



**RUGGEDISED**

Designing smart,  
resilient cities for all

# ANALÝZA CHYTRÝCH ŘEŠENÍ A JEJICH DOPAD NA KVALITU ŽIVOTA V AREÁLU ŠPITÁLKY

Autoři: Július Danko, Martina Kmecová, Michal Havlík, Ngoc Nam Nguyen,  
Ondřej Tauber

Vedoucí: Yuliya Ostrenko

2019

**myniss**

Mezinárodní univerzitní studentská soutěž



## Anotace

Cílem projektu je navrhnout a posoudit deset konkrétních chytrých řešení, technologií a postupů, které mohou ovlivnit podobu chytré čtvrti. Řešení se zabývají šesti oblastmi vymezené v řešerších, které byly vypracovány SIX Research Centre. Podkladem je i urbanistický návrh číslo 16 od architektonické kanceláře Aulík Fišer, který vzešel z Mezinárodní ideové urbanistické soutěže pro oblast Špitálka. Práce zkoumá sociální impakt, analýzu životního prostředí a konkrétních řešení v zahraničí. Další součástí práce je rozbor struktury financování a návrh propagační kampaně. Důležitým aspektem práce je implementace řešení do areálu Špitálky.

## Annotation

The aim of this project is to propose and assess ten specific smart solutions, technologies and practices which can affect the model of Smart Districts. The solutions address six areas described in recherches made by SIX Research Centre. The basis for this project is also the urbanist proposal number 16 from the architect agency Aulík Fišer which came from the International Ideological Urbanist Competition for the area Špitálka. The project examines social impact, environmental analysis and analysis of specific solutions abroad. Next part of the project is the breakdown of financial structure and promotional campaign proposal. An important aspect of the project is the implementation of solutions into the area of Špitálka.

## Klíčová slova

Smart City, Špitálka, inovace, chytrá řešení, SWOT analýza, struktura financování, spolupráce, modernizace, implementace, propagační kampaň

## Keywords

Smart City, Špitálka, Innovation, Smart Solutions, SWOT Analysis, Financial Structure, Cooperation, Modernization, Implementation, Promotional Campaign





## Obsah

Úvod .....	8
1 Důvody výběru urbanistického řešení .....	9
1.1 Realističnost.....	9
1.2 Stávající infrastruktura .....	9
1.3 Dlouhodobá udržitelnost řešení .....	10
2 SWOT analýzy .....	11
2.1 Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel .....	11
2.1.1 Popis řešení – Tepelná čerpadla.....	11
2.1.2 Popis řešení – Geotermální baterie .....	13
2.1.3 Implementace řešení.....	14
2.1.4 Silné stránky .....	15
2.1.5 Slabé stránky.....	17
2.1.6 Příležitosti.....	18
2.1.7 Hrozby.....	18
2.2 Termální energie z asfaltových povrchů.....	21
2.2.1 Popis řešení.....	21
2.2.2 Implementace řešení.....	23
2.2.3 Silné stránky .....	23
2.2.4 Slabé stránky.....	24
2.2.5 Příležitosti.....	25
2.2.6 Hrozby.....	25
2.3 Software pro správu spotřeby zdrojů budov .....	27
2.3.1 Popis řešení.....	27
2.3.2 Implementace řešení.....	28





2.3.3 Silné stránky .....	28
2.3.4 Slabé stránky .....	28
2.3.5 Příležitosti .....	28
2.3.6 Hrozby .....	28
2.4 Monitoring provozu a bezpečnost osob pomocí dronů .....	30
2.4.1 Popis řešení .....	30
2.4.2 Implementace řešení .....	30
2.4.3 Silné stránky .....	31
2.4.4 Slabé stránky .....	31
2.4.5 Příležitosti .....	31
2.4.6 Hrozby .....	31
2.5 Cohousing .....	33
2.5.1 Popis řešení .....	33
2.5.2 Implementace řešení .....	34
2.5.3 Silné stránky .....	34
2.5.4 Slabé stránky .....	34
2.5.5 Příležitosti .....	35
2.5.6 Hrozby .....	35
2.6 Urban Farms .....	37
2.6.1 Popis řešení .....	37
2.6.2 Implementace řešení .....	37
2.6.3 Silné stránky .....	38
2.6.4 Slabé stránky .....	38
2.6.5 Příležitosti .....	38
2.6.6 Hrozby .....	38
2.7 Chytrá solární trolejbusová zastávka .....	40
2.7.1 Popis řešení .....	41





2.7.2 Implementace řešení do areálu Špitálky.....	41
2.7.3 Silné stránky .....	42
2.7.4 Slabé stránky a hrozby .....	42
2.7.5 Příležitosti.....	42
2.8 Smart Bikesharing stanice .....	44
2.8.1 Popis řešení.....	44
2.8.2 Implementace řešení.....	44
2.8.3 Silné stránky .....	44
2.8.4 Slabé stránky a hrozby .....	45
2.8.5 Příležitosti.....	45
2.9 Smart Waste Bin .....	47
2.9.1 Popis řešení.....	47
2.9.2 Implementace řešení.....	48
2.9.3 Silné stránky .....	48
2.9.4 Slabé stránky.....	49
2.9.5 Příležitosti.....	49
2.9.6 Hrozby.....	49
2.10 Komunitné kompostovanie.....	51
2.10.1 Popis řešení .....	51
2.10.2 Implementace řešení.....	52
2.10.3 Silné stránky.....	52
2.10.4 Slabé stránky .....	52
2.10.5 Příležitosti .....	53
2.10.6 Hrozby .....	53
3 Financování Smart projektů.....	55
3.1 Úvod do financování Smart projektů.....	55
3.2 Struktura financování .....	56





3.2.1	Dotace.....	56
3.2.2	Evropské finanční nástroje .....	58
3.2.3	Dluhové financování .....	59
3.2.4	Zapojení soukromých zdrojů .....	60
3.3	Příklady ze zahraničí.....	62
3.3.1	Dotace EU .....	62
3.3.2	Evropské finanční nástroje .....	63
3.3.3	Zapojení soukromých zdrojů .....	63
3.4	Implementace řešení z hlediska financování .....	63
4	Propagace .....	64
4.1	Situační analýza.....	64
4.2	Vize města – #brno2050 .....	64
4.3	Marketingové cíle .....	66
4.3.1	Zlepšení image čtvrtě Špitálka .....	66
4.3.2	Zvýšení povědomí o projektu Špitálky i podobných záměrech města .....	66
4.3.3	Propagovat novou čtvrť v evropském měřítku .....	66
4.4	Cílová skupina .....	67
4.5	Zapojení veřejnosti a soukromých zdrojů.....	67
4.6	Způsoby propagace.....	68
4.6.1	Webová stránka .....	69
4.6.2	Youtube .....	69
4.6.3	Facebook.....	69
4.6.4	Instagram .....	70
4.6.5	Propagace v rámci jiných úspěšných projektů.....	70
4.6.6	Outdoorová reklama .....	70
4.6.7	Veřejné akce a výstavy .....	71
4.6.8	Reklamní tramvaj .....	71





4.6.9 Den otevřených dveří .....	71
4.6.10 Rádio .....	71
4.6.11 Mobilní aplikace .....	72
4.7 Návrhy – plakát, interaktivní mapa, mobilní aplikace SmartBrno .....	72
4.7.1 Interaktivní mapa – mapová aplikace na gis.brno.cz .....	73
4.7.2 Smart Brno – mobilní aplikace .....	74
Závěr .....	75
Vybraný urbanistický návrh .....	76
Splnění předpokladů inovativních Smart řešení .....	76
Smart Thermal Grid .....	76
ICT .....	77
Sharing Economy .....	77
Mobility .....	77
Metody financování .....	78
Návrh propagační kampaně .....	78
Seznam použitých zdrojů .....	79
Seznam schémat .....	95
Seznam grafů .....	95
Seznam obrázků .....	95
Seznam tabulek .....	96
Seznam SWOT matic .....	96





## Úvod

S rostoucím trendem urbanizace se zvyšují požadavky obyvatel a zatížení měst. Je tedy žádoucí aplikovat vhodná řešení s využitím moderních technologií, v důsledku čehož dochází k nové revoluci. Koncept Smart Cities je založen na implementaci chytrých řešení a technologií za účelem udržitelného a efektivnějšího poskytování tradičních městských služeb. Záměrem projektu je zvýšení kvality života, aplikace výkonnějších procesů řízení a snížení energetické náročnosti a mandatorních výdajů [1, 2].

Smart City řešení se aplikují v mnoha oblastech jako je energetika, doprava, bydlení, informační a komunikační technologie nebo správa. Zaměřují se tak například na lepší využívání přírodních zdrojů, úbytek emisí, inteligentní dopravní infrastrukturu, hospodaření s vodou a odpady, vhodnější způsoby osvětlení a vytápění, hospodaření města nebo regulaci negativních dopadů na životní prostředí [2, 3].

Podstatou projektu je spolupráce veřejného sektoru, podnikatelské i akademické sféry, nevládních neziskových organizací a obyvatel města. Inspirativním příkladem je Barcelona, která dlouhodobě uvedený koncept aplikuje a představuje tak jedno z nejchytrějších měst světa. V Evropě je projekt podporován Evropskou unií, například projektem The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities. Chytré město vytváří optimalizovanou infrastrukturu a maximalizuje svou efektivitu a poskytované služby občanům, podporuje digitální propojení mezi jednotlivými systémy a získaná data v reálném čase využívá na zlepšení městských služeb [1, 2, 4].

Uvedeného projektu se zúčastnilo pět studentů Ekonomicko-správní fakulty Masarykovy univerzity – Július Danko, Michal Havlík, Martina Kmecová, Ngoc Nam Nguyen a Ondřej Tauber. Vedoucím týmu byl zvolen Július Danko. Důvodem participace na projektu byla především možnost získat praktické zkušenosti pro budoucí profesní uplatnění, zájem o rozvoj města nebo inspirace pro vlastní akademickou práci.

Řešeným územím uvedené práce je západní oblast brněnských tepláren v městské části Brno-Zábřovice. Místo je ideální pro otestování inovativních řešení, a to jak z hlediska rozlohy, tak z pohledu majetkoprávních vztahů.

Práce je rozdělena do čtyř částí na základě zadání a je koncipována ke splnění v něm uvedených cílů. První část blíže specifikuje důvody výběru konkrétního urbanistického návrhu. Následuje stěžejní část s popisem a analýzou několika inovativních řešení, na kterou navazují jejich vhodné metody financování. Poslední část je vyhrazena pro návrh propagační kampaně.







Podkladem pro zpracování byly odborné práce a články. Cenným zdrojem bylo šest rešerší, které v rámci projektu RUGGEDISED vypracovalo SIX Research Centre a průběžně se vycházelo z výsledků ideové urbanistické soutěže pro Špitálka. K bližšímu pochopení přispěla také komentovaná prohlídka řešené oblasti a návštěva veletrhu Urbis Smart City Fair.

## 1 Důvody výběru urbanistického řešení

Při posuzování urbanistických řešení jsme vycházeli ze tří základních parametrů. Nejdůležitějším aspektem pro výběr vhodného řešení byla její realističnost. Dále pak zapojení nově vytvořené městské části Špitálka do již stávající infrastruktury města Brna a v neposlední řadě, parametr podpory dlouhodobé udržitelnosti projektu. Na základě těchto kritérií jsme vybrali jako nejvhodnější návrh číslo 16. K tomuto tématu se vztahuje všech 10 SWOT analýz konkrétních „SMART“ řešení, které je možné implementovat v areálu Špitálka.

### 1.1 Realističnost

Pro určení realističnosti projektu jsme posuzovali více parametrů urbanistického řešení. Hlavním parametrem bylo respektování územních plánů. Projekt splňující tento parametr využívá pouze prostor areálu Špitálka. V případě návrhu 17 a 24 nebyl tento parametr splněn. I když zde existuje předpoklad, že do roku 2022 bude oblast rozšířena o další budovy a infrastruktura teplárny odstraněna. Tedy plány 24 a 17 budou splňovat tento parametr. Jedná se o riziko, které je třeba vzít v potaz.

### 1.2 Stávající infrastruktura

Zapojení urbanistického návrhu do stávající sítě je dalším důležitým ukazatelem, který je třeba zohlednit při výběru ekonomicky nejrealizovatelnějšího řešení. Návrh č. 16 vytváří nová připojení ke stávajícím komunikacím mezi ulicemi Cejl a Křenová, dále pak na ulici Koliště. Toto řešení zajišťuje připravenost na začlenění oblasti Špitálka do běžného provozu města Brna, což v budoucnu snižuje náklady na restrukturalizaci dopravních komunikací v případě vysoké intenzity dopravy v oblasti. Návrh číslo 16 umožňuje implementaci různých SMART řešení v oblastech infrastruktury a mobility, kterými se zabýváme ve SWOT analýzách. Příkladem zde může být vybudování nové autobusové linky s chytrými zastávkami.





### 1.3 Dlouhodobá udržitelnost řešení

Vybraný urbanistický návrh musí splňovat zásady dlouhodobé udržitelnosti projektu. Zde je potřeba vzít v úvahu jeho soběstačnost v mnoha oblastech. Jednou z důležitých oblastí je zajištění samostatnosti a soběstačnosti domácností. V celém návrhu je prosazován koncept „lokální = chytrý“. Způsob, jakým je tento problém řešen, přináší propracovaný návrh využitelnosti oblastí ve více směrech a celkově má tvořit jeden komplexně fungující systém.

V návrhu je kladen velký důraz na zeleň v městské části Špitálka a zajištění trvale udržitelného hospodaření se zdroji. Zde se nabízí využití konkrétního chytrého řešení „URBAN FARMING“, kdy jednotlivci mohou společně pěstovat rostliny určené k dalšímu zpracování či konzumaci. Pro následnou distribuci výrobků slouží síť obchodních bloků, které mohou přinášet i místní farmářské výrobky.

Dalším důležitým aspektem je přístup návrhu 16 k urbanizaci samotné. Koncept pracuje s propojením stávající lokální výstavby a novými řešeními SMART města, které nevyžadují tak extrémní zásahy do infrastruktury oblasti, jak tomu bylo u dalších urbanistických návrhů. Dochází zde ke změnám, které respektují osobitý vzhled města, nesnaží se šokovat či uměle vytvářet dojem moderního města.





