

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta právnická

Katedra veřejné správy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Smart Cities and Communities

Předkládá: Jakub Šifra

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Lindner, Ph.D.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta právnická

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub ŠIFRA**
Osobní číslo: **R19B0142P**
Studijní program: **B6804 Právní specializace**
Studijní obor: **Veřejná správa**
Téma práce: **Smart Cities and Communities**
Zadávací katedra: **Katedra veřejné správy**

Zásady pro vypracování

1. Úvod
2. Smart City
3. Koncept Smart City
4. Přínosy a rizika
5. Finanční podpora
6. Závěr

Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

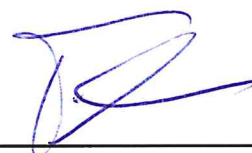
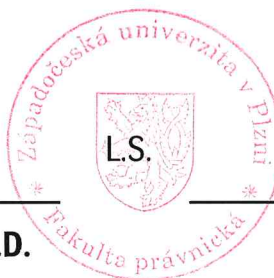
viz zvláštní seznam

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Lindner, Ph.D.**
Katedra veřejné správy

Datum zadání bakalářské práce: **29. března 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2022**



JUDr. et PhDr. Stanislav Balík, Ph.D.
děkan



JUDr. Tomáš Louda, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 25. října 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Smart Cities and Communities“ zpracoval samostatně a že jsem vyznačil prameny, z nichž jsem pro svou práci čerpal způsobem pro vědeckou práci obvyklým.

V Plzni, dne

podpis studenta:

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Milanovi Lindnerovi, Ph. D., za odborný dohled, přínosné rady a podnětné poznámky, které mi byly při vypracování této bakalářské práce velmi nápomocné. Mé poděkování patří také Bc. Janě Hájkové za pomoc a ochotu spojenou s administrativními záležitostmi bakalářských prací na Katedře veřejné správy.

Úvod.....	8
1. Koncept Smart City	9
1.1. Členění konceptu Smart City.....	10
1.1.1. Úrovně Smart City.....	10
1.1.2. Pilíře Smart City.....	12
1.2. Oblasti implementace Smart City	13
1.2.1. Inteligentní mobilita	16
1.2.2. Inteligentní bydlení.....	19
1.2.3. Inteligentní životní prostředí	20
1.2.4. Inteligentní ekonomika.....	21
1.2.5. Inteligentní vláda	22
1.2.6. Inteligentní lidé.....	23
1.3. Hodnocení konceptu Smart City	23
1.3.1. EY Smart City Index.....	24
1.3.2. STAR Community Rating System	24
1.3.3. Smart Prague Index.....	25
2. Smart City.....	26
2.1. Smart City v České republice	26
2.1.1. Písek.....	26
2.1.2. Smart City Praha.....	28
2.1.3. Smart City Polygon	30
2.2. Smart City v zahraničí.....	31
2.2.1. Singapore.....	32
2.2.2. Curych	34
2.2.3. Oslo	35
3. Přínosy a rizika.....	37
3.1. Snížení výdajů	37
3.2. Řešení problematické témat.....	38
3.3. Strom poruch.....	39

3.4. Bezpečností rizika	40
3.5. VUCA svět	40
3.5.1. Volatility (Proměnlivost)	41
3.5.2. Uncertainty (Nejistota)	41
3.5.3. Complexity (Složitost)	41
3.5.4. Ambiguity (Nejednoznačnost)	42
4. Finanční podpora	44
4.1. Bankovní nástroje pro Smart City	44
4.1.1. Spolufinancování inovačních projektů bankou	44
4.1.2. Úvěry, směnky, dluhopisy	45
4.1.3. Leasing	45
4.1.4. Odkup pohledávek	46
4.1.5. Crowdfunding	46
4.2. Dotační zdroje	47
4.2.1. Horizont Evropa	47
4.2.2. Ostatní operační programy	48
5. Anketa	51
5.1. Složení respondentů	51
5.2. Vyhodnocení ankety	55
5.2.1. Pohled na výsledky ankety	63
6. Poznatky zjištěné autorem	64
Závěr	67
Resumé	68
Seznam použitých zdrojů	69
Seznam tabulek a grafů	73
Přílohy	74

Úvod

Smart City neboli chytré město je koncept, který se zabývá moderními technologiemi a zaváděním takovýchto technologií do fungování současných měst s cílem zlepšit kvalitu života občanů. Zároveň je veden snahou nezatěžovat životní prostředí a snižovat spotřebu energií. Největší uplatnění je prováděno v oblasti dopravy, energetiky a informačních technologiích. Koncept Smart City začíná být velmi aktuálním tématem pro celou řadu měst, a to z důvodu že současná doba tyto inovace vyžaduje.

Lidská sídla prošla historicky až neuvěřitelnou proměnou. Vzhledem k procesu urbanizace, kdy dochází ke změně způsobu života společnosti, a to přesouváním se obyvatel z venkovských částí do měst, se nyní se města dostala do situace, kdy již není potřeba rozmýšlet nad tím, jak elektrinu vytvořit. Za vážnější úvahu nyní stojí spíše otázka jestli je možné ji uspořít, případně kde a jak. Dochází ke snaze o omezení provozu ve městech, kdy jedním z cílů je zefektivnění a zlepšení městské hromadné dopravy. Veškeré snahy jsou zapříčiněny touhou dosáhnout co nejmenšího vlivu na životní prostředí.

Cílem této bakalářské práce je představit a objasnit fungování konceptu Smart City. A to jak ve všeobecné rovině, tak i na konkrétních příkladech různých měst. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část bude zaměřena na objasnění celého konceptu, základnímu rozdělení, oblastem implementace a konkrétní příklady hodnocení úspěšnosti celého konceptu. Posledními body v první části budou konkrétní formy aplikace konceptu chytrých měst, jak v České republice, tak i ve třech nejvíce chytrých městech na světě.

Další část této práce objasní přínosy a rizika spojená s přechodem na chytrá města. V této kapitole bude vysvětlen i pojem "VUCA svět", který velkou měrou ovlivňuje plánování a možnosti využití konceptu Smart City. V bakalářské práci bude objasněna i finanční podpora celého konceptu a různé bankovní nástroje, které města pravidelně využívají pro dosažení peněžních prostředků potřebné pro možnost financování inovací.

Poslední část této práce bude věnována anketě, která byla provedena na občanech hlavního města České republiky, tedy Prahy. Dotazník je věnován celkovému povědomí o konceptu chytrých měst.

1. Koncept Smart City

Smart City chápeme, jako koncept strategického řízení města, obce či regionu. Dochází zde k využívání moderních technologií, které vedou ke zvýšení kvalita života ve městě. Zároveň dochází k synergiím mezi různými činnostmi a veřejnými službami, díky kterým je možné, aby město fungovalo. Jedná se především o dopravu, bezpečnost, energetiku a v neposlední řadě o logistiku.¹

Všeobecně uznávaná definice pojmu Smart City však neexistuje, jelikož tento koncept je aplikován po celém světě a jeho výklad je velmi rozmanitý. Na chytré město je možné dělit na několik úrovní a pilířů.

Celosvětově je koncepce Smart City především reakcí na značnou míru urbanizace. V případě Evropy se jedná o další vývojový krok regionální politiky Evropské unie, která se doposud soustředila především na podporu regionu, kdežto obce a města byla považována spíše pouze jako administrativní centra regionů. Vzhledem k narůstající koncentraci ekonomické síly do měst a obcí se začal vyžadovat speciální postup k řešení problémů těchto územních jednotek. Problémy nastaly kvůli požadavkům občanů na zlepšení životního prostředí a zajištění kvalitní míry života. Rozpočty samotných měst nejsou většinou připraveny vydat značné investice do zlepšení podmínek, a proto je důležitý vnější zásah, který může znamenat např. dotaci od státu nebo Evropské unie. Při spuštění projektu Smart City dochází k zapojení několika subjektů, kdy se snaží vytvářet podmínky pro projekty, při kterých dochází k hledání inovativních ekonomických modelů pro financování dalšího rozšíření systému.

Koncept chytrých měst se snaží maximálně využít moderních informačních technologií a navrhnout řešení pro management konkrétního města a obce takovým způsobem, aby docházelo k synergickým efektům mezi různými odvětvími s ohledem na energetickou náročnost, kvalitu života a životní prostředí občanů v daném městě nebo obci.²

¹ SLAVÍK, Jakub. Smart city v praxi. Co to je a jak funguje inteligentní město – smart city. [online].[cit. 2022-02-23]. Dostupné z: http://www.smartcityvpraxi.cz/o_smart_city.php

² Živé Milevsko smart region. Co je to koncept Smart City?. [online].[cit. 2022-02-23].Dostupné z: <https://www.zivemilevsko.cz/co-je-koncept-smart-city/>

1.1. Členění konceptu Smart City

Smart City je potřeba dělit na úrovně a pilíře. Úrovně dělení konceptu chytrých měst se týkají převážně organizačních a rozhodovacích procesů. Pilíře na druhou stranu jsou chápány především jako samotná infrastruktura konkrétního města a její vývoj. Velmi důležité však je, aby se úrovně a pilíře vzájemně prolínali.

1.1.1. Úrovně Smart City

Smart City je možné rozčlenit do čtyř úrovní, které se sestávají z celkem šestnácti komponent. Jednotlivé úrovně se skládají ze čtyř hierarchicky uspořádaných komponent, kdy se začíná od základních až po komplexní. Jejich pořadí na sebe navazuje, a celkový koncept Smart City pak představuje postup pro tvorbu chytrého města. Každý projekt by měl v konečné fázi naplnit všech šestnáct komponent.

Tabulka č. 1 – Úrovně a komponenty Smart City (Zdroj: vlastní)

Organizace	1	Politický závazek
	2	Organizace, odpovědnost
	3	Strategie
	4	Spolupráce, partneři
Komunita	1	Aktivace, propojení
	2	Vytváření komunity, prostor k seberozvoji
	3	Ekonomika sdílení
	4	Kultivace veřejného prostoru
Infrastruktura	1	Plošné krytí
	2	Víceúčelové řešení
	3	Integrovaná řešení
	4	Otevřené řešení
Výsledná kvalita života a atraktivita města	1	Propojení, kooperace města
	2	Kultivovanost města
	3	Ekonomická atraktivita města
	4	Pověst města

Tabulka č. 1 znázorňuje jednotlivé úrovně a v nich obsažené komponenty konceptu Smart City. První úrovní je organizace. Do této úrovně se řadí komponent politického závazku. Jedná se o situaci, kdy tvorba chytrého města by měla být založena na politickém rozhodnutí a aktivní účasti občanů, soukromých i veřejných subjektů. Vedení města by mělo vydat rozhodnutí, ve kterém dojde ke stanovení cílů, jejichž dosažení bude žádoucí v určeném časovém úseku. Určené cíle by měli reagovat na globální výzvy, jakými jsou

např. klimatické změny či urbanizace. Dalším krokem je organizace a odpovědnost, kdy se jedná v první řadě o pověření pracovníka či složky úřadu, která bude vykonávat agendu Smart City. Obdrží pravomoc řídit přípravu strategie a rozhodování ve sporných situacích. Cílem je naplnit vizi v jednotlivých agendách města do stanoveného termínu. Třetím stupněm je strategie. Cílem by mělo být formalizování konceptu ve strategických dokumentech města. Při vytváření projektu Smart City by měl být vypracován strategický dokument, který promítá plány a záměry města do cílů a struktury Smart City. Posledním konceptem v první úrovni je spolupráce a partneři. V tento moment by měli být do projektu přizváni externí partneři, kteří přinesou např. zkušenosti či peníze.

Druhou úrovní je komunita. Do této úrovně řadíme aktivaci a propojení. Zde by město mělo podporovat občanské iniciativy a spolupráci veřejného a soukromého sektoru. Může docházet ke střetu kultur, ať už se jedná o kulturu politickou či podnikatelskou, a je zapotřebí se soustředit na vzájemné porozumění při realizaci stanovených cílů. Dalším stupněm je vytvoření komunity, kde by mělo dojít k podporování zapojení podnikatelské sféry do veřejného života. Smyslem je dodat pocit sounáležitosti jednotlivce a podnikatelů s městem jako celkem. Třetím konceptem je ekonomika sdílení, která zastává podstatnou roli v celém konceptu. Město podporuje či přímo vytváří formy sdílení, aby došlo k zpřístupnění naplnění potřeb občanů, a to takovým způsobem, aby se jednalo o efektivní a udržitelné využívání majetku. Hovoříme např. o zavedení sdílení osobních vozidel (tzv. car-sharing) či vytváření kancelářských prostor s nízkým nájmem pro práci na dálku snižující potřebu cestovat. Posledním stupněm je kultivace veřejného prostoru. Kvalitní veřejný prostor je pro občany atraktivní a láká podnikatele k investicím nejen do svého vlastního podnikání, ale i do okolního veřejného majetku. Veřejný prostor je důležitým parametrem kvalitního života a z toho důvodu, dochází k investicím do rozmanitých funkcí veřejného prostoru.

Za třetí úroveň konceptu Smart City je považována infrastruktura. První částí infrastruktury je plošné řešení. K rozvoji městské infrastruktury je potřeba přistupovat komplexně na celém území města, stanovit základní koncepci, a v neposlední řadě její naplnění přizpůsobit požadavkům a potřebám občanů. Následujícím krokem je využívání víceúčelových řešení. Hlavním znakem je skutečnost, že jednou investicí je město schopno vyřešit širší řadu svých potřeb. Názorným příkladem může být chytrá infrastruktura

veřejného osvětlení, která zároveň slouží k provozu dohledových systémů či k pokrytí vysokorychlostním internetovým připojením. Třetím konceptem v této úrovni je integrované řešení, kde vzniká provázanost jednotlivých funkcí a technologií chytrého města. Poslední formou jsou otevřená řešení. Charakteristicky sem řadíme technologické a komunikační protokoly, přes která jednotlivá zařízení navzájem komunikují do centra. Zde je velice důležitá schopnost připojit systém od jednoho dodavatele do zařízení od odlišného dodavatele.

Posledním stupněm konceptu Smart City je výsledná kvalita života a atraktivita města. Prvním konceptem v této úrovni je propojení a kooperace ve městě. Podmínkou každého zlepšení je průběžná evidence potřeb a dosažených výsledků, které ukazují trend vývoje. Práce s daty, je zde mimořádně důležitá, jelikož jejich průběžné vyhodnocování a sledování je ukazatel, zda město směřuje ke konceptu Smart City. Zároveň je však potřeba zmínit, že informace jsou pouze data, která snižují míru nejistoty při rozhodování. Následujícím krokem je kultivovanost města. Zde se město zabývá konkrétními dopady konceptu chytrého města na kvalitu veřejného prostoru a jednotlivých složek životního prostředí. Mezi zásadní otázky se řadí např. snižování emisí, hluku či dostatek městské zeleně. Třetí složkou je ekonomická atraktivita města. Cílem konceptu Smart City je vytvořit město, které je příjemné a atraktivní pro život a dokáže si udržet stávající obyvatele a přilákat nové. Tím město získává nové prostředky a stává se atraktivní pro podnikání a investice, z čehož plynou další nové finanční prostředky pro rozvoj. Posledním bodem je pověst města. Město musí zvýraznit a zviditelnit své výhody, a tím dojde k propagaci města mezi širokou veřejností a případnými novými obyvateli.

1.1.2. Pilíře Smart City

Stejně jako je možné koncept Smart City rozčlenit na stupně, tak je možné jej dělit i na tři pilíře, které tvoří infrastrukturu v podobě technologií, jenž napomáhá realizaci již výše zmíněných úrovní Smart City. Tyto druhy rozdělení se musí vzájemně prolínat, a jedno bez druhého není možné. Třemi pilířemi jsou inteligentní mobilita, inteligentní energetika a služby, posledním pilířem jsou informační a komunikační technologie.

Pilíř inteligentní mobilita zahrnuje, zejména řízení a regulaci dopravy (včetně cyklistiky a dopravy v klidu) pomocí dopravní telematiky, administrativních opatření

i plánovaného rozvoje městské dopravní infrastruktury – důležitým nástrojem je přitom evropská metodika Plánů udržitelné městské mobility.³

U mobility, v konceptu Smart City, by mělo jít především o snahu přimět obyvatele města k využívání městské hromadné dopravy na úkor individuální dopravy. S tím souvisí rozvíjení a modernizace veřejné dopravy. Velkou roli zde sehrává i pokus, co nejvíce snížit dopad dopravy na životní prostředí, a to zaváděním ekologicky čistých pohonů. Může se jednat o rozvoj elektrické městské hromadné dopravy, vybudování dostatečné dobíjecí infrastruktury pro elektromobily či možnost využití car-sharingu.

Druhým pilířem je inteligentní energetika a služby. Do tohoto pilíře se řadí především využívání prvků chytrých sítí, inteligentní řízení spotřeby energie a řízení městských služeb směrem k efektivnímu využívání energie a přírodních zdrojů. V neposlední řadě je důležité zmínit i schopnost využívání obnovitelných zdrojů energie, a jejich následnou bezpečnou integraci do energetické sítě města.

Posledním, tedy třetím pilířem jsou informační a komunikační technologie. Zde se obstarává samotné řízení města a dochází k podpoře infrastrukturní stránky městského života.

Patří sem například systémy komunikace vedení města s občany a rozmanité informační aplikace pro občany a návštěvníky, systémy inteligentního řízení veřejného osvětlení a dalších městských služeb či monitorovací a bezpečnostní systémy pro ochranu majetku a občanů ve městě, včetně požární signalizace a monitoringu životního prostředí.⁴

1.2. Oblasti implementace Smart City

V tradičním pojetí tvoří infrastrukturu města jeho každá fyzická část, jakou jsou silnice či budovy, díky nimž město a jeho obyvatelé fungují. V kontextu chytrého města je nutné považovat za součást infrastruktury i elektrický a digitální obsah. Společně pak vytváří základ Smart City. Existuje mnoho příkladů, jako je systém nakládání s odpady, silniční síť

³ SLAVÍK, Jakub. Smart city v praxi: jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání. Profi Press. Praha. 2017. ISBN 978-80-86726-80-9.- str. 15.

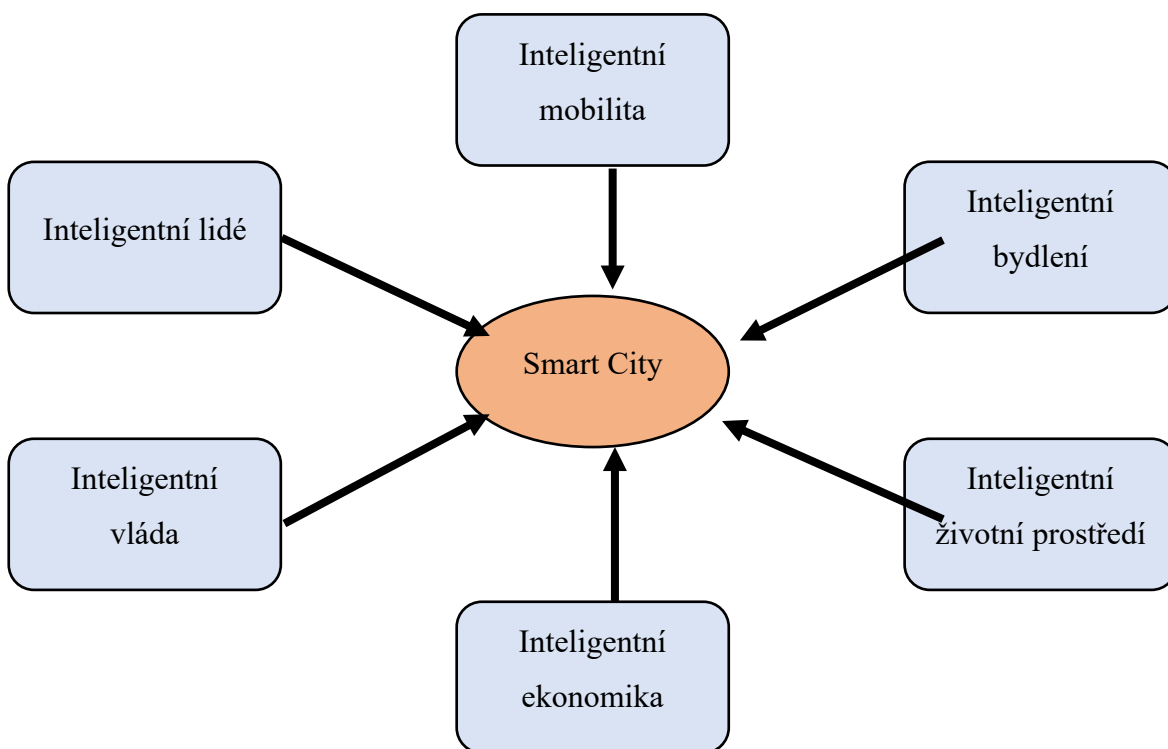
⁴ SLAVÍK, Jakub. Smart city v praxi: jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání. Profi Press. Praha. 2017. ISBN 978-80-86726-80-9.- str. 16.

