jednotlivých faktorů	109
5.11.6	Vyhodnocení SWOT analýzy	111
6	Závěr	112
	Seznam použité literatury	Chyba! Záložka není definována.
	Seznam obrázků	122
	Seznam tabulek	124

Seznam grafů.....	126
Seznam příloh.....	127
Přílohy.....	128

Úvod

Město Bruntál je menší město v Moravskoslezském kraji o rozloze 30 km² a počtu obyvatel čítajícím 16,5 tis. obyvatel. Toto město se potýká s přeplněností aut ve městě, stejně jako jiná města v České republice. Po konzultaci se starostou města Bruntál vzešel návrh na vypracování studie proveditelnosti projektu, který by řešil parkovací situaci podle určitých kritérií. Na základě tohoto návrhu vznikla tato diplomová práce.

Bude v ní detailně rozebrán každý aspekt řešení tohoto problému z hlediska konceptu Smart cities. Hned v první kapitole bude poukázáno na připravenost České republiky na koncept chytrých měst. Kapitola bude dále navazovat na aktuálnost problému s parkováním v šesti největších městech ve státě. Pro zakončení první kapitoly bude uvedena parkovací situace v Bruntále. Bude tím naznačena rozsáhlost tohoto problému. Na závěr budou uvedeny požadavky města na řešení parkovací situace tak, aby bylo řešení smysluplné a udržitelné.

Ve druhé kapitole bude podrobně rozebrán koncept Smart cities směrem k řešení problému v Bruntále. Bude zde popsána definice konceptu chytrých měst z různých úhlů pohledu a uvedena města, která budou ve světě reprezentanty mezi chytrými městy. Dále druhá kapitola bude přibližovat model mobility v chytrém parkování a lépe definuje jak jej správně chápat. Struktura financování v konceptu Smart city zde bude probírat možnosti financování projektů tohoto konceptu, protože navrhovaný projekt, který bude uvedený v této diplomové práci, se ho také týká.

Třetí kapitola bude detailněji rozebírat jeden okruh tématu chytrých měst, a to je chytré parkování. Zde bude osvětleno, co to je chytré parkování, jaký má přínos a jaké technologie jsou k němu potřeba. Zde bude také určeno, jaká technologie je nejlepší dle kritérií města Bruntálu. Následujícím tématem bude nejvhodnější technologie vhodná pro město Bruntál a to jak její varianty, tak i specifické popisy. Pro lepší srovnání a získání bližších informací o správnosti provedení projektu a jeho následné kalkulace, budou vypracované případové studie měst v České republice, které tuto nejvhodnější technologii využívají.

Čtvrtá kapitola přiblíží téma, které se více pojí k parkování a jeho rozvoji ve městě, než ke konceptu chytrých měst. Tím bude strategické plánování města a projektů ve městě, a dále administrativní nástroje, které může město použít pro regulaci parkování ve městech.

Tedy bude následovat kapitola pátá. Ta bude nejvíce stěžejní pro celou diplomovou práci, protože se jedná o samotnou studii proveditelnosti města Bruntál. Kapitoly se zde budou zabývat výchozím stavem, tedy přesněji řečeno lokací, kde se bude chytré parkování nacházet, počet parkovacích míst, cílové skupiny projektu a další

podstatná témata. Bude zde rozebrán způsob zajištění projektu, navrhnout management projektu a doporučení pro způsob financování. Časový aspekt zde bude podrobněji rozebrán a vypočten. Budou zde navrhnuty fáze etap projektu a časově rozebrány v Ganttově diagramu. Hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu popíše, nakolik byla zvolená metoda za zvolených okolností dobře zvolena. Následně zde budou popsána rizika a způsob jejich ošetření. A dodatečně zde bude popsán i vliv projektu na životní prostředí.

Jako poslední body této diplomové práce zde bude vyhodnocena PESTLE analýza, která detailněji přiblíží stav vnějšího prostředí a jeho vlivu na projekt. A jako poslední shrne SWOT analýza vnitřní i vnější aspekty projektu z pozitivních i negativních stránek. Z této analýzy vyjde jaké silné stránky a příležitosti by město v projektu mělo využít nejvíce a jaké příležitosti či hrozby ošetřovat s nejvyšší ostražitostí.

V závěru pak bude popsán konečný pohled na navržený projekt. Bude zhodnocen a pro nedostatky budou navržena doporučení.

1 Aktuálnost tématu Smart City

Dnešní města se potýkají s velkým množstvím překážek. Dispozice měst, která byla založena před staletími, přestávají stačit svými dispozicemi pro dopravu, kvalitu života, infrastrukturu a životní prostředí. Takové město se nedá zbourat a znovu přestavět do podoby, která mnohem více vyhovuje současným potřebám občanů a nárokům na šetrná města. Jediným řešením se tak jeví takzvaný udržitelný rozvoj a inteligentní řízení obcí, které využívá chytré technologie. Tento koncept se označuje pojmem Smart Cities.

V České republice se se již můžeme setkat s projekty spojené s konceptem chytrých měst. Přestože se občas vyskytnou problémy v navrhovaných řešení a samotnou koncepcí těchto projektů, můžeme nalézt velké množství fungujících projektů.

Generální ředitel O2, Tomáš Budník, říká, že největší změna souvisí s tím, jak roste počet obyvatel v evropských metropolích a zvyšují se jejich nároky na životní úroveň i s ohledem na proces digitalizace. Dále dodává, že Česká republika ve světě rozhodně nezaostává, co se týče rozvoje konceptu smart cities. Důležitými městy v tomto tématu jsou města jako Barcelona, Malò nebo Vídeň. Zbytek evropských států je však na podobné úrovni, jako my. Kolín, například, je jakousi laboratoří nápadů. Realizovaly se zde projekty, jako je chytré odpadové hospodářství, chytré parkování a další. (www.systemonline.cz, 2018)

Ing. Mila Hašek, ředitel útvaru Veřejného sektoru pro Českou spořitelnu, dodává, že vývoj měst směrem k chytrým městům se dá označit za dynamický. Ve vyspělých zemích je stále více populární modernizace směrem k vyššímu životnímu komfortu, efektivnějšímu hospodaření a udržitelnému rozvoji. Je velmi pozitivní, že se některé technologické projekty objevují i v Česku. Zde se fenomén Smart City teprve rozjíždí. Jinde ve světě jsou však mnohem dál. Například ve Vídni již existuje samostatný studijní obor Smart Cities. Ale nejde o soutěž, mnohem důležitější je spolupráce občanů na vytváření lepších životních standardů v jejich městech. (www.systemonline.cz, 2018)

Téma „Smart City“ označuje Mgr. Jarmila Plachá, vedoucí ŠKODA AUTO DigiLab, za klišé, o kterém spousta lidí neví, co to skutečně znamená. Společnost Škoda se snaží pomáhat v řešení problémů občanů a to ve spolupráci se samotnými městy. Plachá tak uvádí pro příklad systém chytrého parkování nebo projekty které slouží na sdílení dopravních prostředků, jako je carsharing, ride sharing a jiné podoby sdílené ekonomiky. Tyto formy projektů jsou ale stále ve fázi testování. V Česku už započaly první zajímavé projekty ohledně mobility a integrovaných řešení, ale jinde ve světě jsou víc napřed. Například v Helsinkách se už dávno používá aplikace Whim, která v tomto ohledu jejím obyvatelům velmi pomáhá. Další města, jako je Vídeň, Hannover, Singapur,

nebo Barcelona, jsou podstatně dál a můžeme se od nich učit. (www.systemonline.cz, 2018)

Podle Ing. Libora Sušila, marketingového manažera CROSS Zlín, se pojem Smart City zapojuje do všech aspektů spojených se současným rozvojem měst. Moderní technologie a produkty nesou v současné době potenciál pro rozvoj směrem k lepšímu a spokojenějšímu životu a to si uvědomují města i dodavatelé chytrých technologií. Z pohledu výrobce technologií pro Smart Cities je patrné, že Česká republika zaostává oproti jiným státům. Některé inovace, které jsou v naší zemi novinkou, v jiných zemích existuje několik let. (www.systemonline.cz, 2018)

Na otázku, zda je v České republice znatelný vývoj směrem ke konceptu Smart Cities za poslední tři roky, odpověděl finanční ředitel firmy AVE CZ odpadové hospodářství, že ano. Stále roste zájem měst o možnosti využití moderních technologií ve své správě. Komplexních řešení, která se skutečně realizovala, ovšem není mnoho. Stále se ještě jedná o tom, na které oblasti je dobré se zaměřit. Často se objevují izolovaná řešení jednotlivých oblastí. V budoucnosti se ale počet realizovaných projektů bude určitě zvyšovat. (www.systemonline.cz, 2018)

Koordinátor digitální agendy ČR pro úřad vlády ČR, Mgr. Ondřej Malý, vnímá vývoj ve třech rovinách. První rovina je finanční. Zde je vidět posun před, zvláště pokud jde o fondy z Evropské unie. Další jsou strategické dokumenty a metodiky, kterých také přibývá. A poslední jsou pracovní skupiny, komise a soutěže. Těch stále více přibývá a města tak mohou sdílet poznatky z praxe a doporučují návrhy na chytrá řešení. Česká republika si ohledně konceptu Smart Cities nevede špatně, ale je třeba zavádět více komplexních řešení. Také sdílení informací pro kvalitnější využívání, zpracování užívání dat je vítané. Například sdílení dat ohledně volných míst na parkovišti by pomohlo aplikace Waze, kterou už užívá velká řada motoristů. (www.systemonline.cz, 2018)

1.1 Jak je Česká republika připravena na etapu Smart

Martin Pípa v časopise CityOne (2017) specifikuje výhody a komplikace.

Výhody v České republice pro rozvoj chytrých měst

- Lokální excelentní zkušenosti z projektů digitální transformace a vytvořený potenciál.
- Know-how evropských států, jež jsou před námi, které získáváme i harmonizačním procesem.
- Příležitosti finanční podpory inovací prostřednictvím EU fondů.
- Punc významné příležitosti pro posun celé společnosti.
- Máme schopné odborníky, často s mezinárodními zkušenostmi.
- Vnímání důležitosti problematiky.

- Mezinárodní odborná spolupráce.
- Zkušenosti s řízením digitální transformace pomocí Enterprise architektury, i když pouze pro eGovernment a s podporou pouze individuálních a typových projektů.
- Výhodná poloha pro přeshraniční a evropské projekty.

Komplikace v České republice pro rozvoj chytrých měst

- Absence spolupráce odborníků a veřejné správy.
- Složitý systém veřejné správy, a to zejména smíšený model samospráv a také její roztržitost.
- Zbytečná, nejasná a tudíž obtížně transformovatelná legislativa. I z toho důvodu lze jen obtížně vytvořit digitální podobu veřejných služeb.
- Absence národního systému strategického řízení.
- Absence Big Data struktur pro digitální transformaci.
- Neexistující projekty společného poskytování veřejných služeb na národní úrovni.
- Nedostatečný vzdělávací systém – základní i průběžný, malá zkušenost se standardy na řízení služeb.
- Řevnivost, individualismus, sklony k nelegálním postupům a obcházení pravidel.
- Příběhy, které používají komerční firmy, často ve skutečnosti nejsou příběhy digitální transformace nebo Smart Cities.

1.2 Problém parkování v České republice

Parkování je třeba usměrňovat, jinak dochází k vytěsňování z ulic všeho ostatního. Parkovací plochy, které se stavěly před desítkami let, nebyly připraveny na tak silný nárůst počtu automobilů, jak je tomu dnes. Dosud se tento problém řeší vytvářením nových parkovacích míst, ale tento způsob řešení situace není dlouhodobě udržitelný.

Tento postup přináší záporné vlivy na život v obci. Snižuje se průjezdnost, omezují se využití ostatních ploch tím, že se staví další parkoviště, tím se snižuje i estetický dojem města a snižuje se kvalita mikroklimatu.

Díky účinné politice dopravy v klidu se může docílit zlepšení ovzduší, vyřeší se částečně problém hromadné dopravy a může se tím zlepšit situace vysídlování center.

Předpokladem řešení parkování je třeba nahlížet na parkovací místo jako na ekonomický statek. Parkovacích míst je určité množství a nabídka je tak omezená. Lidí, kteří chtějí zaparkovat, však přibývá, proto vzniká jakýsi trh s parkovacími místy.

Nabídku tohoto „trhu“ tvoří parkovací plochy na lokálních komunikacích, ty patří veřejnému sektoru. Parkoviště a hromadné garáže pak patří soukromému sektoru.

Poptávku po parkovacích místech pak tvoří tři skupiny lidí. Rezidenti, nerezidenti a abonenti. Rezydentem se rozumí občan s trvalým pobytem v dané sídelní oblasti. Abonentní stání je určeno pro zaměstnance a spolupracovníky podnikatelského sektoru. Taková parkovací místa jsou tedy poblíž sídla, nebo provozovny společnosti. A nerezidenty chápeme, jako příležitostné návštěvníky přijíždějící do dané lokality. Může jít o známé navštěvující svou rodinu v jiném městě. (www.dvs.cz, 2018)

Problém s parkováním se projevuje ve všech větších městech v České republice a šíří se i do měst menších. Zde je uvedeno pár příkladů problémů s parkováním, se kterými se města v Česku potýkají.

1.2.1 Problém s parkováním v Praze

Hlavní město Praha je jedno z mnoha měst, kterému se nevyhnuly problémy s parkováním v České republice. Jako příklad je možné uvést příklad z dubna roku 2017, kdy nedostatek parkovišť velmi komplikoval průjezdnost v okolí pražské Nemocnice na Homolce v Praze 5. Řidiči autobusových linek 167 a 168 tehdy hlásili problémy v průjezdnosti kvůli automobilům, které parkovaly nevhodně. Nejvyhrocenější byla situace v pracovní dny odpoledne. Tento problém řeší i další nemocnice a důsledkem regulace parkovišť na těchto místech je předražené parkování. (praha.idnes.cz, 2017)

Další problém lze sledovat v Praze 2, která je také přeplněná auty. Ten se projevuje hlavně v oblasti obytných zón, kde má člověk možnost zaparkovat pouze tehdy, když zastihne vyjíždět z parkovacího místa jiného řidiče. Možnost zaparkovat se zvyšuje jen ve všední dny ráno před osmou nebo večer kolem sedmé. Automobily, které se dopouští přestupků kvůli parkování proti silničním předpisům, dosahují poměru dvanácti procent. V tomto místě chybí přibližně tisíc pět set parkovacích míst, aby se situace umírnila. Řešením se může jevit výstavba podzemních parkovišť, to je ovšem velmi nákladné pro město a následné parkování by pro občany Prahy 2 bylo cenově nedostupné. Dalším řešením by byla výstavba parkovišť v parcích, ale ani to situaci plně nevyřeší. Praha 2 má tak velmi omezené možnosti jak tento problém řešit. (www.praha2.cz, 2017)

Dalším problémem pro Prahu je příliv obyvatel ze Středočeského kraje. Ti svými auty už tak zatíženou Prahu ještě více zahlcují a zabírají vzácná volná parkovací místa obyvatelům města Prahy.

Tento problém Praha řeší tím, že na okrajích Prahy jsou vytipována místa pro stání právě příjíždějících obyvatel Středočeského kraje, kteří dojíždějí za prací. Právě parkovací zóny v Praze vytlačily středočeské obyvatele do částí Prahy, kde tyto zóny ještě nejsou a znepříjemnili tak život místním rezidentům. (www.praha.eu, 2016)

Podle deníku Metro byl v roce 2016 jeden z největších problémů v dopravě města Prahy zóny placeného stání. Zóny totiž rezidentům pomohly, ale pro nerezidenty nebyla připravena náhradní parkovací místa. Na dokončení parkovišť P + R se stále ještě čekalo. (www.metro.cz, 2016)

1.2.2 Problém s parkováním v Brně

Druhým velkým městem, které se potýká s nedostatkem parkovacích míst pro stále narůstající počet osobních automobilů a motorových vozidel, je Brno.

Tento problém zasáhl i sídliště. Stovky parkovacích míst zde stále chybí. Například v Bystrci se jednalo o sedm a půl tisíce parkovacích míst v roce 2016. Město problém řešilo rezidenčním parkováním. (brnensky.denik.cz, 2016; www.blesk.cz, 2017)

System rezidentního stání byl však nákladný a obyvatelům města se příliš nezamlouval. Jeden z problémů byl právě cíl regulace dopravy v klidu, a to právě příjezd nerezidentů za svými známými. A dalším problémem byl ten, že vyznačením legálních parkovacích míst bylo znemožněno řidičům využívat tolerovaná místa na stání, která nebyla pro parkování určena přímo. V důsledku tak parkovacích míst spíše ubylo. (www.ceskatelevize.cz, 2017)

1.2.3 Problém s parkováním v Českých Budějovicích

V současné době se regulace parkování provádí v Českých Budějovicích. Lidé, kteří vlastní parkovací kartu na jedné straně Pražského předměstí už parkují pohodlněji díky zavedení parkovacích zón. Jenže auta, která jim dříve zabírala místa, se přenesla na druhou stranu Pražské třídy. Situace se tam tak zhoršila, že připomínala stejně katastrofální situaci jako na sídlišti Máj. Lidé se proto dožadovali rozšíření parkovacích zón, aby se nerezidenti vytlačili do jiných míst a místní mohli znovu pohodlně parkovat. (budejovice.idnes.cz, 2018)

Reakce na zavedení parkovacích zón v Českých Budějovicích přitom byla velmi bouřlivá. Největší důvod nespokojenosti byl podobný, jako ve všech městech snažících se zavést tento systém regulace. A to ten, že v Českých Budějovicích chyběla zachytná parkoviště a parkovací domy. Lidé tak neměli alternativu, kde mohou parkovat. (www.jcted.cz, 2017)

1.2.4 Problém s parkováním v Pardubicích

Milan Chalupecký zmiňuje problém s parkováním v Pardubickém kraji. Pro příklad tak uvádí návštěvníky Pardubické nemocnice. Návštěvníci těchto míst nemají kde zaparkovat kvůli nedostatku parkovacích míst. Proto využívají jakékoliv příležitosti pro stání svých vozidel. Tím vzniká podobný problém jako v Praze. Komunikace je v těchto místech zaplněná, a to komplikuje dopravu pro místní obyvatele i pro návštěvníky nemocnice.

Další ukázkou tohoto problému je uvedena situace kolem Finančního úřadu v Pardubicích. Nedostatek parkovacích míst v okolí nově zřízeného úřadu komplikuje život zaměstnancům, ale také místním obyvatelům, což je častý projev problémů s parkováním ve městech.

Stejný projev v důsledku nedostatku parkovacích míst se projevuje v oblasti vlakového nádraží, autobusového nástupiště i v oblasti obchodů a obchodních center. (www.parlamentnilisty.cz, 2016)

1.2.5 Problém s parkováním v Jihlavě

V Jihlavě se nedostatek parkovacích míst projevilo například na sídlišti Kollárova. Místní zde byli nespokojeni s tím, že při snaze najít alternativní parkovací místa město reagovalo pokutami a obstrukcemi. Policie zde řeší pouze vážné přestupky v parkování. Mimo ně se snaží být maximálně tolerantní, ale i tak se za rok 2015 řešilo 283 dopravních přestupků. Za rok 2016 pak počet přestupků přesáhl počet 214.

Podobná situace s nedostatkem parkovacích míst se projevovala v ulici Riegrova u obchodního centra Jitřenka. (jihlava.idnes.cz, 2016)

1.2.6 Problém s parkováním v Karlových Varech

Podle deníku idnes.cz (vary.idnes.cz, 2017) je v Karlových Varech situace s parkováním také kritická. Podle statistik přibilo 60 tisíc registrovaných vozidel za posledních deset let. Tento počet se týká oblasti Karlových Varů a Sokolova. Města nedokázala adekvátně reagovat na takový nárůst počtu automobilů a kapacita parkovacích míst tak nedostačuje. Tento problém se týká hlavně centra města obytných míst.

Parkování se tak stalo jedním z předních problémů, které město muselo řešit. Podobně na tom však byl i Sokolov. Zde samotní členové pracovní skupiny radnice vytipovávali lokality na parkování v ulicích.

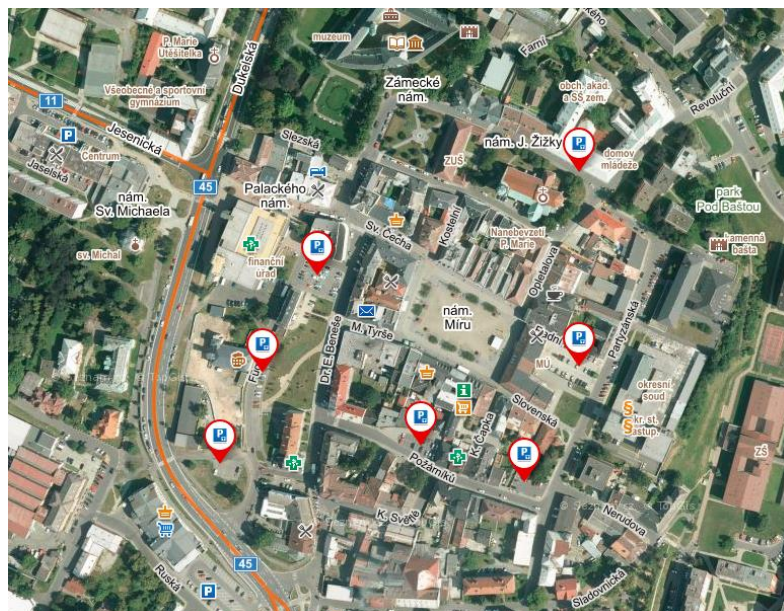
Na špatnou dopravní situaci doplácela i místní nemocnice. Systém parkování zde byl nastavený tak, aby se k parkovacímu místu dostali ti, kteří pomoc skutečně nutně potřebují. Jenže stačilo málo a systém byl vyřazen z provozu. Tato škoda způsobila,

že se sem uchylovali řidiči, kteří nutnou pomoc nepotřebovali, a tím zabírali místa těm, kteří zde potřebovali zaparkovat přednostně. (karlovarsky.denik.cz, 2017)

1.3 Současná situace parkování v Bruntále

Město Bruntál má problém s parkováním, podobně jako většina měst v České republice. Tento problém zatěžuje Bruntál natolik, že lidé, kteří ve městě bydlí a chtějí zaparkovat u svého domu, mají čím dál větší problém najít volná parkovací místa. Dochází k jejich přepřívání a řidiči jsou nuceni nacházet parkovací místa dále od svého bydliště. Aby mohli úspěšně zaparkovat, jsou řidiči také nuceni po volných parkovacích místech pátrat. Tím spotřebovávají větší množství paliva, které se v podobě zplodin dostává do ovzduší a znečišťuje ho.

Město již podniklo několik opatření pro zlepšení parkovací situace ve městě. Jedním z nich je prodloužení plochy určené k příčnému parkování, jak je vidět například na Uhlířské ulici. Jiným přístupem pro zlepšení situace bylo vybudování nových parkovacích ploch. Ty byly vytvořeny pro zvětšení objemu aut, která v Bruntále mohou parkovat. Slouží také pro parkování návštěvníků, aby nezabírali volná místa rezidentům v obytných částech. Takovéto parkoviště vzniká například v ulici Vodárenská na volné ploše. I přes zvýšení počtu parkovacích ploch mělo město problém s auty, která zahlcovala centrum města. Ve snaze zredukovat množství aut na těchto místech, zavvedlo město placené stání.



Obrázek 1: Nově vytvořená placená parkovací místa v centru Bruntálu (Zdroj: autor)

Tento krok zlepšil parkovací situaci v centru, ale vyhnal řidiče do obytných parkovacích míst, která jsou už tak dost přeplněná. Navíc spokojenost obyvatel se nijak nezlepšila. Z rozhovorů vyplývá, že obyvatelé města Bruntál neočekávají pozitivní efekt.

Cítí, že placené parkoviště problém nevyřeší, jen se vyvine větší tlak na obyvatele města Bruntál.

Všechna tato opatření však problém neřeší úplně. Vytvoření nových parkovacích ploch pouze přiláká větší počet návštěvníků a motivuje místní koupit si nové automobily. Je tedy otázkou času, kdy budou zaplněna i tato místa, a město bude muset problematiku parkování řešit znovu. A administrativní opatření, jako jsou placená parkovací místa, sice uleví parkovací situaci v určité lokaci, ale souběžně zatíží okolní obytné parkovací plochy. Navíc ani jeden z těchto opatření nepřispívá k udržitelnému řešení. Řidiči stále bloudí po Bruntále a utrácí své peníze a čas za hledání volného parkovacího místa. A zplodiny při hledání volného parkovacího místa se také nesnižují. (polar.cz, 2008; bruntalsky.denik.cz, 2013; bruntalsky.denik.cz, 2008)

Podle definice chytrého parkování, uvedené v kapitole Co je to chytré parkování, kterou uvádím níže, je chytré řešení hlavně udržitelné. Takové řešení musí přinášet výhody hlavně ve zlepšení využívání dosavadních parkovacích ploch, dovolit řidičům využívat parkoviště na maximální procento jejich kapacity. Také poskytne řidičům dostatečné informace o stavu parkování tak, aby si mohli sami zhodnotit na jaká parkovací místa v kterou dobu vyjet, nebo dostat doporučení ohledně takovýchto informací.

1.3.1 Požadavky města na řešení dopravní situace

Autor diplomové práce společně s doporučením starosty města Bruntál, Ing. Petra Ryse, MBA, vytyčil indikátory pro chytré řešení parkovací situace v Bruntále. Nový parkovací systém založený na konceptu Smart Cities by měl splňovat následující požadavky:

- Zvýší efektivitu využívání dosavadních parkovacích míst.
- Podá řidičům informaci o počtu volných parkovacích míst na daných úsecích.
- Podá řidičům informaci o tom, kde přesně se volné parkovací místo nachází v reálném čas.
- Podá řidičům informaci, v jaký čas na kterém místě mohou s určitou pravděpodobností zaparkovat, či naopak, která místa budou v danou chvíli nevytíženější.
- Informace o dopravní situaci na sledovaných parkovištích budou volně dostupné pro kteréhokoliv řidiče, a to formou dopravních světelných cedulí, webových stránek a chytrých aplikací do mobilních telefonů.
- Systém bude sloužit pro město jako sběr dat o zatíženosti parkování jednotlivých sledovaných míst.
- Systém nabídne predikci obsazenosti a zatíženosti parkovacích míst. Tuto informaci bude využívat i vedení města pro další strategické plánování města.

- Systém bude nabízet informace o technickém stavu samotného hardwaru pro chytré parkování.
- Systém bude umožňovat další rozšíření možností chytrého parkování.
- Chytré parkování bude soběstačná investice, která bude pro občany vykonávána zdarma.
- Uživatelé budou s konečným stavem spokojeni.
- Projekt bude finančně dostupný a efektivní pro město.
- Projekt nebude časově neúměrně náročný.
- Efektem projektu bude snížení zátěže na životní prostředí.

Tyto indikátory odpovídají také směru této diplomové práce. Po důkladné konzultaci různých druhů řešení je tento výchozí stav pro město Bruntál brán jako vhodný. Tyto indikátory navíc reflektují rozvoj města směrem ke konceptu Smart Cities.

2 Koncept chytrého města

Tato kapitola je zaměřena na vysvětlení toho, co to znamená výraz „Smart City“, neboli chytré město. Je zde uvedena definice tohoto výrazu a následují ukázky takovýchto měst, kteří jsou reprezentanti v pojmu chytrého města.

2.1 Co je to Smart City

Dosud se nepodařilo vytvořit jednotnou a všeobecně uznávanou definici a charakteristiku, která by plně, cele a uspokojivě obsáhla jasně a přesně co to znamená pojem „Smart City.“

Definice je proto více. Vyvíjely se v čase a liší se také podle svého zaměření a orientace. Významné příklady i ukázky lokálních definic jsou uvedeny v následující kapitole.

2.1.1 Definice Smart Cities

Koncept samotného pojmu smart city se zrodil v roce 1994, ale dokumentů na toto téma nebylo mnoho. Samotný pojem smart city se používal spíše vzácně až do roku 2010, kdy slovo „smart“ bylo použito Evropskou Unií pro kvalifikování udržitelnosti projektů a akcí v městských prostorech (Cochia, 2014). Zpočátku vize chytrého města byla taková, že vláda, akademická obec a průmysl bude poskytovat informace a angažovat se ve více technologických a informačních záležitostech, než tomu bylo dosud. Hlavní zaměření bylo značné na technologie ICT s požadavky na moderní infrastrukturu (Monfaredzadech and Berardi, 2015).

Harison (2010) pojem definoval následujícím způsobem: *Přístrojové, mezi sebou propojené a inteligentní město. Instrumentace dovoluje zachycení a integraci dat*

v reálném čase z reálného světa skrze užití senzorů, soukromých zařízení a dalších systémů. Vzájemné propojení znamená integraci takových dat, které jsou využity pro výpočty pro další užití a komunikaci takových informací mezi různými městskými službami. Intelligence pak vede k inkluzi komplexních analýz, modelů a vizualizací pro vytvoření lepších operačních rozhodnutí. (Harrison, 2010)

Nicméně, výzkumy poukázaly na nevýhody technologicky orientovaných strategií, jako například hrozba sociálních disparit, různorodým přístupům k vědomostem na používání počítačových technologií a digitálních propastí, prostorovou polarizaci a gentifikaci, kontrolu a dohled, vysoké ceny, problematiku integrace napříč různými systémy, nedostatek zkušených zaměstnanců atd. (Angeliou, 2014).

Dalším druhem definice smart city byla orientovaná na lidi. Paskaleva (2011) viděl smart city jako *lidsky založenou a progresivní v rozvoji digitálních technologií, ale ne v samotném hardwaru, ale namísto toho sociálně zahrnující zlepšení dobrého řízení municipality schopné zlepšování kvality života.*

Výhody lidsky orientované strategie zahrnuje rozvoj lidského kapitálu, rozvoj sociálního kapitálu, změnu chování a humánní přístup. Jako nevýhody by se dalo uvést to, že ne všichni lidé mají stejný přístup do kyberprostoru, a dostupnost dat automaticky negarantují zlepšení vědomostí a nezajišťují integritu (Angelidou, 2014)

Konečně, vládně orientovaná definice chytrého města vede k administrativním a organizovaným aspektům města. Smart city je nový koncept a nový režim podporující moudré plánování města, konstrukce, management, a služby užívání internetu, cloudové užití, big data a další informační technologie nové generace (National Development and Reform Commission 2014). Tento druh definice je často podporován státy a dává větší důraz na administrativní aspekty chytrého města. Také přijímá důležitost podpory globální energie a environmentálních standardů jako je například energetická účinnost a redukce emisí. (Mosannenzadeh and Vettorato, 2014).

Tři výše uvedené definice smart city nejvíce reflektují dva faktory tvoření chytrého města. Jde o to, jakým způsobem mohou města řídit samy sebe tak, aby dosáhly tohoto cíle optimalizace (Neirotti, 2014). Nejdříve je potřebná konstrukce chytrých měst, následně je třeba pokračovat rozměry chytrých měst. (Dejian Liu, 2017)

Ministerstvo pro místní rozvoj definuje koncept Smart Cities heslovitě a zjednodušeně. (www.mmr.cz, 2018)

- Cesta k udržitelnému rozvoji měst.
- Zavádění moderních technologií do řízení města s cílem zlepšit kvalitu života a zefektivnit správu věcí veřejných.

- Největší uplatnění konceptu – v oblasti dopravy, energetiky a zavádění moderních informačních a komunikačních technologií (ICT).
- Použití v dalších oblastech, např. odpadové hospodářství, vodohospodářství, e-government a krizové řízení.
- Koncept Smart Cities postupný proces, nikoliv stav.
- Jako přínos dále uvádí následující.
- Zvýšení kvality života, snížení energetické náročnosti, úspory mandatorních nákladů či zvýšení efektivity řízení.
- Řešení problematických témat ve městech.
- Vzájemné propojení, harmonizace a synergie.

Definice chytrého města podle Evropského sdělení lze pojmout jako uplatnění ICT v odvětví energetiky a dopravy. Na jejich základě dojde ke zvýšení rychlosti pokroku. Například půjde o snižování spotřeby energií a zdrojů, nebo kvalitnější a propojenější dopravní systém a mobilita. K tomu všemu je třeba využít moderní informační a komunikační systémy.

Inteligentní město lze pro podmínky České republiky v kontextu metodiky konceptu inteligentních měst, takto:

Město, které holisticky řídí a integračně naplňuje svou dlouhodobou kvalitativně a číselně vyjádřenou strategii rozvoje, již kultivuje politické společenské a prostorové prostředí města s cílem zvýšit kvalitu života, svou atraktivitu, a omezí negativní dopady na životní prostředí. (Bárta, 2015)

Dále metodika zmiňuje význam ICT technologií, díky kterým se mohou do rozvoje města a urbanizace zapojit také občané města. Takováto komunikace je podpořena městem, které na to vytvoří vhodné organizační a technologické nástroje moderní doby. Je také dbáno na propojení různých systémů a toků informací tak, aby byly využívány synergicky. (Bárta, 2015)

Definice dle Digitální agendy EU: *Inteligentní města kombinují různé technologie ke snížení negativních dopadů na životní prostředí a nabízí občanům lepší kvalitu života. Nejedná se jednoduše o technické řešení; je také nezbytná organizační změna ve správě města a dokonce v samotné společnosti. Učinit město inteligentním je multidisciplinárním řešením, které propojuje správce města, inovativní dodavatele, tvůrce národní EU strategie, akademickou sféru a občanskou společnost. (Bárta, 2015)*

Město Brno definuje chytré město následovně.