## 2 SWOT analýzy

SWOT analýza se zabývá silnými stránkami (S – Strengths), slabými stránkami (W – Weaknesses) daného řešení, příležitostmi (O – Opportunities), které může řešení využít ke svému prospěchu a hrozbami (T – Threats), které ho mohou ohrozit a případně nějak poškodit [18].

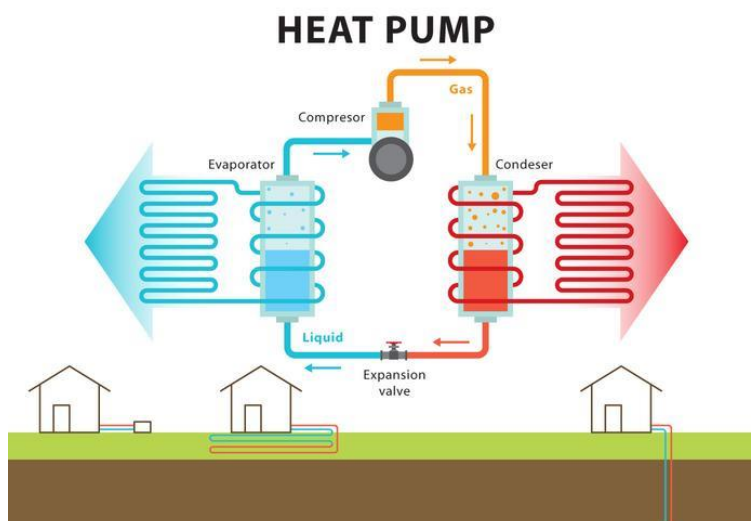
### 2.1 Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel

#### 2.1.1 Popis řešení – Tepelná čerpadla

V dnešní době, kdy se fosilní zásoby neustále ztenčují a jejich spotřeba zvyšuje [5], je nutné se poohlédnout po nových alternativách. Dané alternativy by však měly být jak ekologicky, tak i ekonomicky vhodné pro uspokojení požadavků čím dál rostoucí populace.

Jednou z těchto alternativ je použití tepelných čerpadel (HP – Heat Pump). Je ale nutné zmínit, že se nejedná o klasický způsob výroby energie – v tomto případě tepla a chladu. Základní princip fungování tepelných čerpadel je výměna tepla z jednoho místa na jiné pomocí speciální látky (zejména plyny a tekutiny) [6]. Pro pochopení tohoto principu je vhodné se podívat na Schémata 1.

Schéma 1: Cyklus vzdušného tepelného čerpadla



Zdroj: [38]



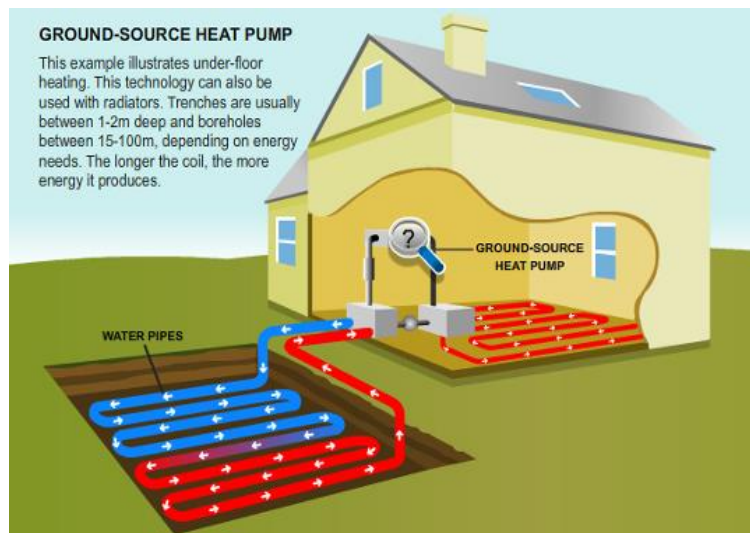


Pro potřebu Špitály by se tepelná čerpadla používala spíše než pro samostatnou výrobu tepelné energie jako booster. To znamená, že distributor (obvykle teplárny) dodá tepelnou energii a booster ji následně reguluje na požadovanou úroveň [7].

Existují různé typy tepelných čerpadel a nespočet způsobů jejich rozdělení [8]. Pro naši potřebu uvedeme pouze ty hlavní:

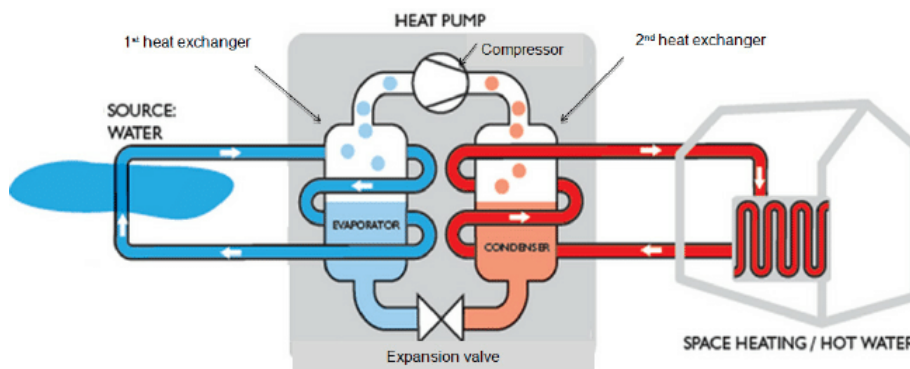
- vzdušná tepelná čerpadla (Air Source Heat Pump, Schéma 1),
- zemní tepelná čerpadla (Ground Source Heat Pum, Schéma 2),
- vodní tepelná čerpadla (Water Source Heat Pump, Schéma 3).

Schéma 2: Cyklus zemního tepelného čerpadla



Zdroj: [39]

Schéma 3: Cyklus vodního tepelného čerpadla



Zdroj: [40]



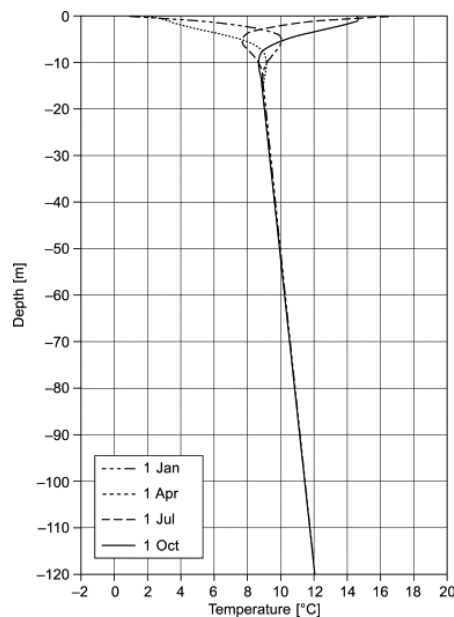


## 2.1.2 Popis řešení – Geotermální baterie

Geotermální baterie, též známé jako UTES – Underground Thermal Energy Storage, jsou často spojovány s tepelnými čerpadly, jelikož při procesu výroby tepelné energie dochází k přebytkům, které lze akumulovat v bateriích pro pozdější období. Například v zimě je přebytek chladu a nedostatek tepla, a naopak v létě přebytek tepla a nedostatek chladu, proto je možné v daných obdobích akumulovat přebytkovou energii (toto nazýváme sezónnost) [9] (pro důkladnější pochopení viz Schéma 2).

Geotermální baterie se dají považovat za alternativní zdroj vytápění a chlazení, avšak obdobně jako u tepelných čerpadel se zde vyskytuje závislost na původu tepla [10]. Výhoda geotermálních (podzemních termálních) baterií spočívá v tom, že teplota půdy (od 10 metrů a níž) je po většinu času stabilní (viz Graf 1) a je málokdy ovlivněná okolními teplotami [11].

Graf 1: Výkyvy podzemních teplot



Zdroj: [11]

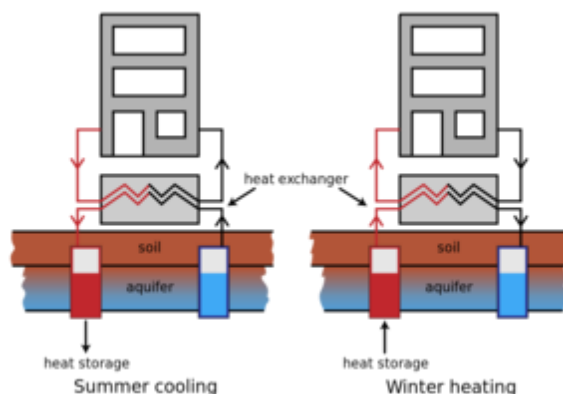
Mezi běžné geotermální baterie se řadí:

- ATES – Aquifer Thermal Energy Storage (baterie založená na tzv. zvodni = aquifer, Schéma 4),
- BTES – Borehole Thermal Energy Storage (Schéma 5),
- CTES – Rock Cavern Thermal Energy Storage (Schéma 6).



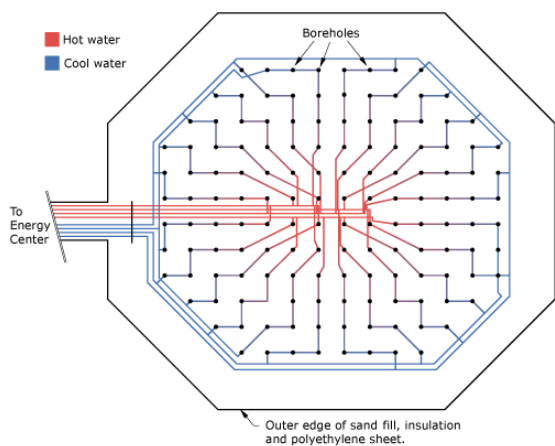


Schéma 4: Princip fungování ATES



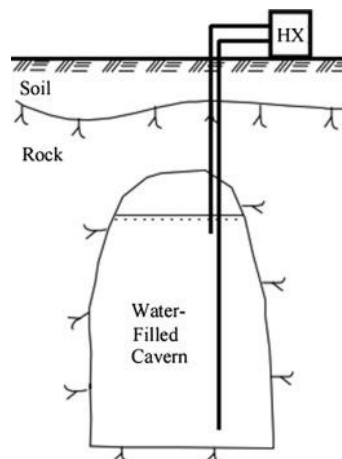
Zdroj: [9]

Schéma 5: Popis technologie BTES



Zdroj: [41]

Schéma 6: Schéma CTES



Zdroj: [42]

### 2.1.3 Implementace řešení

Bylo by vhodné propojit technologii s dalšími chytrými řešeními, např. s Urban Farms, kde je pravděpodobná potřeba po tepelné energii, a se Softwarem pro správu spotřeby zdrojů budov. Mimo jiné budova, která by hostila řešení Urban Farms, bude také mít různorodou potřebu po tepelné energii. Můžeme vyvést názor, že pěstované plodiny budou vyžadovat konstantní teplotu ke svému růstu. Optimalizace teploty v rámci potřeby každé budovy je silnou stránkou tepelných čerpadel. Naopak kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel bude vyžadovat formu softwaru, který by spravoval využití tepelných čerpadel a ovládal geotermální baterie v různých sezónách. Správa teploty je zároveň výhodou a nevýhodou tohoto řešení, jelikož se jedná o složitou problematiku.







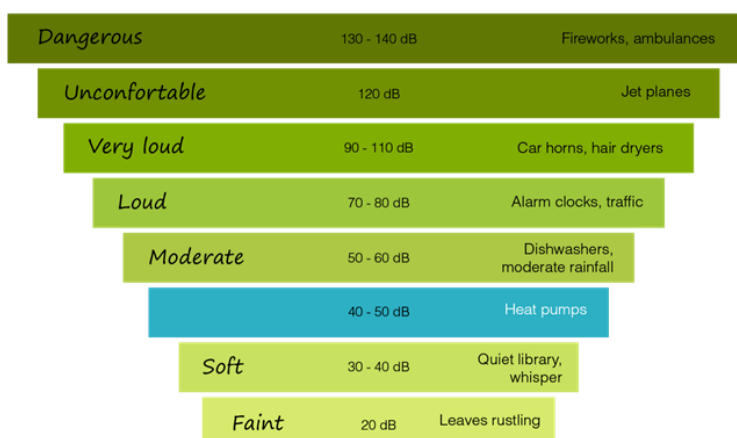
### 2.1.4 Silné stránky

Geotermální baterie v kombinaci s tepelnými čerpadly můžeme považovat za formu alternativního (obnovitelného) zdroje tepelné energie [10]. V případě Špitálky se jedná o typ řešení lokálního vytápění a chlazení [7] (ostatní jsou centrální vytápění a chlazení a centrální vytápění a lokální chlazení, více informací viz rešerše Smart Thermal Grid [7]).

Dalším pozitivem je fakt, že tepelná čerpadla mají dvě funkce – funkce výroby tepla a chladu. Negativem může být hluk. Podle článku [19] je hluk, který je tvořen tepelnými čerpadly, relativně nízký (40–50 dB, viz Obrázek 1).

Obrázek 1: Škála hluku

## Noise scale



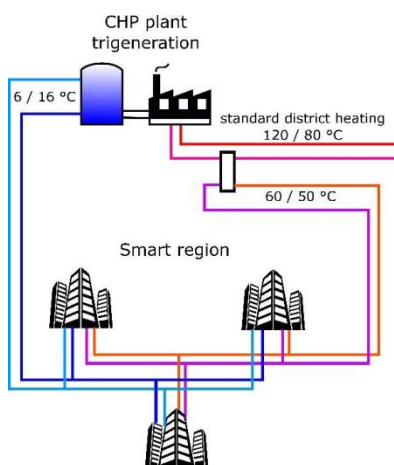
Zdroj: [19]





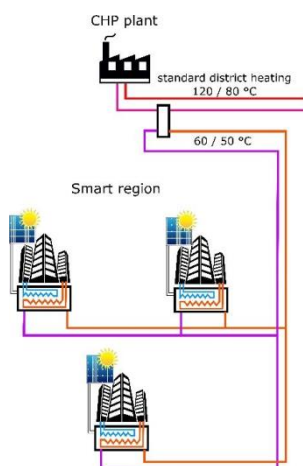
Zásadní silnou stránkou této kombinace je také nižší požadovaná teplota v tepelné soustavě. Tímto je myšleno porovnání požadovaných teplot v parovodech či teplovodech a teplot v lokální (decentralizované) soustavě. Dle návrhů z rešerše [7] by nutná teplota v centralizované soustavě (tj. soustava primárně napájená teplárnami) byla 60 / 50 °C (Schémata 7, 8), kdežto v lokální by byla 4–16 °C / 8–20 °C (Schéma 9).