či komunikační systém. Základem chytré infrastruktury jsou informační a komunikační technologie (ICT – z anglického Information and Communication Technologies).⁵

Infrastruktura ICT zahrnuje komunikační infrastrukturu, jako jsou sítě Wi-Fi, bezdrátové hotspoty a informační systémy orientované na služby. Inteligentní infrastruktura je ve srovnání s klasickou infrastrukturou efektivnější, bezpečnější a odolnější vůči poruchám.

Se snahou vybudovat chytré město se pojí i značné množství problémů. Z velké části města nemají problémy pouze v jedné oblasti, ale jejich problémy se týkají více oblastí, které na sebe navzájem navazují. Z toho důvodu bylo vyčleněno šest klíčových prvků, které jsou chápány jako základní principy fungování Smart City.

Obrázek č. 1 – Základní oblasti implementace Smart City⁶ (Zpracování: vlastní)



⁵ MOHANTY, S.P., CHOPPALI. U., KOUGIANOS, E., Everything you wanted to know about smart cities: The Internet of things is the backbone., IEEE Xplore. [online]. [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7539244/metrics#metrics>

⁶ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 32-45.

Obrázek č. 1 znázorňuje, jaké jsou základní oblasti implementace v konceptu Smart City.

Základem jsou kombinace různých forem informačních technologií, které cílí na odlišné činnosti města a vedou ke zefektivnění jeho fungování a následnému označení tohoto města jako Smart. Toho dané město či obec dosáhne, jestliže zdejší tradiční sítě a služby jsou efektivnější a flexibilnější vůči různým zátěžovým situacím, a mají potenciál v udržitelném rozvoji. Za použití informací získaných pomocí digitálních a telekomunikačních technologií je město schopno zlepšit činnosti ve prospěch svých obyvatel. Tyto technologie dále poskytují veřejné služby, které spolu s moderními technologiemi přinášejí efektivnější využití zdrojů a nižší environmentální dopad.⁷

Město, které se stane chytrým, by mělo usilovat i o udržení takového statusu, z toho důvodu by měla stále inovovat a investovat do nejmodernějších komunikačních a informačních technologií. Základním cílem, by však mělo být, aby města byla schopná plnit potřeby svých současných a budoucích generací obyvatel, a to s přihlédnutím na sociální, environmentální a především ekonomické aspekty.

Správný růst města dnes představuje velké výzvy, které je obtížné vyřešit. Současná města musí být zejména stále chytřejší a musí mít účinné strategie, aby splnila přísné ekologické právní závazky. Růst města založený na ekonomické, sociální a environmentální udržitelnosti je jednou z hlavních výzev. Lze toho dosáhnout zlepšením efektivity měst a správným využíváním chytrých řešení. Smart City potřebuje aktivní účast, nápady a zkušenosti různých aktérů v procesu, ať už se jedná o veřejnou správu či občany. V tomto ohledu je rovnováha zájmu mezi zúčastněnými stranami zásadní pro dosažení stanovených cílů.⁸

Snaha měst, vizionářů a vědců vytvořit chytrá města vyplynula z potřeby řešit čím dál více problémů dnešní doby. Chytré město se vyznačuje systematickým využíváním

⁷ MOHANTY, S.P., CHOPPALI. U., KOUZIANOS, E., Everything you wanted to know about smart cities: The Internet of things is the backbone., IEEE Xplore. [online].[cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7539244/metrics#metrics>

⁸ DAMERI, R.P.,ROSENTHAL-SABROUX, C., Smart City and value creation., ResearchGate. [online].[cit. 2022-03-01].Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/283289864_Smart_City_and_Value_Creation

potenciálu digitálních technologií a současně komplexním začleňováním obyvatel a dalších zainteresovaných stran, jako jsou například investoři. K dosažení cílů Smart City, jako je vysoká kvalita života a udržitelné zvýšení konkurenceschopnosti, je nezbytné zapojit převážně digitální řešení pro infrastrukturu, energetiku, bydlení, mobilitu, služby a bezpečnost. Základem tohoto řešení je “digitální stín“ města.⁹

Ze všech dostupných dat v obci vzniká skutečné digitalizované město. S “digitálním stínem“ města může každý analyzovat digitální fungování města a také simulovat různé scénáře. “Digitální stín“ vrací městům a jejich obyvatelům datovou vazbu a umožňuje zcela nový rozměr analýzy dat a rozvoj obchodního modelu ve zcela nové dimenzi. Zde je, však velice důležité uvést veškerá data správně do kontextu města. Města jsou jedním z nejsložitějších výtvorů lidstva a digitální podpora je velmi důležitá. Všechny komponenty, které se stanou součástí tohoto kyberneticko-fyzikálního systému zvyšují hustotu a přesnost “digitálního stínu“.

“Digitální stín“ bude v budoucnu nezbytnou součástí všech městských služeb. Čím více se digitální a reálný svět prolínají za pomoci virtuální a rozšířené reality, tím více se hroutí tradiční hranice těchto dvou světů. Města, která začala budovat “digitální stín“ dříve, než spustili transformaci do konceptu Smart City, získávají značnou výhodu, jelikož “digitální stín“ slouží jako cenný výchozí bod pro navrhování, konstrukci, dohled, kontrolu a řízení chytrého města.¹⁰

1.2.1. Inteligentní mobilita

Poptávka po dopravě se v dnešní době neustále zvyšuje a společně s poptávkou se navyšují i požadavky na přepravu. S ohledem na dopravu se často využívá pojem mobilita, která je definována jako schopnost přesouvat se co nejefektivněji z místa na místo. Dále souvisí s rozšiřováním kapacit komunikací a rychlejšími dopravními prostředky. Chytrá mobilita je jednou z oblastí konceptu Smart City, a jedná se o klíčové téma. Cílem je

⁹ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited, Bingley, 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 27 – 28.

¹⁰ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 29.

zlepšení, především v oblastech snížení dopravních zácp, snížení hlukové zátěže či snížení nákladů a zrychlení přepravy.¹¹

Městská mobilita je pro mnoho obyvatel jedna z hlavních překážek života ve městě, a to kvůli častým zácpám a dlouhé době přejíždění. Na druhou stranu různá inovativní řešení, v této oblasti, již postoupila do fáze implementace, a situace se tak na některých místech zlepšuje. Stávající projekty zahrnují systémy, jako navádění dopravy, parkovací místa se senzory (umožňují online ověření dostupnosti), předpovídání zácp, inteligentní semaforey, formu sdílení aut či kol a v jisté míře již autonomní veřejnou či soukromou dopravu.

Mezi hlavní cíle iniciativy chytré mobility patří:

- udržitelné, inovativní a bezpečné dopravní systémy,
- přístup k různým druhům dopravy,
- dobrá dostupnost dopravy po celém městě,
- zahrnutí nemotorizované dopravy,
- integrace informačních a komunikačních technologií do dopravních systémů.¹²

Při pohledu na mobilitu jako službu je dnes plánování založeno na vytváření dopravních plánů s maximálním souzněním mezi dopravou, energetikou a informačními a komunikačními systémy. Plány vycházejí ze strategie konkrétního města, a jejich příprava vzniká pomocí dopravních modelů. Dochází tak ke vzniku nového přístupu, a městská doprava se stává službou s garantovanými parametry, jako je to např. u telekomunikačních operátorů. V rámci chytrých měst je primárním cílem zaměřit se na dostupnost. Chytrými urbanistickými řešeními s využitím moderních technologií je možné, poptávku po dopravě značně snížit. Můžeme sem zařadit práci z domova (home office, teleworking).¹³

¹¹ SVÍTEK, M., POSTRÁNECKÝ, M., a kolektiv. Města budoucnosti. NADATUR spol. s.r.o. Praha. 2018. ISBN 978-80-7270-058-5. str. 234.

¹² GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited, Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 40.

¹³ SVÍTEK, M., POSTRÁNECKÝ, M., a kolektiv. Města budoucnosti. NADATUR spol. s.r.o. Praha. 2018. ISBN 978-80-7270-058-5. str. 234.

Jedna z možností, se kterou lze spojit inteligentní mobilitu, je využívání elektromobilů. Elektromobil je chápán jako automobil, který je poháněn elektromotorem a energii získává z akumulátorů. Zásadním rozdílem proti spalovacím automobilům je skutečnost, že elektromobil při jízdě produkuje téměř nulové emise, kterými jsou ohroženi především obyvatelé měst. Elektromobily se však mohou podílet na dalším faktoru, tím je snížení celkové míry hluky, jelikož provoz elektromobilu je téměř bez hluku. Stát proto podporuje budování veřejné dobíjecí infrastruktury a energetické společnosti nabízejí zvýhodněné tarify pro nabíjení elektromobilů.

Dalším krokem je autonomní mobilita. Ta využívá algoritmy umělé inteligence pro optimalizaci logistiky a obslužnosti území. Tato fáze je teprve ve svých začátcích, ale za jisté je velkou budoucností chytrých měst. Zde došlo k rozdělení na šest tříd, podle úrovně autonomie, kdy první třídu ovládá výlučně řidič a v poslední třídě řidič neexistuje, stačí pouze zadat cíl a aktivovat systém.¹⁴ Cesta k poslední kategorii však bude ještě zdlouhavá, jelikož zatím chybí dvě podstatné náležitosti, a to dlouhodobé a řádné testování a legislativa, kterou si bude muset každý stát schválit explicitně.

Dále můžeme hovořit o vzniku úplně nových dopravních prostředků. Například v Las Vegas proběhl test autonomního dronu, který unese jednoho člověka, který pouze zadá lokalitu destinace, a dron spojený s aplikací se postará o vše ostatní. Další prostředkem může být vysokorychlostní transportní systém Hyperloop, který funguje na pohybu přetlakových kapslí podtlakovými trubkovými tunely.¹⁵

Další konceptem je tzv. car-sharing. Tento princip za pomoci sdílené ekonomiky. Klíčovým faktorem je opuštění trendu vlastnictví a získání nového přístupu, ve kterém spotřebitelé sdílejí přístup k subjektům a službám. Zásadní rozdíl je ve skutečnosti, že spotřebitelé již věci nemusí věci vlastnit, jelikož mají možnost si je za přijatelné ceny vypůjčit. Sektor mobility je jedním z nejrychleji rostoucích segmentů spjatých s ekonomikou sdílení. Služba sdílení aut se stala jednou z nejvíce využívaných

¹⁴ SAE International Standard J3016. [online].[cit. 2022-03-03]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/SAE-International-standard-J3016Taxonomy-and-Definitions-for-Terms-Related-to-On-Road_fig1_334304079

¹⁵ SVÍTEK, M., POSTRÁNECKÝ, M., a kolektiv. Města budoucnosti. NADATUR spol. s.r.o. Praha. 2018. ISBN 978-80-7270-058-5. str. 248.

inovací týkající se udržitelnosti spojené s dopravním trhem. Princip fungování je snadný, spotřebitel se za dopředu stanovený poplatek propůjčí automobil na určitou dobu. Po skončení výpůjční doby zanechá automobil na rozmezí nějaké lokality a dle aplikace si následně automobil může vypůjčit někdo jiný. Občanům navíc odpadnou problémy vyplývající z vlastnictví automobilů.¹⁶

1.2.2. Inteligentní bydlení

Stavební systém je složen z různých typů zařízení. Design stavebnictví se příliš nemění, architekt je chopen používat techniky, které se využívají již řadu let. Zatímco však systémový konstruktér musí zpracovávat nové softwary. Systémy, které vznikají pomocí velkých instalací, mohou být velmi složité. Výzvou je zapojit, ne však zotročit, spotřebitele do správy jeho prostředí. Řešením může být integrace funkcí. Ve správně navrženém mechanicko-elektrickém systému pracuje zařízení integrovaným způsobem, tudíž správně, by výstup jednotlivých zařízení neměl rušit výkon ostatních zařízení. Pokud dojde k nějakému pochybení, dostaví se následek v podobě plýtvání energií.

Spektrum složek spadajících pod inteligentní bydlení zahrnuje faktory, které přispívají ke zvýšení kvality života ve městech:

- kulturní zařízení,
- zdravotnictví,
- bezpečnost,
- vybavenost bydlení,
- sociální soudržnost,
- atraktivita cestovního ruchu,
- vzdělání.¹⁷

Důležitou složkou inteligentního bydlení je bezpečnost. Existuje mnoho způsobů, jak zajistit kontrolu přístupu. Mezi klasické metody patří mechanické či klíčové zámky. Vývoj v biometrickém řízení přístupu však přinesl nové varianty. Biometrické řízení

¹⁶ SONG, H., SRINIVASAN, R., SOOKOOR, T., JESCHKE, S., Smart Cities: Foundations, Principles and Applications. John Wiley & Sons. Inc. 2017. ISBN 9781119226390. 409-426.

¹⁷ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 34.

přístupu je metoda identifikace a ověřování, při které je osoba požadující přístup identifikována např. otisky prstů, vzorem a geometrií dlaně, vzorem sítnice nebo analýzou hlasu. Dalším zabezpečením je využití obrazových systémů fyzickou ostrahou, ať už uvnitř objektu, či v jeho okolí. Tento systém se skládá z monitorovací stanice a kamer nainstalovaných na strategických místech.¹⁸

Dalším systémem zabezpečení je detekce narušení. Používán je k zajištění dodatečné ochrany objektu. Obvykle se skládá z magnetických spínačů a pohybových senzorů. Všechny vnější vchody, otevřené prostory a citlivé oblasti uvnitř zařízení by měly být tímto systémem chráněny. Pohybové senzory by měly být instalovány, aby poskytovaly pokrytí otevřených oblastí, tím se zabrání narušiteli nepozorovaně vniknout dovnitř hlídaného objektu. Systém je spojen ke vzdálené monitorovací stanici. Spojením prostřednictvím vyhrazené linky umožní například automatické spojení s útvarem policie či bezpečnostní agentury.

Inteligentní budovu je třeba vnímat komplexně. Její podstatou je malá spotřeba energie, vytváření komfortního prostředí a je efektivně a ekonomicky řízena. Zároveň je možné, se setkat s označením udržitelná budova, která musí být v souladu s Agendou 21, jež ji definuje jako budovu, která spotřebuje minimální množství energie a vody, využívá efektivně suroviny či vytváří co nejnižší množství odpadu. Podstatnou roli zastávají obnovitelné zdroje energie. Největší zastoupení mají fototermické solární systémy, fotovoltaické solární systémy a sezonní akumulace.¹⁹

1.2.3. Inteligentní životní prostředí

Koncept inteligentního prostředí se zaměřuje, zejména na minimalizaci ekologické stopy města bez jakýchkoliv ztrát na jiných faktorech, jako je mobilita či kvalita života. Mezi hlavní cíle inteligentního prostředí patří zachování zelených ploch a omezení zastavování půdy. Velkou roli hrají i nové koncepce městského plánování. Ať se již jedná o jednotlivé kroky, jako jsou např. lavičky s mechovým porostem, které filtrují prachové

¹⁸ AHUJA, Anil. Integration of Nature and Technology for Smart Cities. Springer. Londýn. 2016. ISBN 978-3-319-25713-6. str. 67.

¹⁹ SVÍTEK, M., POSTRÁNECKÝ, M., a kolektiv. Města budoucnosti. NADATUR spol. s.r.o. Praha. 2018. ISBN 978-80-7270-058-5. str. 268-272.

částice, nebo větší koncepty jako je např. Garden City v Singapuru či Hanging Gardens v Sydney.

Pod pojem inteligentní prostředí zahrnujeme:

- energetickou účinnost,
- obnovitelné zdroje energie,
- ochranu životního prostředí,
- snížení znečištění,
- udržitelnost zdrojů,
- atraktivitu životního prostředí,
- udržitelnost bydlení,
- stabilitu městského plánování.²⁰

Výše zmíněných cílů je možné dosáhnout i pomocí zelené infrastruktury. Tu tvoří zeleň v sídlech a jejich blízkosti. Má pozitivní vliv na kvalitu života obyvatel a tím, že přispívají k ochlazování budov, zadržují vláhu a čistí ovzduší. Zelená infrastruktury zahrnuje prvky jako jsou vytváření zeleně na veřejných prostorech, zelené střechy nebo zelené fasády.²¹

1.2.4. Inteligentní ekonomika

Inteligentní ekonomika je další důležitou oblastí konceptu Smart City. Složky zapojené do této dimenze mají společný cíl, a tím je zvýšení konkurenceschopnosti města. Mnoho měst se v současné době pokouší vytvořit inovační systémy, ve kterých různé zájmové skupiny spolupracují nebo soutěží ve vývoji inovativních řešení a obchodního modelu.

Inteligentní ekonomika zahrnuje aplikaci nových technologických řešení ke zlepšení následujících faktorů:

- inovace,
- podnikání,

²⁰ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 32-33.

²¹ Chytrý region, Životní prostředí, Královehradecký kraj. [online].[cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://www.chytryregion.cz/cs/zivotni-prostredi>

- produktivita,
- místní a globální síť,
- flexibilita trhu práce.²²

Chytrá města jsou v zásadě udržitelná, což je i jeden z jejich hlavních cílů. Vzhledem k současnému konzumerismu, je velmi podporována ekonomika, která je možná nejvýznamnější, nejvýkonnější a trakci indikující prostředek pro udržitelnost institucí.

1.2.5. Inteligentní vláda

Myšlenka inteligentní vlády či státní správy je propojena s městským digitálním úsilím. Iniciativy, v této oblasti, by měly usnadnit spojení obyvatelem se státní správou, zajistit jejich účast a vytvořit větší transparentnost ve správních strukturách. Zahrnuje poskytování digitálních služeb obyvatelům měst prostřednictvím jejich počítače nebo chytrého telefonu. Většina nápadů, v této oblasti, je orientována na jednoduchou formou digitalizace, kdy dříve papírové produkty jsou nyní zobrazovány digitálně. Existuje však také potenciál navrhnout zcela nové koncepty rozhodování a participace občanů a městské správy.

Hlavní složky činnosti inteligentní vlády lze shrnout takto:

- participace veřejnosti,
- komunální služby,
- transparentnost státní správy,
- informační a komunikační technologie,
- eGovernment.²³

Skutečně chytrá správa je víc, než jen veřejná správa, která drží krok s technologickým pokrokem. Pouhá technologie naše města nezlepší. Obce, které mají zájem o přijetí konceptu Smart City musí účinně zapojit své občany a využít k tomu technologie.

²² GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 39.

²³ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 42-43.

Možná ještě více než na potřebě výzkumu a inovací závisí úspěch chytrých měst na opatrné a správné implementaci, kterou musí vykonat právě inteligentní vláda.²⁴

1.2.6. Inteligentní lidé

Pokud má fungovat chytré město, je zapotřebí inteligentních lidí. Tato oblast Smart City se zaměřuje na samotné obyvatele města. Konkrétněji, smyslem a cílem této dimenze je přinejmenším zachovat, nejlépe zvýšit, stávající lidský a sociální kapitál města. Zabývá se schopností jednotlivce rozvinout a naplnit svůj veškerý potenciál, a ve velké míře se zapojit do veřejného a společenského dění. Prvotní koncepce chytrých měst zdůrazňovaly použití digitální technologií k podpoře komunikace mezi obyvateli, a k boji proti pocitu anonymity, který města mohou vyvolat. Tomu se města snažila zabránit vytvořením atraktivních vzdělávacích a poznávacích programů.

V oblasti inteligentních lidí se města zaměřují především na posílení:

- individuálních vlastností,
- vztahu k celoživotnímu vzdělávání,
- sociální a etnické rozmanitosti,
- kreativity,
- otevřenosti,
- účasti na veřejném životě.²⁵

1.3. Hodnocení konceptu Smart City

Více než 50 % světové populace žije ve městech. Odhaduje se, že do roku 2050, toto číslo vzroste až na 70 %. S rostoucím počtem obyvatel ve městech se role měst stává důležitější. Jde především o udržitelnost, kterou je potřeba měřit, aby bylo možné porovnávat a hodnotit silné a slabé stránky různých měst. Například, ve Spojených státech amerických lidé spotřebují více energie na dojíždění do práce, než komerční budovy na svůj provoz.

Měření chytrosti měst slouží jako nástroj pro dlouhodobý monitoring a hodnocení implementace chytrých prvků přehlednou metodou. Poskytuje přehled o směřování měst

²⁴ SONG, H., SRINIVASAN, R., SOOKOOR, T., JESCHKE, S., Smart Cities: Foundations, Principles and Applications. John Wiley & Sons, Inc. 2017. ISBN 9781119226390. str. 343-348.