Město, které chytře, smysluplně a šetrně využívá moderní technologie a přístupy, vedoucí ke zkvalitnění života v něm, k jeho efektivnějšímu řízení, k zachování přírodních zdrojů a energetické udržitelnosti.

Dále doplňuje definici, jako město, ve kterém se dobře žije; se širokou nabídkou pracovních míst. Ambicí města je aspirovat na nejvyšší příčky žebříčků měst podle kvality života, zároveň navázat na historickou tradici a posilovat svou pozici centra vzdělanosti, výzkumu a vývoje. Brno bude vždy mezinárodní a otevřené. Brno je výstavní město s udržitelným rozvojem a kvalitní architekturou v návaznosti na historické tradice. Město, které dokáže těžit ze své blízké polohy k ekonomicky silným regionům, jako je Vídeň či bratislavský kraj. (www.smartcitybrno.cz, 2018)

Plzeň se k definici konceptu chytrého města přidává tak, že definuje Smart City jako koncept, který se opírá o užití moderních technologií s cílem zlepšit kvalitu života a zefektivnit správu věcí veřejných. (www.plzen.eu, 2017)

2.1.2 Chytrá města ve světě

I přesto, že se výraz „smart city“ stal slavný a hodně skloňovaný, může být těžké určit, která z chytrých iniciativ je nejvíce pokročilá. Přesto se mezi pět měst, které se nejvíce blíží pojmu Smart City ve světě, řadí následující města.

1. Singapur

Singapurská republika ve společenství chytrých měst mezi prvními. Počet senzorů a kamer je vysoký po celém ostrově. Sensory a kamery tak snímají vše od čistoty ovzduší po dopravní situace. Systém zde dokáže rozeznat, zda lidi vyhazují odpadky z vysokých budov, nebo zda kouří na místech, které pro to určené nejsou. A městský stát pracuje na získávání ještě více dat. Podle Wall Street Journal Singapur povyšuje výraz Smart City na úplně novou úroveň.

Singapur si zaslouží velkou pozornost také díky jejímu řešení mobility a technologie, stejně jako bezdrátového připojení. Město totiž nabízí jedno z nejlevnějších bezdrátových připojení k internetu na světě. Navíc podle společnosti Singtel je v současné době připojení 10 gigabytů z a vteřinu.¹

Data, která Singapur nashromáždí, jsou ve velké míře otevřená.

2. Barcelona

Barcelona využívá senzory pro monitorování a řízení dopravy. Plány města již zahrnují zlepšení dopravy a její zrychlení o 21 %. Město však pro dopravu dělá mnohem víc. Instalovalo chytré technologie pro redukci dopravy. Využívá technologie pro chyt-

¹ Pro představu se tak dvouhodinový film ve vysokém rozlišení dá stáhnout za hodinu a půl.

rá parkování stejně jako chytré lampy a senzory pro monitorování kvality ovzduší a hluku. Také zavádí volné Wi-Fi na veřejné prostory.

Barcelonu čas od času sužuje sucho. Před pár lety městu došla všechna voda. Jako důsledek této skutečnosti zavedlo chytré senzory pro systém zavlažování. Senzory v půdně analyzují srážky a předpovídají úroveň srážek v budoucnosti a podle toho nastaví vodní zavlažovače tak, aby docházelo k adekvátnímu zavlažování a přitom se šetřilo vodou co nejefektivněji. Všechna data jsou zde také otevřená. To pomáhá městům jinde ve světě.

3. Londýn

Londýn se mezi chytrými městy řadí velmi vysoko. Začalo to velmi brzkou reakcí na parkovací situaci a pomocí technologií tak usnadňuje řidičům najít parkovací místa. Další chytré pokroky jsou v dopravě. Aplikace, kterou město nabízí, umožňuje lidem určit si místo, kam chtějí jet svým motorovým vozidlem a aplikace vyhodnotí nejlepší cestu, aby se tam v reálném čase dostali co nejrychleji a nejsnáze.

4. San Francisco

Toto město je jedno z prvních měst, které přijalo smart city technologie v severní Americe. Jedním z těchto technologií je umožnění občanům nalézt volná parkovací místa. V tématu chytrého parkování je San Francisco dokonce lídrem mezi jinými městy. Jeho rozvoj myslí na budoucnost a tak jej směřuje ke konceptu smart cities. Nicméně, velký nárůst počtu aut ucpává komunikace i zde, proto se San Francisco soustředí na chytrou dopravu.

5. Oslo

Jedná se o jedno s nejzdravějších a nejbohatších měst na světě. Mezi městy následující koncept smart cities se také řadí mezi nejpřednější na světě. Stejně jako další města, Oslo zavedlo systém pro chytrá parkování v reakci na současnou dopravní situaci. Dále jsou zde zavedené chytré pouliční lampy, které spotřebovávají energii v množství menším než dvě třetiny původní spotřeby.

Využívají se zde obnovitelné zdroje energie a po městě se nachází spousta nabíječích stanic pro elektrická vozidla. Jedná se o jeden z kroků v plánu snížení uhlíkového znečištění způsobeného dopravou.

V konceptu smart city dopomáhají také LED osvětlení, které monitorují úroveň dopravy. S tím jsou spojeny aplikace, která dávají lidem široké informace o dopravě. (www.ioti.com, 2016)

2.2 Mobilita ve Smart City

Aby mobilita byla podle konceptu Smart City přijatelná, musí být hlavně udržitelná. To platí dvojnásob v současné době, kdy kvůli rostoucí náročnosti na dopravu stále roste spotřeba energie v tomto odvětví. Udržitelná doprava je tak podstatným pilířem, pokud se město chce stát chytré. Aby se tak stalo, města musí zohlednit následující aspekty v dopravě.

- Udržitelné plánování dopravy – vytváření dopravních plánů dle metodiky UMP s maximálním využitím synergických efektů mezi dopravou, energetikou a informačními a komunikačními systémy.
- Doprava sdílených dopravních prostředků – hledání motivačních modelů pro zatraktivnění veřejné hromadné dopravy a obchodních přístupů pro sdílení či maximální využití vozidel nákladní dopravy, nebo sdílení osobních automobilů.
- Čistá mobilita a logistika – hledání nových modelů zavádění elektrických nebo hybridních dopravních systémů včetně inovativních přístupů pro návrh logistických řetězců s využitím elektrických vozidel zejména pro řešení první a poslední míle.
- Integrovaná multimodální veřejná doprava - optimální propojení jednotlivých služeb veřejné dopravy s aplikacemi pro chytré telefony, díky kterým je už dnes možno vyhledávat spojení veřejnou dopravou včetně personální navigace různými druhy veřejné dopravy.
- Řízení dopravy - maximální využití dat o dopravním provozu pro řízení dopravy s ohledem na aktuální či budoucí predikci počasí, spotřebu energie nebo dopady dopravy na životní prostředí.
- Parkovací systémy - využití dat o dopravním provozu pro optimální řešení dopravy v klidu.
- Svoz odpadů - umístění senzorů na popelnice, sledování jejich aktuálního stavu a využití navigačních systémů pro optimální plánování jejich svozu s ohledem na dopravní situaci a dopady na životní prostředí.
- Čistá mobilita a turistika – hledání nových modelů využití elektrických nebo hybridních dopravních systémů pro zatraktivnění nabídky turistických produktů a zvýšení dostupnosti zajímavých turistických cílů.
- Čistá mobilita a služby – využití elektrických nebo hybridních dopravních systémů pro efektivnější provoz lokálních sociálních, zdravotních nebo městských služeb s menšími dopady na životní prostředí města.

(www.mesto-pisek.cz, 2015; www.kolin.cz, 2017; brno.cz, 2017)

Doprava, v konceptu Smart City by pro největší kooperativní efektivitu v rámci Evropské unie, měla splňovat vazby na strategické dokumenty EU.

Evropská unie přijala v dubnu 2011 seznam strategií tvořený na delší období. Tyto strategie se jmenují Doprava 2050 a jeho záměrem je konkurenceschopný dopravní systém. Cílem je zvýšit mobilitu, vyřešit stěžejní problémy v hlavních oblastech a podpořit růst a zaměstnanost. Dalším z hlavních záměrů strategie je snížit uhlíkové emise v dopravě o šedesát procent do roku 2050. Aby se tak stalo, bude třeba přeměnit dopravní systém dopravy ze současné podoby do mnohem více funkční a udržitelné podoby. Strategie také podporuje nahrazení vozidel s konvenčním palivem za vozidla s minimálním dopadem na životní prostředí. Dále strategie uplatňuje přesun poloviny meziměstské osobní a nákladní dopravy na železnice a vodní dopravu a to vše se týká cest středních vzdáleností.

Doprava ve Smart City může být řešena nejlépe jako jeden komplexní celek. Ten by měl zahrnovat všechny druhy dopravy, jako například individuální, veřejnou, cyklistickou a pěší dopravu.

Je doporučeno, aby města s nižším počtem obyvatel (přibližně kolem 10 000) rozložila své strategie do generelů podle jejich úvahy pro zlepšení situace právě v tom městě. Řešení těchto generelů by mělo být taktéž vedené jako jeden celek, a to na technické úrovni, organizační úrovni, informační úrovni, řídicí úrovni a platební úrovni.

(www.strukturalni-fondy.cz, 2015)

2.3 Struktura financování konceptu Smart City

Projekty, které směřují ke konceptu Smart Cities jsou specifické tím, že jsou jeden od druhého jedinečný. To je jeden z hlavních důvodů, proč je třeba znát různé varianty financování takovýchto projektů s ohledem na lokalitu, zkušenosti, typ projektu a dalším skutečností. Je-li projekt dostatečně soběstačný, aby vytvářel vlastní příjmy, které dokážou pokrýt veškeré náklady včetně provozu, údržby a obnovou, a dokonce vykazují zisk v určité míře, není třeba, aby město projekt platilo z vlastního rozpočtu. Ve zbývajících případech je už rozumné uvažovat o dotačních titulech a čerpání z fondů, společně s vlastním financováním. Pokud ani tato varianta není možná, nebo není zde pro město výhodná a přijatelná verze dotačního titulu, zadavatel by měl využít externí zdroje, které jsou vratné, ale za to dluhové.

Pokud se nějaké město rozhodne pro projekt v konceptu Smart Cities, měl by zvážit nakolik výhodné a dostupné jsou následující zdroje financování:

- Rozpočtové zdroje města: Správná výše financování je stanovena posouzením finančních plánů a investičních výhledů města ve strategickém a finančním plánu města. Město také může založit speciální fond, který je zaměřený na projekty Smart Cities.
- Dotační zdroje: Fondy z Evropské unie, národní grantová schémata, další možnosti dotací.

- Sponzoři: Příspěvky od firem, které se tímto mohou propagovat tím, že podporuje a přispívá k zavádění nových a inovativních technologií.
- Občanské příspěvky: Občané města platí za určité služby. Financování může být vedeno také jako příspěvky občanů na dané investice do vybraných projektů.
- Vlastní zdroje dodavatele

Pokud město dojde do situace, kdy má nedostatek zdrojů, může využít vnějších zdrojů, které jsou vratné a dluhové. Níže jsou pak uvedeny příklady takového způsobu financování.

- Investiční úvěr
- Dodavatelský úvěr
- Dodavatelský úvěr s odkupem zastávek
- Soukromý kapitál
- Leasing
- Faktoring
- Pronájem
- Úvěry, které jsou jako zdroje výhodnější (finanční nástroje EIB, EIF, a jiné.)

Jsou to právě mladé a inovativní společnosti, které často nabízejí smart řešení. Jedná se o tzv. „start upy“. Tyto společnosti nabízejí inovace, které mnohdy nebyly ještě vyzkoušeny v praxi. Z toho důvodu mají potíž získat hned ze začátku potřebný kapitál. (www.strukturalni-fondy.cz, 2017)

Pokud se město rozhodne využít dotaci z evropských zdrojů, může využít jeden z následujících programů z dotačních titulů určených pro oblasti Smart Cities:

- Program na podporu podnikatelských nemovitostí a infrastruktury (MPO)
- Nová Zelená úsporám (MŽP)
- PANEL 2013+ (MMR)
- Národní program Životní prostředí (MŽP)
- HORIZONT 2020
- Program LIFE
- CEF 2014 – 2020 (CONNECTING EUROPE FACILITY)
- EIB (Evropská investiční banka na podporu projektů)
- OP Zaměstnanost (OPZ)
- V4
- Evropa pro občany
- PF4EE
- EFEKT

(www.mmr.cz, 2018)

3 Smart Parking

Nyní bude vysvětlen pojem „Smart Parking“, neboli chytré parkování. Je zde uveden význam, a příklady. Dále jsou zde uvedeny přínosy a výhody tohoto typu parkování.

3.1 Co je to Smart Parking

Hledání volného místa na parkování ve spěchu ve městech přeplněných lidmi může trvat dlouhou dobu a nešetří nervy řidičů, ani životní prostředí. A co víc, řidiči volná parkovací místa hledají naslepo, takže zbytečně bloudí po městských ulicích a ještě více je tak zacpávají a zatěžují dopravu.

Chytré parkování usnadňuje řidičům nacházení volných parkovacích míst. Smart parking využívá systém internetu věcí, který detekuje počet volných parkovacích míst a tyto informace vysílá na internet, odkud se řidiči o těchto místech dovídají pomocí chytrých aplikací. Tyto aplikace mohou řidiči využívat skrze chytré mobily, tablety a navigace zabudované v autech.

Technologie chytrého parkování spočívá v tom, že do každého parkovacího místa je vpuštěn senzor, který je schopný detekovat, zda je zde auto přítomné, nebo ne. Tato informace je zachycena kolektorem dat a následně odeslán do internetu a databází.

(Bahga, 2014)

3.2 Přínos Smart Parkingu

Chytré parkování přináší velké množství výhod jak pro obyvatele města, tak pro vedení obcí. Čím specifičtější je projekt pro zajištění parkování na daném místě, tím větší množství výhod se dá využít právě pro danou lokaci. Nedá se tak vyjmenovat celkový seznam výhod a říct, že všechny platí pro všechna města a parkovací místa, která systém chytrého parkování využívají. Níže jsou tedy uvedeny obecné výhody, které platí pro všechny typy chytrého parkování a následně specifičtější příklady.

3.2.1 Obecné výhody chytrého parkování ve městech

Obecně lze výhody chytrého parkování vylíčit takto:

- Možnost predikovat obsazenost jednotlivých parkovacích míst motorovými vozidly do budoucna a to v reálném čase.
- Systém navádí rezidenty a návštěvníky na volná parkovací místa.
- Optimalizace parkovacích míst.
- Zjednodušuje užívání parkovacích míst a přidává hodnotu pro vlastníky a uživatele.
- Díky technologii internetu věcí pomáhá zlepšit plynulost dopravy.

- Díky sběru dat v reálném čase lze porovnávat aktuální situaci s historickými daty a tím zlepšovat rozhodování ve správě mobility ve městě.
- Chytré parkování hraje hlavní roli ve zlepšení rozvoje měst tím, že pomáhá redukovat množství znečištění ovzduší oxidem uhličitým.
- Poskytuje nástroje pro optimalizaci správy pracovního prostoru.

(Prasad, 2017; Hemanth, 2018)

Následuje výčet výhod, které město využít může, ale není to podmínkou. Tyto výhody se týkají hlavně platebního systému v parkování.

Na přínos chytrého parkování se dá nahlížet ze dvou různých úhlů pohledů. Zde jsou nastíněny přínosy z pohledu uživatele a z pohledu obce.

3.2.2 Specifický přínos chytrého parkování z pohledu uživatele

Chytrý parkovací systém je řešení, které může zvýšit službu občanům. Toto řešení může přinést společné výhody pro vedení aplikace i pro její uživatele.

Jednoduchost v užívání

Pokud je chytré parkování spojené s placeným místem, často je placení za stání na tomto místě prováděno přes aplikaci. Toto placení lze provádět na dálku, tedy bez nutnosti vracet se zpět k parkovacímu automatu, nebo referentovi vyřizující platby na placených místech.

Intuitivnost

Díky technologii detekce obsazenosti parkovacího místa, lze platbu placeného parkovacího místa přizpůsobit samotnému uživateli. Pokud to platební tarif dovoluje, je možné přizpůsobit software platebního automatu tak, aby změnil dobu samotného parkování. Když uživatel přijede na parkovací místo, čidlo změří dobu jeho stání a podle tarifu mu předloží cenu za skutečnou délku času, po kterou tam uživatel auto zanechal. Platby jsou tak spravedlivější pro uživatele i pro provozovatele.

Sociální výhody

Město, které provozuje chytrá parkovací místa, může měnit podmínky placení či oprávněnosti stání na určitých parkovacích místech. Pokud je parkovací automat uzpůsoben k rozeznávání různých typů řidičů (například pomocí uživatelských karet), můžou platit různá pravidla pro různé řidiče. Město je tak schopné dát sníženou platební sazbu rezidentům, nebo jim dovolit užívat parkovací místa zdarma. Zatímco ne-rezidenti budou platit pro ně určenou taxu podle tarifu.

Tímto způsobem se dají odlišit parkovací místa pro osoby se zdravotním postižením. Nebo zvýhodnit parkování pro budoucí maminky, či starší obyvatele. Regulace parkování je tak mnohem flexibilnější.

3.2.3 Specifický přínos chytrého parkování z pohledu obce

Řešení chytrého parkování je zaměřeno na celkové řízení a kontrolu parkování. Díky tomu dokáže odpovědět na kritické otázky řízení dopravy ve veřejné správě.

Ekonomický přínos

Po zavedení platebního systému do chytrého parkování je podle všeobecných výzkumů jedním z efektů ekonomický přínos. Tento přínos spočívá ve zvýšení příjmů až o 60 %. To je způsobeno tím, že uživatelé nemohou chytrý systém placeného parkování snadno obejít. Samotný systém rozezná, zda účastník zaplatil za parkování adekvátní částku, či zda částka, kterou zaplatil, souhlasí s dobou jeho parkování.

Sociální přínos

Druhý přínos je sociální. Díky možnosti rozlišování uživatelů parkovacích míst lze zvýhodnit cílové uživatele, čímž se zvýší jejich spokojenost. Město se tak lépe postará o obyvatele, kteří to více potřebují.

Výhody pro radnice a mobilitu

Správce či vedení, které se zabývá mobilitou v určité oblasti, získává podrobné informace, které mu pomáhají získat představu o dopravě a parkování v čase. Může rozeznat problematické úseky či časy a zjistit, kterých skupin obyvatel a uživatelů se tyto události týkají. Tím může lépe reagovat na dopravní situaci zvýhodněním určitých skupin obyvatel. To také vede k motivaci vypracování efektivnější urbanistických plánů mobility a provozu.

Výhody pro příslušníky policie

Díky údajům z čidel mohou policejní příslušníci lépe identifikovat neplatiče parkování. Další výhodou, ještě podstatnější, však je, že díky sběru dat v čase a v porovnání s historickými údaji, mohou lépe stanovit místa, na která se více zaměřit. Tím se zvýší jejich efektivita a město si tak může lépe hlídat užívání parkovacích služeb.

3.3 Technologie Smart Parkingu

Tato kapitola se podrobně zabývá technologií chytrého parkování v České republice. Jsou zde uvedena čidla, která byla použita ve městech směřujících ve svých strategiích k chytrým městům a k chytrému parkování. Dále jsou v této kapitole uvedeny bezdrátové sítě sloužící k propojení informací z věcí, tedy popis internetu věcí, platformách přenosu dat a jejich pokrytí na našem území.

3.3.1 Technologie určené pro zlepšení parkování

Zde jsou uvedeny technologie, které slouží k chytrému parkování a odpovídají požadavkům na technologické funkce, uvedené na začátku této diplomové práce.

3.3.1.1 Čidla monitorující obsazenost parkovacího místa

Tato technologie je již využívána po celém světě i v České republice velmi hojně. Stala se významnou technologií v obchodních domech a jejich soukromých parkovištích a v parkovacích domech. Nově se však tato technologie začala využívat ve městech a na běžných parkovacích místech. Čidlo je propojeno s kolektorem informací a kolektory dále vysílají informace do centrálního gatewaye, který potřebné informace vysílá do internetové platformy podporované v síti IoT, neboli Internetu věcí. Odtud jsou data přenášena na potřebná místa, jako jsou radnice, internetové stránky, mobilní aplikace, či světelné cedule.

Výhody

Tato technologie poskytuje:

- Informaci o volném či obsazeném parkovacím místě.
- Možnost optimalizování parkovišť.
- Možnosti regulace ceny v závislosti na dopravním zatížení parkovacích míst.
- Možnost zobrazení volných parkovacích míst v reálném čase.
- Nízké náklady na investici a na provoz projektu.
- Není závislé na rozvodu elektrických obvodů.
- Nenáročné na instalaci, není třeba tvořit přídatnou infrastrukturu.
- Jednoduchá montáž a demontáž.
- Díky sběru informací o parkování lze regulovat možnosti krátkodobého a dlouhodobého stání.
- Sleduje parkovací místa také tam, kde je zákaz parkování.

Nevýhody

- S rostoucím počtem sledovaných parkovacích míst roste náročnost na instalaci. Čidlem musí být pokryto každé jedno sledované parkovací místo.
- Vyšší náročnost na údržbu, je třeba ošetřovat každé jedno čidlo.
- Náročnost na administrativní aspekty instalace. Pro instalaci na parkovacím místě je třeba na daném parkovišti dočasně omezit dopravu.

Možnosti rozšíření

Centrální aplikace umožňuje:

- Řízení parkovacích míst.
- Publikování pro veřejnost o dostupnosti daných parkovacích míst.

- Statistické vyhodnocení obsazenosti každého parkovacího místa, a parkoviště jako celku.
- Napojení centrální dopravní systém.
- Zakomponování do celkového systému řízení města.

Komu je systém určen

- Municipality.
- Malé, střední a velké společnosti.

(www.cdt.cz, 2018)

3.3.1.2 Brány snímající průjezdy aut

Zde se jedná o technologii, která se také hojně využívá. Například v parkovacích domech, nebo dopravních komunikacích, kde sledují počet projetých aut. Jedná se o systém, kdy senzory zachytí projíždějící auto. Tento systém se dělí na dvě technologické varianty, a to elektromagnetická brána, a optická brána.

1. Elektromagnetická brána

Jeho technologie je založena na elektromagnetickém snímání podvozku vozidel.

Výhody

- Levná technologie.
- Instalace na vjezd a výjezd z ulice a systém snímá tok aut v celé této části ulice.
- Možnost instalace pod umělou nerovnost na vozovce, ta však ovlivní provoz na dané komunikaci.
- Odlišuje vozidla od jiných věcí, zvířat či lidí.
- Nízká náročnost na administrativní část instalace. Není třeba výrazně omezit dopravu při instalaci těchto senzorů.
- Nenáročná technologie na údržbu.

Nevýhody

- Systém nepozná, na jakém parkovacím místě auto zaparkovalo, a zda zaparkovalo na vyhrazeném parkovacím místě.
- Malá možnost rozšiřování funkcí v budoucnosti.

2. Optická brána

Tento typ senzoru je založen na optickém čidlu tyčícím se nad zemí tak, aby průsek mohl být přerušen projíždějícím vozidlem.

Výhody

- Levná technologie.
- Instalace na vjezd a výjezd z ulice a systém snímá tok aut v celé této části ulice.
- Nízká náročnost na administrativní část instalace. Není třeba výrazně omezit dopravu při instalaci těchto senzorů.
- Nenáročná technologie na údržbu.

Nevýhody

- Systém nepozná, na jakém parkovacím místě auto zaparkovalo, a zda zaparkovalo na vyhrazeném parkovacím místě.
- Malá možnost rozšiřování funkcí v budoucnosti.
- Nedokáže odlišit vozidla od jiných věcí, zvířat či lidí. Potřebný dodatečný systém².
- Náročný na instalaci. Je třeba omezit dopravu na dané sledované komunikaci.

Tato technologie ještě nebyla využita pro chytré parkování v síti IoT. Nelze tedy sestavit case study existujícího projektu pro porovnání.

Možnost rozšíření

Hardwarově se dá systém rozšiřovat jen omezeně. Hlavní složkou tohoto systému je hlavně program, který data zpracovává. Systém bran se dá rozšiřovat následujícím způsobem:

- Přidání dalších bran do blízkého okolí, pro zvýšení kvality dat.
- Rozpoznávání délky vozidel a jejich rychlosti pro rozlišování nákladních automobilů a vozů hromadné dopravy, od osobních automobilů a motocyklů.
- Přidáním jiných systémů, například kamerových systémů, pro zkvalitnění služeb.

Komu je systém určen

- Municipality sledujícím provoz na určité vozovce či dopravní komunikaci.
- Větším společnostem či institucím.

(www.kiunsys.com, 2018; Čevela, 2018)

3.3.1.3 Kamerový systém

Tento systém je založený na principu snímání kamer. Kamera zaznamenává pohyb aut, přítomnost vozidel na jednotlivých parkovacích místech a státní poznávací znač-

² Mohlo by jít o kombinaci světelné brány a kamery, kdy světelná brána zaznamená povahu objektu (auto, zvíře, člověk), a světelná brána zaznamená průjezd, rychlost a další specifika pohybujícího se objektu.

ky. Pro tento typ snímání obsazenosti parkovišť je třeba složitější software, který vstřebává informace podle vizuálního snímání.

Výhody

- Kamery dokážou zaznamenat plochu několika desítek metrů čtverečních najednou.
- Rozeznají auto od autobusu, nákladního automobilu, motorky a dalších typů dopravních prostředků.
- Systém poskytuje více informací, než jen přítomnost a nepřítomnost dopravních prostředků, svědčí o příjezdech a odjezdech, směru jízdy aut, trajektorii, po které se auta vydala a jiné informace.
- Slouží také jako kamerový bezpečnostní systém.
- Pomocí aplikace může řidiče upozornit na to, že neparkuje na správném místě.
- Hlídá řidiče, zda parkují správně a může je upozornit skrze aplikaci.
- Pro případ vytvoření místa, kde je parkování zakázáno, systém hlídá, zda tam někdo zaparkoval a případně jaká byla poznávací značka takového řidiče.

Nevýhody

- Není vhodný pro pouliční parkování. Kamera musí být pro takovýto účel umístěna vysoko pro zabránění celé ulice a velké procento záběru kamery není nijak využito.
- Kamerový systém je velmi náročný na software, program zpracovávající informace o přítomnosti aut a jiných dopravních prostředků je velmi sofistikovaný.
- Kamerový systém není odolný proti mlze, silnému dešti nebo sněžení. Počasí může zkreslit data, která zpracovává.
- Informace, které zpracovává, jsou velmi detailní, je tedy třeba upravit data tak, aby zůstala zachována ochrana citlivých dat.

Možnost rozšíření

Systém kamerového snímání parkovacích míst skýtá větší možnosti rozšíření, ale je od toho odvislá i administrativní náročnost, přítomnost zaměstnance a náročnost na programování softwaru.

- Vytvoření systému snímajícího nejen zaparkovaná vozidla, ale i jejich pohyb.
- Snímání dopravních nehod a dopravní situace, kdy systém sám upozorní na určité jevy.
- Přidání jiných snímačů pro zlepšení kvality zaznamenávání dat.

Komu je systém určen

- Malé, střední a velké podniky.
- Parkoviště kryté.
- Venkovní parkovací plocha (se sníženou efektivitou).

(au.dahuasecurity.com, 2018; www.parkhelp.com, 2018)

3.3.2 Potenciální technologie pro město Bruntál

S přihlédnutím na specifikace jednotlivých technologií, je již možné určit, která technologie je pro řešení dopravní situace města Bruntál, podle nastavených indikátorů, nejvhodnější. Pro nejlepší vyhodnocení byl zvolen systém bodů, kdy jsou jednotlivým indikátorům přiděleny váhy 0 – 1. kdy, 0 znamená nejnižší význam, 0,5 středně silný význam a 1 důležitý význam. Součet těchto bodů nakonec určí nejlepší technologii.

3.3.2.1 Vyhodnocení kamerového systému

Podle stanovených indikátorů v kapitole Požadavky města na řešení dopravní situace, se dají vlastnosti systému rozdělit tímto způsobem:

Vlastnosti projektu, které systém splňuje

Výhody	Váhy
Zvyšuje efektivitu dosavadních parkovacích míst	1
Dokáže dodat informaci o počtu volných parkovacích míst, ovšem ve velmi omezené míře, oproti datům, které systém skutečně získává. Nedá se například zveřejnit samotný záznam kamer, pouze počet parkovacích míst, který musí zpracovat software	1
Dokáže podat statistické údaje o predikci dopravní situace	1
Informace o dopravní situaci mohou být volně dostupné, v omezené, ale potřebné míře	0,75
Systém nabízí informace o technickém stavu kamer	0,75
Celkem	4,5

Tabulka 1: Vyhodnocení kamer, pozitivní (zdroj: autor)

Vlastnosti projektu, pro které je tento systém nevhodný

Nevýhody	Váhy
Nelze vytvořit dobrý statistický pohled na predikci dopravní situace, kvůli nespolehlivosti systému, který je ovlivnitelný počasím	1
Systém neumožňuje další výraznější rozšiřování	0,5
Kamerový systém sbírá citlivá data, administrativní náročnost tak bude vyšší než u předešlých systémů	1
Kamerový systém není vhodný pro sledování pouličního parkování	1
Při rozšíření je třeba zaměstnanců pro sledování dopravních situací	1
Celkem	4,5

Tabulka 2: Vyhodnocení kamer, negativní

3.3.2.2 Vyhodnocení systému bran

Systém bran je novinkou, která se teprve objevuje mezi koncepty chytrých měst. Je tedy ještě ve vývoji.

Vlastnosti projektu, které systém splňuje

Výhody	Váhy
Systém dokáže s určitou pravděpodobností podat informaci o predikci, ve kterou dobu na jakém sledovaném úseku bude zvýšená doprava a ve kterou dobu na kterém místě bude doprava mírná	1
Informace o stavu parkování v reálném čase mohou být veřejně dostupné	0,75
Systém nabízí možnosti dalšího rozšiřování v kombinaci s jinými systémy	0,75
Systém je nenákladný a nenáročný	1
Nízká náročnost na instalaci a na údržbu	0,5
Systém nabízí informace o technickém stavu bran	0,75
Celkem	4,75

Tabulka 3: Vyhodnocení bran, pozitivní

Vlastnosti projektu, pro které je tento systém nevhodný

Nevýhody	Váhy
Systém nemonitoruje přesné využití určených parkovacích ploch	1
Nedokáže podat řidičům informaci o přesném počtu volných parkovacích míst, pouze podá informaci o počtu aut, které branou projelo, mohlo však pouze zastavit například u krajnice, než se řidič rozhodne v cestě pokračovat	1
Celkem	2

Tabulka 4: Vyhodnocení bran, negativní

3.3.2.1 Vyhodnocení Systému čidel

V současné době se systém chytrých senzorů hojně využívá jak ve světě, tak v městech v České republice směřujících ke konceptu Smart Cities.

Vlastnosti projektu, které systém splňuje

Výhody	Váhy
Zvyšuje efektivitu dosavadních parkovacích míst	1
Podává řidičům informaci o počtu volných parkovacích míst s velkou přesností	1
Podává řidičům informaci o přesné lokaci volného parkovacího místa v době, kdy místo volné skutečně je	1
Podává řidičům informaci o pravděpodobnosti úspěšnosti zaparkování na daném parkovacím místě v daném čase. Je tedy schopný predikce	1
Informace ze senzorů mohou být volně dostupné v plné šíři informací, které čidlo získává	1
Systém je dobrým zdrojem pro sběr statistických údajů pro město, aby lépe reagovalo na dopravní situace a další rozšiřování města	1
Systém je rozšiřovatelný o světelné diody naznačující rezervovanost parkovacího místa, sledování délky parkování kvůli platebním tarifům, pokud by se město rozhodlo určité lokace zpoplatnit, nebo snímání, zda někdo neparkuje na místě, kde je parkování pro určitá vozidla zakázáno, a další rozšíření.	0,5
Systém nabízí informace o technickém stavu senzorů	0,75
Celkem	7,15

Tabulka 5: Vyhodnocení čidel, pozitivní

Vlastnosti projektu, pro které je tento systém nevhodný

Nevýhody	Váhy
Tato technologie nejvíce omezí dopravu při instalaci, je organizačně nejnáročnější	0,5
Pokud jsou čidla na baterie, nutný průběžný servis na výměnu baterií.	0,5
Celkem	1

Tabulka 6: Vyhodnocení čidel, negativní

3.3.3 Vyhodnocení nejlepší technologie pro město Bruntál

Nyní bude provedena celková rekapitulace bodového ohodnocení jednotlivých variant. Vyhodnocení celkové priority bude zjištěno tak, že od každého pozitivního ukazatele bude odečet negativní ukazatel. Výsledné nejvyšší číslo určí nejvhodnější technologii pro město Bruntál.

