



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra řízení

Diplomová práce

Potenciál konceptu Smart Cities

Vypracoval: Bc. Roman Homola
Vedoucí práce: Ing. Martin Pech, Ph.D.

České Budějovice 2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Roman HOMOLA**
Osobní číslo: **E18391**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**
Název tématu: **Potenciál konceptu Smart Cities**
Zadávací katedra: **Katedra řízení**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cílem diplomové práce je zhodnocení konceptu Smart Cities a analýza současné situace jejího zavádění v Písku a možnosti dalšího využití v ČR.

Metodika práce:

1. Prostudování odborné literatury.
2. Zpracování metodiky v souladu s cílem diplomové práce.
3. Provedení analýzy zaměřené na koncept Smart Cities.
4. Zpracování výsledků analýzy.
5. Syntéza výsledků a zhodnocení hlavních výhod a nevýhod a doporučení ke konceptu Smart Cities.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární přehled.
3. Cíl a metodika.
4. Vlastní zpracování.
5. Diskuse.
6. Závěr.
7. Přehled použité literatury.
8. Přílohy.



Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 50 - 60 str.

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Mařík, V. (2016). *Průmysl 4.0. Výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press.

Miller, M. (2015). *The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities Are Changing the World*. Indianapolis: Que Publishing.

Miketa, K. (2017). *Smart revoluce*. Praha: Mladá Fronta.

Slavík, J. (2017). *Smart city v praxi*. Praha: Profi Press.

Svítek, M., Slavík, J., Zadina, V., & Polanský, R. (2015). *Modrožlutá kniha Smart Písek*. Smartplan.

Townsend, M. A. (2014). *Smart Cities*. New York: Norton.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Pech, Ph.D.

Katedra řízení

Datum zadání diplomové práce: 8. ledna 2019

Termín odevzdání diplomové práce: 13. dubna 2020

doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.

děkan

ČESKÁ UNIVERZITA
ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Stuččátská 13 (25)
270 05 České Budějovice

doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. ledna 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem Potenciál konceptu Smart Cities jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to - v nezkrácené podobě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne

.....

Bc. Roman Homola

Poděkování

V první řadě chci velice poděkovat své rodině za podporu jak při psaní diplomové práce, tak i celém studiu. Také bych rád vyjádřil své díky vedoucímu práce, panu Ing. Martinu Pechovi, Ph.D., za vedení diplomové práce, za jeho cenné rady, připomínky, poskytnutou literaturu a cenné informace, které byly velkým přínosem při vypracování této práce. Dále bych rád poděkoval odborníkům, PhDr. Miloši Prokýškovi, Ph.D. a Vaškovi Čechovi, kteří se mnou byli ochotni udělat rozhovory, jež pomohly k vyhotovení práce.

Obsah

Úvod.....	3
1 Literární přehled.....	4
1.1 Pojem Smart City	4
1.2 Historie	5
1.3 Chytrá města v Evropské unii.....	6
1.4 Pohled na Českou republiku	7
1.5 Financování projektů	7
1.5.1 Národní programy	8
1.5.2 Evropské strukturální a investiční fondy.....	9
1.5.3 Nadnárodní a meziregionální spolupráce.....	10
1.6 Oblasti a základní principy Smart City	10
1.7 Základní pilíře chytrého města	12
1.8 Chytré technologie.....	13
1.9 Technologická vylepšení	17
2 Cíl a metodika práce.....	23
2.1 Cíl práce.....	23
2.2 Metodika práce	24
2.3 Použité metody	25
3 Vlastní zpracování.....	27
3.1 Charakteristika.....	27
3.1.1 Pilíře Smart Písek.....	29
3.2 Zhodnocení zavádění Smart City Písek.....	30
3.2.1 Písek před počátkem konceptu.....	31
3.2.2 Plánované a realizované projekty.....	33
3.3 Výsledky dotazníkového šetření.....	41

3.4	Hodnocení hypotéz	57
4	Zhodnocení výhod a nevýhod	62
4.1	Výhody	63
4.2	Nevýhody	64
5	Návrhy na zlepšení	66
5.1	Návrhy na zlepšení pro město Písek.....	66
5.1.1	Informovanost	66
5.1.2	Odpadové hospodářství.....	69
5.1.3	Městská zeleň.....	74
5.2	Využití v ČR.....	76
5.2.1	Spolupráce.....	76
6	Diskuze.....	78
7	Závěr	81
I	Summary	84
II	Seznam použitých zkratk.....	85
III	Seznam použité literatury.....	86
IV	Zdroje pro praktickou část	91
V	Seznam obrázků a tabulek.....	94
	Seznam obrázků.....	94
	Seznam tabulek.....	95
VI	Seznam příloh.....	96

Úvod

19. století bylo stoletím impérií, 20. století bylo stoletím národních států a 21. století bude stoletím měst." – Wellingtone Webb

V posledních dekádách dochází k silné urbanizaci a vylidňování vesnic. Z menších obcí se lidé hromadně stěhují do měst, na které je tím kladen nárok na vysoké uspokojení požadavků takového množství obyvatel. Též musí být připravena na zcela nové zájmy občanů, jako je například zájem o ekologii, aktivní využití volného času a poskytování pomoci pro vytváření úspor časových i finančních.

V zájmu každého města je zvýšení kvality života a spokojenosti jejích občanů. Toho lze dosáhnout zejména šetrnějším přístupem k životnímu prostředí v oblastech mobility a energetiky. Města po celém světě nechtějí ztratit krok s informačními technologiemi, a proto investují nemalé finanční a personální prostředky k tomu, aby dosáhla na titul Smart City.

Písek v Jižních Čechách je příkladem tohoto trendu, jelikož byl pilotním projektem Smart Cities v České republice a stal se modelovým městem diplomové práce. Jakožto první v ČR měl tu možnost přetvořit město, které bylo bráno jen jako administrativní centrum okresu v místo, které je ideální pro život občanů a zároveň úspěšné fungování firem. Tento rozvoj je citelný především v oblastech mobility, energetiky a využívání integrované infrastruktury a ICT.

Cílem diplomové práce je zhodnocení konceptu Smart Cities a analýza současné situace jejího zavádění v Písku a možnosti dalšího využití v ČR. Situace bude analyzována na základě rozhovorů s odborníky přímo na Smart City Písek, dotazníkovém šetření pro občany města Písek a rozboru strategických a koncepčních materiálů „Chytrého města“ Písek. Výsledkem práce budou návrhy na možné inovace či změny, které by vedly ke zlepšení situace spjaté s konceptem Smart City ve městě.

1 Literární přehled

V této kapitole je vysvětlen pojem Smart City a popsán vývoj tohoto konceptu, pohled EU i ČR a také všeobecně uznávané pilíře konceptu. Následně zde lze najít i různé chytré technologie a technologická vylepšení, která jdou ruku v ruce s konceptem Smart Cities.

1.1 Pojem Smart City

Pojem Smart City lze chápat, jako koncept strategického řízení města, při němž jsou využívány moderní technologie pro ovlivňování kvality života ve městě a následně k dosahování hospodářských a sociálních cílů města (Slavík, 2017).

Definice od Hollandse (2008) naznačuje, že koncept Smart City je velice rozmanitý, jelikož se zabývá celou řadou oblastí jako například udržitelností, informačními technologiemi, inovací podniků, vládou a institucemi. Podstatou tohoto projektu je podle něho rozvíjet prvky, které se podílí na vytváření chytrých měst.

Jedním ze subjektů, kteří uvedli definici tohoto konceptu je i Evropská komise. Tento výkonný orgán Evropské unie, který v mnoha věcech souvisejícími s popisovaným konceptem rozhoduje, tvrdí, že Smart City je městem, kde se tradiční sítě a služby stávají efektivnějšími. Za pomoci digitálních a komunikačních technologií přinášejících užitek a větší kvalitu života pro obyvatelstvo, firmy a další orgány působící v daném městě se stává lepším než běžné město. (EUROPEAN UNION, 2018).

Caragliu a kol (2009) vymezil operační pojem konceptu Smart City, který tvrdí, že město lze považovat za inteligentní v případě, že investuje do lidského i sociálního kapitálu, dále do tradiční i komunikační infrastruktury, podporuje udržitelnost hospodářského růstu a vysokou kvalitu života s aktivním řízením přírodních zdrojů, prostřednictvím účastnické správy.

K poněkud využitelnějšímu závěru v rámci tohoto konceptu došel Giffinder a kol. (2007), který definoval šest charakteristik inteligentního města, jenž jsou dále rozčleněny na 31 podstatných faktorů odrážejících nejdůležitější aspekty každé charakteristiky konceptu „Smart“. Všechny tyto faktory jsou definovány empiricky prostřednictvím skupiny odpovídajících ukazatelů. Celkově takto bylo definováno 74 ukazatelů, které jsou užívány při posuzování faktorů spadajících do oblastí popsanych v kapitole 1.7.

1.2 Historie

Přemýšlení o Smart City v tomto směru začalo již na přelomu 60. a 70. let minulého století. Projevovala se zde silná snaha o měření, rozhodování a kontrolu, nicméně tyto činnosti byly výrazně ovlivněny technologickou úrovní té doby, a proto docházelo pouze ke statistickému a geografickému analyzování. Po několika desetiletích lze na Smart City pohlížet jako na město, které pomocí technologií snižuje svou energetickou náročnost, kontroluje dopravu a střeží veřejné bezpečí (Šlemr, 2019).

Samotný fenomén chytrých měst začal figurovat prvně ve Spojených státech v polovině devadesátých let a následně se dočkal velkého rozmachu v letech 1996 a 1997. V těchto letech byly prvně organizovány konference o Městu Budoucná, konkrétně v Kalifornii. Výstupem těchto konferencí bylo založení nadace s názvem „*The World Foundation of Smart Communities*“. Tato nadace pocházející ze San Franciska byla založena roku 1997 s cílem pomáhat jednotlivým komunitám po celém světě k lepšímu porozumění důležitosti kombinací technologie, ekonomického vývoje, a především kreativity a inovací při budování úspěchu a pro přežití v nové, globalizované ekonomice (Lindskog, 2004).

Evropská unie vynakládá poměrně velké úsilí na vypracování strategie pro dosažení rapidního růstu v oblasti Smart technologií pro metropolitní oblasti (Caragliu, 2009).

Prostřednictvím „*Sdělení Komise COM 519*“ z roku 2009 bylo řečeno, že nejjednodušším způsobem ke snížení CO₂ je využívání příležitostí ve formě navýšení energetické účinnosti, která je nutná pro dopravu, budovy a průmysl, a proto by se měly změnit z technologických na komerční (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 2009).

Roku 2010 vznikla strategie „*Evropa 2020*“, jejímž hlavním cílem je podpora veřejného sektoru, prostřednictvím inteligentních měst a zvýšení účinnosti při používání energií. Především kvůli omezeným zdrojům v Evropě, které brání bezhlavému experimentování a spíše nutí členské státy a spolupracující organizace na hledání a sdílení nákladově nejvýhodnějších, trvale udržitelných a ekologicky nejšetrnějších způsobů vytváření chytrých měst (Inteligentní města a obce – Evropské inovační partnerství, 2012).

1.3 Chytrá města v Evropské unii

Trendem poslední doby, se kterým se Evropa potýká je rostoucí míra urbanizace, která kolísající kolem 80 %. S tím přímo souvisí i navyšující se spotřeba energií a problematika znečišťování životního prostředí a emise skleníkových plynů. Globalizace a technologické měny ovlivňují vývoj měst. Flexibilní města kombinují výzvy ovlivňující jejich konkurenceschopnost a udržitelnost jejich rozvoje. Právě tato konkurenceschopná města budoucnosti disponují chytrými technologiemi a udržitelnou energií, které společně zvyšují kvalitu života obyvatelstva (Russo, Rindone a Panuccio 2014).

Tento pojem byl v Evropě původně spojován s rozvojem průmyslu, kdy v roce 2011 vznikla průmyslová aktivita „*Smart Cities and Communities*“ s cílem snížit ekologické náročnosti dopravy a energetiky (Slavík, 2017). V následujícím roce došlo k založení Evropské inovační partnerství s názvem „*European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities*“ (*EIP-SCC*), jehož úkolem bylo komplexně řešit problematiku energetiky, dopravy a informačních a telekomunikačních technologií. Jedním z takových cílů je budování inteligentních tzv. „*Smart Districts*“ neboli inteligentních čtvrtí, jež se stanou energeticky soběstačné a s kombinací inteligentní dopravy budou zároveň šetrné k životnímu prostředí (Evropská komise, 2012).

Právě kvůli tomuto propojení, je projekt Chytrých měst brán jako jeden ze způsobů, jak snížit emise oxidu uhličitého společně se zvýšením energetické účinnosti měst a tím zvýšení kvality života občanům evropských obcí (Evropská komise, 2012).

Roku 2014 začala každoročně probíhat výzva Lighthouse projektů¹ chytrých měst, která je financována programem „*Horizont 2020*“. Hlavním obsahem strategie „*Evropa 2020*“ jsou inovace, protože konkurenceschopnost Evropy přímo závisí na její schopnosti vytvářet nové pracovní příležitosti pomocí zavádění inovací do výroby a služeb. Hlavním cílem projektu je propojit města, průmysl a občany pro názorné inovativní řešení

¹ Lighthouse project, neboli majákový projekt je projekt jednoduše zaměřený na implementaci, rychlé dodání a vytvoření pozitivní kultury pro digitální transformaci. Majákový projekt je krátkodobý, dobře definovaný, měřitelný a slouží jako model pro další podobné projekty v rámci širší iniciativy pro digitální transformaci. V tomto případě pro projekt Smart Cities (Williams, 2017).

Dle webu Evropské unie *Smart Cities Information System* (2019), je v současné době spuštěno 15 „majákových“ projektů do kterých spadá 42 „majákových“ měst a dalších 59 zapojených obcí.

a vytváření nových obchodních modelů. Cíle těchto projektů se odvíjejí od problémů, s nimiž se potýkají města Evropské Unie (Evropská komise, 2012).

1.4 Pohled na Českou republiku

Vývoj projektu Smart City u nás v České republice je velmi spjatý s vývojem konceptu na úrovni Evropské unie. Na jeho počátku roku 2007 stál „*Strategický evropský technologický plán*“, na který se roku 2012 napojilo evropské inovační partnerství „*Iniciativa pro inteligentní města a obce*“. Hlavním úkolem těchto iniciativ bylo rapidní zrychlení transformace klasického typu měst na chytré město. Dalším důležitým dokumentem pro tento koncept je „*Evropa 2020*“, který klade důraz prostřednictvím politiky na šetrnost k životnímu prostředí, dále na snižování emisí skleníkových plynů za pomoci zavádění nových technologií (MMR, 2019a).

V České republice není koncept chytrých měst pevně definován a ukotven ve strategických dokumentech. Jednotlivé segmenty konceptu jsou řešeny vždy po částech v různých typech dokumentů. Mezi tyto dokumenty patří například „*Digitální Česko 2*“, „*Vládní strategie Smart Administration*“, „*Národní akční plán čisté mobility*“ nebo „*Státní politika životního prostředí*“. V současném programovém období EU 2014-2020 se hledí na posílení konkurenceschopnosti EU jako celku, kde jednotlivá města nabírají nebývalé důležitosti (MMR, 2019b).

Ve chvíli, kdy nejsou všechny segmenty konceptu sjednoceny, musí být pověřen určitý orgán, jenž má na starost urbánní politiku v rámci projektu Smart City. V případě České republiky se jedná o Ministerstvo pro místní rozvoj. Tato instituce tvoří s dalšími ministerstvy (Životního prostředí, Průmyslu a Obchodu, Dopravy, Vnitra, Zemědělství) pracovní skupinu pro tento projekt, která má informační a sjednocující funkci mezi různými agenturami, úřady a ministerstvy (Úřad vlády České republiky, 2016).

1.5 Financování projektů

Roku 2017 Ministerstvo pro místní rozvoj vypracovalo, dokument s názvem „*Metodika financování Smart City projektů*“, který slouží k podpoře zástupcům českých měst při realizaci Smart projektů. Tato metodika radí, že samotné realizaci projektu by měla přecházet analýza socio-ekonomických přínosů, analýza rentability a zdrojů financování a v poslední řadě vlivu projektu na rozpočet města (MMR, 2017).

Existuje celá škála programů, které se zabývají financováním „chytrých projektů“ a odlišují se v zásadě tím, jaké organizace se na něm podílejí a odkud jsou čerpány použité zdroje.

1.5.1 Národní programy

Jedná se o finance poskytované přímo Českou republikou, a proto je mohou tuzemské společnosti a obce mohou čerpat snadněji v porovnání s Evropskými programy.

Spadá sem hned několik programů, které jsou stručně popsány níže.

Program ALFA

Jedná se o program spadající pod Technologickou agenturu České republiky a zabývá se především oblastí udržitelné mobility a projekty výzkumu a vývoje, které využívají pokrokové technologie, systémy a materiály. Jako mnoho dalších se snaží k naplnění jednoho z hlavních cílů celého konceptu Smart City, a proto podporují i projekty, které mají kladný vliv na životní prostředí a podporují udržitelné formy dopravy (MMR, 2018).

Národní program Životní prostředí

Prostřednictvím tohoto programu jsou z prostředků Státního fondu životního prostředí ČR poskytovány finance za účelem šetrného využívání přírodních zdrojů, nápravy negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí, zmírňování a přizpůsobení se dopadům změny klimatu a účinné prevence prostřednictvím environmentálního vzdělávání, výchovy a vzdělávání obyvatel České republiky (MZP, 2015).

Nová Zelená úsporám

Nová Zelená úsporám je dalším programem Ministerstva životního prostředí ČR, který v oblasti Smart Cities financuje projekty z oblasti udržitelné energetiky. Hlavním cílem programu je snižování energetické náročnosti nekomerčních prostorů a nově vznikajících obdobných staveb (MMR, 2018).

Program EPSILON

Jedná se o další program spadající pod Technologickou agenturu ČR. Zabývá se udržitelnou energetikou, konkrétně zvyšováním podílu biopaliv a elektrické energie vůči palivům fosilním a dále využíváním vodíku jakožto alternativního zdroje energie v dopravě (MMR, 2018).

Program na podporu podnikatelských nemovitostí a infrastruktury

Z tohoto programu Ministerstva průmyslu a obchodu, lze financovat projekty týkající se efektivních výrobních provozů nebo rekonstrukcí infrastruktury, jenž už není dostačující. Důležitým cílem tohoto programu je také obnovování brownfieldů, které se nacházejí v zastavěných částech měst a mohou být dále využívány (MMR, 2018).

1.5.2 Evropské strukturální a investiční fondy

V současném programovém období 2014/2020 probíhá deset národních operačních programů, pět programů ve spolupráci se sousedy ČR a šest programů nadnárodní či meziregionální spolupráce, které jsou financovány jednotlivými programy Evropské unie.

Operační program Životní prostředí

Jak již název napovídá, tento operační program uvolňuje prostředky především na činnosti související s dalším pilířem Smart City, a to konkrétně Smart Environment.

Program spadá pod Ministerstvo životního prostředí a skrze něj se uvolňují finanční prostředky na zlepšení kvality životního prostředí ve městech, snižování energetické náročnosti budov, využívání obnovitelných zdrojů energie, podporování společensky prospěšné investice v oblasti vodního hospodářství a ochrany před povodněmi, snižování emisí u stálých zdrojů tepla, či zlepšení energetického hospodaření ve veřejných organizacích (Slavík, 2017).

Integrovaný regionální operační program

Program, též pocházející z programového období 2014 - 2020. Vznikl především kvůli roztržitosti jednotlivých regionálních operačních programů a je v gesci Ministerstva pro místní rozvoj (MMR, 2018).

Zahrnuje udržitelné formy dopravy, snižování energetické náročnosti bytových jednotek, podporu dopravní telematiky, zvýšení bezpečnosti v dopravě a podporu cyklo-dopravy (Slavík, 2017).

Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost

Tento program je pověřeno Ministerstvo průmyslu a obchodu, zahrnuje podporu chytrých energetických sítí, nízkouhlíkové mobility a energetiky v podnicích nebo rozvoj vysokorychlostního internetu (Slavík, 2017).

Operační program Doprava

Prvním z národních operačních programů je „*Operační program Doprava*“, který apeluje na jeden z hlavních pilířů Smart City, konkrétně Smart Mobility. Spadá pod Ministerstvo dopravy a je jedním z nejvíce finančně náročných programů.

Cílem využívaných dotací je podmínek pro bezproblémové používání vozidel na alternativní zdroje energie, zlepšování infrastruktury a používání železniční dopravy a zvýšené využívání veřejné hromadné dopravy a snížení negativních vlivů dopravy na zdravotní stav obyvatel (MMR, 2018).

1.5.3 Nadnárodní a meziregionální spolupráce

Koncept Smart City zahrnuje především ty sekce programu „*Horizont 2020*“, věnující se společenským výzvám. V rámci nízkouhlíkové technologie podporují oblasti zabývající se čistou a účinnou energií a inteligentní a ekologickou dopravou.

Mezi podobné dvojstranné a regionální dotační programy patří například:

- Program spolupráce Central Europe 2020;
- Přeshraniční spolupráce Rakousko – Česká republika;
- Přeshraniční spolupráce Česká republika – Svobodný stát Bavorsko;
- Program nadnárodní spolupráce Danube.

Tyto programy mají jistou podobnost především v podpoře společného výzkumu a vývoje, ale i inovační činnosti směřující k ekologickým a sociálním cílům sdílení informací a poznatků se zúčastněnými kolegy z ostatních podílejících se zemí (Slavík, 2017).

1.6 Oblasti a základní principy Smart City

Tento nový koncept stojí na městech, integrujících informační technologie, jako je internet, cloud a zpracování „velkých dat“ při začlenění geografických informací

k usnadnění plánování, budování, poskytování služeb a řízení města. Při rozvoji chytrého města dochází ke sladění informatizace, urbanizace, industrializace a moderního zemědělství zaměřeného na udržitelnost vývoje. Je zde sledováno pět základních cílů, kterými je citlivost vedení města, obyvatelnost z pohledu životního prostředí, řešení technologické infrastruktury, vhodnost veřejných služeb a dlouhodobá efektivnost a bezpečnost sítí (International Organization for Standardization, 2015).

Jedním z hlavních principů tohoto konceptu je využití síťových infrastruktur ke zlepšení ekonomické a politické efektivnosti, která má docílit sociálního, kulturního a městského rozvoje. I když se jedná o širokou škálu infrastruktur jako například doprava, bydlení anebo služby pro podniky, informační a komunikační technologie podléhají všem těmto sítím a jsou jádrem myšlenky Smart City. Informační a komunikační technologie zahrnují mobilní a pevné telefonní linky, televizní satelity, počítačové sítě, elektronický obchod a internetové služby, které jsou součástí počítačových sítí, jako jedny z hlavních ekonomických zbraní k nastolení sociální a prostorové efektivity ve městech a regionech (Hollands, 2008).

Další princip, charakterizující Smart City, je věnování pozornosti obchodnímu rozvoji měst. Trendem západních měst se stává běžným formováním spolupráce mezi většími podniky a korporacemi, podpora malých a středních podniků nebo k zavádění projektů, na který se účastní jak veřejné, tak soukromé subjekty. V tomto konceptu existuje jisté spojení, které podporuje rozvoj města, technologií a vyvíjí role a funkce městské správy. Jestliže správa města podpoří vývoj moderních technologií soukromého sektoru ve smyslu přívětivého prostředí pro podnikání, rozumných daní, nízkých nákladů na život a podnikání, vysoké kvalifikace a vzdělání pracovníků, vznikne zde součinnost mezi vzděláváním, podnikáním a vládou. Na opačné straně však stojí agenda Smart City, u které mohou v takovém případě vzniknout obavy o sociální a environmentální udržitelnost, které jsou důležité kvůli sociální soudržnosti, pocitu sounáležitosti a v druhém případě kvůli ekologii a „zelenému“ rozvoji měst (Hollands, 2008).

V současné fázi existujících konceptů inteligentních měst existuje šest hlavních inovací: inteligentní ekonomika, inteligentní mobilita, inteligentní prostředí, inteligentní lidé, inteligentní bydlení, a inteligentní správa. Tímto způsobem se může inteligentní město stát obchodně konkurenčním a atraktivním prostředím zaměřeným na blaho svých občanů. V budoucích městských kontextech budou lidé obklopeni všudypřítomným digitálním ekosystémem vyrobeným pomocí vozidel připojených k internetu,

inteligentních budov a mnoha dalších zařízení, jako jsou počítače, tablety, smartphony, navigační zařízení a senzory systému Global Positioning System (GPS), schopné pro vzájemnou interakci. Platformy informačních a komunikačních technologií (ICT) se proto staly přízemím nadace Smart City, a to díky jejich schopnosti nabízet pokročilé služby v Systému inteligentních transportů (ITS), monitorování životního prostředí a energie, správu budov, zdravotní péče, veřejná bezpečnost, bezpečnost a práce na dálku. Jinými slovy, ICT hrají klíčovou roli tím, že propojují všechny aktéry inteligentního města (Piro, 2015).

1.7 Základní pilíře chytrého města

Smart Economy

Zahrnuje faktory, které se točí kolem inovací, podnikání, produktivity flexibility trhu práce, ekonomické soutěživosti, ochranných známek a integrace do mezinárodního a národního trhu;

Smart Governance

Aspekty politického zapojení, služeb pro občany a fungování administrativní správy;

Smart Environment

Hovoří o přírodních podmínkách jako jsou klima, zeleň, dále nakládání s odpady a znečištěním, správa zdrojů a snaha o ochranu prostředí;

Smart Living

Aspekty kvality života, do kterých se řadí například bydlení, kultura, zdravotní péče, podpora aktivního využití volného času, turistika atd.;

Smart People

Tento pojem je spojen s dosahováním vyšší úrovně kvalifikace a vzdělání občanů, lepší společenskou interakcí podporující integraci a otevřenost k „vnějšímu“ světu;

Smart Mobility

Smart Mobility slouží pro podporu místní a mezinárodní dostupnosti a také dostupnosti informačních a komunikačních technologií a moderního a udržitelného systému dopravy (Giffinder a kol., 2007).

Základní pilíře jsou kombinace různých forem informačních technologií, které cílí na odlišné činnosti města a vede ke zefektivnění jeho fungování a následnému označení tohoto města jako Smart. Toho daná obec dosáhne, jestliže zdejší tradiční sítě a služby jsou efektivnější, flexibilnější vůči různým zátěžovým situacím a mají potenciál v udržitelném rozvoji. Za použití informací získaných pomocí digitálních a telekomunikačních technologií je město schopno zlepšit možnost činnosti ve prospěch svých obyvatel. Tyto technologie dále poskytují veřejné služby, které společně s moderními technologiemi přináší efektivnější využití zdrojů a zároveň nižší environmentální dopad. Města se snaží o spojení infrastruktur jako například o, podnikatelská, technická a sociální s informačními technologiemi. Chytrá města by se měla snažit o to, aby i chytrými zůstala, a proto by měla inovovat a využívat těch nejmodernějších informačních a komunikačních technologií, kterými lze zlepšovat kvalitu života svých občanů, vylepšit městské služby a obecný provoz a udržet konkurenceschopnost. Nejdůležitějším však je, aby města splnila potřeby současných i budoucích generací obyvatel s ohledem na ekonomické, sociální a environmentální aspekty (Mohanty S., Choppali U., Kougianos E., 2016).

1.8 Chytré technologie

V této části jsou zaznamenány možné inovace z různých oblastí a doplněny o krátký popis jejich přínosů. Členění těchto technologií do oblastí Smart (Smart Living, Smart People, Smart Mobility atd.) je poměrně složité, jelikož mnoho z nich zahrnuje charakteristiky více než jedné oblasti.