²⁵ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 45-46.

a jejich připravenosti projít transformací. Existuje však velké množství indexů, které hodnotí fungování měst. Chytrost je pouhým nástrojem měst k dosažení udržitelného rozvoje, a proto se velké množství indexů zaměřuje na hodnocení udržitelnosti jako takové.²⁶

Vyhodnocování Smart City je velmi náročnou záležitostí, jelikož se u měření uceleného systému objevuje řada překážek. Každé město má své specifické zájmy, problémy a potřeby, na které musí města při implementaci konceptu brát zřetel. Je tedy nutné, aby se tyto specifické podmínky objevily i v systému měření, a to v podobě vhodných a přesných kritérií.

1.3.1. EY Smart City Index

Prvním indexem, sloužícím k měření chytrosti měst, byl EY Smart City Index, který byl primárně vyvinut pro italská města. Pro použití v jiných státech, je tedy třeba provést drobné úpravy, které index upraví na národní prostředí. Vychází ze základních principů plánování a řízení chytrého města, které společně podporují udržitelný rozvoj města a vysokou kvalitu života jeho obyvatel.

1.3.2. STAR Community Rating System

STAR Community Rating System je prvním certifikačním programem pro udržitelné komunity ve Spojených státech amerických. Tento koncept byl zahájen v Chicagu v roce 2007. Od roku 2012 se jedná o nezávislou neziskovou organizaci s cílem hodnotit, zlepšovat a certifikovat udržitelné komunity. Slouží však i jako opora pro místní samosprávu, která tento program využívá jako plánovací nástroj pro organizační a řídicí procesy. Tento program je využíván i jako měřítko určení, zda investice místní samosprávy dosahují očekávaných výsledků.²⁷

Cílem této organizace je vytvořit více komunit, které budou prosperující v následujících oblastech:

- vybudované prostředí: kvalita, přístup do míst, kde lidé žijí a pracují,
- klima a energie: zvýšení účinnosti a snížení dopadu na životní prostředí,

²⁶ SVÍTEK, M., POSTRÁNECKÝ, M., a kolektiv., Města budoucnosti, NADATUR spol. s.r.o. Praha. 2018. ISBN 978-80-7270-058-5. str. 346.

²⁷ Technical Guide, STAR Community Rating System, Version 2.0, 2016-10. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: https://www.usgbc.org/sites/default/files/2021-02/STARV2_Technical-Guide.pdf

- ekonomika a pracovní možnosti: sdílená prosperita a kvalitní pracovní pozice,
- vzdělávání, umění a komunita: propojená a zároveň různorodá kultura,
- rovnost: začlenění a rovný přístup pro všechny členy komunity,
- zdraví a bezpečnost: zdravé a bezpečné prostředí,
- přírodní systémy: chránit a obnovovat zdroje života.²⁸

1.3.3. Smart Prague Index

K řízení a naplnění dlouhodobé vize Smart Prague do roku 2030, která stanovuje základní cíle pro implementované projekty, je nezbytné detailní mapování a vyhodnocování rozvoje města. K takovému účelu, byl v roce 2017, vyvinut Smart Prague Index. Na vývoji se podílela společnost Ernst & Young, která stála za zrodem výše zmíněného systému EY Smart City Index. Smart Prague Index poskytuje, hlavnímu městu České republiky, možnosti pro sledování změn a vyhodnocování úspěšnosti zaváděných projektů.²⁹

²⁸ AHUJA, Anil., Integration of Nature and Technology for Smart Cities. Springer. Londýn. 2016. ISBN 978-3-319-25713-6. str. 386-387.

²⁹ BENEŠ, Viktor, a kol., Smart Prague Index, Ročenka 2020. [online]. [cit.2022-03-20]. Dostupné z: https://smartprague.eu/files/2020/SPI_ROCENKA_2020_el_verze%20CZ_NEW.pdf

2. Smart City

Vysvětlení pojmu Smart City je uvedeno v předchozí kapitole. Postupem času si více měst začíná uvědomovat, že je potřeba přemýšlet a vykonávat nějaké změny. Především s ohledem na budoucnost měst, na změnu klimatu, vývoj urbanizace a udržitelnost zdrojů. Tím dochází k vytváření projektů jako Smart City, díky kterým je možné určitých změn dosáhnout.

V následujících kapitolách budou blíže představeny různé příklady aplikace konceptu Smart City, a to jak v České republice, tak i zahraničí.

2.1. Smart City v České republice

Česká republika je se zavedením konceptu chytrým měst oproti některým evropským či světovým státům o pár kroků zpět. O čemž vypovídá i skutečnost, že prvním městem v České republice, které přišlo s ucelenou koncepcí proměny v chytré město byl Písek, a to v roce 2015.

2.1.1. Písek

Třicetitisícové město Písek začalo s transformací na chytré město v roce 2015, a to vydáním dokumentu “Modrožlutá kniha Smart Písek“.

Největším projektem, který město Písek v rámci chytrých opatření chystá, zasahuje do modernizace vodohospodářské infrastruktury. V následujících letech by mělo dojít k investicím, dosahujících zhruba pět set sedmdesát milionů korun. Bude pořízen monitorovací systém rychlosti proudění a tlaku vody, který bude schopný odhalit praskliny v potrubí a případné úniky vody. Systém by měl snížit ztráty vody o 3 % ročně, což ve finále znamená úsporu až třiceti milionů litrů vody.³⁰

Základem transformace města Písek je již zmíněná “Modrožlutá kniha Smart Písek“. Tento dokument je začátkem přerodu do nové vize Smart Písek. Cílem je umožnit na území

³⁰ VÁCHAL, Adam., Smart City: Cesta za lepším životem, Economia a.s. [online].[cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://service.ihned.cz/smartcity/#zdroj-25>

města vznik prostředí, které budou občanům přinášet možnost profitovat z aplikace moderních technologií, které se systematicky budou doplňovat.

Mezi základní pilíře, kterými se město Písek hodlá zabývat patří inteligentní mobilita, inteligentní energetika a služby a informační a komunikační technologie. Mezi hlavní cíle, inteligentní mobility ve městě Písek, patří řízení a regulace dopravy pomocí dopravní telematiky, vytvoření hromadné dopravy jako plnohodnotné alternativy k individuální dopravě a podpora cestovního ruchu s využitím bezemisní dopravy.³¹

Město Písek se v budoucnosti hodlá zaměřit z velké části na zlepšení životního prostředí, kdy rámci této oblasti jsou připravovány celkem čtyři projekty. První z těchto projektu nazván “Švédské stromy“. Projekt spočívá v metodě sázení městské zeleně, která by měla vést k lepšímu růstu a zdraví vysázených stromů. Druhým projektem je “Klimatolog města Písek“. Účelem je naučit město efektivně pečovat o klima a co nejvíce zmírnit negativní dopady na klima spojené s urbanizací. Město Písek se zavázalo do roku 2040 ke snížení emisí oxidu uhličitého o 40 %, tento projekt je jedním z nástrojů, jak daného cíle dosáhnout. Zbývajícími dvěma projekty jsou “Zelené střechy“ a “Zelené stěny“. Princip, těchto projektů, spočívá v tom, že ke stěně či střeše dojde k připevnění substrátu, ze kterého následně vyrůstají živé rostliny.³²

Město Písek může být v České republice považováno za pilotní projekty v oblasti Smart City. Pilotní projekty jsou jedním z klíčových předpokladů pro budoucí efektivní řešení problematických otázek. Praktické zkušenosti z projektů města Písek mohou zásadně zrychlit a zefektivnit následné zavádění chytrých technologií v ostatních městech po celé České republice.³³

Písek je součástí projektu +CityxChange. Projekt je pod vedením norského města Trondheim, a Písek jedním ze sedmi zapojených měst. Záměrem je decentralizace

³¹ SVÍTEK, M., SLAVÍK, J., ZADINA, V., POLANSKÝ, R., Modrozlutá kniha Smart Písek, 2015. [online]. [cit-2022-03-06]. Dostupné z: https://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id_org=12075&id_dokumenty=5399

³² SmartPísek. Plánované projekty. [online]. [cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smart.pisek.eu/projekty/planovane-projekty.html>

³³ CzechSmartCityCluster. Město Písek. [online]. [cit.2022-03-23]. Dostupné z: https://czechsmartcitycluster.com/codeless_portfolio/smart-city-pisek/#

obchodování s elektrickou energií, kdy v případě úspěchu by si mohly elektřinu prodávat mezi sebou jednotlivé domácnosti. Současná legislativa prakticky neumožňuje domácím producentům energie nabízet své přebytky na trhu. Tento stav by se však by se mohl v budoucnu změnit. Tento projekt byl spuštěn v roce 2019, a k ukončení by mělo dojít v roce 2023. Výsledky procesu jsou po celou dobu průběžně vyhodnocovány.³⁴

Česká republika, je v transformaci města Písku, především legislativním regulátorem, a případně sponzorem konkrétních projektů. Legislativní regulace je určena výkonem zákonodárné moci, která tvoří mantinely fungování města. Sponzorem se může stát jako samostatný financující subjekt, prostřednictvím vlastních rozpočtových aktivit, či jako spolufinancující subjekt při financování projektů ze strukturálních fondů Evropské Unie.³⁵

2.1.2. Smart City Praha

Praha, jako hlavní město České republiky, se také snaží získat statut chytrého města. Z toho důvodu byla vytvořena koncepce Smart Prague 2030, která je postavena, především na využívání nejmodernějších technologií vedoucích k proměně metropole v příjemnější místo pro život.

Praha, v roce 2016, obdržela návod na to, jak se stát chytrým městem. Na míru jí ho připravili odborníci z německé vědecko-výzkumné organizace Fraunhofer IAO. Zástupci přibližně rok analyzovali fungování naší metropole. Poukázali především na to, že Praze chybí dlouhodobá vize, bez které by za pár let zůstala ve vývoji za vyspělými evropskými městy silně pozadu.³⁶

Smart City Index hodnotí chytrá města a následně vydává svůj vlastní žebříček postavení. I přes veškeré snahy, které jsou vynakládány na to, aby se Praha stala konkurenceschopnou v oblastech Smart City ostatním světovým metropolím, se v roce 2021

³⁴ CityxChange, About +CityxChange. [online].[cit.2022-03-2022]. Dostupné z: <https://cityxchange.eu/about-cityxchange/>

³⁵ SVÍTEK, M., SLAVÍK, J., ZADINA, V., POLANSKÝ, R., Modrožlutá kniha Smart Písek, 2015. [online]. [cit-2022-03-06]. Dostupné z: https://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id_org=12075&id_dokumenty=5399

³⁶ VÁCHAL, Adam., Smart City: Cesta za lepším životem, Economia a.s., [online].[cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://service.ihned.cz/smartcity/#zdroj-25>

umístila na 78. místě z 118 hodnocených měst. Praha se pravidelně v hodnocení propadá, jelikož v roce 2020 byla vyhodnocena jako 44. nejchytřejší město a rok předtím dokonce jako 19. nejinteligentnější město.³⁷

Koncepce Smart Prague vznikla na základě dlouhodobých priorit města stanovených Strategickým plánem a sledováním světových trendů v technologickém vývoji. Mezi hlavní oblasti, kterými se zabývá, patří mobilita (34 projektů), bezodpadové město (5 projektů), atraktivní turistika (1 projekt), lidé a městské prostředí (30 projektů), chytré budovy (23 projektů) a datová oblast (2 projekty). Celoměstská datová platforma, zvaná Golémio, umožňuje poprvé v historii města vyhodnocovat městská data jako celek.³⁸

Nejvíce projektů je v hlavním městě zaměřeno na inteligentní dopravu. Jedná se o krok správným směrem, jelikož dopravní situace v Praze je pro místní obyvatele častokrát značnou komplikací.

Jedním z projektů, který by mohl mít zásadní vliv na celou oblast dopravy je Intermodální plánovač trasy. Cílem je plynulost dopravy a snížení environmentální zátěže. Systém bude fungovat na rozšíření stávající mobilní aplikace “PID Lítačka“. Skrze aplikaci bude možné vyhledat neoptimálnější trasu za pomoci dopravních informací. Funkčnost by neměla být omezena pouze na samotnou Prahu, ale i na Středočeský kraj. Ke spuštění pilotního provozu projektu by mělo dojít v průběhu roku 2022.³⁹

Inteligentní analýza dopravy je dalším projektem, který je v návaznosti na výše zmíněný koncept Intermodálního plánovače trasy. Cílem projektu je vyřešit získávání dopravních dat. Jedná se však o velice složitý koncept, jelikož nástroj musí být schopný sledovat požadovaná data neustále. K samotné realizaci projektu dojde nejdříve v posledním čtvrtletí roku 2022.⁴⁰

³⁷ Seznam Zprávy ,Praha si opět pohoršila v žebříčku chytrých měst, je na 78. místě., 2021-20-28.

[online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/praha-si-opet-pohorsila-v-zebricku-chytrych-mest-je-na-78-miste-179032>

³⁸ Smart Prague , O Smart Prague. [online].[cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/o-smart-prague>

³⁹ Smart Prague, Intermodální plánovač trasy. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/projekty/intermodalni-planovac-trasy>

⁴⁰ Smart Prague, Inteligentní analýza dopravy. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/projekty/inteligentni-analyza-dopravy>

Koncept Smart Prague stojí na datové platformě Golémio. Tato platforma byla spuštěna poprvé v lednu 2018. Datová platforma sbírá, vyhodnocuje, řídí a vizualizuje veškerá data, která jsou klíčovou podstatou v efektivním řízení moderního města. Golémio umožňuje propojení městských aplikací.

Mezi hlavní přínosy platformy Golémio patří:

- zvýšení komfortu obyvatel a návštěvníků,
- úspora nákladů v různých oblastech,
- práce s daty pro optimalizaci veřejného prostoru,
- efektivní řízení klíčových oblastí v infrastruktuře.⁴¹

2.1.3. Smart City Polygon

Smart City Polygon je inovativním projektem, jehož autorem je společnost OMEXOM GA Energo ve spolupráci s E.ON Česká republika. Tento koncept byl prvotně spuštěn v listopadu 2016 a až do roku 2017 probíhalo jeho prvotní testování. Při testování probíhala kontrola chodu technologií a také to, zda jsou technologie schopny být instalovány v terénu.

Cílů zmiňovaného projektu je mnoho. Hlavním cílem je však efektivní využívání energetických zdrojů a jejich celkové omezení. Mezi další cíle se řadí modernizace měst a obcí, usnadnění jejich chodu v nejrůznějších oblastech.

Smart City by mělo být městem, které zahrnuje veškerou infrastrukturu, ale zároveň dokáže šetřit energetickými zdroji a nedochází tak k zatěžování životního prostředí. Chytré město by dle projektu Smart City Polygonu by mělo mít základy postavené na digitálních technologiích, díky nimž by byl zajištěn bezpečný a jednoduchý provoz.

Projekt Smart City Polygon představuje tyto technologie v praxi a poukazuje na to, že teprve až jako celek dokáží tvořit koncept Smart City. Společnost OMEXOM GA Energo se svým projektem snaží oslovit především města, obce a dokonce i větší firmy. Každý z těchto zájemců má však jiné požadavky. Velké společnosti v projektu hledají spíše cestu,

⁴¹ Smart Prague, Golemio-Datová platforma Prahy. [online].[cit.2022-02-23]. Dostupné z: <https://www.smartprague.eu/projekty/golemio-datova-platforma-prahy>

jak ušetřit finanční prostředky. Z toho důvodu od projektu požadují spíše bezpečností technologie, které fungují levněji a nahrazují tak lidskou pracovní sílu, za kterou obchodní společnosti utratí podstatně větší peněžní prostředky, než za zmíněné technologie. Zatímco města a obce se pokouší za pomoci technologií vytvořit lepší prostředí pro své občany, zajistit jim větší bezpečnost a zjednodušit a zkvalitnit úroveň života.

Jednotlivé koncepty jsou nainstalovány v areálu společnosti OMEXOM GA Energo, který je přístupný veřejnosti. Navštívit a prohlédnout si celý areál je umožněné komukoliv. Uvnitř firemního komplexu je simulován provoz veřejné infrastruktury, který je řízen právě digitálními technologiemi Smart City.

Součástí komplexu společnosti OMEXOM GA Energo a projektu Smart City Polygon jsou technologie:

- chytrý závlahový systém,
- dohledové centrum,
- fotovoltaická elektrárna s bateriovým úložištěm,
- kamerový systém,
- chytrá solární lavička,
- inteligentní veřejné osvětlení,
- informační LED obrazovka,
- inteligentní přechod pro chodce,
- detekce průjezdu a měření rychlosti vozidel,
- perimetrický zabezpečovací systém,
- inteligentní parkování,
- dobíjecí stanice pro elektromobily.⁴²

2.2. Smart City v zahraničí

Jak již bylo zmíněno na počátku této kapitoly, v České republice se začal s prosazováním konceptu Smart City později, než v některých městech napříč světem. V následující části kapitoly budou blíže přiblížena zahraniční města, která jsou

⁴² Smart City Polygon. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smartcitypolygon.cz/>

s implementací konceptu Smart City a moderních technologií o poznání dále, než města u nás.

2.2.1. Singapore

Singapur sice není běžné město, jelikož se jedná o městský stát. Vzhledem k jeho důležitosti ohledně konceptu Smart City je potřebné si tento městský stát více přiblížit.

Singapur je v současnosti podle Smart City Index nejchytřejším městem na světě.⁴³ První technologický plán byl formulován již v roce 1980. Od té doby bylo realizováno šest hlavních plánů, které mají za úkol přiblížit Singapur k naplnění jeho vize, stát se “inteligentním ostrovem“. Zahajovací plán z roku 1980 se zaměřil, především na národní počítačový program pro vládní agentury. Následné programy se zaměřily na rozšíření informatizace a konektivity do soukromého sektoru, zároveň se zaměřily na propojení lidí a městského státu s širším světem. V roce 2015 vláda oznámila iniciativu “Smart Nation Initiative“, jejímž cílem bylo, aby se Singapur stal do roku 2025 prvním chytrým národem na světě.⁴⁴

Singapur se dlouhou dobu ubíral cestou filozofie, která upřednostňovala ekonomický rozvoj. Teprve nedávno začal být kladen důraz i na kreativní průmysly a jejich potenciální příspěvek ke znalosti ekonomiky a k úloze kulturních aktivit při vytváření chytrého města. Kdy jako příklad může posloužit kulturní centrum Esplanade s koncertním sálem s přibližně šestnácti sty místy či divadlem přibližně pro dva tisíce lidí. Další ukázkou je Wessex Estate.

Wessex Estate je rezidenční čtvrť, nacházející se v zelené oblasti v jihozápadním Singapuru. Skládá se ze čtyřiceti osmi dvojdomků a dvaceti šesti bloků třípatrových apartmánů. Všechny budovy jsou v charakteristickém černobílém stylu, který označuje

⁴³ Smart Cities World , Singapore ranked top of smart city index for third year., 2021-11-02. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/singapore-ranked-top-of-smart-city-index-for-third-year-7086>

⁴⁴ MENKHOFF, T., NING, K.S., EVERS, H.D., WAH, CH.Y. Living In Smart Cities: Innovation and Sustainability. World Scientific Publishing, Singapore. ISBN 978-981-120-311-4. str. 65-66.

období v koloniální historii Singapuru. Každý blok nese jméno, které odkazuje na historický britský vojenský počin.⁴⁵

V Singapuru se pracuje i na další ekočtvrť zvané Tengah, která se bude nacházet v západní části ostrova. V plánu je vybudovat čtyřicet dva tisíc bytů. Lidé by se do nich mohli stěhovat již v roce 2023. Singapur produkuje více skleníkových plynů než Čína, a na vině je, především vlhké klima, kvůli kterému obyvatelé používají klimatizaci téměř po celý rok. V nové čtvrti, by měl být tento problém vyřešen centralizovaným chladícím systémem, který bude udržovat teplotu na přijatelné hladině podstatně efektivněji.⁴⁶

Centrum Tengahu by mělo být naprosto bez automobilů. Není to však zcela pravda. Automobily se do centra dostanou, avšak pouze pod zemí. Největšími přednostmi tohoto řešení je menší ekologická zátěž, snížení hlučnosti a větší bezpečnost pro chodce a cyklisty. Dalším velkým krokem je automatizovaný sběr odpadu, který bude založen na principu potrubní pošty. Domácnosti nebudou dopravovat svůj odpad do kontejnerů, které jsou běžně rozmístěny v ulicích. Budou jej likvidovat touto cestou a v ulicích tak nebudou vznikat místa zasažená zápachem a nečistotami.⁴⁷

Do konce roku 2022 plánuje Singapur osadit celé město chytrými lampami, které jsou součástí celé sítě chytrého osvětlení. Každá lampa je ve spojení s centrálou, které průběžně hlásí, jakém stavu je a kdy bude nutné ji opravit. Tyto chytré diodové lampy na sebe sami vydělají, jelikož mají menší spotřebu energie a jejich údržba vyžaduje podstatně méně péče. Singapurská vládní technologická agentura spolupracuje i se správou silnic a komunikací a to ve spojení s tím, aby chytré lampy byly zapojeny do senzorické sítě, kde by lampy byly schopny měřit vlhkost a teplotu vzduchu.⁴⁸

⁴⁵ MENKHOFF, T., NING, K.S., EVERS, H.D., WAH, CH.Y. Living In Smart Cities: Innovation and Sustainability. World Scientific Publishing. Singapore. ISBN 978-981-120-311-4. str. 111 - 115.