Popisovaný systém	Suma
Kamerový systém pozitivní ukazatele	4,5
Kamerový systém negativní ukazatele	-4,5
Celková hodnota priority	0
Systém bran - pozitivní ukazatele	4,75
Systém bran - negativní ukazatele	2
Celková hodnota priority	2,75
Systém čidel pozitivní ukazatele	7,15
Systém čidel negativní ukazatele	1
Celková hodnota priority	6,7

Tabulka 7: Celkové vyhodnocení technologií vhodných pro město Bruntál

Po vytvoření hodnotových ukazatelů a vyhodnocení indikátorů je patrné, že nejvhodnější technologií pro zavedení chytrého parkování v Bruntálu, je systém čidel.

3.4 Čidla použita v případové studii

Po vyhodnocení nejvhodnější technologie pro město Bruntál, kdy bylo za nejlepší variantu určen systém čidel, budou uvedeny technologie, které se reálně využívají v České republice, a město Bruntál je může reálně poptávat.

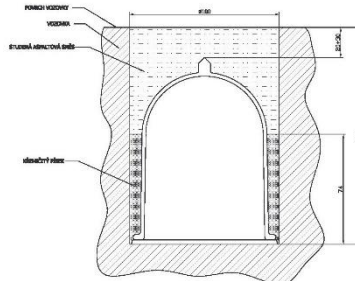
Tyto údaje budou následně zpracovány ve studii proveditelnosti v páté kapitole diplomové práce. Zde je výčet firem, které dané technologie nabízejí:

3.4.1.1 Firma CITIQ, s.r.o.

Produkt



Obrázek 3: Detektor DM-21xC
(www.iqrfalliance.org, 2018)



Obrázek 2: Detektor DM-21 xC II.
(www.iqrfalliance.org, 2018)

Funkce

- Pro přenos informací používají senzory národní radiovou síť.
- V místě instalace senzorů není třeba žádná podpůrná infrastruktura.
- Jednotlivé senzory komunikují nepravidelně, jak sami potřebují.
- Senzor po 6 hodinách bez odeslání zprávy sám pošle zprávu o tom že „žije“.
- Senzor také odesílá informaci o stavu napětí baterie a teplotě.
- Systém (IoT platforma) automaticky kontroluje napětí baterie, v případě poklesu pod minimální povolenou hodnotu systému vygeneruje zprávu pro dohledové parkoviště.

Parametry řešení

- Komunikační síť v pásmu 868 MHz (Provoz bez SIM karty).
- Pokrytí celého území ČR a poloviny Evropy.
- Bezpečné proti narušení.
- Senzor vysílá zprávu při změně stavu (volno/obsazeno) parkovacího místa.
- Výdrž senzoru na baterii garantována nejméně na 5 let bez nutnosti údržby, nebo zajištění externího napájení. Ze zkušenosti vydrží až 8 let.

Hlavní výhody

- Informace o volných / obsazených parkovacích místech.
- Možnost optimalizace parkovacích míst.
- Možnost řízení ceny a zvýšení výběru za parkovné.
- Možnost vizualizace obsazenosti parkovacích ploch v reálném čase.
- Nízké investiční i provozní náklady a krátký čas realizace.
- Nezávislé na elektrických rozvodech.
- Není nutno budovat další infrastrukturu.
- Jednoduchá montáž a demontáž (přibližně 30 min na jedno parkovací místo).
- Na základě analýz dat umožňuje regulovat dlouhodobé a krátkodobé stání.

- Lze využít i pro bezpečnostní zajištění míst zákazu parkování nebo vyhrazených parkovacích míst (hasiči, sanitky).
- Použití jako náhrada stávajícího řešení, které vyžaduje napájení, nebo funguje na SIM – úspora nákladů.
- Provozní teplota: -40 °C / +85 °C.
- Přesnost detektoru až 97 %.

(www.citiq.cz, 2018)

Možnost rozšíření

- Centrální aplikace.
 - Umožňuje řízení využití parkovacích míst.
 - Veřejná / neveřejná / placená publikace informací o dostupnosti parkovacích míst.
 - Vyhodnocení využití parkovacích míst pro střednědobé a dlouhodobé plánování.
 - Optimalizace využití stávajících parkovacích míst – nalezení volného místa on-line.
 - Napojení na systémy řízení dopravy.
 - Zakomponování do celkového dopravního systému.
 - Statistiky a reporty o obsazenosti a vytíženosti parkovacích míst.
- Napojení na informační tabule.
- Využití sítě SIGFOX, síť určená pro využití internetu věcí IoT.

Informace pro veřejnost

Mobilní aplikace

Jméno aplikace: Parkování v Havířově (beta).

Platformy: Android.

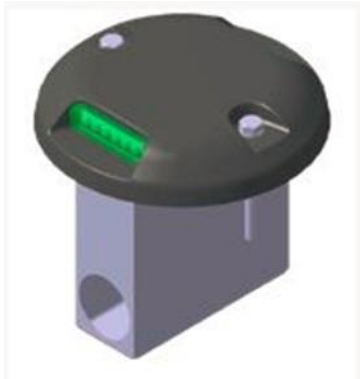
Informace z aplikace:

- Umístění chytrého parkoviště.
- Počet parkovacích míst.
- Počet volných parkovacích míst.
- Lokace volného parkovacího místa.
- Navigace na parkoviště a na volné parkovací místo.
- Charakter parkoviště.
- Provozní doba parkoviště.
- Vzdálenost mobilního telefonu od parkoviště.
- Cena za parkování.

3.4.1.2 Firma OMEXON GA Energo, s.r.o.

Technologie

- Čidla: Kabelový detektor SPINWIRE.



Obrázek 5: Kryt pro čidlo SPINWIRE
(www.autoservismagazin.cz, 2017)



Obrázek 4: Čidlo SPINWIRE
(www.autoservismagazin.cz, 2017)

Funkce

- Kontroluje dobu parkovní na každém místě.
- Sleduje obsazenost a navede k volnému místu.
- Identifikuje vozidla na vyhrazených místech.
- Odesílá data do sítí a mobilních aplikací.
- Měří rychlost a hustotu provozu.
- Detekuje změny geomagnetického pole.
- Spolehlivě detekuje jedoucí a stojící vozidla.
- Nesleduje citlivá data.
- Nenáročná na energii a údržbu.
- Neprodukuje použité baterie a jiný odpad.
- Pod vozovkou odolá vůči vandalismu.
- Pracuje ve dne v noci a za každého počasí.
- Může být vybavena světelnou signalizací.
- Může obsahovat komunikační a identifikační čip.
- Kabelový detektor SPINWIRE odesílá informace do cloudového úložiště. Odsud jdou data do digitálních tabulí, do mobilních aplikací a do webových stránek, kde jsou detailní informace o obsazenosti a predikci parkovacích situací.
- SPINWIRE rozpoznává přítomnost a pohyb auta na parkovacím místě. Dokáže také zaznamenat i jeho rychlost.
- Kabel je doutníkového tvaru 3,5 cm vysoký a 1 cm široký.
- Pouzdro čidlo chrání před silným zatížením a zemětřesením. Kabel však tolik ne.
- Technologie čidla je na bázi Spinonu a Holonu.

Informace z webu pro veřejnost.

Parkoviště

- Ukáže místa na mapě, kde se vyskytují parkoviště.
- Uvádí počet parkovacích míst na parkovišti.
- Adresa parkoviště.
- Odlišuje placená a neplacená parkoviště.
- Pová, jaké jsou ceny placených parkovišť.

Chytré parkování

- Počet parkovacích míst na daných parkovištích.
- Počet volných míst na daných parkovištích.
- Umístění parkoviště.
- Povahy parkovacích míst (chytrá parkovací místa, běžná parkovací místa, místa s možností sledovat obsazenost jednotlivých parkovišť v reálném čase, parkoviště VZP, parkoviště vyhrazená pro zaměstnance městského úřadu, parkoviště vyhrazená pro jiný typ řidičů).
- Parkovací čidla v provozu.
- Parkovací čidla mimo provoz.
- Uživatelská doba, kdy lze parkovat na tomto parkovacím místě.
- Hodinová cena za parkování na daných parkovacích místech.
- Pová uživateli, kdy končí doba, za kterou zaplatil.
- Je možné platit ze tří zadaných bankovních platebních karet a je možné platit až za tři zadané státní poznávací značky aut.
- Aplikace dokáže navigovat k vybranému parkovacímu místu.
- Lze z aplikace stáhnout i daňový doklad o platbách za stání.

Parkování na ulici

- Místa, kde se dá v ulicích parkovat.
- Odlišuje placená a neplacená parkovací místa.
- Adresy parkovacích míst.
- Počet parkovacích míst.

Parkovací situace

- Udává sledovaná parkovací místa.
- Adresy těchto míst.
- Graficky na mapě znázorňuje hustotu parkování.
- U každé adresy je naznačena situace, zda je řídká, hustší nebo hustá.
- U každého sledovaného parkovacího úseku je zaznačena aktuální situace a predikce pro budoucnost, stejně jako minulá parkovací situace.
- Udává šanci zaparkovat na tomto místě „vysoká, střední, nízká“.

Elektro mobilita

- Udává umístění nabíjecích stanic ve městě.
- Adresu umístění nabíjecí stanice.
- Typ nabíjecí stanice.
- Doba nabíjení.
- Autentizace.

Světelné cedule

- Povaha parkovacího místa (osobní automobil, jiná vozidla).
- Jméno ulice parkoviště.
- Směr, kterým se parkovací plocha nachází.
- Vzdálenost parkoviště od cedule.
- Počet volných parkovacích míst.

(Polena, 2018; citycon.cz, 2018; www.mesto-pisek.cz, 2017; www.mesto-pisek.cz, 2017; translate.googleusercontent.com, 2009; www.jcted.cz, 2017; itradenews.cz, 2018; www.autoservismagazin.cz, 2017)

3.4.1.3 Firma Spel, a. s.

Technologie

- Senzory: Tynnode B4.



Obrázek 6: Tindynode B4
(spel.cz, 2018)

Funkce

- Spolehlivost detekce obsazenosti parkovacího místa 98 %.
- Odolný proti mechanické zátěži.
- Bezdrátová komunikace (frekvence 868 MHz).
- Odolný proti vodě, soli a sněhu.
- Pracovní teplota od -40 °C do +85 °C.
- Životnost baterie 10 let.
- Výměna baterie bez nutnosti práce na silnici.
- Podává informaci o stavu baterie.
- Podává informaci o poruše senzoru.
- Kompatibilita s Repeater R4; gateway G4; senzor A4.

3.4.1.4 Informace o parkovacích místech

- Mobilní aplikace:
- Platforma: ios a Android.
- Počet parkovacích míst na daných parkovištích.

- Počet volných míst na daných parkovištích.
- Umístění parkoviště.
- Povahy parkovacích míst (chytrá parkovací místa, běžná parkovací místa, místa s možností sledovat obsazenost jednotlivých parkovišť v reálném čase, parkoviště VZP, parkoviště vyhrazená pro zaměstnance městského úřadu, parkoviště vyhrazená pro jiný typ řidičů).
- Parkovací čidla v provozu.
- Parkovací čidla mimo provoz.
- Uživatelská doba, kdy lze parkovat na tomto parkovacím místě.
- Hodinová cena za parkování na daných parkovacích místech.
- Poví uživateli, kdy končí doba, za kterou zaplatil.
- Je možné platit ze tří zadaných bankovních platebních karet a je možné platit až za tři zadané státní poznávací značky aut.
- Aplikace dokáže navigovat k vybranému parkovacímu místu.
- Lze z aplikace stáhnout i daňový doklad o platbách za stání.

Světelné tabule

- Označení parkoviště.
- Směr, ve kterém se parkoviště nachází.
- Určení typu vozidel, pro která je parkoviště určeno (osobní automobil, autobus).
- Počet volných parkovacích míst.

3.4.2 Internet věcí

Internet věcí neboli Internet of Things, tedy zkráceně IoT je označení pro relativně nový trend. Internet věcí totiž zjednodušeně řečeno, znamená bezdrátovou komunikaci běžných věcí s dalšími věcmi a případně také s člověkem. Komunikace probíhá pomocí bezdrátového připojení a internetu.

Pomocí různých čidel, čipů, senzorů a softwarů se shromažďuje velké množství informací, a tato data jsou následně využita pro další zpracování a komunikaci. Takováto komunikace a výsledné zpracování dat se využívá v nejrůznějších oblastech, jako je například logistika, meteorologie, energetika, a další.

V dnešní době již existuje komunikace mezi věcmi či bezdrátové ovladače na dálkové ovládání. Nejde však o rozsáhlou komunikaci více věcí spolupracujících pod jedním protokolem. (www.iot-portal.cz, 2018)

Bezdrátové pokrytí nabízí i jiné sítě, než je internetová síť používaná v domácnostech počítači, chytrými mobily či tablety. Tyto sítě jsou následující:

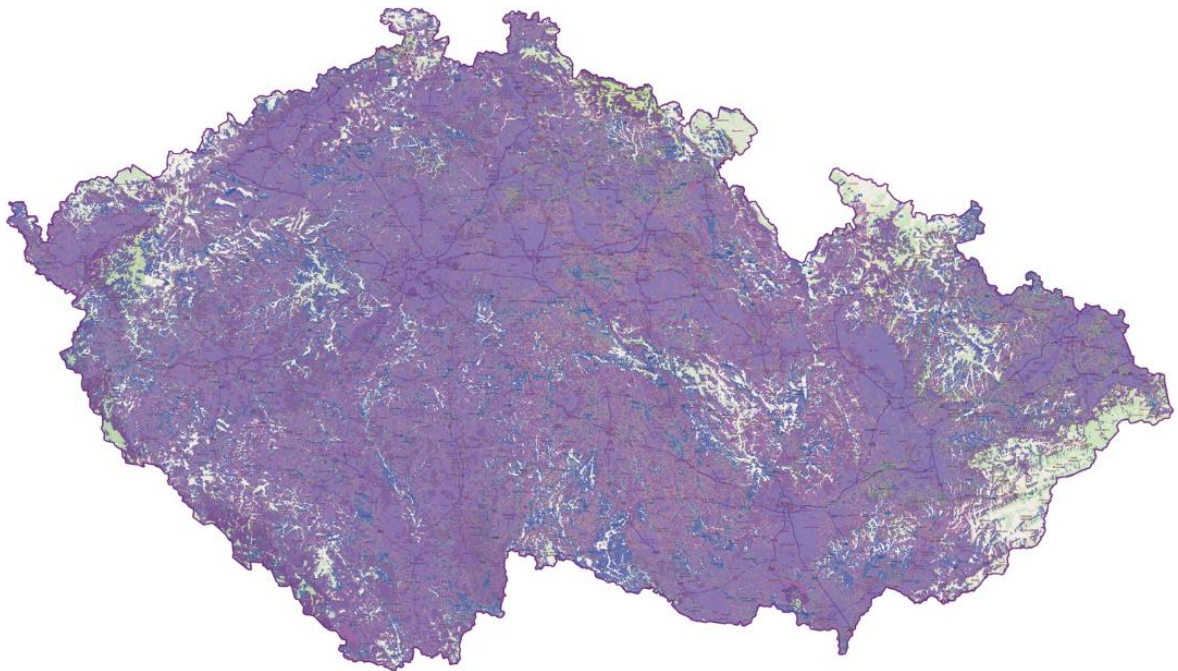
- SIFOX
- LoRaWAN
- NB-IoT

3.4.2.1 SIFOX

Tato technologie se jmenuje stejně, jako firma, která ji stvořila. Tato bezdrátová technologie je určena pro spojení nízkopříkrotných vysílačů zabudovaných v předmětech schopných vysílat data. Jde zde například o automatické pračky, chytré hodinky, elektroměry a další. SIFOX využívá pásma 1 GHz a rychlost přenosu je 0,3 kb/s.

Velkou účinnost dává SIFOXu využití technologie ultra nízkého pásma. Toto pásmo se označuje jako UNB, Ultra-narrow Band. Tato technologie se nachází na různých místech na světě.

Pokrytí SIFOX v České republice:



Obrázek 7: Pokrytí sítě SIFOX v ČR
(www.iot-portal.cz, 2018)

Parametry

- technologie: UNB (Ultra Narrow Band).
- modulace: DBPSK.
- způsob příjmu: bez synchronizace, MIMO.
- velikost zprávy: 0-12 Bytů (96 bitů).

- rychlost přenosu: 100 bitů/s.
- doba přenosu a zpracování: 4-6 s.
- frekvence: 868MHz (ETSI), 915 MHz (FCC).
- počet zpráv za den: 144.
- maximální počet zpráv na BTS denně: 9 000 000.
- vysílací výkon: 25mW / 14 dBm.
- budget link: 162dB.
- zpětný kanál: 4 zprávy po 8 Bytech denně.
- dosah v terénu: až 50km v terénu, 3 km ve městě pro indoor.
- spotřeba: 5mA – 45mA při vysílání, 0mA v klidu.
- výdrž na bateriích: 5-15 let (až 20 let na dvě AA baterie).
- zabezpečení: certifikát, hash, šifrování možné na aplikační úrovni.
- SLA: 99%.

3.4.2.2 LoRaWAN

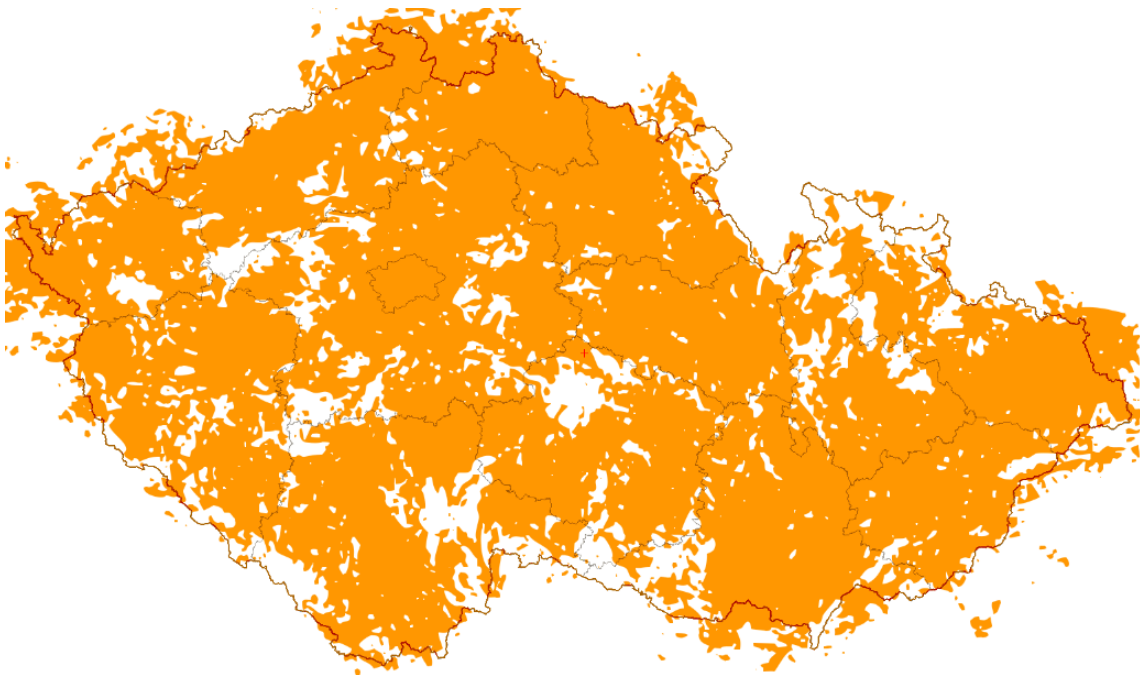
LoRaWAN je zkratkou pro slova Long Range Wide Area Network. Jedná se o obdobnou verzi SIFOXu. Jde o levný a zabezpečený nízkopříkonný protokol určený pro komunikaci věcí v jednotném internetu. Rychlost a pásmo je zde stejné jako v SIFOXu. Aby ke komunikaci mezi jednotlivými prvky docházelo správně, je tato komunikace rozdělena na různá frekvenční pásma a přenosové rychlosti. Aby uživatel co nejlépe využil rychlost přenosu dat, musí zvážit poměr komunikačním rozsahem a délkou zprávy. Pokud mají vysílače různé přenosové rychlosti, vytváří tak vyšší počet virtuálních kanálů a zvyšují kapacity prány. Tyto vysílače se pak navzájem nijak neruší.

Pro zajištění co nejlepšího šetření baterií koncových vysílačů, LoRaWAN spravuje výstup pro každé zařízení zvlášť.

LoRaWAN rozlišuje tři druhy zařízení:

- Třída A: Koncová zařízení schopná obousměrné komunikace.
- Třída B: Tato zařízení přijímají mimořádná přijímací okna pouze v danou dobu.
- Třída C: Přijímací okna jsou otevřena téměř nepřetržitě a k jejich zavření dochází pouze v případě vysílání.

Pokrytí LoRaWAN v České republice:



Obrázek 8: Pokrytí LoRaWAN v ČR

(www.iot-portal.cz, 2017)

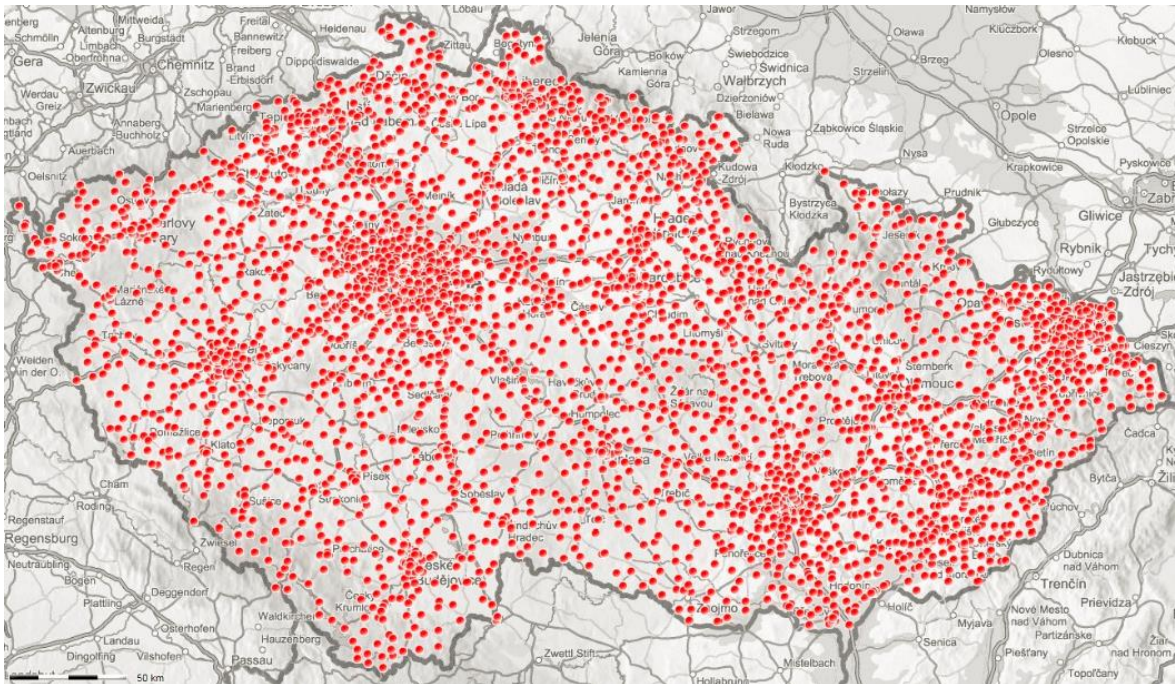
Specifikace

- technologie: Spread Spectrum.
- modulace: SS Chirp – FSK.
- počet kanálů: 10.
- velikost zprávy: 256 Bytů.
- rychlost přenosu: 250 bps – 50 kbps.
- přenosové pásmo UP: 125/250 kHz.
- přenosové pásmo DOWN: 125 kHz.
- frekvence: 868MHz (ETSI), 913 MHz (FCC).
- počet zpráv za den: neomezený.
- vysílací výkon: 25mW / 14 dBm.
- citlivost: -140dBm.
- linkový zisk: 165dB.
- dosah v terénu: až.40km v terénu, 15 km v příměstském prostředí a 2 – 5 km ve městě.
- zabezpečení: šifrování AES128.
- výdrž na bateriích: 5-15 let (podle hustoty komunikace).

3.4.2.3 NB-IoT

NB-IoT je zkratkou pro slova NarrowBand IoT. Jedná se o novou úzkopásmovou bezdrátovou LPWA technologii. Tato technologie je vyvinutá speciálně pro internet věcí. Nevětší výhodou této sítě je nastavení se GSM a LTE. Je velmi dobrý pro síťové pokrytí uvnitř budov, podporu obrovského množství věcí, nízkou cenu koncových zařízení a šetření výdrže jejich baterie.

Pokrytí NB-IoT



Obrázek 9: Pokrytí NB - IoT v ČR
(www.iot-portal.cz, 2017)

Parametry

- šířka pásma 200 kHz.
- dosah 15km (164 dB).
- licencované pásmo 7-900 MHz.
- přenosová rychlost 50 kbps.
- downlink (OFDMA) a uplink (FDMA s GMSK modulací případně SC-FDMA).

3.4.2.4 IQRF

IQRF je síť distribuovaná českým výrobcem. Tato platforma je určena pro komunikaci s malým výkonem, nižší rychlostí dat a nízkým objemem dat. Na rozdíl od předchozích platforem, tato síť má dosah pouhých několik desítek nebo stovek metrů.

Tato platforma je určena pro síť IoT, například pro telemetrii, řízení v průmyslové sféře, nebo pro automatické funkce v budovách a městech. Je vhodná pro parkovací

místa. IQRF se používá pro bezdrátový přenos informací mezi elektronikou. Jde například o ovládání na dálku, získávání dat ze vzdálených míst, nebo připojení více zařízení do jedné sítě.

- RF pásma: bez licenční ISM 868 MHz, 916 MHz a 433 MHz (celosvětově).
- založeno na vysílačích s vestavěným operačním systémem (OS) a volitelnou komunikační vrstvou DPA.
- plně otevřená uživatelská funkce závisí výhradně na aplikačním softwaru uvnitř:
 - použití připraveného frameworku v rámci DPA.
 - pro mnoho aplikací je požadovaná funkčnost dosažena bez jakéhokoli programování.
 - u neobvyklých aplikací lze další rozšíření nebo úpravy snadno programovat (v jazyce C).
 - ve zvláštních případech může být aplikační SW zcela naprogramován uživatelem (v OS, v jazyce C bez DPA).
- IQRF je také vhodný pro jednoduchou komunikaci peer-to-peer, ale nejvyšší robustnosti dosahuje v komplexních meshových sítích.
- paketově orientovaná komunikace, max. 64B / paket.
- dosah RF: stovky metrů ve volném prostoru a desítky metrů v budovách na jeden hop, až 240 hopů na jeden paket.
- mimořádně nízká spotřeba energie: sub- μ A pohotovostní režim, v režimu příjmu max. 15 μ A.
- RF bitová rychlost: přibližně 20 kb/s.
- bez infrastruktury a poplatků za licence či nosič.

(www.iot-portal.cz, 2018)

3.5 Případové studie českých projektů

Čidla a technologie, které jsou uvedena výše, jsou součástí projektů, které byly vyhotoveny v České republice v konceptu chytrého parkování. Pro získání co nejlepší představy o projektu, který je navrhovaný pro město Bruntále je zde vypracována případová studie pro každé město, které chytré parkování zhotovilo jako projekt a nyní jej využívá právě pro účely, které město Bruntál požaduje z projektu.

Vybraná města pro případovou studii jsou Havířov, Písek, Benešov, Kolín, Liberec a Brno.

3.5.1 Havířov

Počet obyvatel:	73 274 (2017)
Katastrální výměra:	32,07 km ²
Kraj:	Moravskoslezský

Tabulka 8: Charakteristika Havířova (Zdroj: autor)



Obrázek 10: Havířov (Zdroj: autor)

Motivace

Hlavní motivací byla zkouška toho, jak může město spolupracovat s firmou a firma s městem. Byla to vzájemná prověrka

Další motivace byla zkouška samotného monitoringu obsazenosti parkovacích míst.

Vize

Město plánuje rozšířit tento druh monitoringu parkovacích míst na další části města Havířov (Kolář, 2018)

3.5.1.1 Parkoviště

Umístění chytrých parkovacích míst



Obrázek 11: Parkovací místa Havířova
(ČD - Telematika, a. s., 2017)

Firma, která zpracovávala projekt

ČD – Telematika

CITIQ, s.r.o.

Počet parkovišť

Dlouhá třída: 15 obecných + 2 ZTP

Celkem: 17 parkovacích míst

Technologie

Čidlo: CitiQ

Možnosti platit

Hotovost

Platební karty

SMS

Městská karta

Informace pro veřejnost o počtu volných parkovacích míst

- Mobilní aplikace: Parkování v Havířově (beta).
- Světelné tabule.

(www.iqrfalliance.org, 2017; www.citiq.cz, 2017; play.google.com, 2018; polar.cz, 2017)

3.5.1.2 Náklady

Parkovací senzor + instalace za ks	5 000,- bez DPH
Osazení a kalibrace senzoru za ks	550,- bez DPH
Informační tabule (2 číselné segmenty) za ks	55 000,- bez DPH
Náklady na provoz lot platformy a senzorů, publikace dat na info-panel, dohled a servis za měsíc	4990,- bez DPH

Tabulka 9: Havířov náklady (Nedvěd, 2017; ČD - Telematika, a. s., 2017)

3.5.1.3 Časy

zapuštění a instalaci jednoho parkovacího místa	30 min.
---	---------

Tabulka 10: Havířov časy (Nedvěd, 2017; ČD - Telematika, a. s., 2017)

Přínos

Město položilo 2 druhy senzorů pro zjištění, který je spolehlivější. V současnosti stále sbírá data.

Projekt provázelo velké množství problémů, které podobný projekt může provázet. Včetně rušení signálu. Efektem tak byla zkušenost z provedení projektu

3.5.1.4 SWOT analýza

Silné stránky

- Nízká cena senzorů
- Snadná aplikovatelnost
- Umístění senzorů na ulici

Slabé stránky

- Nenabízí možnost informace o počtu volných parkovacích míst na webových stránkách
- Nenabízí informace o počtu volných míst na platformách Windows a Apple

Příležitosti

- Dá se dále rozšířit na placená parkovací místa

Hrozby

- Čidlo se nedá dále rozšiřovat, pouze vyměnit
- Projekt vytvořen pro kontrolu placených parkovacích míst
- Nutná údržba baterie

3.5.2 Písek

Počet obyvatel:	75 117 (2017)
Katastrální výměra:	102,83 km ²
Kraj:	Zlínský

Tabulka 11: Charakteristika Písku (Zdroj: autor)



Obrázek 12: Písek (Zdroj: autor)

Motivace

Navýšit počet parkovacích míst ve městě

Lidé jezdí za prací do města Písek.

- Poskytnout jim lepší služby.
- Zefektivnit dopravu a parkování.
- Rozšířit parkovací místa.

- Poskytnout parkování zdarma.
- Dostat auta z centra města.
- Získat statistiky dopravy.

(PhDr. Miloš Prokýšek, 2018)

Vize

Rozšíření chytrých parkovacích ploch na jiná parkoviště ve městě.

3.5.2.1 Parkoviště

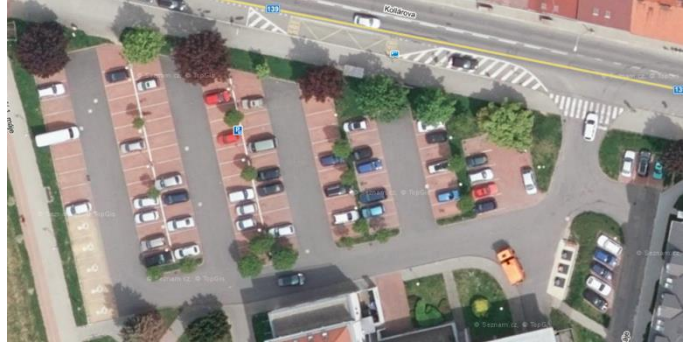
Umístění chytrých parkovacích míst



Obrázek 13: Parkoviště P1 C; P1 B (Zdroj: autor)



Obrázek 15: Parkoviště P1 A
(Zdroj: autor)



Obrázek 14: Parkoviště P2
(Zdroj: autor)

Firma, která zpracovávala projekt

- OMEXOM GA Energo, s.r.o.: Projektant, montážník a poskytovatel údržby
- E. ON: Dodavatel technologie – Čidla a tabule
- Projektant: Ing. Petr Veřtát

Člen laboratoře Rotan

Člen laboratoře materiálů s magnetickou tvarovou pamětí „MSM“

Počet parkovišť

- P1 A: 137 míst – Senzory; stání zdarma
- P1 B: 91 míst – Čidla; stání zdarma
- P1 C: 73 míst – Čidla; stání zdarma
- P2: 89 míst – Čidla; placená místa

- Míst s čidly celkem: 253
- Míst se senzory celkem: 137
- Placených míst celkem: 89
- Míst zdarma celkem: 301
- Míst celkem: 390

Technologie

- Čidla: Kabelový detektor SPINWIRE

Možnosti platit

- Hotovost
- Kartou
- Aplikace

Informace pro veřejnost o počtu volných parkovacích míst

- Mobilní aplikace
- Společné webové stránky města a aplikace eParkomat
- Světelné tabule

(www.mesto-pisek.cz, 2017; www.mesto-pisek.cz, 2017; parkovani.pisek.eu, 2017)

3.5.2.2 Náklady

Plánovaná cena rekonstrukce parkoviště P1	12 577 377 Kč bez DPH
Skutečná cena rekonstrukce parkoviště P1	13 300 000 Kč bez DPH
Cena vložení a instalace parkovacích čidel	594 891,10 Kč bez DPH
Cena za implementaci softwaru	1 199 999 Kč bez DPH
Cena za správu systému na rok	187 500 Kč bez DPH
Cena jednoho kusu kabelové detekční jednotky SPINWIRE	3 685,5 Kč bez DPH
Cena montáže jednoho kusu SPINWIRE	84
Cena za materiál pro SPINWIRE	3685,5
Měsíční náklad na údržbu čidel	1890

Tabulka 12: Písek náklady (www.mesto-pisek.cz, 2017)

3.5.2.3 Časy

Zahájení projektu instalace parkovacích zařízení	30. 10. 2017
Dokončení projektu instalace parkovacích zařízení:	10. 11. 2017
Doba realizace projektu:	11 dní
Zahájení rekonstrukce ulice Svatotrojická	30. 6. 2017
Plánované končení rekonstrukce ulice Svatotrojická	13. 10. 2017
Plánovaná doba realizace projektu	105 dní
Skutečné ukončení rekonstrukce ulice Svatotrojická	6. 12. 2017
Skutečná doba realizace projektu	159 dní

Tabulka 13: Písek časy (www.mesto-pisek.cz, 2015)

Přínos

- Zajištění většího komfortu a bezpečnosti chodcům
- Byly ušetřeny téměř 2 miliony korun
- Snížení dopravy a úleva dopravy
- Zadarmo parkování
- Aby nejezdili do centra
- Statistiky budou brzy, ale ještě nejsou

3.5.2.4 SWOT analýza

Silné stránky

- Pro základní funkce čidel není zapotřebí připojení do elektrické sítě. Nespotřebovávají energii
- Čidla nejsou ovlivnitelná hliníkem (alobalem)
- Systém dává podrobné údaje, kde je parkovací místo volné a kde by volné mohlo být v budoucnosti

Slabé stránky

- Nákladnější aplikace, je třeba rekonstruovat parkovací místa pro položení kabelů.
- Aplikace není podporována pro Windows mobily
- Čím přesnější měření přítomnosti vozidla pomocí čidel, tím kratší doba životnosti čidel.
- Čidla využita na parkoviště, ne na pouliční parkovací místa

Příležitosti

- Možnost zakoupit základní verzi čidel. Při instalování nových funkcí již stačí jen do pouzdra dát rozšíření. Žádný zásah do vozovky a parkovišť již nebude třeba.