Stromy a zeleň

Zeleň ve městech jsou dle autora nejlevnější Smart opatření vůbec. Čistí ovzduší a brání efektu městského tepelného ostrova, při kterém se centra velkých měst vlivem nedostatku zeleně v letních měsících přehřívají. Mimo to mají i estetickou funkci a jsou ideálním oživením městských center (Váchal, 2019).

Jedním ze zajímavých způsobů zavedení zeleně do center jsou vertikální zahrady. Jsou ideálním řešením pro města, která již nemají prostor na budování parků, či sázení stromů do ulic. Tato zahrada následně ovlivňuje fyzikální i estetické vlastnosti celé budovy. Působí jako přirozená klimatizace a zlepšuje prostředí jak uvnitř budovy,

tak v jejich okolí, kde má v průběhu léta v tomto ohledu nezastupitelnou funkci při podpoře biodiverzity (Slezáková, 2019).

Inteligentní budovy

Charakteristickými prvky chytrých budov mohou být dle Váchala (2019):

- Efektivní vytápění i klimatizace, které pomocí senzorů zajišťují optimální nastavení vnitřního prostředí.
- Tyto budovy jsou schopny využívat dešťovou vodu například ke splachování toalety nebo pro potřeby střešních zahrad.
- Automatické stínění oken, jenž pomocí senzorů sleduje pronikající sluneční záření, a zabraňuje přehřívání budov především v letních měsících. Zároveň nevyžaduje nadměrné používání klimatizace. Zateplení budov je nedílnou součástí úsporných budov.
- Sensory s permanentním dohlížením na podíl CO₂ v ovzduší a po jeho překročení dané hranice automaticky spouštějí ventilaci.
- Chytré osvětlení v bytě, hlídá intenzitu osvětlení, aby byla dostačující, ale zároveň aby nedocházelo ke zbytečnému plýtvání.
- Chytré zásuvky, umožňující uživateli ovládat spotřebiče prostřednictvím smartphonu či tabletu. Mohou také sloužit jako indikátor spotřeby energie (Váchal, 2019).

Miketa (2017) hovoří o chytrých domech spíše z pohledu energetické úspornosti a tvrdí, že se jedná o budovy, které mají v ideálním případě nulovou spotřebu energie a nevyžadují vytápění z důvodu dosahování požadovaných teplot za použití optimálních stavebních materiálů.

Další chytré technologie dle Váchala (2019) jsou:

Chytré zastávky

Pomocí displeje informují o přesném čase do příjezdu dalšího spoje městské hromadné dopravy. Mohou také nabízet připojení k Wi-Fi.

Lavičky

Zde se nabízí český nápad dobíjecích laviček, pomocí kterých si lze dobít svůj mobilní telefon. Ta může být v lepším případě nabíjena pomocí solárních panelů a také je schopna poskytovat bezdrátové připojení k internetu.

Fotovoltaické panely

Tyto panely jsou v chytrých městech umístěny na střechách vyšších budov a ty mohou být díky těmto zdrojům částečně soběstačné.

Inteligentní lampy

Uvedené lampy se rozsvěcují až v okamžiku, kdy se venku skutečně začne stmívat. Mohou také reagovat na intenzitu venkovního světla a rozsvěcovat se postupně, anebo na některých méně využívaných místech ve městě reagovat na pohyb a svítit pouze ve chvíli, kdy světlo lidé v jejich blízkosti opravdu potřebují.

Inteligentní elektrická síť

Díky ní může město v daném okamžiku řídit výrobu a spotřebu energie.

Jsou vybaveny čidly, která hlídají stav sítě a v případě urgentní situace lze provoz zastavit či přesměrovat a rychle sjednat opravu poškozené sítě.

Inteligentní vodovody

Inteligentní vodovody jsou vybaveny senzory, díky nimž získá město kontrolu nad úniky vody a tím může ušetřit poměrně velkou sumu.

Díky neustálé kontrole tlaku a kvality vody může rychleji reagovat na případnou kontaminaci vody či mechanická poškození potrubí a předcházet tak zbytečným nákladům ze ztráty vody.

Chytré sítě

Tyto sítě jsou přizpůsobeny na dodávky elektřiny z různých zdrojů.

Tím, že bude umožněno zapojit různé decentralizované zdroje energie do jednotné sítě, dostanou možnost také spotřebitelům, kteří budou mít schopni přebytky jimi vyrobené elektřiny poskytnout dále a tím sami ušetřit.

Kogenerační jednotky

Při výrobě tepla bude využíváno méně závadného zemního plynu nebo bioplynu. Tyto jednotky také umožňují současně výrobu tepla a elektřiny a díky nim jsou budovy soběstačnější

Chytrá parkovací místa

Díky zabudovaným senzorům v ulicích a konkrétních parkovacích místech se řidiči nemusí spoléhat pouze na náhodu, že v potřebné části města narazí na volné parkovací místo. S pomocí mobilní aplikace nebo digitálních tabulí, které je informují o přesném počtu míst v dané lokalitě, mohou jet rovnou k parkovišti, čímž ušetří čas i pohonné hmoty

Inteligentní půjčování kol

Zde si obyvatelé opět mohou prostřednictvím mobilní aplikace vyhledat dostupný bicykl v jejich okolí a případně si ho zarezervovat. To může obyvatelům jednak ušetřit mnoho času a zároveň je motivovat k efektivnímu a aktivnímu využívání jejich volného času.

Chytrá ekologická doprava

Chytrou ekologickou dopravou je míněna městská hromadná doprava, která je poháněna solární energií či bioplynem, čímž šetří životní prostředí. Prostředky hromadné dopravy jsou vybaveny digitálními cedulemi, které pasažéry průběžně informují o následujících zastávkách a nabízejí cestujícím možnost dobítí jejich mobilních zařízení a v poslední řadě platbu jízdenky platební kartou při nástupu.

Dobíjecí stanice elektromobilů

Nabíjení automobilů poháněných elektromotory může probíhat buďto z domácích zásuvek, nebo ze speciálních dobíjecích stanic, jejichž počet za posledních pár let rapidně vzrostl na necelých 500. Právě tyto rychlonabíjecí stanice, jsou nejdokonalejším způsobem dobíjení elektromobilů. Jsou přímo přizpůsobeny nabíjení elektro vozidel, díky stejnosměrnému proudu, který poskytují, a který se v běžných zásuvkách domácností nevyskytuje, a nejen díky tomu zkrátí čas s několika hodin nejvýše na 45 min (Slavík, 2017).

Monitorovací systémy

Shromažďování dat například kvality ovzduší, díky nimž mohou města bojovat s tímto znečištěním na konkrétních místech. K měření co největšího počtu datových bodů ve městech se skepticky vyjádřil Townsend, dle jehož názoru jsou značná rizika pro města, vyplývající z velmi rychlého a nahodilého použití těchto technologií bez bližší specifikace možných rizik, jak uvádí (Newcombe, 2014).

1.9 Technologická vylepšení

Open data

Zákonná definice označuje Open Data („otevřená data“) jako informace zveřejňované prostřednictvím internetu v digitálním formátu a pro které není přesně definován účel nebo způsob využití v budoucnu (Klímeck, 2019).

Pollock (2006) vymezuje „Open data“ tak, že jsou otevřená, pokud je někdo může používat, opakovaně používat a znovu šířit, přičemž se nejvýše musí vztahovat na povinnost uvést zdroj nebo sdílet“. Tato definice ale může naznačovat různorodou povahu toho, co se rozumí „otevřeným“ a jak to může znamenat různé věci pro různé agentury v souvislosti s právy duševního vlastnictví.

Slavík (2017) vysvětluje otevřená data jako údaje, které jsou sdílené prostřednictvím internetu a musí být:

- Dostupná nejjednodušší možnou cestou,
- strojově čitelná,
- nezkrácená,
- poskytovaná za jasně daných podmínek dalšího využití, bez větších omezení.

Pro úspěšnou spolupráci města, jenž se skládá z velkého počtu velmi podobných podsystémů, nacházejících se ve téměř stejném organizačním prostředí je, vytvoření „datové propojitelnosti“ zásadní a klíčové. Datová propojitelnost musí být otevřená, standardizovaná, transparentní a musí umožňovat vzájemné sdílení dat v požadované kvalitě. Zmíněné charakteristiky jsou základní integrační prvky, které sehrávají klíčovou roli i v takovém konceptu, kterým je Smart City (Otevřená data, 2019).

Big Data

Dle etymologa Francise Diebolda (2012), který se zabýval původem a historií pojmu „Big Data“ do poloviny 90. let minulého staletí, jej definoval jako manipulaci a analýzu rozsáhlých datových souborů. Zpočátku se tento pojem používal jen zřídka, a to pouze na akademické půdě či v průmyslu. Od roku 2013 se stalo „Big data“ velmi populárním a běžně používaným v obchodních kruzích.

Jako i mnoho dalších pojmů týkajících se probíraného tématu Smart City, nemají „Big data“ sjednocenou definici, která by šla využít v jakémkoliv odvětví.

Nejvíce je však vystihl Laney (2001), který je označil zkratkou „3V“, neboli objem, rychlost a rozmanitost.

Čímž je míněno, že velká data představují:

- Obrovský objem dat, uvádějící se v terabytech nebo dokonce petabytech,
- vysoké rychlosti, vytvářené v reálném čase,
- rozmanitá v typu, původu a účelu (Laney 2001).

„Big data“ jdou ruku v ruce s konceptem chytrých měst a tento fenomén by bez nich nebyl nikterak proveditelný. Data, která jsou denně shromážděna z kamer, senzorů, databází, internetových stránek a sociálních médií, dohromady tvoří objem více jak 2 miliony terabytu, které jsou pro účely města analyzovány a využity pro následná rozhodnutí, vylepšení a optimalizování funkčnosti města. Tato data se dají ukládat jak na pevných serverech, které jsou jednak finančně tak i prostorově náročné nebo na výrazně levnějších a mnohem dostupnějších cloudových uložkách. Aby však byla všechna „Big data“ pro člověka pochopitelná, musí být zpracována pomocí analytických a algoritmických metod. Mezi charakteristiky velkých dat v prostředí chytrých měst, by se kromě výše zmíněného „3V“, dalo doplnit dále složitost a věrohodnost (Townsend, 2014).

Internet of Things

„Internet of Things“ (dále jen IoT), je možné definovat jako síť objektů připojených k internetu, které jsou schopny vzájemné komunikace a shromažďování dat pomocí zabudovaných senzorů (Business Insider, 2016).

Tím se stává klíčovým prvkem pro chytrá města v oblasti techniky, neboť hlavními znaky konceptu je propojení, technologické vybavení a inteligentnost, to vše IoT nabízí. Synergií chytrých mobilních telefonů, snímačů, senzorů a radiofrekvenčních identifikátorů, ale i celých budov, dopravních prostředků, energetických systémů a konkrétních softwarů, vzniká celá tato chytrá síť zajišťující komunikaci těchto systémů ke stále inteligentnějším, spolehlivějším a bezpečnějším službám. K tomu dochází pomocí inteligentního rozpoznávání, určování polohy, monitorování, kontroly znečištění a výměny informací (Mohanty S., Choppali U., Kougianos E., 2016).

Fungování IoT ve Smart City je dále nastíněno na obrázku č. 1 níže. Je zde patrná komunikace mezi zařízeními, která spadají do různých pilířů, na nichž koncept Smart City stojí.

Obrázek 1 IoT a Smart City



Zdroj: AE Back Office. (2018)

Dle Millera (2015) je IoT ve Smart City jakýmsi spotřebitelským internetem, který lze snadno využívat, pokud ho občané budou ochotni přijmout. Ti, kteří jsou inovaci otevřeni, jsou schopni tento IoT vidět a komunikovat s ním prostřednictvím inteligentních světel, chytrých spotřebičů, termostatů či pouhých garážových vrat.

5G síť

5G síť, jinak řečeno mobilní síť páté generace, by měla být uváděna do praxe právě v roce 2020. Očekává se od ní několikanásobně vyšší přenosová rychlost, až 20 Gbit/s, než nabízí současné síť LTE. Primárně není budována pro mobilní telefony, ale pro připojení všech zařízení k internetu, včetně těch, které prozatím nejsou k tomuto připojení konstruovány. Příkladem zařízení, která by takto mohla v budoucnu fungovat jsou například dálkově ovládané stroje či autonomní automobily (Trangel, 2018).

V České republice bylo do pro testování 5G sítě v toce 2019 zvoleno 5 obcí. Mezi tato města patří Bílina, Jeseník, Karlovy Vary, Plzeň a Ústí nad Labem, která mají tu možnost se označovat jako „Smart 5G City“. 5G síť se zde využívají v souvislosti s kamerovým systémem, bezpilotními letadly či regionální datovou platformou pro oborové domény (Slavík, 2019).

Dle Slavíka (2017) lze IoT chápat jako identifikaci věcí a sledování jejich pohybu po internetu. V oblasti Smart City lze využít jeho vlastnosti kterými jsou:

- poskytování propojení a zabezpečení;
- vzájemné poskytování služeb a spolupráce;
- schopnost analyzovat informace.

Vzhledem k rostoucímu trendu využívání elektronických zařízení v automobilech, je možné zajistit komunikaci mezi vozidly a infrastrukturou měst.

Cloud computing

Dle IBM (2017) je „cloud computing“ model založený na propojení technologií, internetu, a vzdáleného přístupu k serverům. Dá se také definovat jako servis prostřednictvím internetu, mnohdy nazývaný jako „Cloud“, což je dodávání výpočetních zdrojů, vše od aplikací až po datová centra. „Cloud computing“ má obrovský vliv na rozvoj chytrých měst, neboť umožňuje mnohonásobný nárůst dat a jejich následnou analýzu.

Využívání cloudových řešení umožňuje optimalizovat náklady na informační technologie. Jeho použití je vhodné u institucí, kde vybudování vlastních datových center není ekonomicky možné (Mařík, 2016).

V pojetí „chytrých měst“ je „cloud computing“ především centrální uskladnění a zpracování sensorických dat. Kvůli zavedení internetu věcí ve Smart City roste ve velké míře různorodost a množství dat, které je potřeba uložit a analyzovat. Tato sensorická data společně s daty od obyvatel měst vytvářejí Big Data, která zpravidla město využívá pro řízení a rozhodování v různých oblastech své působnosti (Lea, 2017).

Smart Grid

Smart grid, neboli chytrá mřížka nebo také síť, je označení komunikační sítě, která umožní regulaci výroby a spotřeby elektrické energie v reálném čase. Hlavním předpokladem pro fungování této mřížky, je obousměrná komunikace mezi výrobní jednotkou a spotřebiči.

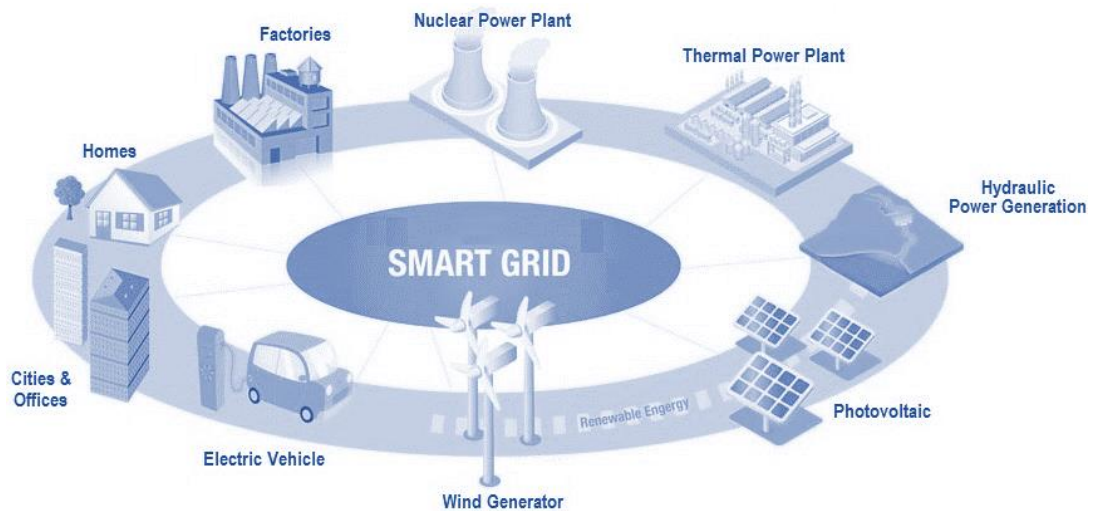
Existují 3 základní znaky chytré mřížky:

- adaptace na různé způsoby výroby elektřiny;
- plná automatizace;
- začlenění zákazníků (Slavík, 2017).

Smart grid se využívá především z toho důvodu, že dnešní sítě napájení nebyly stavěny, aby zvládaly rostoucí množství kolísavé energie, jako je ta z alternativních zdrojů. Proto je důležité, aby tyto sítě byly předělány na inteligentnější systémy napájení. Zmíněné sítě jsou vybaveny informačními a komunikačními technologiemi, které jsou schopny samostatné kontroly a komplexnějšího sběru dat a oboustrannou komunikaci generátoru se spotřebitelem a naopak.

Ve Smart City mají chytré mřížky využití také u chytrých budov. Při přebytečné výrobě vlastní energie ji mohou dodávat zpět do sítě a tím snížit svou nákladovost. V případě, že by těchto samostatných jednotek bylo v určitém městě více, mohou být vzájemně propojeny, a tak vytvoří jakousi elektrárnu, která bude schopna uspokojit potřeby města a učinit ho částečně soběstačným (Litos Strategic Communication, 2008).

Obrázek 2 Smart Grid



Zdroj: web Electrical Concepts, 2016

Inteligentní mřížka musí být schopna:

- snímání přetížení systému a přesměrování energie, aby se zabránilo potenciálním výpadkům;
- samostatné práce, pokud je potřeba rychlého řešení a lidé nejsou schopni takto pohotově reagovat;
- sladění spolupráce veřejných služeb, spotřebitelů a regulačních orgánů;
- komunikaci mezi spotřebitelem a veřejnou službou, aby si spotřebitelé mohli přizpůsobit svou spotřebu energie na základě individuálních potřeb a preferencí;
- uspokojit zvýšenou poptávku spotřebitelů bez další infrastruktury;
- zvýšit transparentnost přijímání energie z prakticky jakéhokoli zdroje včetně alternativních zdrojů energie;
- rychleji integrovat jakékoliv inovace včetně technologie skladování energie;
- odolat přírodním katastrofám a případným útokům díky decentralizované tvorbě energie;
- zajistit šetrnější přístup k životnímu prostředí (Litos Strategic Communication, 2008).

2 Cíl a metodika práce

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnocení konceptu Smart Cities a analýza současné situace jejího zavádění v Písku a možnosti dalšího využití v ČR.

Cíl práce byl rozdělen na tři dílčí cíle:

- Dílčí cíl 1: Zhodnocení zavádění konceptu Smart Cities v městě Písek
- Dílčí cíl 2: Analýza současné situace Smart Cities v Písku
- Dílčí cíl 3: Zhodnocení výhod a nevýhod, tvorba návrhů a doporučení k možnosti dalšího využití konceptu Smart Cities v ČR

V diplomové práci byly stanoveny níže uvedené výzkumné otázky a hypotézy.

Výzkumná otázka č.1: Jsou lépe o skutečnosti, že je Písek "Chytré město", obeznámeni muži či ženy?

Hypotéza č.1 (H₁): Muži jsou lépe obeznámeni s tím, že je Písek "Chytré město" než ženy.

Tato hypotéza předpokládá, že muži mají větší vztah k novým technologiím a k jejich rozvoji než ženy. Podložení údaji ze studií zaměřených na chytrá měst prozatím není možné, neboť se jedná o poměrně čerstvé téma. Vztah k technologiím jako takovým se však dá odvodit z množství studentů technických oborů v uplynulých letech. Tato data jsou k dispozici na stránkách českého statistického úřadu a říkají, že tyto obory v roce 2018 studovalo poměrově 70 % (49.886) mužů a 32 % (21.062) žen i přesto.

Výzkumná otázka č. 2: Do jakého pilíře v rámci rozvoje města by různé věkové kategorie občanů chtěli směřovat peníze?

Hypotéza č.2 (H₂): Nejvíce preferovanou investiční oblastí z pohledu obyvatel ve věku do 30 let je mobilita.

Tato hypotéza předpokládá, že mladší generace by nejvíce chtěla podpořit oblast mobility z důvodu, že se jedná o oblast, kterou nejvíce využívá ať už při cestách za vzděláním, prací či cestování jako takovém. Navíc se jedná o oblast, která je lépe pozorovatelná a přímo občany více využívaná v porovnání s jinými.

Výzkumná otázka č. 3: Je chytré parkování využíváno alespoň jednou pětinou (20 %) obyvatel?

Hypotéza č.3 (H₃): Chytré parkování využívá alespoň jedna pětina (20 %) obyvatel.

Tato hypotéza předpokládá, že je chytré parkování využíváno alespoň jednou pětinou (20 %) obyvatel. I přesto, že se jedná o jednu z nejrozsáhlejších inovací Smart City Písek, je pětina obyvatel poměrně velký počet, neboť část obyvatelstva není umožněno řídit a další část obyvatelstva nemusí cílit do destinací, kde se tato parkoviště nacházejí.

2.2 Metodika práce

Celá práce se skládá ze dvou částí, kterými jsou literární přehled a vlastní práce.

1. Literární přehled

Pro zpracování teoretické části byla využita odborná česká i zahraniční literatura a články týkající se tématu Smart City a souvisejících témat. Seznam této literatury je součástí diplomové práce. Literární přehled je logicky rozdělen podle jednotlivých oblastí vztahujícím se k dané problematice.

2. Charakteristika zkoumaného subjektu

Obsahem této části budou základní a historické údaje o daném subjektu. Dále následuje část zaměřená město jakožto Smart City, kde jsou v první řadě uvedeny pilíře, na které se město soustředí. Následující částí je popis města Písku, před spuštěním projektu Smart City. Tato část je strukturována podle již zmíněných pilířů pro lepší orientaci v textu a lepší časovou návaznost. Stejně tak je organizována další podkapitola, která uvádí plánované a realizované projekty, které byly v Písku zpracovány již od roku 2017. Tato část práce naplňuje dílčí cíl 1.

3. Provedení dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření je cílené na občany města Písku a osoby, které mají na Písek bližší vazby například, že zde studují či navštěvují své zaměstnání. Hlavním prostředkem tohoto šetření budou skupiny města Písku na sociálních sítích. Cílový počet byl zvolen na 300. Tato část práce naplňuje dílčí cíl 2 a 3.

4. Rozhovory s odborníky

Pro další účely práce budou realizovány dva rozhovory s odborníky, které pomohou v doprovodu se strategickými a koncepčními dokumenty města k pochopení a analyzování projektu Smart City Písek a následnému odůvodnění určitých výsledků otázek z dotazníkového šetření. Tato část napomáhá k naplnění všech tří dílčích cílů.

5. Zhodnocení výhod a nevýhod

Na základě analýzy dotazníkového šetření v doprovodu s rozhovory budou zjištěny výhody a nevýhody (silné a slabé stránky) tohoto projektu, podle kterých budou vypracovány návrhy na zlepšení situace v rámci tohoto konceptu. Pro vyhodnocení těchto stránek bude použita analýza výhod a nevýhod. Tato část práce navazuje na dílčí cíl 3.

6. Tvorba návrhů a doporučení na změny.

Zde budou sepsány návrhy, které by mohly pomoci k rozvoji Smart City Písek celého konceptu v ČR a doporučení pro eliminaci případných nedostatků zjištěných při hodnocení výhod a nevýhod. Tato část práce navazuje na dílčí cíl 3.

2.3 Použité metody

Pro vypracování praktické části byly využity následující metody:

Vlastní rozbor dokumentů

Sběr a interpretování veřejně přístupných dat, která jsou obsažena ve strategických a koncepčních dokumentech Smart City Písek. Na základě tohoto rozboru byla seskupena data potřebná k popisu města situace, ve které se město nacházelo před spuštěním projektu a následně vypsání všech projektů spadající do koncepce Smart City, které byly v Písku od roku 2015 vybudovány.

Rozhovor s odborníkem

Kvalitativní metoda, která je doprovodnou metodou rozboru strategických a koncepčních dokumentů a má za cíl přiblížit fungování tohoto konceptu z pohledu města Písek.

Dotazníkové šetření

Metoda kvantitativního výzkumu, která má za úkol zjistit názor občanů na tento fenomén a současnou situaci ve městě Písek a pomoci najít oblasti, na které by se mělo město v budoucnu více zaměřit.

Dotazník je tvořen 18 otázkami (viz příloha 1). Začíná otázkami cílenými na zjištění vztahu respondentů k městu a jejich informovaností o problematice Smart City Písek. Dále zjišťují spokojenost občanů s projekty v rámci tohoto konceptu a na jejich mínění o této problematice. Poslední soubor identifikačních otázek zjišťuje strukturu respondentů z hlediska pohlaví, věku a dosaženého vzdělání.

Zhodnocení výhod a nevýhod

Zhodnocení výhod a nevýhod (silných a slabých stránek) vyplývá z dotazníkového šetření a rozhovorů s odborníky.

Statistické metody testování.

Pro testování uvedených hypotéz jsou využity 2 testy, a to:

- Test homogenity – k porovnání četností odpovědí u jednotlivých skupin;
- Test dobré shody – k porovnání četností odpovědí ve zvolené otázce.

Hladina významnosti α , na které budou testy hodnoceny je 5 %.

Jako podklad pro testování hypotéz posloužila literatura „Úvod do statistiky“ od T. Mrkvičky a V. Petráškové (2006).

3 Vlastní zpracování

3.1 Charakteristika

Historie města Písek sahá až do raného středověku, konkrétně se jedná o rok 1243, kdy vzniklo jako osada poblíž rýžovišť zlatého písku na levém břehu Otavy. Tím také vzniklo jeho jméno. Roku 1254 zde Přemysl Otakar II. založil královské město a za jeho vlády Písek nabyl na velikosti i na významu. Přímo u řeky byl vybudován hrad, ke kterému časem přibyl klášter a kousek dále byl postaven děkanský kostel. To vše doprovází ta nejvýznamnější a nejpoblíbenější písecká stavba, kterou je kamenný most přes řeku, který je současně nejstarším mostem u nás. V tomto období, kdy město Písek bylo zušlechťováno Přemyslem Otakarem II., nabylo na své historické významnosti a stalo se jedním z nejvýznamnějších měst českého království. Počínaje rokem 1308, byl Písek považován za svobodné královské město a v polovině 14. století nabyl na funkci sídla Prácheňského kraje. S těmito tituly přišly i důležité výsady: právo vybírat mýto, osvobození od cla a mýta, právo mílové a právo solného a obilného skladu. Za vlády Karla IV. byla v Písku založena největší česká solnice a sklad obilí (Město Písek, n.d.).

Obrázek 3 Umístění Písku na mapě



Zdroj: web www.visitpisek.cz, (2020)

V současné době je město Písek jedním z nejnavštěvovanějších a architektonicky nejkrásnějších jihočeských měst. Leží na silnici spojující Prahu s Českými Budějovicemi, přibližně sto kilometrů jižně od hlavního města a padesát severně od jihočeské metropole. V současné době se počet obyvatel pohybuje okolo 30.350 a rozloha 63,22 km².

Vývoj obyvatelstva města Písku je vidět na obrázku č. 4 níže. Je z něho patrné, že množství obyvatel se v posledních letech změnilo pouze nepatrně, v řádu pár stovek.

Obrázek 4 Vývoj počtu obyvatel ve městě Písek



Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSÚ (2018)

Jak již bylo řečeno, Písek je velkým lákadlem pro turisty. Již za dob Rakouska-Uherska a První republiky byl znám jako lázeňské centrum Prácheňského kraje díky svému zasazení do lesnaté krajiny a jí ovlivněnému ovzduší. Mimo to jsou turisté lákáni folklorními slavnostmi, středověkým centrem města, či nejstarší vodní elektrárnou ve střední Evropě.