⁴⁶ ZBOŘIL, Jiří., V Singapuru roste nové chytré město., Travel Design.cz, 2021-03-01. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.traveldesign.cz/v-singapuru-roste-nove-chytre-mesto/>

⁴⁷ NESVADBOVÁ, Jana., Singapur staví chytré a udržitelné městečko. Nabídne 42 tisíc nových bytů. Novinky.cz, 2021-07-26. Novinky.cz. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/bydleni/tipy-a-trendy/clanek/singapur-stavi-chytre-a-udrzitelne-mestecko-nabidne-42-tisic-novych-bytu-40366412>

⁴⁸ KOSKOVÁ TRÍSKOVÁ, Lenka., Singapur. Opravdové chytré město. Jak funguje v praxi?, Svět chytré.cz. 2018-04-19.[online].[cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://svetchytre.cz/a/icHgs/singapur-opravdove-chytre-mesto-jak-funguje-v-praxi>

2.2.2. Curych

Curych je, dle Smart City Index, v současné době druhým nejchytřejším městem na světě.⁴⁹ Do roku 2050, podle stávající úrovně urbanizace, budou dvě třetiny světové populace žít ve městech. Město Curych čeká v příštích dvaceti letech nárůst obyvatel až o 25 %. Tato skutečnost nenahrává tomu, aby spotřeba zdrojů začala klesat a současně se zvyšovala kvalita života občanů. Proto nové technologie a digitální transformace nabízí nové příležitosti a mají potenciál tyto výzvy naplnit. Pro Curych, znamená koncept Smart City, především propojení lidí, organizací a infrastruktur s cílem vytvořit sociální, ekologickou a ekonomickou přidanou hodnotu.⁵⁰

Veřejná doprava v Curychu bude, do roku 2030, z velké části elektrifikována. Nová technologická řešení totiž umožňují chytrou a udržitelnou městskou mobilitu. Sdílená vozidla a autonomní dopravní prostředky budou používány, především na elektrický pohon. Trolejbusy se systémy dynamického nabíjení se stále častěji používají na trasách s velkým počtem cestujících a v častých intervalech. Bateriové autobusy, které lze dobíjet na centrálních stanicích, se používají, především na okresní úrovni a na pravidelných autobusových linkách.⁵¹

Pro další rozvoj veřejné dopravy v Curychu, je nezbytné najít způsoby, jak lze autonomní vozidla integrovat do systému veřejné dopravy. Jejich využití by vedlo k větší efektivitě a udržitelnosti veřejné dopravy. V únoru roku 2018 byla provedena první testovací jízda s autonomním autobusem v Altstettenu. Vozidlo se jmenovalo "Self-e". Autonomní autobus měl navíc čistě elektrický pohon.⁵²

⁴⁹ Smart Cities World, Singapore ranked top of smart city index for third year., 2021-11-02. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/singapore-ranked-top-of-smart-city-index-for-third-year-7086>

⁵⁰ Smart City Hub Switzerland, About Smart City Zürich. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.stadt-zuerich.ch/smartcity>

⁵¹ Stadt Zürich ,E-Mobility, The future of public transport in Zurich is electric. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/weitere-politikfelder/smartcity/english/projects/elektromobilitaet.html

⁵² Stadt Zürich ,Autonomous Driving, Testing of autonomous vehicles for the public transport of the future. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/weiterepolitikfelder/smartcity/english/projects/autonomes_fahren.html

Dalším významným bodem je pro Curych implementace projektu “eCityplan“. Veřejné mapy tradičně patří do ulic města Curychu. Od října 2018 jsou nahrazovány interaktivními mapami, kterými chce město využít potenciál digitálních prostředků, k lepší informovanosti občanů a turistů. Tyto mapy se ovládají pomocí dotykové obrazovky a obsahují různé varianty map, které usnadňují navigaci ve městě a vybrané informace o akcích, kultuře či veřejné dopravě. Díky mnohojazyčnosti, pravidelné aktualizaci obsahu pomocí městské sítě jsou atraktivní, především pro návštěvníky města. Městské mapy jsou na zadní straně vybaveny digitálními reklamními systémy, jejichž prostřednictvím je systém financován.

2.2.3. Oslo

Oslo bylo vyhodnoceno Smart City Indexem jako třetí nejchytřejší město světa současnosti.⁵³ Oslo, které bylo Evropskou komisí oceněno jako Evropské zelené město roku 2019, se připravovalo k realizaci svých ekologických cílů velmi důkladně. Norské hlavní město, je podle několika nezávislých orgánů světovým lídrem v oblasti elektromobilů a plánuje, do roku 2025, zakázat prodej automobilů se spalovacími motory, především z důvodu, aby splnilo své ambiciózní cíle v oblasti životního prostředí. Jako hlavní cíl je vytyčeno dosažení uhlíkové neutrality do roku 2050.⁵⁴

Mobilita je tedy klíčovým zájmem města, ve kterém automobilová doprava představuje více než 60 % skleníkových plynů. Oslo nešetřilo pobídkami k propagaci vozů s nulovými emisemi. U těchto vozů došlo k odstranění většiny daní, zavedení bezplatného parkování a přístupu k nabíjecím stanicím. V neposlední řadě mají elektromobily možnost využívat na komunikacích pruhy vyhrazené pro autobusy.

Město funguje jako “živá laboratoř“ pro inovativní řešení infrastruktury. Snahy vedou k vytvoření centra města bez automobilů. Již existuje akční a územní plán, který se zaměřuje obyvatelné a dopravně zklidněné centrum města. Budoucností Osla je tzv. “Desetiminutové město“. Obytné oblasti by se měli nacházet v pěší vzdálenosti

⁵³ Smart Cities World, Singapore ranked top of smart city index for third year., 2021-11-02. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/singapore-ranked-top-of-smart-city-index-for-third-year-7086>

⁵⁴ The Agility Effect, Oslo leads the way in green and inclusive smart cities., 2019-06-13. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.theagilityeffect.com/en/case/oslo-leads-the-way-in-green-and-inclusive-smart-cities/>

od služeb veřejné dopravy a každodenních destinací. Od roku 2017 vedla tato snaha k odstranění více než sedmi set parkovacích míst pro osobní automobily.⁵⁵

⁵⁵ GreenSAM, City of Oslo. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://greensam.eu/follower-cities/city-of-oslo/>

3. Přínosy a rizika

Hlavními přínosy, konceptu Smart City, mají být zvýšení kvality života ve městech, snížení výdajů v energetice, zvýšení efektivity státní správy, řešení problematických témat ve městě a vzájemné propojení. Ovšem jako každý jiný postup s sebou nese i rizika. Mezi nejvýraznější rizika se považují bezpečnostní rizika, která budou blíže specifikována níže.

Digitalizace je předzvěstí hospodářské a sociální revoluce. Města jsou stále více přetěžována, jelikož se snaží držet krok s potenciálem digitálních technologií. Jak se inovativní technologie vyvíjejí stále rychlejším tempem, dochází i ke změně podmínek a nejistota stoupá. Žijeme ve světě, ve kterém do každého oboru zasaženého digitalizací vstupuje proměnlivost, nejistota, složitost a nejednoznačnost. Tím dochází k znemožňování dlouhodobého a stabilního plánování. Tato situace se vztahuje i pro realizaci konceptu chytrých měst.⁵⁶

Analýza rizik je velmi důležitá při zvažování jak předcházet různým způsobům selhání. V první řadě je nutné určit, co je selhání, a jaké jsou jeho následky. Užitečnější je znát všechny možnosti selhání, alespoň na základní úrovni, než být s některými možnostmi seznámen do detailu a jiné možnosti úplně přehlédnout.

3.1. Snížení výdajů

Energetický průmysl se bude sblížovat s několika souvisejícími průmyslovými odvětvími, aby vyvinul efektivní a ekologicky šetrná řešení pro úsporu energie. Klíčovým prvkem v této oblasti budou nejspíše chytré sítě. Bude vytvářeno více technologií pro uchování energie a chystají se i vesmírné satelity vybavené solárními panely, které budou vysílat elektřinu na Zemi. Velkou roli hraje i setrvání u přechodu na uhlíkově neutrální systém dodávek, kdy dochází k nahrazování fosilních paliv ekologicky udržitelnějšími typy energie.

Velkou změnu by zde sehrála možnost recyklace vody. Recyklace se týká vody, která by jinak šla do odpadu a jejího čištění pro opětovné použití. V ideálním případě

⁵⁶ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 46-47.

by cílem systémového inženýra budov pracujícího v komerční či průmyslové oblasti mělo být vyvinout systém s uzavřenou smyčkou, pomocí které by mohla být odpadní voda kontinuálně recyklována a opět použita s minimálním přidáním nové vody.⁵⁷

Dalším prvkem sloužícím ke snížení energetických výdajů je ukládání energie. Mezi nástroje umožňující skladování energie patří tepelné, elektromechanické zásobníky a pasivní či aktivní elektrický zásobník energie. Mezi poslední zmíněný typ zásobníku se řadí fotovoltaické solární panely, které jsou momentálně nejhojněji využívány.

Fotovoltaické články přeměňují sluneční záření na elektrickou energii. Fotovoltaické články a panely našly mnoho využití, od hodinek až po panely s několika megawatty výkonu. Výstupem těchto panelů je stejnosměrný proud v důsledku toho musí být přeměněn, teprve následně pak může sloužit k napájení budovy. Jedním z nejjednodušších způsobů, jak začlenit fotovoltaický solární panel do systému budovy je jeho použití na bázi skla a to zasklením do stěn. Na skleněné bázi jsou dodávány ve dvou formátech, za využití krystalické křemíku nebo amorfního křemíku.⁵⁸

3.2. Řešení problematičtý témat

Za pomoci konceptu Smart City je možné vyřešit otázky několika problematičtých témat. Mezi ně dozajisté patří doprava a znečištění životního prostředí. V těchto oblastech dochází k značným snahám o zlepšení jejich stávající situace, jelikož pro většinu obyvatel se jedná o na první pohled nejvíce problematičtější okruhy.

Aplikace inovativních technologických řešení inteligentní mobility se snaží mít pozitivní dopad na města, která se touto cestou vydají. Inteligentní řešení pro městskou mobilitu se skládají z chytrých systémů pro kontrolu chodců, cyklo pruhů, nabíjecích stanic, řízení kapacity parkoviště či řízení dopravy. Mohou poskytovat dynamická řešení pro minimalizaci problémů s mobilitou a případně se zaměřit na jejich odstranění.

⁵⁷ AHUJA, Anil., *Integration of Nature and Technology for Smart Cities*. Springer. Londýn. 2016. ISBN 978-3-319-25713-6. str. 90.

⁵⁸ AHUJA, Anil., *Integration of Nature and Technology for Smart Cities*. Springer. Londýn. 2016. ISBN 978-3-319-25713-6. str. 175-176.

Inteligentní mobilita má dopad především na environmentální aspekty a aspekty kvality života občanů:

- snížit hluk a znečištění v ovzduší,
- zlepšit a kontrolovat tok dopravy,
- poskytovat informace o parkovacích místech,
- výpočet a předpověď doby jízdy,
- správa semaforů, značení a informačních tabulí.⁵⁹

Očekávanými výsledky jsou úspora času a energie, snížení škodlivých plynů a částic v ovzduší, zlepšení organizace a plynulosti dopravy.

3.3. Strom poruch

Primárním cílem analýzy rizik je identifikovat náhodné vztahy mezi lidmi, hardwarem a environmentálními událostmi, které vedou k poruchám nebo nehodám. Dalším úkolem analýzy rizik je nalézat způsoby jak zlepšit dopad takových poruch přepracováním a modernizací systému. Tyto vztahy je možné rozvíjet pomocí stromu poruch, který poruchy analyzuje jak kvalitativně, tak i kvantitativně. Pomocí toho lze po zkombinování základních poruchových událostí, které vedou ke ztrátám, systém vylepšit a snížit tak vznikající ztráty.

Strom poruch je strukturován tak, že nežádoucí událost selhání systému se objeví na vrcholu a je spojena s dalšími základními událostmi selhání pomocí logických spojitostí. Analýza stromu poruch je omezena pouze na identifikaci příčin a komponent, které vedou k jedné konkrétní vrcholné události. Specifikace systému vyžaduje pečlivé vymezení počátečních podmínek pro jednotlivé zkoumané komponenty.

Struktura stromu poruch poskytuje:

- odhalování nejslabších článků systému,
- poukazování na segmenty stavebního systému důležité pro systémovou poruchu,

⁵⁹ Nexusintegra, Smart Mobility, a key factor for Smart Cities. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://nexusintegra.io/smart-mobility/>

- grafickou pomoc,
- kvalitativní a kvantitativní analýzu spolehlivosti systému,
- umožnění soustředění vždy na jednu konkrétní poruchu systému,
- náhled na chování systému.⁶⁰

3.4. Bezpečností rizika

Téměř všechna chyťá řešení mají svůj základ položen na softwarové bázi. To však přináší nové možnosti pro někoho, kdo by chtěl jejich funkčnost pozměnit, ohrozit či dokonce zcela znemožnit. Je několik možností různých hackerských útoků, které mohou napáchat nejrůznější škody.

Jedním z útoků může být tzv. replay útok. Útočník posílá při takovém útoku různé složky nepravdivých informací do sítě, jako mohou být nesprávné údaje o propočtech cen za elektřinu. Taková falešná informace může způsobit obrovský finanční dopad na trzích s elektřinou. Dalším typem útoku je odposlouchávání a analýza provozu kdy útočník získává postupně citlivé informace za pomoci monitorování síťového provozu. Ke sledovaným informacím mohou patřit např. cenové informace, spotřeba energie či provoz řídicí struktury.⁶¹

3.5. VUCA svět

Jedná se o pojem, který je využíván pro charakterizaci dnešního světa. Je používán ve spojení s řešením různých situací, ve vedení projektů či v nastavení strategií společností. Skládá se ze čtyř slov, volatility (proměnlivost), uncertainty (nejistota), complexity (složitost) a ambiguity (nejednoznačnost). Pochází z amerických vojenských škol, kde se lidé připravují na skutečnost, že „žádný pečlivě připravený plán nepřežije kontakt s reálným nepřítelem“. A to s odůvodněním, že není v lidských silách připravit plán, který bude zahrnovat veškeré proměnné a bude s jistotou v budoucnu fungovat.⁶²

⁶⁰ AHUJA, Anil., Integration of Nature and Technology for Smart Cities. Springer. Londýn. 2016. ISBN 978-3-319-25713-6. str. 212-213.

⁶¹ ALOUL, F., AL-ALI, A.R., AL-DALKY, R., AL-MARDINI, M., EL-HAJJ, W. International Journal of Smart Grid and Clean Energy: Smart Grid Security: Threats, Vulnerabilities and Solutions. [online]. [cit. 2022-03-18]. Dostupné z:

https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/72046/LangerJ_BezpecnostniRizikaProjektuSmartCities_HK_2019.pdf?sequence=1

⁶² TRÁVNÍČKOVÁ, Simona., Svět VUCA, Spokojené & výkonné firmy. 2020-11-10. [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.akademiefirmy.cz/post/svet-vuca>

3.5.1. Volatility (Proměnlivost)

Digitální vývojové procesy jsou velmi nestabilní, neočekávatelné a mají neznámou dobu trvání. To však neznamená, že musí být obtížné je pochopit. I když má člověk dobré znalosti o situaci, tempo a dynamika transformace může být ohromující. Transformace na koncept Smart City závisí na řadě velmi nestálých faktorů, které komplikují především dlouhodobá rozhodnutí.

Volba energie a cena energií, které jsou hlavním aspektem iniciativ inteligentních měst, v poslední době podléhají značným výkyvům. Mezi důvody této variability patří rostoucí zavádění nestálých zdrojů energie. Ceny elektřiny se tak mohou každý den měnit v závislosti na přítomnosti např. větru či slunce.

3.5.2. Uncertainty (Nejistota)

Často dochází k obeznámení s hlavními důvody situace, ale chybí všechny další informace, které jsou potřebné k posouzení a vyhodnocení situace. Kvalitně podložené předpovědi jsou z tohoto důvodu nemožné a pravděpodobnost vzniku nějakého překvapení je velmi vysoká. S ohledem na minulost, kdy se některé dřívější předpovědi nenaplnily, je zřetelné že technologický a společenský vývoj je nejistý a velmi těžko předpověditelný.

Průběžné předpovědi zdůrazňují význam technologické a sociální nejistoty, která projekty chytrých měst doprovází. Kvůli vysoké míře nejistoty se většina předpovědí týká pouze příštích pěti až deseti let. Tato nejasnost ohledně budoucnosti komplikuje práci těm, kteří rozhodují v inteligentních městech a musí rozhodovat i o investicích na dobu delší než čtyřicet let.⁶³

3.5.3. Complexity (Složitost)

Situace digitálního rozvoje mají mnoho vzájemně se ovlivňujících prvků a proměnných. Informace jsou částečně dostupné a lze nějaké události předpovídat. Zpracovat celou složitost informací je však prakticky nemožné.

⁶³ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 48-49.

Tato složitost je viditelná i v případě zdánlivě jednoduchých konceptů, jako je chytré osvětlení. Iniciativy Evropské unie v oblasti Smart City se pokoušely tento zdánlivě jednoduchý případ vyřešit. Narážely však na značné překážky kvůli jeho přirozené složitosti.

V Evropě je šedesát až devadesát milionů veřejných pouličních osvětlení, což představuje 20 – 50% energetického rozpočtu. Více než polovina z nich funguje déle jak dvacet pět let a vyžadují obnovu. Působí to jako ideální možnost k přechodu na ekologické a inteligentní osvětlení. Takový přechod však s sebou nese obrovskou složitost. Každé osvětlení se skládá z několika komponentů, které nesouvisejí s osvětlením samotným (Wi-Fi, LED diody, reproduktory, fotovoltaika, atd..). To znamená že existuje spousta možností konfigurace. Další výzvou je financování. Je potřeba zvážit, zda veřejné osvětlení bude spravovat veřejný nebo soukromý sektor. Tento zdánlivě jednoduchý případ ilustruje složitost rozhodování v inteligentních městech.⁶⁴

Situace je podobná i pro jiné oblasti chytrého města, jako je propojení energetických systémů. Rozšiřování obnovitelných zdrojů energie a systémů napájení je založeno na predikci, že se postupem času bude využívat více elektromobilů. Konkrétní vývojové směry týkající se elektrických vozidel však závisí na tom, jak jsou vyrobeny a jak rychle dojde k jejich přijetí. Srovnatelnou úroveň složitosti obsahuje i vývoj konceptů inteligentních domů.

3.5.4. Ambiguity (Nejednoznačnost)

Propojení mechanismů pro chytrá města jsou zcela nejasná. Neexistují žádné empirické hodnoty, které by mohly sloužit jako referenční body a města jsou tak konfrontovány s řadou neznámých.

Myšlenky, které se mohou zdát přímočaré lze interpretovat různými způsoby. Například preference obyvatel měst se velmi liší. Někteří obyvatelé žijí ve městech, aby mohli přijít do kontaktu s více jedinci. Jiní, aby zůstali v anonymitě mezi větším počtem obyvatel.

⁶⁴ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str.50-51.

Dalším příkladem je studie, která zjistila, že jednotlivci žijící v hustě obydlených městech mají výrazně nižší index tělesné hmotnosti.⁶⁵ Jedním vysvětlením tohoto výsledku může být, že obyvatelé v hustě obydlených oblastech více chodí, jelikož vzdálenosti mezi destinacemi jsou kratší. Další možností však je, že pouze konzumují zdravější potraviny.

⁶⁵ SARKAR, CH., WEBSTER, CH., GALLACHER, J. The Lancet Planetary Health, Association between adiposity outcomes and residential density: a full data, cross-sectional analysis of 419 562 UK Biobank adult participants. 2017. [online].[cit-2022-03-19]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/320258200_Association_between_adiposity_outcomes_and_residential_density_a_full-data_cross-sectional_analysis_of_419_562_UK_Biobank_adult_participants

4. Finanční podpora

V této fázi se jedná o získání schopnosti jednat. V případě, že byly formulovány cíle a strategie jejich dosažení, je potřeba získat finanční zdroje, aby samotná transformace mohla začít. Je zapotřebí získat různé investory, kteří jsou ochotni se na projektu podílet.