- Parkovací místa jsou zdarma. Tím se projekt velmi blíží motivaci Bruntálu.

Hrozby

- Město písek mělo smluvní výhody s firmami, Bruntál je mít nemusí
- Zamítnutí dotace
- Vyšší variabilní náklady

3.5.3 Benešov

Počet obyvatel:	16 544 (2017)
Katastrální výměra:	48,87 km ²
Kraj:	Středočeský

Tabulka 14: Charakteristika Benešov (Zdroj: autor)



Tabulka 15: Benešov (Zdroj: autor)

Motivace

Zklidnění provozu ve středu města tím, že poskytne řidičům včas informaci o volných parkovacích místech.

Městská policie má lepší přehled o provozu na parkovišti a efektivněji kontroluje placení parkovného. Tím se zvýšil výběr za parkovné o 50%

Vize

Žádné zmínky o rozvoji

3.5.3.1 Parkoviště

Umístění chytrých parkovacích míst



Obrázek 16: Parkovací místa Benešov (Zdroj: autor)

Firma: SPEL a.s.

Počet parkovišť: 155

Technologie: Senzory - Tinynoade B4

Možnosti platit

- Platební kartou
- Platba aplikací
- Hotovost

Informace pro veřejnost

- Světelné tabule
- Aplikace: smart4city
- Webové stránky: smart4city.cz

(www.benesov-city.cz, 2017; benesovsky.denik.cz, 2017; smart4city.cz, 2018)

3.5.3.2 Náklady

Cena projektu	2 300 000 Kč
Cena senzoru	4000 Kč / ks
Cena informační tabule	17 500 Kč / ks
Cena servisu	16 500 Kč / měsíc
Instalace informační cedule	1 500 Kč / ks

Tabulka 16: Benešov náklady (www.benesov-city.cz, 2017)

Přínos

- Zklidnění provozu ve středu města tím, že poskytne řidičům včas informaci o volných parkovacích místech.
- Městská policie má lepší přehled o provozu na parkovišti a efektivněji kontroluje placení parkovného. Tím se zvýšil výběr za parkovné o 50%

Počet a umístění cedulí: 3

- Nová Pražská, Pražská a Tyršova

3.5.3.3 SWOT analýza

Silné stránky

- Velký počet parkovacích míst
- Systém poskytuje informace o přesné poloze volného parkovacího místa
- Umístění parkovacích senzorů na pouličních parkovacích místech

Slabé stránky

- Nedostatek informací

Příležitosti

- Možnost rozšíření na další parkovací místa

Hrozby

- Obyvatelé Havířova upozornili na to, že město nedostatečně informovalo o tomto parkovacím systému.
- Motivace za účelem placení parkování

3.5.4 Kolín

Počet obyvatel:	31 123 (2017)
Katastrální výměra:	34,97 km ²
Kraj:	Středočeský

Tabulka 17: Charakteristika Kolín (Zdroj: autor)



Obrázek 17: Kolín (Zdroj: autor)

Motivace

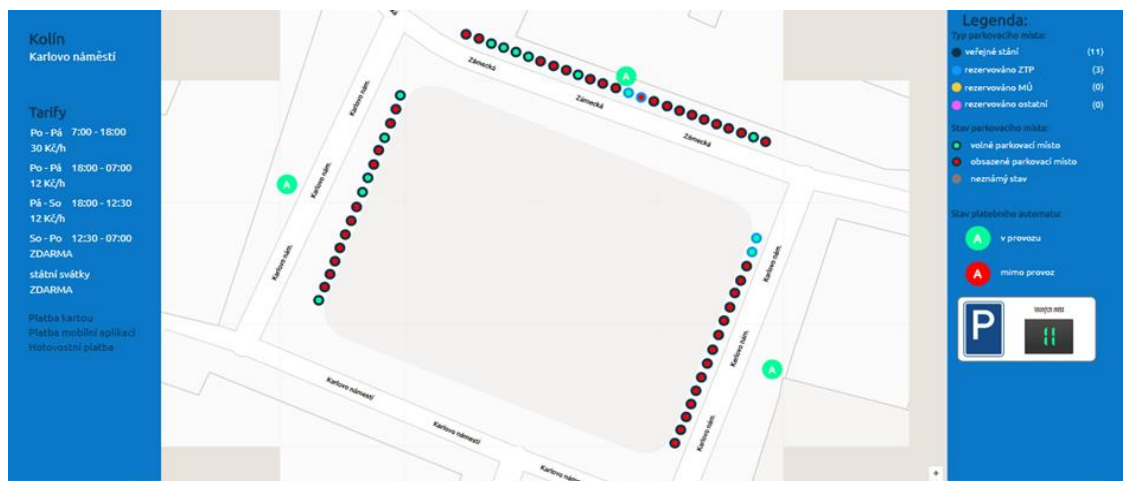
- Zabezpečit co největší využití současných parkovacích míst
- Nastavení efektivního výběru parkovného
- Shromáždění dopravních informací pro zlepšení parkování
- Zklidnit provoz na náměstí
- Kvalitnější služba občanům

Vize

- Vedení města plánuje vložit čidla na více nových parkovišť
- Všechna nově vybudovaná parkoviště s technologií chytrého parkování budou placená

3.5.4.1 Parkoviště

Umístění chytrých parkovacích míst



Obrázek 18: Parkovací místa Kolín (Zdroj: autor)

Firma

HR Electroproject, s.r.o.: Projektant

Spel, a. s.: Realizace (Kolínská firma na své náklady). Dodavatel dopravních aplikací

Technologie:

Senzory: Tinynoade B4

Počet parkovišť: 5

- Ulice Sokolská: 18 míst; čidla.
- Karlovo náměstí: 16 východně.
- Karlovo náměstí: 25 severně
- Karlovo náměstí: 16 západně
- Karlovo náměstí: Celkem 57 míst
- Celkem parkovacích míst: 75

Možnosti platit

- Bezkontaktní kartou
- Hotovostí
- Mobilem

Informace pro veřejnost

- Světelné tabule
- Aplikace: smart4city
- Webové stránky: smart4city.cz

(www.mukolin.cz, 2016; vyuctovani.mukolin.cz, 2018; www.eternal.cz, 2018; smart4city.cz, 2018; www.kolin.cz, 2017)

3.5.4.2 Náklady

Cena projektu	2 677 495,- Kč
Cena za převod vlastnických práv	881 000,- Kč
Cena služeb	12 500,- Kč / měsíc
Celková cena nákupu a instalace světelných cedulí	259 000,- Kč
Instalace informační cedule	1 500 Kč / ks
Informační cedule IZ – 2G – LC	17 500 Kč / ks
Rozvaděč	45 000 Kč / ks
Projekt	10 000 Kč / ks
Montáž	10 000 Kč / ks
Software integrace informačních cedulí	4 000 Kč / ks
Cena senzoru	4 000 Kč / ks

Tabulka 18: Kolín náklady (vyuctovani.mukolin.cz, 2018)

3.5.4.3 Časy

Zahájení projektu instalace parkovacích zařízení	16. 9 2017
Realizace projektu dopravních cedulí	1. 10. 2017
Doba realizace projektu:	15 dní

Tabulka 19: Kolín časy (vyuctovani.mukolin.cz; 2018)

3.5.4.4 SWOT analýza

Silné stránky

- Systém slouží pro shromáždění informací o parkování pro zlepšení služeb města v dopravě
- Firma Spel, a. s. je také ochotna spolupracovat s městem Bruntál
- Technologie čidel je dostatečně odolná pro podmínky Bruntálského podnebí a technické zátěže
- Životnost baterie je dostatečně vysoká
- Instalace čidel je technicky nenáročná a je možné je vložit do různých typů podloží
- Propojenost systému informování o volných místech skrze informační cedule, web a mobil
- Webové stránky poskytují detailní informace pro občany i návštěvníky
- Webové stránky poskytují detailní informace pro vedení města

Slabé stránky

- Motivem projektu je zefektivnění výběru parkovného, to se neslučuje s motivací města Bruntál
- Projekt je zaměřen na malé množství parkovacích míst
- Mobilní aplikace není přizpůsobena operačním programům windows
- Webové stránky poskytují detailní informace

Příležitosti

- Aplikace má kladné hodnocení a počet stažení se zvyšuje

Hrozby

- Lidé se pomalu a neochotně přizpůsobují novým technologiím
- Mobilní aplikace se složitě používá při řízení auta
- Všechna parkovací místa jsou placená. Data o chování řidičů jsou tedy zkreslená touto skutečností

3.5.5 Liberec

Počet obyvatel:	103 853 (2017)
Katastrální výměra:	106 km ²
Kraj:	Liberecký

Tabulka 20: Charakteristika Liberec (Zdroj: autor)



Obrázek 19: Liberec (Zdroj: autor)

Motivace

- Zavádění nového parkovacího systému pro občany
- Získávání dat pro město
- První fáze poslouží ke sledování parkovacích míst v červené zóně

Vize

- Pokud se systém osvědčí, pak město rozšíří sledování parkování do dalších míst města
- Systém je otevřený pro napojení dalších čidel. Například takových, které hlídají teplotu a srážky
- Projekt je zaštitěn podporou z EU
- Očekává se profinancování projektu z tržeb z placených míst v celém městě.

3.5.5.1 Parkoviště

Umístění chytrých parkovacích míst



Obrázek 20: Parkovací místa Liberec (Zdroj: autor)

Firma, která zpracovávala projekt

- ČD – Telematika – dodavatel systému chytrého parkování
- CitiQ – dodavatel čidel

Počet parkovišť

- 6 lokalit – 240 parkovacích míst

Technologie

- Čidlo: CitiQ

Možnosti platit

- Hotovost
- Platební karty
- SMS
- Městská karta

Informace pro veřejnost o počtu volných parkovacích míst

- Mobilní aplikace (ještě není vytvořena)
- Webové stránky (ve vývoji)
- Světelné tabule (ještě nejsou vytvořené)

(liberec.idnes.cz, 2016; www.parking.liberec.cz, 2018; www.lupa.cz, 2017; www.iqrfalliance.org, 2018; www.citiq.cz, 2018; www.smartcityvpraxi.cz, 2018; www.liberec.cz, 2017)

3.5.5.2 Náklady

Parkovací senzor + instalace za ks	5 000,- bez DPH
Osazení a kalibrace senzoru za ks	550,- bez DPH
Informační tabule (2 číselné segmenty) za ks	55 000,- bez DPH
Náklady na provoz lot platformy a senzorů, publikace dat na infopanel, dohled a servis za měsíc	4990,- bez DPH

Tabulka 21: Liberec náklady (liberec.cz, 2017)

3.5.5.3 Časy

Počátek projektu	1. 4. 2018
Předpokládaný konec projektu	1. 9. 2018
Doba realizace projektu	5 měsíců

Tabulka 22: Liberec časy (liberec.cz, 2017)

3.5.5.4 SWOT analýza

Silné stránky

- Město Liberec disponuje větším počtem chytrých parkovacích míst, než Havířov. Tím se dostává blíže k plánu města Bruntál
- Chytrá parkovací místa vznikla na existujících místech v pouličním parkování
- Systém informuje o počtu volných parkovacích míst a přesném umístění každého volného parkovacího místa
- Velké množství parkovacích míst

Slabé stránky

- Projekt je tvořen pro placená parkovací místa

Příležitosti

- Možnost rozvoje čidla

Hrozby

- Projekt vznikl jako parkování pro placená parkování, Bruntál tedy nemůže s neplacenými parkovacími místy očekávat návratnost.
- Projekt ještě plně nevznikl, údaje z této studie tedy nenesou všechna potřebná data

3.5.6 Brno

Počet obyvatel:	377 973 (2017)
Katastrální výměra:	230,22 km ²
Kraj:	Jihomoravský

Tabulka 23: Charakteristika Brno (Zdroj: autor)



Obrázek 21: Brno (Zdroj: autor)

Motivace

Dohled nad neplatiči

Vize

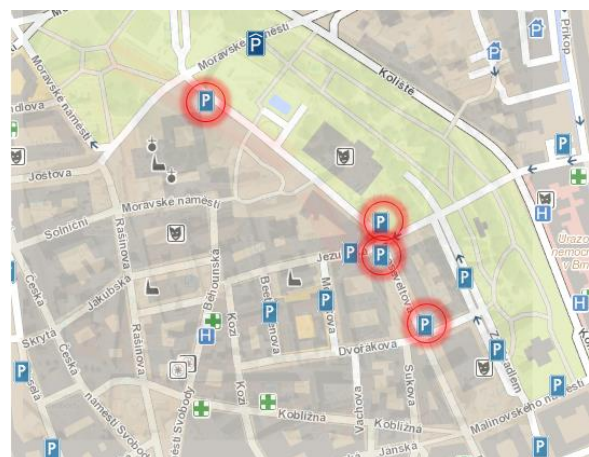
Rozšíření parkovacích senzorů na všechna placená místa v Brně

3.5.6.1 Parkoviště

Umístění chytrých parkovacích míst



Obrázek 23: Parkování Brno 1 (Zdroj: autor)



Obrázek 22: Parkování Brno 2 (Zdroj: autor)

Firma, která zpracovávala projekt

CITIQ, s.r.o.

Počet parkovišť:

- Celkem: 73 míst
- Rooseveltova 1: 40
- Rooseveltova 2: 15
- Rooseveltova 3: 15
- Rooseveltova 4: 3

Technologie

- Čidlo CitiQ

Informace pro veřejnost

- Webová stránka
- Mobilní aplikace
- Světelné cedule (realizace je teprve v plánu)

Přínos

- Projekt je zaměřen na 700 lidí v oblasti chytrých parkovišť.
- Rezidenti byli informováni prostřednictvím dopisu. Ten obsahoval informace o chytrém parkovišti, možnosti plateb a ceně.
- Zefektivnění výběru parkovného o 50 %.

Informace pro veřejnost

- Aplikace: DIC Brno
- Webové stránky: www.doprava-brno.cz

(brnensky.denik.cz, 2015; www.irozhlas.cz, 2015; www.doprava-brno.cz, 2018; www.iqrfalliance.org, 2018; www.citiq.cz, 2017; byznys.lidovky.cz/, 2015; play.google.com, 2018)

3.5.6.2 SWOT analýza

Silné stránky

- Jedná se o pouliční stání.
- Systém poskytuje informace o volných jednotlivých parkovacích místech.

Slabé stránky

- Málo zveřejněných informací.
- Motivace neodpovídá motivaci Bruntálu.
- Málo parkovacích míst.
- Absence světelných cedulí.

Příležitosti

- Možnost rozšíření systému.

Hrozby

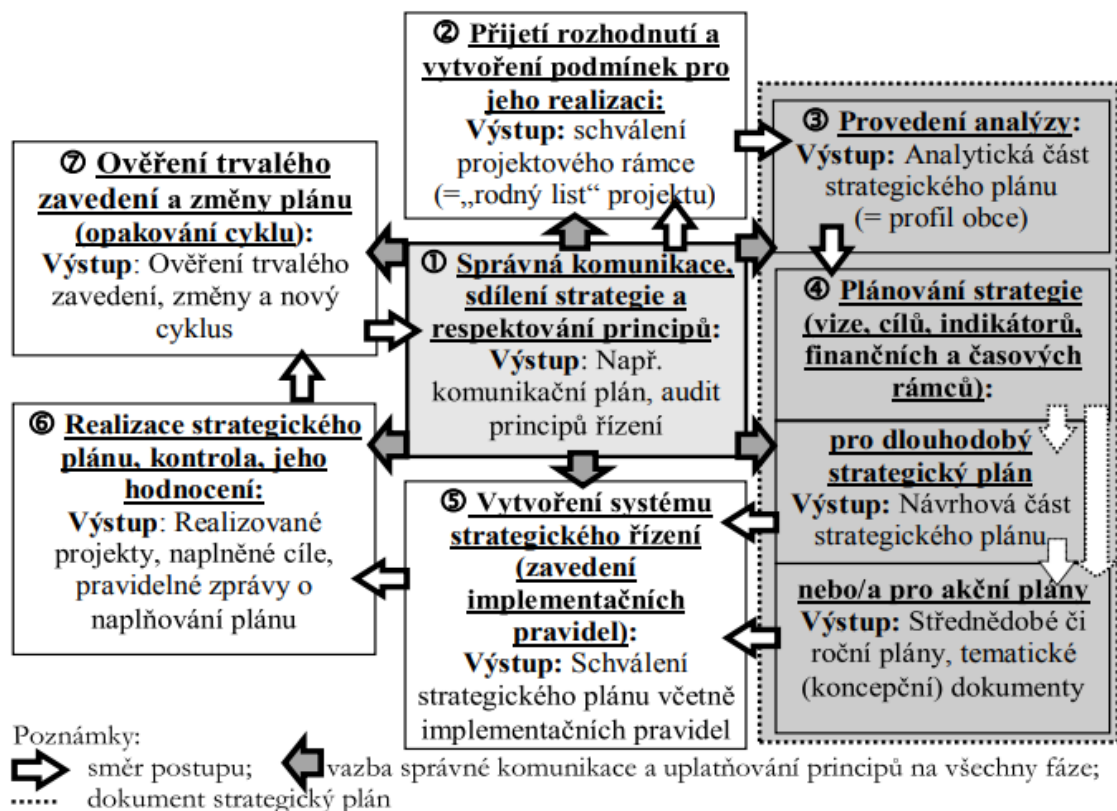
- Systém je nekompletní, absence cedulí odklání celý projekt dál od celkového zá-
měru Bruntálu.
- Projekt byl vytvořen pro placená parkovací místa.

4 Strategické plánování a administrativní nástroje

Tato kapitola je zaměřena na strategické plánování ve městě. Je to velmi důležitý aspekt pro každé město, které chce zavádět jakýkoliv nový projekt. Je zde nastíněn princip strategického plánování, jednotlivé fáze strategického plánování a administrativní nástroje regulace parkování ve městě.

4.1 Strategické plánování a územní plánování

Strategické plánování je možné vyjádřit pomocí schématu, který je uveden níže.



Obrázek 24: Fáze strategického řízení ve veřejném sektoru (Půček, 2012)

Jednotlivé části tohoto modelu jsou chronologicky srovnány podle posloupnosti v čase. Každá část představuje určitou činnost potřebnou pro správné vytvoření, ověření, uskutečnění a kontrolu strategického plánu v obcích. Způsob, kterým jsou dané činnosti seřazeny a jak na sebe navazují, nejvíce odpovídá souslednosti logice strategického řízení.

Jednotlivé kroky jsou rozděleny v posloupnosti činností následujícím způsobem:

- Správná komunikace, sdílení strategie a respektování principů
- Přijetí rozhodnutí a vytvoření podmínek pro jeho realizaci
- Provedení analýzy
- Plánování strategie
- Vytvoření systému strategického řízení
- Realizace strategického plánu, kontrola, jeho hodnocení
- Ověření trvalého zavedení a změny plánu

První bod tohoto schématu, tedy *správná komunikace, sdílení strategie a respektování principů* je v samotném středu a tímto bodem celé schéma nejen začíná, ale je jím také propojeno ve všech ostatních aspektech. Principy správné komunikace tak musí provázet celý proces strategického řízení.

4.1.1 Stručný popis jednotlivých fází

Nyní budou jednotlivé fáze strategického plánování města stručně popsány, pro lepší představu úkonů, které strategické plánování obnáší.

Správná komunikace, sdílení strategie a respektování principů

Podmínkami pro správné fungování prvního bodu ve schématu strategického řízení, jsou:

- a) Nastavení způsobu komunikace v rámci strategického řízení dovnitř i ven
- b) Přiměřenou komunikaci dovnitř i ven organizace veřejného sektoru ve všech fázích řízení strategie
- c) Nalezení konsenzu s klíčovými aktéry rozvoje
- d) Sdílení vize a cílů

Pokud podnik komunikuje s hlavními aktéry strategického plánování se silným zaměřením na zájmové skupiny, je šance na pohyb vpřed pro celou organizaci vysoká. Pro veřejný sektor však platí ještě další aspekt, a to je konsensus. Počet zájmových skupin obce je větší než u podniků, a většinou jde o voliče mezi občany. Pro nejlepší změnu a pohyb vpřed je třeba, aby všichni s charakterem strategie souhlasili.

Výstupem tohoto prvního bodu tak mohou být pravidla, která určují povahu a způsob komunikace. Tento způsob usnadní a zjednoduší tvorbu strategického plánu. Také může jít o archivaci a evidenci veřejných projednávání obce.

Přijetí rozhodnutí a vytvoření podmínek pro jeho realizaci

Druhý bod obsahuje následující dílčí aspekty:

- a) Vypracování projektového záměru
- b) Schválení projektového záměru na zavedení strategického řízení včetně rozsahu zavedení, kritérií úspěchu projektu, rozpočtu, termínů, jmenování manažera projektu a týmu
- c) Vytvoření podmínek pro realizaci tohoto projektu.

Výsledkem tohoto bodu je projektový rámec, který byl schválen účastníky projektu. Dále také vytvoření příznivého prostředí pro zavedení strategického řízení.

Provedení analýzy

Třetí fáze obsahuje tyto pod body:

- a) Shromáždění všech platných dokumentů strategické povahy a jejich vyhodnocení.
- b) Vyhledání a shromáždění dalších potřebných informací, znalostí a souvislostí
- c) Nalezení omezení, jako jsou limity území, zákonné požadavky, finanční možnosti a další možná omezení.
- d) Provedení potřebných analýz, hodnocení situace, nalezení příčin a důsledků problémů, stanovení trendů.

Výsledkem je dokument, který analyticky zohledňuje strategický plán. Analýza SWOT bývá někdy prezentována odděleně.

Plánování strategie – návrhová část plánu

Při tvoření strategických plánů jsou analýzy velmi důležité. V takových případech se stanovují plány dlouhodobé, které se stanovují přibližně na deset let. Od nich se následně odvíjejí plány střednědobé, a krátkodobé. Často se od těchto dokumentů odvíjejí i koncepční plány.

Návrhová část obsahuje následující aspekty:

- a) Vize
- b) Cíle a indikátory cílů
- c) Finanční rámce
- d) Časové rámce
- e) Odpovědnosti

Výstupem tohoto bodu je návrhová část. Týká se strategického plánu a projektových záměrů. Analytická a návrhová část tak tvoří celek, kterým je strategický plán.

Vytvoření systému strategického řízení

Tento bod v tvorbě strategického plánu je nejdůležitější. Tento bod obsahuje následující aspekty:

- a) Vytvoření implementačních pravidel pro naplnění vize a cílů plánu.
- b) Zavedení strategického přístupu do běžného chodu organizace.
- c) Proškolení všech zaměstnanců, přidělení rolí každému zaměstnanci a seznámení ho s jeho rolí v tvorbě strategického plánu.
- d) Propojení plnění cílů s odměňováním.
- e) Ukončení a vyhodnocení projektu na zavedení strategického řízení.
- f) Schválení plánu včetně implementačních pravidel.

Výsledkem je strategický plán, který je schválený. Obsahuje tak implementační řád, směrnice, řády a jiné dokumenty. Také je zde systém odměňování pro podporu dosahování cílů.

Realizace strategického plánu, kontrola, jeho hodnocení

První bod se zaměřil hlavně na komunikaci v celém sestavování strategického plánu. Bod třetí až po pátý bod se zabývá sestavováním tohoto plánu a vytváření pravidel jeho implementace. Tato, šestá fáze je již fází přistupující k realizaci tohoto plánu. Skládá se z těchto částí:

- a) Postup podle plánu, tedy naplňování cílů a přijímání potřebných opatření
- b) Postup dle implementačních pravidel
- c) Pravidelné měření nebo monitoring stanovených indikátorů jednotlivých cílů a kontrolu plánu
- d) Celkové hodnocení úspěšnosti realizace plánů
- e) Odměňování při plnění plánu

Výsledkem realizace jsou dokončené projekty a aktivity, které vedly k naplnění jednotlivých cílů. Také zprávy, které pravidelně monitorují naplňování stanoveného plánu.

Ověření trvalého zavedení a změny plánu

Poslední aspekt se pro případy potřeby dělí na tyto body:

- a) Stanovování a provádění potřebných opatření k trvalému zavedení aktivit
- b) Projednávání a schvalování úprav plánů a implementačních pravidel
- c) Dle potřeby realizovat celý cyklus znovu

Výsledkem jsou dokumenty o zjištění trvalého zavedení, případné změny a znovuzahájení celého cyklu.

(Půček, 2012; Fotr, 2012; Mallya, 2007)

4.2 Administrativní nástroje

Pro regulaci dopravy v klidu existují, kromě technologických a technických metod, také metody administrativní. Jedná se o druhy nařízení a aplikace systémů, které určují pravidla parkování tak, aby zvýhodnila jen určitou skupinu uživatelů parkovacích míst.

Tyto regulativní nástroje se nazývají zóny placeného stání. Rozlišují se barevnými pruhy. Barvy těchto placených míst jsou uvedeny také na svislé dopravní značce.

Rozdělení parkovacích zón je následující:

- Rezidentní zóna – Modrá zóna: Jde o parkovací místa určená pro rezidenty. Obyvatelé žijící na daném místě tedy musí mít zakoupené parkovací karty.
- Návštěvnická zóna - Oranžová zóna: Jde o parkoviště vyhrazená pro stání na krátkou dobu, tedy maximálně dvě hodiny. Na těchto místech je možné platit pomocí parkovacího automatu. Tyto typy zón jsou určena ke zdravotním střediskům a úřadům.
- Ekologická - Zelená zóna: Tato zóna dovoluje stání na střední dobu, tedy šest hodin. Zde je také možné platit prostřednictvím parkovacího automatu. Zde mohou parkovat pouze ekologické dopravní prostředky a vozy určené pro carsharing.
- Smíšená zóna - Fialová zóna: Ta je určena pro smíšené parkování. To znamená, že zde mohou parkovat rezidenti i abonenti, tedy osoby na tomto místě podnikající, nebo zaměstnanci místního podniku, nebo instituce. Pro abonenty je však parkování určeno pouze přes den.

(www.praha1.cz, 2017)

Dalším administrativním nástrojem mohou být dopravní značení, která určitým způsobem omezí provoz na vybrané dopravní komunikaci. Tyto místa mohou být označena takzvanými zónovými dopravními značkami.

Pro příklad lze uvést následující zónová dopravní značení:

- IZ8a – Zóna s dopravním omezením: Značka označují oblast (část obce apod.), kde platí výstraha, zákaz, omezení nebo příkaz vyplývající z příslušných vyobrazení značky nebo značek, pokud místní úpravou provozu na pozemních komunikacích uvnitř oblasti není stanoveno jinak.

Dopravní omezení týkající se jen určitých vozidel, doby apod. se vyznačuje ve spodní části značek vhodným nápisem nebo symbolem. Značka může být provedena ve čtvercovém formátu.

- IZ6a - Pěší zóna: Značka označuje oblast, zejména část obce, kde kromě obecných pravidel provozu na pozemních komunikacích platí zvláštní pravidla pro provoz v pěší zóně. Ve spodní části značky se vyznačuje vhodným nápisem nebo symbolem, kterým vozidlům je vjezd do této oblasti povolen a popřípadě v jaké době.

- IZ7a – Emisní zóna: Značka označuje oblast, zejména část obce, kde je omezen provoz vozidel, která nesplňují zvláštní emisní podmínky. Ve spodní části značky se vyznačuje vhodným symbolem, kterým vozidlům je vjezd do této oblasti povolen a popřípadě v jaké době.
- IZ5a – Obytná zóna: Značka označuje oblast, kde kromě obecných pravidel provozu na pozemních komunikacích platí zvláštní pravidla pro provoz v obytné zóně. (www.zakruta.cz, 2018)

5 Studie proveditelnosti města Bruntál

V této části diplomové práce bude podrobněji popsán výchozí stav Bruntálu pro navržený projekt. Naznačí místo určené pro projekt, zanalyzuje potřebnost projektu a určí cílové skupiny. Je zde vyhodnocena nejvhodnější technologie, pro projekt chytřejšího parkování navržen způsob jeho realizace. Je zde navržen management, způsob financování projektu a vypočteny časové aspekty projektu. Jsou zde popsány etapy projektu a jejich trvání. V hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu je uvedeno, nakolik je projekt výhodný a splňuje cíle stanovené na začátku diplomové práce.

V závěru je vyhodnocení celého projektu pomocí PESTLE a SWOT analýzy.

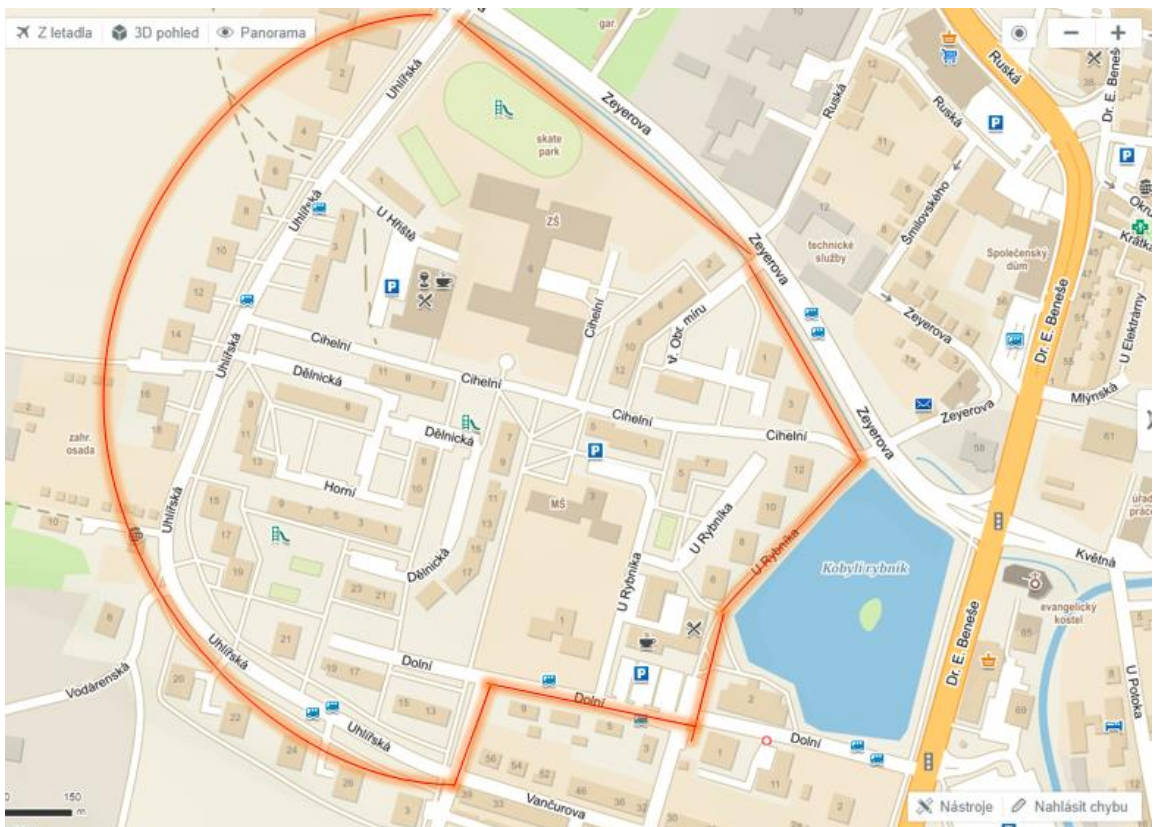
5.1 Výchozí stav

Výchozí stav města Bruntál ohledně tématu parkování, byl uveden na začátku diplomové práce pro přehlednost teoretických údajů a případných vyhodnocovacích částí. Pro přehlednost je níže uveden současný stav stručně v bodech:

- Přeplněnost aut ve městě.
- Občané mají problém najít volná parkovací místa.
- Přeplněnost aut způsobilo zahlcení centra města.
- Regulace parkování v centru pomocí placených míst stání přiměla řidiče, aby nacházeli volná parkovací místa zdarma jinde. To zahrnuje obytná místa a parkovací plochy určené pro rezidenty.
- Špatná dopravní situace zatěžuje životní prostředí v Bruntálu.
- Hledání volného parkovacího místa stojí občany města spoustu času a peněz.