Schéma 7: První varianta s centralizovaným vytápěním a chlazením



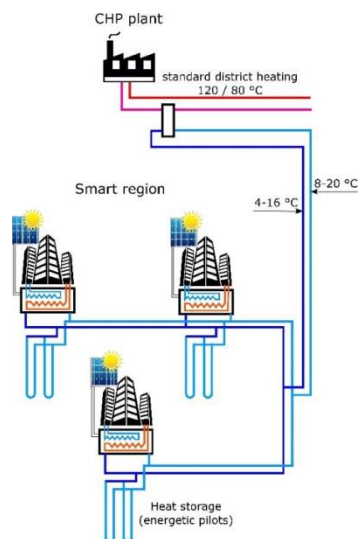
Zdroj: [7]

Schéma 8: Druhá varianta s centralizovaným vytápěním a lokálním chlazením



Zdroj: [7]

Schéma 9: Třetí varianta s lokálním vytápěním a chlazením



Zdroj: [7]







Tento velký rozdíl vzniká tím, že v soustavě se nachází již zmíněná tepelná čerpadla, která mají funkci boosteru. Nižší požadovaná teplota má také jiné důsledky, jimiž jsou nižší požadavky na materiál, který vychází z teploty v soustavě (např. tlak, izolace apod.) [20].

Je důležité zmínit, že v dnešní době má každá budova jiné požadavky a odlišnou spotřebu tepelné energie. Kupříkladu obchodní centrum bude mít jiné množství odebraného chladu než obvyklá čtyřčlenná domácnost. Kvůli legislativním požadavkům ČR ovlivněnou EU se nové budovy musí stavět dle standardu vymezeného ve směrnici (pozn. směrnice nemají přímý právní důsledek na občany, pouze na státy, které mají povinnost určit způsob docílení směrnice) 2002/91/EC (EPBD – Energy Performance of Buildings Directive, současné znění směrnice: 2010/31/EU) [21].

Výhoda geotermálních baterií (UTES) je možnost uzpůsobení a šetření energie nespotřebovanou během daného období. Tím je, jak již bylo zmíněno v deskripci řešení, myšleno, že v létě se vyskytuje přebytek tepla a nedostatek chladu, a naopak v zimě přebytek chladu a nedostatek tepla. Baterie jsou totiž schopné akumulovat čili ukládat energii [22, 23]. Je nutné vzít v potaz typ/formu baterií, kterých existuje mnoho druhů a volba správné je klíčová (viz popis řešení) [22, 23].

Nakonec je dobré zmínit, že volbou alternativy, jako jsou geotermální baterie a tepelná čerpadla, dochází k decentralizaci odvětví, což je známka všude přítomného trendu, který zvyšuje konkurenci a snižuje závislost odběratelů na dodavatelích v energetickém průmyslu [24].

### 2.1.5 Slabé stránky

Mezi hlavní slabé stránky patří velmi vysoká pořizovací cena geotermálních baterií a tepelných čerpadel [25, 26]. Toto se zejména projevuje na budovách, jelikož každá z nich vyžaduje svoji vlastní jednotku. Proto, aby se mohly zapojit baterie, je nutné zkontrolovat vhodnost podloží a následně správně vybudovat základ pro baterii a budovu.

Z dané problematiky vyplývá další zásadní problém, kterým je náročnost administrativy a požadavek na expertízu pracovníků, kteří vykonávají předběžná měření, provádějí kontroly a stavbu. Nesmí se zapomenout na nutnost volby správné baterie, jak již bylo zmíněno.

Zásadní slabinou je rovněž to, že je stále nutné být napojen na soustavu tepláren. V zimních obdobích je pořád potřeba vytápět a výkon tepelných čerpadel nemusí být dostačující [7].





### 2.1.6 Příležitosti

Za příležitost můžeme považovat fakt, že kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel se již provádí v Rotterdamu a ve městě Umea [17]. To znamená, že zde existuje příležitost replikace. Avšak je třeba zmínit, že replikace neznámá kopírování [27]. Je klíčové prozkoumat všechny faktory této problematiky. Každé město, včetně Brna, je unikátní a odlišné. Města mají však i podobnosti.

Toto řešení je zároveň příležitostí, jak snížit závislost na fosilních zdrojích (s jistými výhradami). Ostatně zásadním přínosem je uzpůsobení potřeby energie pro každou individuální budovu (vyrobí se tepelná energie jen tehdy, když je potřeba a v případě, že se vyrobí více, uloží se v bateriích) [7]. Tímto by se potenciálně dalo přispět ke snížení environmentální zátěže (např. snížení úrovně CO<sub>2</sub>) [28].

Jelikož se v ČR jedná o relativně novou technologii a stále neprobádanou [29], nabízí se příležitost ji otestovat v oblasti, která je pro řešení přímo stavěná – Špitálka.

### 2.1.7 Hrozby

Zásadní hrozbou je podle autorů [7] nedostupnost této technologie na trhu. Jedná se o novou technologii, a tudíž očekáváme nedostatek kvalifikovaných dodavatelů, kteří mají potřebné know-how. Kromě toho zde může chybět společnost schopná provést stavbu tohoto velkého rozsahu.

Již dříve bylo zmíněno, že elektřina napájející tepelná čerpadla nemusí pocházet z obnovitelných zdrojů [10]. To může být fatálním problémem, jelikož cílem Smart Thermal Grid je také environmentální aspekt, což častokrát znamená snížení množství emisí a závislosti na fosilních palivech. Jedná se o novou technologii, což znamená, že se nemusí setkat s pochopením u populace nebo současné garnitury (tj. vedení města). V nejhorším případě může být řešení zcela odmítnuto.

Dalším problémem je proměnlivost technologie. To, co je dnes nové a součástí konceptu Smart City, nemusí být za několik let ani jedno z nich. Je nutné také zmínit českou účetní a daňovou legislativu. Dle zákona 586/1992 Sb. (Zákon o daních z příjmů) se tepelná čerpadla řadí do odpisové skupiny 2, budovy pro výrobní energetiky do odpisové skupiny 4, další větší budovy (např. obchodní domy) a podzemní stavby pro energetiku (geotermální baterie) do odpisové skupiny 5 [30]. Dané skupiny mají rozdílné doby odpisování (daňové odpisy) a to může být problematické (odpisové skupiny v Tabulce 1). Kromě toho, každý předmět odpisování může mít odlišnou technologickou, ekonomickou a odpisovou životnost.





Tabulka 1: Tabulka odpisových skupiny

Odpisová skupina	Minimální doba odpisování	Vybrané položky DHM
1	3 roky	počítače, programové vybavení, kancelářské zařízení, dvoustopá motorová vozidla osobní, zvířata, televizní kamery...
2	5 let	stroje a zařízení, nákladní vozy, traktory, plastové prefabrikované stavební části a celky, čerpadla, jeřáby stavební, chladicí a mrazicí zařízení, prodejní automaty, obráběcí a tvářecí stroje, vysílací přístroje pro rozhlasové a televizní vysílání, trolejbusy, letadla...
3	10 let	kovové konstrukce pro mosty, manipulační technika, lodě, výtahy, kovové výrobky, prefabrikované a stavební části z betonu a železobetonu, kovové nádrže, zásobníky, kontejnery, parní kotle, turbíny, pece, hořáky, jeřáby, klimatizační zařízení, elektromotory, generátory, transformátory, lokomotivy...
4	20 let	produktovody (plynovody, ropovody, vodovody atp.), věže, stožáry, komíny, sila, budovy ze dřeva a plastů, oplocení budov a inženýrských staveb, sila, vedení místní a dálková trubní, telekomunikační a elektrická, věže, stožáry, stavby elektráren, průmyslové komíny, koupaliště...
5	30 let	budovy kromě budov uvedených v odpisové skupině 4. a 6., dálnice, silnice, komunikace, mosty, tunely, podjezdy, podchody, přístavy, přehrady, objekty čistíren odpadních vod, studny, kašny, stavby pro sport a rekreaci...
6	50 let	budovy hotelů, administrativní, domů, pro společenské a kulturní účely, podzemní obchodní střediska, muzea a knihovny, historické nebo kulturní památky...

Zdroj: [45]





SWOT matice 1: Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativní zdroj energie</li> <li>• Výroba tepla i chladu</li> <li>• Nižší úroveň hluku</li> <li>• Nižší teplota v systému</li> <li>• Uzpůsobená spotřeba</li> <li>• Ukládání energie v systému</li> <li>• Nižší závislost na externích zdrojích</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoké počáteční náklady</li> <li>• Každá budova potřebuje čerpadla</li> <li>• Stále potřeba být napojen na centrální vytápění</li> <li>• Administrativní náročnost</li> <li>• Nutná kontrola podloží u geotermálních baterií</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Možnost replikace řešení</li> <li>• Snižování environmentální zátěže</li> <li>• Možnost uložení energie</li> <li>• Decentralizace energetického průmyslu</li> <li>• Otestování nové technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostupnost na trhu</li> <li>• Původ elektřiny</li> <li>• Nedostatečné know-how</li> <li>• Nový koncept v ČR</li> <li>• Proměnlivost technologií</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba



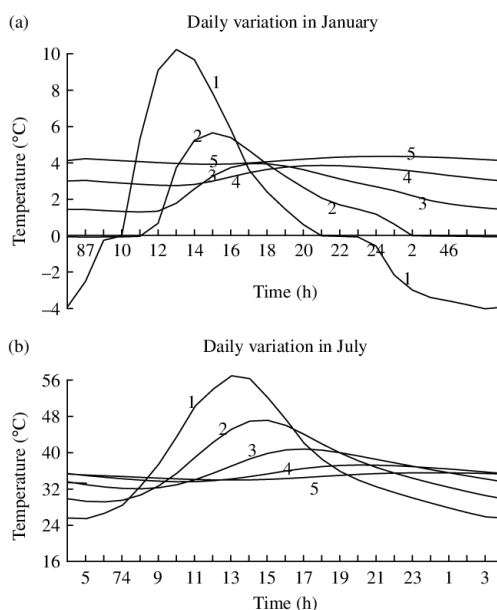


## 2.2 Termální energie z asfaltových povrchů

### 2.2.1 Popis řešení

Asfaltové povrchy, jako jsou silnice, cesty a parkoviště, se dají považovat za formu systému solárních panelů [12]. Tato myšlenka je založena na vysoké teplotě asfaltových povrchů během teplejších období (v Evropě zejména během letních měsíců), která může dosahovat až 60–65 °C (viz Graf 2) [11]. Je však nutné zmínit, že teploty asfaltu jsou určeny několika faktory [13], jako jsou teplota ovzduší, denní doba, úhel slunečního záření (světlo), humidita oblasti (vlhkost, souvisí se srážkovitostí), zeměpisná šířka (např. v Saudské Arábii bude svítit více a déle než v ČR) apod.

Graf 2: Výkyvy teplot asfaltových povrchů



Zdroj: [44]





Zapojením technologie využívající termální energii z asfaltových povrchů docílíme tří dopadů. Prvním z nich je snížení teploty asfaltu a zároveň okolní teploty, což může přispět ke spokojenosti obyvatel, zvýšení životnosti jejich majetku. Druhým důsledkem je uložení energie (tepla) v bateriích v soustavě pod povrchem asfaltu. Tato energie může být využita k různorodým účelům (např. k ohřívání vody či uložení k pozdějším účelům). Z druhého důsledku vyplývá i ten třetí, a tím je udržování cest/parkovišť (více viz SWOT analýza řešení) [14].

Existují různé návrhy řešení, jak získat termální energii. Avšak mezi ty nejznámější patří model založený na technologii vodních trubek. Tento model funguje podobně jako technologie tepelných čerpadel, přičemž soustava má dva druhy vodních trubek [15] – trubky čerpající teplo z asfaltu a potom ty, které přivádějí chlad do asfaltu (v zimě technologie funguje naopak, více viz Schéma 10).

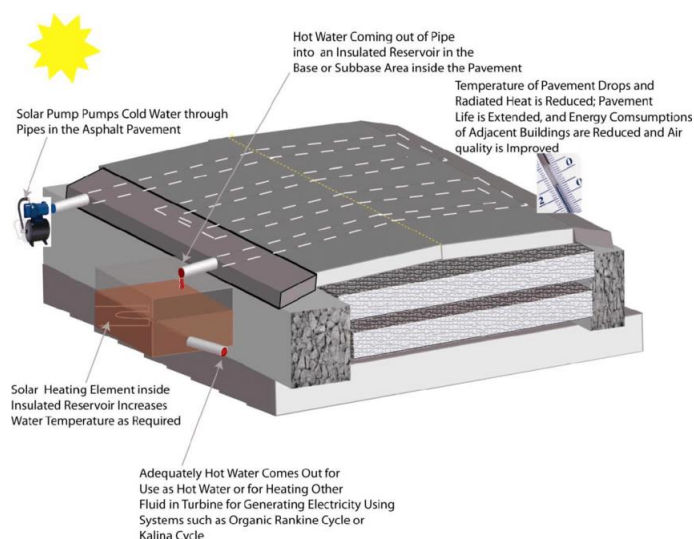
Mezi další návrh patří model RTEGS (Road Thermoelectric Generator Storage, viz schéma 11) pracující s technologií TEG (Thermoelectric Generator). Princip modelu je založen na tzv. výparových místnostech (anglicky Vapour Chamber), ve kterých se shromažďuje teplo. Teplo je následně převedeno do TEG, kde se transformuje na elektřinu. Na schématu je vidět rezervoár na vodu – ten plní funkci chladiče pro TEG (viz Schéma 11) [16].

Souhrn zmíněných konceptů získávání energie z asfaltových povrchů:

- koncept vodních trubek (Schéma 10),
- koncept RTEGS (Schéma 11).