Projekty Smart City obvykle zahrnují spolupráci velkého počtu partnerů. Seznam partnerů, zúčastněných na jednom projektu, obsahuje velmi často i třicet subjektů. Vyhledávání partnerů obvykle probíhá přes kontakty či místní síť. Tento přístup vede k vysoké pravděpodobnosti nalezení partnerů, se kterými je možné dobře spolupracovat. Nevyužívá však všech možných způsobů k hledání správných partnerů. Při konkretizaci plánovaných projektů je možné zaujmout strategičtější přístup k hledání správného partnera a to pomocí využití různých platforem a databází určených právě pro tento účel.⁶⁶

4.1. Bankovní nástroje pro Smart City

Bankovní nástroje pro chytrá města vytvářejí více možností pro získání a dosažení na potřebné peněžní prostředky, které následnou povedou k transformaci města. Města mají možnost volit z několika typů bankovních nástrojů. Existují již dlouho odzkoušená klasická řešení v podobě úvěru či leasingu. V posledních letech se však přichází i na nové způsoby, jak získat tolik potřebné finance a to třeba za pomoci crowdfundingu.

4.1.1. Spolufinancování inovačních projektů bankou

U inovačních projektů je téměř pravidlem, že dochází k financování kombinováním vlastních zdrojů zřizovatele, investicemi průmyslových partnerů projektu, kteří tak fakticky investují do svého vlastního podnikání a vývoje a dotací z národních či nadnárodních zdrojů. Do tohoto financování je možné zapojit i bankovní zdroje.

Z pohledu bank spočívá nejlepší možná postup realizace financování v ověření provozu zařízení na menším pilotním projektu u kterého nedojde k velkému finančnímu zatížení klienta. Podle výsledku pak dojde k přípravě a následné realizaci finálního projektu,

⁶⁶ GASSMANN, O., BÖHM, J., PALMIÉ, M., Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities. Emerald Publishing Limited. Bingley. 2019. ISBN 978-1-78769-614-3. str. 238-239.

kterého se finanční instituce zúčastní již zpočátku a může tak vytvořit financování na míru vzhledem k potřebám a možnostem konkrétní investice.⁶⁷

4.1.2. Úvěry, směnky, dluhopisy

Jedná se o standartní finanční nástroje, které jsou standartně využívány v běžném životě. Úvěrem obecně je právo použít cizí peněžní prostředky pro vlastní potřebu s povinností je v určité lhůtě vrátit a zaplatit ta toto právo odměnu v podobě předem stanoveného úroku. Čerpání úvěru je vhodné především tam, kde je žádoucí, aby předmět na který bude financování použito, byl již zpočátku v majetku zřizovatele. Předem stanovená výše splátek úvěru umožňuje uživateli lépe řídit své finanční toky. Jako častý problém zde vystupuje časově omezená splatnost.

Směnky a dluhopisy vyžadují oproti úvěru více zkušeností a administrativy. Městské správě mohou za určitých okolností nabídnout více možností než úvěry. Větší volnosti nabízí ve sjednávání podmínek či v nepotřebě dělání výběrového řízení na dodání úvěru. Princip spočívá v tom, že správa města vydá směnky nebo dluhopisy, které jsou následně prodány na finančním trhu. Tím dojde k zisku potřebných peněžních prostředků pro zamýšlenou investici. Majitelům směnek, kteří je zakoupili na již zmíněném finančním trhu, se následně hradí hodnota jejich směnek navýšena o stanovený úrok.

4.1.3. Leasing

Princip leasingu spočívá v pronájmu majetku leasingové společnosti. Existují tři základní formy leasingu. Těmi jsou operativní leasing, finanční leasing a zpětný leasing.

Pronajímaný majetek zůstává ve vlastnictví pronajímatele a vlastnická práva uživatele jsou omezena leasingovou smlouvou. Z toho vyplývá, že uživatel nemůže s majetkem zcela volně disponovat jako to je tomu u úvěru. Výhodou je, že leasingové splátky jsou z finančního hlediska chápány jako náklady na službu a je možné je v celé výši zahrnout do nákladů. Ovšem leasingové splátky jsou zpravidla vyšší než splátky úvěru a to z důvodu, že je nimi potřeba pokrýt i zisk leasingové společnosti.⁶⁸

⁶⁷ SLAVÍK, Jakub. Smart city v praxi: jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání. Profí Press. Praha. 2017. ISBN 978-80-86726-80-9. str. 52.

⁶⁸ SLAVÍK, Jakub. Smart city v praxi: jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání. Profí Press. Praha. 2017. ISBN 978-80-86726-80-9. str. 52.

4.1.4. Odkup pohledávek

Obecně spočívá tento způsob financování v odkupu pohledávky postupníkem, kterým může být např. finanční instituce, za město od dodavatele. Dodavatel je vyplacen ve výši kupní ceny pohledávky ze strany postupníka, který se tím okamžikem stává věřitelem. Pravidlem je, že dochází k uznání dluhu a vytvoření splátkového kalendáře. Výhodou tohoto typu je možnost flexibilního smluvního nastavení rozložení splátek do delšího časového horizontu.⁶⁹

4.1.5. Crowdfunding

Nejsnáze lze crowdfunding definovat tak, že se jedná o formu kolektivního financování určitého projektu. Koncept zásadě spočívá ve vytvoření projektu a získání jeho financování od členů dotčených skupin. Jedná se o specifické zapojení soukromých zdrojů, kdy zdroje na realizaci projektu jsou postupně získávány od veřejnosti formou sbírky. K těmto účelům může perfektně posloužit např. vytvoření webových stránek, které umožňují podobné sbírky kvalitně medializovat a technicky správně ošetřit. Tím dochází k ochraně dárce před zneužitím darovaných prostředků. Existují čtyři základní typy crowdfundingu.

Benefiční či charitativní crowdfunding využívají nejčastěji neziskové organizace. Je využíván p financování společensky prospěšných projektů. Důvodem, proč lidé přispívají je přesvědčení v přínos projektu. Za příspěvek dárce neobdrží žádnou náhradu.⁷⁰

Odměnový crowdfunding je postaven na principu získávání odměn pro dárce. Za jejich peněžní prostředky obdrží odměnu ve formě slevy, služby, produktu či netradičního zážitku. Odměnou se většinou odvíjí od výše příspěvku. Momentálně se jedná o nejrozšířenější formu crowdfundingu.

Hojně využívány je i půjčkový crowdfunding, jehož cílem je spojit ty, kteří chtějí investovat a ty, kteří potřebují prostředky získat. Díky skutečnosti, že se na úvěr skládá více

⁶⁹ Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Metodika financování smart city projektů. [online].[cit.2022-03-16]. Dostupné z: <https://mmr.cz/getmedia/44a88eea-c83e-4d17-b16a-f503ae173ee9/Methodika-financovani-Smart-City-projektu.pdf.aspx?ext=.pdf>

⁷⁰ Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Metodika financování smart city projektů. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://mmr.cz/getmedia/44a88eea-c83e-4d17-b16a-f503ae173ee9/Methodika-financovani-Smart-City-projektu.pdf.aspx?ext=.pdf>

věřitelů dochází ke snížení rizika ztráty věřitelů. Lidé se svými prostředky skládají na půjčku a stávají se tak věřiteli projektu. Půjčky mají stanovený úrok a dobu trvání. Věřitel zároveň vidí, do čeho vkládá své peněžní prostředky a může si tak vybrat financování odvětví, které je mu blízké.⁷¹

Poslední základní formou je podílový crowdfunding. Vyznačuje se tím, že přispívatel za peněžní obnos získá podíl na vlastnictví společnosti nebo projektu, do jakých investoval. Získaný podíl mohou následně prodat či získávat pravidelné dividendy.⁷²

Jedná se o relativně nové způsoby získávání peněžních prostředků. Většinou se jedná o projekty, které jsou nějakým způsobem spojená s tvorbou nových a nevyzkoušených řešení.

4.2. Dotační zdroje

Dotační zdroje hrají v transformaci chytrých měst zásadní roli. Téměř žádné město nemá samo o sobě takové prostředky, aby mohli provádět potřebné investice vedoucí k transformaci na Smart City. Z toho důvodu je pro ně zcela nezbytné získávat finanční podporu od ostatních institucí. Z pohledu měst v České republice se nabízí několik možností, odkud případné dotace získat.

4.2.1. Horizont Evropa

Česká republika jakožto člen Evropské unie velkou měrou spoléhá na získávání peněžních prostředků z fondů tohoto společenství. Získané dotace mohou tvořit velkou část prostředků, která je potřeba k pokrytí všech možných nákladů pro zamýšlené inovace.

Horizon Evropa je v současnosti již devátým rámcovým programem, který navazuje na program Horizon 2020. Tento program je v platnosti od roku 2021 a bude platit až do roku 2027.

⁷¹ Půjčka.co, Investujte v rámci crowdfundingu a získejte odměnu, peníze nebo podíl ve firmě., 2017-11-7. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.pujcka.co/investujte-v-ramci-crowdfundingu-a-ziskejte-odmenu-penize-nebo-podil-ve-firme>

⁷² Busyman, Podílový crowdfunding. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.busyman.cz/invest/slovník-pojmu/p/podilovy-crowdfunding>

Jedná se o klíčový program Evropské unie sloužící k financování výzkumu a inovací. Jako hlavní cíle jsou stanoveny boj proti změně klimatu, dosahování cílů v oblasti udržitelného rozvoje a růst Evropské unie.

Horizont Evropa si klade tři základní cíle:

- posílení Evropského výzkumného prostoru a evropských výzkumných a technologických základů,
- oživení evropských inovačních kapacit, konkurenceschopnosti a pracovního trhu,
- zaměření na priority občanů EU a podporu evropských hodnot.⁷³

Celková hodnota dotací v tomto období by měla dosáhnout až 95,51 miliardy eur. Zapojit se do tohoto projektu mohou právní subjekty z Evropské unie a přidružených zemí.⁷⁴

„Investovat do výzkumu a inovací znamená investovat do budoucnosti Evropy. Finanční prostředky Evropské unie umožnily týmům z mnoha zemí a vědeckých disciplín spolupracovat a činit objevy, o kterých se nám ani nezdálo, čímž se Evropa stala v celosvětovém měřítku špičkou ve výzkumu a inovacích. Program Horizont Evropa má na tento úspěch navázat a nadále zlepšovat život občanů i celé společnosti.“ nechal se slyšet Jyrki Katainen, místopředseda Komise odpovědný za pracovní místa, růst, investice a konkurenceschopnost.⁷⁵

4.2.2. Ostatní operační programy

Existuje několik operačních programů, dle kterých jsou vypisovány a rozdělovány dotace. Každý operační program se zaměřuje na jinou oblast, do které vstupuje. Všechny následující programy mají stejnou dobu funkčnosti jako program Horizon Evropa, tedy mezi lety 2021 – 2027.

⁷³ DotaceEu, Horizont Evropa. [online]. [cit.2022-03-20]. Dostupné z: [https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/unijni-programy-\(1\)/inovace,-site-a-jednotny-trh/horizont-evropa](https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/unijni-programy-(1)/inovace,-site-a-jednotny-trh/horizont-evropa)

⁷⁴ Evropská komise, Horizont Evropa. [online]. [cit.2022-03-20]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_cs

⁷⁵ Evropské centrum Univerzity Karlovy, Horizont Evropa., 2018-08. [online]. [cit.2022-03-20]. Dostupné z: https://tarantula.ruk.cuni.cz/AKTUALITY-6395-version1-horizont_evropa_ec.pdf

IROP

Jedná se o zkratku pro Integrovaný regionální operační program. Přes tento program se v České republice přerozdělují peníze z Evropského fondu pro regionální rozvoj. V tomto období bude z fondů Evropské unie obdrženo 124,8 miliardy Kč.⁷⁶

OP TAK

Jedná se o Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost. Který nahrazuje Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost..

Schválená výše alokace činí 81,5 miliardy Kč. Žádat o dotace budou moci především malé a střední podniky. Do tohoto programu se však nemůžou zapojit subjekty se sídlem v hlavním městě Praze.⁷⁷

OP D

Operační program Doprava je pro Českou republiku prioritou pro rozvoj příměstské a městské dopravní infrastruktury a udržitelnosti dopravy. Hlavním cílem je přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti prostřednictvím zlepšení dopravní situace. Doprava patří v České republice mezi nejvýznamnější problémové oblasti.

Celková výše vyčleněných prostředků je 126,8 miliard Kč. Mezi čtyři hlavní priority patří:

- evropská, celostátní a regionální mobilita v silniční a železniční dopravě,
- celostátní a regionální mobilita v silniční dopravě,
- udržitelná městská mobilita a alternativní paliva,
- technická pomoc.⁷⁸

OP ŽP

Operační program Životní prostředí je úspěšný dotační program, který umožňuje čerpat finanční prostředky na ochranu a zlepšování životního prostředí z fondů Evropské

⁷⁶ Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, IROP 2021-2027. [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://irop.mmr.cz/cs/irop-2021-2027>

⁷⁷ Agentura pro podnikání a inovace, Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) 2021 – 2027. [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/cs/op-tak/>

⁷⁸ Dotace EU, OP Doprava (2021-2027). [online]. [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/kohezni-politika-po-roce-2020/programy/list/op-doprava>

unie. Celková alokace činí 62,4 miliardy Kč.⁷⁹ Mezi hlavní oblasti na které bude možné dotace uplatnit patří energetické úspory a obnovitelné zdroje energie, adaptace na změnu klimatu, vodohospodářskou infrastrukturu či biodiverzitu.

⁷⁹ DotaceEU, OP Životní prostředí. [online],[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/kohezni-politika-po-roce-2020/programy/list/op-zivotni-prostredi>

5. Anketa

Anketa byla provedena na osmdesáti náhodných občanech hlavního města Prahy. Bylo použito dvanáct jednoduchých a stručných otázek. Anketa probíhala náhodným oslovením, a v případě ochoty dotazník vyplnit, došlo k předání webového odkazu, kde bylo možné, dotazník z pohodlí domova vyplnit.

Všichni respondenti byli seznámeni s cílem a důvodem předložení dotazníku. Dotazník byl vytvořen pro anonymní vyplnění. Průměrná doba vyplnění celého dotazníku byla pět minut čistého času. Anketu jsem zastavil na osmdesáti respondentech, jelikož se dosáhlo vyrovnaného počtu odpovědí jak od žen, tak i mužů. Často jsem se setkával s odmítnutím, případně s příslibem vyplnění, ke kterému později nedošlo. Tím se doba výzkumu neustále protahovala.

Výsledné vyhodnocování mi však velmi přiblížilo, jak je koncept Smart City vnímám občany našeho hlavního města. Celkové výsledky některých odpovědí byly velmi překvapující.

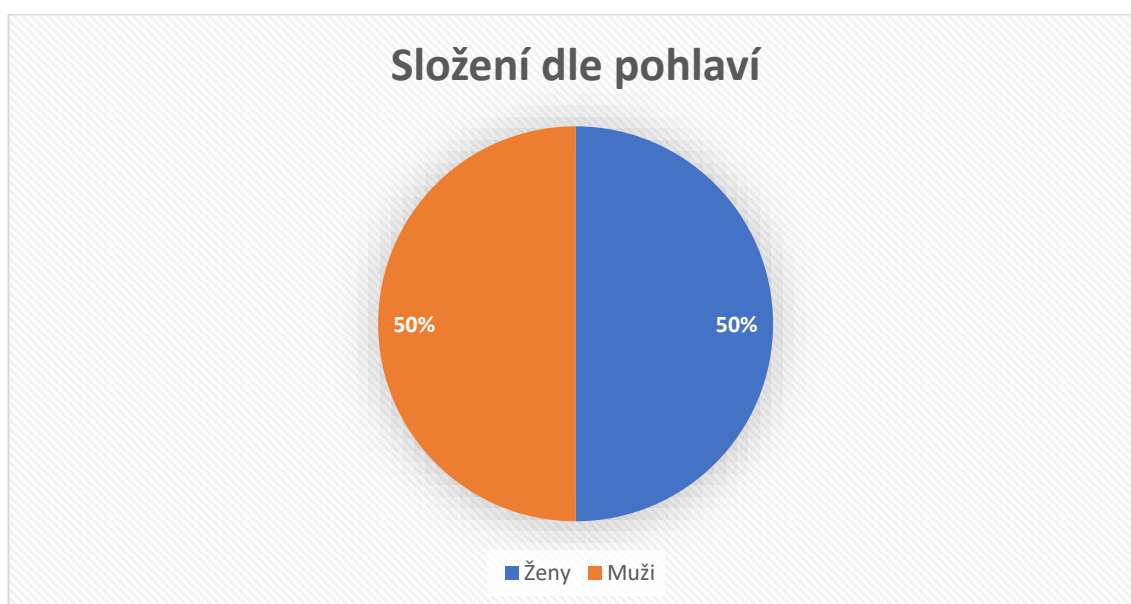
5.1. Složení respondentů

Do ankety se zapojilo celkem osmdesát občanů města Prahy. Složení respondentů dle jednotlivých identifikačních faktorů – pohlaví, věk a vzdělání, je znázorněno v následujících tabulkách a grafech.

Tabulka č. 2 – Složení respondentů z hlediska pohlaví

Pohlaví	Počet	%
Ženy	40	50
Muži	40	50
Celkem	80	100

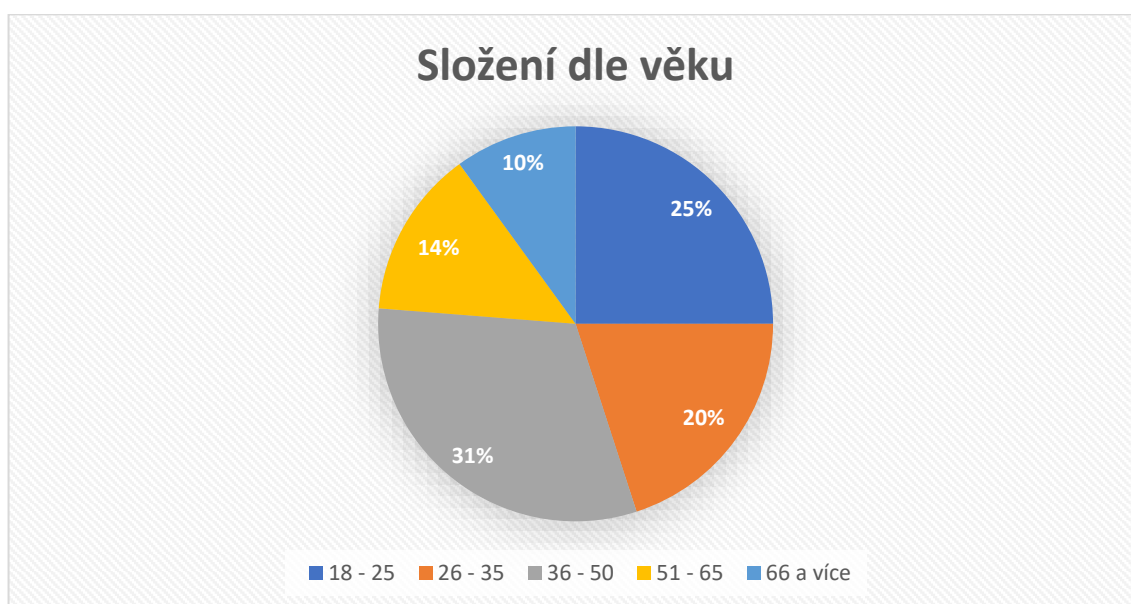
Graf č. 1 – Složení respondentů z hlediska pohlaví



Tabulka č. 3 – Složení respondentů z hlediska věku

Věk	Celkem		Ženy		Muži	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%
18 – 25	20	25,00	9	22,50	11	27,50
26 – 35	16	20,00	3	7,50	13	32,50
36 – 50	25	31,25	19	47,50	6	15,00
51 – 65	11	13,75	6	15,00	5	12,50
66 a více	8	10,00	3	7,50	5	12,50
Celkem	80	100	40	100	40	100