5.1.1 Lokace pro navrhovaný projekt

Pro město Bruntál bude nejvhodnější systém čidel. Nelze jej však aplikovat na celé město najednou, pro Bruntál by to byla silná finanční zátěž vkročit do takto velkého projektu. Společně s konzultací starosty města Bruntál byla vybrána lokace o velikosti přibližně 16 km². Tato oblast byla důkladně zanalyzována a byly vypočteny pozice legálních parkovacích míst a na základě toho byly určeny parkovací plochy vhodné pro projekt chytrého parkování. Výsledek zkoumání je následující:



Obrázek 25: Část města Bruntál vyčleněná pro chytré parkování (Zdroj: autor)

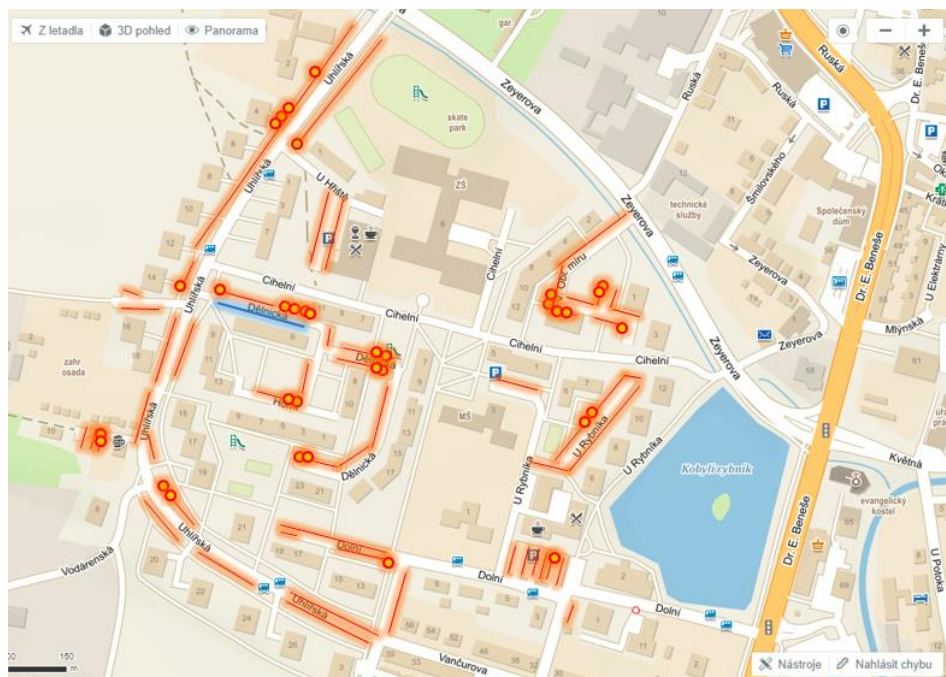
5.1.2 Počet parkovacích míst určené lokace

Tato oblast se skládá z následujících ulic a parkovacích míst:

Název ulice	Příčné p.	Podélné p.	ZTP	Celkem
Uhlířská ulice	293		12	305
Třída Obránců míru	67		8	75
Dělnická	103	13	11	126
Horní	40		2	42
U Rybníka	60		2	62
Parkoviště U Rybníka	61		1	70
Dolní	60		1	61
U Hřiště	19			19
Parkoviště Vodárenská	37		2	39
Celkový počet parkovišť	740	13	39	799

Tabulka 24: Počty parkovacích míst (Zdroj: autor)

Pro lepší názornost je níže uvedená mapa s pozicemi parkovacích míst určených pro projekt probíraný v této diplomové práci. Červené čáry znázorňují příčné parkovací plochy, modré čáry znázorňují podélné parkovací plochy, a červenožluté tečky znázorňují umístění parkovišť ZTP.

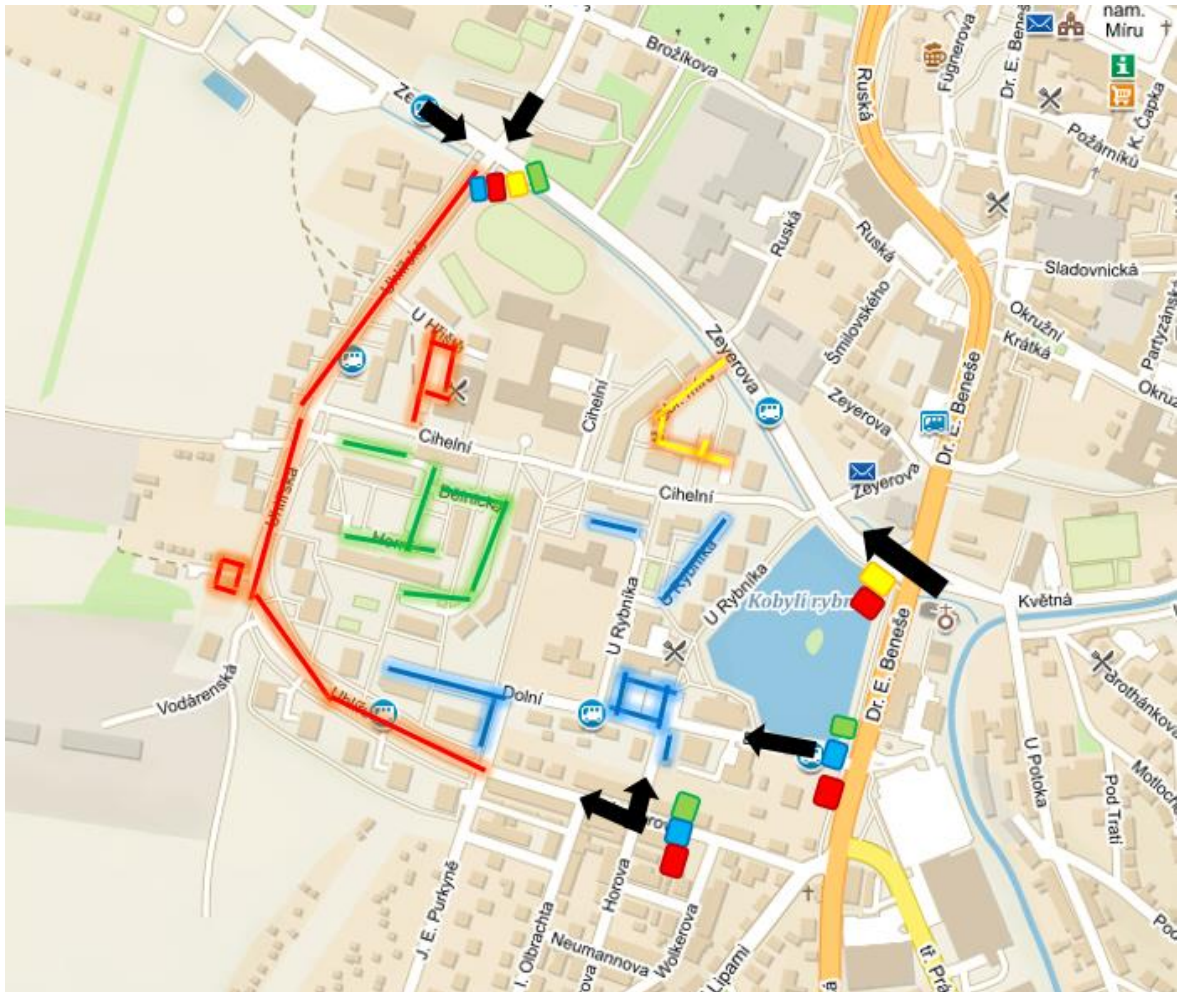


Obrázek 26: Vymezení parkovacích ploch vhodných pro použití parkovacích systémů (Zdroj: autor)

5.1.3 Počet světelných cedulí pro danou lokaci

Aby systém chytrého parkování fungoval dobře, je třeba umístit na správná místa dopravní značení informující o počtu volných parkovacích místech. Tento systém informování řidičů pomocí světelných cedulí musí být jednoduchý, zřetelný, přehledný a musí podávat základní informace o volných parkovacích místech.

Vhodné umístění světelných cedulí by mohlo vypadat přibližně takto:



Obrázek 27: Umístění dopravních cedulí chytrého parkování (Zdroj: autor)

Na tomto schématu můžeme vidět, že dopravní cedule podává informaci o určité části zvolené lokace v Bruntále. Tyto lokace jsou odlišeny barvami a barvy kostiček označují, jakou informaci bude jaká cedule ve kterém místě v Bruntále podávat. Černé šipky pak znázorňují, kterým směrem řidiči vjíždějí do určené lokace a budou schopni spatřit ceduli. Následně budou mít možnost rozhodnout se, na které parkoviště následně pojedou.

Tyto lokace jsou odděleny barvami následovně:

- Červený úsek: Uhlířská, parkoviště Vodárenská, U Hřiště – 363 míst.
- Zelený úsek: Dělnická, Horní – 168 míst.
- Modrý úsek: Dolní, U Rybníka, parkoviště U Rybníka – 193 míst.
- Žlutý úsek: Třída obránců míru – 75 míst.

Z této strategie vyplývá, že počet informativních vjezdů je 4

A v závislosti na dostupnosti jednotlivých úseků bude zapotřebí 12 světelných cedulí.

Podrobnější informace bude poskytovat samotná aplikace. Světelné cedule jsou zde hlavně pro základní informaci všech řidičů.

5.1.4 Analýza potřebnosti projektu

Podle zkušenosti vedení města, názorů rezidentů a zkušeností místních řidičů, je právě tato vyhrazená oblast velmi zatěžovaná na parkovacích místech. Neexistují oficiální statistiky vytíženosti parkovacích míst. Autor diplomové práce proto provedl pomocí dotazování a vlastního pozorování výzkum, ze kterého vyplývají následující údaje:

- Vytíženost parkovacích míst v dopoledních hodinách (od 8:00 do 10:00):
 - Ve všední dny: 75 %
 - O víkendu: 80 %
- Vytíženost parkovacích míst v odpoledních hodinách (od 19:00 do 21:00):
 - Ve všední dny: 85 %
 - O víkendech: 90 %
- Časy na hledání parkovacího místa se pohybují kolem 3 – 7 minut.
- Doprava se zahrnuje řidiči, kteří hledají parkovací místo přibližně od 15:00 do 18:00.

Chytré parkování zajistí následující efekty:

- Možnost využití parkovacích míst na 100 %.
- Možnost predikce dopravní situace na parkovištích do budoucnosti.
- Doporučení řidičům kde hledat volná parkovací místa v určitý čas na doporučeném místě. Tím si řidiči sami mohou zvolit, zda vůbec na danou lokalitu jet autem.
- Snížení dopravní zátěže v daných oblastech a tím zlepšení stavu životního prostředí a znečištění ovzduší.

Technologie chytrého parkování tedylepší parkovací situaci a bude mít vliv na dopravní zátěž v daných lokacích a na životní prostředí.

5.1.5 Cílové skupiny

Cílovými skupinami projektu chytrého parkování jsou:

- **Rezidenti:** Hlavní cílová skupina. Jde hlavně o to, aby místní lidé našli parkovací místa pro svá vozidla v přiměřené vzdálenosti.
- **Abonent:** V přilehlých oblastech nejsou větší podniky, které by s lokalitou výrazně souvisely. Jsou zde však malé podniky a ty přitahují určitou část pracovníků.
- **Návštěvníci:** Když známí jedou navštívit místní občany, mohou si lépe naplánovat návštěvu tak, aby lépe zaparkovali.

5.1.6 Odpovídající řešení

Pro řešení dopravní situace byla zvolena technologie chytrého parkování, která snímá počet volných parkovacích míst na již existujících parkovacích místech v ulicích a na parkovištích.

5.2 Způsob zajištění projektu

Již byly provedeny analýzy různých typů technologií, které budou použity pro vybranou oblast Bruntálu. Nyní je třeba vybrat nejvhodnější variantu z nabízených typů chytrého parkování. Pro nejlepší volbu typu technologie vytyčíme kritéria hodnocení jednotlivých variant.

5.2.1 Kritéria pro hodnocení variant chytrého parkování

Jako nejlepší volba pro řešení projektu vytyčeným touto diplomovou prací, byly určeny tři společnosti, jejichž specifikace byly odvozeny z existujících projektů ve městech, které dané technologie využívají.

Jako kritéria byly v následujícím prioritním pořadí vytyčeny následující aspekty:

1. Nejnižší investiční náklady a náklady na víceletý provoz.
2. Náklady nepřevyšují hraniční částku 10 000 000 Kč.
3. Minimální stavební zásah do komunikace a parkovacích míst a rychlá instalace technologie do parkovacích míst.
4. Potřebné služby zaštitěné co nejmenším množstvím přímých dodavatelů. (Instalace čidel, instalace světelných cedulí, správa aplikace a správa webových stránek s informacemi o volných parkovacích místech)

Nyní provedeme hodnocení těchto variant

5.2.1.1 Nejnižší investiční náklady a náklady na víceletý provoz

Jelikož je projekt neziskový, protože si město přeje poskytovat parkovací místa zdarma, nedají se určit podrobné investiční ukazatele, jako je například NPV, nebo

IRR, protože pro město nebude z investice plynout žádné cashflow, ani zisk. Financování projektu je dále rozebráno níže.

Pro vyhodnocení tohoto kritéria byla tedy stvořena tabulka s podrobnými údaji potřebnými pro vyhodnocení jednorázové investice a pro hodnocení ročních nákladů s touto investicí spojenými.

	Citiq	OMEXOM	Spel
Počet parkovacích míst ks	799	799	799
Počet cedulí ks	12	12	12
Cena za senzor Kč/ks	5 000	3 685	4000
Cena celkem Kč	3 995 000	2 944 714	3 196 000
Cena za montáž Kč/ks	550	2 015	1500
Cena celkem Kč	439 450	1 610 385	1 198 500
Cena za tabuli ks	55 000	55 000	17 500
Cena celkem Kč	660 000	660 000	210 000
Cena za montáž cedule Kč/ks	Obsaženo v ceně tabule	Obsaženo v ceně tabule	Obsaženo v ceně tabule
software celkový Kč		1 199 999	881 000
Cena za údržbu měsíc Kč	4 990		12 500
Údržba – rok Kč	59 880	187 500	150 000
INVESTICE Kč	5 094 450	6 602 598	5 635 500
Náklady na rok Kč	59 880	187 500	150 000

Tabulka 25: Porovnání technologie různých firem (Zdroj: autor)

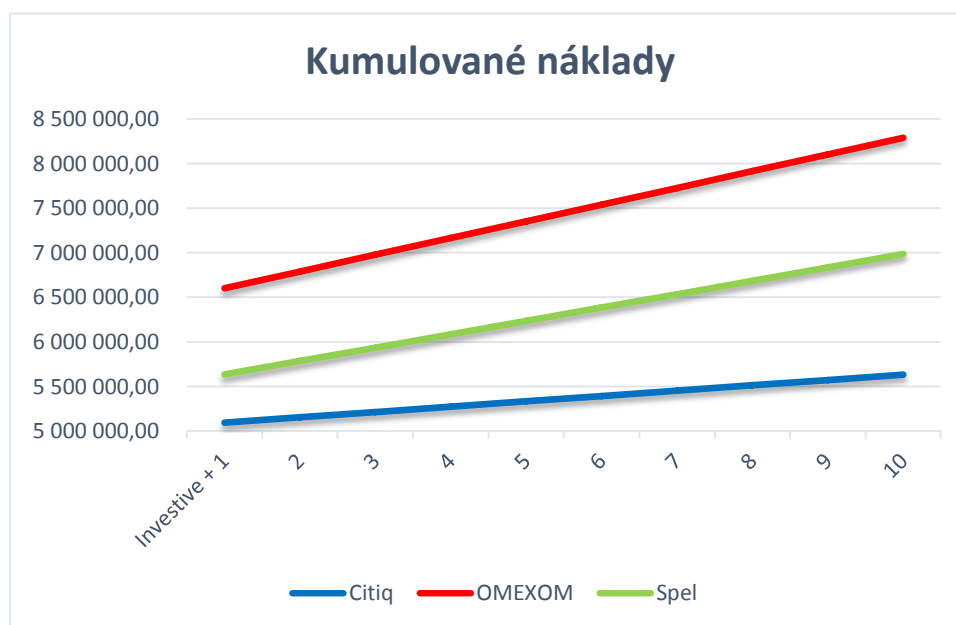
Dle výše uvedené tabulky je v porovnání patrné, že celková investice společně s prvním rokem provozu je nejnižší bezkonkurenčně u firmy CitiQ. Je proto nejlepším kandidátem pro volbu na použití pro účely diplomové práce.

Je však třeba vyhodnotit také kumulované náklady za delší období provozu, aby byla volba varianty jednoznačná a splňovala kritérium. Pro tento účel byla vytvořena další tabulka, která obsahuje první rok počáteční investici včetně prvního ročního nákladu na provoz. Dále jsou v ní na deset let vypočteny kumulované náklady. V závislosti na trendu se tak dá určit, zda je varianta CitiQ skutečně dlouhodobě nejvhodnější. Následující hodnoty nejsou diskontované. Diskontní míra by byla u každé firmy stejná v každém roce, změna položek by tedy byla minimální a výsledek nijak neovlivní.

	CitiQ	OMEXOM	Spel
Investice + rok 1	5 094 450	6 602 598	5 635 500
rok 2	5 154 330	6 790 098	5 785 500
rok 3	5 214 210	6 977 598	5 935 500
rok 4	5 274 090	7 165 098	6 085 500
rok 5	5 333 970	7 352 598	6 235 500
rok 6	5 393 850	7 540 098	6 385 500
rok 7	5 453 730	7 727 598	6 535 500
rok 8	5 513 610	7 915 098	6 685 500
rok 9	5 573 490	8 102 598	6 835 500
rok 10	5 633 370	8 290 098	6 985 500

Tabulka 26: Výčet kumulovaných nákladů různých variant (Zdroj: autor)

Pro lepší názornost chování hodnot je níže uveden graf vývoje kumulovaných nákladů v čase.



Graf 1: Kumulované náklady variant (Zdroj: autor)

Po vytvoření simulace kumulovaných nákladů všech tří variant je vidět, že nejlepší a nejvhodnější variantou stále zůstává varianta CitiQ. Nejen že investičně je nejvýhodnější, ale má také nejplošší vývoj v čase. To je způsobeno nejnižšími variabilními náklady.

5.2.1.2 Náklady nepřevyšují hraniční částku 10 000 000 Kč.

Jak již bylo řečeno, jednou z podmínek města Bruntál pro zhotovení projektu, byla hraniční částka, kterou si město Bruntál může dovolit. Tato částka je 10 000 000 Kč. Tuto podmínku splňují všechny varianty, proto není třeba tuto podmínku zahrnovat do celkového hodnocení variant níže.

5.2.1.3 Minimální stavební zásah do komunikace a parkovacích míst

Všechny tři technologie se musí umísťovat do země tak, aby zespodu snímaly auta, která na parkovacích místech zaparkují. Druhým kritériem je míra zásahu do vozovky a parkovacích míst, pro zapuštění těchto čidel. S tím se pojí i technologická náročnost na instalaci a náklady na otevření a zacelení vozovky a parkovacích míst, což zvyšuje náklady celé investice.

Způsob instalace firmy CitiQ, s.r.o.

Z analýzy této technologie v kapitole Čidla použitá v případové studii, vyplývá, že na instalaci čidla stačí krátký čas. Průzkum investice v Havířově naznačuje, že detektor DM-21 xC se hodí na jakýkoliv typ podloží. Je-li betonové, nebo je parkovací místo tvořeno maltou, vyvrtá se otvor do země pro vložení čidla a otvor se zabezpečí krytem. Díky tomu je snadná a nenákladná údržba. Je-li podloží tvořené kachlemi, nebo dlažbou, firma nabízí také adekvátní výplně v odpovídajícím tvaru s uvnitř vloženým čidlem.

Shrnutí charakteristiky pro instalaci:

- Doba instalace: Nízká.
 - Náročnost na zásah do podloží: Nízká.
 - Vhodné povrchy pro instalaci: Všechny.
 - Jiná podmínka pro instalaci: žádná.
-
- Technologie vyhovuje.

Způsob instalace firmy OMEXON GA Energo, s.r.o.

Technologii této firmy využilo pouze město Písek, které je uvedeno v case study. Čidlo SPINWIRE je spojené dráty, které zlepšují jeho kvalitu snímání a nenáročnost na provoz. Bohužel, jeho instalace není tak snadná, jako v předešlém případě. Město Písek muselo provést celkovou rekonstrukci parkoviště, aby dlouhé dráty s velkým počtem čidel mohlo položit do podloží. Bez této rekonstrukce by položení čidel nebylo možné.

Shrnutí charakteristiky pro instalaci:

- Doba instalace: Vyšší, kvůli nutné celkové rekonstrukce.
 - Náročnost na zásah do podloží: Vysoká.
 - Vhodné povrchy pro instalaci: Všechny.
 - Jiná podmínka: Nutná rekonstrukce parkoviště.
-
- Technologie není dostatečně vyhovující.

Způsob instalace firmy Spel, a.s.

Přesto, že firma Spel, a.s. nabízí jinou technologii, než firma CitiQ, s.r.o. jejich instalace je naprosto identická. Shoduje se ve způsobu, časech, náročnosti na čas a podloží a na všechny podmínky vkládání

Shrnutí charakteristiky pro instalaci:

- Doba instalace: Nízká.
- Náročnost na zásah do podloží: Nízká.
- Vhodné povrchy pro instalaci: Všechny.
- Jiná podmínka pro instalaci: žádná.

- Technologie vyhovuje.

5.2.1.4 Potřebné služby zaštitěné co nejmenším množstvím přímých dodavatelů

Zhodnocení firmy CitiQ, s.r.o.

Z projektu provedeném v Havířově je patrné, že hlavním dodavatelem všech služeb je firma ČD – Telematika. S tou město Havířov konzultuje všechny potřebné informace ohledně projektu. Firma ČD – Telematika pak úzce komunikuje s firmou CitiQ, s.r.o. Počet přímých dodavatelů projektu je tedy pro město zredukován a komunikace je zjednodušena.

Počet přímých dodavatelů – 1

Zhodnocení firmy OMEXON GA Energo, s.r.o.

Firma OMEXON GA Energo, s.r.o. úzce spolupracuje s firmou E. ON, která je dodavatelem technologie, tedy čidel pro chytrá parkování a světelných tabulí. V tomto případě jde o stejný princip, který fungoval u CitiQ, s.r.o. Město jedná pouze s firmou OMEXON GA Energo, s.r.o. a tato zajistí všechny subdodavatele. Zde je komunikace také snadná.

Počet přímých dodavatelů – 1

Zhodnocení firmy Spel, a.s.

Zde jde také o spolupráci s jinou dodavatelskou firmou s podstatným vlivem na projektu. V tomto případě firma Spel, a.s., která je realizátorem projektu a dodavatelem dopravních aplikací, úzce spolupracuje s firmou HR Electroproject, s.r.o. Tato firma je projektantem. Ale i zde je uplatňován stejný účinný systém jednoho dodavatele, který zajišťuje komunikaci se subdodavatelem.

Počet přímých dodavatelů – 1

Ve vyhodnocení počtu přímých dodavatelů tedy vyhovují všechny podniky.

5.2.1.5 Celkové zhodnocení

Pro celkové zhodnocení

Pro celkové rozhodnutí technologie podle kritérií byla vytvořena tabulka, kde došlo ke zhodnocení kritérií. V této tabulce jsou číselně vyjádřeny priority jednotlivým potenciálním dodavatelům technologie. Číslice 1 znamená „vyhovuje“, číslice 0 znamená „nevyhovuje“. Součet bodů pak prozradí, která technologie je pro město Bruntál nejvíce vyhovující.

Kritérium	CitiQ	OMEXON	Spel
Nejnižší investiční náklady a náklady na víceletý provoz	1	0	0
Minimální stavební zásah do komunikace a parkovacích míst a rychlá instalace technologie do parkovacích míst	1	0	1
Potřebné služby zaštitěné co nejmenším množstvím přímých dodavatelů	1	1	1
Celkové zhodnocení	3	1	2

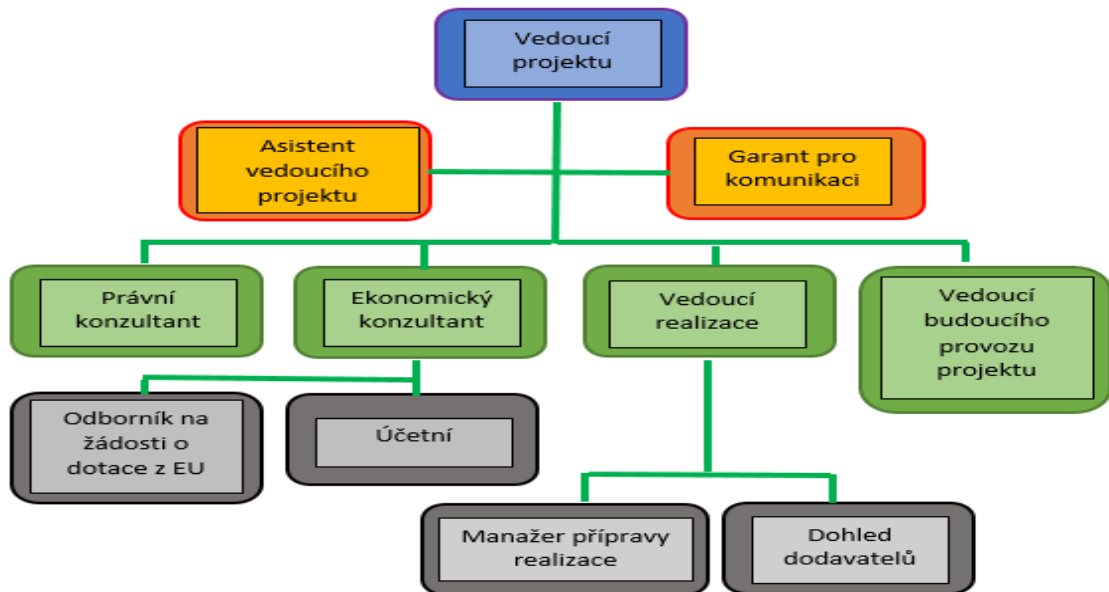
Tabulka 27: Zhodnocení kritérií (Zdroj: autor)

V konečném vyhodnocení kritérií vyšel nejlépe podnik CitiQ, s.r.o. Jejich technologie a celkový servis bude pro město Bruntál nejvýhodnější. Jedná se o nejlevnější řešení s minimálním zásahem do silnice a parkovacích míst a s nejjednodušší komunikací a zajištěním všech subdodavatelů.

5.3 Management projektu a projektový tým

Poté, co byla vyhodnocena nejlepší varianta pro projekt z hlediska ceny a technologických a komunikačních aspektů, je třeba uvést projektový tým, podílející se na sjednání, schválení, realizaci, dokončení, kontrolu a následný provoz samotného projektu.

Organizační struktura projektu může vypadat následovně:



Obrázek 28: Organizační struktura projektu (Zdroj: autor)

V této organizační struktuře je modře vyznačen nejvyšší orgán pro zajištění projektu, a to je vedoucí projektu. Následují dvě pozice, které jsou velmi důležité pro řízení projektu, a to je asistent vedoucího projektu a garant pro komunikaci. Oba jsou vyznačeni oranžově. Zeleně je pak vyznačena organizační složka projektu. Šedě jsou vyznačeny nezbytné části organizačních složek.

Stručný popis částí organizační struktury je popsán níže:

Vedoucí projektu

Jedná se o nejdůležitější pozici. Vedoucí projektu musí mít patřičnou odbornost pro řízení projektu. Musí disponovat zkušeností a znalostí z širší škály profesí, aby co nejlépe projekt vedl. Je to nejvyšší nadřízený v hierarchické struktuře projektu.

Asistent vedoucího projektu

Hlavní úlohou asistenta vedoucího projektu a zařizovat veškeré komunikační, administrativní a věcné pokyny, na které vedoucí projektu sám nestačí. Musí být dostatečně odborný, aby mohl vedoucímu projektu dávat doporučení, případně kontrolo-

vat určité aspekty jeho práce a v případě nutnosti musí být schopný vedoucího projektu zastoupit.

Garant pro komunikaci

Garant pro komunikaci zajišťuje správnou komunikaci jak ve vertikální tak v horizontální komunikaci. Jeho úkolem je zajišťovat, aby informace, pokyny a požadavky putovaly do cíle co nejrychleji a nedocházelo při nich k nedorozumění. Také hlídá, zda jsou správně a věcně stanoveny kompetence a zodpovědnosti jednotlivých složek organizační struktury.

Právní konzultant

Jde o jednoho, nebo více odborníků na právní aspekty projektu. Hlídají, zda jsou sjednané smlouvy správně stanovené. Také hlídají, zda jsou jednotlivé úkony projektu v souladu se zákonem České republiky, vyhláškami a nařízeními státu a města, a dohlížejí na úkony projektu, zda splňují podmínky pro získání dotace z Evropské unie, dle pokynů od odborníků na žádosti dotací.

Ekonomický konzultant

Ekonomický konzultant, či skupina konzultantů mají na starosti ekonomickou a finanční stránku projektu. Odhadují ceny jednotlivých úkonů v přípravné fázi projektu, hlídají finanční toky města k dodavatelům a řeší případné sankce či pokuty, které by mohly vzniknout během projektu.

Odborník na dotace z EU

Je součástí týmu ekonomických konzultantů. Odpovídá za správné sestavení a formulování žádosti o dotaci od Evropské unie a hlídá, zda jsou podmínky pro získání dotace splňovány před, během i po dokončení projektu.

Účetní

Také se jedná o součást skupiny ekonomických konzultantů. Jde o zaměstnance, který zajišťuje účetní evidenci projektu včetně všech potřebných dokumentů.

Vedoucí realizace

Vedoucí realizace dohlíží na technické aspekty projektu. Odpovídá jak za administrativní zajištění projektu, jako je příprava parkovacích míst na aplikaci zvolené technologie, tak za technologické zajištění projektu, jako je dohled nad samotnou instalací objednaných technologií.

Manažer přípravy realizace

Je součástí týmu vedoucích realizace projektu. Jeho kompetence jsou stejné, jako výše uvedený popis.

Dohled dodavatelů

Také jde o součást týmu vedoucích realizace projektu. Tato složka již nemůže být interní. Je to pozice vyhrazená jen pro jednatele od dodavatelské společnosti. Osobně, nebo vzdáleně komunikuje s realizátory projektu a výrazně se podílí na přípravě a realizaci projektu.

Vedení budoucího provozu projektu

Po dokončení projektu a uvedení do provozu všech jeho funkcí je tento článek zodpovědný za uživatelské schopnosti s programy, aplikacemi a internetovými stránkami, které se s projektem pojí, a za dohled nad správnou funkčností projektu. Pokud by došlo k poškození některých částí projektu, nebo by určitý aspekt projektu nefungoval správně, informuje dodavatele o této závadě a dle správně stanovených smluv dojde k řešení problému.

5.4 Finanční zajištění projektu

Projekt dosahuje požadavků města Bruntál. Dle výpočtů budou náklady na projekt dosahovat částky 5 094 450 Kč. Jedná se o poloviční částku, než jaká je maximálně možná tak, aby ji Bruntál byl schopen i s dotací pokrýt.

Variabilní náklady pak dosahují roční částky 59 880 Kč.

I přes tato ekonomická zvýhodnění je pro město výhodné získat finanční podporu pro projekt takového rozsahu. Zdroje financování lze rozdělit na tyto tři části:

- Finanční podpora od sponzorů
- Rozpočet města
- Dotace z Evropské Unie

Potenciál těchto zdrojů financování je následně rozpracován.

5.4.1 Finanční podpora od sponzorů

Projekt pro podporu občanů, která bude pro ně poskytována zdarma, není atraktivní investice pro jakýkoliv podnik v soukromém sektoru. Není tedy pravděpodobné, že by město dostalo finanční podporu od firem či podniků ať už lokálních, nebo vzdálených. Tato varianta tedy může být zamítnuta.

5.4.2 Příjmy města Bruntál

Rozpočet města Bruntál je tvořen z příjmu a výdajů města. Je třeba, aby příjmy byly dostatečně vysoké na to, aby dokázali obsáhnout plnou cenu projektu, pro případ, že by dotace nebyla schválena, nebo by byla během zavádění projektu zrušena.

Příjem města se skládá zde dvou částí, a to Daňové příjmy a nedaňové příjmy.