Mimo své atraktivitu je město zajímavé i pro průmysl. Již po druhé světové válce zde byl vybudován Jitex. Tato firma byla první. Dnes mají v Písku své výrobní podniky i zahraniční firmy jako je například Schneider Electric, Faurecia Automotive, AISIN Europe Manufacturing, či S.n.o.p cz. V posledních pár letech v Písku došlo k rozmachu soukromého podnikání, a to hlavně v oborech zabývajících se informačními a komunikačními technologiemi a vývojem softwarů.

3.1.1 Pilíře Smart Písek

Nyní se přesouváme od Písku jakožto města královského k Písku, městu inteligentnímu. Tímto titulem se město pyšní od roku 2015, kdy se stalo průkopníkem mezi českými městy po sepsání ideového dokumentu „Modro-žlutá kniha“.

I přesto, že se v zásadě uvádí 6 hlavních oblastí, na které se města mohou v rámci svých Smart projektů soustředit, jsou jednotlivá kritéria v každém městě odlišná a musí odrážet strategické plány rozvoje daného města a celého kraje („Smart Region“). Realizace Smart City stojí na třech pilířích, které zahrnují jednotlivé dílčí projekty.

Udržitelná městská mobilita

Na tuto oblast se město zaměřuje především z důvodu rostoucí energetické náročnosti v čase, oproti jiným odvětvím, kde se spotřeba energie snižuje. Udržitelná městská mobilita se z velké části zabývá „čistou mobilitou“, konkrétně ve třech oblastech, kterými je logistika, turistika a služby. Tyto oblasti mají podpořit zavádění elektrických či hybridních vozidel či infrastruktury, dále napomáhají inovativním přístupům pro návrhy logistických řetězců s využitím elektromobilů, zvýšení atraktivity nabídky turistických produktů a hlavních turistických památek v Písku, a také snížení dopadů na životní prostředí tím, že zefektivňují provoz místních sociálních, zdravotních nebo městských služeb.

Město vytváří dopravní plány dle metodiky SUMP², která napomáhá sjednotit spolupráci mezi dopravou, energetikou a informačními a komunikačními systémy. Dochází zde k využívání dat o dopravním provozu pro řízení dopravy s ohledem na predikci počasí, spotřebu energie nebo dopady dopravy na životní prostředí. Jedním z prvních zamýšlených projektů bylo využití dat o dopravním provozu pro zklidnění dopravy za pomoci parkovacích systémů. Další optimalizaci měl zaznamenat svoz odpadu pomocí senzorů umístěných v popelnicích a kontejnerech, díky kterým by docházelo ke sledování aktuálního stavu a plánování svozu odpadu.

² SUMP - Metodika pro zpracování strategických plánů udržitelné městské mobility (MDCR, 2015)

Pro jak strategické, tak i operativní plánování v oblasti dopravy má město k dispozici data z projektu RODOS³, MEDARD⁴, vozidel s GSM/GPS modulem, dopravních detektorů a kamerových systémů.

Inteligentní budovy a čtvrti

V této oblasti jde především o zvýšení energetické šetrnosti a efektivnosti budov a čtvrtí s využitím moderních technologií. V první řadě jde o provedení energetického auditu a pozorování stávajících i nových budov. Projednání využívání nových materiálů a chytrých řešení pro regulaci teploty v budovách, osvětlení a energeticky úsporná opatření, která povedou k výstavbě objektů s nulovou energetickou zátěží včetně vytvoření míst pro dobíjení elektromobilů napříč městem. Data pro tuto oblast pocházejí, z již zmíněného systému MEDARD, které pomohou vytvořit model BEM⁵.

Integrované infrastruktury a procesy v energetice, ICT a dopravě

Jde o propojení předchozích pilířů pomocí informačních a komunikačních, digitálních technologií. Konkrétněji jde o rozmístění senzorů např. U odpadkových košů, rozšíření optických sítí města, které napomůže k vybudování sběrnice dat a datových center. Vybudování infrastruktury pro zkvalitnění připojení občanů k otevřeným datům. Tato data budou dále využívána při mimořádných situacích, které mohou nastat, a město tak bude schopno v co nejkratším časovém úseku vyřešit tyto události působící na dopravu, energii, kvalitu vody či komunikaci. Kooperace mezi infrastrukturou a Smart Grid (pojem vysvětlen v kapitole 1.9) by měla zkvalitnit komunikační a energetické sítě, které budou dále napomáhat při inovacích v dopravě a obecné spokojenosti obyvatel i návštěvníků města. Sem patří např. mobilní aplikace a navádění na parkovací místa.

3.2 Zhodnocení zavádění Smart City Písek

Tato část je zprvu zaměřena na popis jednotlivých oblastí, kterých se inovace dotýkají. Situace, v níž se město nacházelo před počátkem projektu, po kterém následuje popis zavádění jednotlivých inovací. Následující kapitola byla vypracována na základě analýzy

³ RODOS – (Rozvoj dopravních systémů) publikuje aktuální dopravní situaci na vybraných komunikacích ČR (RODOS, 2019)

⁴ MEDARD – systém analyzující informace o počasí a kvalitě ovzduší pro jednotlivé regiony

⁵ BEM – Dle webu www.energy.gov (2020) se jedná o nástroj využívaný při navrhování nových energeticky úsporných budov či modernizaci

strategických a koncepčních materiálů Smart City Písek doplněných o informace a poznatky získané na základě rozhovoru s odborníky na tuto problematiku.

3.2.1 Písek před počátkem konceptu

V této části je popsána situace v Písku před tím, než byl projekt Smart City spuštěn a stimuly, které k tomu vedly.

Písek se v první řadě zaměřil na oblasti, u kterých byla nutná změna, ať už z důvodu úspory nákladů v budoucnu, či zvýšení kvality života generací současných i budoucích. Hlavní vizí je nastolení udržitelného rozvoje v oblastech vodního hospodářství, hygieny životního prostředí, technické a dopravní infrastruktury, sociodemografických a hospodářských podmínek.

Mobilita

Jako prvním a velice podstatným stimulem pro spuštění projektu je za jisté doprava. Písek je velkou křižovatkou poměrně důležitých tras ať už mezi Prahou či Plzní a Českými Budějovicemi nebo okolními obcemi, oproti kterým Písek nabízí větší škálu služeb, a proto je vzájemné propojení kvalitní infrastrukturou podstatné.

Městská hromadná doprava je zaštitěna Busem s.r.o., dříve také ČSAD Autobusy České Budějovice a.s. Před začátkem projektu zde bylo 11 funkčních linek MHD na kterých se pohybovalo pět autobusů. Tato dopravní společnost je vlastníkem tzv. „Písecké karty“, která umožňuje odbavování cestujících v MHD bez nutnosti papírových jízdenek. Jedná se o jakousi virtuální peněženku, do které si cestující nabíjí peníze, a ta následně mu umožní uhradit jízdné na linkách MHD v Písku bez potřeby mít hotovost u sebe.

Písek je protkán sítí cyklostezek, které propojují město s přírodními památkami v jeho okolí, a nabízejí místním i návštěvníkům sportovní vyžití. Při budování byl stanoven vztyčný bod u Kamenného mostu, kam všechny cyklotrasy ústí. Písek má v tomto ohledu znevýhodnění v omezeném prostoru na budování dalších cyklotras. Proto v samotném centru byla pouze jediná cyklostezka a zbylé se nacházejí v příměstských oblastech.

K roku 2015 zahrnovala cyklistická infrastruktura 55,5 km a plánovalo se vystavění centrálních cykloboxů⁶ poblíž vztýčného bodu u Kamenného mostu.

Integrované infrastruktury a ICT

K roku 2015 využívalo město 37 informačních systémů veřejné správy (dále jen ISVS) jako např.: Geovap, O vzduší SQL nebo Centrální IS o jízdních řádech a 16 provozních informačních systémů (dále jen PIS) mezi které patří AuditPro, DERIK či WINLAT. Všechny systémy spadají do agendy fungování města. V roce 2013 byl pro Písek spuštěn projekt „In City“, který prostřednictvím aplikace umožňuje informovat občany o akcích a kulturním vyžití ve městě. V současné chvíli je tento projekt ukončen.

Dále město využívá k obousměrné komunikaci mezi městem a občanem i internetové stránky města. V Písku bylo v provozu celkem 20 kamer spadající pod Městskou policii, které měly podporovat udržování veřejného pořádku.

Energetika a životní prostředí

Písek se dlouhou dobu vypořádával s překračováním emisních limitů (O₃) a limitů pro ochranu lidského zdraví. Nebyly překračovány limity pro ochranu ekosystémů a vegetace. Tento problém nastává především kvůli silnicím nižších tříd a krajských silnic okolo kterých se nevyskytuje téměř žádná zeleň.

Město je obklopeno cca 6,5 tis. ha lesů, jejichž je vlastníkem, a které téměř z poloviny pokrývají celou výměru města.

Zásobování městských objektů teplem je v režii Teplárny Písek, a. s. kde již od roku 2013 běží systém EPC neboli „*Energy Performance Contracting*“ jehož úkolem je financování investičních projektů energetického hospodářství, jako jsou zařízení na dodávku a využití energie z dosažených úspor energie. Město Písek je navíc prvním jihočeským městem, které systém EPC začalo využívat. V té době byl projekt využíván na snižování nákladů na vytápění ve školách zřizovaných městem. Realizace daných opatření umožní dosahovat maximálních úspor ve vytápění, spotřebě vody a osvětlení efektivní regulací využívání energií.

Napojení systému na dispečink ENESA navíc vede ke sledování a minimalizaci provozních nákladů při zachování stejného komfortu vnitřního prostředí budov.

⁶ Cyklobox – Je to místo k uložení jízdního kola, přilby a případně i zavazadel.

Elektrická energie je poskytována společností E.ON ČR, s. r. o. Na území města Písku a v oblastech, které pod něho spadají se k roku 2015 nacházelo celkem 7 fotovoltaických elektráren, 15 menších vodních elektráren. Nebyly zde žádné větrné elektrárny. Veřejné osvětlení spadá do vlastnictví města Písku prostřednictvím městských služeb.

Odpadové hospodářství je plně v kompetenci města. Má vlastní skládku, kompostárnu i svoz bioodpadu, který ročně tvoří až 6000 tun. Na místech, která jsou častěji navštěvována turisty jsou vybudovány podzemní kontejnery, které jsou vybaveny čidly pro sledování naplnění.

3.2.2 Plánované a realizované projekty

Jak již bylo zmíněno v úvodu této kapitoly, město se začalo označovat „chytrým“ po sepsání „Modrozluté knihy“ v roce 2015, ale k samotné realizaci projektů se dopracovalo až roku 2017, jak uvedl odborník. Tímto rokem, po získání financí od Ministerstva práce a sociálních věcí také došlo k založení organizační složky, která má funkci projektové kanceláře v rámci Smart projektů a sjednocující složky mezi oblastí investic, životního prostředí dopravy a dalších.

Chytrá mobilita

V srpnu roku 2017 byly dokončeny práce na píseckém parkovacím systému, které následně podrobily beta testování tak, aby začátkem roku 2018 mohly být uvedeny do ostrého provozu. Byl to soubor několika projektů, které měly za úkol především zkrátit čas přesunu automobilů přes město, tím ušetřit náklady na pohonné hmoty řidičům, kteří takto přesně zacílí na konkrétní parkoviště. Řidiči zde s jistotou pohodlně zaparkují, a také samotné životní prostředí, které bude o něco méně zatěžováno výfukovými plyny. Samotný projekt začal rekonstrukcí parkovacích ploch na Výstavišti, které jsou doplněny detekčním systémem, jenž zachycuje obsazenost tohoto parkovacího místa. Tato data jsou dále vysílána do naváděcích cedulí rozmístěných na hlavních úsecích ve městě, či na webové stránky, kde si občan může najít aktuální stav parkovacích ploch. Jako dodatek tohoto systému byla zavedena aplikace pro chytré telefony „eParkomat“, která mimo město Písek funguje i v Praze a umožní řidiči nalézt v reálném čase dostupné parkovací místo i s hodinovou sazbou za stání a navigovat ho na konkrétní. Tato aplikace v současné době funguje po celém centru města Písek. Dalším parkovištěm, které po své rekonstrukci využívalo tyto prvky bylo parkoviště u pošty (viz příloha č. 2), které bylo

plně zpřístupněno v září 2018. Dosud posledním parkovištěm tohoto typu je parkovací plocha u nemocnice, která byla dokončena v prosinci roku 2019. Navigační systém parkování, respektive dopravní portál města Písku v dubnu roku 2018 na konferenci ISSS v soutěži „Zlatý erb“ o nejlepší webové stránky a elektronické služby měst a obcí vyhrál krajské kolo. Dále mezi celostátní konkurencí obsadil 2. místo v kategorii Smart City a nejlepší elektronická služba. Dle odborníka je tento projekt významný mimo samotné unikátní technologii také kvůli objemu a různorodosti dat, která z toho plynou.

Parkování na Výstavišti bylo v době výstavby doplněno o dvě rychlonabíjecí stanice elektromobilů od energetické společnosti E.ON. Tyto nabíjecí stanice nebyly první ani poslední, neboť ty se v Písku nacházely již od prosince 2015 v prostorech Technologického centra, které slouží i široké veřejnosti. Další dvě následně přibýly v srpnu roku 2018 na Hradištské ulici. Tyto stanice pro změnu poskytuje společnost ČEZ. V současné chvíli se tedy v Písku nachází celkem 5 veřejně přístupných rychlonabíjecích stanic.

Starší inovací, která však spadá do oblasti chytré mobility, je inovace semaforů na vytížených křižovatkách v Písku. Tyto semaforey byly doplněny o čidla, která snímají průjezdnost a mohou být operativně ovládaný dle potřeby. Navíc snímají vozovku ze všech směrů, a proto když se z jednoho směru neblíží žádné vozidlo a na semaforu svítí „zelená“, semafor se automaticky přepne tak, aby umožnil plynulý průjezd automobilu přijíždějícímu z jiné strany.

Lákadlem pro město Písek, a pro dodání důrazu na ekologii má město v jednom ve svých projektech z oblasti mobility i pořízení elektromobilů pro městskou správu. Mezi dubnem a říjnem roku 2017 brázdila ulice města Písku hlídka městské policie v elektromobilu „BMW i3“, který byl zapůjčen pro testování této technologie. V tomto testování, šlo především o zjištění, zda je elektromobil vůbec schopen běžného fungování v tomto městě a také o test jízdních vlastností a přínosu pro životní prostředí. V listopadu roku 2018 došlo k veřejné soutěži na základě které byl Městskému úřadu Písek poskytnut automobil „Nissan Leaf“ na základě pozitivního výsledku pilotního testování „BMW i3“.

Součástí koncepčních dokumentů byla zmínka o elektrobusech, které v současné době ještě v Písku nejezdí, ale již byla vypsaná veřejná zakázka na získání dodavatele. Zato od září roku 2017 je v Písku zbudováno celkem 19 zastávek MHD (viz příloha č. 4), které disponují informačními panely poskytujícími cestujícím informace o spojích, zpoždění

či různých situacích, které mohou ovlivnit dopravu po městě. Tyto panely jsou napájeny sluneční energií a jsou schopny komunikovat se softwarem autobusů a poskytovat lidem zmíněné informace. Zastávky budou dále doplněny o chytré lavičky s možností dobytí mobilních zařízení a také bezplatným připojením k městské síti Wi-Fi, jež mohou využívat občané i turisté, a která má přispět také k lepší informovanosti a blahobytu obyvatel.

Další částí projektů je prosazení elektromobility i v cestovním ruchu, a to zavedením elektrokol či skútrů na elektrický pohon. V červnu roku 2018 byla pořízena 4 elektrokola, která si zájemci mohou za poplatek půjčovat v prostorech písecké Sladovny. Mají za cíl především rozšíření služeb nabízených městem a zpřístupnění cykloturistiky občanům i návštěvníkům města. Tento projekt byl doveden k dokonalosti možností plošnějšího pokrytí města službou „Rekola“. Pilotní provoz služby sdílených kol (Bikesharing) proběhla v červenci až listopadu 2019. Na základě 8592 uskutečněných jízd byla získána potřebná data pro fungování této služby a doladěna smlouva. Též ukázala místa, kde je potřeba vystavět kolostavy. Půjčování, vracení i placení těchto bicyklů funguje prostřednictvím mobilní aplikace. Tato služba by měla být v Písku běžně k dispozici od tohoto roku, tedy roku 2020.

Energetika a služby

Město velmi apeluje na snižování energetické náročnosti a za dobu fungování projektu si vydobylo velmi dobrou pozici v oblasti vodního hospodářství a zásobování teplem. I přesto striktní limity emisí leží pod dosahovanými emisemi.

Nejdůležitějším projektem v rámci energetiky je zajisté „*Energy Performance Contracting*“ (EPC). Modernizace energetických systémů a zefektivnění energetického managementu se vztahuje výhradně na budovy ve vlastnictví města. Roku 2014, tedy ještě před počátkem samotného konceptu Smart City to bylo 16 základních či mateřských škol. Následně roku 2015 přibyly budovy jakožto Sladovna, Kulturní dům, Kino Portyč, Radnice a Divadlo. Poslední plánovanou, a také zahrnutou budovou je budova Městského Úřadu Písek. V této sestavě, se úspory energií u všech budov od počátku fungování projektu, tedy od roku 2013 do roku 2023, měly pohybovat okolo 43 milionů korun.

Dalším již realizovaným projektem je nový plynový kotel pro Teplárnu Písek, konkrétně tedy pro Kotelnu Samoty, spadající pod Teplárnu spadá. Plynový kotel v srpnu roku 2018 nahradil původní kotel na topný olej. Ten byl pořízen jednak kvůli snížení

emisí tak kvůli zvýšení stálosti chodu celé výtopny a také jako investice do budoucích rozvodů a samotných zdrojů tepla.

Město se snaží také optimalizovat své náklady na osvětlení ve městě, instaluje proto LED svítidla, která to díky nižší spotřebě a životnosti umožňují. Tento projekt v první fázi (rok 2018) zahrnoval výměnu 214 svítidel a lamp v historickém centru města.

Chytré lavičky byly zmíněny v předchozí části chytré mobility, ale pouze v souvislosti s chytrými zastávkami, jichž mají být doplňkem. Další chytré lavičky zřídilo město na nádvoří městské galerie Sladovna (viz příloha č. 3). Zde v první polovině roku 2017 město zřídilo ve spolupráci se společností E.ON zřídilo první chytrou lavičku. Ta je naprosto bezúdržbová a díky unikátnímu vzhledu, který jde ruku v ruce s historickým vzhledem centra nijak esteticky nehyzdí své okolí. Pomocí napájecích sloupků navíc dokáže měřit kvalitu ovzduší a hluku.

Jeden z dlouhodobějších a náročnějších projektů je také zavedení „Smart Grid“ za spolupráce se společností E.ON. Tato aplikace nejprve proběhne pouze na omezené síti se zapojením obnovitelných zdrojů energie, ukladačů energie, systémů podporujících elektromobilitu, a především odběratelů z řad městských služeb. Zapojení občanů jakožto odběratelů by proběhlo až v dalších etapách projektu.

Z řad inteligentních budov lze v Písku nalézt hned dvě. První je úpravna vody, jejíž rekonstrukce byla dokončena v září roku 2018. Tato budova umožňuje vlastní tzv. BMS – neboli vlastní vnitřní management energií v závislosti na jejím aktuálním využití. Je vybavena systémem, který umožňuje řídit procesy úpravy pitné vody i při značných výkyvech kvality surové vody. Díky propojení s celou vodárenskou sítí města je možné dosahovat i jisté úspory vody. Zde přichází řeč na jeden z největších a nejrozsáhlejších projektů města Písek, kterým je zmíněná „Chytrá“ vodárenská síť. Ta stojí na softwaru, spolupracujícím s matematickým modelem, který vyhodnocuje situace a poskytuje informace o stavu potrubí, dodávkách vody, kvalitě vody, či kontaminaci vody v reálném čase. Upozorňuje operátora o únicích vody, neoprávněném čerpání, či jiných anomáliích a podle propočtů z doby zavádění, tedy října 2017 může dosahovat úspor až 30 mil. litrů vody za rok.

Druhou inteligentní budovou je nádraží autobusové dopravy, jehož rekonstrukce do současné podoby skončila v září 2018. Jedná se o jedinou naprosto energeticky soběstačnou budovu díky solárním panelům, umístěným na střeše budovy. Solární panely

mají být v budoucnu doplněno o připojení do „Smart Grid“ města. Interiér budovy je vybaven obrazovkami, které poskytují informace cestujícím, stejně jako v případě chytrých zastávek MHD. Mimo to je budova upravena tak, aby poskytovala jistý komfort při čekání na spoje dopravy.

Integrované infrastruktury a ICT

Než se řeč dostane na konkrétní projekty, je třeba představit poměrně důležitého aktéra v oblasti Smart technologií, kterým je Technologické centrum Písek (dále pouze TCP), které bylo do provozu uvedeno roku 2013. Centrum slouží jako podpora technologického a inovačního rozvoje regionu prostřednictvím spolupráce mezi komerční a akademickou sférou a sférou výzkumu, za podpory moderních technologií a s využitím možností vlastního regionálního datového centra. Je to místo technické podpory „chytrých“ projektů od jejich vytvoření, přes realizaci až po datová zpracování a analyzování.

Technologické centrum stálo při sepsání „Modrožluté knihy“ jako jeden z hlavních stakeholderů. Dle odborníka, je TCP, jakožto soukromá společnost, která spolupracuje s Pískem na vývoji technologie v rámci Smart City. Ale ve výsledku, i když tuto technologii pro město vyvine, pak se vyhláší výběrové řízení na základě, kterého je určena firma, jenž tento projekt realizuje. Zjištěný fakt může působit negativně na dost možná dokonalou spolupráci mezi subjekty TCP a městem Písek. Zásadní průlom přišel v roce 2019, kdy TCP vyhrálo veřejnou zakázku na dodávku infrastruktury pro Smart Písek v rámci, které spravuje virtualizaci a poskytují cloud pro město a od této chvíle dochází k prohloubení spolupráce mezi TCP a organizační složkou. Dochází zde k propojení a seskupení serverů, které město využívá (například kamerové záznamy, informace o dopravě, webové stránky, softwary různých institucí) na jednom místě. Vzhledem k zastarávání těchto serverů se nabízí určitá bezpečnostní hrozba, či ohrožení úplné ztráty dat v důsledku poškození hardwaru. Tyto servery se tímto převedou na cloud, kde jsou tyto hrozby eliminovány z důvodu neustálé aktualizace, data jsou několikanásobně zálohována a tím chráněny před chybami ze strany sítě, elektřiny či lidského faktoru.

Jednou z podstatnějších inovací, kterou Technologické centrum pro Písek zařídilo, je podle odborníka síť IoT. Několik vysílačů, které mají velký dosah a z pravidla se do nich lze připojit menším počtem zařízení, je pomalejší než Wi-Fi, ale dosáhnou dále

a jejich baterie vydrží i několik let. V Písku je 5 těchto vysílačů technologie LoRa⁷, které kompletně pokryjí celé město. Tento signál je natolik silný, že dosáhne i do sklepů, kde je připraven ke snímání odečtů energií. Na tuto síť jsou napojeny senzory a čidla pro snímání a sběr dat.

Následující informační systémy slouží především jako podpora ostatních projektů z oblasti energetiky či mobility. Pro plné fungování této oblasti bylo zapotřebí pořídit a implementovat otevřené systémy, které zajišťují sběr, analýzu a vyhodnocování „Big Data“. Orgánem, který vykonává tyto činnosti je právě TCP. Díky rozsáhlé síti čidel a senzorů, které jsou rozmístěny různě po městě podle toho, co mají sbírat senzorická data, z kterých jsou dále vyhodnocovány informace např. o dopravě (omezeních, dostupnosti parkovacích ploch, průjezdnosti), o hromadné dopravě (zpoždění) či informace o kvalitě ovzduší a životního prostředí.

Z důvodu že se město Písek snaží o větší decentralizaci politické moci, zde byl v minulosti kladen velký důraz na „Open Data“(popis termínu v kapitole 1.9). Vzniklo zde několik informačních a komunikačních systémů propojených s celou infrastrukturou města, které mají přispět k návrhům a zdokonalování projektů, díky přímému zapojení zainteresovaných skupin. Tyto systémy byly tedy zavedeny především pro zlepšení informování občanů, zjišťování jejich názorů na aktuální problémy a priorit pro žití ve městě. Tyto inovace trvaly více jak rok a byly dokončeny v červnu roku 2019.

Jedním z poměrně důležitých a inovativních projektů, do kterého se organizační složka v minulém roce pustila ve spolupráci s TCP, je projekt v oblasti „eCulture“, jehož hlavním produktem je multimediální úložiště s názvem „Mediabanka Píseckem“ jejímž základem jsou „Open data“. Software je vybaven velkou kapacitou úložiště a vysokým výpočetním výkonem pro zajištění dlouhé doby funkčnosti a spolehlivosti i přes vysoký nárůst objemu a kvality fotografií a videí. Tento projekt má velký význam pro písecké organizace i občany, kteří operují s fotografiemi. V této „bance“ se z různých kanálů vybírají fotografie od různých fotografů a různých zdrojů a centrálně se třídí. Včetně toho k těmto fotkám má přístup mnoho dalších organizací (např. Infocentrum, Portál Píseckem).

⁷ LoRa je síť pro internet věcí (IoT), která umožňuje svým zařízením obousměrnou komunikaci s omezeným počtem zpětných zpráv ve frekvenčním pásmu 868 MHz (ELKOE, 2016)

„eGovernment byl“ sice projektem roku 2019, ale k jeho konečné realizaci má být dosaženo v březnu roku 2021. Zavedení má 3 části, kde první, již realizovanou částí, je zřízení infrastruktury, virtualizace a cloudu, které zaručí bezproblémový a bezpečný chod. Druhou částí jsou elektronické úřední desky, sloužící k tomu, aby občané měli přehled o dění ve městě. V současné době jsou v Písku 3 tyto desky. Poslední částí, která zbývá k celistvé realizaci je zavedení nástrojů pro posílení komunikace s občany ve formě mobilní aplikace, či mapového portálu, prostřednictvím kterých by byly neustále a pohodlně informováni.

Od začátku roku 2020 došlo ke spuštění participativního rozpočtu, který dává občanům možnost přímo se podílet na rozhodování o části prostředků z obecního rozpočtu. Jedná se o částku 5 mil. Kč, tvořící cca 0,6 % celkových výdajů. Město tímto způsobem dává občanům možnost vytvořit návrh a musí splňovat finanční limit do 1 mil. Kč s DPH a měl by se nacházet na území města. Při podání návrhu musí být vypracován nááres s popisem doplněný o kalkulaci. Následně město vyhodnotí proveditelnost a v případě použitelnosti je podnět zařazen do finálního hlasování na webu „Participativní rozpočet Písek“ kde může každý občan starší 18 let hlasovat, za je pro nebo proti. Na základě tohoto hlasování jsou vybrány projekty, které společně kompletně vyčerpají tento rozpočet. Registrace na zmíněný web měla již probíhat výhradně elektronicky, bohužel kvůli doposud nezprovozněnému „softwaru eGovernment“ musí být finální verifikace totožnosti provedena na Městském úřadě Písek. Informace o rozpočtu si občané mohou dohledat na zmiňovaném webu „Participativní rozpočet Písek“, či sociálních sítích určených pro tuto oblast. Dle odborníka je zapojení občanů jedním z hlavních cílů následujících let.