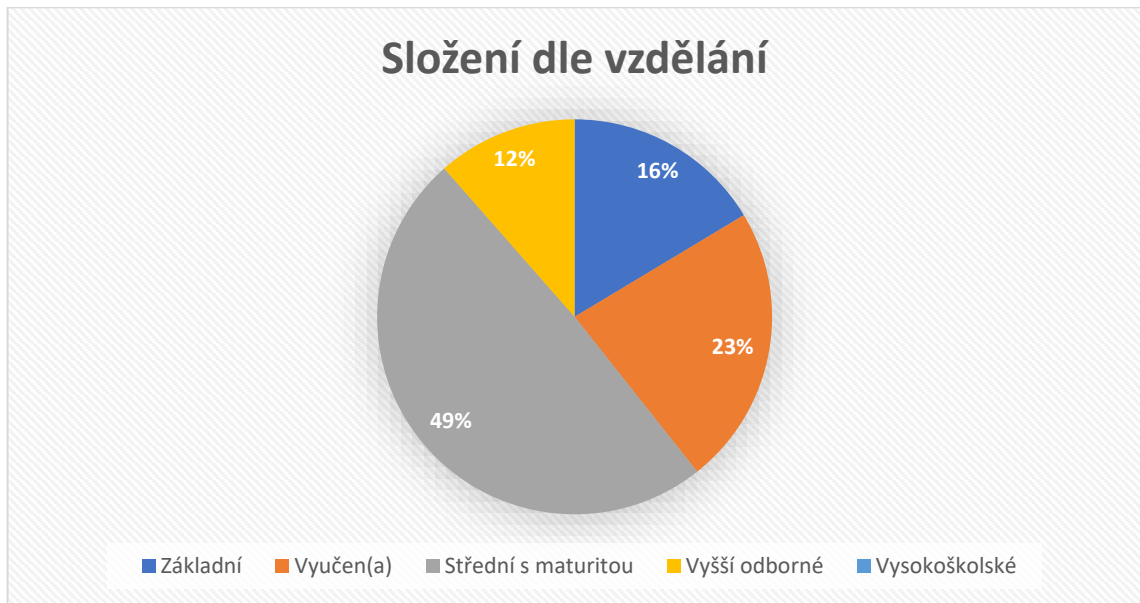
Graf č. 2 – Složení respondentů z hlediska věku



Tabulka č. 4 – Složení respondentů z hlediska vzdělání

Vzdělání	Celkem		Ženy		Muži	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Základní	10	12,50	3	7,50	7	17,50
Vyučen(a)	14	17,50	1	2,50	13	32,50
Střední s maturitou	30	37,50	22	55,00	8	20,00
Vyšší odborné	7	8,75	3	7,50	4	10,00
Vysokoškolské	19	23,75	11	27,50	8	20,00
Celkem	80	100	40	100	40	100

Graf č. 3 – Složení z hlediska vzdělání

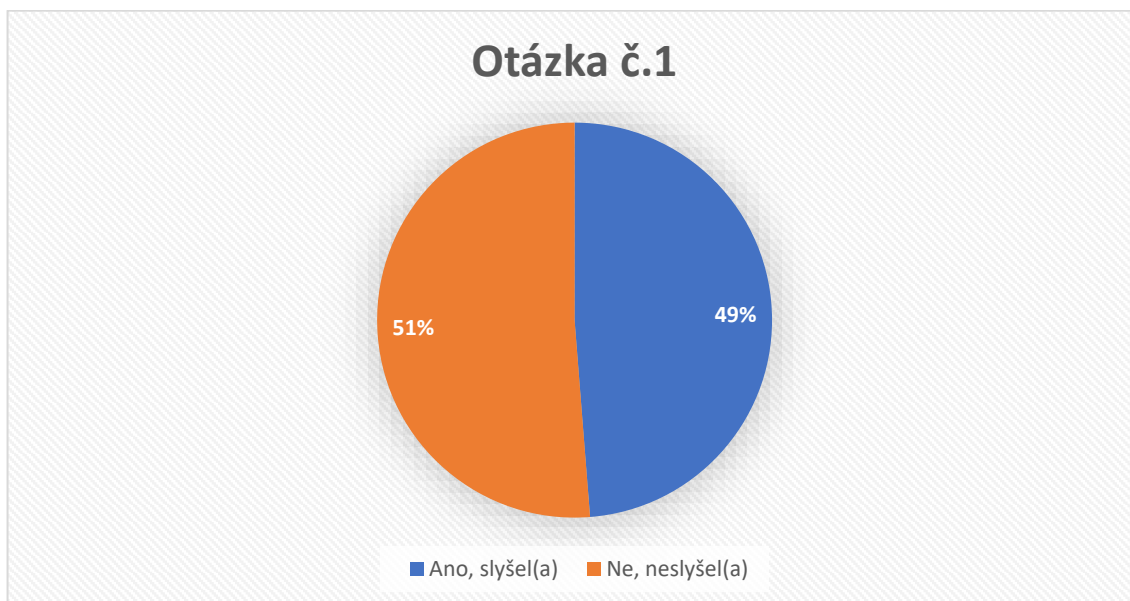


5.2. Vyhodnocení ankety

Otázka č. 1: Slyšel(a) jste někdy pojem Smart City? (Graf č. 4)

U první otázky, týkající se samotného pojmu Smart City, odpověď označili všichni respondenti. Výsledky byly následující, 41 (51 %) respondentů se s tímto pojmem nikdy nesešlo a 39 (49 %) respondentů bylo s pojmem již seznámeno.

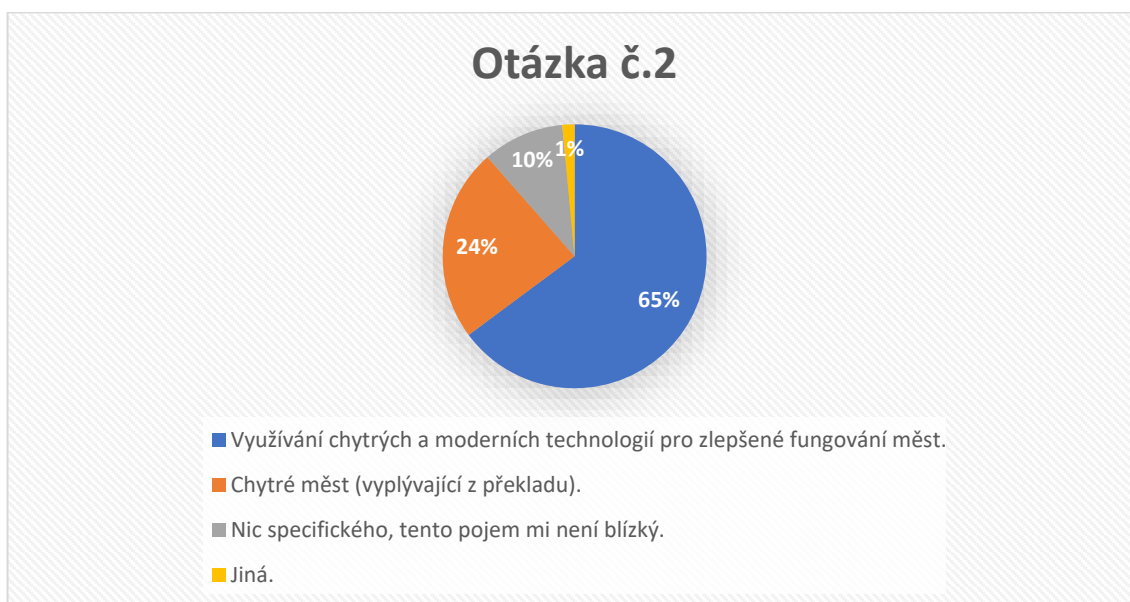
Graf č. 4 – Znalost pojmu Smart City



Otázka č. 2: Co si pod tímto pojmem představujete? (Graf č. 5)

Na druhou otázku též odpověděli všichni respondenti. Vzhledem k výsledku otázky č.1 byla překvapivá většinová volba odpovědi v podobě „Využívání chytrých a moderních technologií pro zlepšené fungování měst.“, jež zvolilo 52 (65 %) respondentů. Dalším překvapením byla odpověď jednoho respondenta, který si Smart City představuje jako: „Efektivnější vydávání dokumentů a jejich zveřejňování na úřední desce.“ Dalších 19 (24 %) občanů města Prahy si pojem spojí s pouhým překladem, a zbývajícím 8 (10 %) respondentům není tento pojem blízký.

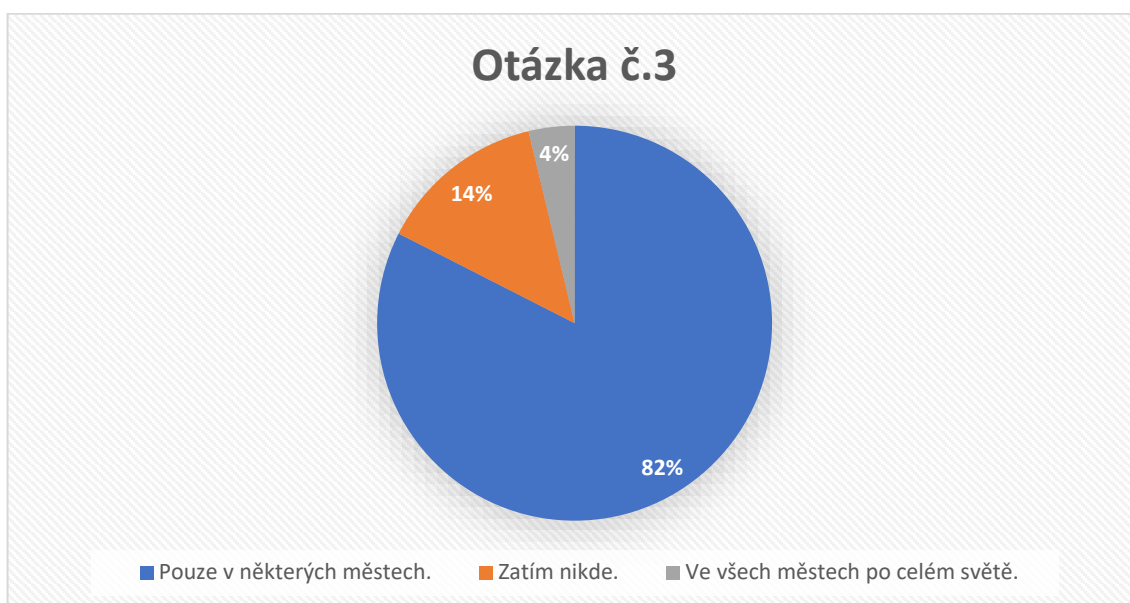
Graf č. 5 – Smysl pojmu Smart City



Otázka č. 3: **Kde je tento koncept využíván?** (Graf č. 6)

Opět se podařilo získat veškeré odpovědi. 66 (82 %) respondentů uvedlo, že koncept je využíván jen v některých městech. Dalších 11 (14 %) respondentů se domnívá, že k jeho využití zatím nedochází nikde a zbývající 3 (4 %) respondenti si myslí, že je naopak využíván ve všech městech po celém světě.

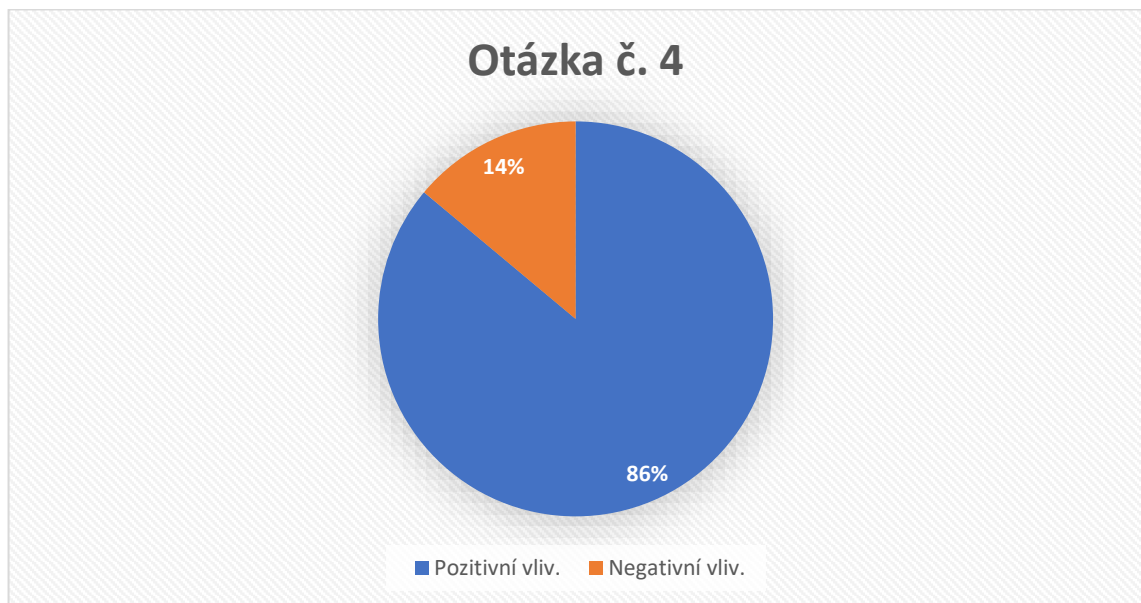
Graf č. 6 – Využívání konceptu Smart City



Otázka č. 4: **Domníváte se, že má tento koncept pozitivní či negativní vliv na fungování města a obyvatelstva v něm?** (Graf č. 7)

Na tuto otázku odpovědělo 79 (98,80 %) respondentů, kdy 68 (86 %) z nich vnímá dopady konceptu pozitivním způsobem a 11 (14 %) negativním.

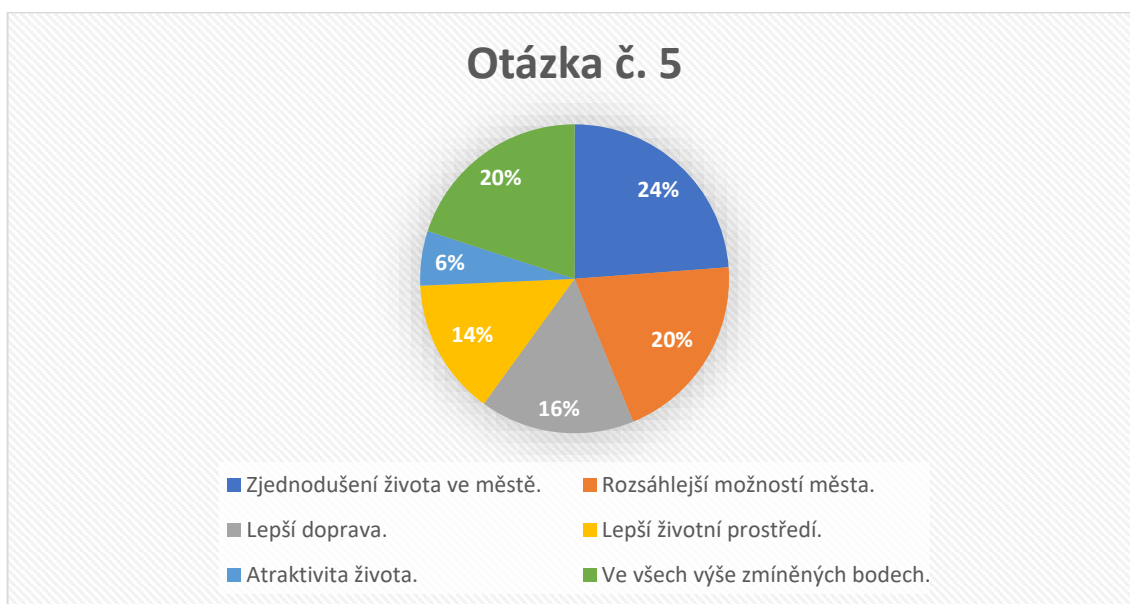
Graf č. 7 – Dopady konceptu Smart City na města a obyvatelstvo



Otázka č. 5: **Pokud jste v předcházející otázce odpověděl(a) "Pozitivní vliv", v čem podle Vás spočívá?** (Graf č. 8)

Zde se jednalo o otázku u které bylo možné označit více odpovědí. Respondenti mohli zvolit svou vlastní odpověď, vyznačit jednu či více z nabízených možností, poslední variantou bylo označení odpovědi „Ve všech výše zmíněných bodech.“

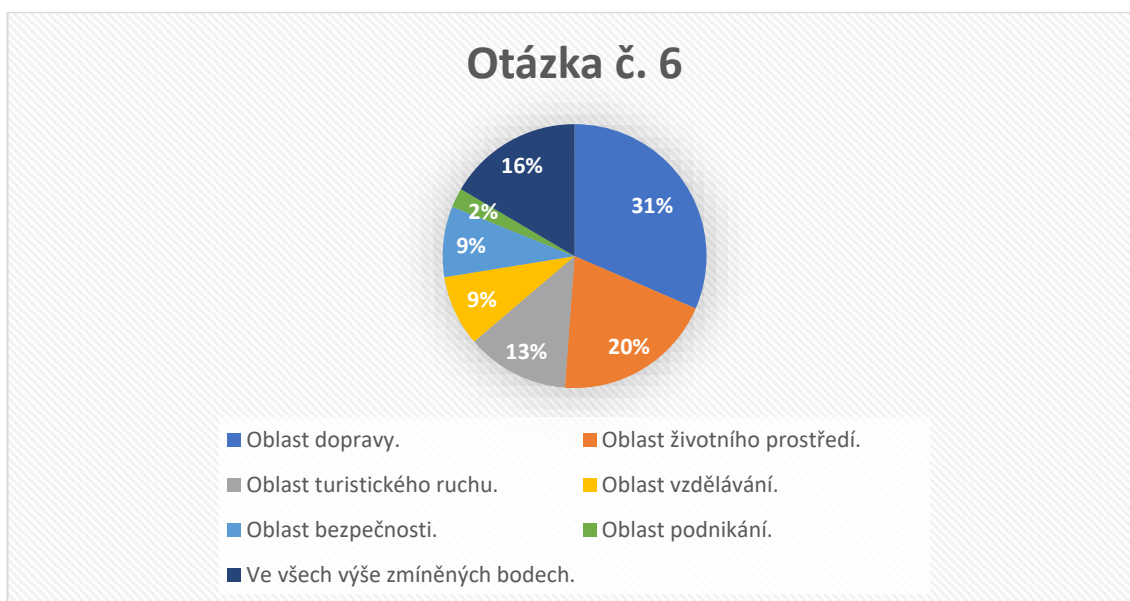
Graf č. 8 – Pozitivní dopad konceptu na město a obyvatelstvo



Otázka č. 6: V jakých oblastech byste nejvíce uvítal(a) aplikaci chytrých řešení? (Graf č. 9)

Zde se opětovně jednalo o otázku s možností výběru více odpovědí. Kdy občané města Prahy by nejvíce uvítali aplikaci chytrých řešení v dopravě, kdy 40 (31 %) respondentů takovou možnost označili samostatně a dalších 21 (16 %) respondentů s označením „Ve všech výše zmíněných bodech.“ Nejmenšího počtu označení se dostalo oblasti podnikání, kterou samostatně označily jen 3 (2 %) respondenti.