Řešení je inspirováno Lighthouse městem Rotterdam, kde se pracuje s konceptem vodních trubek [17].

Schéma 10: Koncept čerpání energie z asfaltových povrchů



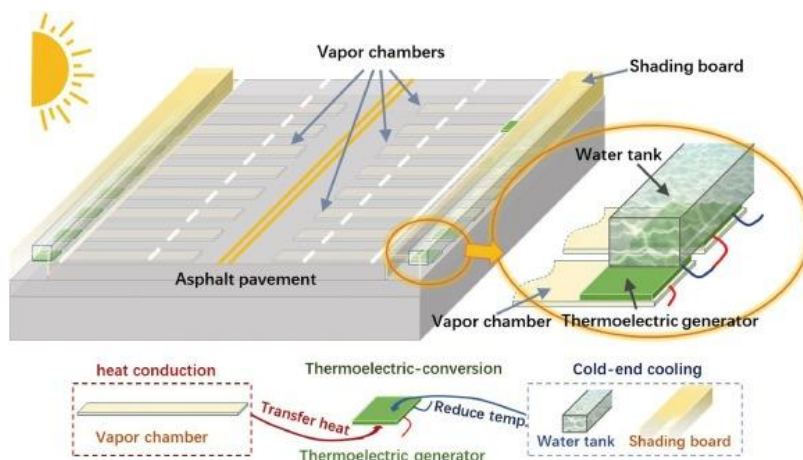
Zdroj: [43]







Schéma 11: Koncept RTEGS



Zdroj: [16]

## 2.2.2 Implementace řešení

Podobně jako u řešení Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel je potřeba otestovat tuto technologii na menší územní části v rámci chytré čtvrti. Podle návrhu 16 by tomu mohlo být na hlavní třídě „New City Boulevard“. Jelikož řešení nevyžaduje žádný další prostor pro stavbu (soustava se nachází pod silnicí) [36], bude potřeba ji pouze správně postavit. Na počátku bude nutné sledovat výrobní kapacitu energie, která je závislá na teplotě v letních měsících, a schopnost udržovat komunikace nad bodem mrazu. Z finančního hlediska se jedná o problematiku schopnosti snižování nákladů spojených s udržováním silnice [14].

V rámci propojenosti s dalšími řešeními musíme vzít v potaz faktory v návaznosti na situovanost řešení. Měli by se nacházet v blízkosti komunikace, aby došlo k nejvyššímu užítku technologie. Dobrým příkladem k propojení je kupříkladu řešení Chytrá trolejbusová zastávka, kde může dojít k využití části energie k napájení zastávky či potřebám čekajících cestujících, kteří by si mohli dobít svá elektronická zařízení. V případě, že se splní všechny požadavky, bude možné rozšířit působnost na větší územní celek v rámci chytré čtvrti Špitálka.

## 2.2.3 Silné stránky

Jednou z nejdůležitějších silných stránek tohoto řešení je decentralizace výroby energie (v tomto případě se jedná o všechny její formy – teplo, chlad a elektřina), která je v dnešní době důležitým trendem v energetice [24]. Přispívá ke snižování emisí CO<sub>2</sub>, což je jeden z klíčových problémů, který se projekt Smart City snaží řešit. Důvodem, proč se řešení radí k formě alternativních zdrojů energie, je způsob výroby. Asfaltové cesty můžeme považovat za formu solárních panelů [28].





Další kladnou stránkou je snižování okolní teploty, která ovlivňována teplotou samotného asfaltu. Asfalt se při horkých letních obdobích silně rozehřívá [31]. Způsob, jak se energie vytváří, reguluje okolní teplotu [14]. Lidé, jejich majetek a zvířata tedy tolik netrpí. Mimo jiné snižování okolní teploty přispívá k prodloužení životnosti cest [14].

Je důležité zmínit prodloužení životnosti asfaltových povrchů v chladných zimních obdobích. Jedním z důvodů, proč dochází k poškození těchto komunikací, je voda [32]. Je nutné zmínit rozdíl hustoty a objemu vody a ledu [33]. Jako příklad zde může být uvedena situace, kdy se vytvoří skulina v asfaltu, zaprší a skulina se vyplní vodou. Následně nastane chladnější období, kdy voda zamrzne v led – tento led má větší objem než voda, což způsobí rozšíření skuliny. Ve dne voda roztaje a cyklus se opakuje. Tímto se dostáváme k výhodě řešení – uložená energie (teplo) z letních období je možná využít k udržování cest v teplotě nad bodem mrazu.

Vzhledem k tomu, že by došlo ke snížení zamrznutých cest, nedocházelo by k potřebě solit/štvřovat komunikace, což také přispěje ke zvýšení životnosti. Zásadním aspektem technologie je snížení udržovacích nákladů, jelikož není potřeba vynakládat prostředky na akvizici daných komodit.

#### 2.2.4 Slabé stránky

Zásadní slabou stránku je vysoká pořizovací cena. Do pořizovací ceny se nepočítá pouze cena zařízení, ale i náklady spojené s zařízením daného majetku. Mezi náklady počítáme i všechny administrativní úkony, jako jsou stavební povolení, předběžná měření, tendr na vypracování projektu, provedení samotné stavby, všechny potřebné kontroly a ostatní [34]. V tomto ohledu se problematika přibližuje řešení Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel.

Důležité je zmínit závislost technologie na slunečním záření. Tento problém je podobný tomu, se kterým se setkávají solární panely [35]. Je tudíž nutné provést předběžná měření, zda je technologie ekonomicky výhodná. Otázkou je, zda se v budoucnu dosáhne ekonomické návratnosti projektu. Avšak, pokud by se řešení vybralo, bude nutné vzít v potaz lokaci staveb a zastavěnost pozemku.

Nutností je též provedení samotného tendru pro toto řešení, jelikož podobně jako u prvního řešení se v ČR nemusí vyskytovat producenti technologie a nemusí existovat stavební společnosti, které mají potřebné know-how k provedení samotné stavby. Z důvodů provedení řešení v dalších Lighthouse městech [17] je možné provést replikaci. Je však potřeba znovu zdůraznit, že replikace není to stejné, co kopírování [27].







Slabou stránkou je nestejnost živostností energetické soustavy pod cestou a cesty samotné. Obzvláště, když je asfaltový povrch vystaven vnějším vlivům, jako jsou okolní teplota, zvětrávání, tlak související s provozem na cestě atp. V souvislosti s nerovností živostností je též dobré zmínit rozdílnost mezi technickou a ekonomickou živostností. Tím je myšlena rychlá změna technologií.

### 2.2.5 Příležitosti

Podobně jako u řešení Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel zde existuje příležitost replikace, jelikož se dané řešení testuje v Lighthouse městě Rotterdam [17]. Bylo by vhodné vyčkat, než se dané řešení zhotoví a otestuje. Následně je možné provést replikaci, s tím že se realizuje analýza proveditelnosti v areálu Špitálka.

Energii je možné využít více způsoby, avšak tyto účely by měly být spojené s lokalitou, kde se řešení provede. V případě změny lokality je nutné vytvořit novou infrastrukturu, s čímž jsou spojeny další náklady.

Termální energie z asfaltových povrchů je forma technologie, která je řazena do alternativních zdrojů čili obnovitelných zdrojů energie. Ty jsou spojené s decentralizací zdrojů energie. Výhodou je absence potřeby tvorby prostorů pro stavbu [34].

### 2.2.6 Hrozby

Klíčovým problémem řešení je nedostatek známých případů v ČR, čímž je myšlen nedostatek případů pro replikaci řešení. S tím je spojena nutnost zakázkové výroby. Vzhledem k tomu, že nemusí existovat specializovaní dodavatelé pro tuto technologii, s vysokou pravděpodobností se bude jednat o objednávku ze zahraničí, která je spojena s dalšími riziky [37], jako jsou kursové rizika apod.

Nevyskytuje se zde žádná jistota stability ceny soustavy, což znamená, že se zvyšuje zátěž na projektový tým, který má projekt na starost. Je nutné mít potřebné know-how. Dalším externím rizikem je riziko počasí. Proměnlivost počasí se stává v dnešní době čím dál větším problémem, se kterým se obyvatelé potýkají.

Autoři [17] zmiňují také to, že replikace je možná pouze s tím, že jsou vyjasněné cíle garnitury města (vedení města), které se mohou v čase měnit. Dále je důležité se zaměřit na specifikace každého města.





SWOT matice 2: Termální energie z asfaltových povrchů

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma solární energie</li> <li>• Zvýšení spokojenosti obyvatel</li> <li>• Nižší udržovací náklady</li> <li>• Prodloužení životnosti</li> <li>• Žádné další potřebné místo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká pořizovací cena</li> <li>• Závislost na počasí</li> <li>• Náročnost na stavbu</li> <li>• Rozdíl životnosti technologie a silnice</li> <li>• Technologická životnost jiná než ekonomická</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Možnost replikace řešení</li> <li>• Možnost využití energie</li> <li>• Obnovitelný zdroj energie</li> <li>• Decentralizace energetického zdroje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatek případů v ČR</li> <li>• Nedostupnost na trhu</li> <li>• Riziko proměnlivost počasí</li> <li>• Závislost na specifikaci města a cíle garnitury</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba





## 2.3 Software pro správu spotřeby zdrojů budov

### 2.3.1 Popis řešení

V dnešní době každá bytová jednotka potřebuje přístup k několika základním zdrojům, aby mohla zajistit ideální prostředí pro život domácnosti. Mezi tyto zdroje řadíme: teplo, elektrickou energii, vodu a plyn. Všechny položky jsou více či méně nedílnou součástí našich životů a fungování bez nich by snižovalo naši životní úroveň.

Z těchto důvodů je nezbytné, aby byly zajištěny nepřetržité dodávky všech složek naší spotřeby po celý čas fungování domácnosti [46]. Domácnosti platí za tyto zdroje převážně periodicky paušálem, s tím, že pokud dojde k přečerpání smlouvené částky, dochází k doplacení dluhu na konci kalendářního roku. Trendem chytrých měst je v dnešní době redukce využívání energií [47] a snaha o správnou a efektivní distribuci ke koncovým zákazníkům, potažmo domácnostem. Za stávajícího paušálního cenového modelu je téměř nemožné domácnosti motivovat k řízení spotřeby a k šetření nepotřebných zdrojů [48]. V tomto ohledu má pomoci vytvoření nového systému, který umožní real-time monitoring spotřeby zdrojů domácností. Vše by mělo fungovat díky ICT technologiím s využitím mobilních zařízení a infrastruktury serverů, IoT čidel a senzorů v budovách [49]. Systém vytváří nový cenový model na kreditové bázi.

Majitel nemovitosti získá přehled o reálné a aktuální spotřebě budovy. Reálná spotřeba je velice důležitým parametrem pro chod domácnosti [50]. Při cenovém paušálním modelu [50] je možné sledovat spotřebu za určitá období, tímto zaniká možnost aktivně vstupovat do řízení spotřeby, neboť výsledek snažení není zřejmý okamžitě, ale až s odstupem času. Naproti tomu v kreditovém systému [51] je možné v čase sledovat výši spotřeby, a na základě těchto údajů dále plánovat či regulovat nakládání se zdroji. Dále se zde vytváří možnost přímé komunikace mezi poskytovateli a domácnostmi.

Tento nově vytvořený komunikační kanál může sloužit pro zlepšení dodávaných služeb, ale také k vytvoření systému, jenž bude domácnosti motivovat ke snížení spotřeby. Nejčastěji zde uvažujeme o tzv. gamifikaci [52]. Tedy zahrnutí herních prvků, které mají za cíl motivovat domácnost redukovat či jinak ovlivňovat svoji spotřebu a zamezit tak plýtvání, které poškozuje životní prostředí [53]. Spojení gamifikace a kreditového systému se tedy jeví jako formát motivace, která přinese úspory na straně domácností a zároveň poskytne důležitá data majiteli nemovitosti a dodavatelům zdrojů [54]. Na základě získaných dat je možné v budoucnu predikovat vývoj spotřeby domácností budov, ale také celých ulic. Tyto modely mohou dále sloužit k detekci možných poruch a závad v rozvodné síti a také k plánování budoucího zatížení systémů tvorby energií, tepla a dalších.





### 2.3.2 Implementace řešení

Aby řešení mohlo být úspěšně implementováno do areálu Špitálka, je nejprve potřeba vybrat vhodné budovy pro nasazení. V těchto budovách je nutné vybavit místnosti senzory sloužící pro záznam dat a napojit je do systému. Dalším důležitým aspektem celé implementace je vývoj softwarové platformy, návrh a tvorba datové struktury. V případě dobře fungujících složek hardwaru a softwaru je možné do pilotního testování pozvat uživatele, kteří celé řešení vyzkouší. Díky jejich zpětné vazbě je ve finální fázi možné nalézt velké množství chyb systému, které je třeba odstranit. Takto otestované řešení lze rozšířit i na zbylé objekty v areálu Špitálka.

### 2.3.3 Silné stránky

Softwarová platforma monitoringu spotřeby zajistí přehled o aktuální spotřebě, výši poplatků, popř. nájmu domácnosti. Majiteli budovy tento informační kanál poskytne informace o celkové spotřebě domácností v celém objektu. Na základě dat je možné vytvořit statistické modely a predikovat spotřebu. Do tohoto procesu je možné zapojit samotné uživatele a motivovat je skrze kreditový systém snižovat svoji spotřebu energií, vody aj. Toto softwarové řešení přináší nový komunikační kanál mezi dodavatelem a spotřebiteli.

### 2.3.4 Slabé stránky

Platforma vyžaduje základní znalost uživatele s ovládáním mobilních zařízení. Pro fungování platformy je nutné vytvořit systém senzorů v budově, které budou posílat aktuální naměřená data. S tímto je spojena i vyšší finanční náročnost celého řešení.

### 2.3.5 Příležitosti

Za předpokladu motivování domácností k lepší správě spotřeby, vytváří platforma prostor pro úspory energií a dalších zdrojů. Možnou gamifikací je možné zapojit uživatele samotné. Statistické modely vytvořené na základě dat mohou sloužit k efektivnějšímu plánování čerpání zdrojů.