Dle odborníka je zapojení občanů celosvětově náročná disciplína at' už z hlediska proveditelnosti tak samozřejmě finančního hlediska. pro které může být příkladem Vídeň. Ta do tohoto projektu investovala nemalé částky a výsledky jsou poměrně nevýznamné. Tento projekt je snadněji proveditelný v menších obcích, spíše v menších obcích, pro které může být příkladem Strmilov v Jižních Čechách, který se řadí mezi „Smart Village⁸“. Zde funguje větší soudržnost a proaktivita občanů, jenž se chtějí přímo podílet na sdílení dat týkajících se například sběru odpadu, což ve větších městech je složitější z důvodu většího množství obyvatel a tím pádem složitější na evidenci.

⁸ Smart Village – chytrá vesnice nebo také chytrý venkov

Odborník také uvedl dva zajímavé způsoby, kterými je to podle něho ve městě Písek proveditelné.

a) Local champion

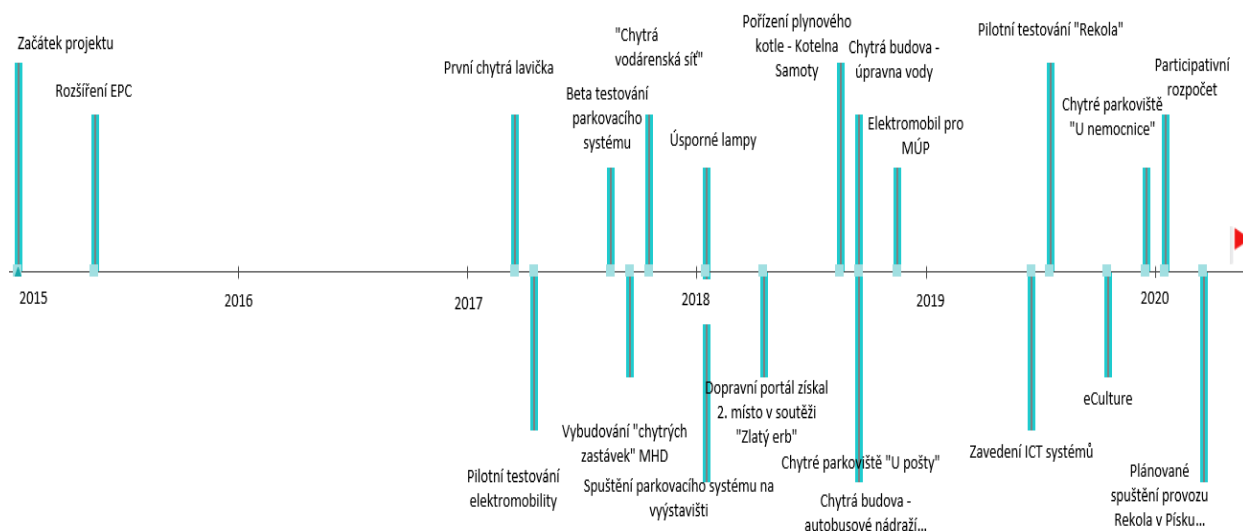
Metoda „místního šampiona“ funguje na principu, že se v první řadě zvolí současný problém, se kterým se město potýká a mezi občany se nalezne osoba, která s touto problematikou má bližší zkušenosti a je ochotna se o ně podělit se svými spoluobčany. Na základě toho může docházet k odbourání odporu v komunikaci „občan vs. město“.

b) Urbania

Odstranění odporu prostřednictvím projektu na základě spolupráce s Norskem, výstavy s názvem „Urbania“, která v je v současné době umístěna v Praze. Jednou z cest, jak docílit lepší interakce s občany je přesunutí této výstavy do písecké Sladovny, kde by se občané mohli podívat. Jedná se o zajímavý způsob, kterým lze občanům ukázat situace, se kterými se město vypořádává a též co vedení města vlastně obnáší. Mimo to se jedná v podstatě o výstavu zaměřena vysvětlení urbanismu. Člověk si může na vlastní kůži vyzkoušet, jak fungují různé věci a přiblížit si například plánování a realizaci projektů, respektive důvody, proč projekty trvají relativně dlouho. Dle odborníka asi největším přínosem této výstavy by mohly být debatní kopule, v kterých může nacházet maximálně 10 lidí. Zde mají tito lidé za doprovodu facilitátora, který je má za úkol namotivovat a nasměrovat, debatovat na téma rozvoje města a výsledkem má být nashromáždění zpětné vazby od účastníků výstavy. Tím má město možnost zjistit dojem zúčastněných z celé této problematiky týkající se urbanizace i chytrých měst a nashromáždit data, která mohou sloužit k rozvoji města tím správným směrem. Nevýhodou tohoto způsobu je relativně velká finanční náročnost.

Všechny zmíněné realizované projekty lze vidět na časové ose, kde jsou jednotlivé projekty chronologicky seřazeny za sebou. V předchozích kapitolách byly rozděleny podle oblastí, do které spadají a také souvislostmi mezi jednotlivými z nich.

Obrázek 5 Časová osa projektů



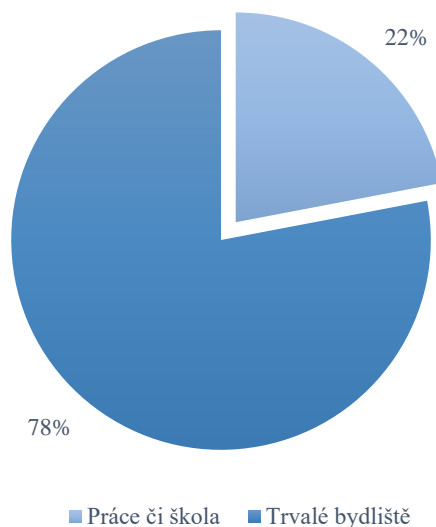
Zdroj: vlastní zpracování

3.3 Výsledky dotazníkového šetření

Tato část je zaměřena na vyhodnocení dotazníku, jehož respondenty byly občané města Písku nebo osoby, které zde vykonávají své povolání či zde studují neboli lidé, kteří mají na město určité vazby. Celý dotazník tvoří 18 otázek a je k nahlédnutí v přílohách na konci celé práce (viz příloha 1). V první řadě jsou otázky cílené na zjištění vztahu respondentů k městu a informovanost o problematice Smart City Písek. Dále se vztahují k zjištění spokojenosti občanů s projekty v rámci tohoto konceptu a na jejich mínění o této problematice. V konečné fázi jsou dotazy, které zjišťují strukturu respondentů z hlediska pohlaví, věku a dosaženého vzdělání. Výsledky jsou pro větší přehlednost uváděny v procentech zaokrouhlených na celá čísla. Dotazník vyplnilo celkem 293 respondentů.

První otázka se zabývá vztahem všech respondentů k vybranému městu. Výsledkem je, že z celkových 293 respondentů, zde má 78 %, tedy 229 trvalé bydliště, a zbylých 22 % (64 osob) sem dojíždí do zaměstnání či za školou. Tato informace pouze dokládá relativně velké zastoupení místních obyvatel na facebookových stránkách Písku, kde byl dotazník umístěn, které je odvozeno z většího poměru respondentů s trvalým bydlištěm v Písku oproti ostatním účastníkům tohoto dotazníkového šetření.

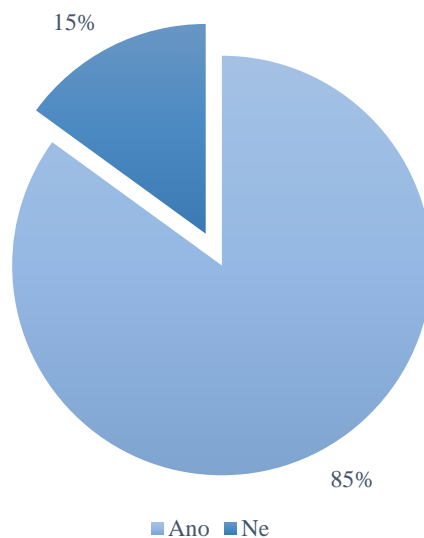
Obrázek 6 Vztah respondentů k městu Písek



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Otázka, zda jsou občané obeznámeni s tím, že je město Písek tzv. „Chytrým městem“, měla hned dva úkoly. Prvním je zjištění míry informovanosti občanů a tím druhým, vytrídění těch, kteří o tomto konceptu neměli tušení. Z celkových 293 dotazovaných, mělo o Písku jakožto Smart City povědomí 85 %, tedy 249. Zbývajících 15 %, tedy 44 uvedlo odpověď „Ne“. Těchto 44 respondentů bylo pro zajištění větší relevantnosti odpovědí vyřazeno. Z výsledku této otázky je patrné, že občané mají povědomí o tom, že je Písek Smart City, avšak hlubší povědomí o konceptu bude zkoumáno v dalších otázkách

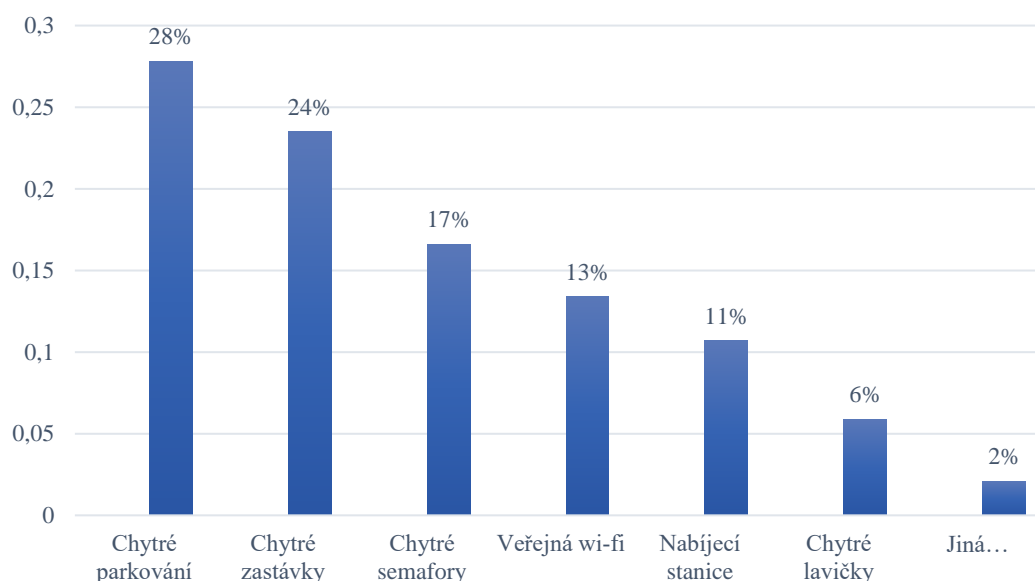
Obrázek 7 Znalost Písku jakožto Smart City



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Další otázka měla zjistit, s jakými technologiemi nebo vylepšeními, které přišly s konceptem Smart City přicházejí občané nejvíce do styku. Zde byly vypsány ty nejviditelnější projekty města. V této otázce bylo uvedeno celkem 548 responzí a na každého občana připadá 2,2 odpovědi. Nejvíce respondentů tedy 28 % (152) vybralo možnost „Chytré parkování“. Dalších 129 respondentů, zvolilo za svou odpověď „Chytré zastávky MHD“. Tato odpověď má celkem 24 %. Chytré semaforey s 17 % si vybralo celkem 91 respondentů a Veřejnou wi-fi síť, která má z celkového množství odpovědí 13 % zvolilo 73 respondentů. S nabíjecími stanicemi pro elektromobily přichází do styku dle dotazníku 59 dotazovaných, a je až na pátém místě s 11 %. U poslední volitelné možnosti a tedy „chytré lavičky“, jenž získala 6 % je uvedeno 32 odpovědí. Pro zjištění dalších možných technologií byla přidána i „Jiná...“ možnost, kde mohlo být uvedeno i další zařízení či. Bohužel tato možnost byla špatně pochopena, a téměř všichni zde uvedli dodatečnou odpověď ve smyslu „Ne“, či „Nepřicházím“ i přes to, že zvolili i další odpověď z předchozích uvedených. Pouze 1 respondent uvedl jako „chytrou technologii“ vyvážení odpadu.

Obrázek 8 Styk občanů s jednotlivými Smart technologiemi



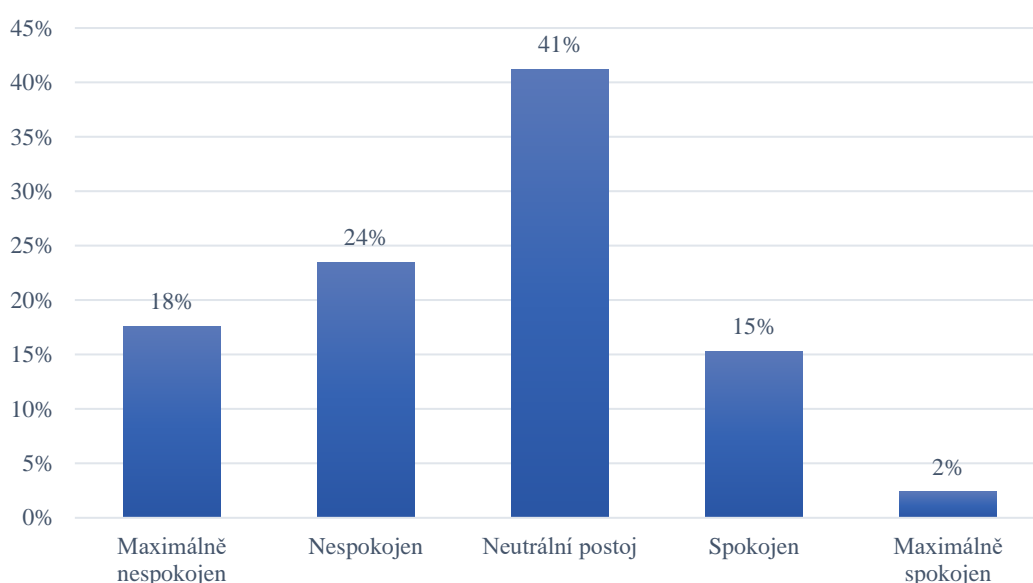
Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Cílem čtvrté otázky bylo zjistit, jak jsou občané spokojeni s informováním ze strany města o dění v oblasti konceptu Smart Písek. Zde volili na stupnici jedna až pět, kde jedna znamená maximální nespokojenost a pět vyjadřuje maximální spokojenost. V případě, že „jedna“ a „dvě“ budou sloučeny jakožto negativní odpovědi, které dohromady tvoří 42 %, což je 103 respondentů. Oproti tomu pouhých 17 %, tedy 44 občanů zvolilo

pozitivní možnost, pak zbylých 41 % respondentů zaujalo neutrální postoj. Přesnější struktura odpovědí lze vidět na obrázku č. 9. Zde je možné spatřit velký převis negativních ohlasů nad těmi pozitivními.

V souvislosti s druhou otázkou lze usoudit, že občané mají povědomí o tom, že je město Písek „Smart City“, ovšem nemají dostatečnou možnost dále se informovat, i když by pravděpodobně měli zájem. Informovanost je slabým místem města, což potvrdil i odborník. Této oblasti bude věnováno více pozornosti v návrzích na zlepšení.

Obrázek 9 Spokojenost s informováním



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Další otázka je zaměřena na konkrétní inovace, které přišly s fenoménem Smart City ve městě Písek. Jejím cílem bylo zjistit, spokojenost respondentů s jednotlivými technologiemi. Stejně jako u předchozí otázky uvažujeme s propojením pozitivních reakcí, kterými jsou „spokojenost“ a „maximální spokojenost“, které na první pohled (obrázek č. 10) pokulhávají oproti těm negativním „nespokojenost“ a „maximální nespokojenost“.

Při detailnějším pohledu lze říci, že u „Pružnost dopravy a průjezdnost města“ je spokojených respondentů 68 z 249, a nespokojených 88 respondentů. Zbylých 94 respondentů zaujímá neutrální postoj.

Velkým projektem Smart City je parkování a jeho unikátní systém, který v rámci něho vznikl. To ve výsledcích této otázky zahrnuje nejvíce pozitivních odpovědí, oproti všem

zbývajícími, a to 88 respondentů. Bohužel i zde převládají negativní odpovědi, které tvoří 97 hlasů. Neutrální odpověď tedy zvolilo 64 občanů.

Následující možná odpověď „odpadové hospodářství“ má druhý nejvyšší počet pozitivních odpovědí a zároveň nejvyrovnanější podíl mezi zápornými a kladnými odpověďmi. Odpověď „maximální spokojenost“ a „spokojenost“ v součtu zvolilo 85 respondentů a u protilehlých odpovědí byl počet celkem 88 osob. Neutrální postoj zaujímá 76 respondentů z 249.

Další možností je „veřejná Wi-Fi“, která je v Písku pojmenována „FREE_PISEK_HOTSPOT“. Spokojenost zde pocítuje 71 respondentů, kdežto nespokojenost vybralo 115 jedinců. Neutrálních odpovědí je zde 64.

V rámci „Smart City“ mělo dojít k prohloubení spolupráce ve stylu „občan x město“ s čímž samozřejmě úzce souvisí samotná otevřenost úřadů města. K bodu, který se vztahuje k spokojenosti v tomto ohledu, se ke kladným odpovědím přiklání menšina respondentů (64). Na druhé straně stojí celkem 103 negativních hodnocení a uprostřed 82 neutrálních.

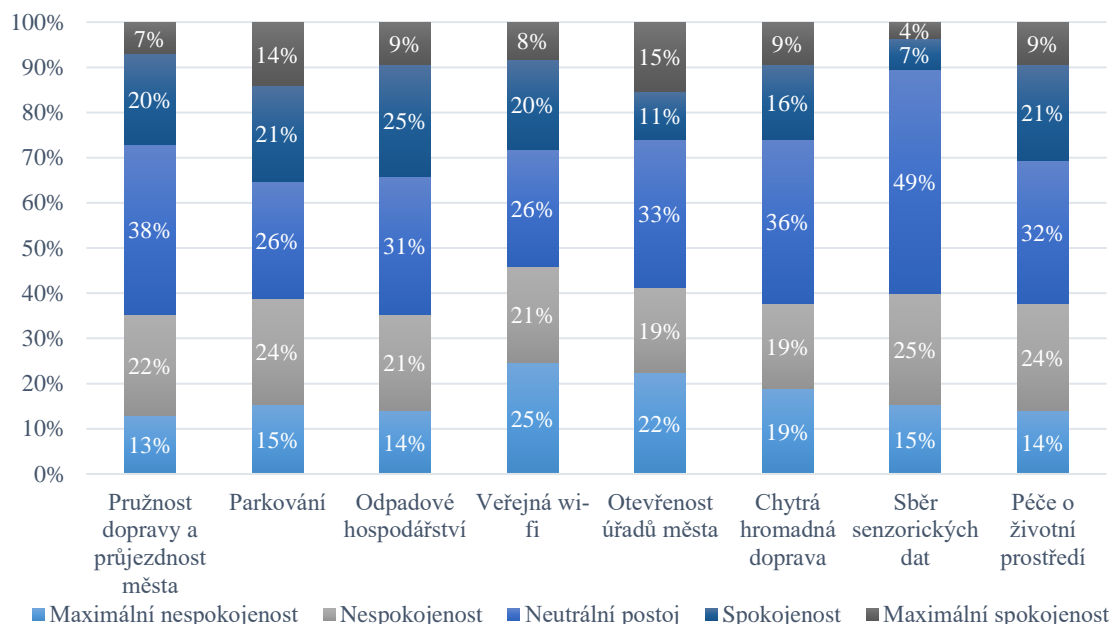
Další bod otázky se týká chytré hromadné dopravy, která je v Písku také velkým projektem, se kterým se do styku dostává velká část obyvatelstva. Z tohoto programu jsou připraveny a spuštěny nové zastávky a přichystán systém pro komunikaci těchto zastávek s autobusy MHD, které budou k dispozici v budoucnu. Tudíž tento projekt jako celek ještě není úplně kompletní, a nejspíše proto nenaplnuje očekávání občanů a vyvolává u nich mírnou či vyšší nespokojenost. Počet nespokojených občanů je 94 a na druhé straně stojí 64 spokojených občanů. Neutrální odpověď zvolilo 91 respondentů.

Zde se dostáváme k druhé nejhůře hodnocené možnosti, kterou je „sběr senzorických dat“, jenž získal negativní ohlas v hodnotě 100 hlasů a 123 neutrálních postojů. Zbývajících pozitivních, resp. spokojených ohlasů je zde pouze 27. Postoj k této technologii může být příčinou určité složitosti, celého sběru dat, a tím, že v něm mnoho občanů vidí možný útok na jejich soukromí, nebo si nejsou jisti, jeho samotným významem a budoucím možným přínosem.

Posledním bodem této otázky je „péče o životní prostředí“. Ani zde nezůstala nespokojenost pozadu. „Maximální nespokojenost“ a „Nespokojenost“ mají v součtu 94 responzí a protikladné odpovědi získaly dohromady 76 hlasů. Neutrální postoj u této otázky zaujímá 79 respondentů.

Neutrální postoj u této otázky zastává většina občanů téměř u všech otázek. Jedním z důvodů může být neznalost těchto technologií, nedostatečná osobní zkušenost, či nedostatečná informovanost dotazovaných.

Obrázek 10 Spokojenost s jednotlivými inovacemi

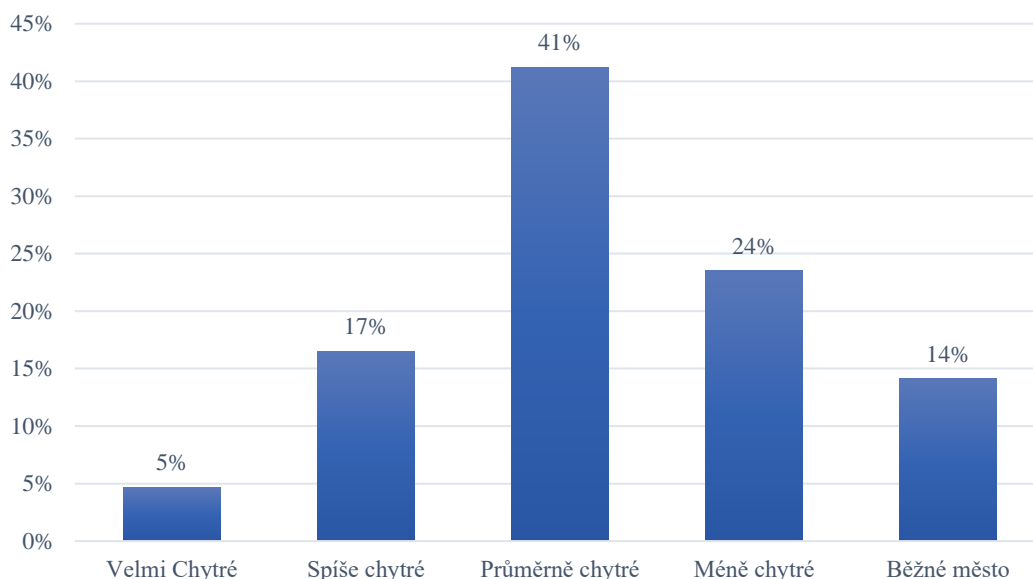


Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Tato otázka měla za úkol zjistit, do jaké míry považují občané jejich město za „Smart City“. Většina (103) respondentů, tedy 41 %, se shodla na tom, že město Písek chytré je v průměrné míře, a tedy nijak nepřevyšuje jiná „chytrá města“. Druhou nejčtenější odpovědí s 24 % (58 respondentů) je „méně chytré“, z čehož se dá usoudit, že občané nepovažují město za tak dokonalé a pozorují zde určité nedostatky. Za „spíše chytré“ ho považuje 41 dotazovaných občanů, což je z celkového počtu 17 %.

Poměrně velkou část (14 %, tedy 35 hlasů) zaujímá názor, že je město běžným nebo spíše obyčejným městem. V návaznosti na první otázku lze při hlubším zkoumání vyzorovat, velká část respondentů, kteří zvolili tuto odpověď spadá do skupiny lidí, kteří do města dojíždějí pouze za prací či školou. Proto tento pocit může být zapříčiněn tím, že tito občané nepřicházejí s technologiemi Smart City tak často do styku. Nejmenší ohlas získala možnost „velmi chytré“, kterou zvolilo pouhých 12 respondentů, tvořící 5 %. Za pozitivní zjištění lze požadovat, že je město takto vnímáno alespoň malou částí obyvatel.

Obrázek 11 "Chytrost města Písek" dle obyvatel

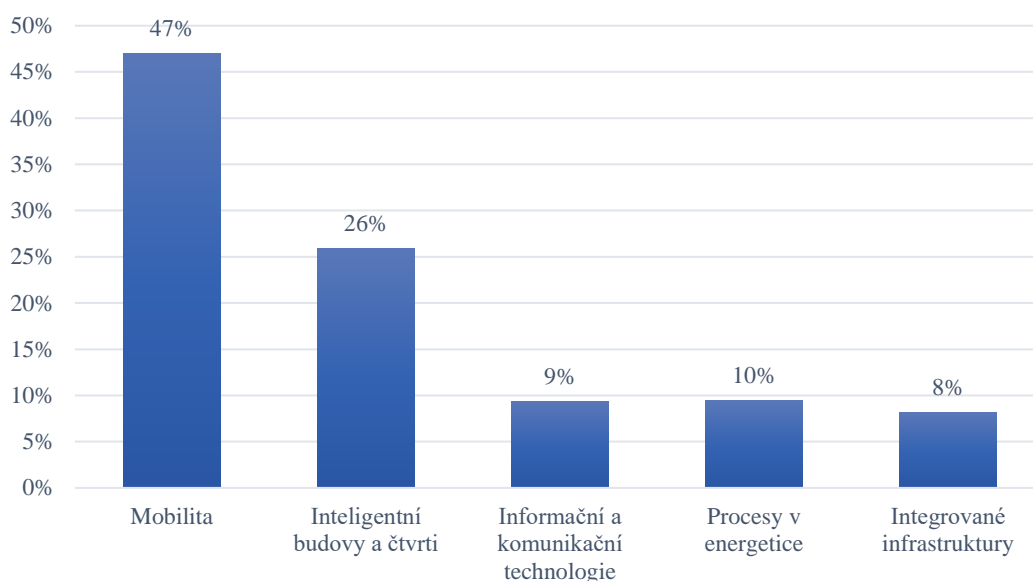


Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Sedmá otázka měla napomoci ke správnému určení oblasti, do které by mělo město směřovat finanční prostředky dle občanů. Zvolené oblasti se odvíjely od pilířů, o které se opírá koncept Smart City Písek. Dominantní volbou je oblast dopravy, která zaujímá téměř polovinu (47 %) respondentů, tedy 117. Následovala možnost zahrnující rozvoj inteligentních budov a čtvrtí s 26 % (64 responzí), která se jeví jakožto potenciální oblast pro rozvoj města v rámci celého konceptu Smart City. Další 3 možnosti se lišily vždy o jedno procento a celkově třetí v pořadí se umístila možnost „procesy v energetice“ s 10 % s 24 respondenty. Předposlední možností je rozvoj informačních a komunikačních technologií s 9 % a 23 hlasy a úplně na konec zde jsou integrované infrastruktury, které si zvolilo 21 občanů a tvoří tedy 8 % z celku.

Je zde očividné, že občané volí ty oblasti, zahrnující projekty, které jsou na první pohled viditelné a lze u nich sledovat vývoj. Méně hodnocené oblasti jsou spíše podpůrné, které jsou ale zásadní pro fungování zbylých pilířů tím stylem, jak je to v souladu se Smart koncepcí.

Obrázek 12 Oblast pro investice



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

U otázky, která je doprovázena obrázkem č. 13, měli respondenti možnost zvolit více odpovědí, kterých bylo v součtu 539, při 249 respondentech. Každý tedy zvolil alespoň 2 možnosti. Dle dotazníkového šetření lze říct, že nejvíce občanů by volilo zvýšení množství zeleně v ulicích města. Tuto variantu zvolilo 147 občanů. V patnácté otázce, která dala respondentům prostor k uvedení určitých negativ, na projektu, je zeleň, respektive ubývající zeleň města několikrát zmíněna. Jedná se tedy o určitou oblast rozvoje města, kterou by občané uvítali.