Příjmy města Bruntál		
Celkový příjem	430 607 000	100%
Daňové příjmy	284 200 620	66%
Nedaňové příjmy	81 815 330	19%
Dotace	34 448 560	8%
Financování	25 836 420	6%
Kapitálové příjmy	4 306 070	1%

Tabulka 28: Příjmy města Bruntál (Zdroj: autor)

Z tabulky je vidět, že daňové příjmy tvoří nadpoloviční většinu příjmů města. A to konkrétně 66 %. Nedaňové příjmy jsou druhou největší položkou. Následují příjmy z dotací, financování a nejmenší příjmy jsou kapitálové.

5.4.2.1 Daňové příjmy

Daňové příjmy se dělí na následující položky:

Financování		
DPH	113680248	40%
DPFO - závislá sdílená část	56840124	20%
DPPO	48314105	17%
DPPO - placení obcí	19894043	7%
Daň z hazardních her	25836420	6%
Poplatky	17052037	6%
Daň z nemovitosti	8526019	3%
DPFO - zvláštní sazba	2842006	1%
DPFO - osoby SVČ	0	0%

Tabulka 29: Daňové příjmy (Zdroj: autor)

Největší složkou daňových příjmů je daň z přidané hodnoty. Ta tvoří celých 40 % všech daňových příjmů. Následují příjmy z daní z příjmu fyzických osob ze závislé činnosti, daň z příjmu právnických osob, a se sedmi procenty jej následuje příjem z daní z příjmu právnických osob placené obcí. Se šesti procenty jsou zde v příjmu zastoupeny poplatky a daň z hazardních her. Třetí nejmenší částkou příjmu je daň z nemovitosti následovaná daní z příjmu fyzických osob ve zvláštní sazbě. Daň

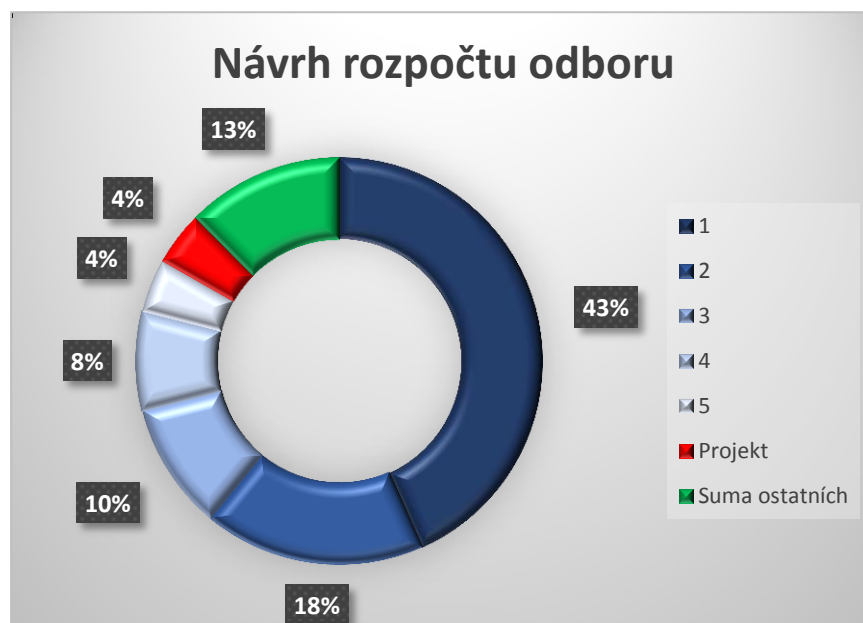
z příjmu fyzických osob samostatně výdělečně činných nepřináší městu žádný příjem.

5.4.3 Výdaje města Bruntál

Výdaje musí město předem plánovat s ohledem na strategický plán. Rozpočet výdajů města se skládá z jednorázových nákladů, jako je proplacení investice, a dlouhodobých nákladů, jako jsou například splátky, nebo dlouhodobé financování oprav. Město musí tyto výdaje podrobně plánovat, aby využila příjmy s maximální efektivností.

5.4.3.1 Celkový návrh rozpočtu pro dopravu

Pro představu, jak velká investice by byla zavedení parkovacího systému na určená místa touto diplomovou prací, byl vytvořen graf. Modře jsou v něm zaznačeny současné naplánované výdaje na celý rok 2018. Červeně je zaznačen výdaj na projekt chytrého parkování:



Graf 2: Návrh rozpočtu odboru (Zdroj: autor)

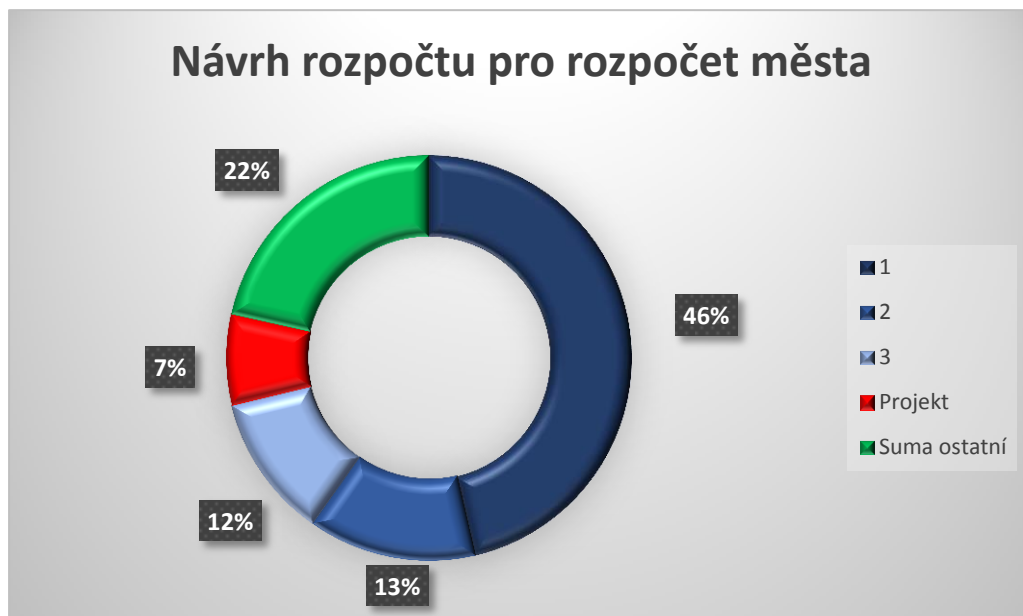
Jak je na grafu vidět, investice by se v porovnání se současnou situací řadila k páté největší. Čtyři projekty, které jej v současné době předhánějí, jsou MK celoplošné opravy, nad 20 m², druhý je oprava mostu Květná – Lidická, třetí investicí je dokončení realizace RPS Květná – II. Etapa. A třetí vyšší investicí je vybudování parkoviště u Petrína v severní části. Tento projekt je přibližně stejně nákladný, jako projekt chytrého parkování.

Projekt navrhovaný v této diplomové práci se tedy neřadí mezi nejnákladnější projekty pro město Bruntál, rozhodně se ale řadí mezi velmi významné. Město by při plá-

nování mělo náklady na projekt pečlivě promyslet v příštích plánováních strategie a rozpočtu města.

5.4.3.2 Skutečný návrh rozpočtu pro dopravu

V předešlém grafu, je zobrazen poměr všech výdajů nehledě na krytí z externích zdrojů. Je to porovnání všech investic, které město Bruntál v roce 2018 plánuje provést. Pokud by mělo město projekt celý financovat z vlastního rozpočtu, je třeba graf upravit na výdaje, které město platí z vlastních zdrojů v porovnání s celkovým investičním výdajem na projekt chytrého parkování:



Graf 3: Návrh rozpočtu pro rozpočet města (Zdroj: autor)

Z tohoto grafu je možné vyčíst, že se výše investice dostala na třetí nejvyšší výdaj pro město Bruntál. V budoucnosti tedy město bude schopné financovat investici z vlastních zdrojů, ale půjde o jednu z nejvýznamnějších investic.

5.4.4 Dotace z Evropské unie

Třetím navrhovaným zdrojem, který může částečně pokrýt náklady, je žádost na dotaci. V současné době není chytré parkování zahrnuto do cílů v klíčových oblastech Smart Cities, které Evropská unie podporuje dotacemi. V budoucnu však takový titul vypsán být může. V takovou dobu bude vhodné o dotaci požádat. Pro modelovou situaci procenta pokrytí nákladů a spolufinancování byla vytvořena tabulka s průměrnou hodnotou reálných plánů všech dotačních podpor investic a případů spolufinancování. Tato tabulka je zjednodušená pro názornost. Její originální podoba je k nalezení v příloze pod názvem výdaje na dopravu 1 a Výdaje na dopravu 2. Pro přehlednost byly přidány pořadová čísla, která odpovídají originálnímu číslování z původní tabulky.

Pořadové číslo	Návrh rozpočtu odboru	Návrh rozpočtu pro RM	Nevykryto návrhem rozpočtu	Procento dotační podpory
1)	100		100	100%
2)	12000	8006	3994	33%
5)	1000	600	400	40%
6)	600	100	500	83%
11)	500	400	100	20%
12)	300		300	100%
13)	600		600	100%
17)	5100	2600	2500	49%
24)	21700	4000	17700	82%
26)	50	40	10	20%
27)	50	40	10	20%
28)	3250	880	2370	73%
31)	500	200	300	60%
33)	1000	480	520	52%
34)	150		150	100%
36)	150		150	100%
Průměrná hodnota dotační podpory				65%

Tabulka 30: Průměrná hodnota dotační podpory (Zdroj: autor)

Z tabulky vyplývá, že průměrná hodnota dotační podpory je 65 %. Pokud provedeme simulaci, kdy investici na chytré parkování rozdělíme na 65 % financování z dotací Evropské unie a 45 % financování z vlastních zdrojů, pak vytvořené grafy ukáží následující skutečnosti.

5.4.4.1 Skutečný návrh rozpočtu pro dopravu po uznání dotace na 65 %

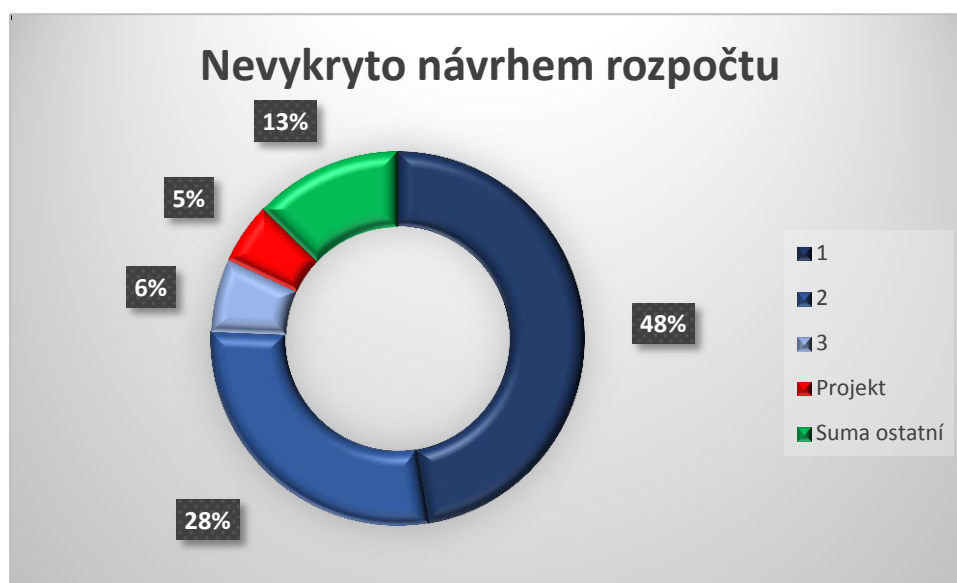
Pokud započteme simulovanou dotaci v hodnotě 65 %, pak zbylých 45 % investice, kterou bud město Bruntál platit z vlastního rozpočtu, je v hodnotě 1 808 000 Kč. V takovém případě je skutečnost následující:



Tabulka 31: Návrh rozpočtu pro rozpočet města – dotace (Zdroj: autor)

Po započtení simulované dotace, se celkový vlastní náklad z rozpočtu města Bruntál stal až šestým největším v porovnání se současně navrhovaným rozpočtovým plánem. Investice již není tak zatěžující, přesto že se stále ještě řadí mezi významnější. Vzhledem k rozsahu projektu a k efektu, který projekt přinese, jde o velmi výhodný stav.

5.4.4.2 Míra finanční podpory z dotace Evropské unie



Tabulka 32: Nevykryto návrhem rozpočtu – dotace (Zdroj: autor)

Hodnota podpory dotace v poměrné částce 65 % je 3 286 000 Kč. Tato hodnota představuje pro město značnou nákladovou úlevu. V poměru s ostatními finančními podporami z cizích zdrojů a finančních výpomocí vypadá simulovaná situace takto:

V takovémto případě, by se hodnota podpory z Evropské unie řadila mezi tři největší podpory z externích zdrojů. Vliv dotace by byl tedy velmi významný.

5.5 Časové zhodnocení projektové fáze

Projektová fáze se skládá ze tří částí.

1. Informace pro veřejnost o technických pracích na parkovacích místech. Tato etapa bude dva týdny před zahájením projektu.
2. Instalace parkovacích čidel a světelných cedulí
3. Zprovoznění webových stránek poskytující informace o chytrém parkování.
V den ukončení projektu

Tato kapitola se tedy zaměří na vypočítání času potřebného pro instalaci parkovacích senzorů.

5.5.1 Výpočet doby instalace parkovacích senzorů

Pomocí matematických a odhadových metod, můžeme určit dobu instalace parkovacích míst takto:

- Doba instalace jednoho místa: 30 min
- Doba čistého času za den pro instalaci čidel: 5 h
- Počet týmů instalujících čidla: 1
- Počet nainstalovaných čidel za den: 10
- Počet nainstalovaných čidel za týden: 50
- Počet týdnů pro nepřetržitý provoz: 16
- Počet týdnů započtených pro rezervu: 2
- Upravený počet týdnů: 18
- Počet měsíců: 4,5

V tomto výpočtu se blížíme nejvíce realistickému odhadu času potřebnému pro instalaci čidel pro chytré parkování. V této simulaci se počítá s týmem pracovníků, který v určitou chvíli instaluje pouze jedno čidlo, a teprve po dokončení tohoto čidla jdou instalovat čidlo druhé. Jde o nejdelší časovou variantu, se kterou je také nutno počítat. S každým dalším týmem schopným instalace se čas poměrově zkracuje.

Doba čistého času za den je zde určena na pouhých 5 hodin. Tato hodnota vznikla tak, že se od 8 hodin odečetl čas na oběd, svačinu a běžné občasně prostoje, tím se získá realističtější pohled na výsledek. Týden je počítaný na 5 pracovních dnů a počet týdnů započtených pro rezervu je zde kvůli případným svátkům, možným prostojům či přestávkám v aplikaci z různých dalších důvodů.

Po výpočtu jsme došli k výpočtu čtyř a půl měsíce. Tak dlouho bude trvat nejdelší varianta času pro instalaci.

Pro porovnání je níže vytvořená simulace pro tým o pěti pracovních týmech.

- Doba instalace jednoho místa: 30 min
- Doba čistého času za den pro instalaci čidel: 5 h
- Počet týmů instalujících čidla: 5
- Počet nainstalovaných čidel za den: 50
- Počet nainstalovaných čidel za týden: 250
- Počet týdnů pro nepřetržitý provoz: 4
- Počet týdnů započtených pro rezervu: 1
- Upravený počet týdnů: 5
- Počet měsíců: 1,25

V tomto případě byl zvolen počet týdnů pro rezervu pouze jeden, protože ve škále 4 týdnů určených pro nepřetržitý provoz není velký prostor pro větší proluky a nasčítání volných dnů a dnů s očekávanými prostoji. Tím se doba instalace z původních osmnácti týdnů zmenšila na pouhých 5 týdnů.

Obě tyto varianty času budou zohledněny v celkovém časovém plánu.

5.5.2 Doba instalace světelných cedulí

Bruntál bude poptávat, dle schématu uvedeném výše, dvanáct světelných cedulí. Dopravních značek bude ale jen čtyři. Dodavatelská firma dané značky zhotoví, připraví na přenos, dopraví na dané místo v Bruntále, a zde proběhne instalace podobná pořízení nové dopravní značky. Instalace tedy může trvat nanejvýš jeden den na jednu skupinu světelných cedulí. S počtem všech světelných cedulí, zabere instalace všech světelných cedulí pouhé 4 dny

5.6 Popis projektu a jeho aktivit a etap

Poté, co byla vyhodnocena technologie pro zavedení chytrého parkování v Bruntále, je třeba popsat samotný projekt, který zahrnuje přípravu, instalaci technologie na parkovací místa, sběr dat a postupné rozšiřování. Podrobnější specifikace projektu jsou uvedeny níže.

5.6.1 Hlavní aktivity projektu

Hlavní fáze projektu lze rozčlenit do následujících jednotlivých kroků

1. Předprojektová fáze
 - a. Vytvořit projektový tým
 - b. Vytvořit studii proveditelnosti a case study
 - c. Zhodnotit možnosti Bruntálu na realizaci projektu
 - d. Zkontaktovat dodavatele projektu
 - e. Podepsání smluv o spolupráci
 - f. Zanést projekt do strategických dokumentů města Bruntál
 - g. Podat žádost o dotaci z Evropské unie
 - h. Vývoj webu a chytrých aplikací
 - i. Zaškolení vedení města a příslušných organizačních jednotek v používání interního systému parkování
2. Projektová část
 - a. Předběžné upozornění obyvatel na blížící se stavební práce na daných parkovištích v dostatečném předstihu
 - b. V den technických prací zanést čidla, nainstalovat světelné cedule
 - c. Zprovoznit příslušný web a chytrou aplikaci
3. Po projektová část
 - a. Vyhodnocení projektu
 - b. Sběr dat z parkování
 - c. Kontrola efektivity projektu
 - d. Oprava nedostatků

4. Následující výzkum
 - a. Vyhodnocování nasbíraných dat
 - b. Rozšiřování systému dle potřeby

Podrobnější popis těchto částí projektu je popsán níže.

5.6.2 Popis etap projektu

Zde jsou jednotlivé kroky popsány tak, aby každý krok byl vysvětlen.

5.6.2.1 Předprojektová fáze

Vytvořit projektový tým

Bude vhodné vytvořit takovýto tým z odborníků. Měli by do něj být přizváni zástupci vedení města, kteří mají odborné znalosti této části Bruntálu, odborníci na dopravní infrastrukturu v Bruntále a odborníci na technické specifikace projektu.

Vytvořit studii proveditelnosti a case study

Tato diplomová práce slouží jako case study v současné době. Rozhodne-li se město pro takovouto investici až v budoucích letech, bude třeba provést novou case study pro zohlednění aktuálních nabídek na trhu a trendů v technologiích ohledně chytrého parkování.

Pro současné období může jako podklad pro case study posloužit tato diplomová práce.

Zhodnotit možnosti Bruntálu na realizaci projektu

Po vytvoření case study je třeba zhodnotit vedením města, zda nejlepší varianta je pro město finančně dostupná, realizovatelná a zda bude mít investice dostatečný přínos. Také je dobré zhodnotit, na který časový úsek by bylo pro město nejlepší projekt zavádět.

V současné

Zkontaktovat dodavatele projektu

Ve chvíli, kdy má vedení města jasnou představu o dodavateli, nebo skupině dodavatelů, je třeba je včas kontaktovat a dohodnout nejvýhodnější podmínky a nabídku na dodání potřebných technologií.

Návrh implementace projektu

Společně v komunikaci s dodavatelem je třeba vytvořit projektový plán, kde budou popsány jednotlivé kroky instalace technologie, zásahů do dopravní infrastruktury a podrobné dohodnutí podpory ze strany dodavatelů a pracovních úkonů realizovaných městem.

Podepsání smluv o spolupráci

Ve chvíli, kdy je konkrétní plán realizace projektu vytvořen, podmínky spolupráce dohodnuty a ceny jednotlivých úkonů poskytované dodavatelem jsou vyhovující pro obě strany, je třeba podepsat smlouvy pro stvrzení podmínek dodávaných technologií a služeb. V praxi toto období trvá v řádu i několika týdnů, proto je dobré i tento krok dobře naplánovat.

Zanést projekt do strategických dokumentů města Bruntál

Poté, co jsou výdaje na projekt projednány, propočítány a schváleny, a poté co jsou jednotliví dodavatelé kontaktováni a smlouvy podepsány, jsou známy přesné částky výdajů na projekt, jak dílčí, tak celkové. Tyto informace se nyní mohou zanést v přesných údajích a částkách do rozpočtového plánu města a zaznamenat do strategických plánů města Bruntál tak, ať je využit potenciál projektu a projekt by byl stále realizovatelný.

Podat žádost o dotaci z Evropské unie

Během těchto etap by měl tým, zodpovědný za zhotovení žádosti o dotaci z Evropské unie, vypracovat takovouto žádost na podkladech přesných částek a podrobných plánů realizace projektu.

Vývoj webu a chytrých aplikací

Ve chvíli, kdy bude projekt spuštěn, musí být vyškolení pracovníci a zaměstnanci připraveni s aplikacemi zacházet a pracovat s nimi. To znamená, že web a aplikace musí být vyvinuta a plně funkční v den dokončení projektu. Musí tedy docházet k vývoji před a během samotné aplikace čidel chytrého parkování. S vývojem by se tedy mělo začít co nejdříve.

Zaškolení vedení města a příslušných organizačních jednotek v používání interního systému parkování

Firma zpracovávající aplikaci a intranet pro chytré parkování, by měla zaškolit zaměstnance a analytiku v tom, jak zacházet s informacemi a funkcemi. Toto školení se týká jen zainteresovaných osob, ale můžou se účastnit i ti, kteří s programem do styku pouze přijít chtějí. Zde záleží na možnostech města a smluvních podmínkách pro školení.

Takovéto školení by mělo projít minimálně dvěma etapami.

- Předběžné školení: to nastíní funkce a možnosti používání webu a aplikace, které teprve vzniknou a jsou v procesu tvoření.
- Řádné školení: školení na už hotový produkt, který je plně funkční.

5.6.2.2 Projektová část

Předběžné upozornění obyvatel na blížící se stavební práce na daných parkovištích v dostatečném předstihu.

Informování místních obyvatel o chytajícím se projektu je důležité. Místní obyvatelé jsou cílovou skupinou celého projektu a proto je dobré je informovat o tom, co jim projekt může přinést a jaké služby poskytovat.

Informace o projektu by měly být vyvěšeny na stránkách města, městské vývěsce a případně zvážit i širší osvětu, jako například tabule s informacemi na náměstí.

Samotný vliv a efekt projektu, který je třeba rozšířit mezi co největší počet obyvatel, aby výhody mohli využívat, není jedinou podstatnou informací. Důležité je hlavně obyvatele celého města informovat o chytajících se stavebních pracích na vozovce a parkovacích místech. Je tedy vhodné s dostatečným předstihem položit dopravní značky informující o nemožnosti parkovat na daných parkovacích místech v době výstavby. Občané tak budou vědět od kterého data, po které datum nebudou moci parkovat na určených parkovacích místech.

V den technických prací zanést čidla, nainstalovat světelné cedule.

Tento proces se bude řídit podrobně naplánovaným plánem. Ten bude určovat, které parkovací místa v které dny budou osazovány parkovacími čidly. Stejně bude vypadat postup při instalaci světelných cedulí. Vše bude dozorováno projektovým týmem města.

Zprovoznit příslušný web a chytrou aplikaci.

V den, kdy budou čidla položena, světelné tabule budou nainstalována a celý systém bude zprovozněn, bude vhodná doba na zpřístupnění webu. Město samo si může určit, zda po určitou dobu bude dané informace získávat pouze soukromě pro ladění celého systému, nebo je od prvních dnů poskytne již veřejně.

V tento den dochází ke sběru prvních statistických údajů o parkování na určených místech a projekt se dá považovat za dokončený.

5.6.2.3 Po projektová část

Vyhodnocení projektu.

Po dokončení projektu bude docházet ke komunikaci mezi městem a dodavatelem parkovacího systému. Cílem bude sledování poruchovosti, funkčnosti a přesnosti čidel. Také správnost funkce světelných cedulí a softwarových aplikací. Stejně tak se bude hledět na funkčnost webových stránek a intranetu, poskytovaným dodavatelem.

Sběr dat z parkování.

Několik měsíců po zhotovení projektu bude město sbírat data o parkování. Také může shromažďovat informace o spokojenosti obyvatel s parkovacími systémy.

Kontrola efektivity projektu.

Jak bylo řečeno výše, cílem města Bruntál bylo splnit indikátory. Tyto indikátory jsou uvedeny v podkapitole Požadavky města na řešení dopravní situace. Dle těchto indikátorů se bude postupovat při hodnocení efektivity projektu.

Město bude tedy sledovat, zda jsou tyto indikátory správně naplňovány a bude hodnotit, nakolik jsou tyto požadavky splňovány. Také bude sledovat, zda plnění těchto indikátorů přináší požadovaný efekt ve zlepšení dopravy a parkovací situace v Bruntále.

Oprava nedostatků.

Během celého po projektového procesu se budou opravovat chyby a nedostatky v souladu se stanovením ve smlouvách.

5.6.2.4 Následující výzkum

Vyhodnocování nasbíraných dat.

Čidla budou sloužit ke sběru dat o parkování a dopravní situaci v dané části Bruntálu. Čím delší, bude časový horizont sbírání dat, tím přesnější budou statistické údaje o parkování, možnosti predikce parkování, reakce města z hlediska městského rozvoje v závislosti na dopravní situaci a také bude možné pozorovat změny a odchylky v parkování v závislosti na různých akcích. Také je zde lepší možnost historického srovnání údajů.

Rozšiřování systému dle potřeby.

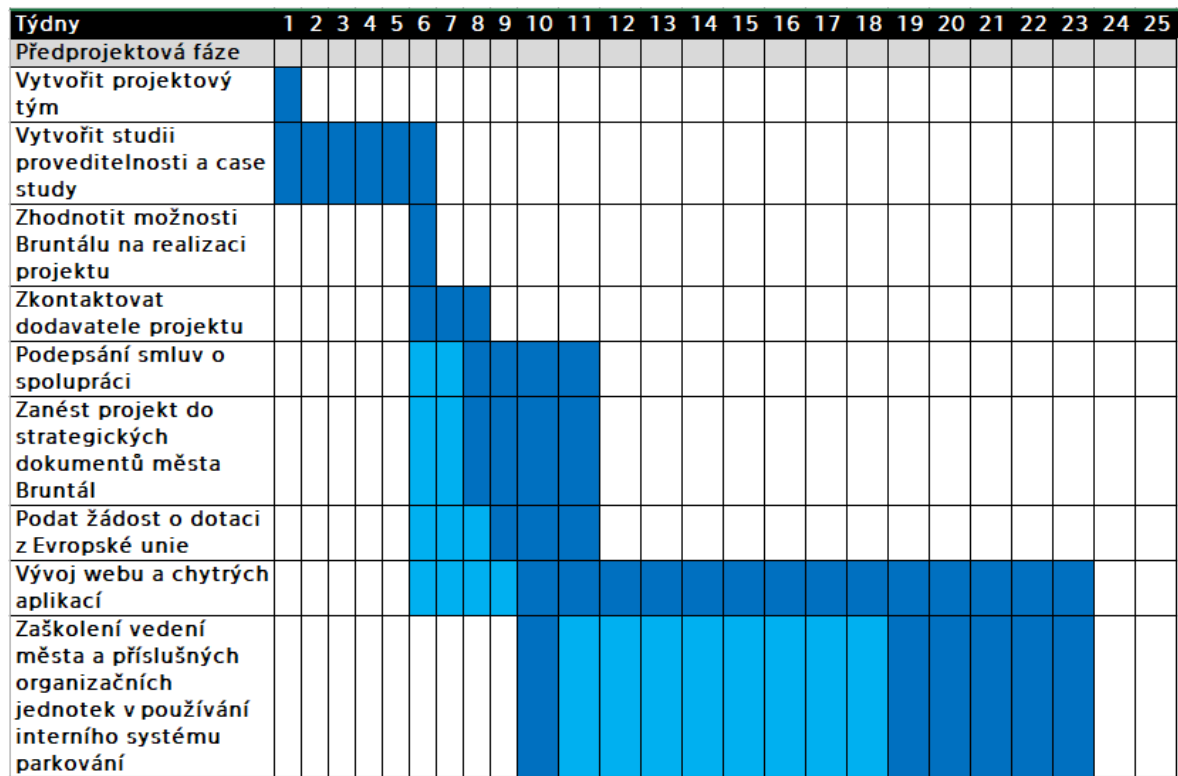
V následujících letech bude mít město Bruntál možnost systém chytrého parkování ještě rozšiřovat. Buď osazením parkovacích míst v jiné části města Bruntál stejnou technologií, nebo současnou technologii rozvíjet podle možností nabízených dodavatelem. Také je možné rozšiřovat informace na webu a v aplikaci a tím zkvalitňovat služby poskytované občanům města.

5.6.3 Ganttův diagram

Ganttův diagram zobrazuje činnosti zasazené do časových jednotek. V tomto případě se jedná o úkony popsané ve fázích projektu. V následujících případech jsou úkony zaznačené modrou barvou. Tmavě modrá barva ukazuje výskyt činnosti a dobu jejího pravděpodobného trvání. Světle modrá pak naznačuje nižší pravděpodobnost, že se zde tato činnost bude nacházet, ovšem možnost tu je, proto je dobré s ní počítat.

5.6.3.1 Ganttův diagram předprojektové fáze

V následujícím diagramu je zobrazen časový proces předprojektové fáze.



Obrázek 29: Ganttův diagram, předprojektová fáze (Zdroj: autor)

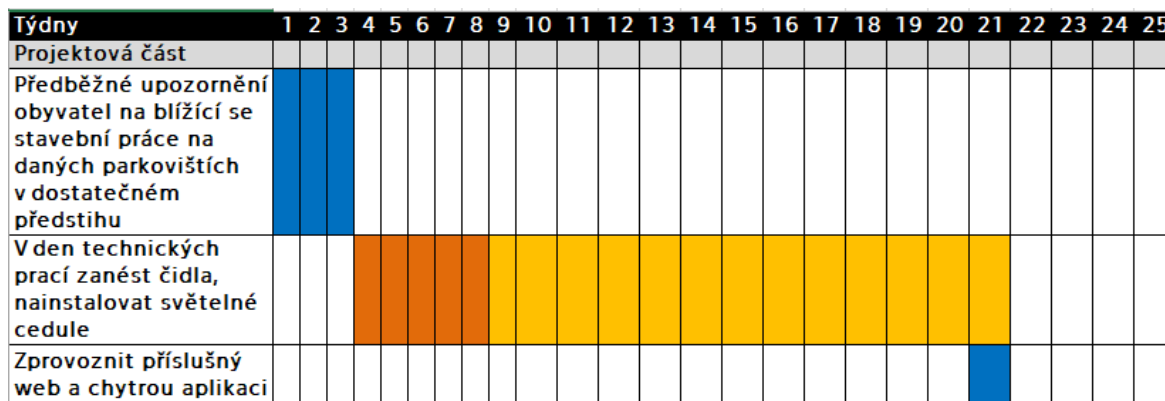
Zde můžeme vidět, že vytvoření projektového týmu dochází na úplném počátku. Studie proveditelnosti je vytvořena během dvou měsíců za přispění týmu odborníků.

Zhodnocení možností Bruntálu na realizaci projektu trvá relativně krátkou dobu, stejně jako informace pro obyvatele.

Delší dobu pak trvá podepisování smluv. Důvody pro tento časový jev jsou popsány výše, jde o zdlouhavější proces. Paralelně a v závislosti na těchto podpisech se také vyvíjí také zanesení projektu do strategických dokumentů a zpracovávání žádosti o dotaci. Závislý na podpisech je také vývoj webu a chytrých aplikací. V době, kdy se web a aplikace začnou vyvíjet, s určitostí dojde k prvotnímu školení osob, které s intranetem a webovými stránkami budou zacházet. S vyšší pravděpodobností dojde k hlavnímu školení, až za tři měsíce. Od školení prvního. To ovšem bude záležet na smluvních podmínkách a možnostech dodavatele.

5.6.3.2 Ganttův diagram projektové části

Následuje další fáze projektu, a to je projektová část:



Obrázek 30: Ganttův diagram, projektová část (Zdroj: autor)

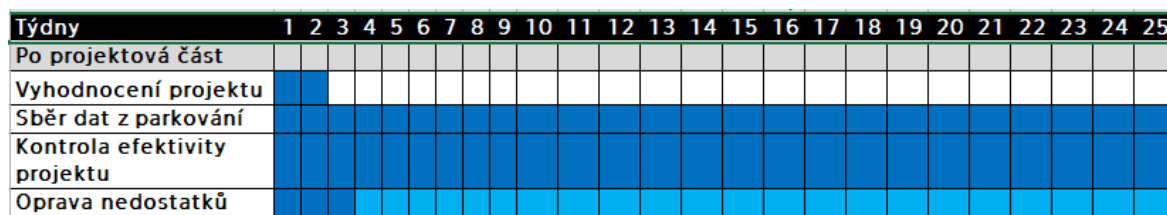
Tato část se skládá ze tří složek. První se uskuteční tři týdny před začátkem projektu. Jde o informaci o stavebních činnostech a uzavření parkovacích míst. Druhá část je samotná instalace. Ta je zaznačena oranžově. Tmavě červenou je zaznačen čas potřebný pro instalaci parkovacích čidel v případě pěti týmů pro instalaci. Světle oranžovou je označen časový úsek zahrnující i tmavě oranžovou. Tento celkový časový úsek demonstruje dobu, po kterou se budou parkovací čidla instalovat v případě jediného týmu instalujícího čidla po celém vybraném úseku města.