### 2.3.6 Hrozby

Systém se může setkat s odmítnutím ze strany domácností. Důvodem může být neochota učit se novým věcem, ale také nedůvěra v systém a ztrátu soukromí. Dodavatelé nemusí podporovat toto řešení, jenž v důsledku snižuje spotřebu a také budoucí zisky společností zdroje poskytující.





SWOT matice 3: Software pro správu spotřeby zdrojů budov

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Přehled o spotřebě pronajímatelů i nájemníků</li> <li>• Informace o celkové spotřebě budov</li> <li>• Tvorba statistických modelů</li> <li>• Predikce spotřeby budoucí</li> <li>• Snížení spotřeby domácností</li> <li>• Kreditový systém</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutnost tvorby infrastruktury senzorů</li> <li>• Finanční náročnost</li> <li>• Předpoklad uživatelské znalosti aplikace</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení spotřeby energií</li> <li>• Zapojení domácností</li> <li>• Efektivnější čerpání zdrojů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odmítnutí ze strany domácností</li> <li>• Nedůvěra v nový systém</li> <li>• Neochota dodavatelů</li> <li>• Obavy domácností ze sledování</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba





## 2.4 Monitoring provozu a bezpečnost osob pomocí dronů

### 2.4.1 Popis řešení

V oblasti Špitálka je potřeba řešit bezpečnost a provoz. K tomuto účelu může v dnešní době sloužit mnoho systémů. Ať už IZS, kamerové systémy, čidla IoT [55] aj. V případě monitorování je důležité stanovit základní sledované parametry a jejich charakteristiky [56]. Důležitým parametrem je nastavení komunikačních standardů, které zajistí, že všechny dílčí systémy v městské části, budou komunikovat ve stejném formátu. Toto je důležitý předpoklad pro vybudování dobře fungující OpenData Layer API.

Technologie dronů dnes umožňují zařízení vyslat na přesné GPS souřadnice [57]. Drony se dokáží autonomně rozhodovat v oblastech navigace a orientace v prostoru. Samotné zařízení je pak schopné nést další přídavné senzory a fotoaparáty.[58] Takto vybavený stroj je možno využít v mnoha směrech napomáhající správnému chodu městské části.

Nabízí se zde zapojení dronů do provozu, které bude plnit funkci detailního monitoringu dopravních situací. Z důvodu krátkého doletu dronů, které činí 10–45 minut na jedno nabití baterie, je možné využívat tuto technologii zatím pouze tzv. vysláním [60]. V rámci městské části je třeba vybudovat infrastrukturu “základěn” dronů a vysílat je na konkrétní pozice v případě potřeby [61].

Na místě určení pak dron skrze kamery či senzory získá detailní a aktuální informace a odešle je do centrální databáze systému. Cílem je zvýšení informovanosti dalších částí systému a snížení reakční doby bezpečnostních složek města [61].

### 2.4.2 Implementace řešení

Příkladem využití může být monitoring provozu automobilů nebo bezpečnosti samotné. Značný přínos mohou mít drony v otázce řešení Smart traffic managementu. Tímto se již zabývají evropská města Stockholm a Barcelona [59], která monitorují provoz na základě GPS dat z automobilů a plánují světelnou signalizace ve městě. V městské části Špitálka by bylo vhodné vytvořit tři základní stanoviště odkud by v případě potřeby mohly drony vylétat. Dalším možným využitím technologie ve čtvrti je zavedení pravidelných kontrol. Drony v pravidelných intervalech zkontrolují přidělenou městskou část a systém automaticky vyhodnotí hrozby.





### 2.4.3 Silné stránky

Technologie dronů je dnes velice rozšířená a její finanční nákladnost se neustále snižuje. Monitorování přináší online real-time data z terénu. Díky okamžitému vyslání dronů na potřebnou lokalitu. Je možné zpřesnit a konkretizovat monitorovanou událost pro ostatní články v systému. Jako konkrétní případy lze uvést monitoring dopravy, nehod na dopravních komunikacích, havarie na síti či narušení obecné bezpečnosti.

### 2.4.4 Slabé stránky

Technologie dronů zatím neumožňují dlouhý dolet zařízení. Z tohoto důvodu je potřeba zajistit stanoviště pro výlety. Jelikož se jedná o novou oblast právní i sociální, neexistuje dostatek nařízení a zákonů, které dokáží vyřešit všechny možné problémy, ať už v oblasti ochrany soukromí osob nebo letového provozu.

### 2.4.5 Příležitosti

Užíváním dronů v provozu se vytváří velmi cenná data pro budoucí rozvoj této technologie, což v dlouhém časovém horizontu může přinést další snížení ceny, ale také kvality senzorů a měřených dat.

### 2.4.6 Hrozby

Jelikož je technologie dronů dostupná komukoliv, hrozí zde zamoření leteckého prostoru menšími rekreačními drony třetích stran. Dále existuje možnost odmítnutí technologie samotnou společností, která se může obávat sledování osob. S tímto mohou být v budoucnu spojeny nové právní předpisy omezující provoz dronů.







SWOT matice 4: Monitoring provozu a bezpečnost

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Okamžité nasazení dronů v oblasti</li> <li>• Snadné zapojení dronů do provozu</li> <li>• Data jsou poskytovány realtime</li> <li>• Nízké pořizovací náklady</li> <li>• Všestranné využití zařízení</li> <li>• Aktuální přehled o dění v provozu</li> <li>• Komunikace s IZS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krátký dolet</li> <li>• Více stanovišť pro drony</li> <li>• Nedostatek zákonů pro regulaci</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Možný rozvoj technologie, díky praxi</li> <li>• Snížení ceny dronů</li> <li>• Zvýšení bezpečnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Možné porušení ochrany soukromí</li> <li>• Negativní vnímání společnosti</li> <li>• Rekreační drony fyzických osob</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba







## 2.5 Cohousing

### 2.5.1 Popis řešení

Nacházíme se ve světě, ve kterém nás ceny bydlení a problémy s jeho dostupností ve městech nutí hledat nová řešení těchto problémů. Město Brno není výjimkou. Zpráva o stavu města z roku 2018 se vyjadřuje také k tomuto problému: „*Dynamicky narůstá i cena bydlení. Týká se to jak prodeje bytů, tak jejich pronájmů. Průměrná cena pronájmu vzrostla oproti roku 2016 téměř o dva tisíce na 12 818 Kč.*“ [62]

O jednom z možných řešení v případě Brna informuje řešerše RUGGEDISED – Sharing Economy [63]. Víceero prostorů v Brně může být využito na různé projekty z oblasti Participatory housing, přičemž areál Špitálky by mohl být modelovým projektem právě pro moderní způsoby bydlení, jako je cohousing. Experimentování s modelem cohousingu začalo již v 60. letech ve Skandinávii a postupně se rozšířilo do zemí západní Evropy a Severní Ameriky [64].

*„Cohousing je forma spolubydlení, kdy každá domácnost má svou vlastní, soukromou, plně zařízenou a soběstačnou bytovou jednotku, která je rozšířena o společenské prostory (interiéry i exteriéry), jež sdílí stejnou měrou všichni obyvatelé.“* [64]

Koncept cohousing se liší od klasického modelu bydlení několika způsoby:

- Budoucí rezidenti participují na procesu plánování. Spolupráce zahrnuje výběr místa pro bydlení, plánování stavby a společného programu [65]. Existuje však i varianta, kdy developer projekt nejdříve vybuduje a nabídne klientům již existující místo k bydlení [64].
- Urbanistické, architektonické a dispoziční uspořádání se liší, jelikož začlenění celého komplexu do okolního prostředí je velmi důležité pro vytvoření vhodné atmosféry pro fungování komunity. V úvahu musí být brán počet obytných jednotek a jejich forma. Samostatně stojící, řadové či bytové domy je vhodné v rámci cohousingu lokalizovat tak, aby uspořádání tvořilo funkční celek a soukromé i sdílené prostory vyhovovaly životnímu stylu obyvatel [64].
- Identifikujeme prostorovou hierarchii, jelikož rozdělujeme prostor na soukromý (bytové/rodinné domky), polosoukromý (verandy, pavlače, předzahrádky) a společný (společenský dům, zahrada, ulice, náměstí). Charakter sdílených prostor si určí obyvatelé podle jejich preferencí (např. zahrada, hřiště nebo knihovna). Materiálové zajištění, které je součástí každodenního života – například domácí spotřebiče, může být součástí sdílení [64].
- Odlišná je také organizace a rozhodování. Cohousing je společenství, ve kterém se nevyskytují hierarchické struktury v postavení obyvatel. Problémy se řeší společně a konsenzem, každý obyvatel má v rozhodování stejnou pozici [65].





- Bytové jednotky by měli být ekonomicky nezávislé. Pokud by společenství zajišťovalo zdroj příjmu jeho členům, došlo by ke konfliktu v organizaci a rozhodování. Toto by negativně ovlivnilo úroveň vztahů mezi členy [65].

## 2.5.2 Implementace řešení

Návrh 16 urbanistické soutěže počítá se stavbou nových budov i na námi řešeném pozemku. Některé z těchto budov by se tak mohly stát pilotním projektem cohousingu skandinávského stylu. Spolupráce mezi potenciálními obyvateli, městem a developerem by byla v našem případě výhodná pro všechny zainteresované strany. Obyvatelé by získali bydlení podle jejich představ, město by efektivně využilo své pozemky k moderním nápadům a developer by dosáhl zisku. Kdyby bylo město vlastníkem budov, vytvořilo by si potenciální zdroj příjmů ve formě nájmu.

## 2.5.3 Silné stránky

Cohousing nabízí bezpečné a podpůrné prostředí pro lidi a zlepšenou sociální interakcí způsobenou modelem rozdělení společných prostor. Umožňuje lidem mít více zeleného prostředí ve svém okolí, více zařízení a doplňků ve svém bydlení a být více environmentálně přátelskými. Předpokládá se spokojenost obyvatel s bydlením, protože spolupracují na projektu jejich bydlení již od samého začátku a plánují všechno spolu po domluvě [65].

## 2.5.4 Slabé stránky

Cena nemovitostí v kombinaci s případnými dalšími poplatky může být vyšší než pořizovací cena běžného bydlení a tím pádem se může cohousing stát finančně nedostupným. Majitelé nemusí mít plně kontrolu nad svou nemovitostí, jejich rozhodnutí záleží i od ostatních. Obyvatelé mohou zjistit, že společné prostory nevyužívají tak, jako ostatní, ale i tak musí platit stejné poplatky za jejich užívání [66].





### 2.5.5 Příležitosti

Lidé žijící v systému cohousingu mají lepší možnosti k redukci množství odpadu, sdílenému užívání některých nástrojů a recyklaci v rámci společného bydlení [65].

Obyvatelé také mohou sdílet některé další aktivity, které jim šetří čas, peníze a taky pozitivně ovlivňují životní prostředí. Mohou se starat vzájemně o své děti, pokud je potřeba, jet autem spolu místo toho, aby jeli odděleně a další [66].

Výhodou pro město Brno je možnost čerpat inspiraci z různých projektů z jiných měst v Evropě, o kterých mluví řešerše RUGGEDISED – Sharing Economy [62]. Podobné projekty vznikly například ve městech Rotterdam [67] nebo Glasgow [68]. Z Rotterdamu pochází projekt HOF VAN HEDEN COHOUSING realizovaný v roce 2009 ve spolupráce s družstvem Vestia. V Glasgow se provádí dva projekty. Prvním je PENIGTON COHOUSING, který se zaměřuje na obyvatele starší 50 let, a druhým CLACHAN COHOUSING určený pro všechny příjmové skupiny [63].

### 2.5.6 Hrozby

Zastaralý městský plán není v souladu se stavěním podobných komunitních budov, nemá takřka žádné zkušenosti s rozvojem participativního bydlení, ve městě chybí některé zainteresované skupiny (etické banky a etičtí investoři, architekti specializovaní na komunitní bydlení), reputace kolektivního vlastnictví v bydlení se stále nenapravila [62].

Plánování a rozvoj nové cohousing komunity může vyžadovat víc času, peněz a energie, než se původně předpokládalo [66].





### SWOT matice 5: Cohousing

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpečné a podpůrné prostředí</li> <li>• Zlepšená sociální interakce</li> <li>• Více zeleného prostředí v okolí</li> <li>• Více zařízení a doplňků v bydlení</li> <li>• Více enviro-přátelské prostředí</li> <li>• Spokojenost s bydlením vycházející ze spolupráce už při plánování bydlení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cena nemovitosti může být vyšší</li> <li>• Absence plné kontroly nad bydlením</li> <li>• Někteří obyvatelé nebudou využívat společné prostory ve stejné míře jak ostatní</li> <li>• Poplatky za užívání prostor</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lepší možnosti k redukci odpadu</li> <li>• Lepší možnosti k recyklaci</li> <li>• Možnost sdílených aktivit šetřících čas</li> <li>• Možnost inspirace jinými městy (Rotterdam, Glasgow)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zastaralý městský plán</li> <li>• Takřka žádné zkušenosti města</li> <li>• Absence zainteresovaných skupin</li> <li>• Cohousing může vyžadovat více zdrojů než podle původních předpokladů</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba





## 2.6 Urban Farms

### 2.6.1 Popis řešení

Země Evropy už několik let bojují s nadprodukcí potravin. Dopládá na to jak spotřebitelé, tak i farmáři a životní prostředí. Agrikultura vyžaduje dotace z rozpočtů státních a evropských.

Portál Brno Daily, odkazující na studii Tesco food waste report 2017/2018, tvrdí, že občané České republiky vyhodí ročně v průměru 80 kg jídla na osobu [71]. K těmto problémům s nadprodukcí se vyjádřila i Agrární komora ČR [70]. Podle ní se po 2. světové válce dostalo zemědělství do problému silné nadprodukce a vlivem nadbytku se ceny jídla propadly na úroveň, při které by farmáři bez dotací zkrachovali. *„Odbytové ceny jsou tak nízké, že nepokrývají výrobní náklady a dotace představují 20–30 % příjmů.“* [70]

Optimalizace produkce by uvolnila finanční prostředky, které by mohly být vládou využity v jiných sektorech. Farmáři by se osamostatnili, prospělo by to také životnímu prostředí, protože by půda nebyla nadále takto neúměrně zatěžována. V neposlední řadě by optimalizace produkce zlepšila také kvalitu potravin, což by mělo pozitivní dopad na spotřebitele.