Další v pořadí je možnost „propojování jednotlivých úřadů“ s 85 hlasy. Na této inovaci město pracuje v rámci projektu eGovernment, který by měl usnadnit komunikaci mezi občany a úřadu (městem). „Budování městských zahrad“ je třetí v pořadí, ke které se hlásí 77 obyvatel z celkového počtu. Tato možnost jde ruku v ruce s první variantou týkající se zeleně. Mezi běžné formy městských zahrad patří střešní zahrady, vertikální zahrady či komunitní zahrady.

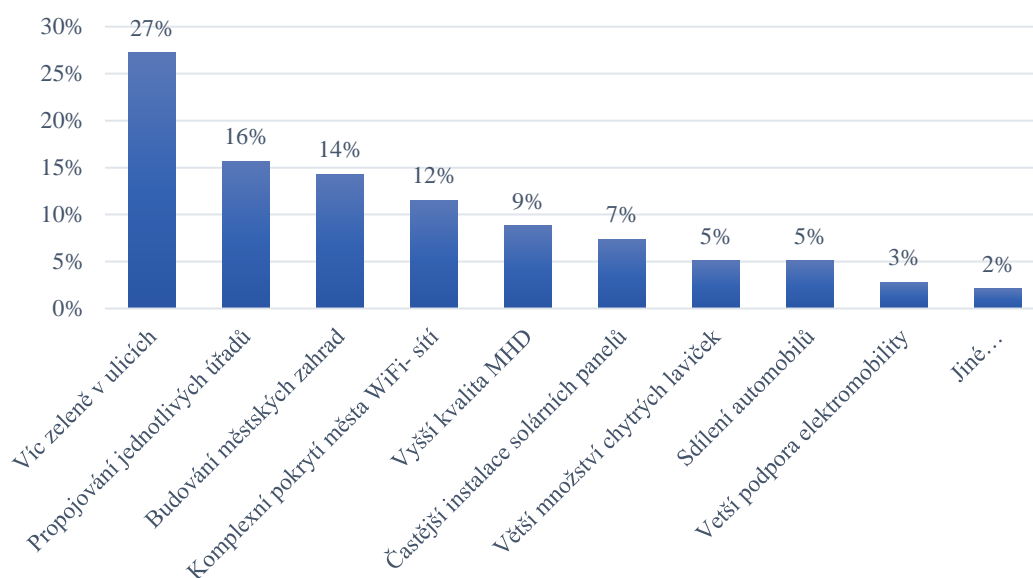
Město Písek zavedlo veřejnou Wi-Fi síť již dávno, avšak k možnosti komplexního pokrytí města se přiklání překvapivě velké množství respondentů, tedy 62. Dalších 47 občanů by ocenilo vyšší kvalitu městské hromadné dopravy. U dalšího bodu, kterým bylo častější instalování solárních panelů po městě, zanechalo svůj hlas 40 respondentů.

Obě následující možnosti, tedy „větší množství chytrých laviček“ a program sdílených automobilů, neboli „car-sharing“, by uvítalo v obou případech 27 občanů. Na posledním

místě skončila podpora elektromobility s 15 hlasy. Pro případ, že by občané měli na srdci další nápady, je v této otázce možnost přidat i svůj vlastní názor. Tuto možnost využilo hned 12 jedinců, u kterých se setkaly zmínky o nedostatečném množství odpadkových košů, či redukování odpadu a stížnosti na nedostatek informací, a to především o financování projektů a bližších informacích o jednotlivých projektech města a organizační složky Smart.

Z výsledku této otázky je patrné, že projekt, který by občané uvítali nejvíce, je více „zelené“ město, což dokládá první i třetí odpověď v pořadí, proto se na tuto oblast se autor zaměří v návrzích na zlepšení.

Obrázek 13 Podpora konkrétních projektů



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

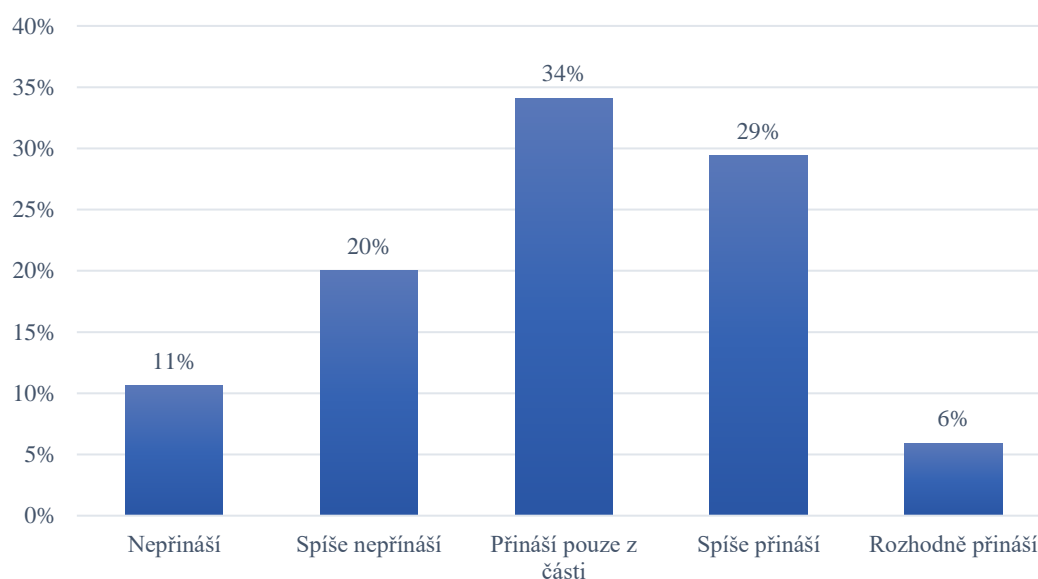
Devátá otázka „Do jaké míry si myslíte, že rozvíjení města v tomto ohledu přináší občanům očekávané výhody.“ měla za cíl zjistit, zdali je přínos celého fenoménu Smart ze strany občanů vnímán a případně jak. Odpovědi jsou rozděleny do celkem 3 skupin, kde odpověď „Rozhodně přináší“ a „Spíše přináší“ jsou těmi kladnými, odpověď „Přináší pouze z části“ je spíše neutrální odpovědí, neboť z ní vyplývá určitá nejistota a zbylé dvě odpovědi, tedy „Spíše nepřináší“ a „Nepřináší“, lze chápat jako záporné.

V součtu 88 respondentů (35 %) se přiklání k těm pozitivním možnostem a 76 respondentů (31 %) spíše k těm negativním možnostem. Neutrální odpověď v této otázce zvolilo 85 občanů. Lze tedy říci, že většina občanů vnímá výhody, přicházející s konceptem Smart City.

Dalo by se tedy usoudit, že lidé zaznamenávají přínosy konceptu Smart City, ale ne v takové míře, jak se očekávalo při plánování projektu, jenž je uvedeno ve strategických dokumentech Smart City Písek. Dalo by se tedy pouze spekulovat o důvodu, proč tomu tak je. Jeden z důvodů může být, že občané neví, co tento projekt přináší (nejsou seznámeni s koncepčními dokumenty) a tudíž nejsou schopni správně určit přínosy daných inovací Smart City. ale z toho pohledu, že v rámci projektového období 2015 až 2020, byly všechny projekty, mimo projekt „eGovernment“, jehož datum vyhotovení se přesouvá až do března roku 2021, dokončeny. Tudíž lze jen těžko určit, přesně občané od projektu očekávají nebo zda mají nedostatečné informace pro rozhodování, či neúměrné požadavky na to, co by z konceptu mělo plynout.

Protože nebylo provedeno hlubší zkoumání těchto důvodů, jedná se pouze o subjektivní pocit autora a může být více důvodů vztahujících se k reakcím respondentů.

Obrázek 14 Dosahované výhody pro občany



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

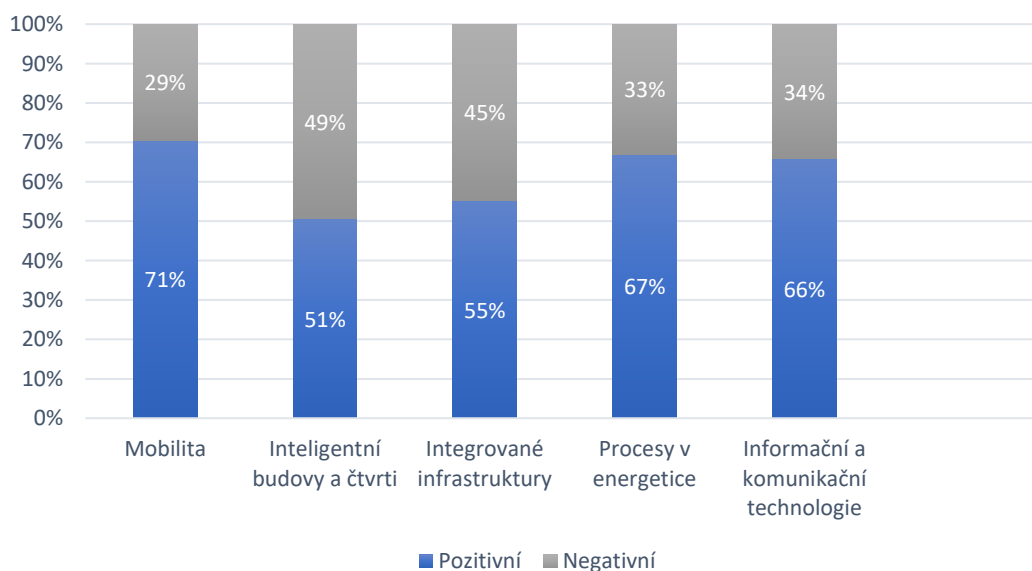
K přiblížení problematiky vnímání projektu očima občanů, byla položena i tato otázka, zaměřující se na to, jak na občany působí fungování města před spuštěním projektu, který byl uveden rok 2015, kdy o projektu v době zavedení nebylo tolik zmínek. Byly zde zvoleny komplexnější oblasti, které jsou inspirovány pilíři Smart City Písek, a zahrnující více projektů.

První oblastí je „mobilita“, do které může spadat jak doprava automobilem či MHD tak samotná schopnost obyvatel se přesouvat po městě. Tuto oblast lidé vnímají

nejpozitivněji, protože 176 občanů zvolilo právě možnost „pozitivní změny“ a zbylých 73 tu „negativní možnost“. „Inteligentní budovy a čtvrti“ lze v Písku zatím potkat jen zřídka, neboť se na tuto oblast město zaměřilo pouze ve dvou projektech. Možná i proto je zde poměr odpovědí velmi podobný, a to 126 pozitivních oproti 123 negativním, kterých bylo napříč všemi otázkami nejvíce. V oblasti „integrované infrastruktury“ bylo zaznamenáno 138 pozitivních a 111 negativních pohledů na změny ve fungování města. „Procesy v energetice“ mají druhý nejvyšší podíl pozitivních odpovědí oproti negativním, a to 167 oproti 82. Hned za nimi se s rozdílem jednoho procenta umístila oblast „informačních a komunikačních technologií“.

Z dotazníkového šetření tedy vyplývá, že největší pozitivní změnu zaznamenala oblast mobility, což lze zdůvodnit tím, že tyto změny jsou nejvíce pozorovatelné a lidé je mohou nejlépe porovnat. Dále jde říci, že respondenti zaznamenali převážně pozitivní rozvoj i v oblastech „procesů v energetice“ a „ICT“. Tyto tři oblasti jsou tedy v očích občanů nejsilnější a pravděpodobně i nejvýznamnější. Nicméně by město mělo směřovat pozornost spíše na zbylé dvě oblasti, které se umístily téměř na pomezí, a pokusit se o jejich rozvoj.

Obrázek 15 Rozdíl před začátkem projektu a v současnosti ve vybraných oblastech



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

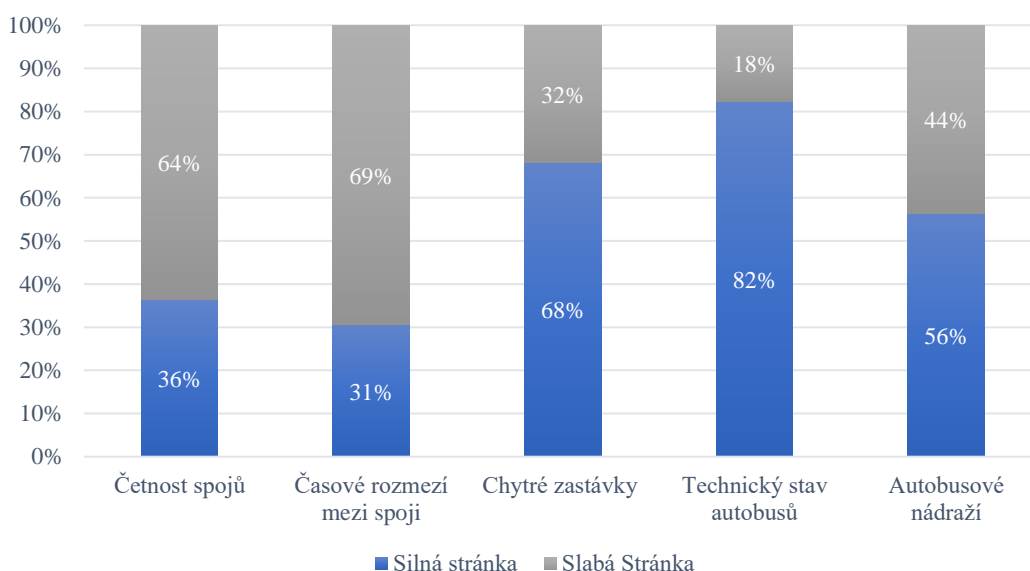
Jedním z rozsáhlejších, dlouhodobějších a pro město významných projektů je inovace MHD, která se dotýká snad každého detailu jejího fungování. Respondenti měli šanci

určit, která z oblastí městské hromadné dopravy je silnou stránkou, a jaká naopak slabou stránkou.

Nejsilnější stránkou byl zvolen technický stav autobusů, pro který hlasovalo 205 občanů, oproti 44. Druhou nejsilnější stránkou písecké MHD jsou podle respondentů nově zbudované „chytré“ zastávky se 170 kladnými ohlasy a 79 zápornými. Následuje autobusové nádraží, které 141 respondentů označilo jako silnou stránku městské hromadné dopravy a zbývajících 108 jako slabou stránku. Tím se dostáváme na „časové rozmezí mezi spoji“ a „četnost spojů“, u kterých převládá volba slabé stránky. Četnost spojů si tímto vysloužila čtvrté mí místo se 158 odpověďmi „slabá stránka“ a počtem 91 „silná stránka“. Nejhoršího výsledku dosáhla varianta „časové rozmezí mezi spoji“, která má celkem 173 negativních a 76 pozitivních odpovědí.

Dle odborníka nespokojenost s četností a časovým rozmezím spojů mohl vyřešit plánovaný redesign linkového vedení, který se po dlouhém jednání s vedením města a dopravcem dovedl do konce a mohl by být již brzy uveden do provozu. Mělo by též dojít k redukci 11 linek na pouhých 6, s ponecháním současných 6 autobusů. Jízdní řád by měl přejít z tzv. „dle potřeby“ na intervalový, který by byl mnohem předvídatelnější z pohledu času odjezdu jednotlivých spojů i tras. Schémata současných a budoucích linek písecké MHD jsou uvedeny jako přílohy 5 a 6.

Obrázek 16 Silné a slabé stránky písecké MHD

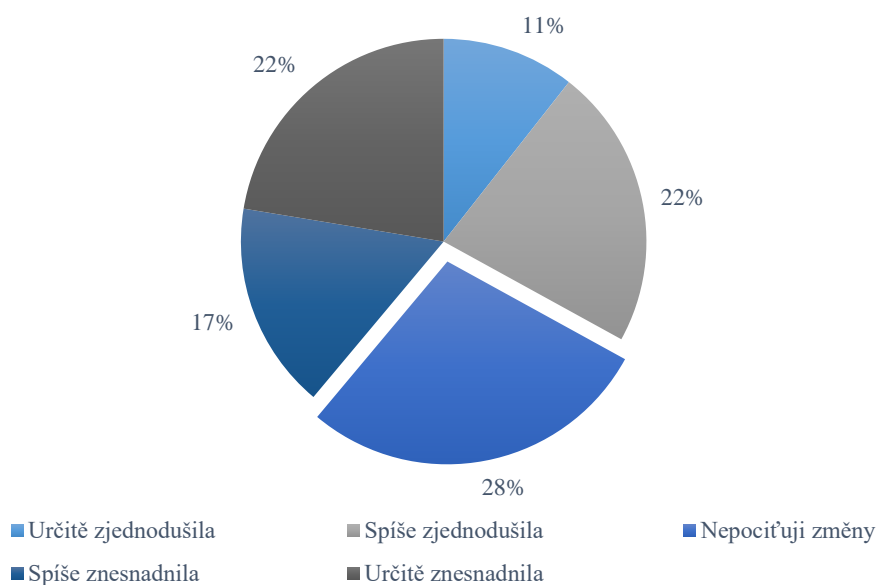


Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Dvanáctá otázka cílí na jeden z nejdůležitějších projektů v rámci konceptu Smart City Písek. Tento projekt měl mimo jiné za úkol usnadnit občanům i návštěvníkům města jejich mobilitu, konkrétně parkování. Je tedy třeba zjistit, zda k tomu doopravdy došlo. Zde opět uvažujeme s kombinacemi možných odpovědí „Určitě znesnadnila“ a „Spíše znesnadnila“ jakožto negativními odpověďmi a „Spíše zjednodušila“ a „Určitě zjednodušila“ jakožto pozitivními odpověďmi. Respondenti také mohli využít odpověď „Nepocítuji změnu“, kterou ve výsledku zvolilo 70 občanů, tedy 28 %. Pozitivní odpovědi v této otázce zvolilo celkem 82 respondentů, což činí 33 % a zbylých 39 % (97) občanů se přiklání spíše k negativním reakcím.

Z výsledků vyplývá, že většina dotazovaných vnímá inovace parkování ve městě jakožto nežádoucí. Dle vyjádření odborníků lze usoudit, že je příčina především kvůli systémovým chybám, které systém dříve vytvářel udáváním nepřesných informací o počtu parkovacích míst. Tyto chyby mohly lidem spíše prodlužovat a znesnadňovat parkování. Pro zjištění důvodu, proč toto vnímání setrvává doteď, i přes nárůst parkovacích ploch a doladění systému a jeho chyb, jak uvádí odborník v rozhovoru, by bylo za potřebí dalšího zkoumání.

Obrázek 17 Vliv inovací parkovišť na mobilitu



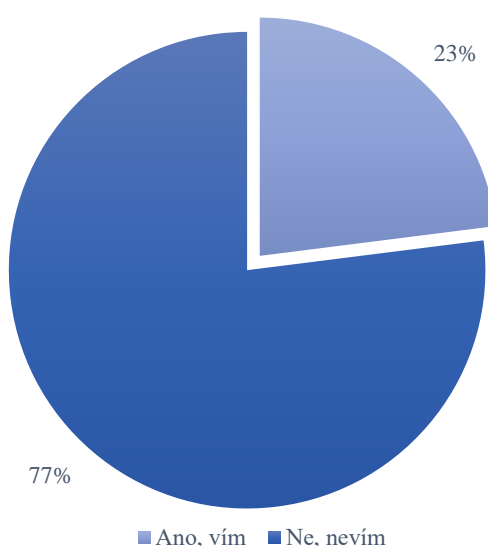
Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Následující dotaz, tedy otázka č. 13 měl za cíl zjistit, do jaké hloubky jsou občané informováni o Smart City jakožto chytrém městě. Počtu 249, tedy pouze části, která již byla obeznámena tím, že je město Písek chytrým městem, byla položena otázka,

zda vědí, kde s v Písku nachází nějaký „Chytrý dům“ na kterou mohli odpovědět pouze „Ano, vím“, jež zvolilo pouhých 57 (23 %) respondentů či „Ne, nevím“ s většinovým počtem 192, tedy 77 % hlasů.

Chytré budovy byly vybrány z toho důvodu, že jednou z nich je budova autobusového nádraží, které bylo v době práce na projektu i po znovuootevření výrazně vyzdvihována a leží lidem velmi na očích, tudíž si velké procento z nich mohlo povšimnout relativně dlouhodobé rekonstrukce. I přesto výsledky této otázky poukazují na nedostatečnou hlubší informovanost respondentů o dění v rámci tohoto konceptu.

Obrázek 18 Lokalita "Chytrého domu"



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Další dvě otázky lze považovat spíše jako prostor pro respondenty, aby se k situaci a dění okolo konceptu Smart City Písek mohli vyjádřit. Byly samozřejmě dobrovolné, a proto množství responzí není tak vysoké oproti celkovému množství respondentů, přesto zaznělo několik poznámek, které se mnohdy opakovaly.

První z těchto otázek nabídla prostor k uvedení čehokoliv pozitivního, co si občan myslí že projekt Smart City přinesl Písku a jeho obyvatelům.

Tímto způsobem si občané nejvíce chválili:

- informovanost;
- parkování;
- zviditelnění města díky pilotnímu projektu Smart City Písek, který slouží jako vzor ostatním městům;
- šetrný přístup k přírodě a maximální využití moderních technologií ke zkvalitnění života a komfortu ve městě (např. prostřednictvím Wi-Fi, laviček);
- dobíjecí stanice pro elektromobily.

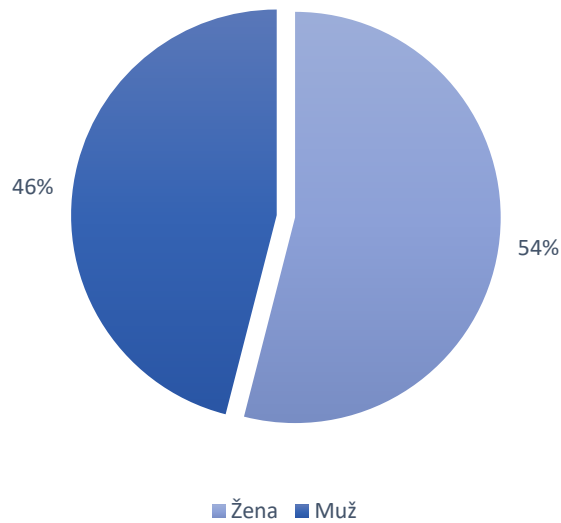
Druhá otázka umožnila uvést naopak cokoliv negativního, o čem si lidé myslí, že projekt přinesl Písku a jeho obyvatelům nebo o co je připravil.

Zde zazněly následující připomínky:

- nepřesné informace o správném počtu parkovacích míst;
- nesladěné semaforey, které neumožňují plynulý průjezd na některých píseckých komunikacích;
- nedostatek odpadkových košů, a obecně nedostatečné zaměření na čistotu města;
- úbytek zeleně;
- nejvíce odpovědí bylo spojeno s mrháním finančními prostředky.

Zbývající tři otázky slouží pro identifikaci respondentů. První z těchto otázek byla zaměřena na pohlaví respondentů. Z části, která uvedla, že má určité povědomí o Písku jakožto Smart City v druhé otázce, tedy z 249 respondentů je 135 žen (54 %) a zbylých 114 mužů (46 %) jak dokládá graf níže.

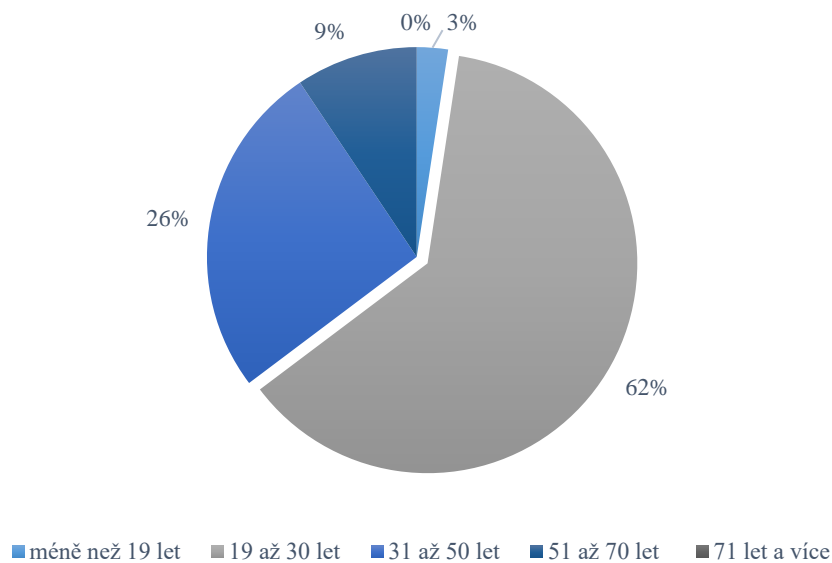
Obrázek 19 Pohlaví respondentů



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Další otázka měla za úkol určit věkovou strukturu respondentů. Nejpočetnější kategorií, jak lze vidět na obrázku č. 17, je věk mezi 19 až 30 lety, do kterého spadá 155 respondentů (62 %). Druhá v pořadí je skupina „31 až 50 let“, která zahrnuje 64 (26 %) občanů a následně skupina „51 až 70 let“ s 23 respondenty, kteří tvoří 9 % z celkového počtu. Pouhých 6 (2 %) dotazovaných tvoří kategorii osob mladších 19 let a v nejstarší kategorii se nenachází nikdo.

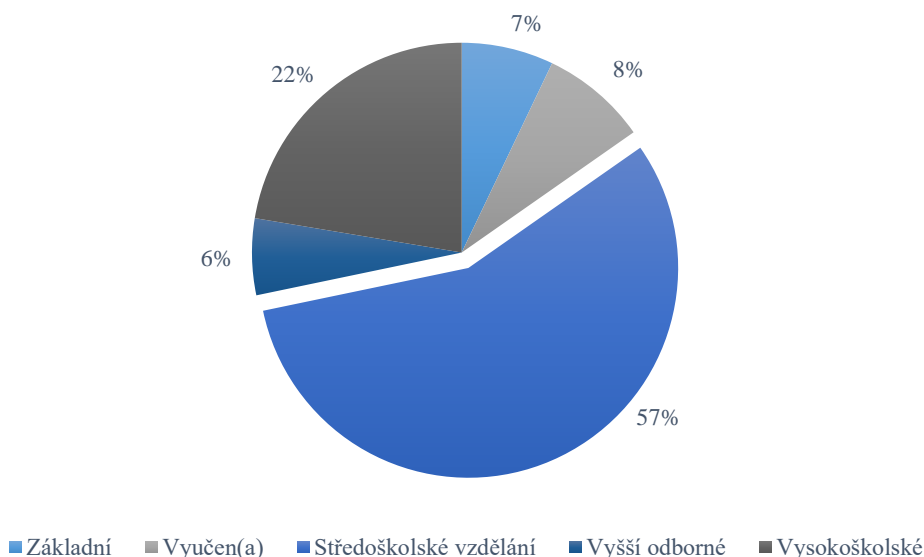
Obrázek 20 Věková struktura respondentů



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

Poslední z této série otázek je zaměřena na nejvyšší dosažené vzdělání respondentů. Jak se ukazuje, více jak polovina, přesněji 57 % (141) dotazovaných dosahuje Středoškolského vzdělání. Dále 55 z 249, tedy 22% dosáhla vysokoškolského titulu a zbývající 3 kategorie sestupují po jednom procentu. Výučním listem disponuje 20 (8 %) dotazovaných a základní školu prozatím dokončilo 18 občanů, což je 7 %. Zbývajících 15, tedy 6 % respondentů má vyšší odborné vzdělání.