Instalace světelných cedulí je otázkou několika dní, proto je tato činnost zahrnuta do jednoho diagramového pole.

Třetí činnost je jednorázová. Ke zpřístupnění webu a aplikace dojde hned po dokončení kompletní instalace čidel, komplementů a světelných cedulí.

5.6.3.3 Ganttův diagram po projektové části

Tato část je tvořena čtyřmi činnostmi. Jejich časové schéma vypadá následovně.



Obrázek 31: Ganttův diagram, po projektové části (Zdroj: autor)

První část potrvá nanejvýš dva týdny, a to bude vyhodnocení projektu. Následující tři činnosti se nedají přesně definovat konečným týdnem. Jejich působení je dlouhodobé. Sběr dat je činnost, ke které bude docházet od začátku projektu po dlouhou řadu let, podle plánu projektu, stejně tak se bude kontrolovat efektivita projektu tak dlouho, dokud bude projekt života schopný.

K opravám nedostatků systému bude docházet pokaždé, když se nedostatek vyskytne, ale s nevyšší pravděpodobností bude tato činnost potřebná v prvních třech týdnech po dokončení projektu. Proto je zbytek označen světle modrou barvou.

5.7 Hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu

Tato část již byla výše stručně zmiňována v souvislosti s etapami projektu. Zde se ovšem zkonkretizuje proces hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu.

Pro názornost zde jsou znovu uvedeny požadavky města Bruntál, které od technologie chytrého parkování požaduje. K nim je však přidán popis konkretizující měření efektivity projektu:

- Zvýší efektivitu využívání dosavadních parkovacích míst.

Efektivita využívání parkovacích míst se zvýší na 100 %. Čím více se přiblíží maximálnímu využití parkovacích míst, tím efektivnější projektové řešení bylo.

- Podá řidičům informaci o počtu volných parkovacích míst na daných úsecích.

Tato informace je řidičům dostupná.

- Podá řidičům informaci o tom, kde přesně se volné parkovací místo nachází v reálném čase.

Tato informace je řidičům dostupná.

- Podá řidičům informaci, v jaký čas na kterém místě mohou s určitou pravděpodobností zaparkovat, či naopak, která místa budou v danou chvíli nevytíženější.

Tato informace je řidičům dostupná.

- Informace o dopravní situaci na sledovaných parkovištích budou volně dostupné pro kteréhokoliv řidiče, a to formou dopravních světelných cedulí, webových stránek a chytrých aplikací do mobilních telefonů.

Tato informace je řidičům dostupná ze všech popsaných médií.

- Systém bude sloužit pro město jako sběr dat o zatíženosti parkování jednotlivých sledovaných míst.

Tato informace je pro město dostupná.

- Systém nabídne predikci obsazenosti a zatíženosti parkovacích míst. Tuto informaci bude využívat i vedení města pro další strategické plánování města.

Tato informace je pro město dostupná.

- Systém bude nabízet informace o technickém stavu samotného hardwaru pro chytré parkování.

Tato informace je dostupná městu, případně je dostupná také dodavatelům technologie.

- Systém bude umožňovat další rozšíření možností chytrého parkování.

Tato možnost je reálná a dostupná.

- Chytré parkování bude soběstačná investice, která bude pro občany vykonávána zdarma.

Chytré parkování je pro občany vykonáváno zdarma.

- Projekt bude finančně dostupný a efektivní pro město.

Náklady, plynoucí z projektu nepřekračují plánovanou výši a tato výše je pro město dostupná.

- Uživatelé budou s konečným stavem spokojeni.

Informace pro obyvatele jsou srozumitelné, jednoduché a média motivují uživatele využívat služeb chytrého parkování. To se projeví rostoucí návštěvností webových stránek, rostoucím počtem stažení aplikace, kladné recenze na portálu aplikace a zvýraznění efektu chytrého parkování tím, že tyto informace jsou využívány dostatečným počtem lidí.

- Projekt nebude časově neúměrně náročný.

Projekt byl zhotoven podle stanoveného časového plánu.

- Efektem projektu bude snížení zátěže na životní prostředí.

Bude detekován procentní zlepšení ovzduší a snížení hluku na ulicích způsobující bloudící řidiči.

Jsou-li výše uvedené podmínky splněny, pak je projekt maximálně efektivní a udržitelný.

5.8 Analýza a řízení rizik

Projekt je soubor činností, které jsou závislé jedna na druhé a kde je výrazným faktorem komunikace mezi lidmi. Nákladovost projektu ovlivňují nejrůznější vlivy, od neplánovaných změn podmínek projektu, jako je nepřesné vyhodnocení velikosti imitace dlažby, do které se bude parkovací čidlo vkládat, až po neplánované změny počasí. Všechny jevy, které jsou nejisté a mají nepříznivý vliv, negativně ovlivní výsledek. Takto můžeme nahlížet na riziko.

5.8.1 Identifikace rizik projektu

Projekt chytrého parkování pro město Bruntál nese následující rizika:

1. Projektový tým nebude dostatečně odborný pro kvalitní zpracování a návrh procesu projektu.
2. Studie proveditelnosti, kterou vytvoří na základě aktuální situace, bude vykazovat výrazné odchylky v důsledku nesprávného pohledu na aspekty projektu.
To sníží kvalitu efektivity projektu.
3. Nedostatečná definice projektu zaneseného do strategických plánů projektu.
Taková může způsobit zmatek a nepřesnosti při plnění projektu.
4. V důsledku nesprávného pohledu na projekt dojde k nesprávnému sestavení vyhrazené rozpočtové části.
5. Žádost o dotaci z EU bude zamítnuta.
Bruntál tak bude muset projekt kompletně financovat z vlastních zdrojů.
6. Umělé dlažební kostky s čidly nebudou pasovat do parkovacích míst.
To zdrží celý projekt.
7. Při hloubení děr pro vložení čidla dojde ke komplikacím s podložím.
To povede ke zdržení projektu.
8. V důsledku nekvalitního zapuštění a zajištění parkovacího senzoru dojde k významnějším nerovnostem na parkovacích místech.
To sníží efektivitu projektu.
9. Prostoje v instalaci parkovacích senzorů kvůli špatnému počasí.
10. Nesprávná funkčnost senzorů.
To povede k výraznému snížení efektivity projektu.
11. Web anebo aplikace nefungují správně, nebo nepodávají přehledné informace uživatelům a vedení města.
12. Sběr dat z parkování bude zkreslený opožděným zjištěním špatné funkčnosti čidel, či systému.

Pro přehlednost bylo každému riziku přiděleno pořadové číslo. Toto číslo bude použito do analýzy rizik.

5.8.2 Analýza rizik

Pro analýzu rizik bude použita matice pravděpodobnosti a dopadu rizik. Tím se vymezí významná rizika a vyčlení se od rizik méně významných.

Vysoká p.				
Vyšší p.			10; 12;	
Nižší p.	8		5; 9; 11;	4
Nízká p.		6		1; 2; 3
	Malý dopad	Menší dopad	Větší dopad	Velký dopad

Tabulka 33: Analýza rizik (Zdroj: autor)

Po vyhodnocení základního výčtu rizik vyplývá, že nízké riziko představují body 1, 2, 3, 6 a 8. Ve všech případech jde o nízkou pravděpodobnost výskytu tohoto rizika. Přesto by se měla věnovat větší pozornost bodům 1, 2 a 3. Pokud by nastala situace, kdy by projektový tým nevyhovoval, mohlo by to ovlivnit celý projekt.

Do středního významu rizika spadají body 4, 5, 9 a 11. Body 4 a 5 se týkají financování projektu. Pravděpodobnost nesprávného určení rozpočtu, nebo zamítnutí žádosti o dotace je nízká, ale možná. Vliv na projekt to bude mít podstatný, proto je třeba, aby se město na tyto body zaměřilo. Zvláštní péči by mělo věnovat sestavení rozpočtu, protože má na celý projekt stěžejní vliv.

Body 9 a 11 se týkají projektových prací a samotného provozu projektu. Počasí se nedá nikdy dobře naplánovat v horizontu několika měsíců. Proto je třeba tento jev sledovat průběžně během instalace čidel a reagovat na počasí flexibilně. Bod 11 ukazuje význam správné funkce webu, aplikace a získaných informací z nich. Informace pro občany a rezidenty o počtu parkovacích míst je stěžejním cílem celého projektu. Proto je jeho význam tak silný.

Za nejvyšší rizika byly označeny dvě. Bod 10 a bod 12. Bod 10 se zaměřuje na funkci senzorů. Sensory jsou jádrem celého projektu, a pokud nebudou správně fungovat, celý projekt by šel označit za neefektivní. Vyšší pravděpodobnost jim byla přiřazena kvůli prvním dnům realizace. V Ganttově diagramu je patrné, že první tři týdny bude

docházet k opravám. Je totiž velmi možné, že při startu užívání služeb z projektu, dojde k poruchám a chybám, které se budou ladit během času. Zpočátku bude tedy toto riziko pravděpodobné, s časem se však bude snižovat. Bod 12 s tímto jevem souvisí. Čím více chyb bude muset být opraveno, tím nižší vypovídací hodnotu budou čidla mít, proto je dobré zaměřit se na správnost jejich funkce co nejdříve a velmi pečlivě kontrolovat čidla v pravidelných preventivních intervalech.

5.8.3 Ošetření rizik

V této kapitole bude rozebrán způsob, jakým budou jednotlivá rizika ošetřena. Pro lepší názornost bude jejich pořadí upraveno od nejvyššího rizika po nejnižší hrozby.

- Nesprávná funkčnost senzorů. To povede k výraznému snížení efektivity projektu.

Jde o jeden z nejdůležitějších vlastností projektu. Je třeba, aby senzory fungovali co nejlépe a to co nejdříve. Tato skutečnost se dá zajistit tak, že si město zvolí kvalitního dodavatele, vybere si dodavatele s bohatými zkušenostmi a funkci čidel zabezpečí smlouvou, která bude čidla chránit záruční lhůtou. Dodavatel tak bude schopný v rychlém čase čidlo vyměnit za nové za přijatelných smluvních podmínek.

- Sběr dat z parkování bude zkreslený opožděným zjištěním špatné funkčnosti čidel, či systému.

I tento bod je velmi významným dopadem na celý projekt. Tomuto se dá předejít pravidelnými kontrolami, adekvátní údržbou a smluvními podmínkami, jak již bylo uvedeno výše. Díky pravidelným prohlídkám se může co nejdříve přijít na špatný stav senzoru, který tuto vadu sám nenahlásil. Tím se zamezí zkreslení údajů.

- V důsledku nesprávného pohledu na projekt dojde k nesprávnému sestavení vyhrazené rozpočtové části.

Aby se zabránilo této skutečnosti, musí být sestaven dobrý a kvalitní projektový tým složený z adekvátních odborníků. Tehdy bude zaručeno, že rozpočet bude složen realisticky a správně. Pokud by přece jen došlo k jeho zkreslenému sestavení a návrh by neodpovídal realitě, je třeba co nejdříve rozpočet přepracovat a navrhnout nový s vyšší pravděpodobností úspěchu.

- Žádost o dotaci z EU bude zamítnuta, Bruntál tak bude muset projekt kompletně financovat z vlastních zdrojů.

Tomuto riziku se dá předejít pouze tak, že žádost bude tvořit a konzultovat s týmem odborníků, či odborná skupina lidí. Pokud by se přece jen stalo, že Evropská unie financování zamítne, Bruntál musí být připraven celý projekt profinancovat z vlastního rozpočtu.

- Prostoje v instalaci parkovacích senzorů kvůli špatnému počasí.

Jak již bylo řečeno, počasí se velmi špatně odhaduje a predikuje do budoucnosti v rámci několika měsíců. Nejlepší způsob, jak toto riziko omezit, je sledovat počasí v nejbližších dnech a v případě nutnosti reagovat na nejpravděpodobnější změny počasí. Ale toto riziko se nikdy úplně ošetřit nedá.

- Web anebo aplikace nefungují správně, nebo nepodávají přehledné informace uživatelům a vedení města.

Je třeba, aby město Bruntál důkladně komunikovalo své požadavky na software. Tyto požadavky zachytit ve smlouvě a ošetřit je sankčními podmínkami v případě nesplnění funkcí, a zárukou.

- Projektový tým nebude dostatečně odborný pro kvalitní zpracování a návrh procesu projektu.

Sestavení projektového týmu je stěžejní pro efektivitu a úspěšnost celého projektu, proto se řadí k rizikům se silným dopadem. Možnost výskytu tohoto projevení je však nízká, protože Bruntál má již bohaté zkušenosti s projekty, ať už silničními, nebo jinými. Pro ošetření rizika je tedy třeba vytvořit tým lidí, který má dostatečné zkušenosti s tématem.

- Studie proveditelnosti, kterou vytvoří na základě aktuální situace, bude vykazovat výrazné odchylky v důsledku nesprávného pohledu na aspekty projektu.

Odchylky ve studii proveditelnosti mohou být způsobeny právě neodborností projektového týmu. Pro ošetření tohoto rizika je začlenit do týmu přímo či nepřímo všechny odborné názory od lidí, kteří mají zkušenosti, a to interně i externě. To zamezí odchylkám. Kdyby došlo k takovéto situaci, mělo by to velký dopad na celý projekt. Tehdy by bylo třeba zvážit, zda vůbec dále v projektu pokračovat a pokud ano, bude třeba vytvořit nové dokumenty související s postupem projektu tak, aby všechny odchylky byly co nejlépe ošetřeny.

- Nedostatečná definice projektu zaneseného do strategických plánů projektu. Taková může způsobit zmatek a nepřesnosti při plnění projektu.

Pro zamezení nesprávně definovaných úkonů nebo neúplného stanovení kompetencí, je třeba kontrola těchto dokumentů projektovým týmem, při opětovné konzultaci strategických plánů. Dále, pro kvalitnější zpracování je třeba kontrola také z externích zdrojů, například odborníci z jiných měst, které s uvedeným tématem mají bohaté zkušenosti. Pokud dojde k takovým situacím během plnění projektu, je třeba nedostatečná místa znovu definovat a co nejrychleji napravit nedostatky tak, aby projekt mohl dále postupovat bez zbytečných zmatků a nedorozumění.

- Umělé dlažební kostky s čidly nebudou pasovat do parkovacích míst, což zdrží celý projekt.

Aby nedošlo k těmto technickým chybám při výrobě dlažebních kapslí pro čidla, je třeba správně a s přesností komunikovat požadavky, rozměry a vlastnosti podloží parkovacích míst. Tehdy se k dodavateli dostanou správné informace potřebné pro co nejlepší produkt. Pokud však taková situace nastane, je dobré mít tuto skutečnost smluvně ošetřenou sankcemi, které vykompenzují časové ztráty.

- V důsledku nekvalitního zapuštění a zajištění parkovacího senzoru dojde k významnějším nerovnostem na parkovacích místech. To sníží efektivitu projektu.

Dodavatel musí zajistit, aby k takové nerovnosti na parkovacích místech nedocházelo. Pokud by se však stalo, že by v důsledku různých okolností došlo ke vzniku nerovnosti, je třeba, aby se o tom vedení projektového týmu dozvědělo co nejdříve. Tato skutečnost se pak bude řešit včas. Je proto třeba i tento jev ošetřit smluvními podmínkami a případně sankcemi při nalezení takové chyby při zprovoznění projektu.

5.9 Vliv projektu na životní prostředí

Bude-li projekt úspěšný, jeho efektem bude snížení dopravní zátěže v ulicích se zavedeným chytrým parkováním. Řidiči si budou volit, zda chtějí do těchto míst jet a pokud se rozhodnou, že zde pojedou, doba hledání parkovacího místa bude mnohem nižší, než před zahájením projektu.

To bude mít za následek méně aut hledajících parkovací místa a mnohem nižší emise, které by při této dopravní zátěži vznikly. Také se v těchto místech zredukuje hluk, který doprava způsobuje. To přispěje k lepšímu ovzduší a kvalitnějšímu životu v těchto místech Bruntálu.

5.10 PESTLE analýza

Pestle analýza je základní analýza pro zjištění vlivů prostředí. S její pomocí je možné zjistit, které z faktorů mají vliv na projekt a jaké jsou účinky těchto jevů. Pestle analýza se skládá ze šesti zkoumaných vlivů, a to politické, ekonomické, sociální, technologické, legislativní a ekologické. Následující podkapitoly se těmito tématy zabývají podrobněji.

5.10.1 Politické

Politické prostředí, ve kterém se projekt nachází, se dělí na tři vlivy. Politický vliv města Bruntálu, politický vliv České republiky a politický vliv Evropy.

Politický vliv města Bruntál

Tento politický vliv je výrazný nejméně. Ve městě Bruntál nedochází k občanským válkám, nejsou zde žádné radikální protesty vůči jakýmkoliv aktivitám a nedochází ani k výraznějším podporám rozvoje města ze strany občanů. Politická situace ve městě je velmi umírněná a stálá.

Politický vliv České republiky

Zde je situace naopak příznivější. Česká republika se v různých městech naopak přiklání ke konceptu smart cities. Tento rozvoj je podporován a nebrzdí ho specifické názory či omezení vedoucí směrem k ovlivnění projektu či zásahu do jeho provozu. Občané České republiky nejsou spokojeni s politickou situací vlády, ale tento fakt projekt nijak neovlivní.

Politický vliv Evropy

Zde jsou podmínky dokonce nejpříznivější. Města ve státech Evropské unie již projekty konceptu smart cities rozvíjejí ještě výrazněji, než jak je tomu ve městech v České republice. Evropská unie svými fondy dokonce podporuje rozvoj měst a urbanizaci a to dokonce mimo jiné i se zaměřením na chytrá města. Jedná se tedy o velmi podporovaný jev.

5.10.2 Ekonomické

Ekonomická situace v Evropě je dostatečně stabilní, než aby se dotkla jakkoliv zamýšleného projektu. Ekonomická situace v České republice je také příznivá a stabilnější. Ekonomiku mírně ohrožuje nízká nezaměstnanost, kdy chybí pracovníci na velké množství volných pracovních míst. Česká republika tak tratí na daních, ale tento jev se může projevit na projektu pouze tehdy, když se tento jev bude prohlubovat a město Bruntál se rozhodne

5.10.3 Sociální

Sociální prostředí ve městě Bruntál neposkytuje největší podporu. Bruntál není velké město, a proto není snadné najít odborníky na sestavování projektového týmu. Bruntál se proto musí obrátit v některých případech na externí podporu odborníků. Na druhou stranu, právě nespokojenost obyvatel města Bruntál s parkovací situací, dala vzniknout motivaci města pro první úvahy o projektu, který je popsán v této diplomové práci. Nepříznivá sociální situace tak působí příznivě na projekt samotný. Jinak neexistují jiné sociální vlivy, které by mohly jakkoliv znemožnit vzniku, brzdit, nebo poškodit existující dokončený projekt chytrého parkování.

5.10.4 Technologické

Technologické prostředí města Bruntál je nedostačující pro vznik chytrých parkovacích míst, pokud by se mělo město obrátit pouze na vlastní zdroje a lokální firmy. Ve městě se nevyskytují podniky, které by takovéto služby či produkty poskytovaly. Naopak technologické prostředí v České republice je plně vyhovující. Jak je vidět z výše uvedených analýz, v České republice je dostatečný počet firem nabízející technologie chytrého parkování. Technologické prostředí je tedy v rámci státu zajištěno uspokojivě. Neexistují žádné technologické bariéry pro vznik tohoto projektu.

5.10.5 Legislativní

Legislativní prostředí v České republice je příznivé pro projekt. Umožňuje stanovit smlouvy tak, že budou závazně dohodnuté podmínky, které jsou akceptovatelné pro obě smluvní strany. V případě porušení smluvních podmínek je možné dovolat se na soudní proces, který s velkou pravděpodobností rozhodne spravedlivě. Doba trvání soudního procesu je už jiná kapitola, která nemá na projekt významný vliv. Žádný zákon, vyhláška ani nařízení nebrání městu vytvořit projekt podle této diplomové práce.

5.10.6 Ekologické

Ekologické prostředí města Bruntál nemá na projekt významnější vliv. Výstavbou ani provozem chytré parkovací technologie nevzniká prostředí škodlivý odpad, nebo jakýkoliv negativní jev. A žádný negativní jev poškozující životní prostředí nepůsobí na vznik výstavbu ani provoz projektu. Naopak samotný efekt projektu je přízniví na životní prostředí ve městě celkově. Tento fakt přispívá reputaci celého projektu a podporuje také cílové skupiny k jeho užívání.

5.11 SWOT analýza

V poslední části diplomové práce budou shrnuty silné a slabé stránky celého projektu. Tím se shrnou vlivy působící ve vnitřním prostředí na projekt. Dále budou rozebrány příležitosti a hrozby pro zjištění situace vlivů působících z vnějšího prostředí na projekt. Tyto body budou podrobeny SWOT analýze a vyhodnoceny nejdůležitější aspekty těchto stránek. Díky kvadrantům SWOT analýzy bude zjištěna situace navrženého projektu, jako celku.

5.11.1 Silné stránky (S)

1. Projekt je jeden z nejméně nákladných variant
2. Systém čidel hlídá vlastní funkčnost a zdraví. Tím nenáročně prodlužuje životnost projektu a snižuje rizika a administrativní nároky.
3. Projekt zlepšuje kvalitu života ve městě

4. Projekt zlepší kvalitu životního prostředí ve městě
5. Díky dokončení projektu město získá cenné zkušenosti pro další rozvoj směrem k chytrému parkování
6. Město Bruntál bude mít vlastní zdroj statistických údajů ve velmi přesných a podrobných hodnotách ohledně parkování a dopravy

5.11.2 Slabé stránky (W)

1. Ponechání senzorů na bateriích stejně jako světelných cedulí ukazující počet volných parkovacích míst vyžaduje pravidelnou údržbu a zvyšuje poruchovost parkovacích čidel.
2. Vybrané území Bruntálu obsahuje největší projekt co do počtu parkovacích míst v České republice. Takový projekt má vyšší pravděpodobnost odchylek od původního plánu a možnost poruch a chyb
3. Projekt není výdělečný, není tedy určen k jakékoliv ziskovosti.
4. Tento projekt bude mít velký vliv na rozpočet města
5. Město Bruntál bude odkázáno na názory odborníků z jiných měst a institucí. Ve městě se vyskytuje jen málo, odborníků se zkušeností instalace systému chytrého parkování

5.11.3 Příležitosti (O)

1. Úspěšné dokončení projektu posune město Bruntál blíž ke statusu smart cities a tím dovolí další rozvoj města k dalším vzájemně propojeným technologiím
2. Město Bruntál má nabíjecí stanice pro elektromobily, to podporuje chytrou mobilitu společně s tímto projektem
3. Projekt se skládá z velké části také na softwarové bázi. Web a aplikace tak představují levnější možnost rozvoje projektu bez jakýchkoliv fyzických či stavebních zásahů
4. Propojení informací o volných parkovacích místech v systému IoT s jinými městy s chytrým parkováním. Tím dojde k přispění rozvoje většího množství propojených měst
5. V České republice je více měst, které podobný projekt už tvořili, město tedy může čerpat z jejich zkušeností

5.11.4 Hrozby (T)

1. V případě zamítnutí dotace je projekt pro město velkou investicí, může tím Bruntál zatížit jako vysoký výdaj
2. Možnost nenalezení dostatečného množství odborných lidí do projektového týmu
3. Je možnost, že systém nebude fungovat správně a město se může rozhodovat na základě zkreslených statistických údajů

4. V případě nízko početného týmu na pokládání čidel hrozí neúměrně dlouhá doba trvání projektu

5.11.5 Vzájemné porovnání jednotlivých faktorů

Dalším krokem je vyhodnocení všech stránek projektu. K tomuto účelu poslouží matice SWOT analýzy, která pomocí srovnávání ukáže hodnoty závislosti. V této matici je každý jeden bod silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb srovnán s každým bodem této analýzy a jsou vytvořeny hodnoty a povaha vlivu na projekt. Vlivy jsou rozděleny do následujících číselných hodnot: 2 – oboustranný pozitivní vliv, 1 – jednostranný pozitivní vliv, 0 – nulový vliv, -1 – jednostranný negativní vliv, -2 – oboustranný negativní vliv.

Po zanesení hodnot závislosti se sečnou řádky a sloupce matice. Tím se získají hodnoty významnosti jednotlivých bodů SWOT analýzy. Ty se porovnají mezi sebou v jednotlivých povahách stránek. Tím se získá osm hodnot. Nejvýznamnější silné stránky, nejméně významné silné stránky, nejvýznamnější slabé stránky, nejméně významné slabé stránky, nejvýznamnější příležitosti, nejméně významné příležitosti, nejvýznamnější hrozby a nejméně významné hrozby.

Dále je od těchto nejvýznamnějších a nejméně významných hodnot vytvořeno pořadí, čímž se stanoví hodnota priorit jednotlivých bodů SWOT analýzy.

Takováto SWOT analýza projektu chytrého parkování města Bruntál vypadá následovně:

SWOT	S – Silné stránky						W – Slabé stránky					Suma	Pořadí	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	W1	W2	W3	W4	W5			
O - Příležitosti	O1	2	1	1	1	2	1	-1	-1	0	0	-1	5	2
	O2	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	2
	O3	1	0	0	0	2	2	0	-2	0	0	0	3	3
	O4	1	2	0	0	2	1	-1	-1	0	0	1	5	2
	O5	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	6	1
T - Hrozby	T1	1	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-1	0	-3	2
	T2	1	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	-2	-5	1
	T3	0	1	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-2	3
	T4	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	0	1	4
Suma	8	5	3	3	7	4	-3	-8	-2	-1	-1	x		
Pořadí	1	3	5	5	2	4	2	1	3	4	4			

Tabulka 34: SWOT analýza (Zdroj: autor)

Z vypracované matice SWOT analýzy můžeme vypožorovat, že nejvýznamnější silnou stránkou projektu je jeho nízká nákladnost v porovnání s ostatními možnostmi projektu. Tato skutečnost je velmi významná a rozhoduje o samotném rozhodnutí vedení města, zda projekt bude zpracován, nebo ne. Druhou nejsilnější silnou stránkou je zkušenost, kterou město získá pro další rozvoj města směrem ke Smart cities. Dvěma nejméně silnými stránkami, ale přesto významnými jsou zlepšení kvality života ve městě a zlepšení životního prostředí. Jedná se o vedlejší cíle vyplývající nepřímo z hlavních cílů projektu.

Nejvýznamnější příležitostí je možnost čerpání informací o projektu pro chytré parkování od měst, která toto parkování v České republice již zavedla. Nejméně významnou příležitostí je rozvoj projektu pomocí webu a aplikací. Zbylé příležitosti jsou na stejné úrovni důležitosti těsně pod nejvýznamnější příležitostí.

Nejslabší stránkou projektu je jeho rozsáhlost. Takto rozsáhlý projekt v České republice ještě nebyl. Tím může Bruntálu přinést nejpřesnější statistické ukazatele, ale hrozí komplikace, které během takto rozsáhlého projektu mohou vzniknout. Přesto možnost komplikací není tak vysoká, aby vedení města mělo zvažovat, zda tvorbu projektu zamítnout. Dvěma nejméně významnými slabými stránkami je fakt, že projekt bude mít velký vliv na rozpočet města. Jde o důležitou slabou stránku, ale rozpočtová část projektu bude důkladně a odborně zpracovaná. Díky tomu bude velmi malá možnost, že by náklady projektu město nepředvídatelně významně zatížilo. Ve stejné hodnotě významnosti je nejméně významná slabá stránka skutečnost, že město bude odkázáno na názory odborníků z jiných měst a institucí kvůli nedostatku odborníků v takové škále. Tato slabá stránka je díky otevřenosti dat, již navázaným kontaktům s odborníky nevýznamná. Díky tomu, že v České republice více měst, které již chytré parkování zavedlo, je větší šance získání potřebných informací od lidí, kteří mají nejlepší zkušenost.

Nejvýznamnější hrozbou v matici je možnost nenalezení dostatečného množství odborných lidí pro vedení projektu. Na odborném týmu závisí úspěšnost celého projektu, od tvorby prvních strategických a plánovacích dokumentů, až po samotnou realizaci. Špatný odhad při volbě lidí do týmu může mít na projekt existenční následky. Proto je velmi důležité, aby byl tým sestaven velmi pečlivě. Nejméně nebezpečnou hrozbou pro projekt je naopak prodloužení doby projektu v důsledku nízkého počtu týmů určených k osazování parkovacích míst čidly. Tento jev je sice nepříjemný pro obyvatele a provoz ve městě, ale na existenci projektu to má nízký vliv. Město by přesto mělo zvážit možnosti zkrácení doby realizace projektu.

5.11.6 Vyhodnocení SWOT analýzy

Pro vyhodnocení celkové SWOT analýzy poslouží tabulka kvadrantů. Je koncipována podobně, jako matice SWOT postavením silných a slabých stránek a příležitostí a hrozeb. V každém ze čtyř polí kvadrantu se nachází absolutní hodnota dvou faktorů, které tento kvadrant tvoří. Součet absolutních hodnot podává informaci o síle kvadrantu a tím i o strategické pozici projektu.

Když je nejvyšší číslo v kvadrantu S/O, vnitřní a vnější podmínky projektu jsou příznivé. Pokud je nevyšší číslo v kvadrantu W/O, při tvorbě projektu je třeba zaměřit se na vnitřní prostřední projektu a slabé stránky. Pokud bude nejvyšší číslo v S/T, je třeba se při plánování projektu zaměřit na vnější prostředí projektu a hrozby. Také je třeba co nejvíce využít silných stránek vyplívajících z projektu. Pokud však nejvyšší číslo vznikne v sekci W/T, je třeba zvážit, zda projekt vůbec realizovat. Pokud ano, je třeba dobře pracovat se slabými stránkami a hrozbami projektu.

Výsledná tabulka kvadrantů pak vyšla následovně:

SWOT	SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
PŘÍLEŽITOSTI	Součet silných stránek: 30 Součet příležitostí: 24 <hr/> Celkový součet bodů: 54	Součet slabých stránek: 15 Součet příležitostí: 24 <hr/> Celkový součet: 39
HROZBY	Součet silných stránek: 30 Součet hrozeb: 9 <hr/> Celkový součet: 39	Součet slabých stránek: 15 Součet hrozeb: 9 <hr/> Celkový součet: 24

Tabulka 35: Tabulka kvadrantů SWOT (Zdroj: autor)

Z tabulky kvadrantů SWOT vyplývá, že podmínky ve vnitřním i vnějším prostředí jsou pro projekt příznivé. Projekt je tedy nastaven správně.

6 Závěr

V této diplomové práci byl definován problém s parkováním ve městě Bruntál. Byly vytyčeny cíle, kterých chce město Bruntál dosáhnout při řešení této problematiky. Byl definován koncept chytrých měst a chytrého parkování. Díky vypracované případové studii jednotlivých měst v České republice mohly být vyhodnoceny jednotlivé aspekty projektu.

Projekt samotný byl vypracován ve studii proveditelnosti pro město Bruntál, kde je projekt podrobně rozebrán. Díky popisu výchozího stavu projektu byl stanoven současný stav města Bruntál a základní parametry pro vznik projektu. Následovalo vyhodnocení správné technologie pro vytvoření chytrého parkování na určeném místě pro cílové uživatele a navržen způsob financování projektu. Dále byl stanoven časový aspekt Bruntálu následovaný popisem projektu samotného, jeho jednotlivých etap a zasazení do časových horizontů.

V PESTLE analýze bylo vyhodnoceno, že všechny vnější faktory jsou vyhovující, nebo neutrální pro vznik projektu. V Technologickém prostředí je zmíněno, že Bruntál nedisponuje dostatečným technologickým potenciálem, aby projekt provedl sám. Ale tento nedostatek je vykompenzován možnostmi využití externích služeb firem, které se na chytrá parkování specializují.

SWOT analýza podrobně rozebrala detailně specifikovaný projekt a vyhodnotila nejsilnější slabé stránky a nejméně významné hrozby. Nejsilnější stránkou projektu je vyhodnocení nejlevnější varianty technologie. Jak je vidět z finanční analýzy Bruntálu, město je na větší finanční investice citlivé, je proto důležité v budoucnosti klást na tento aspekt největší důraz. Nejméně významná příležitost je možnost čerpání informací o projektu pro chytré parkování od měst, která toto parkování v České republice již zavedla. Bude tedy nejlepší, když se město Bruntál zaměří na zkušenosti a informace od odborníků, kteří již tímto projektovým procesem zavádění chytrého parkování prošli. Bude to mít velmi pozitivní vliv na úspěšnost projektu. Nejslabší stránkou je vyhodnocena rozsáhlost projektu, a jde o výrazně slabou stránku. Jako doporučení se zde nabízí navrhnout městu Bruntál zvážit zmenšení zvolené plochy města, pro snížení náročnosti projektu, jak časové, finanční tak administrativní a technologické. Může také jít o řešení ve formě rozdělení projektu na více částí, které se budou realizovat v různých časových obdobích. A nejméně významnou hrozbou je nenalezení dostatečného množství odborných lidí pro vedení projektu. Nejlepší způsob, jak tento jev ošetřit, je začít tvořit projektový tým s dostatečným předstihem a vyhodnotit, zda je projektový tým dostatečně kompetentní pro tvorbu projektu. Nebude-li tým vyhovovat z kterýkoliv důvodů, je doporučeno nezahajovat projekt a raději jej odložit či zrušit.