Moderním způsobem, jak řešit tenhle problém, je koncept Urban Farms. Jde o způsob pěstování plodin a produkce jídla v hustě obydleném prostředí (městě). Stále více lidí si uvědomuje, jakým způsobem se jídlo produkuje, jak se s ním nakládá a jak dlouho trvá, než se dostane z místa, kde se vyprodukuje, až ke spotřebiteli. Urban Farms mohou tyto procesy měnit k prospěchu všech zainteresovaných stran [72]. Rešerše RUGGEDISED – Sharing Economy [69] nabízí možná řešení i pro oblast Špitálky, například právě projekt Urban farms ve vertikálním greenhouse, kde by se dalo využít nadbytečné teplo z nedaleké teplárny. Vertikální greenhouse je vícepatrová farma uvnitř budovy, přičemž má tento systém díky vnitřnímu prostředí vícero výhod popsaných níže v silných stránkách SWOT [75].

### 2.6.2 Implementace řešení

Koncept Urban Farms lze do areálu Špitálky implementovat více způsoby. Prvním je využít část zelených ploch jako zahrady. Lidé z okolí by tak měli příležitost na aktivní oddech v blízkosti svého bydliště. Zahrady by mohly být součástí společných prostor v projektu cohousingu. Druhým způsobem, jak zrealizovat koncept Urban Farms, je využití jedné z nových plánovaných budov jako vertikální farmy.





### 2.6.3 Silné stránky

Urban farmy snižují množství odpadu tím, že zbytky organických materiálů (nespotřebované jídlo) se použijí na tvorbu kompostu [68]. Koncept Urban Farms umožňuje lidem vzdělávat se v oblasti zemědělství, učit se novým způsobem a tyto efektivnější metody aplikovat i třeba ve svých zahradách [73].

Snížení vzdálenosti mezi producentem a koncovým spotřebitelem sníží množství produkce skleníkových plynů během transportu a taktéž ušetří finanční náklady na transport [68]. Lokální potraviny jsou vždy čerstvější než ty, které se přepravují stovky kilometrů [73]. Vertikální zahrady mohou být přizpůsobeny takřka jakémukoliv prostředí, jelikož jsou to budovy [73]. Prostředí budovy eliminuje vliv počasí na úrodu – jsou různé možnosti nastavení osvětlení nebo vlhkosti, aby to co nejvíce vyhovovalo dané plodině. Systém pater umožňuje zvýšení efektivity využití plochy [75].

### 2.6.4 Slabé stránky

Největší slabinou jsou vysoké fixní náklady na zařízení Urban farmy. Infrastruktura, budovy, povolení – to všechno stojí značné finanční prostředky. Náklady na vodu, půdu, přípravky a různé farmářské pomůcky jsou nezanedbatelné [74].

### 2.6.5 Příležitosti

Urban farmy podporují podnikatele a vedou k inovacím. Farmáři s malými prostory přichází s novými inovačními nápady pro efektivní využití prostoru tak, aby došlo ke zvýšení produkce a snížení nákladů [68]. Farmy taky vytváří nové pracovní příležitosti třeba pro místní nízkopříjmové skupiny [68]. Za zmínku určitě stojí i možnost využití přebytečného tepla z teplárny [69]. Město se při realizaci projektu také může inspirovat jinými městy, zejména z USA nebo Kanady, které už mají zkušenosti s podobnými projekty, kterými se zabývá řešerš RUGGEDISED – Sharing Economy [69]. Snížení vzdálenosti potřebné na přepravu potravin nabízí možnost využití alternativních a ekologicky čistějších způsobů přepravy potravin (například kolo) [68].

### 2.6.6 Hrozby

Hrozbami projektu Urban Farms jsou hlavně možný nedostatek kvalifikovaných a zkušených pracovníků a riziko situací, kdy lidé budou vypěstované plodiny nebo příslušenství farmy krást [74]. Další problém může být dostupnost pozemku [74], avšak v konkrétním případě Špitálky, kdy vlastní pozemek město, to jako slabinu považovat není potřeba.





SWOT matice 6: Urban Farms

<p style="text-align: center;"><b>Strengths:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení množství odpadu</li> <li>• Snížení produkce skleníkových plynů</li> <li>• Vyšší kvalita potravin</li> <li>• Eliminace negativních vlivů počasí</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Weaknesses:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoké fixní náklady</li> <li>• Náklady na vodu, půdu a farmářské pomůcky jsou nezanedbatelné</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Opportunities:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podpora podnikání</li> <li>• Inovační nápady pro efektivnější využití půdy</li> <li>• Pracovní příležitosti pro nízkopříjmové skupiny</li> <li>• Možnost využití tepla z blízké teplárny</li> <li>• Možnost inspirace jinými městy</li> <li>• Možnost využití ekologicky čistějších způsobů přepravy potravin</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Threats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Možný nedostatek kvalifikovaných a zkušených pracovníků</li> <li>• Riziko krádeží</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba







## 2.7 Chytrá solární trolejbusová zastávka

Projekt nové chytré čtvrti plánuje zavést důležitou dopravní trasu, jež bude zaměřena primárně na využívání městské hromadné dopravy, cyklistiky a chůze. V rámci vize Brno 2050 a jednoho ze strategických cílů města, by se měl v oblasti mobility nastavit integrovaný systém zaměřený na propojení uvedených druhů přepravy (multimodální cestování) [76, 77]. Důležité prvky ve formě jednotlivých inovačních řešení by mohly zajistit efektivnější pohyb po městě – například chytrá zastávka, bikesharing stanice nebo zdokonalená pěší zóna. Špitálka by se tak stala zdravou a nízkonákladovou zónou s minimálním dopadem na životní prostředí, která bude představovat inspirativní koncept s možností rozšíření do dalších částí Brna, případně jeho suburbánní zóny. Pro snadnější využití a propojení hromadné dopravy, městských služeb a nových inovativních prvků by mohl sloužit nový systém BrnoID, který rezidentům i turistům usnadňuje pobyt ve městě a přístup k veřejným službám [78]. Také může být vhodným podkladem pro vznik nové aplikace, která by integrovala možnosti plánování trasy, rezervace a placení za veřejné tranzitní prostředky, bikesharing, carsharing a parkování [79].

Jelikož nově vybudovaná čtvrt' počítá s kapacitami pro tři až čtyři tisíce obyvatel [80], nelze pominout nutnost zavedení parkovacích míst pro rezidenty, jež v současné době představují vzácný zdroj. Nedostatky spojené s parkováním lze částečně řešit jeho omezením v centrálních částech obytných zón nebo vybudováním efektivního parkovacího systému. Pro potřeby rezidentů by se mohl vytvořit systém podzemního parkování, avšak mimo oblasti podzemní vody a části vyhrazené pro parky a urban farming. Optimální je využití parkovacích sensorických světel, jež jsou zavedeny v některých parkovacích domech (v Brně např. Domini Park), nově s propojením dat do aplikace v mobilu nebo GPS [79, 81]. Přizpůsobení daného řešení se však bude odvíjet od pohledu vedení města, zda v dané oblasti plánuje zavádět systém rezidentního parkování.

V případě silniční dopravy by se mohla implementovat další řešení jako snímání znečištění pomocí plynových senzorů nebo chytré řízení křižovatek a sledování vytíženosti dopravy pomocí chytrých kamer a centrálního systému. Pokročilá zařízení (Internet of Things) poslouží k lepšímu získávání a zpracování dat v reálném čase. Efektivní řízení běžného provozu se zasadí o plynulost dopravy a snížení znečištění, které je způsobeno stáním vozidel. Při využití těchto přístrojů je však nutné provést nákladná ochranná opatření, s cílem předejít narušení informační struktury a dalším rizikům [4]. Dle potřeby je možné aplikovat systém carsharingu, poskytující auta s alternativními pohony. Žádoucí je v dané oblasti zavést dobíjecí stanice pro elektromobily, pro motory na zemní plyn (compressed natural gas stations) nebo vodík (hydrogen filling stations), nejlépe v blízkosti parkovacích míst.







Jako velmi efektivní řešení se zdá vybudování aleje stromů podél dopravních komunikací, jež mohou pomoci k zachycení znečištění, vyvážení povětrnostních podmínek, produkci kyslíku a redukci slunečního záření. V obytných zónách je vhodné prosazovat jednosměrné komunikace za účelem nižší vytíženosti dopravy a narušení proudění vzduchu [79]. Ve čtvrti Špitálky lze také zvážit zavedení omezeného vjezdu vozidlům s produkcí nadměrného množství emisí, přičemž se můžeme inspirovat projekty v Německu (Umwelt-Plakette) nebo Anglii (Road to Zero Strategy) [79, 82, 83].

### 2.7.1 Popis řešení

Chytrá zastávka disponuje několika digitálními kiosky, kde si rezidenti a návštěvníci mohou lehce vyhledat informace o restauracích, obchodech a událostech v jejich okolí. Nabízí mapové služby a umožňuje propojenost s aplikací v mobilu (např. Citymapper), kam se uloží potřebná data. Z velké části může nahradit služby turistického informačního centra. Zastávka je z recyklovaných materiálů, v reálném čase reaguje na frontu cestujících, změny v jízdních řádech a na dopravní situaci, jež lze sledovat na elektronickém displeji [79, 84].

Za slunečního svitu produkuje stanice elektřinu a nevydává žádné znečištění. Mimo jiné obsahuje elektronické monitorování, LED osvětlení, interaktivní kiosek, dobíjecí stanici na mobil, Wi-Fi a přepínání mezi solárním panelem a rozvodnou sítí pro udržení stabilního zdroje elektřiny. Zastávka je šetrná k přírodnímu prostředí, energeticky nenáročná, má atraktivní design a důležitý informativní charakter. Zdokonalené formy zastávky obsahují například speciální filtraci, která čistí vzduch a upravuje okolní teplotu nebo shromažďuje informace o emisích, které se zobrazí cestujícím na obrazovce. Displej může informovat také o důležitých zprávách nebo zobrazit reklamu, která může sloužit jako částečný zdroj financování [79, 85, 86].

### 2.7.2 Implementace řešení do areálu Špitálky

Zastávka bude situována na trase nové trolejbusové linky, která podle vítězného urbanistického návrhu prochází bulvárem „New City Boulevard“ [87]. Zpočátku je optimální, alespoň na uvedené trase využívat pouze bateriové trolejbusy jakokžto ekologickou formu hromadné dopravy [88, 89]. Pokud to bude z ekonomického a technického hlediska možné, mělo by se provozování elektrobuseů a trolejbusů s bateriemi postupně zavádět na ostatní linky. Při použití městské hromadné dopravy je vhodné maximálně využívat systému BrnoID a jeho propojenosti s chytrou zastávkou.





### 2.7.3 Silné stránky

Chytrá zastávka poskytuje real-timové informace o stavu hromadné dopravy a obsazenosti spoje. V rámci informačního charakteru slouží jako sdělovací prostředek důležitých aktuálních zpráv a zabudovaný interaktivní kiosek většinově nahrazuje služby turistického informačního centra [79]. Podstatnou výhodou je šetrnost k životnímu prostředí, energetická soběstačnost a nízké až nulové provozní náklady. Přesto nabízí všestranné služby pro cestující, od WiFi připojení zdarma přes dobíjecí stanici na mobily až po bezpečnostní systém (kamery, tlačítko pro tísňové volání a další) [90, 91]. Stanice usnadní každodenní cestování, poskytuje pohodlí a má moderní vzhled.

### 2.7.4 Slabé stránky a hrozby

Primární slabou stránkou jsou vyšší počáteční náklady. Hrozbu může představovat nepřijatelnost ze strany místních obyvatel, například pro složitost ve způsobu poskytování informací. Potenciální riziko představuje narušení informační infrastruktury. Vyšší náklady může způsobit nedostatek slunečního svitu a nutnost napájení ze sítě [79].

### 2.7.5 Příležitosti

Chytrá zastávka představuje aplikaci inovačního řešení, které je možné následně instalovat do jiných částí města, dle potřeb a vytíženosti daných oblastí. Řešení se nemusí omezovat pouze na trolejbusový spoj, ale je možné ho zavést u dalších prostředků hromadné dopravy – autobusová, tramvajová zastávka. Stanici lze dále rozšířit o další služby, například interaktivní obrazovku, knihovnu nebo stanici pro kola [79]. Mezi další příležitosti ke zlepšení můžeme zařadit regulování teploty sedaček, přidělení speciálního čističe vzduchu (Airbitat Oasis), propojení časové tabule na zastávce s aplikací v mobilu nebo možnost přivolání taxislužby (převážné použití ve večerních hodinách) [87].





SWOT matice 7: Chytrá trolejbusová zastávka

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poskytování real-timových informací</li> <li>• Funkce sdělovacího prostředku</li> <li>• Služby turistického informačního centra</li> <li>• Šetrnost k životnímu prostředí</li> <li>• Energetická soběstačnost</li> <li>• Minimální provozní náklady</li> <li>• Pohodlí a moderní vzhled</li> <li>• Všestranné služby pro cestující</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoké počáteční náklady</li> <li>• Pravidelná údržba systému</li> <li>• Nutná instalace zabezpečovacího systému</li> <li>• Rozlišení ekonomické a technické životnosti</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavedení pro jiné prostředky hromadné dopravy</li> <li>• Implementace do dalších částí města</li> <li>• Rozšíření o další služby</li> <li>• Čistič vzduchu</li> <li>• Aplikace v mobilu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nepřijatelnost ze strany občanů</li> <li>• Narušení informační infrastruktury</li> <li>• Nedostatek slunečního záření</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba





## 2.8 Smart Bikesharing stanice

### 2.8.1 Popis řešení

Cyklistika představuje zelenou formu dopravy (prospěšná pro životní prostředí), má pozitivní sociální dopad a je dostupná pro všechny sociální skupiny. Systém bikesharingu nahrazuje náklady na vlastnění, údržbu a případnou ztrátu kola. Při zavedení stanice je nutné zvolit vhodnou polohu a zajistit optimální množství dostupných kol. Rozvoj cyklistiky lze podpořit dalšími možnostmi: přizpůsobení prostředků hromadné dopravy pro kola, uzamykatelné stanice na vlastní kola, rozvoj a zkvalitnění cyklostezek, vytvoření centrálního systému a vhodné aplikace na snadnější využití sdílených kol a plánování tras [79]. Inovace spočívá ve zdokonalení již zavedeného systému bikesharingu, k jeho propagaci a maximálnímu využití potenciálu sdílené ekonomiky.