Obrázek 21 Dosažené vzdělání respondentů



Zdroj: Vlastní zpracování dotazníkového šetření

3.4 Hodnocení hypotéz

Hypotéza č. 1: Muži jsou lépe obeznámeni s tím, že je Písek „Chytré město“ než ženy.

Data pro zpracování této hypotézy byla pořízena z dotazníkového šetření, kterého se zúčastnili občané města Písek, konkrétně z otázky č. 2. („*Jste obeznámen(a) s tím, že město Písek je tzv. „Chytrým městem“?*“) a otázky č. 16 („*Jaké je Vaše pohlaví?*“). Hypotéza měla za úkol ověřit znalost konceptu Smart City Písek těmito dvěma kategoriemi obyvatel města.

Stanovení statistických hypotéz:

- H_0 : Muži a ženy jsou obeznámeni s tím, že je Písek „Chytré město“, stejně.
- H_A : Muži a ženy jsou obeznámeni s tím, že je Písek „Chytré město“, odlišně.

Data:

Tabulka 1: Tabulka naměřených absolutních četností – Informovanost

	Muži	Ženy	Celkem
Jsou obeznámeni	114	135	249
Nejsou obeznámeni	6	38	44
Celkem	120	173	293

Tabulka 2: Tabulka naměřených relativních četností – Informovanost

	Muži	Ženy
Jsou obeznámeni	95 %	78 %
Nejsou obeznámeni	5 %	22 %
Celkem	100 %	100 %

Výsledky testu:

X^2 : 15,9796

p-value: $6,4027 * 10^{-5} = 0,000064027$

Závěr:

Jelikož dosažená hladina významnosti je menší než zvolená hladina významnosti ($0,000064027 < 0,05$), zamítneme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy. Prokázali jsme významný rozdíl v rozložení odpovědí mezi muži a ženami. Muži jsou obeznámeni o 17 % lépe, což je dle výsledků testu dostatečně velký rozdíl na to, abychom řekli, že naše hypotéza „*Muži jsou lépe obeznámeni s tím, že je Písek „Chytré město“ než ženy.*“ je pravdivá.

Hypotéza č. 2: Mobilita je nejvíce preferovanou oblastí pro občany do 30 let.

Data pro vypracování druhé hypotézy byla pořízena z dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo celkem 293 občanů města Písek a osob, které sem dojíždějí za prací či za studiem. Výzkumnými otázkami pro tuto hypotézu byly otázky č. 7 („Do jakého z následujících pilířů, jimiž se řídí rozvoj města, by se mělo podle Vás věnovat nejvíce investičním prostředkům?“) a č. 17 („Kolik je Vám let?“). Tato hypotéza měla ověřit, jaké věkové kategorie, se nejvíce přiklánějí k jednotlivým pilířům Smart City, jakožto investičním oblastem, tedy, do jaké oblasti by chtěli směřovat peněžní prostředky města, pro její rozvoj.

Pro zpracování této hypotézy také byla data shrnuta do dvou oblastí, kterými je mobilita (nejčteněji volená oblast) a Jiné možnosti (kam spadají inteligentní budovy a čtvrti, ICT, procesy v energetice a integrované infrastruktury). Toto sloučení bylo použito z důvodu očividné převahy responzí u oblasti mobility. Následně byly sloučeny i některé méně početné věkové kategorie pro zjednodušení hodnocení hypotézy.

Stanovení statistických hypotéz:

- H_0 : Mobilita a ostatní odpovědi jsou ve stejném poměru ve všech věkových kategoriích.
- H_A : Mobilita a ostatní odpovědi nejsou ve stejném poměru ve všech věkových kategoriích.

Data:

Tabulka 3: Tabulka naměřených absolutních četností – Mobilita

	Mobilita	Jiná možnost	Celkem
0 až 30 let	114	86	200
31 až 50 let	26	40	66
51 let a více	9	18	27
Celkem	149	144	293

Tabulka 4: Tabulka naměřených relativních četností – Mobilita

	Mobilita	Jiná možnost	Celkem
0 až 30 let	57 %	43 %	100 %
31 až 50 let	39 %	61 %	100 %
51 let a více	33 %	67 %	100 %

Výsledky testu:

χ^2 : 9,8072

p-value: 0,0017

Závěr:

Jelikož dosažená hladina významnosti je menší než zvolená hladina významnosti ($0,0017 < 0,05$), zamítneme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy. Prokázali jsme významný rozdíl v rozložení odpovědí mezi mobilitou a ostatními odpověďmi v jednotlivých věkových kategoriích. Mobilita je ve věkové kategorii do 30 let v největším poměru vůči ostatním možnostem (57 % vs. 43 %), a proto můžeme naši hypotézu „*Mobilita je nejvíce preferovanou investiční oblastí pro občany do 30 let.*“ označit za pravdivou.

Hypotéza č. 3: Chytré parkování využívají alespoň jedna pětina (20 %) obyvatel.

Data pro zpracování této hypotézy byla pořízena z dotazníkového šetření, kterého se zúčastnili občané města Písek, konkrétně z otázky č. 3 („*Přicházíte do styku s některými z technologií a vylepšení, které přišli s konceptem Smart?*“). Vzorek respondentů, na kterých byla tato hypotéza testována, byly pouze ti, kteří u otázky č. 2 („*Jste obeznámen(a) s tím, že město Písek je tzv. „Chytrým městem“?*“) Tento vzorek činí 249 respondentů. Poté bylo zkoumané „chytré parkování“ zahrnuto do jedné skupiny a zbývající inovace (zastávky, semaforey, veřejná Wi-Fi, nabíjecí stanice, chytré lavičky a jiné) seskupeny do druhé

Cílem hypotézy bylo ověřit, zda „chytré parkování“ patří mezi podílově významnější inovace využívané ve městě Písek.

Stanovení statistických hypotéz:

- H_0 : Chytré parkování využívá 20% obyvatel.
- H_A : Chytré parkování využívá více než 20% obyvatel.

Data:

Tabulka 5: Tabulka naměřených četností – Chytré parkování

	Absolutní četnost odpovědí	Relativní četnost odpovědí
Chytré parkování	69	28 %
Jiná možnost	180	72 %
Celkem	249	100 %

Tabulka 6: Tabulka očekávaných četností – Chytré parkování

	Absolutní četnost odpovědí	Relativní četnost odpovědí
Chytré parkování	50	20 %
Jiná možnost	199	80 %
Celkem	249	100 %

Výsledky testu:

X^2 : 9,2530

p-value: 0,0024

Závěr:

Jelikož dosažená hladina významnosti je menší než zvolená hladina významnosti ($0,0024 < 0,05$), zamítneme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní hypotézy. Prokázali jsme významný rozdíl ve využívání chytrého parkování. Chytré parkování využívá o 8 % obyvatel více než je očekávaná četnost, což je dle výsledků testu dostatečně výrazný rozdíl na to, abychom naši hypotézu „*Chytré parkování využívá alespoň jedna pětina (20 %) obyvatel.*“ potvrdili.

4 Zhodnocení výhod a nevýhod

Pro vyhodnocení výhod a nevýhod Smart City Písek byla využita analýza zkoumající pouze tyto dvě oblasti. Data pro zpracování analýzy byla nashromážděna prostřednictvím dotazníkového šetření a rozhovorů s odborníky.

První rozhovor byl veden s PhDr. Milošem Prokýškem, Ph. D., který funguje jako vedoucí organizační složky Smart Písek od počátku projektu a také jako garant oblasti informační technologie. V tomto polostrukturovaném rozhovoru, který byl veden 23.3.2020 objasnil mnoho detailů o fungování celého konceptu, jednotlivých projektů a vývoje Písku za doby práce na programu.

Druhý rozhovor byl uskutečněn v ten samý den, tedy 23.3.2020, s panem Vaškem Čechem, který se za posledních pět let účastnil spolupráce Technologického centra Písek mimo jiné na projektech v rámci konceptu Smart City Písek na pozicích jako jsou vývojář, programátor, či architekt technologických řešení. Polostrukturovaný rozhovor byl směřován na pochopení spolupráce města Písku s Technologickým centrem Písek, technologického aspektu určitých projektů, vytyčení projektů, a kterých se podílelo TCP ve spolupráci s městem Písek a v poslední řadě na konzultaci jednoho z návrhů na zlepšení.

Tabulka 7 Analýza výhod a nevýhod

Výhody	Nevýhody
Know-how	Slabá informovanost
Spolupráce s podniky	Nedůvěra v koncept
Navigační systém parkování	Nedostatek zeleně
Infrastruktura MHD	Odpadkové koše a čistota města
Participativní rozpočet	

Zdroj: vlastní zpracování dle dotazníkového šetření a rozhovorů

4.1 Výhody

Na základě provedených rozhovorů a dotazníkového šetření bylo zaznamenáno následujících 5 výhod.

Know-how

Organizační složka za dob svého fungování nasbírala již mnoho zkušeností v oblasti fungování a rozvoje Smart City. Jsou to především technologické a informační znalosti, které jsou těžko získatelné a nelze je úplně jednoduše předat, proto by mohly posloužit při rozvoji konceptu Smart City v celé ČR.

Velkou výhodou jsou posbírané zkušenosti s čerpáním financí z dotačních programů, jelikož z pohledu nákladovosti jednotlivých inovací by bylo téměř nemožné město rozvíjet pouze z městské z rozpočtu města.

Spolupráce s podniky

V rámci tohoto dlouholetého projektu došlo k vybudování mnoha partnerství mezi městem Písek a různými institucemi jako například Technologické centrum Písek, Schneider electric Písek, či energetické společnosti E.ON. To dává městu, respektive organizační složce Smart Písek, výhodu při dalším rozvoji, jelikož tyto subjekty se navzájem znají a mají za sebou již dlouhodobou spolupráce.

Konkrétně Technologické centrum je velkou strategickou výhodou už díky své jedinečnosti a také tomu, že se nachází přímo v Písku. To dává Chytré kanceláři větší možnost koordinovat vývoj technologií, spíše, než kdyby se jednalo o firmu vzdálenější od města. Navíc v případě, že by zavádění konkrétních technologií bylo pod taktovkou TCP, náklady s tím spojené jsou například z důvodu dopravy okamžitě nižší.

Navigační portál parkování

Tato inovace není výhodou z pohledu spokojenosti občanů, nýbrž z pohledu rozsáhlosti a jedinečnosti tohoto projektu. Jako taková dokázala město Písek zviditelnit na celostátní úrovni v rámci soutěží, kde například v soutěži „Zlatý kompas“ obsadila druhé místo.

Navíc tato technologie stojí na všech pilířích chytrého města Písku a je tak ideálním vzorem a příkladem tohoto konceptu.

Infrastruktura MHD

Další výhodou, kterou lze vyčíst z dotazníkového šetření je renovované autobusové nádraží a chytré zastávky městské hromadné dopravy. Tato vybudovaná infrastruktura bude moci podpořit zavádění nových linek a tras autobusů (viz příloha 6) a posílit tak rozvoj oblasti „Smart mobility“, jenž je v očích respondentů žádaná.

Participativní rozpočet

Participativní rozpočet Písku je zavedená roku 2020 může do budoucna přinést mnoho zajímavých podmětů k rozvoji města a eliminaci konkrétních nedostatků, které by se při komplexním řízení města opomíjely, ale běžní občané si jich spíše všimnou. Může mít také za následek větší zapojení občanů do rozhodování ve městě a tím zvýší jejich zájem o informace a dění ve Smart City Písek.

4.2 Nevýhody

Následující nevýhody byly zjištěny především na základě dotazníkového šetření a dále doplněny o informace z rozhovoru s odborníkem.

Slabá informovanost

Informovanost je pravděpodobně největším nedostatkem Písku. Z dotazníkového šetření a na základě rozhovoru s odborníkem bylo zjištěno, že většina občanů města sice má povědomí o tom, že je město Písek Smart City, ale nemají o tomto konceptu větší povědomí. Tento nedostatek bližších informací může u značné části obyvatel vést k jistému odporu a pochybnostem o projektech a celém vedení Smart konceptu. Na zlepšení této oblasti bude vytvořeno několik návrhů, které by tuto situaci mohly zlepšit.

Nedůvěra v koncept Smart City

Nevýhoda, která jde do jisté míry ruku v ruce s chabou informovaností občanů, a se špatnou zkušeností s počátkem zavádění konceptu Smart City ve městě Písek. Značná část respondentů považuje projekt Smart City za plýtvání penězi města, a jsou přesvědčeni o existenci lepšího možného využití těchto prostředků pro jeho rozvoj.

Nedostatek zeleně v centru města

V dotazníkovém šetření se u otázky týkající se konkrétních inovací, které by občané ve městě uvítali, se vyjádřila téměř třetina respondentů k tomu, že by ocenila větší množství zeleně ve městě a dalších téměř 15 % zvolilo možnost budování městských zahrad. Další zmínky o tomto nedostatku zanechali respondenti v otázce s vlastními negativními poznámkami. Lze z toho vyvodit, že respondentům chybí v centru města dostatek zeleně, což je běžným problémem měst.

V rámci konceptu Smart City je zezeň nepostradatelnou součástí moderního rozvoje měst, a pro jeho podporu byl vytvořen návrh, který lze nalézt v následující kapitole.

Nedostatečné množství odpadkových košů a čistota města

U otázky č. 15 (viz příloha č.1), kde se respondenti mohli vyjádřit dle libosti k negativům či nedostatkům ve městě Písek, se velký počet občanů nezávisle na sobě shodl na nedostatku odpadkových košů v centru města, což způsobuje i vznikající nepořádek ve městě. Na základě tohoto nedostatku bude navržen způsob, který by mohl pomoci k rozvoji odpadového hospodaření ve městě Písek, konkrétně ve sběru odpadu v centru města.

5 Návrhy na zlepšení

Kapitola se věnuje možným podnětům přinášející přínos pro město Písek a další využití v České republice.

5.1 Návrhy na zlepšení pro město Písek

5.1.1 Informovanost

Cílem následujících návrhů je, aby došlo k podpoře zájmu obyvatel o dění ve městě a nenásilnou formou se jim ukázal prospěch, který podněty pro ně přinášejí. Dle odborníka lidé mnohdy nevidí do hloubky projektů a jsou neinformovaní o projektech. Mnohdy je problematika určitých činností náročná pro pochopení z důvodu technické složitosti. Rozvoj této oblasti byl podporou pro pilíř klasického modelu Smart City „Smart People“.

Brožura

S rokem 2019 skončilo i první projektové období, které je popsáno v dokumentech jako například „Modro-žlutá kniha“. Na základě všech uskutečněných projektů lze vypracovat přehled, či brožuru (možnost i elektronické podoby) obsahující soupis všech těchto činností v oblasti „Smart“ rozvoje města. Tyto materiály by mohly být doplněny o nashromážděná data, která by občanům popsala, čeho tyto inovace dosáhly, též je možné uvést finanční zdroj, jenž město vynaložilo a dotací, které byly poskytnuty, a které nejsou běžně snadno dohledatelné. V rámci této brožury lze jednoznačně popsat přínosy konkrétních projektů, které měly přinést a obyvatelé by lépe posoudili, jestli tomu tak v praxi bylo či nikoliv.

Pro zpracování kalkulace bylo za potřebí nejdříve najít zpracovatele, který v porovnání s konkurencí nabízí podstatně nižší ceny. Jakožto vhodný kandidát byla vybrána firma „Eprinting“, která nabízí samotný tisk, ale i zpracování potřebné grafiky.

Vytvoření podkladů, tedy sepsání textů a nashromáždění fotografií úkolem města Písek. Články by byly sepsány na základě dat vycházejících z projektů v rámci Smart City Písek. Pro lepší představitelnost by brožura mohla být doplněna fotografiemi „před“ a „po“, jenž by občanům zobrazily technologické novinky, které město v jednotlivých

letech zavedlo. Jednalo by se například o inovaci chytrých parkovišť, chytrých budov, ale především inovací, která nejsou snadno pozorovatelná. Použity by mohly být fotografie, které jsou již v současnosti dostupné z „Mediabanky Píseckem“, nebo ty, které by zde přibyly v rámci fotosoutěže uvedené v následujícím návrhu. Brožury by následně byly zdarma či za menší poplatek k dostání v infocentru nacházejícím se v písecké Sladovně.

Při tvorbě kalkulace se počítá s konkrétními parametry brožury, kterými jsou, formát stran A5, typ papíru je „matná křída“ o gramáži 135 g, odhadovaný rozsah o 48 stranách, vycházející z počtu osmnácti zhotovených projektů, kde každý zabere alespoň 2 strany brožury a zbytek bude využit na úvod do problematiky a představení celého konceptu. Finální počet stran by se samozřejmě mohl lišit a tím by byl výsledek kalkulace rozdílný. Při kalkulaci budou porovnány dva náklady tisku, a to 500 a 1.000 kusů.

Tabulka 8 Kalkulace brožury

	Cena včetně DPH	
	za 500 ks	za 1 000 ks
Tisk	21 266 Kč	26 849 Kč
Grafika	2 500 Kč	2 500 Kč
Cena celkem	23 766 Kč	29 349 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle Tiskárna Tria, s. r. o. (2020).

Z kalkulace zobrazené v tabulce č. 8 je patrná cena za samotný tisk při výše uvedených parametrech brožury a jednotné ceně grafiky. Platí zde, že čím více kusů je poptáváno, tím lepší je cena za kus. Výsledná cena při tisku 500 ks je 23. 766 Kč a cena pro 1.000 ks je 29.349 Kč.

V této situaci by pro město byla příznivější varianta 1.000 kusů, neboť se jedná o dvojnásobný počet, ale cena již není tak rozdílná oproti menšímu množství.

Fotosoutěž

Další možností, která může podpořit zájem o vědění v této oblasti a o získání přehledu o vývoji situace v Písku by byla například fotografická soutěž, do které by se mohl zapojit každý. Lidé by měli za cíl fotit výsledné realizace projektů Smart City, například chytré

lavičky, parkoviště, inteligentní budovy či snímáče a senzory a zaznamenat tak změny, které se uskutečnily zavedením těchto projektů nebo naopak ukázat jejich funkční nedostatky a potíže projektu. Tyto fotografie by se následně zaslaly na určenou internetovou adresu, odkud by je příslušní pracovníci umístili do multimediální databáze „Mediabanka“. Zde by se všem staly přístupné a následně lze uskutečnit veřejné hlasování o nejlepší fotografii.

Výstup hlasování lidí vytvoří pořadí fotografií odvíjející se od počtu poslaných reakcí pro danou fotografii. Možnost veřejného hlasování působí jako prokazatelná metoda a snadná pro zapojení občanů do rozhodování. Výherce by si v konečné fázi mohl odnést cenu od města Písek, která by sloužila jako motivace pro přilákání co největšího množství soutěžících. Dále by město mohlo uskutečnit výstavu složenou z nejlepších fotografií v písecké Sladovně, která by byla doplněna o bližší popisy objektů a vysvětlení konkrétních technologií a inovací lidem.

Podmínkou pro účast na soutěži by bylo odsouhlasení aktérů, že jejich fotografie lze použít pro účely města a jeho propagaci.

Sociální sítě

Doporučením v této oblasti je na aktivnější zapojení města do komunikace s občany prostřednictvím internetu. Město má v současnosti k dispozici webové stránky a účet na sociální síti Facebook, které spravuje město Písek. To samé má k dispozici i chytrá kancelář. Bohužel o dění v oblasti „Smart“ zde nejsou žádné aktuální příspěvky a komunikace s občany není tak aktivní, jak by měla být při informování občanů.

Konkrétně sociální síť Facebook nabízí širokou škálu prostředků, kterými lze informovat občany, či je přímo zapojit do rozhodování o projektech a vzbudit v nich tak zájem o tyto záležitosti. Jedna z možností je například hlasování v anketách, týkajících se projektů. Dále například shromažďování názorů občanů prostřednictvím této sociální sítě je časově nenáročné a především transparentní. Tato data mohou být následně využita při rozhodování o vývoji města v různých směrech.

Další sociální síť je Instagram, který by mohl navázat na výše zmiňovanou fotosoutěž, zde by se prostřednictvím zasláných fotografií od občanů mohlo město prezentovat. Lze říci, že se jedná o formu prezentace města, kterou lze provádět s nízkými náklady. Oblíbenost a využívanost této platformy v současné době, může přinést mezi občany mnoho pozitivních výsledků a ohlasů. Dle Vaculíka (2019) využívalo ke konci roku 2019

Instagram necelých 2,3 milionů Čechů. Vzhledem k jeho poměrně velké využívanosti, by byl skvělým prostředkem pro sběr názorů občanů na základě, kterých by se mohl snažit posouvat správným směrem, aby byli občané s projektem více ztotožnění.

Přínosy zmíněných návrhů

Primárně jde o bližší seznámení občanů s projekty a celým konceptem Smart City Písek i dalším stranám a případným zájemcům o tuto problematiku, vysvětlení a diskuze nad jednotlivými projekty včetně osvětlení finanční stránky.

Přínosem pro město by bylo nashromáždění názorů a podnětů k rozvoji města. V neposlední řadě by metody přispěly k propagaci projektů a konceptu Smart City Písek určitou nenásilnou formou, která by občany mohla zaujmout a případně více zapojit do dění a rozvoje tohoto projektu.

5.1.2 Odpadové hospodářství

V dotazníkovém šetření zaznělo několik zmínek od respondentů v souvislosti s nedostatkem odpadkových košů v Písku, a že se obecně málo hledí na čistotu města. Po rozhovoru s odborníkem bylo následně zjištěno, že na tuto oblast se chce město v budoucnu zaměřit a více rozvíjet oblast „Smart Environment“. V centru města se nachází 5 sad zabudovaných kontejnerů na tříděný odpad se zabudovanými čidly hlásící stav naplnění, k nimž by níže popsané odpadové nádoby byly skvělým doplňkem.

Jakožto možné řešení se nabízí „chytré“ koše, které jsou z pohledu pořizovacích nákladů náročné, avšak rozhodně šetrné k životnímu prostředí díky senzorům, které zaručují menší náklady na svoz odpadu, jelikož se např. nevyjíždí k poloprázdným košům a do těchto košů se díky zavedenému systému vejde více odpadu oproti koši normálnímu. Popisovanou inovací je odpadkový koš značky „Big belly“, který lze vidět na obrázku níže.

Obrázek 22 Bigbelly odpadová nádoba s pedálem a popelníkem



Zdroj: Praha 16, z webu www.praha16.eu (2020)

Tento návrh zahrnuje odpadkový koš „Bigbelly typu HC5“ (s objemem až 568 l oproti menší verzi, která nabízí objem pouze 189 l) je inteligentní, kompaktní odpadková nebo recyklační stanice poháněná solární energií. Tento kompaktní model má 5 až 10krát větší skutečnou kapacitu oproti průměrnému tradičnímu koši na odpad. Je vybaven senzory, které monitorují a vykazují úroveň plnosti a shromažďovací aktivitu. Využívá solární energii k zajištění soběstačného chodu z pohledu energií a sděluje svůj stav v reálném čase. Uzavřená konstrukce zásobníku „HC5“ (otevírání) zajišťuje úplné zadržení odpadu. Tento model zaručuje odolnost, vysokou kvalitu a integritu designu všech inteligentních stanic „Bigbelly“ a lze jej přizpůsobit na základě druhu odpadu. Koš lze odlišit z pohledu doplňků jako jsou například pedály pro bezkontaktní otevírání poklopu, „popelník“ na nedopalky od cigaret nebo jako kombinace koše na směsný odpad a recyklovaný odpad. Pro účel návrhu je vybrána modifikace koše „BigBelly typu HC5“ se zabudovaným solárním panelem pedálem pro bezkontaktní otevírání a úpravou na směsný odpad a poskytnutí Wi-Fi připojení. Bližší technické parametry zahrnuje tabulka č. 7.

Tabulka 9 Parametry "chytrého" koše

Parametry	
Výška	1264 mm
Šířka	635 mm
Hloubka	681 mm
Hmotnost	122 kg
Převážná váha	136,08 kg
Objem zásobníku	125 l, po slisování 568 l
Rozměr zásobníku	608 mm x 518 mm x 549 mm

Zdroj: vlastní zpracování dle podkladů Big Belly

Koš mimo jiné disponuje technologií lisu s poměrem slisování 5:1. Automatizovaným systémem řízeným mikroprocesory a senzory, které snímají plnost a stav stroje. Bezpečnostní přepážkou pro vhazování odpadu, bránící vhazování nadměrně velkého odpadu i jako fyzická bariéra mezi uživateli a pohyblivým se lisem. Uzavřené prostředí brání vniknutí škůdců či působení vody a také zabraňuje zápachu, který by se linul ven. Kvalitní materiál, z něhož jsou koše vyrobeny ochrání celý produkt včetně elektroniky v rozmezí teplot -40°C až $+85^{\circ}\text{C}$. Stavové LED kontrolky signalizují připravenost ke sběru, či úroveň plnosti, nebo náhlé chyby. Data jsou pro vzdálené monitorování a správu odesílána přes datové spojení 4G LTE. Správa těchto zařízení probíhá na cloudovém dispečinku, jenž je přístupný přes webové rozhraní. Tento program plánuje, analyzuje a optimalizuje svoz chytrých odpadkových nádob a je navíc kompatibilní s mobilní aplikací „CLEAN Mobile“ pro chytré telefony, která umožňuje obsluhu okamžitý přístup k okamžitým informacím o míře zaplnění jednotlivých nádob. Jednou z nejnovějších dostupných funkcí je Wi-Fi hotspot zabudovaný v samotném koši.

Realizace

První etapa by byla pilotní, zahrnující pořízení softwaru a 6 odpadových nádob typu „HC5“. Konkrétní ceny softwaru ani košů pro účely výpočtu nebyly poskytnuty, takže se bude jednat pouze o odhadovanou cenu na základě cen, zjištěných z registru smluv, kde byly dohledány obdobné projekty z Prahy a Karlových Varů (Ministerstvo vnitra, 2017)

Tabulka 10 Kalkulace projektu Chytrých košů

	Ceny včetně DPH	
	za 1 ks	za 6 ks
Montáž, stavební úpravy a školení obsluhy	4 235 Kč	25 410 Kč
Podlicence na 8 let	22 990 Kč	137 940 Kč
Odpadová nádoba	154 275 Kč	925 650 Kč
Cena celkem	181 500 Kč	1 089 000 Kč

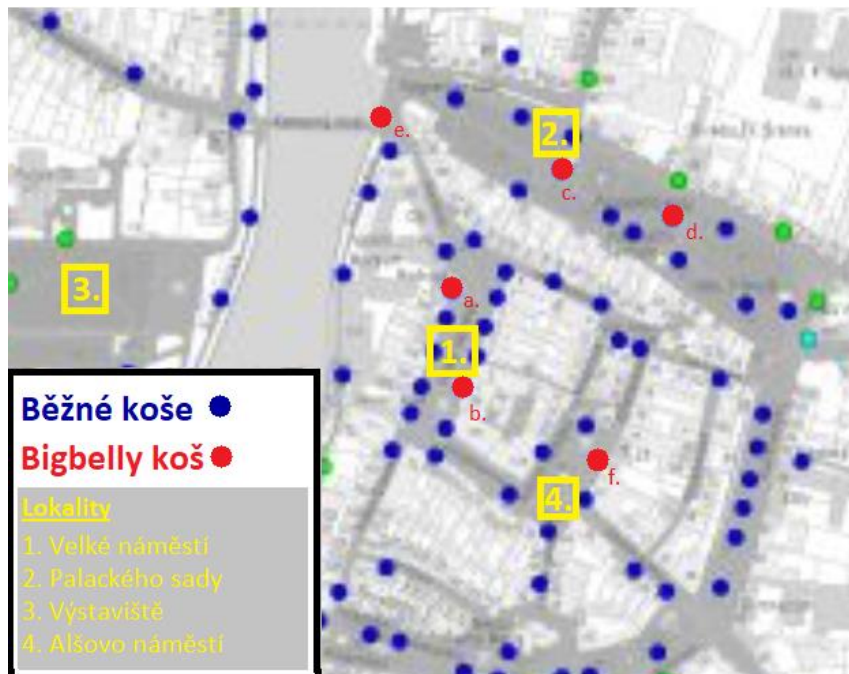
Zdroj: vlastní zpracování dle Ministerstvo vnitra, (2017).