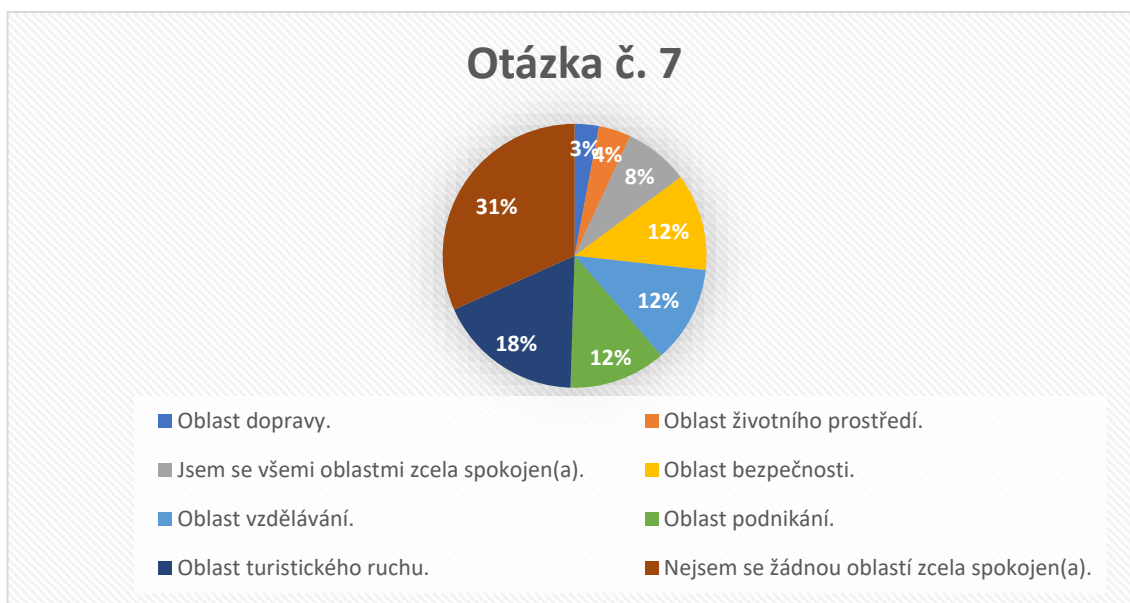
Graf č. 9 – Žádané oblasti aplikace chytrých řešení



Otázka č. 7: **V jaké oblasti podle Vás není potřeba další zkvalitňování a jste tedy s touto oblastí naprosto spokojen(a)?** (Graf č. 10)

Opět otázka s možností vícero možnostmi odpovědí. Výsledky této otázky potvrdily výsledky předchozí otázky, kdy možnost dopravy, zde zvolily pouze 3 (3 %) respondenti, což vypovídá o velké nespokojenosti obyvatelstva města Prahy s aktuální dopravní situací ve městě. Nejvíce označovaná byla možnost „Nejsem se žádnou oblastí zcela spokojen(a).“

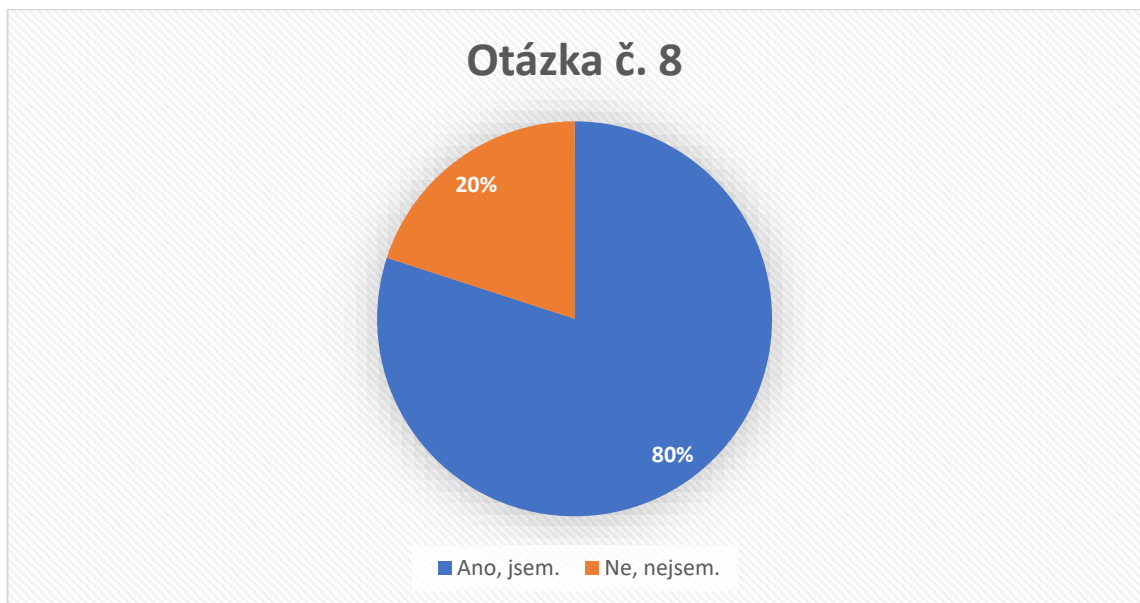
Graf č. 10 – Naprostá spokojenost s oblastmi implementace konceptu Smart City



Otázka č. 8: **Jste pro vytváření Smart City a jeho konceptů?** (Graf č. 11)

Další otázka se zaměřovala na zjištění, kolik obyvatel města Prahy má kladný vztah k vytváření konceptů Smart City. Celkově 64 (80 %) respondentů se vyjádřilo kladně, zbývajících 16 (20 %) respondentů je proti vytváření Smart City.

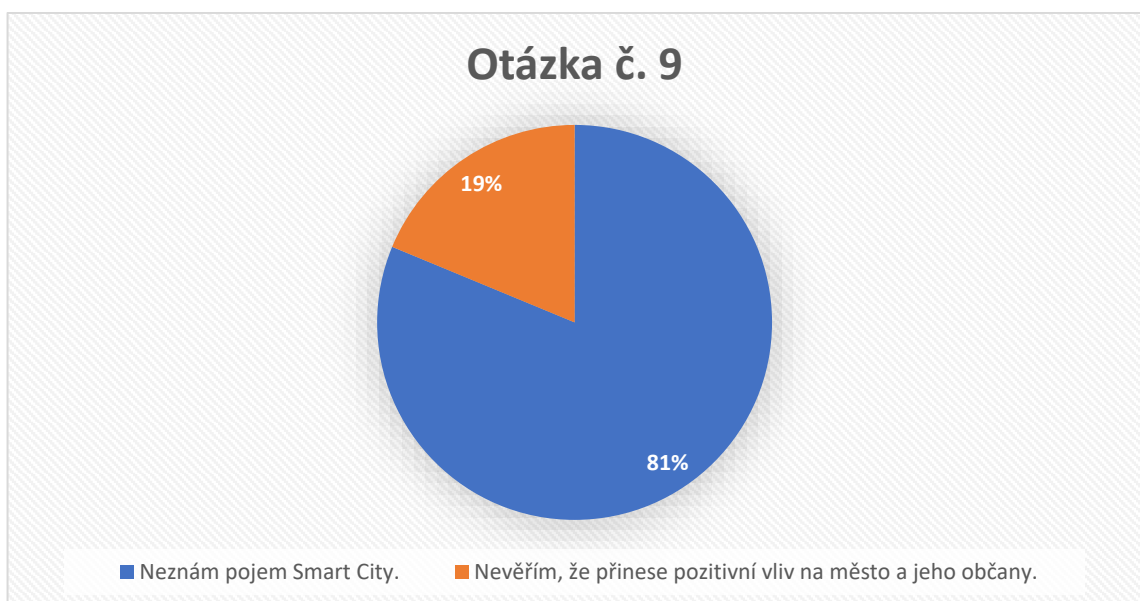
Graf č. 11 – Vytváření konceptů Smart City



Otázka č. 9: Pokud jste v předcházející otázce odpověděl(a) “Ne, nejsem“, z jakého důvodu? (Graf č. 12)

Tato otázka byla směřována na ty, kteří jsou proti vytváření konceptu Smart City, a to za účelem zjištění, co je k tomuto přesvědčení vede. 13 (81 %) respondentů odpovědělo, že z důvodu neznalosti konceptu a zbývajících 3 (19 %) respondenti se domnívají, že nevěří v pozitivní vliv na město a občany.

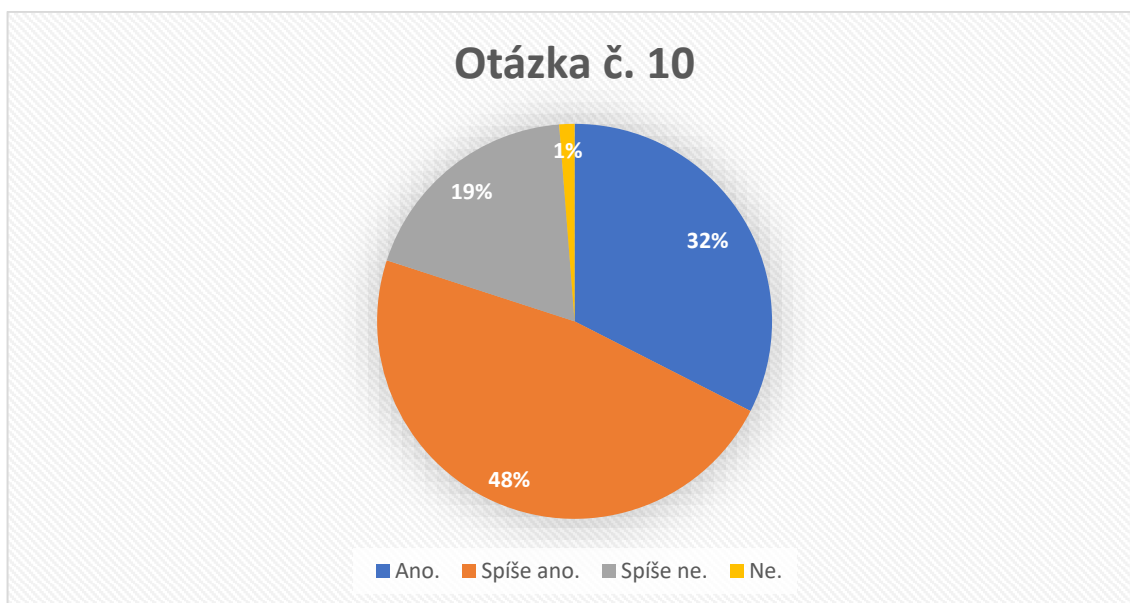
Graf č. 12 – Důvody odmítání konceptu Smart City



Otázka č. 10: Pokud byste měl(a) rozhodující hlas, hlasoval(a) byste pro aplikaci konceptu Smart City ve Vašem městě? (Graf č. 13)

Odpověď označili všichni respondenti, většina se přiklání k souhlasné možnosti, kdy 38 (48 %) respondentů by se spíše přiklonilo k aplikaci a 26 (32 %) respondentů by vybralo možnost „Ano“. Pouze 1 (1 %) občan označil možnost „Ne“, zbývajících 15 (19 %) pak vybralo spíše negativní postoj.

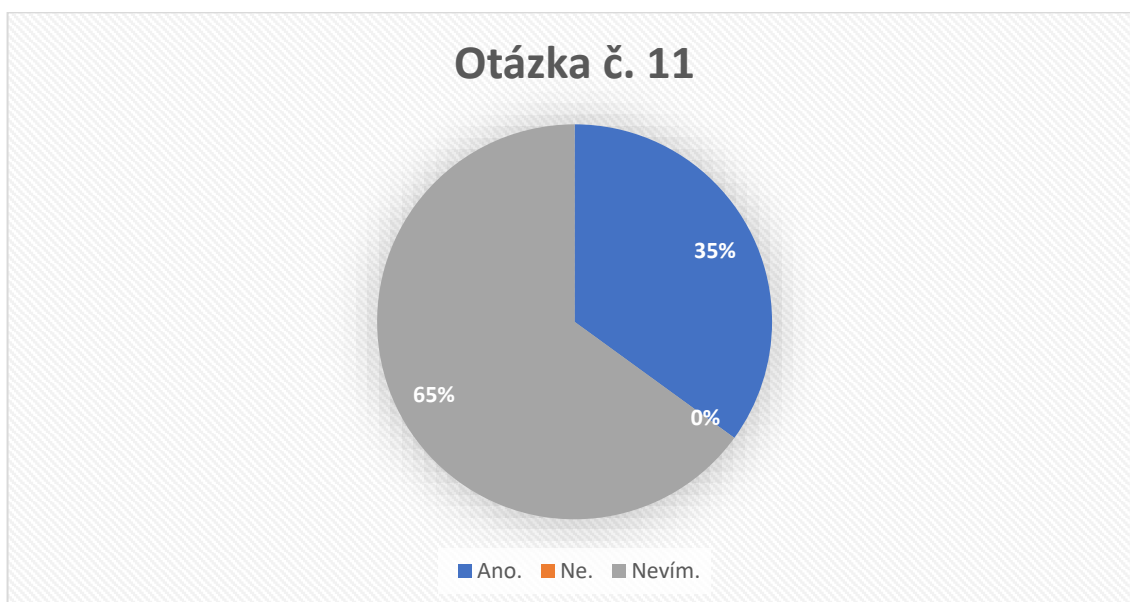
Graf č. 13 – Rozhodování o konceptu Smart City



Otázka č. 11: Je Praha zapojena do nějakých projektů, které souvisejí s implementací Smart City? (Graf č. 14)

U této otázky došlo k největšímu překvapení, jelikož 52 (65 %) obyvatel města Prahy neví, zda je Praha zapojena do projektů souvisejících s konceptem Smart City. Zbýlých 28 (35 %) respondentů vědělo, že Praha je zapojena v souvislosti se Smart City.

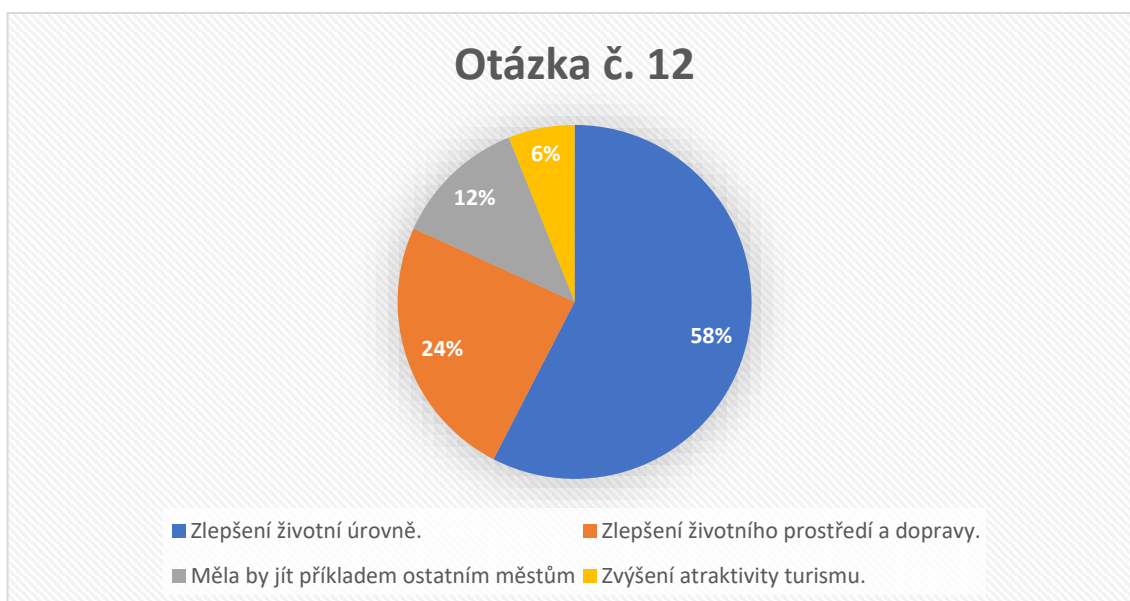
Graf č. 14 – Zapojení města Prahy do konceptu Smart City



Otázka č. 12: **Z jakého důvodu by měla být Praha zapojena do konceptu Smart City?**
(Graf č. 15)

Otevřená otázka, která měla vést ke zjištění důvodů, proč by právě hlavní město Praha měla být zapojena do implementace konceptu Smart City. Odpověď odeslalo celkem 33 (41,25 %) respondentů. Nejvíce se objevovalo „zlepšení životní situace.“ což napsalo 19 (58 %) respondentů. Dokonce i 2 (6 %) respondenti vybrali jako důvod turismus.

Graf č. 15 – Důvod pro zapojení Prahy do konceptu Smart City



5.2.1. Pohled na výsledky ankety

Výsledky některých dotazovaných okruhů, lze považovat za překvapivé. Očekávání byla, že ne každý, především občané starší generace, nebudou mít úplně přehled o tom, co Smart City je a jak vlastně funguje. Už jen skutečnost, že více než většina dotazovaných slyšela pojem Smart City vůbec poprvé, byla negativním překvapením. A to vzhledem k tomu, jak důležitou roli v našich životech může, a pravděpodobně v následujících letech i bude, tento koncept hrát.

S tím souvisí i vyhodnocení otázky č.11. Celkově 65 % dotázaných neví, zda v Praze mohou narazit na prvky chytrého města. V případě, že by tento koncept měl naplnit svůj potenciál a dosáhnout tak svého maxima, je dle mého názoru, potřeba výrazně zlepšit propagaci chytrých řešení. Jelikož pokud o tom nevědí obyvatelé města, nemůže docházet k jeho maximálnímu využití a tím pádem dochází i k určitým ztrátám, které by se měli eliminovat. Jednou ze základních oblastí implementace konceptu Smart City jsou inteligentní lidé, kteří však musí o konceptu vědět a přijmout ho. Teprve následně se do toho mohou zapojit a přispívat tak k jeho správnému fungování.

Celkově z ankety vyplývá, že lidé s vyšším dosaženým vzděláním mají o tématu Smart City větší povědomí.

Dalším zřejmým výsledkem ankety je urgentní potřeba vylepšení dopravní situace. Vedení města Prahy sice usilovně pracuje na jejím zlepšení, avšak výsledky jsou stále evidentně nedostatečné. Více než 76 % dotázaných se domnívá, že situace okolo dopravy je zapotřebí vylepšit. Doprava po hlavním městě je velice nevyzpytatelná a často dochází k různým komplikacím. Předem naplánovaná doba cesty se jen výjimečně shoduje s reálným potřebným časem k přepravě.

Nejdůležitější skutečností vyplývající z ankety, je počet respondentů, kteří se přiklánějí k transformaci na chytrá města. Tento koncept by měl především zvýšit kvalitu života obyvatel a je důležité, aby si to lidé uvědomovali. S takovým vědomím se pak následně mohou přiklonit k jeho podporování. V anketě se takto vyjádřilo 80 % respondentů. Pokud by takové číslo platilo celosvětově, koncept Smart City vzhledem k tomu mohl naplnit svůj skutečný potenciál.

6. Poznatky zjištěné autorem

Tato kapitola bude věnována především osobním poznatkům, které jsem načerpal v průběhu přípravy na bakalářskou práci. Koncepty Smart City jsou projekty, které mohou lidské civilizaci přinést jistě mnoho dobrého. Vyplatí se je tedy podporovat a neustále posouvat jejich hranice, aby došlo k naplnění úplného potenciálu.

Osobně bych jako primární cíl stanovil větší propagaci konceptu chytrých měst. Spousta stále občanů nemá žádné ponětí o tom, že je něco podobného ve světě budováno, natož aby si dokázali představit, jaké možnosti s sebou tento koncept přináší. Jedná se o velice rozsáhlé téma a na světě neexistuje žádné masmédiu, které by dokázalo oslovit všechny obyvatele, což větší medializaci komplikuje. V dnešní době, kdy skoro každý má přístup k internetu, je však mnoho možností, jak postupnými kroky rozšířit povědomí o chytrých městech. Mladší generace je možné oslovit skrze sociální sítě. Je tomu něco přes rok, co se vláda České republiky pokusila šířit informace ohledně pandemie Covid-19 pomocí sociální sítě "TikTok". Podobnou cestou může dojít i k oslovení mladších generací ohledně inteligentních měst. V dnešním světě má již spousta měst zřízené své sociální sítě, které sleduje značné množství lidí, a pokud by se tedy část jejich obsahu věnovala tématu Smart City, zajisté by se povědomí časem zvyšovalo. U starších generací je kontakt možný skrze televizní vysílání či uveřejňování důvěryhodných článků na často navštěvovaných internetových stránkách, jako je například Seznam.cz.

Každé město má vlastní potřeby a možnosti, avšak v celorepublikovém měřítku spatřuji největší problém v dopravě. Nejen že doprava velkou mírou ovlivňuje kvalitu ovzduší, ale velmi často zneprůjemňuje občanům život, především svojí nestabilitou. Vzhledem k počtu využívaných dopravních prostředků dochází k neustálým kolizím. Odhadnout čas, který člověk na svou cestu bude potřebovat je téměř nemožné. Z těchto důvodů bych se prvořadě zaměřil na zlepšení dopravní situace. Největší komplikace nastávají ve větších městech. Pokud právě v nich dojde ke zlepšení a inovaci hromadné veřejné dopravy, nezanedbatelná část dalších dopravních prostředků přestane být tak hojně využívána, a tím dojde k uvolnění dopravních uzlů. Další možností, jak bránit komplikacím na cestách jsou autonomní dopravní prostředky. Pokud bude vše správně vyřešeno, měla by být autonomní vozidla schopna překonat lidský faktor, který je zodpovědný za většinu dopravních kolizí. Jak již bylo zmíněno výše, dalším problémem

dopravy je znečišťování ovzduší. Zde je směr civilizace již stanoven nahrazením fosilních paliv. V případě, kdy se dokáže větší část dopravních prostředků na fosilní paliva nahradit prostředky využívající obnovitelné zdroje, nastane velké zklidnění a životní prostředí bude jistě příjemnější.

Vzhledem k rostoucímu trendu urbanizace dochází stále k zastavování nových oblastí bytovými jednotkami. Tím se ze světa vytrácí přirozené prostředí. To je však nutné nahrazovat. Zde se mi velice zamlouvají připravované projekty města Písku, které se dle mého názoru, vydává správným směrem. Zastavěné oblasti se budou osazovat substráty, na kterých následně porostou živé rostliny. Jedná se o koncept, kdy i zastavěné oblasti budou mít dostatek své zeleně, která povede k lepšímu a čistšímu ovzduší. Pokud se tyto projekty v Písku osvědčí, určitě je lze doporučit dalším městům.

Jako jeden vůbec z nejlepších projektů konceptu Smart City vnímám snahu a pokusy o odstranění odpadu na veřejných prostranstvích. Ano, každé město je plné odpadových kontejnerů, které byly zřízeny právě pro likvidaci odpadu. Bohužel i v lepších případech se kolem kontejnerů nachází odpad i mimo ně. Další nevýhodou tohoto již zaběhlého systému, je častý zápach v okolí. Přesto, že dochází k pravidelnému odvozu, zápach zůstává spjatý s nádobou, a ne pouze s jejím obsahem. Velice se mi zamlouvá projekt, který zvolili v Singapuru ve čtvrti Tengah (kapitola 2.2.1.). Přál bych si, aby byly koncepty na podobném stylu fungování, vytvářeny postupem času více a bylo možné vidět takový způsob likvidace odpadu zcela běžně.