### 2.8.2 Implementace řešení

V Brně již fungují tři systémy sdílení kol – Futupilot, Rekola a Velonet [92, 93]. Inovace by se zaměřila na jejich zdokonalení, propagaci a integraci s městskou hromadnou dopravou a BrnoID, jež by přineslo mnoho nových příležitostí pro místní obyvatele a příjemnější způsob cestování [78]. Nová cyklistická trasa bude podle vítězného návrhu procházet bulvárem „New City Boulevard“, je tedy vhodné vybudovat stanici při spojnici s navazujícími trasami [87].

### 2.8.3 Silné stránky

Rozvoj cyklistiky má pozitivní vliv na zdraví obyvatel a životní prostředí. Stanice poskytuje možnost vypůjčení kola pro rezidenty i turisty za minimální náklady (bez nákladů na koupi a údržbu), k tomu není potřeba obsluhy (self-service). Bikesharing podporuje rozvoj sdílené ekonomiky a je běžnou součástí mnoha evropských měst včetně Brna [79].





### 2.8.4 Slabé stránky a hrozby

Zavedení smart bikesharing stanice s sebou nese vyšší počáteční náklady, které zahrnují instalaci zařízení včetně nutných opatření proti krádežím a především prostředky na zajištění dostatečného množství kol. Celý systém je tak poměrně nákladný a většinou vyžaduje spolufinancování z dalších zdrojů [95]. Hrozbu představují krádeže a poškození kol, případně technické problémy systému [79].

### 2.8.5 Příležitosti

Příležitostí se naskytá velké množství. Přínosná může být spolupráce s průmyslovými centry a podniky, jež by zavedly stanice u svých poboček. Možné je uvážit rozšíření nabídky o další typy kol, jako jsou horská kola, elektrokola nebo dětská kola. Na spolufinancování se mohou případně podílet výrobci a prodejci cyklistických potřeb, a to za propagaci jejich produktů. Optimální je možnost vytvoření osobního účtu za účelem propojenosti s městskou hromadnou dopravou a případně celým systémem BrnoID. Půjčení kola by se tak mohlo například kombinovat s jízdenkou na městskou dopravu [78, 79, 94].





SWOT matice 8: Smart Bikesharing stanice

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozitivní vliv na zdraví obyvatel</li> <li>• Šetrné k životnímu prostředí</li> <li>• Užívání kola za minimální náklady</li> <li>• Self-service</li> <li>• Podpora rozvoje sdílené ekonomiky</li> <li>• Zavedené řešení v Brně</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoké počáteční náklady</li> <li>• Nutnost spolufinancování z dotací nebo od soukromých subjektů</li> <li>• Dostatečné zabezpečení</li> <li>• Potřeba zavedené infrastruktury</li> <li>• Práce s osobními údaji</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spolupráce s průmyslovými centry a podniky</li> <li>• Rozšíření nabídky kol</li> <li>• Propojení s městskou hromadnou dopravou a systémem BrnoID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krádeže kol</li> <li>• Poškození zařízení</li> <li>• Technické poruchy systému</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba





## 2.9 Smart Waste Bin

### 2.9.1 Popis řešení

Chytrý odpadkový kôš je IoT (Internet of Things) zariadenie, ktoré automaticky zaznamenáva aktuálny stav úrovne naplnenia vďaka senzoru umiestnenému v jeho vnútri. Akonáhle odpady dosiahnu určitú výšku, sú zhora stlačené lisom až do úplného naplnenia nádoby. Údaje o odpadkovom koši sú zasielané do systému, kde sú následne vyhodnocované [96]. Úroveň naplnenia a umiestnenie sú zobrazené na digitálnej mape, takže užívateľ okamžite vie, ktoré odpadkové koše je potrebné vyprázdniť [97]. Chytrý odpadkový kôš v sebe spája unikátne rozpoznávanie objektov na báze AI (artificial intelligence), monitorovanie úrovne naplnenia a spracovávanie dát. To všetko vedie k praktickejšiemu a efektívnejšiemu riadeniu odpadu [98].

Schéma 12: Smart Waste Collection



Zdroj: [116]







Obrázek 2: Smart Waste Bin



Zdroj: [115]

### 2.9.2 Implementace řešení

V štvrti Špitálka bude vytvorená nová odpadová infraštruktúra, ktorú bude tvoriť niekoľko „obyčajných“ odpadkových košov. Naším návrhom je nahradenie klasických odpadkových košov chytrými. Ako jedinou prekážku vnímame relatívne vysokú počiatočnú investíciu. Na druhej strane táto revolučná zmena so sebou prináša veľké množstvo benefitov a už v krátkodobom horizonte sa očakáva návratnosť projektu. V konečnom dôsledku tak možno ušetriť nielen peniaze, ale predovšetkým životné prostredie.

### 2.9.3 Silné stránky

Táto inovácia je riešením pre celú radu problémov. Príkladom je optimalizovanie frekvencie odvozu odpadu a s tým spojené znižovanie nákladov (časových, finančných a environmentálnych). Podľa prípadových štúdií od firmy BigBelly [99] sa jedná o 88 % (Brno), 75 % (Karlovy Vary) a o 93 % (Praha) zníženie počtu odvozov odpadu po nainštalovaní nových odpadkových košov. Následne sa vďaka optimalizovaniu odvozu odpadu znižuje intenzita zápachu a výskyt škodcov v dôsledku preplnenia odpadkových košov a ich okolie je výrazne čistejšie a zdravšie [100]. Okrem iného mechanizmus funguje v reálnom čase a systém automaticky upozorňuje užívateľa na problémy ako je preplnenie, požiar vo vnútri odpadkového koša alebo na jeho neoprávnené manipulovanie (krádež odpadu) [101]. Existuje viacero typov chytrých košov s rôznymi vylepšeniami. Niektoré typy sú napájané pomocou solárneho panelu umiestneného na ich hornej časti, vďaka ktorému absorbujú solárnu energiu a následne ju premieňajú na elektrickú. Týmto spôsobom ju efektívne využívajú pre komunikáciu so systémom v reálnom čase a zároveň predstavujú riešenie na šetrné užívanie zdrojov [102].





### 2.9.4 Slabé stránky

Oproti všetkým pozitívam uvádzame ako protipól aj nevýhody. Prvou z nich je finančná stránka inovácie. Cena chytrého odpadkového koša sa pohybuje rádovo v desiatkach tisícov korún. Napríklad Zoologická záhrada v Prahe si v roku 2017 objednala 36 kusov týchto zariadení od spoločnosti VERB Group za celkovú sumu 6,534 milióna Kč. To vychádza 181 500 Kč na jeden kus. Samotné zariadenie podľa kúpnej zmluvy [103] stálo 127 500 Kč. Zvyšok predstavoval DPH, software a stavebné a montážne práce. V druhom rade chytré odpadkové koše oproti klasickým vyžadujú zvýšenú mieru monitorovania ich stavu. Podľa Užívateľského manuálu firmy Bigbelly [104] by sa zariadenia mali kontrolovať aspoň raz mesačne, vďaka čomu sa predlžuje ich životnosť. Jedná sa o plánovanú údržbu, kontrolu stavu nádob a o kontrolu funkčnosti elektronických častí.

### 2.9.5 Príležitosti

V tomto prípade máme na mysli nehmatateľné výsledky ako napríklad potenciálne zlepšenie environmentálnej image štvrte Špitálka po nainštalovaní novej inovácie.

### 2.9.6 Hrozby

Medzi hrozby zaraďujeme skutočnosť, že pri typoch zariadení so solárnym panelom hrozí ich nevhodné umiestnenie z hľadiska nedostatočného množstva prijímaného slnečného svetla [105]. Na koniec je dôležité dodať, že zariadenie predstavuje verejný statok. Upozorňujeme na vyššie riziko nevhodného zaobchádzania či zámerného poškodzovania zo strany občanov.





SWOT matice 9: Smart Waste Bin

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistická optimalizácia</li> <li>• Zníženie nákladov na zber odpadu</li> <li>• Zníženie uhlíkovej stopy</li> <li>• Šetrenie pracovnej sily</li> <li>• Šetrenie zdrojov</li> <li>• Čistejšie verejné priestranstvá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatívne vysoká vstupná investícia</li> <li>• Zvýšená miera kontroly technického stavu</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zlepšenie environmentálneho image</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nevhodné umiestnenie</li> <li>• Poškodenie nevhodným zaobchádzaním a vandalizmom</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba





## 2.10 Komunitné kompostovanie

### 2.10.1 Popis řešení

V Európskej únii sa každoročne vyprodukuje 118 až 138 miliónov ton bioodpadu [106]. Definujeme ho ako biologicky rozložiteľnú hmotu, ktorá vzniká napr. pri príprave pokrmov (zvyšky jedál), údržbou verejnej zelene či sekaním trávy [107]. Bioodpad predstavuje výraznú časť odpadov vznikajúcich v komunálnej sfére. Podľa štatistík Európskej únie tvorí približne až 40% komunálneho odpadu [108], preto je jeho separácia veľmi dôležitá. Separovaním bioodpadu vieme získať užitočný materiál (kompost). Z hľadiska životného prostredia ide o najprirodzenejší spôsob ako nakladať s organickými zvyškami. Je to ekologické a zároveň ekonomické. Preto ako ďalšie inovačné riešenie v rámci Chytrej časti Špitálka navrhujeme komunitné kompostovanie s hlavným účelom minimalizovania komunálneho odpadu. „Komunitné kompostovanie znamená kompostovanie, ktoré vykonáva skupina ľudí v určitej lokalite s cieľom kompostovať ich vlastný bioodpad, poprípade aj odpad iných ľudí. Výsledný produkt – kompost – je používaný pre účely komunity“ [109]. V našom prípade lavné zariadenie predstavuje kompostér (vid' Obrázok č.2). Kompostér je konštrukcia vyrobená z recyklovaného plastu, v ktorej kompost zreje rýchlejšie a estetickjšie [110]. Naplňa sa zhora a vhadzuje sa do neho napríklad kuchynský odpad (ovocie, zelenina...), posekaná tráva, odrezky stromov a kríkov, novinový papier. Ideálne by sa malo jednať len o odpad rastlinného pôvodu. V spodnej časti kompostéra sa vytvára čerstvý kompost, ktorý môžeme postupne odoberať a využívať na hnojenie pôdy [111].

Obrázek 3: Kompostér



Zdroj: [117]





### 2.10.2 Implementace řešení

Riešenie bolo navrhnuté v súvislosti s jeho možným efektívnym využitím v Urban Farms. Samotná implementácia tohto riešenia je pomerne jednoduchá a finančne nenáročná. Je potrebné mať k dispozícii plochu v blízkosti Urban Farms. Zariadenie by malo byť umiestnené v dostatočnej vzdialenosti od bytových jednotiek, aby prípadný zápach z kompostéru neprekážal občanom. Spomínané riešenia sú si navzájom komplementárne. Nepotrebné zvyšky biologicky rozložiteľného odpadu vznikajúce pri pestovaní sa budú môcť účelne zlikvidovať v kompostéri environmentálne nezávadným spôsobom a získané hnojivo možno následne využiť pre vlastné účely na zlepšovanie pôdy.

### 2.10.3 Silné stránky

Kompostovaním sa získava kvalitné hnojivo neobsahujúce žiadne chemikálie ani pridané látky. Vďaka hnojivu sa do pôdy vracajú živiny a zlepšujú sa jej vlastnosti [110]. Následne je možné toto hnojivo využiť pre vlastné účely na zúrodnenie pôdy (v súvislosti s „Urban farms“). Ako sme už vyššie uviedli, bioodpad predstavuje pomerne veľkú časť komunálneho odpadu (približne 40%). Jeho kompostovaním by došlo k zníženiu objemu vyhodneného odpadu a následnému zníženiu ekonomickej záťaže domácností a mesta [109]. Oproti klasickému hnojisku, na ktorom rozklad trvá rozklad bioodpadu minimálne rok, má kompostér tú výhodu, že udržiava vhodnú teplotu a vlhkosť, a tým skracuje dobu rozkladu až o tretinu [111]. Medzi ďalšie výhody tohto riešenia patrí jednoduchá implementácia a pomerne nízka vstupná investícia. Cena jedného kompostéru sa pohybuje v priemere od 927 Kč po 3899 Kč za kus [112] v závislosti na objeme a kvalite produktu.

### 2.10.4 Slabé stránky

Je treba dôkladne premyslieť umiestnenie kompostéra. Nemal by byť v blízkosti vodného zdroja. Je taktiež potrebné dbať na to, aby kompostér nikomu neprekážal z estetického hľadiska kvôli možnému zápachu [109]. Preto je potrebná občasná kontrola stavu v prípade preplnenia alebo nesprávneho kompostovania. Ak je kompostér dobre umiestnený a udržiavaný, vyššie spomínané komplikácie sa eliminujú.





### 2.10.5 Příležitosti

Komunitné kompostovanie bude slúžiť ako podnet pre občanov recyklovať bioodpad a zároveň ako akcelerátor aktivity občanov aj v iných súvisiacich sférach. Predstavuje možnosť ako vplývať na ľudí a ich návyky [109].

### 2.10.6 Hrozby

Do tejto sekcie v prvom rade zaraďujeme potenciálny problém nedostatočnej miery informovania občanov o možnostiach kompostovania. V druhom rade ide o zlý spôsob kompostovania. Táto skutočnosť nastáva vtedy, ak občania nedodržiavajú pravidlá kompostovania, čo môže viesť ku zhoršenej kvalite kompostu [113]. Ako ďalšiu hrozbu vnímame aj nízku motiváciu občanov kompostovať, vyplývajúcu z malého záujmu alebo nedostatku času [114]. Kompostér ako verejný statok predstavuje väčšie riziko poškodenia nevhodným zaobchádzaním a vandalizmom.