Pokud by byly ceny stejné jako v případě projektu zavedeném v Praze, lze stanovit cenu za 1 koš 181.500 Kč vč. DPH. Tato cena zahrnuje montáž, stavební úpravy, instalaci a zaškolení budoucí obsluhy 1 ks ve výši 4.235 Kč vč. DPH, podlicenci Clean Software platnou po dobu 8 let na 1 ks za 22.990 Kč. vč. DPH a samotný odpadkový koš Bigbelly HC5 za 154.275 Kč vč. DPH. Při ceně šesti odpadových nádob včetně zmíněných služeb by tedy cena mohla být 1.089.000 Kč vč. DPH. Dodavatel celého zařízení včetně instalace by byla firma VERB Group s. r. o., která je výhradním dovozcem a distributor těchto „chytrých“ odpadkových košů.

Pro výběr lokací těchto odpadkových košů, je možné vycházet z nejfrekventovanějších míst při pořádání akcí města jako jsou například „Slavnosti města Písku“ či „Pivní slavnosti“, kdy je historické centrum města přeplněno občany i turisty a navrhované koše tak mohou být vystaveny opravdovému testu. Tyto akce se konají primárně v parku Palackého sady, Velkém náměstí, Výstavišti a Alšovo náměstí. Právě

zde dochází k produkci velkého množství odpadu. Dále by byly instalovány podle míst, kde dochází k největší koncentraci lidí, jako jsou pod plochy pódium a hlavní trasy mezi jednotlivými částmi. Umístění těchto košů, znázorňuje plán níže (obrázek č. 23).

Obrázek 23 Přehled odpadkových košů v Písku



Zdroj: vlastní zpracování dle webu: <https://www.ms-pisek.cz/odpady>

Jak lze vidět na mapě, první dva koše by byly umístěny na Velkém náměstí. Chytrý koš „a“ je situován před radnicí, vstupem do píseckého muzea a Sladovny, na jednom konci kde, se mimo jiné při větších akcích nachází podium. Opačný konec Velkého náměstí je druhou možností pro umístění podia a tím i druhou ideální lokalitou. Koš „c.“ a „d.“ by se nacházely v parku Palackého sady. Jedná se o nejvytíženější oblasti ať už se jedná o pořádání městských akcí či z pohledu běžného života. Společně s odpadovou nádobou s označením „e.“, nacházející se na straně řeky blíže k centru, by byla pokryta oblast nejvíce navštěvovaná turisty i místními při návštěvě centra města. Navíc je tato odpadová nádoba včetně dvou dále umístěných v parku Palackého sady na cyklistických trasách, což může zajistit častější využívání v letních obdobích.

Instalace koše přímo na Výstavišti je poměrně zbytečné, jelikož by zde koše nebyly dostatečně využity po zbytek roku. Mimo zmíněné koše lze instalovat koš „f.“ u nově přestěhované městské knihovny na Alšově náměstí, kde by byl velkému počtu lidí na očích a mohl by tudíž přilákat pozornost obyvatel k celému konceptu Smart City. Jak již bylo řečeno v bližším popisu, tento typ koše může být využit jako Wi-Fi hotspot, což by

mohlo pomoci k lepšímu pokrytí historického centra připojením k internetu a zvýšit dostupnost internetu pro návštěvníky a obyvatele.

Po první etapě by následovalo období pozorování, kdy by úkolem města bylo zjistit, zda se navrhovaná inovace „Big belly“ košů vyplácí z pohledu množství svozů, oblíbenosti u občanů a později i finanční stránky.

V případě že by pilotní projekt dopadl pozitivně, a město získalo kladné ohlasy od občanů a případně od turistů, bylo by možné přistoupit k rozšíření řad chytrých odpadkových košů v centru města, a snížit počet stávajících košů.

Přínosy Big belly

V dlouhodobém horizontu může dojít ke snížení nákladů spojených se svozem odpadu čemuž nasvědčují případové studie z měst, kde je tato technologie již delší dobu zavedená. Mezi tato města patří například Praha či Karlovy Vary, kde se roční počet svozů odpadu snížil po zavedení této technologie až o 90 % a došlo i ke snížení celkového množství odpadkových košů o 25 %.

Při zvýšeném množství chytrých košů v historickém centru by nedocházelo k tak častému vjezdu svozových automobilů a tím by nebyl narušován chod v centru Písku. Navíc při konání akcí města lze přesně monitorovat, kolik je produkováno odpadu, a je možné koše operativně vyprazdňovat, čímž by nedocházelo ke znečišťování ulic, jenž je způsobeno okamžitým zaplněním běžných košů. Též je při těchto akcích žádoucí systém stlačení odpadu lisem pro opětovné uvolnění dalšího prostoru.

Dále by došlo k zapojení nové technologie, která jde ruku v ruce s celým konceptem Smart City Písek. Charakter a technická specifika zařízení odpovídají předpokladům, že koš lze připojit do sítě internetu věcí, a tudíž propojit s jinými zařízeními.

Dalším přínosem navrhovaného typu koše by bylo stabilnější pokrytí historického centra připojením k internetu, které nabízí samotné koše, které mohou sloužit jako Wi-Fi hotspot.

5.1.3 Městská zeleň

Dle zjištěných dat z dotazníkového šetření, jsou respondenti nespokojeni s nedostatkem zeleně ve městě, respektive o úbytku zeleně v důsledku inovací. Po bližším zkoumání využití plochy centra města bylo zjištěno, že je centrum příliš zaplněné,

a proto zde nemohou vznikat nové zatravněné plochy či parky, takže se jako jediná možnost nabízí vertikální zahrady. Jako jedna z možných alternativ se nabízí instalace vertikálních zahrad na budovách, které svým vzhledem nekorespondují se zbytkem centra. Toto vylepšení by bylo silnou podporou pilíře klasického modelu Smart City, kterým je „Smart Environment“.

Výhody vertikálních zahrad

- estetická stránka;
- vhodný čistič vzduchu;
- snižují hlučnost interiérových i exteriérových prostor;
- zachycují prach;
- ochlazují přehřáté prostory;
- osvěžují vnitřní mikroklima.

Obrázek 24 Vertikální zahrada



Zdroj: Shutterstock (2019)

Vzorovým příkladem této inovace je vídeňský dům v ulici Einsiedlergasse, který měl sloužit jako pilotní projekt pro tuto metodu revitalizace. Dle veřejně dostupných výsledků je teplota této fasády více než o 10° nižší než u běžných budov a vykazuje tak stejnou efektivnost jako přibližně 70 klimatizací. Tudíž energetická úspora v čase je rozhodně prokazatelná. Na druhou stranu v zimě dochází díky tomuto typu fasády k redukcí úniků tepla více než o 50 %. Denně se z rostlin na této budově odpaří až 300 litrů vody, které zlepšují kvalitu ovzduší tlumí teplotní výkyvy, a navíc zachycují z ovzduší různé škodlivé plyny i prach.

Jak již bylo zmíněno na začátku, nevýhodou této inovace je její cena, která se v přepočtu pohybuje kolem 7000 Kč za m² včetně instalace konstrukce, hadic pro kapkovou závlahu a samotných rostlin. Finální cena vertikální zahrady by se tedy odvíjela od plochy fasády budovy, snížené o plochu oken a případně dveří.

Ideální by bylo provést tuto úpravu na budově ve vlastnictví města, avšak takovýchto je v centru méně, nebo spadají pod ochranu Národního památkového ústavu, tudíž úprava v takovém rozsahu není možná. Nabízí se však možnost veřejné soutěže pro majitele budov v centru města Písek, kteří by měli zájem svou nemovitost takto inovovat. Na základě této soutěže by vznikla spolupráce mezi majitelem budovy a městem, které se na tomto projektu finančně podílelo, především z důvodů zlepšení podmínek ovzduší v centru města, které jsou přínosné pro širší veřejnost.

Přínosy

- navýšení energetické úspornosti dané budovy;
- zlepšení kvality ovzduší v centru města;
- případné snížení nevzhlednosti dané budovy na celkový historický ráz města.

5.2 Využití v ČR

5.2.1 Spolupráce

Smart City Písek vznikl jako pilotní projekt v rámci celého konceptu v tuzemsku. Dalo by se říci, že není daleko od označení „majákové město“. Jelikož první etapu realizací má čerstvě za sebou, dá se předpokládat, že „Smart“ organizační složka nasbírala nemálo zkušeností a postřehů v této oblasti a tuto výhodu by mohla dále využít a své zkušenosti nabídnout podobně velkým městům, která mají zájem se rozvíjet v tomto ohledu.

Město, respektive organizační složka Smart City Písek, by mohla sloužit jako poradní orgán v oblasti zavádění těchto inovací v podobně velkých měst, které mají podobné počáteční vybavení, jakým disponovalo město Písek na počátku projektu.

Mezi bližší specifikace těchto měst by například patřilo:

- počet obyvatel mezi 5 až 50 tisíci obyvateli;
- zřízené linky MHD;
- vlastnictví vodohospodářské infrastruktury;
- vlastník veřejného osvětlení;
- vlastník rozvodů elektrické energie;
- vlastník místních komunikací.

Podpora projektu v tomto ohledu by mohla přinést další finanční prostředky pro podporu projektu Smart City Písek, a vést k navázání spolupráce s dalšími městy, která by mohla přinést zajímavá data, pro rozvoj konceptu Smart City v České republice. Podstatným detailem, na který by se při realizaci projektů v dalších městech mělo přihlížet, je dle Clancy (2013) samotné zapojení občanů, neboť problémem pilotních programů Smart Cities může být přehlížení tohoto zapojení obyvatel a fungování veřejnosti v navrhovacích procesech, v důsledku čehož mohou být vzniklé programy v budoucnu doprovázeny negativními následky. S tímto názorem autor plně souhlasí.

Provedení lze uskutečnit dvojím způsobem. Dané město, si stanoví za pomoci písecké organizační složky svou vlastní organizační složku, kde by následně tyto dva subjekty spolupracovaly a tím rozvíjeli dané město. Místní organizační složka by naplňovala vizi města s podporou organizační složky Písek, která by ji následně i učila a dělila se o své zkušenosti. Členové týmů z jiných měst by takto dosáhli odborných znalostí a důležitých kontaktů, které by mohli dále uplatňovat v rozvoji své obce. Je to mnohem rychlejší způsob, než při samostatném učení a vyhledávání potřebných informací a partnerů důležitých při rozvoji města.

Druhým možným způsobem je přenechání celé agendy rozvoje daného města na organizační složce města Písek. Do jisté míry by to usnadnilo ostatním městům možný problém s hledáním dostatečně kvalifikovaných pracovníků. Na základě toho by se organizační složka města Písek mohla rozrůstat v počtu členů a postupem času se dopracovat i k realizaci projektů ve větších městech.

Navrhovaným městem pro spolupráci, které projekty v rámci Smart City doposud nerealizovalo, je Týn nad Vltavou. Toto osmi tisícové město není geograficky vzdálené, splňuje všechna výše uvedená kritéria, a proto by pro prvotní spolupráci mohlo být vhodným partnerem.

6 Diskuze

Cílem diplomové práce je zhodnocení konceptu Smart Cities a analýza současné situace jejího zavádění v Písku a množnosti dalšího využití v České republice.

Mezi zásadní zjištění lze zařadit výsledek z dotazníkového šetření a vedených rozhovorů s odborníky na Smart City Písek. Většina občanů města má povědomí o tom, že se město řadí mezi „Chytrá města“, ale nemají bližší informace o jednotlivých projektech a celém konceptu v Písku. V počátcích projektu byli občané dostatečně informováni o samotném zavádění, ale nezískali o něm hlubší informace.

Z dotazníkového šetření je citelný i mírný odpor ke konceptu Smart City Písek. Dle odborníka je tomu tak z časů, kdy se tento projekt zaváděl, a slychali o něm ze všech stran prostřednictvím článků v novinách i na internetu, nyní však nedostávají téměř žádné informace například na sociálních sítích či stránkách města. Snížené informování občanů mohlo zapříčinit ztrátu jejich zájmu o novinky z této oblasti, a setrvání znalostí, které mají z dřívějších, tedy i těch negativních.

Nicméně projektové období, které bylo popsáno v koncepčních a strategických materiálech, skončilo s rokem 2019, což je ideální příležitost k soupisu všech projektů, přičemž ty zdařilé do budoucna obohatí život ve městě a jeho další rozvoj. Město se však musí zaměřit na způsob, jakým občany přivede k zájmu o tuto oblast Písku. Na základě práce tedy vzešlo několik návrhů, které by mohly poměrně jednoduchým způsobem zaujmout pozornost občanů a osvětlit jim detaily projektů a celého konceptu. Na základě naprosté transparentnosti finančních stránek a informací o projektech lze některé skeptické občany přimět k přehodnocení současného pohledu na projekt a větší motivaci k zapojení se do tohoto fenoménu. Dle názoru autora, by největší prioritou města mělo být vysvětlení přínosů jednotlivých realizovaných projektů občanům, nechat je samotné dojít ke kritickému zhodnocení, zda předpokládaných cílů bylo dosaženo či nikoliv. Dále by bylo zapotřebí, aby se město více soustředilo do zapojování občanů do navrhovacích procesů pilotních programů, neboť z přehlížení této spolupráce mohou být jednotlivé projekty doprovázeny negativními následky a dojmy.

V současné době mají někteří respondenti dotazníkového šetření pocit, že jsou projekty finančně náročné a přínosy z nich nejsou odpovídající vynaloženým částkám. Jinou variantou mohou být příliš velké nároky občanů z kterých může plynout jejich

zklamání či odpor. Každopádně výsledky by se mohly lišit v případě, pokud by se dotazníkového šetření zúčastnilo více respondentů, čímž by mohlo přibýt osob, které mají s informovaností ve městě taktéž negativní zkušenosti, anebo naopak by se zvýšil počet více zainteresovaných respondentů do této problematiky. Ti by mohli poskytnout odlišný pohled na Smart Písek v dalších souvislostech.

Dalším zjištěním dotazníkového šetření je velký zájem občanů o zeleň v ulicích města. Nelze říci, že by centrum města Písku bylo v tomto ohledu nějak zanedbáváno, ovšem občané v této oblasti pravděpodobně zaznamenávají určité mezery. Centra měst nejsou nafukovací a vybudování zatravněných ploch či parků v plně zastavené lokalitě je téměř nemožné. Nicméně na základě zmíněného požadavku byl vytvořen návrh, který může být v souvislosti s realizací složitější a nákladnější, ale následným přínosem pro město je z estetického pohledu vhodný jako inovace starých fasád v centru města. Dalším přínosem je zlepšení kvality prostředí ve formě kvality ovzduší, odbourání prachu a zamezení hluku v centru města a také v konkrétní budově. Možným řešením jsou vertikální zahrady, které jsou v ČR ojedinělé a upoutají pozornost návštěvníků i místních. Více informací o této inovaci jsou v kapitole 5.1.3.

Z výsledků dotazníkového šetření je také patrné, že pokud by město chtělo rozvíjet nějakou oblast Smart City Písek, dle občanů by to měla být oblast „chytré mobility“. Mobilita se za doby fungování projektu rozvinula oproti ostatním nejvíce pravděpodobně z důvodu, že je zde menší problém vytvořit takový návrh, který by byl přínosný pro větší množství občanů. Je možné, že tuto oblast lidé volili spíše kvůli šířce aspektů, kterou mobilita zahrnuje, nebo protože je nejvíce využívána většinou respondentů. Nabízí se možnost rozvoje sdílení automobilů, jež v Písku dosud není zavedeno. Na druhou stranu z dotazníkového šetření vyplynul minimální zájem dotazovaných. Lze navrhnout další zkoumání zájmu občanů o konkrétní inovace v oblasti mobility.

Výsledky dotazníkového šetření mohou být lehce zkreslené formulací výzkumných otázek, způsobem jejich zodpovězení či technickou náročností určitých otázek. Například u otázek formy „1* - 5*“ je možné, že i přes návod k hodnocení, kde 5 „hvězd“ znamenalo tu nejlepší možnost, a 1 „hvězda“ tu nejhorší, přistupovali někteří jedinci k hodnocení obráceně, spíše metodou známkování jako ve škole. Proto mohlo dojít k pohoršení výsledků, což mohlo být důvodem pro negativní výsledky v některých otázkách. Další rozdíl ve výsledcích dotazníkového šetření by mohl být zřejmý, pokud

by více otázek zahrnovalo odpověď „nevím“. Je možné, že lidé, kteří opravdu s danou částí nebyli seznámeni volili prostřední, tedy neutrální možnost, která ale nenabývá stejného významu.

Při zkoumání koncepčních a strategických dokumentů byl zaznamenán velký zájem města Písek, o rozvoj ve třech pilířích, kterými jsou „Inteligentní mobilita“, „Inteligentní energetika a služby“ a „Integrované infrastruktury a ICT“. V rámci těchto oblastí bylo realizováno kolem 18 ti dílčích projektů, které postupně měnily ráz celého města. Nejvýznamnějším zaznamenaným projektem města je jistě naváděcí parkovací systém, jenž se v kombinaci se samotným chytrým parkovištěm stal naprostým unikátem své doby a díky své jedinečnosti zapadá do všech klasických „Smart“ definic. Tento projekt za pomoci digitálních a komunikačních technologií, využitým pro snižování energetické náročnosti a šetrnosti k životnímu prostředí přináší užitek a větší kvalitu života pro občany města, firmy a orgány, které zde působí.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení konceptu Smart Cities a analýza současné situace jejího zavádění v Písku a možnosti dalšího využití v ČR. Tento cíl byl dále rozdělen na tři dílčí cíle.

Prvním dílčím cílem bylo v první řadě vypracování charakteristiky města Písek a také popis vývoje od královského města k městu chytrému. Další část popisuje město před počátkem projektu a konkrétních pilíře na kterých stojí dnes. Těmito pilíři jsou „inteligentní mobilita“, „inteligentní energetika a služby“ a „integrované infrastruktury a ICT“. Tyto oblasti byly v práci zpracovány z pohledu jejich zavádění ve městě Písek a je z tohoto hlediska je patrné, že město Písek dokázalo poměrně zdařile využít pozice pilotního projektu Smart City v ČR pro svůj rozvoj.

Pro vypracování druhého dílčího cíle, tedy zhodnocení současné situace Smart City Písek, bylo provedeno dotazníkové šetření mezi občany města a dva rozhovory s odborníky na koncept Smart City Písek. Při zkoumání tohoto konceptu bylo zaznamenáno osmnáct dílčích a poměrně rozsáhlých inovací spadajících do různých pilířů Smart City Písek, které svým fungováním podporují kvalitu života píseckých občanů. Město se velkým zaměřilo na rozvoj infrastruktury a mobility, v nichž jsou změny nejviditelnější i co se týče názoru respondentů.

Na základě odpovědí na otázky dotazníkového šetření lze říci, že tento projekt je oblíben pouze u části respondentů. Tato část se domnívá, že transformace města Písek na Smart City přináší občanům užitek, a to především v oblastech mobility, informačních a komunikačních technologií a energetiky. Naopak zde panuje lehký odpor k projektu spojený s domněnkou, že se jedná pouze o plýtvání prostředků rozpočtu města a projekty jsou netransparentní což patrně souvisí se zjištěnou nedostatečnou informovaností občanů. Důležitým faktem, který vyplynul z uskutečněného rozhovoru je, že organizační složka Smart City Písek má povědomí o skutečnostech, které vzešly i z dotazníkového šetření, tedy o nedostatečné informovanosti, nedostatcích v MHD a dalším zjištěným negativům. Navíc má na mnoho z nich již připravena vlastní řešení, která plánuje zavést. Pozitivní je především odhodlání města, vypořádat se s neinformovaností občanů a snaha o jejich zapojení do rozhodování o projektech, které město rozvíjí. Příkladem tohoto zapojení je vznik participativního rozpočtu města Písek. Toto uvědomění si, že Smart

City je především o lidech, a právě jejich chytrosti může být tím okamžikem, kdy se město posune na další úroveň inteligentních měst.

Součástí práce jsou tři stanovené hypotézy, které byly staticky testovány na základě výsledků dotazníkového šetření. První hypotéza „*Muži jsou lépe obeznámeni s tím, že je Písek „Chytré město.“*“ se testováním potvrdila. Druhou hypotézu „*Mobilita je nejvíce preferovanou investiční oblastí pro občany do 30 let*“ se též potvrdila. Poslední hypotéza „*Chytré parkování využívá 20 % obyvatel.*“ cílila na jednu z nejdůležitějších inovací Smart City, kterou je chytré parkování a na její využívanost. Zde se potvrdilo, že chytré parkování využívá více než 20 % obyvatel, tudíž lze považovat hypotézu za potvrzenou. Na základě tohoto výzkumu lze říci, že město Písek zvládlo za dobu fungování tohoto projektu zavést velké množství technologií a inovací zlepšujících život obyvatelům.

Třetí dílčí cíl se zaměřil na zhodnocení výhod a nevýhod a tvorbu návrhů či doporučení pro rozvoj města Písku, ale i celého konceptu v ČR. V rámci této analýzy byly odhaleny nejprve výhody, kam lze řadit „know-how“ organizační složky v oblasti Smart City a dlouhotrvající spolupráci s podniky, navigační systém parkování, kvalitní infrastruktura MHD a participativní rozpočet. Město Písek se rozvíjí ve všech pilířích od dopravy až po energetiku a věnuje těmto oblastem nemalé úsilí. Tato skutečnost však zůstává zastíněna nevýhodami, kam patří nedostatečná informovanost obyvatel města a jejich mírná nedůvěra v koncept Smart City.

Shrnutí návrhů

1. Zpracování brožury popisující jednotlivé projekty a koncept Smart City Písek, pro zvýšení informovanosti občanů o projektech.
2. Vyhlášení fotosoutěže zaměřené na oblast Smart City Písek, pro zviditelnění inovací tohoto konceptu a bližšího přiblížení projektů občanům.
3. Pro aktivnější sociální interakci s občany by město mělo častěji využívat sociální sítě.
4. Zavedení chytrých odpadkových košů „Bigbelly HC5“, pomocí kterých by mohlo dojít k nedostatku zjištěného v rámci zacházení s odpadem a péčí o životní prostředí.
5. Aplikace vertikální zahrady na fasádu budovy v centru, pro eliminaci nedostatku vnímaného v oblasti zeleně ve městě.
6. Využití zkušeností organizační složky Smart City Písek pro rozvoj konceptu Smart City v dalších městech. Na základě dat vzešlých z této spolupráce by mohlo dojít k rozvoji konceptu Smart City v České republice tím správným směrem.

Na základě výsledků diplomové práce lze říci, že město Písek za dobu svého fungování urazilo již dlouhou cestu, na které nasbíralo mnoho důležitých zkušeností, které mohou přispět k rozvoji tohoto konceptu v České republice. Největší rozvoj města je viditelný v mobilitě, ICT a energetice, ale projevuje velkou snahu o rozvoj všech pilířů, na kterých klasické Smart City stojí. Větší zájem by však vyžadovaly oblasti zaměřené na občany a životní prostředí neboli „Smart People“ a „Smart Environment“, neboť je lze považovat za prioritu pro obyvatele města. Většinu těchto nedostatků však již vnímá a má na ně připravena vlastní řešení. Velký význam pro podporu všech oblastí, lze očekávat po zavedení participativního rozpočtu v roce 2020, od něhož se dá očekávat, že bude podnětem pro občany k většímu zapojení do návrhů pilotních projektů, které budou město Písek rozvíjet žadaným způsobem.

I Summary

This diploma thesis deals with the concept of Smart City in Písek. The main priority of cities is to improve the quality of life of people living in the City. It is important to get as close as possible to their needs and also to meet companies, research and non-profit organizations. It is necessary to have an overview of the issue, offer technical and professional support and be a modern and technological assistant for all mentioned. Urban development is also closely related to the expansion of information technology and the Internet. Cities around the world do not want to lose pace with information technology, and therefore invest considerable financial and human resources to achieve the title of Smart City.

The aim of the thesis is to evaluate the concept of Smart Cities and analyze the current situation of its implementation in Písek and the possibility of further use in the Czech Republic. The thesis is divided into two parts, practical and theoretical. The theoretical part has been elaborated on the basis of technical literature and serves to understand the issue. This section explains the basic concepts of Smart City, focusing on the area from the perspective of the EU and the Czech Republic, funding opportunities, principles and pillars of Smart Cities and various technologies and terms falling into this area.

Basic information about the town of Písek is given at the beginning of the practical part. The following is a description of the situation the City was in before the project was launched and the pillars it currently stands on.

For the elaboration follow to prepare the following analysis of the City, two interviews with Smart City Písek experts were carried out to supplement the analyzed strategic and conceptual documents of the City and help to understand and analyze the Smart City Písek concept and to justify some of the questionnaire results. investigation. Another already mentioned method of quantitative research was a questionnaire survey aimed at the citizens of the City or students and workers commuting to the City. The purpose of this survey was to find out how citizens view the concept of Smart City Písek and to identify possible advantages and disadvantages associated with this project.

Keywords: Smart City, Mobility, Citizens, Integrated systems, Energetics

II Seznam použitých zkratek

- BMS – Battery management system
- ČR – Česká republika
- ČSÚ – Český statistický úřad
- EIP-SCC - European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities
- EPC – Energy Performance Contracting
- EU – Evropská unie
- Gbit/s – Gigabit za sekundu
- GPS – Global Positioning System
- GSM – Groupe Spécial Mobile
- HC – High Capacity
- ICT – Informační a komunikační technologie
- IoT – Internet of Things
- IS – Informační systém
- ISVS – Informační systémy veřejné správy
- ITS – Systém inteligentních transportů
- LED – Light-Emitting Diode
- LTE – Long Term Evolution
- MHD – městská hromadná doprava
- MMR – Ministerstvo pro místní rozvoj ČR
- MPSV – Ministerstvo práce a sociálních věcí
- PIS – Podnikový informační systém
- SUMP – Sustainable Urban Mobility Plans
- Wi-Fi – Wide Fidelity
- 4G – čtvrtá generace technologie širokopásmové mobilní sítě
- 5G – pátá generace bezdrátových systémů

III Seznam použité literatury

- 1) AE Back Office. (2018). *Smart Cities: Iot Solutions For Smart Cities*. Retrieved January 24, 2020, from <http://www.aebackoffice.com/smart-cities-iot-solutions/>
- 2) Anthopoulos, L. (2017). *Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart City cases Cities*. [Online]. 128-148. Retrieved February 27, 2020 from <http://doi.org/10.1016/j.cities.2016.10.005>.
- 3) Bárta, D. (2015). *Metodika konceptu inteligentních měst*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj.
- 4) Business Insider. (2016). *IoT Ecosystem*. [Online]. Retrieved April 8, 2020 from <http://uk.businessinsider.com/iot-ecosystem-internet-of-things-forecastsand-business-opportunities-2016-2?r=US&IR=T>
- 5) Caragliu A., a (kol. 2009) *Smart cities in Europe*. In: 3rd Central European Conference in Regional Science [Online]. CERS, 2009,s. 45-59. Retrieved February 27, 2020 from https://inta-ai.vn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/01_03_Nijkamp.pdf
- 6) Electrical Concepts. (2016). *Smart Grid – An Overview*. [Online]. Retrieved March 24, 2020 from <https://electricalbaba.com/smart-grid-an-overview/>
- 7) European Commission (2012). *Smart Cities: About smart cities, the innovation partnership and the EIPSCC marketplace*. [Online]. Brusel. Retrieved March 15, 2020 from: https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/City-initiatives/smart-cities_en.
- 8) European Union. (2018). *What are Smart Cities?*. [Online]. Retrieved January 2, 2020 from: <https://eu-smartcities.eu/faq>.
- 9) Evropská komise. 2012. *Inteligentní města a obce – evropské inovační partnerství*. [Online]. Retrieved January 3, 2020 from: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2012/CS/3-2012-4701-CS-F1-1.PDF>.