Klíčovou složkou je uvědomění měst, že se jedná o investici, jež se v budoucnu vrátí. Pomocí konceptu dochází nejen k úspoře různých energetických zdrojů, ale i k zvýšení celkové atraktivity města. Lepší životní úroveň a atraktivitou mohou města přilákat nové občany, kteří u nich následně budou odvádět své daně, z čehož budou plynout další finanční zisky. Je tedy třeba chápat vložené výdaje jako investici, jejíž zhodnocení se bude týkat spíše následujících generací.

Dalším důležitým krokem pro úspěch konceptu Smart City je kooperace měst. Stále více měst se pokouší o transformaci. Vzhledem k tomu, že se však stále jedná o poměrně nový proces, je potřeba, aby města mezi sebou sdílela své zkušenosti a poznatky. Výsledkem

bude rychlejší a efektivnější proces transformace, a zcela bez pochyb povede tato spolupráce k ušetření peněžních prostředků, jelikož na základě cizích zkušeností může být zabráněno omylům. Dalším důsledkem sdílení informací by bylo zvýšení počtu zájemců o transformaci, kteří by mohli čerpat inspiraci a nemuseli by se tolik obávat neznámého procesu a případných ztrát.

Města však při transformaci musí být obezřetná a nezačínat s přechodem bez rozmyslu. Každé město je alespoň trochu odlišné od ostatních, a to musí být vzato v potaz. Je důležité rozmyslet si své primární cíle, zaměřit se na ně a postupovat podle předem stanoveného postupu. Pokud je možnost načerpat inspiraci od jiného podobného města, je to velice přínosné. Nelze však cizí postup převzít do posledního bodu a očekávat, že výsledek bude stejný.

Vzhledem ke skutečnosti, že Česká republika se skládá z převážně středních a menších měst, je zapotřebí, aby se k transformaci začali odhodlávat ve větší míře právě i tato města. V případě menších měst bude změna viditelná na první pohled. Ve velkém městě jednotlivé projekty zapadnou a lidé si jich proto nemusí všimnout ihned. V případě menších měst bude projekt okamžitě viditelný a osoby, které o konceptu nemají žádné povědomí to může zaujmout. Razantně se tím zvýší vliv celého konceptu a teprve pak může dojít k tolik potřebným změnám.

Změna celkového stylu života obyvatelstva je zapotřebí. Bez jakékoliv změny by pravděpodobně brzy došlo k razantnímu úbytku místa pro žití následujícím generacím. Domnívám se, že právě koncept Smart City se může výrazně podílet na záchraně planety. Je tedy nezbytné tyto koncepty rozvíjet, především pro další generace.

Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo objasnění celého fungování konceptu Smart City. Jedná se o velice rozsáhlé téma, které není možné detailně objasnit v požadovaném rozsahu. V práci jsou tedy vysvětleny především základní pojmy a principy fungování systému. Zpracovány byly nejdůležitější oblasti implementace. Tento stále relativně nový koncept je již velmi propracován, a to ve všech svých šesti klíčových a základních oblastech. V případě správné implementace je nezpochybnitelné, že splňuje svůj hlavní cíl – zvyšování kvality života obyvatel. Tím jak koncept začíná být správně chápán a více měst už s ním má své zkušenosti, které může následně předat, dochází k tomu, že začíná být uplatňován ve stále větším měřítku a mnoho dalších měst se dostává k transformaci.

Přesto, že osobně vnímám tento koncept velmi pozitivně, nedokáži si zcela představit některé projekty v praxi a v běžném životě. Věřím však, že časem dojde k úplnému zdokonalení a stále více měst bude přistupovat právě na cestu chytrých konceptů a projektů. Jelikož se dle mého subjektivního názoru, jedná o správnou možnost, jak dosahovat neustálého zlepšování kvality našich životů a především k udržitelnosti světa samotného.

Důležitý krok musí učinit i města s menšími finančními prostředky. Ti se totiž často domnívají, že zavést pouze pár projektů pro jejich fungování nic nezmění. Tato cesta ovšem není o tom, být to nejlepší chytré město na světě, ale o tom, aby došlo k vylepšení životů občanů konkrétního města. A to jak pro současné generace, tak i generace následující.

Důležité však je přistupovat k transformaci s rozvahou a vše mít řádně naplánované a promyšlené. Jelikož světové fungování je relativně nevyzpytatelné a každé město má své vlastní potřeby, přednosti a možnosti. Proto je důležité vše promýšlet na konkrétním příkladu a nejen následovat postup, který aplikovalo jiné město.

Největší přínos práce vnímám ve spojitosti s anketou. Její pomocí se mi podařilo alespoň pár jedincům představit koncept chytrých měst. Od několika respondentů ankety jsem obdržel i zpětnou vazbu. Zpětná vazba byla velmi pozitivní, jelikož většinou předmětem bylo sdělení, že po vyplnění ankety si respondenti vyhledali informace o konceptu Smart City a začali si uvědomovat jeho přínosy.

Resumé

The main goal of this bachelor thesis was to clarify the whole functioning of the Smart City concept. The work therefore explains the basic concepts and principles of operation of the system. The most important areas of implementation were elaborated.

This still relatively new concept is already very sophisticated. If the implementation is correct, the quality of life of the population increases. As the concept begins to be understood correctly and more cities already have experience with it, which they can then pass on, many other cities are getting to transform.

I perceive the whole concept very positively and I believe, that over time there will be a massive improvement and the number of smart cities will increase. In my opinion, this is the right way to constantly improve the quality of our lives.

Cities with smaller financial resources must also take an important step. This concept is not about being the best smart city in the world, but about improving the lives of the citizens of a particular city and also for future generations.

However, it is important to approach the transformation with balance and to have everything properly planned and thought out.

Seznam použitých zdrojů

AHUJA, Anil. *Integration of Nature and Technology for Smart Cities*. Springer. Londýn, 2016. ISBN 978-3-319-25713-6.

GALDERISI, Adriana. *Smart, Resilient and Transition Cities*. Elsevier. Pavia. 2018. ISBN 978- 0-12-811477-3.

GASSMANN, Oliver, Jonas BÖHM, Maximilian PALMIÉ. *Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities*. Emerald Publishing Limited, Bingley, 2019. ISBN 978-1-78769-614-3.

KUMAR, T.M. Vinod, ed. *Smart economy in smart cities*. Springer Berlin Heidelberg. New York. 2016. ISBN 978-981-1016-080.

MENKHOFF, Thomas, Kan Siew NING, Hans-Dieter EVERS, Chay Yue WAH. *Living in smart cities: Innovation and sustainability*. World Scientific Publishing. Singapore. 2018. ISBN 978-981-120-311-4.

PĚLUCHA, Martin. *Venkov na prahu 21. století*. Alfa nakladatelství. Praha. 2012. ISBN 978- 80-87197-49-3.

SARNOBAT, Sonali. *Smart city – Being smart*. Patridge Publishing. India. 2017. ISBN 978- 1- 4828-8870-6.

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

SONG, Houbing, Ravi SRINIVASAN, Tamim SOOKOOR, Sabina JESCHKE. *Smart cities: foundations, principles and applications*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken. 2017. ISBN 9781119226390.

SVÍTEK, Miroslav, Michal POSTRÁNECKÝ, a kolektiv. *Města budoucnosti*. NADATUR spol. s.r.o., Praha, 2018. ISBN 978-80-7270-058-5.

TOUŠEK, Václav. *Ekonomická a sociální geografie*. Aleš Čeněk s.r.o. Plzeň. 2008. ISBN 978- 80-7380-114-4.

Elektronické zdroje

Agentura pro podnikání a inovace, Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) 2021 – 2027. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/cs/op-tak/>

ALOUL, F., AL-ALI,A.R., AL-DALKY,R., AL-MARDINI,M., EL-HAJJ,W. International Journal of Smart Grid and Clean Energy: Smart Grid Security: Threats, Vulnerabilities and Solutions. [online]. [cit.2022-03-18]. Dostupné z: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/72046/LangerJ_BezpecnostniRizikaProjektuSmartCities_HK_2019.pdf?sequence=1

BENEŠ, Viktor, a kol., Smart Prague Index, Ročenka 2020. [online].[cit.2022-03-20].
Dostupné z: https://smartprague.eu/files/2020/SPI_ROCENKA_2020_el_verze%20CZ_NEW.pdf

Busyman, Podílový crowdfunding. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z:
<https://www.busyman.cz/invest/slovník-pojmu/p/podilovy-crowdfunding>

CityxChange, About +CityxChange. [online].[cit.2022-03-2022]. Dostupné z:
<https://cityxchange.eu/about-cityxchange/>

CzechSmartCityCluster. Město Písek. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z:
https://czechsmartcitycluster.com/codeless_portfolio/smart-city-pisek/#

DAMERI, R.P.,ROSENTHAL-SABROUX, C., Smart City and value creation.,
ResearchGate. [online].[cit. 2022-03-01].Dostupné z:
https://www.researchgate.net/publication/283289864_Smart_City_and_Value_Creation

DotaceEu, Horizont Evropa. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z:
[https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/unijni-programy-\(1\)/inovace,-site-a-jednotny-trh/horizont-evropa](https://www.dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/unijni-programy-(1)/inovace,-site-a-jednotny-trh/horizont-evropa)

DotaceEU, OP Doprava (2021-2027). [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z:
<https://dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/kohezni-politika-po-roce-2020/programy/list/op-doprava>

DotaceEU, OP Životní prostředí. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z:
<https://dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/kohezni-politika-po-roce-2020/programy/list/op-zivotni-prostredi>

Evropská komise, Horizont Evropa. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z:
https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_cs

Evropské centrum Univerzity Karlovy, Horizon Evropa., 2018-08. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: https://tarantula.ruk.cuni.cz/AKTUALITY-6395-version1-horizont_evropa_ec.pdf

GreenSAM, City of Oslo. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z:
<https://greensam.eu/follower-cities/city-of-oslo/>

Chytrý region, Životní prostředí, Královohradecký kraj. [online].[cit. 2022-03-04].
Dostupné z: <https://www.chytryregion.cz/cs/zivotni-prostredi>

KOSKOVÁ TŘÍSKOVÁ, Lenka., Singapur. Opravdové chytré město. Jak funguje v praxi?, Svět chytře.cz. 2018-04-19.[online].[cit. 2022-03-13]. Dostupné z:
<https://svetchytre.cz/a/icHgs/singapur-opravdove-chytre-mesto-jak-funguje-v-praxi>

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, IROP 2021-2027. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://irop.mmr.cz/cs/irop-2021-2027>

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Metodika financování smart city projektů. [online].[cit.2022-03-16]. Dostupné z: <https://mmr.cz/getmedia/44a88eea-c83e-4d17-b16a-f503ae173ee9/Metodika-financovani-Smart-City-projektu.pdf.aspx?ext=.pdf>

MOHANTY, S.P., CHOPPALI. U., KOUGIANOS, E., Everything you wanted to know about smart cities: The Internet of things is the backbone., IEEE Xplore. [online].[cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7539244/metrics#metrics>

NESVADBOVÁ, Jana., Singapur staví chytré a udržitelné městečko. Nabídne 42 tisíc nových bytů. Novinky.cz, 2021-07-26.Novinky.cz. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/bydleni/tipy-a-trendy/clanek/singapur-stavi-chytre-a-udrzitelne-mestecko-nabidne-42-tisic-novych-bytu-40366412>

Nexusintegra, Smart Mobility, a key factor for Smart Cities. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://nexusintegra.io/smart-mobility/>

Půjčka.co, Investujte v rámci crowdfundingu a získejte odměnu, peníze nebo podíl ve firmě., 2017-11-7. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: <https://www.pujcka.co/investujte-v-ramci-crowdfundingu-a-ziskejte-odmenu-penize-nebo-podil-ve-firme>

SAE International Standard J3016. [online].[cit. 2022-03-03]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/SAE-International-standard-J3016Taxonomy-and-Definitions-for-Terms-Related-to-On-Road_fig1_334304079

SARKAR, CH., WEBSTER, CH., GALLACHER, J. The Lancet Planetary Health, Association between adiposity outcomes and residential density: a full data, cross-sectional analysis of 419 562 UK Biobank adult participants. 2017. [online].[cit-2022-03-19]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/320258200_Association_between_adiposity_outcomes_and_residential_density_a_full-data_cross_sectional_analysis_of_419_562_UK_Biobank_adult_participants

Seznam Zprávy ,Praha si opět pohoršila v žebříčku chytrých měst, je na 78. místě., 2021-20-28. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/praha-si-opet-pohorsila-v-zebricku-chytrych-mest-je-na-78-miste-179032>

SLAVÍK, Jakub. Smart city v praxi. Co to je a jak funguje inteligentní město – smart city. [online].[cit. 2022-02-23]. Dostupné z: http://www.smartcityvpraxi.cz/o_smart_city.php

Smart Cities World , Singapore ranked top of smart city index for third year., 2021-11-02. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.smartcitiesworld.net/news/news/singapore-ranked-top-of-smart-city-index-for-third-year-7086>

SmartPísek. Plánované projekty. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smart.pisek.eu/projekty/planovane-projekty.html>

Smart City Polygon. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smartcitypolygon.cz/>

- Smart City Hub Switzerland, About Smart City Zürich. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.stadt-zuerich.ch/smartcity>
- Smart Prague, Golemio-Datová platforma Prahy. [online].[cit.2022-02-23]. Dostupné z: <https://www.smartprague.eu/projekty/golemio-datova-platforma-prahy>
- Smart Prague, Inteligentní analýza dopravy. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/projekty/inteligentni-analyza-dopravy>
- Smart Prague, Intermodální plánovač trasy. [online].[cit.2022-03-23]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/projekty/intermodalni-planovac-trasy>
- Smart Prague , O Smart Prague. [online].[cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://smartprague.eu/o-smart-prague>
- Stadt Zürich ,Autonomous Driving, Testing of autonomous vehicles for the public transport of the future. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: https://www.stadtzuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/weiterepolitikfelder/smartcity/english/projects/autonomes_fahren.html
- Stadt Zürich ,E-Mobility, The future of public transport in Zurich is electric. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: https://www.stadtzuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/weiterepolitikfelder/smartcity/english/projects/elektromobilitaet.html
- SVÍTEK, M., SLAVÍK, J., ZADINA, V., POLANSKÝ, R., Modrožlutá kniha Smart Písek, 2015. [online]. [cit-2022-03-06]. Dostupné z: https://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id_org=12075&id_dokumenty=5399
- Technical Guide, STAR Community Rating System, Version 2.0, 2016-10. [online].[cit.2022-03-20]. Dostupné z: https://www.usgbc.org/sites/default/files/2021-02/STARV2_Technical-Guide.pdf
- The Agility Effect, Oslo leads the way in green and inclusive smart cities., 2019-06-13. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.theagilityeffect.com/en/case/oslo-leads-the-way-in-green-and-inclusive-smart-cities/>
- TRÁVNÍČKOVÁ, Simona., Svět VUCA, Spokojené & výkonné firmy. 2020-11-10. [online].[cit.2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.akademiefirmy.cz/post/svet-vuca>
- VÁCHAL, Adam., Smart City: Cesta za lepším životem, Economia a.s. [online].[cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://service.ihned.cz/smartcity/#zdroj-25>
- ZBOŘIL, Jiří., V Singapuru roste nové chytré město., Travel Design.cz, 2021-03-01. [online].[cit.2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.traveldesign.cz/v-singapuru-roste-nove-chytre-mesto/>
- Živé Milevsko smart region. Co je to koncept Smart City?. [online].[cit. 2022-02-23].Dostupné z: <https://www.zivemilevsko.cz/co-je-koncept-smart-city/>

Seznam tabulek a grafů

Tabulky

Tabulka č. 1 – Úrovně a komponenty Smart City

Tabulka č. 2 – Složení respondentů z hlediska pohlaví

Tabulka č. 3 – Složení respondentů z hlediska věku

Tabulka č. 4 – Složení respondentů z hlediska vzdělání

Grafy

Graf č. 1 – Složení respondentů z hlediska pohlaví

Graf č. 2 – Složení respondentů z hlediska věku

Graf č. 3 – Složení z hlediska vzdělání

Graf č. 4 – Znalost pojmu Smart City

Graf č. 5 – Smysl pojmu Smart City

Graf č. 6 – Využívání konceptu Smart City

Graf č. 7 – Dopady konceptu Smart City na města a obyvatelstvo

Graf č. 8 – Pozitivní dopad konceptu na město a obyvatelstvo

Graf č. 9 – Žádané oblasti aplikace chytrých řešení

Graf č. 10 – Naprostá spokojenost s oblastmi implementace konceptu Smart City

Graf č. 11 – Vytváření konceptů Smart City

Graf č. 12 – Důvody odmítání konceptu Smart City

Graf č. 13 – Rozhodování o konceptu Smart City

Graf č. 14 – Zapojení města Prahy do konceptu Smart City

Graf č. 15 – Důvod pro zapojení Prahy do konceptu Smart City

Přílohy

Příloha č. 1: Obrázek č. 1 – Základní oblasti implementace Smart City

Příloha č. 2: Dotazník

Smart City

Dobrý den,

Věnujte prosím chvíli svého času vyplnění následujícího dotazníku, který bude sloužit jako podklad pro zpracování bakalářské práce. Obsahovou stránku dotazníku tvoří povědomí o konceptu Smart City. Za Váš čas a odpovědi předem děkuji.

1) Vaše pohlaví?

- a. Žena
- b. Muž

2) Váš věk?

- a. 18-25
- b. 26-35
- c. 36-50
- d. 51-65
- e. 66 a více

3. Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a. Základní
- b. Střední škola bez maturity (vyučen/a)
- c. Střední škola s maturitou
- d. Vyšší odborná škola
- e. Vysokoškolské

4. Slyšel(a) jste někdy pojem Smart City?

- a. Ano, slyšel(a).
- b. Ne, neslyšel(a).

5. Co si pod tímto pojmem představujete?

- a. Využívání chytrých a moderních technologií pro zlepšené fungování měst.
- b. Chytré město (vyplývající z překladu)
- c. Nic specifického, tento pojem mi není blízký.
- d. Jiná ...

6. Kde je tento koncept využíván?

- a. Pouze v některých městech.
- b. Ve všech městech po celém světě.
- c. Zatím nikde.

7. Domníváte se, že má tento koncept pozitivní či negativní vliv na fungování města a obyvatelstva v něm?

- a. Negativní vliv.
- b. Pozitivní vliv.

8. Pokud jste v předcházející otázce odpověděl(a) "Pozitivní vliv", v čem podle Vás spočívá?

- a. Lepší životní prostředí.
- b. Lepší doprava.
- c. Atraktivita života.
- d. Rozsáhlejší možnosti města.
- e. Zjednodušení života ve městech.
- f. Ve všech výše zmíněných bodech.
- g. Jiná ...

9. V jakých oblastech byste nejvíce uvítal(a) aplikaci chytrých řešení?

- a. Oblast dopravy.
- b. Oblast bezpečnosti.
- c. Oblast vzdělávání.
- d. Oblast životního prostředí.
- e. Oblast podnikání.
- f. Oblast turistického ruchu.
- g. Ve všech výše zmíněných bodech.
- h. Jiná ...

10. V jaké oblasti podle Vás není potřeba další zkvalitňování a jste tedy s touto oblastí naprosto spokojen(a)?

- a. Oblast dopravy.
- b. Oblast bezpečnosti.
- c. Oblast vzdělávání.
- d. Oblast životního prostředí.
- e. Oblast podnikání.
- f. Oblast turistického ruchu.
- g. Jsem se všemi oblastmi zcela spokojen(a).
- h. Nejsem se žádnou oblastí zcela spokojen(a).

11. Jste pro vytváření Smart City a jeho konceptů?

- a. Ano, jsem.
- b. Ne, nejsem.

12. Pokud jste v předcházející otázce odpověděl(a) "Ne, nejsem", z jakého důvodu?

- a. Neznám pojem Smart City.
- b. Nevěřím, že přinese pozitivní vliv na město a jeho občany.
- c. Jiná ...

13. Pokud byste měl(a) rozhodující hlas, hlasoval(a) byste pro aplikaci konceptu Smart City ve Vašem městě?

- a. Ano.
- b. Spíše ano.
- c. Ne.
- d. Spíše ne.

14. Je Praha zapojena do nějakých projektů, které souvisejí s implementací Smart City?

- a. Ano.
- b. Nevím.
- c. Ne.

15. Z jakého důvodu by měla být Praha zapojena do konceptu Smart City?

- a. vlastní ...