Studie proveditelnosti dokazuje, že město Bruntál je schopné finančně i procesně zavést chytré parkování do zvolené části města. Dopad ohledně silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb byl detailně rozebrán a byly stanoveny vazby na další technologie chytrého parkování.

Cíl diplomové práce byl splněn.

Seznam použité literatury

- Autoservis magazín. 2017. www.autoservismagazin.cz. [Online] 2017. <http://www.autoservismagazin.cz/aktuality/2017-05-05-smart-parking---parkovaci-system-spinwire#prettyPhoto>.
- Autoservis mazagín. 2017. www.autoservismagazin.cz. [Online] 2017. <http://www.autoservismagazin.cz/aktuality/2017-05-05-smart-parking---parkovaci-system-spinwire#prettyPhoto>.
- Bahga, Arshdeep. 2014. *Internet of Things: A Hands-On Approach*. místo neznámé : Arshdeep Bahga & Vijay Madiseti, 2014. 978-0996025515.
- Bárta, Mgr. David. 2015. *Metodika Konceptu inteligentních měst*. Brno : Ministerstvo pro místní rozvoj, 2015.
- Benešov. 2017. www.benesov-city.cz. [Online] 2017. http://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id__org=219&id__dokumenty=52193.
- Benešov. 2017. www.benesov-city.cz. [Online] 2017. http://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id__org=219&id__dokumenty=52193.
- Benešovský deník. 2017. benesovsky.denik.cz. [Online] 2017. https://benesovsky.denik.cz/zpravy__region/na-chytre-parkovani-si-zvykaji-ridici-pomalu-20170726.html.
- Benešov. 2015. brnensky.denik.cz. [Online] 2015. https://brnensky.denik.cz/zpravy__region/parkovani-nacerno-neplatice-v-brne-odhali-chytre-senzory-20150609.html.
- Blesk. 2017. www.blesk.cz. [Online] 2017. <http://www.blesk.cz/clanek/regiony-brno-brno-servis/514426/brno-zavede-parkovaci-zony-vychazi-vstric-rezidentum-kteri-nemeli-kde-stat.html>.
- brnensky.denik.cz. 2016. brnensky.denik.cz. [Online] 2016. https://brnensky.denik.cz/zpravy__region/problemy-s-parkovanim-trapi-brnany-i-na-sidlistich-chybi-tisice-mist-20161118.html.
- Brno. 2018. www.doprava-brno.cz. [Online] 2018. <https://www.doprava-brno.cz/>.
- bruntalsky.denik.cz. 2013. bruntalsky.denik.cz. [Online] 2013. https://bruntalsky.denik.cz/zpravy__region/nespokojeny-ridic-parkovani-v-bruntale-je-predrazene-20130915.html.

- Bruntál. 2008. bruntalsky.denik.cz. [Online] 2008. https://bruntalsky.denik.cz/zpravy_region/mesto-se-snazi-stale-rozsirovat-parkovaci-mista.html.
- budejovice.idnes.cz. 2018. budejovice.idnes.cz. [Online] 2018. https://budejovice.idnes.cz/budejovice-parkovaci-zony-predmesti-dvh-/budejovice-zpravy.aspx?c=A180122_377870_budejovice-zpravy_epkub.
- byznys.lidovky.cz/. 2015. byznys.lidovky.cz/. [Online] 2015. https://byznys.lidovky.cz/brno-vyzkousi-chytre-parkovani-aplikace-napovi-kde-je-volne-misto-10i-/doprava.aspx?c=A151015_111841_In-doprava_pave.
- CitiOne. 2017. Výhody ČR pro rozvoj chytrých měst. *Citi One*. 2017, 10.
- CitiQ. 2017. www.citiq.cz. [Online] 2017. <http://www.citiq.cz/technologie.html>.
- citycon.cz. 2018. citycon.cz. [Online] 2018. <http://citycon.cz/wp-content/uploads/2016/09/E.ON-a-IGSresearch.pdf>.
- ČD - Telematika, a. s. 2017. *Nabídka - Inteligentí parkování pro město xxx, lokalita u pošty*. Havířov : autor neznámý, 2017.
- ČD. Telematika. 2018. www.cdt.cz. [Online] 2018. <https://www.cdt.cz/cz/chytre-parkovani-1273/>.
- Česká televize. 2017. www.ceskatelevize.cz. [Online] 2017. <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/2098457-otazniky-nad-rezidentnim-parkovanim-v-brne-lidem-se-novinka-nelibi>.
- Čevela, Ing. Martin. 2018. *Informace o chytrém parkování*. Praha, 2018.
- ČSÚ. 2018. Demografické údaje města Kolín. *Český statistický úřad*. [Online] 2018. <https://www.czso.cz/csu/czso/databaze-demografickych-udaju-za-obce-cr>.
- Dahua Technology. 2018. au.dahuasecurity.com. [Online] 2018. http://au.dahuasecurity.com/au/solution_news-191-271.html.
- Dejian Liu, Ronghuai Huang, Marek Wosinski. 2017. *Smart Learning in Smart Cities*. Beijing : Pringer, 2017. stránky 4,5,6,. 978-981-10-4342-0.
- ekonomika.idnes.cz. 2018. [Online] 2018. https://ekonomika.idnes.cz/chytre-mesto-kolin-parkovani-a-odpady-d8q-/ekonomika.aspx?c=A160913_113050_ekonomika_rny.
- eelogistika.info. 2018. [Online] 2018. <https://www.eelogistika.info/chytre-parkovani-v-koline-funguje-teni-ale-bezchybne/>.
- Eternal. 2018. www.eternal.cz. [Online] 2018. <http://www.eternal.cz/kolin/>.

Ferrer, Jorge Núney. 2011. *SET-Plan, from concept to Successful Implementation*. Brussels : CEPS, 2011. 978-94-6138-097-5.

Google. 2018. play.google.com. [Online] 2018. <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.intens.dicbrno.mobileapp.droid>.

Hemanth, D. Jude. 2018. *Computational Visions and bio Inspired Computing*. Comibatore : Springer, 2018. 978-3-319-71766-1.

I rozhlas. 2015. www.irozhlas.cz. [Online] 2015. https://www.irozhlas.cz/regiony/v-brne-testuji-chytre-senzory-pod-parkovacimi-misty-maji-zlepsit-vyber-parkovneho_201506080938_mhromadka.

Ioti. 2016. www.ioti.com. [Online] 2016. <http://www.ioti.com/smart-cities/world-s-5-smartest-cities>.

Iot portál. 2017. www.iot-portal.cz. [Online] 2017. <http://www.iot-portal.cz/2016/02/29/lorawan/>.

Iot portál. 2018. www.iot-portal.cz. [Online] 2018. <https://www.iot-portal.cz/co-je-iot/>.

Iot portál. 2018. www.iot-portal.cz. [Online] 2018. <https://www.iot-portal.cz/mapa-pokryti/>.

Iot portál. 2018. www.iot-portal.cz. [Online] 2018. <https://www.iot-portal.cz/mapa-pokryti/>.

Iot portál. 2017. www.iot-portal.cz. [Online] 2017. <https://www.iot-portal.cz/2016/04/30/narrowband-iot/>.

Iqrf aliance. 2018. www.iqrfalliance.org. [Online] 2018. https://www.iqrfalliance.org/product_files/citiqpark.pdf.

Iqrfalliance.org. 2018. www.iqrfalliance.org. [Online] 2018. <https://www.iqrfalliance.org/marketplace/smart-parking-system>.

Iqrf alliance. 2017. www.iqrfalliance.org. [Online] 2017. <https://www.iqrfalliance.org/marketplace/smart-parking-system>.

Itradenews.cz. 2018. itradenews.cz. [Online] 2018. <http://itradenews.cz/nove-technologie/497/smart-city-ma-zelenou>.

Jihlava.idnes.cz. 2016. jihlava.idnes.cz. [Online] 2016. https://jihlava.idnes.cz/zoufale-parkovani-na-sidlisti-kollarova-v-jihlave-fsa-/jihlava-zpravy.aspx?c=A161022_2281274_jihlava-zpravy_mv.

Jižní čechy teď. 2017. www.jcted.cz. [Online] 2017. <http://www.jcted.cz/obyvatele-prazskeho-predmesti-v-budejovicich-si-pripadaji-jako-pokusni-kralici-zkuste-parkovaci-zony-na-maji-a-vidite-defenstraci-zaznelo/>.

- jcted. 2017. www.jcted.cz. [Online] 2017. <http://www.jcted.cz/navadeci-system-parkovani-se-testuje-auta-ohlidaji-cidla-a-mobilni-data/>.
- Justice.cz. 2018. Výpis z obchodního rejstříku. *justice.cz*. [Online] 2018. <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=71343&typ=PLATNY>. 7.
- karlovarsky.denik.cz. 2017. *karlovarsky.denik.cz*. [Online] 2017. https://karlovarsky.denik.cz/zpravy__region/oprskli-ridici-blokuji-parkoviste-u-nemocnice-20171009.html.
- Karlovy Vary idnes. 2017. *vary.idnes.cz*. [Online] 2017. https://vary.idnes.cz/automobilu-prudce-pribyva-parkoviste-ale-rostou-pomalupkj-vary-zpravy.aspx?c=A160824_2268392_vary-zpravy_prz.
- Karvinsky.denik.cz. 2018. [Online] 2018. <https://www.denik.cz/ekonomika/kolin-spustil-projekt-chytreho-parkovani-prozatim-jen-v-centru-20161001.html>.
- Kolínský deník. 2018. [Online] 2018. https://kolinsky.denik.cz/zpravy__region/kolin-spustil-novy-system-parkovani-20161004.html.
- Kolínský deník. 2018. V dlažbě už jsou čidla. *Karvinsky.denik.cz*. [Online] 2018. https://karvinsky.denik.cz/zpravy__region/v-dlazbe-uz-jsou-cidla-pro-chytre-parkovani-20171130.html.
- Kašpar, Mgr. Micael. 2018. *I. Místostarosta Kolína*. Kolín, 2018.
- Kiunsys. 2018. *www.kiunsys.com*. [Online] 2018. <http://www.kiunsys.com/products/mobility-pass-rfid-mobility-gate-rfid/>.
- Kolář, Ing. Jan. 2018. *Motivace Havířova*. Havířov, 2018.
- Kolín. 2018. *vyuctovani.mukolin.cz*. [Online] 2018. <http://vyuctovani.mukolin.cz:9888/sml/PDF/MKOLP001KXDF.PDF>.
- Kolín. 2017. *www.kolin.cz*. [Online] 2017. <http://www.kolin.cz/pri-vjezdu-do-kolina-se-ridici-do-zvi-kde-mohou-zaparkovat>.
- Kolín. 2016. *www.mukolin.cz*. [Online] 2016. <http://www.mukolin.cz/cz/o-meste/smart-city-kolin/parkovani/>.
- kolin.cz. 2018. [Online] 2018. <http://www.kolin.cz/pri-vjezdu-do-kolina-se-ridici-do-zvi-kde-mohou-zaparkovat>.
- Liberec. 2017. *www.liberec.cz*. [Online] 2017. <http://www.liberec.cz/cz/obcan/aktuality/zpravy-z-mesta/informacni-navigacni-system-zacne-liberci-fungovat-pristi-rok.html>.
- liberec.idnes.cz. 2016. *liberec.idnes.cz*. [Online] 2016. https://liberec.idnes.cz/parkovani-v-liberci-usnadni-chytre-cedule-fgl-/liberec-zpravy.aspx?c=A160923_134507_liberec-zpravy_jape.

- Lupa. 2017. www.lupa.cz. [Online] 2017. <https://www.lupa.cz/pr-clanky/chytre-parkovani-zajimave-pro-ridice-i-majitele-parkovist/>.
- [lupa.cz](http://www.lupa.cz). 2018. [Online] 2018. <https://www.lupa.cz/clanky/internet-veci-prukopnici-myty-praxe-kolin-parkovani/>.
- [mapy.cz](http://www.mapy.cz). 2018. [Online] 2018.
- Metro. 2016. www.metro.cz. [Online] 2016. http://www.metro.cz/problemy-prazske-dopravy-0yw-/praha.aspx?c=A161114_171413_praha-metro_lupo.
- Millard-Ball, Dadam. 2005. *TCRP REPORT 108 Car-Sharing: Where and how it succeeds*. Wahington, D. C. : TRB, 2005. 0-309-08838-0.
- Ministerstvo pro místní rozvoj. 2018. www.mmr.cz. [Online] 2018. <http://www.mmr.cz/cs/Temp/Smart-Cities/Koncept-Smart-Cities>.
- [mukolin.cz](http://www.mukolin.cz). 2018. [Online] 2018. <http://www.mukolin.cz/cz/o-meste/smart-city-kolin/parkovani/>.
- Kolín. 2016. Smart city Parkování. [mukolin.cz](http://www.mukolin.cz). [Online] 2016. <http://www.mukolin.cz/cz/o-meste/smart-city-kolin/parkovani/>.
- Kolín. 2017. Smlouva o prodeji parkovacího systému. [mukolin.cz](http://www.mukolin.cz). [Online] 2017. <http://vyuctovani.mukolin.cz:9888/sml/PDF/MKOLP001KXDF.PDF>.
- Kolín. 2018. vyúčtování. [mukolin.cz](http://www.mukolin.cz). [Online] 2018. <http://vyuctovani.mukolin.cz:9888/SML/default.aspx?report=/Gordic/MKOL/UCR/SML/RROZSMLK0002&Rok=2017&nazO=M%C4%9Bsto%20KoI%C3%ADn&Odpa=MKOLSG00A025>.
- Nedvěd, Ing. František. 2017. *Nabídka - Inteligentní parkování pro město XXX, Lokalita u pošty*. Praha : ČD - Telematika a.s., 2017.
- Parlamentní listy. 2016. www.parlamentnilisty.cz. [Online] 2016. <https://www.parlamentnilisty.cz/profily/Ing-Milan-Chaloupecky-110633/clanek/Problematika-parkovani-v-Pardubicich-a-dalsich-mestech-Pardubickeho-kraje-73060>.
- Park hlep. 2018. www.parkhelp.com. [Online] 2018. <http://www.parkhelp.com/camera-based-parking-guidance-system/>.
- Parkování Liberec. 2018. www.parking.liberec.cz. [Online] 2018. http://www.parking.liberec.cz/#map_block.
- parkovani.pisek.eu. 2017. parkovani.pisek.eu. [Online] 2017. <http://parkovani.pisek.eu/>.
- PhDr. Miloš Prokýšek, Ph. D. 2018. 2018.

- Písek. 2015. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2015. http://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id__org=12075&id__dokumenty=5399.
- Písek. 2017. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2017. http://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id__org=12075&id__dokumenty=19461.
- Písek. 2017. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2017. http://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id__org=12075&id__dokumenty=19461.
- Písek. 2017. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2017. http://www.mesto-pisek.cz/vismo/dokumenty2.asp?id__org=12075&id=16008&n=pisek-bude-mit-prvni-smart-parkoviste-s-chytrym-navigacnim-systemem.
- Písek. 2017. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2017. http://www.mesto-pisek.cz/vismo/dokumenty2.asp?id__org=12075&id=18433&n=pisek-testuje-unikatni-system-pro-quot-chytre-quot-parkovani.
- Písek. 2017. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2017. http://www.mesto-pisek.cz/vismo/dokumenty2.asp?id__org=12075&id=16008&n=pisek-bude-mit-prvni-smart-parkoviste-s-chytrym-navigacnim-systemem.
- Písek. 2017. www.mesto-pisek.cz. [Online] 2017. http://www.mesto-pisek.cz/vismo/dokumenty2.asp?id__org=12075&id=18433&n=pisek-testuje-unikatni-system-pro-quot-chytre-quot-parkovani.
- Google. 2018. [Online] 2018. <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.eternal.cityguide.kolin>.
- Google. 2018. play.google.com. [Online] 2018. <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.csp.eparkomat>.
- Plzeň. 2017. www.plzen.eu. [Online] 2017. <https://www.plzen.eu/obcan/o-meste/projekty-mesta/smart-city/>.
- polar.cz. 2017. polar.cz. [Online] 2017. <https://polar.cz/zpravy/karvinsko/havirov/11000010700/v-havirove-zavadi-parkovani-pres-mobilni-aplikaci>.
- Polar. 2008. polar.cz. [Online] 2008. <https://polar.cz/bruntalsko/bruntal/772-placene-parkovani-v-centru-bruntalu>.
- Polena, Karel. 2018. *Technologie OMEXOM GA Energo, s.r.o.* Plzeň, 2018.
- Praha. 2016. www.praha.eu. [Online] 2016. http://www.praha.eu/jnp/cz/o__meste/magistrat/tiskovy__servis/tiskove__zpravy/praha__resi__problem__s__parkovanim__pro.html.
- Praha. 2017. www.praha1.cz. [Online] 2017. <https://www.praha1.cz/cps/doprava-parkovani-uklid-zony-placeneho-stani-69333.html>.

- Praha. [www.praha2.cz](http://www.praha2.cz/Zatraceny-parkovani-aneb-budeme-parkovat-v-parcich.html). [Online] <http://www.praha2.cz/Zatraceny-parkovani-aneb-budeme-parkovat-v-parcich.html>.
- [praha.idnes.cz](https://praha.idnes.cz/parkovani-nemocnice-na-homolce-kolony-dxn-/praha-zpravy.aspx?c=A170413_121818_praha-zpravy_rsr). [praha.idnes.cz](https://praha.idnes.cz/parkovani-nemocnice-na-homolce-kolony-dxn-/praha-zpravy.aspx?c=A170413_121818_praha-zpravy_rsr). [Online] https://praha.idnes.cz/parkovani-nemocnice-na-homolce-kolony-dxn-/praha-zpravy.aspx?c=A170413_121818_praha-zpravy_rsr.
- Prasad, A.V. Krishna. 2017. *Exploring the Convergence of Big Data and the Internet of Things*. Hershey : IGI Global, 2017. 9781522529477.
- Půček, Milan. 2012. *Strategické plánování a řízení pro města, obce a regiony*. Praha : Národní síť Zdravých měst České republiky ČR, 2012. 978-80-260-2789-8.
- Smart4city. 2018. [smart4city.cz](https://smart4city.cz/parkoviste/detail/1). [Online] 2018. <https://smart4city.cz/parkoviste/detail/1>.
- [smart4city.cz](https://smart4city.cz/parkoviste/detail/24). [Online] <https://smart4city.cz/parkoviste/detail/24>.
- Smart4city. 2018. [Online] 2018. <https://smart4city.cz/parkoviste/detail/24>.
- Smart4city. 2018. Parkovací místa v Kolíně. [smart4city.cz](https://smart4city.cz/parkoviste/detail/1). [Online] 2018. <https://smart4city.cz/parkoviste/detail/1>.
- Smart4city. 2018. [smart4city.cz](https://smart4city.cz/parkoviste/detail/16). [Online] 2018. <https://smart4city.cz/parkoviste/detail/16>.
- [smart4city.spel.cz](https://smart4city.spel.cz/downloads/smart4city_tinynode_technologie_a_vyrobky_pro_parkovani.pdf). 2018. Tinynode technologie. smart4city.spel.cz. [Online] 2018. https://smart4city.spel.cz/downloads/smart4city_tinynode_technologie_a_vyrobky_pro_parkovani.pdf.
- [spel.cz](https://www.spel.cz/page/smart-parking). 2018. Tindy node B4. [spel.cz](https://www.spel.cz). [Online] 2018. <https://www.spel.cz/page/smart-parking>.
- [translate.googleusercontent.com](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=cs&prev=search&rurl=translate.google.cz&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090730141607.htm&xid=25657,15700021,15700124,15700149,15700168,15700186,15700191,15700201&). 2009. [translate.googleusercontent.com](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=cs&prev=search&rurl=translate.google.cz&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090730141607.htm&xid=25657,15700021,15700124,15700149,15700168,15700186,15700191,15700201&). [Online] 2009. https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=cs&prev=search&rurl=translate.google.cz&sl=en&sp=nmt4&u=https://www.sciencedaily.com/releases/2009/07/090730141607.htm&xid=25657,15700021,15700124,15700149,15700168,15700186,15700191,15700201&.
- vyuctovani.mukolin.cz. 2018. [Online] 2018. <http://vyuctovani.mukolin.cz:9888/sml/>.
- CitiQ. 2018. www.citiq.cz. [Online] 2018. <http://www.citiq.cz/technologie.html>.
- Deník veřejné správy. 2018. www.dvs.cz. [Online] 2018. <http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=5540400>.
- Brno. 2018. www.smartcitybrno.cz. [Online] 2018. <https://www.smartcitybrno.cz/koncept-smart-city-brno/>.

Smart city v praxi. 2018. [www.smartcityvpraxi.cz.](http://www.smartcityvpraxi.cz/) [Online] 2018. http://www.smartcityvpraxi.cz/zajimave_projekty_34.php.

Strukturální fondy. 2017. Metodika financování sma. www.strukturalni-fondy.cz/. [Online] 2017. <http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/7c9d6985-f295-44e4-a859-0d774a7d6b98/Methodika-financovani-Smart-City-projektu.pdf>.

Strukturální fondy. 2015. [www.strukturalni-fondy.cz.](http://www.strukturalni-fondy.cz/) [Online] 2015. http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/9c597c78-8651-43a8-8d94-bc9f19da74c5/TB930MMR001_Metodika-konceptu-Inteligentnich-mest-2015.pdf.

System online. 2018. [Online] 2018. <https://www.systemonline.cz/clanky/jak-si-vede-ceska-republika-v-rozvoji-smart-cities.htm>.

Zákruta. 2018. [www.zakruta.cz.](http://www.zakruta.cz/) [Online] 2018. <http://www.zakruta.cz/dopravni-znaceni/informativni-zonove-dopravni-znacky/iz8a/zona-s-dopravnim-omezenim/>.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Nově vytvořená placená parkovací místa v centru Bruntálu (Zdroj: autor)	16
Obrázek 3: Detektor DM-21 xC II.	37
Obrázek 4: Detector DM-21xC.....	37
Obrázek 5: Čidlo SPINWIRE.....	39
Obrázek 6: Kryt pro čidlo SPINWIRE	39
Obrázek 7: Tindynode B4.....	41
Obrázek 8: Pokrytí sítě SIFOX v ČR.....	43
Obrázek 9: Pokrytí LoRaWAN v ČR.....	45
Obrázek 10: Pokrytí NB - IoT v ČR.....	46
Obrázek 11: Havířov (Zdroj: autor)	48
Obrázek 12: Parkovací místa Havířova	48
Obrázek 13: Písek (Zdroj: autor).....	50
Obrázek 16: Parkoviště P1 C; P1 B (Zdroj: autor).....	51
Obrázek 15: Parkoviště P2 (Zdroj: autor)	52
Obrázek 14: Parkoviště P1 A (Zdroj: autor).....	52
Obrázek 17: Parkovací místa Benešov (Zdroj: autor).....	56
Obrázek 18: Kolín (Zdroj: autor)	58
Obrázek 19: Parkovací místa Kolín (Zdroj: autor)	58
Obrázek 20: Liberec (Zdroj: autor).....	61
Obrázek 21: Parkovací místa Liberec (Zdroj: autor).....	61
Obrázek 22: Brno (Zdroj: autor).....	64
Obrázek 23: Parkování Brno 2 (Zdroj: autor)	64
Obrázek 24: Parkování Brno 1 (Zdroj: autor)	64
Obrázek 25: Fáze strategického řízení ve veřejném sektoru (Půček, 2012).....	66
Obrázek 26: Část města Bruntál vyčleněná pro chytré parkování (Zdroj: autor).....	72

Obrázek 27: Vymezení parkovacích ploch vhodných pro použití parkovacích systémů
 (Zdroj: autor)..... 73

Obrázek 28: Umístění dopravních cedulí chytrého parkování (Zdroj: autor) 74

Obrázek 29: Organizační struktura projektu (Zdroj: autor) 82

Obrázek 30: Ganttův diagram, předprojektová fáze (Zdroj: autor) 97

Obrázek 31: Ganttův diagram, projektová část (Zdroj: autor)..... 98

Obrázek 32: Ganttův diagram, po projektová část (Zdroj: autor) 98

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vyhodnocení kamer, pozitivní (zdroj: autor)	33
Tabulka 2: Vyhodnocení kamer, negativní.....	34
Tabulka 3: Vyhodnocení bran, pozitivní.....	34
Tabulka 4: Vyhodnocení bran, negativní	35
Tabulka 5: Vyhodnocení čidel, pozitivní.....	35
Tabulka 6: Vyhodnocení čidel, negativní.....	36
Tabulka 7: Celkové vyhodnocení technologií vhodných pro město Bruntál	36
Tabulka 8: Charakteristika Havířova (Zdroj: autor).....	48
Tabulka 9: Havířov náklady (Nedvěd, 2017; ČD - Telematika, a. s., 2017)	49
Tabulka 10: Havířov časy (Nedvěd, 2017; ČD - Telematika, a. s., 2017).....	49
Tabulka 11: Charakteristika Písku (Zdroj: autor)	50
Tabulka 12: Písek náklady (www.mesto-pisek.cz, 2017).....	53
Tabulka 13: Písek časy (www.mesto-pisek.cz, 2015).....	54
Tabulka 15: Charakteristika Benešov (Zdroj: autor).....	55
Tabulka 14: Benešov (Zdroj: autor).....	55
Tabulka 16: Benešov náklady (www.benesov-city.cz, 2017)	56
Tabulka 17: Charakteristika Kolín (Zdroj: autor).....	58
Tabulka 18: Kolín náklady (vyuctovani.mukolin.cz:, 2018).....	59
Tabulka 19: Kolín časy (vyuctovani.mukolin.cz:, 2018).....	60
Tabulka 20: Charakteristika Liberec (Zdroj: autor).....	61
Tabulka 21: Liberec náklady (liberec.cz, 2017)	62
Tabulka 22: Liberec časy (liberec.cz, 2017)	62
Tabulka 23: Charakteristika Brno (Zdroj: autor).....	64
Tabulka 24: Počty parkovacích míst (Zdroj: autor).....	73
Tabulka 25: Porovnání technologie různých firem (Zdroj: autor).....	77
Tabulka 26: Výčet kumulovaných nákladů různých variant (Zdroj: autor)	78
Tabulka 27: Zhodnocení kritérií (Zdroj: autor)	81
Tabulka 28: Příjmy města Bruntál (Zdroj: autor).....	85

Tabulka 29: Daňové příjmy (Zdroj: autor).....	85
Tabulka 30: Průměrná hodnota dotační podpory (Zdroj: autor).....	88
Tabulka 31: Návrh rozpočtu pro rozpočet města – dotace (Zdroj: autor).....	89
Tabulka 32: Nevykryto návrhem rozpočtu – dotace (Zdroj: autor).....	90
Tabulka 33: Analýza rizik (Zdroj: autor).....	102
Tabulka 34: SWOT analýza (Zdroj: autor).....	109
Tabulka 35: Tabulka kvadrantů SWOT (Zdroj: autor).....	111

Seznam grafů

Graf 1: Kumulované náklady variant (Zdroj: autor).....	78
Graf 2: Návrh rozpočtu odboru (Zdroj: autor)	86
Graf 3:Návrh rozpočtu pro rozpočet města (Zdroj: autor)	87

Seznam příloh

Příloha 1: Výdaje v oblasti dopravy 1	128
Příloha 2: Výdaje v oblasti dopravy 2	128

PŘÍLOHY

Poř. číslo	Název akce, položky, činnosti, titulu	Zařazení dle rozpočt. skladby		Navrh rozpočtu odboru	Navrh rozpočtu pro RM	Nevykrýto návrhem rozpočtu	Popis operace
		odd.š	položka				
oblast dopravy (odd. 22)							
1	RPS Květná - III. etapa	2219	6121	100		100	Realizace III. etapy za předpokladu poskytnutí dotace MMR, TDS+koord. BOZP
2	Most Květná - Lidická	2219	6121	12 000	8 006	3 994	Havarijní stav mostu - odstranění stávajícího a výstavba nového mostu
3	Most Květná - Lidická	2219	6121	240	240		TDS+koord. BOZP
4	Chodník ul. Staroměstská	2219	6121	300	300		PD vybudování chodníku podél oplotení fotbalového areálu
5	Lávka Květná - Lidická	2219	6121	1 000	600	400	Realizace nové lávky pro pěší, včetně opěr
6	Chodník Rýmařovská	2219	6121	600	100	500	Realizace nového chodníku podél ZŠ Rýmařovská, vč. zatačky Zeyerova
7	Chodník Skrbovická	2219	6121	250	250		PD nový chodník od ul. Zahradní po ul. Buková
8	Chodník Kunov	2219	6121	100	100		PD k vybudování chodníku Kunov
9	Parkoviště MěÚ Bruntál dvůr	2219	6121	120	120		PD úprava dvoru MěÚ Bruntál pro navýšení kapacity parkování
10	Parkování pod lesem ul. Lidická	2219	6121	100	100		studie parkoviště pro ul. Květnou v prodloužení ulice Lidická
11	Parkoviště naproti Sagapu	2219	6121	500	400	100	PD + realizace, doplnění parkování ul. Uhlířská vč. nový vjezd ke škole
12	Parkoviště Lidická	2219	6121	300		300	PD parkoviště sídliště Květná za potokem
13	Parkoviště Lidická	2219	6121	600		600	poplatek za vlněti z LPF - hrazeno z ekofondu
14	Studie parkování ul. Uhlířská	2219	6121	100	100		Studie, za obchodem Tesco a mezi ul. Uhlířská 2 až 14 a lesní školkou
15	Revitalizace ul. Fügnerova	2219	6121	2 000	2 000		PD + realizace vybraných částí dle zpracované studie
16	Prodloužení parku Kavalcova	2219	6121	200	200		PD, prodloužení chodníků směrem ke Starému Městu
17	Parkoviště u Petrina sever	2219	6121	5 100	2 600	2 500	Realizace parkoviště v severní části Petrinu
18	Dopravní propojení Skrbovická	2219	6121	150	150		PD dopravní propojení etap Skrbovická I a II
19	pronájem pozemku	2219	5164	17	17		pronájem pozemku - Tran Hop , parkoviště
20	pronájem pozemku	2219	5164	30	30		pronájem pozemku - římskokatolická církev, parkoviště
21	pronájem pozemku	2219	5164	90	90		pronájem pozemku - ÚZVSM, bude nová smlouva, parkoviště , 2015 posled platba
22	pronájem pozemku	2219	5164	2	2		pronájem pozemku - SPÚ, bude nová smlouva, parkoviště
23	PD pro opravy MK	2212	5169	200	200		podklady pro výběrová řízení na opravy MK - rozpočty, prováděcí dokumentace
24	MK celoplošné opravy, nad 20 m2	2212	5171	21 000		17 700	Česká, Žlutý kopec, Nezvalova, Šrámkova,Hájkova,V Táboře,Jesenická,Vrchlického,Dobrovského,....
25	opravy MK	2212	5171	700	4 000		mimo smlouvu s TS Bruntál
26	údržba a čištění MK	2212	5169	50	40	10	MK v k.ú. Karlovec, mimo smlouvu s TS Bruntál
27	údržba a čištění MK	2212	5169	50	40	10	MK Uhlířský vrch, mimo smlouvu s TS Bruntál
28	oprava chodníků	2219	5171	100			drobné opravy a havárie v MPZ, mimo smlouvu s TS Bruntál
29	oprava chodníků nad 20 m2	2219	5171	150	880	2 370	drobné opravy a havárie v k.ú. Bruntál-město, mimo smlouvu s TS Bruntál
30	celoplošná oprava chodníků	2219	5171	3 000			I.Olbracht, Wolknerova, Neumanova,Šrámkova ,Nezvalova,Hájkova,Erbenova,Opavská,Cheřčického, Nác
31	zách.údrž.mostů a lávek	2219	5171	500	200	300	Lomená,u koupaliště,Obránců míru,Uhlířská
32	period.prohl.mostů a lávek	2219	5171	80	80		
33	oprava stávajících parkov.míst	2219	5171	1 000	480	520	Horní, ČSA,Pionýřská,Uhlířská,.....

Příloha 1: Výdaje v oblasti dopravy 1 (mubruntal.cz, 2018)

Poř. číslo	Název akce, položky, činnosti, titulu	Zařazení dle rozpočt. skladby		Navrh rozpočtu odboru	Navrh rozpočtu pro RM	Nevykrýto návrhem rozpočtu	Popis operace
		odd.š	položka				
34	prováděcí dokumentace k opravám	2219	5169	150		150	MK a parkovišť mimo smlouvu s TS, nad 20 m2 viz. položka 22
35	BD Domov - SVJ	3612	5225	182	182		úhrada příspěvku SVJ
36	Městský informační systém	3341	6121	150		150	II. Etapa
37	Společenský dům - opravy zařízení	3639	5171	30	30		
38	SD - nákup mov. Majetku	3639	5137	40	40		myčka do malého baru
Celkem doprava				51 281	21 577	29 704	

Příloha 2: Výdaje v oblasti dopravy 2 (mubruntal.cz, 2018)