- 10) *Evropská Komise. (2012). INTELIGENTNÍ MĚSTA A OBCE - EVROPSKÉ INOVAČNÍ PARTNERSTVÍ: Sdělení komise* [Online]. 14. Brusel. Retrieved January 2, 2020 from:
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2012/CS/3-2012-4701-CS-F1-1.PDF>.
- 11) Giffinger R. a kol. (2007). *Smart cities Ranking of European medium-sized cities* [Online]. *Videň: Centre of Regional Science, Vienna UT*. 1-28. Retrieved January 2, 2020 from: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- 12) Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., Nam, T. (2015). *What makes a City smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization* [Online]. *Information Polity: The International Journal Of Government*, 61-87. Retrieved January 2, 2020 from: <http://doi.org/10.3233/IP-150354>.
- 13) Hollands, R. G. (2008). *Will the real smart City please stand up?* [Online]. *City*, 303-320. Retrieved December 30, 2019 from:
<https://doi.org/10.1080/13604810802479126>.
- 14) Chirine, E. (2015). *Smart City - Future City?* Wiesbaden: Springer Vieweg.
- 15) Brusel: COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. (2009). *Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan)*. [Online]. COM, 519. Retrieved January 21, 2020 from:
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0519:FIN:EN:PDF>
- 16) James Lea, R. (2017). *Smart cities: An Overview of the technology trends driving smart cities*. *Ieee: Advancing Technology For Humanity*, 2 - 5.
- 17) Jetmar, M., Pilný, J., Peková, J. (2012). *Veřejný sektor - řízení a financování*. Praha: Wolters Kluwer.
- 18) Klímek, J. (2019). *Co jsou otevřená data?* [Online]. Retrieved March 30, 2020, from <https://opendata.gov.cz/informace:start>

- 19) Laney, D. (2001). *3D data management: controlling data volume, velocity and variety*. [Online]. Meta Group. Retrieved April 2, 2020 from:
<http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>
- 20) Lea Rodger James. (2017). *Smart cities: An Overview of the technology trends driving smart cities*. New York City: IEEE: Advancing Technology for Humanity
- 21) Linskog, H. (2004). *Smart communities initiatives* [Online]. Linköpingu: Research Gate, 1-17. Retrieved January 28, 2020 from:
https://www.researchgate.net/publication/228371789_Smart_communities_initiatives.
- 22) Litos Strategic Communication. (2008). *The Smart Grid: An Introduction* [Online]. Retrieved February 2, 2020 from:
http://energy.gov/sites/prod/files/oeprod/DocumentsandMedia/DOE_SG_Book_Single_Pages%281%29.pdf
- 23) Mařík, V. (2016). *Průmysl 4.0. Výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press.
- 24) Meier, A., Portmann, E. (2017). *Smart City : Strategie, Governance und Projekte*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- 25) Miketa, K. (2017). *Smart revoluce*. Praha: Mladá Fronta.
- 26) Miller, M. (2015). *The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities are Changing the World*. Indianapolis: Que.
- 27) Ministerstvo dopravy. (2015). *SUMP*. [Online]. Retrieved January 23, 2020, from [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-\(SUMP\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-(SUMP))
- 28) Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. (2017). *Metodika financování Smart City projektů*. [Online]. Retrieved from December 30, 2019:
<https://www.mmr.cz/getmedia/7c9d6985-f295-44e4-a859-0d774a7d6b98/Methodika-financovani-Smart-City-projektu.pdf?ext=.pdf>

- 29) Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. (2018). *Zdroje finanční podpory Smart Cities projektů* [Online]. Retrieved from December 29, 2019:
<https://www.mmr.cz/cs/Microsites/Smart-Cities/Zdroje-financni-podpory-Smart-Cities-projektu>
- 30) Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. (2019a). „*Smart Cities*.“ [Online]. Retrieved December 29, 2019 from: <https://www.mmr.cz/cs/Ministerstvo/Regionalni-rozvoj/Smart-Cities>.
- 31) Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. (2019b). *Strategické zarámování konceptu* [Online]. (2019). Retrieved December 30, 2019 from:
<https://www.mmr.cz/cs/Temp/Smart-Cities/Strategicke-zaramovani-konceptu>.
- 32) Mohanty S., Choppali U., Kougianos E., (2016). *Everything You wanted to Know about Smart Cities*, IEEE Consumer Electronics Magazine.
- 33) Národní program Životní prostředí [Online]. (2015). Retrieved December 29, 2019 from: https://www.mzp.cz/cz/narodni_program_zivotni_prostredi
- 34) Newcombe, T. (2014) The Smartest Smart City. *Governing* [Online]. Retrieved February 23, 2020, from <https://www.governing.com/topics/urban/gov-santander-spain-smart-city.html>
- 35) Otevřená data. (2019). *Otevřená data v konceptu Smart City* [Online]. Retrieved March 30, 2020, from <https://opendata.gov.cz/informace:kontext:smart-City>.
- 36) Piro, G., Cianci, I., Grieco, L. A., & Camarda, P. (2014). *Journal of Systems and Software* (88 ed.). Bari: Elsevier.
- 37) Pollock, R. (2006). *The value of the public domain* [Online]. Retrieved April 5, 2020 from https://rufuspollock.com/papers/value_of_public_domain.ippr.pdf
- 38) Russo F. a kol. (2014). *The process of smart City definition at EU level*. [Online]. Mediterranean University of Reggio Calabria. Retrieved from:
https://www.researchgate.net/publication/269030924_The_process_of_smart_City_definition_at_an_EU_level.

- 39) SCIS. (2019). *Smart Cities and Community Lighthouse projects* [Online]. Retrieved from: <https://smartcities-infosystem.eu/scc-lighthouse-projects>.
- 40) Shutterstock (2019). *Vertikální zahrady: nápad, který ohromil svět* [Online]. Retrieved April 03, 2020, from <https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/vertikalni-zahrady-napad-ktery-ohromil-svet>
- 41) Slavík, J. (2017). *Smart City v praxi*. Praha: Profi Press.
- 42) Slavík, J. (2019). *Vítězná česká města budou testovat internet 5G* [Online]. Retrieved March 31, 2020, from http://www.smartCityvpraxi.cz/zajimave_projekty_291.php
- 43) Slezáková, K. (2019). *Vertikální zahrady: nápad, který ohromil svět* [Online]. Retrieved April 03, 2020, from <https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/vertikalni-zahrady-napad-ktery-ohromil-svet>
- 44) Šlemr, J. (2019). *Smart city...ale co dál?*. Cio: Business World, 2019(3), 25.
- 45) Townsend, M. A. (2014). *Smart Cities*. New York: Norton.
- 46) Townsend, A. M. (2014). *Smart cities: big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. New York: Norton.
- 47) Váchal, A. (2019). *SMART CITY*. [Online]. Retrieved from: <https://service.ihned.cz/smartCity/>.
- 48) Williams, D. (2017). *Why Lighthouse Projects, Not PowerPoints, Will Unlock Your Transformation Value* [Online]. Retrieved from: <https://www.contino.io/insights/why-lighthouse-projects-not-powerpoints-will-unlock-your-transformation-value>
- 49) Úřad vlády České republiky. (2016). *Návrh na vznik Pracovní skupiny pro Smart Cities*. [Online]. Praha. Retrieved from: https://www.vlada.cz/assets/ppov/udrzitelny-rozvoj/jednani_rady/Zapis_31--jednani-RVUR_18-07-2016_priloha-c--8_navrh-na-vznik-PS-Smart-Cities.pdf

IV Zdroje pro praktickou část

- 1) *About Building Energy Modeling*. (2020). Retrieved April 5, 2020, from <https://www.energy.gov/eere/buildings/about-building-energy-modeling>
- 2) Big belly. (2020). *The Only Solar-Powered Waste Compactor that Works in Any Location Around the World*. [Online]. Retrieved April 9, 2020, from <http://info.bigbelly.com/hc-data-sheet?hsCtaTracking=4c3dc3f7-d727-47aa-86e2-219d3b3c6652%7C58f4c57e-ff42-449f-abb4-9c1ef5258aa6>.
- 3) Clancy, H. (2013). Smart city spending to reach \$20 billion by 2020. [Online]. Retrieved April 19, 2020, from <https://www.greenbiz.com/news/2013/03/06/growth-smart-cities?fbclid=IwAR18ggRslAkiL6U7qyQNVFP49kQtl8Ew2cpa2JQsvGtrDaV-Gjr6diJixwE>
- 4) Busem. (2017). *Grafické schéma dopravy*. [Online]. Retrieved April 20, 2020, from <https://www.busem.cz/mhd/mhd-pisek.html>
- 5) Horažďovský, P. (2018). *Návrh koncepce zavádění Smart City opatření v dopravě ve městě Písek*. [Online]. Retrieved March 18, 2020, from <https://smart.pisek.eu/data/files/33/15koncepce---mobilita.pdf>.
- 6) Horažďovský, P. (2018). *Návrhy linkového vedení pro město Písek*. [Online]. Retrieved April 4, 2020, from <https://smart.pisek.eu/data/files/33/14koncepce---mobilita-priloha-2--navrhy-linkoveho-vedeni-pro-mesto-pisek.pdf>.
- 7) Hybrid.cz. (2015). *Schneider Electric daroval Písku nabíjecí stanici pro elektromobily*. [Online]. Retrieved April 3, 2020, from <http://www.hybrid.cz/schneider-electric-daroval-pisku-nabijeci-stanici-pro-elektromobily>
- 8) Praha 16. (2018). *Instalace chytrých košů*. [Online]. Retrieved April 12, 2020, from <https://www.praha16.eu/Instalace-chytrych-kosu-23-5-2018>
- 9) Malotová, I. (2017). *Písek testuje unikátní systém pro chytré parkování*. [Online]. Písek. Retrieved March 18, 2020, from <http://www.mesto-pisek.cz/pisek-testuje-unikatni-system-pro-quot-chytre-quot-parkovani/d-18433>

- 10) Město Písek (2018). *Provoz výtopyny bude díky novému kotli ekologičtější.* [Online]. Retrieved April 2, 2020, from http://www.mesto-pisek.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=12075&id=23778
- 11) Město Písek. („nodate“). *Historie města.* [Online]. Retrieved March 05, 2020, from <http://mesto-pisek.cz/historie-mesta-pisek/ds-1027/p1=1001>
- 12) Město Písek. (2018). *Městský úřad má nový elektromobil.* [Online]. Retrieved March 29, 2020, from <http://www.mesto-pisek.cz/mestsky-urad-ma-novy-elektromobil/d-24871>.
- 13) Město Písek. (2020). *Participativní rozpočet Písek.* [Online]. Retrieved March 30, 2020, from <https://paropisek.cz/>
- 14) Ministerstvo vnitra. (2017). *Zoologická zahrada hl. m. Prahy - smlouva - Dodávka chytrých odpadových nádob.* [Online]. Retrieved April 11, 2020, from <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/1656146>.
- 15) Mrkvička, T., Petrášková, V. (2006). *Úvod do statistiky.* Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- 16) Prokýšek, M. (2018). *Návrh koncepce práce s Big Data a Open Data v Písku.* [Online]. Retrieved April 15, 2020, from <https://smart.pisek.eu/data/files/33/12koncepce---it.pdf>.
- 17) Smart Písek. (2019). *MHD.* [Online]. Písek, 2019 Retrieved April 5, 2020: <https://smart.pisek.eu/projekty/mhd.html>
- 18) Smart Písek. (2018). *S aplikací eparkomat najdete v Písku volné místo k zaparkování mnohem snaději.* Retrieved April 4, 2020, from <https://smart.pisek.eu/index/aktuality/s-aplikaci-eparkomat-najdete-v-pisku-volne-misto-k-zaparkovani-mnohem-snadneji.html>
- 19) Svítek, M., Slavík, J., Zadina, V., & Polanský, R. (2015). *Modrožlutá kniha Smart Písek.* Smartplan.
- 20) Tencar, J. (2018). *Návrh koncepce zavádění Smart City opatření v energetice města Písku.* [Online]. Retrieved March 15, 2020, from <https://smart.pisek.eu/data/files/33/18koncepce---energetika.pdf>

- 21) Tencar, J. (2018). *Návrh koncepce zavádění Smart City opatření v energetice města Písku*. [Online]. Retrieved March 13, 2020, from <https://smart.pisek.eu/data/files/33/17koncepce---energetika---priloha-2-cityxchange.pdf>.
- 22) Tiskárna Tria, s. r. o. (2020). *Eprinting. Brožury*. [Online]. Retrieved April 22, 2020, from <https://www.eprinting.cz/tisk/brozury/>
- 23) Vaculík, P. (2019). *Sociální Sítě V Česku*. [Online]. Datekománie.cz. Retrieved April 18, 2020, from <https://dotekomanie.cz/2019/02/socialni-site-v-cesku-vyuziva-je-57-milionu-obyvatel/>
- 24) VisitPisek.cz. (2020). *Mapy*. [Online]. (2020). Retrieved April 03, 2020, from <http://www.visitpisek.cz/cz/pisek-na-mape/40/>
- 25) Český statistický úřad. (2019). *Zaostřeno na ženy a muže: Vzdělání*. [Online]. Retrieved March 28, 2020, from <https://www.czso.cz/csu/czso/3-vzdelavani>

V Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obrázek 1 IoT a Smart City	19
Obrázek 2 Smart Grid	21
Obrázek 3 Umístění Písku na mapě	27
Obrázek 4 Vývoj počtu obyvatel ve městě Písek.....	28
Obrázek 5 Časová osa projektů.....	41
Obrázek 6 Vztah respondentů k městu Písek.....	42
Obrázek 7 Znalost Písku jakožto Smart City	42
Obrázek 8 Styk občanů s jednotlivými Smart technologiemi.....	43
Obrázek 9 Spokojenost s informováním.....	44
Obrázek 10 Spokojenost s jednotlivými inovacemi.....	46
Obrázek 11 "Chytrost města Písek" dle obyvatel.....	47
Obrázek 12 Oblast pro investice	48
Obrázek 13 Podpora konkrétních projektů	49
Obrázek 14 Dosahované výhody pro občany.....	50
Obrázek 15 Rozdíl před začátkem projektu a v současnosti ve vybraných oblastech	51
Obrázek 16 Silné a slabé stránky písecké MHD.....	52
Obrázek 17 Vliv inovací parkovišť na mobilitu.....	53
Obrázek 18 Lokalita "Chytrého domu".....	54
Obrázek 19 Pohlaví respondentů	56
Obrázek 20 Věková struktura respondentů.....	56
Obrázek 21 Dosažené vzdělání respondentů.....	57
Obrázek 22 Bigbelly odpadová nádoba s pedálem a popelníkem.....	70
Obrázek 23 Přehled odpadkových košů v Písku.....	73
Obrázek 24 Vertikální zahrada.....	75

Seznam tabulek

Tabulka 1: Tabulka naměřených absolutních četností – Informovanost	58
Tabulka 2: Tabulka naměřených relativních četností – Informovanost.....	58
Tabulka 3: Tabulka naměřených absolutních četností – Mobilita	59
Tabulka 4: Tabulka naměřených relativních četností – Mobilita.....	60
Tabulka 5: Tabulka naměřených četností – Chytré parkování.....	61
Tabulka 6: Tabulka očekávaných četností – Chytré parkování	61
Tabulka 7 Analýza výhod a nevýhod.....	62
Tabulka 8 Kalkulace brožury	67
Tabulka 9 Parametry "chytrého" koše.....	71
Tabulka 10 Kalkulace projektu Chytrých košů.....	72

VI Seznam příloh

Příloha 1 Dotazník pro občany města Písek.....	97
Příloha 2 Chytré parkoviště "U pošty"	103
Příloha 3 Chytré lavičky u Sladovny	103
Příloha 4 Chytrá zastávka v Písku.....	104
Příloha 5 Současné schéma MHD Písek	105
Příloha 6 Budoucí schéma MHD Písek.....	106

Příloha 1 Dotazník pro občany města Písek

Dobrý den,

Jmenuji se Roman Homola a studuji na Ekonomické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Tímto Vás chci požádat o vyplnění krátkého dotazníku, který poslouží k vypracování diplomové práce zabývající se městem Písek jakožto Smart City.

Děkuji za Vaši ochotu

1. Jaký je Váš vztah k městu Písek?*

Vyberte jednu odpověď

- Trvalé bydliště
- Práce či škola

2. Jste obeznámen(a) s tím, že město Písek je tzv. "Chytrým městem"??*

Vyberte jednu odpověď

- Ano
- Ne

3. Přicházíte do styku s některými z technologií a vylepšení, které přišli s konceptem Smart?*

Vyberte jednu nebo více odpovědí

- Chytré parkování
- Chytré zastávky MHD
- Veřejná wi-fi síť
- Chytré semaforey
- Chytré lavičky
- Nabíjecí stanice na elektromobily
- Jiná...

4. Jak jste spokojeni s informováním ze strany města Písek o dění v oblasti SMART technologií (prostřednictvím webů, sociálních sítí či veřejných debat)?*

1* - Maximální nespokojenost, 2* Nespokojenost, 3* - Neutrální postoj, 4* - Spokojenost, 5* Maximální spokojenost

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

5. Ohodnoťte, jak jste spokojen s jednotlivými inovacemi, které přišly s konceptem Smart City ve městě Písek.*

Ohodnoťte jednotlivé inovace. 1* - Maximální nespokojenost, 2* Nespokojenost, 3* - Neutrální postoj, 4* - Spokojenost, 5* Maximální spokojenost

Inovace	1*	2*	3*	4*	5*
Parkování					
Odpadové hospodářství					
Veřejná wi-fi síť					
Otevřenost úřadů města (transparentnost veřejné správy)					
Sběr senzorických dat (informace o dopravě a životním prostředí)					
Péče o životní prostředí (ovzduší, zeleň)					

6. V jaké míře považujete město Písek za Smart City? (Ohodnoťte "chytrost města".)*

1* - obyčejné, 2* - Méně chytré, 3* - Chytré, 4 - Spíše chytré, 5* - velmi chytré

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

7. Do jakého z následujících pilířů, jimiž se řídí rozvoj města, by se mělo podle Vás věnovat nejvíce investičních prostředků?*

Vyberte jednu odpověď

- Mobilita
- Inteligentní budovy a čtvrti
- Integrované infrastruktury
- Procesy v energetice
- Informační a komunikačních technologie

8. Jaké změny či další inovace v rámci tohoto projektu, by podle Vás městu Písek nejvíce prospěly?*

Vyberte jednu nebo více odpovědí

- Častější instalace solárních panelů
- Více zeleně v ulicích města
- Propojování jednotlivých úřadů
- Větší podpora elektromobility
- Sdílení automobilů
- Budování městských zahrad
- Vyšší kvalita MHD
- Větší množství chytrých laviček
- Komplexnější pokrytí města Wi-Fi sítí
- Jiná...

9. Do jaké míry si myslíte, že rozvíjení města v tomto ohledu přináší občanům očekávané výhody?*

1* = nepřináší žádné výhody. 5* = splňuje veškerá očekávání

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. Jaký rozdíl vnímáte ve fungování města (v 6 pilířích) před spuštěním projektu Smart City v roce 2015 a v současnosti?*

Vyberte jednu odpověď v každém řádku

Zkoumané oblasti	Pozitivní	Negativní
Mobilita		
Inteligentní budovy a čtvrti		
Integrované infrastruktury		
Procesy v energetice		
Informační a komunikačních technologie		

11. Co považujete za největší silnou a slabou stránku městské hromadné dopravy v Písku?*

Vyberte jednu odpověď v každém řádku

Oblasti MHD	Silná stránka	Slabá stránka
Četnost spojů		
Časové rozmezí mezi spoji (jízdni řád)		
Chytré zastávky		
Technický stav autobusů		
Autobusové nádraží		

12. Do jaké míry soudíte, že inovace chytrého parkování zjednodušilo mobilitu občanů po městě?*

1* = vůbec, 5* = velmi

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13. Víte, kde se v Písku nachází nějaký „chytrý dům“ (např. energeticky soběstačný, víceúčelové použití...)?*

Vyberte jednu odpověď. Pokud víte, tak napište o jakou budovu se jedná, případně o její umístění.

- Nevím
- Vím

14. Zde máte prostor k napsání čehokoliv pozitivního, co si myslíte, že projekt SMART CITY přinesl Písku a jeho obyvatelům.

Napište jedno nebo více slov...

15. Zde máte prostor k napsání čehokoliv negativního, co si myslíte, že projekt SMART CITY přinesl Písku a jeho obyvatelům nebo naopak o co je připravil.

Napište jedno nebo více slov...

16. Jaké je Vaše pohlaví?*

Vyberte jednu odpověď

- Muž
- Žena

17. Kolik je Vám let?*

Vyberte jednu odpověď

- méně než 18 let
- 19 až 30 let
- 31 až 50 let
- 51 až 70 let
- 71 let a více

18. Uved'te prosím Vaše nejvyšší dosažené vzdělání.

Vyberte jednu odpověď

- Základní
- Vyučen(a)
- Středoškolské s maturitou
- Vyšší odborné
- Vysokoškolské

Příloha 2 Chytré parkoviště "U pošty"



Zdroj: vlastní fotografie

Příloha 3 Chytré lavičky u Sladovny



Zdroj: vlastní fotografie

Příloha 4 Chytrá zastávka v Písku

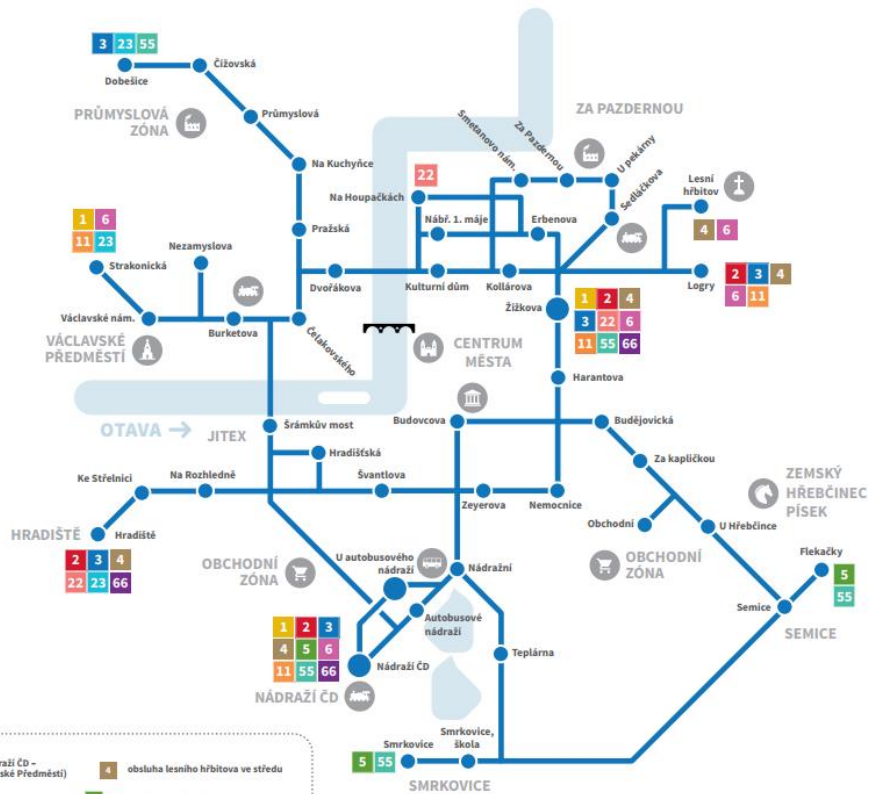


Zdroj: vlastní fotografie

Příloha 5 Současné schéma MHD Písek

Písek

Schéma platné od 25. 6. 2017



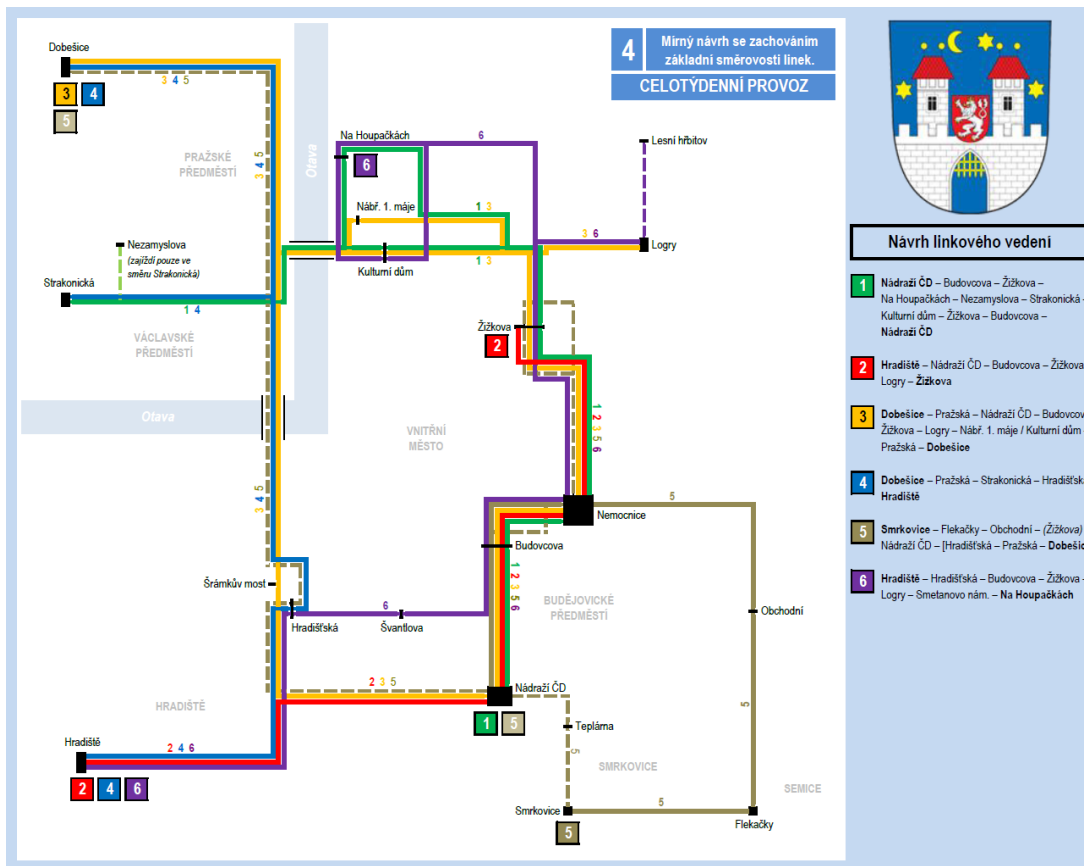
Legenda:

- 1 11 okružní linky (nádraží ČD - centrum - Václavské Předměstí)
- 2 22 Hradistě - centrum
- 3 23 55 obsluha průmyslové zóny
- 4 obsluha lesního hřbitova ve středu
- 5 55 Semice, Smrkovice - centrum
- 6 66 víkendové linky

Kompletní jízdní řády jsou k dispozici na autobusovém nádraží nebo na www.busem.cz.

Zdroj: Busem (2017)

Příloha 6 Budoucí schéma MHD Písek



Zdroj: Smart Písek (2019)