SWOT matice 10: Komunitné kompostovanie

Strengths:	Weaknesses:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Získavanie kvalitného hnojiva</li> <li>• Využitie hnojiva na zúrodňovanie pôdy</li> <li>• Zníženie objemu komunálneho odpadu</li> <li>• Zníženie ekonomickej záťaže domácností a mesta</li> <li>• Jednoduchá implementácia</li> <li>• Rýchlejšia tvorba kompostu oproti tradičnému kompostovaniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priestor na umiestnenie</li> <li>• Zápach</li> <li>• Estetická stránka</li> <li>• Potreba kontroly stavu kompostéra</li> </ul>
Opportunities:	Threats:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podnet pre občanov recyklovať bioodpad</li> <li>• Premietnutie aktivity občanov v iných súvisiacich sférach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatočné povedomie občanov o možnostiach kompostovania</li> <li>• Zlý spôsob kompostovania</li> <li>• Nedostatok motivácie, záujmu a času</li> <li>• Poškodenie nevhodným zaobchádzaním a vandalizmom</li> </ul>

Zdroj: Vlastní tvorba







## 3 Financování Smart projektů

### 3.1 Úvod do financování Smart projektů

Tvorba projektu Smart řešení kromě technických záležitostí vyžaduje i pozornost v ohledu na financování řešení. „Z finančního pohledu mají tyto projekty svou nákladovou a výnosovou stránku a zároveň generují „pozitivní externalitu“ v různých oblastech veřejného života.“ [118]. Podle metodiky Ministerstva pro místní rozvoj jsou na rozhodnutí o realizaci projektu potřeba analýzy 4 hlavních faktorů [118]:

- Socio-ekonomických přínosů (CBA analýza);
- Výnosů a nákladů (finanční model, analýza citlivosti);
- Struktury financování (předmět této části práce);
- Vlivu na rozpočet města (celkové zhodnocení dopadu projektu na rozpočet).

Pokud projekt dokáže generovat dostatečné příjmy, aby pokryly veškeré náklady spojené s pořízením, provozem, údržbou a obnovou i přinést určitou míru zisku, nemusí zadavatel vynakládat své rozpočtové zdroje. V našem případě se jedná o společensky prospěšné projekty s vysokými počátečními náklady, které budou generovat příjmy v dlouhém období. Zaměříme se na dotační možnosti v kombinaci s rozpočtovými zdroji a na zapojení externích (dluhových, vratných) zdrojů [118].

Na financování SMART projektů může město Brno vyčlenit prostředky z vlastního rozpočtu. Ten je však omezen více faktory, zpočátku musí městský rozpočet pokrýt veškeré mandatorní výdaje nebo uhradit dluhy. Zbývající finanční prostředky mohou být použity na rozvojové investiční aktivity [118].

Důležité je plánování v dlouhodobém horizontu (strategický plán, ideálním příkladem je strategie #brno2050), přičemž se na potřeby SMART projektů mohou využít různé účelové fondy spravované městem. Do fondů se může přispívat například formou [118]:

- reinvestic úspor,
- fixní částkou či procentem z rozpočtu,
- procentem výnosů z vybraných veřejných služeb,
- soukromými zdroji.





## 3.2 Struktura financování

### 3.2.1 Dotace

#### 3.2.1.1 Dotace EU

V následující podkapitole je uvedeno několik nejvýznamnějších fondů, přes které je možné požádat o dotace na podporu smart projektů [119]:

- Evropský fond pro regionální rozvoj (ERDF) – z tohoto fondu jsou speciálně podporovány investiční projekty, právě tento fond je pro nás nejzajímavější,
- Evropský sociální fond (ESF) - speciální programy pro znevýhodněné skupiny obyvatel, tvorbu inovativních vzdělávacích programů pro zaměstnance, rekvalifikace apod.,
- Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova (EAFRD) - fond slouží ke zvýšení konkurenceschopnosti zemědělství (v našem případě Urban Farms).

Dotování projektů Smart City není zahrnuto v konkrétním operačním programu. Města mohou najít výzvu v rámci odpovídajícího operačního programu a prostřednictvím této výzvy lze konkrétní projekt realizovat [118]. Na výběr je poměrně velké množství evropských programů, například [121]:

- INTERREG CENTRAL EUROPE – program s rozpočtem ve výši 246 milionů eur z fondu ERDF podporuje partnerství mezi veřejnými a soukromými institucemi ze zemí střední Evropy. Zaměřuje se na projekty z oblasti inovací, redukce CO<sub>2</sub>, přírodních a kulturních zdrojů nebo udržitelné dopravy [136].
- INTERREG DANUBE – podobně jako INTERREG CENTRAL EUROPE podporuje rozvoj mezinárodní spolupráce, implementace nástrojů a služeb, přípravu mezinárodních investic, vzdělávání apod. [137] Přes programy INTERREG je možné čerpat dotace z fondu ERDF až do výše 85 % celkových nákladů projektu. Dotace je možné přiznat samosprávám, veřejnoprávním subjektům a soukromým neziskovým společnostem [137, 138].
- Urbact III – Operační program URBACT III otevírá všem městům možnost posílit kvalitu strategického řízení, podporuje výměnu zkušeností mezi evropskými městy a samosprávami a dále pomáhá s uplatněním a šířením poznatků ve všech oblastech spojených s udržitelným rozvojem měst [139]. Peníze z rozpočtu ve výši téměř 75 milionů eur mohou využít evropská města ke spolupráci v oblasti urban development (jehož součástí jsou oblasti environment, economy, governance a inclusion), sdílení zkušeností apod. [140, 141]





- HORIZON 2020 – jedná se o největší program v EU v oblasti výzkumu a inovací s rozpočtem téměř 80 miliard eur. Prostředky jsou určeny všem. Jednoduchá struktura programu redukuje byrokracii a tím napomáhá rychlé realizaci projektů [142]. Tento program dotuje i projekty RUGGEDISED [143].
- HORIZON EUROPE – následující po programu HORIZON 2020
- Program LIFE,
- CEF 2014–2020,
- Evropa pro občany,
- PF4EE,
- EIB.

Zastřešující portál Evropských strukturálních a investičních fondů v ČR [134] informuje o potřebných krocích k získání evropských dotací:

1. vytvoření podrobného projektového záměru,
2. nalezení příslušného programu a v něm konkrétní oblasti podpory pro plánovaný záměr – základní orientaci o možnostech čerpání z fondů EU poskytují pracovníci Eurocentra, kteří mají kancelář i v Brně [135],
3. podání žádosti o podporu,
4. posouzení žádosti o podporu,
5. realizace projektu,
6. žádost o platbu,
7. vyhodnocení a vyúčtování,
8. kontrola na místě,
9. publicita projektu,
10. udržitelnost projektu.

### 3.2.1.2 Národní dotace

Portál Ministerstva pro místní rozvoj [121] uvádí čtvrtletně aktualizovaný přehled dotačních programů Smart Cities a ESIF výzev Smart Cities. Dotační programy jsou následující:

- TAČR – PROGRAM ALFA,
- PROGRAM EPSILON,
- PANEL 2013+ (MMR),
- Nová Zelená úsporám (MŽP),
- Program na podporu podnikatelských nemovitostí a infrastruktury (MPO).

Výzvy pochází z různých oblastí, které se dají využít i pro projekt Špitálky, například udržitelná mobilita, udržitelná energetika, životní prostředí nebo inovace.





## 3.2.2 Evropské finanční nástroje

### 3.2.2.1 Finanční úvěry Evropské investiční banky (EIB)

EIB zprostředkuje úvěry přes lokální banku (za účelem přenesení investičního rizika na lokální banku) za zvýhodněných podmínek pro malé, střední a velké podniky, samosprávy a podniky jimi zřízené. Pro získání úvěru, je třeba splnit různé podmínky, např. určitý společenský prospěch [122]. Projekt může dostat půjčku až do výše 25 milionů € [118].

Další možností, kterou EIB nabízí, je přímý úvěr pro sumy vyšší než 25 milionů €. Tato forma investice má výhodu v tom, že zvýší zájem dalších investorů [123]. Projekt však musí splnit přísnější podmínky než v předchozím případě. Úvěr může pokrýt maximálně 50 % celkové investice do projektu a ten musí být ekonomicky, finančně, technicky a environmentálně nezávadný. Úrok má různé možnosti nastavení (fixní, variabilní atd.), EIB si může účtovat různé poplatky (např. za právní služby, schválení projektu), ale také garance doby, po kterou není potřeba platit splátky během procesu výstavby [123].

### 3.2.2.2 Záruky Evropské investiční banky

EIB poskytuje bankovní záruky pokrývající rizika projektu – tyto projekty pak zvýší úroveň své důvěryhodnosti a stanou se atraktivnější pro další investory, kteří mají větší jistotu, že se jim investované peníze vrátí [124]. V závislosti na struktuře financování fondu může být záruka více efektivní než přímá půjčka. EIB může tyto záruky provádět i ve spolupráci s Evropskou komisí. V oblasti ICT funguje iniciativa The Project Bond, jejíž cílem je stimulovat financování z kapitálového trhu pro velké infrastrukturní projekty formou PPP – Public Private Partnerships (spolupráce veřejného a soukromého sektoru vzniklé za účelem využití zdrojů a schopností soukromého sektoru při zajištění veřejné infrastruktury nebo veřejných služeb). [148, 125]

### 3.2.2.3 Kapitálové a kvazi-kapitálové finanční nástroje Evropského investičního fondu (EIF)

Evropský investiční fond podporuje formou investic malé společnosti z inovativního sektoru pokrytého programem Horizon 2020 („clean energy“, high-tech a další), a to formou programů COSME EFG a InnovFin Equity [126]. EIF přes tyto programy investuje do vybraných fondů, které poskytují svůj kapitál daným společnostem z inovativního sektoru [127, 128].





### 3.2.2.4 Projektové dluhopisy

Iniciativa The Project Bond je dalším společným projektem Evropské komise a EIB [129]. Se spolehlivou přesností definuje formu financování Metodika financování Smart City projektů: „Cílem jsou jednak stimulační investice do infrastruktury v oblasti dopravy, energetiky a širokopásmových služeb a také vytvoření dluhových kapitálových trhů jako dodatečný zdroj financování infrastrukturních projektů. Snahou této iniciativy je přilákat investory a podpořit financování projektů z kapitálových trhů; tedy projektů s potenciálem generovat stabilní a předvídatelné cash flow prostřednictvím zvyšování úvěrové kvality projektových dluhopisů vydaných soukromými společnostmi. Jedná se o doplňkovou formu financování k úvěrům a nejde tedy o nahrazení zdrojů financování, jako jsou například dotace.“ [118]

### 3.2.3 Dluhové financování

#### 3.2.3.1 Investiční úvěř

Tento model financování projektu je standardní a jednoduchý. „Je založen na smluvním vztahu mezi dlužníkem a bankou, kdy banka poskytne dlužníkovi potřebné prostředky na úhradu definovaných statků a dlužník následně po stanovené období zapůjčené prostředky spolu s dohodnutou úrokovou premii vrátí v pravidelných splátkách.“ [118] Dlužník (město) následně uzavře s dodavatelem smlouvu o dodávce, kdy dodavatel dodá městu předemná aktiva a město své závazky splatí ze zdrojů z úvěru [118].

#### 3.2.3.2 Směnečný program

Směnečný program funguje na podobné bázi jako investiční úvěř s rozdílem, že město neuzavře smlouvu o investičním úvěru, ale vydá směnky, které následně prodá. Z výnosů z prodeje směnky financuje své závazky k dodavatelům [118].

#### 3.2.3.3 Účelový úvěř

V tomto modelu financování uzavře město s dodavatelem smlouvu o dodávce. Pohledávky města následně odkoupí postupník (banka), ten tyto pohledávky uhradí a stane se věřitelem města. Zároveň město a postupník sjednají splátkový kalendář a zajištění k postoupeným pohledávkám [118].





## 3.2.4 Zapojení soukromých zdrojů

### 3.2.4.1 Design-Build-Finance-Operate (DBFO)

Jedná se o strukturu realizace projektu, ve které strana soukromého sektoru získává zakázku na projektování, výstavbu, financování a provozování kapitálového projektu. Za předpokladu plnění závazků ze smlouvy mohou být strany soukromého sektoru placeny městskou agenturou (například platby za dostupnost) nebo z poplatků vybraných od koncových uživatelů projektu. Město nebo městský subjekt si ponechává vlastnictví projektu [132].

### 3.2.4.2 Financování v rámci projektu Energy Performance Contracting (EPC)

EPC je forma „kreativního financování“ umožňující financování projektů energetické modernizace z dosažených úspor. Předmětem smlouvy EPC je projekt energetické účinnosti, resp. obnovitelných zdrojů energie. Tento projekt je realizován externí organizací a vytváří úspory (většinou energie). Uspořené peníze se postupně použijí na úhradu závazků dodavateli. Externí organizace v zásadě neinkasuje platbu, pokud projekt nepřinese očekávané úspory energie. Odměna pro externí organizaci je založena na prokázaném výkonu (úspory energie) [133].

### 3.2.4.3 Koncesní způsob

Koncesní způsob realizace projektu spočívá v převodu klíčového rizika na koncesionáře převzetím odpovědnosti za celý životní cyklus investice (rekonstrukci, údržbu a provoz). Zadavatel (město) a koncesionář uzavřou koncesní smlouvu. Na rozdíl od PPP projektů, kdy je riziko poptávky většinou na straně zadavatele, u koncese nese riziko poptávky koncesionář a na svůj účet vybírá platby za poskytnuté služby. Vlastnictví k budovanému či původnímu majetku bývá buď na straně koncesionáře, nebo na straně zadavatele v závislosti na požadavcích zadavatele a účetních a daňových aspektech projektu [118].

### 3.2.4.4 PPP / Koncese spojená s účelovým úvěrem

Jedná se o kombinaci standardního koncesního způsobu realizace projektu a financování formou odkupu pohledávek bankovní institucí – ta se stává věřitelem a město jí pravidelně zasílá plánované splátky. Zbylou část poplatku za dostupnost hradí město projektové společnosti [118].







### 3.2.4.5 Partnerství v oblasti údržby zařízení

Partnerství v oblasti údržby zařízení je netradiční formou spolupráce mezi veřejným zadavatelem a soukromým dodavatelem. Nejčastěji se týkají „tvrdých“ služeb, které bezprostředně nezahrnují prvek veřejné služby, ale jsou pro její dodání nezbytné. Nejobvyklejším případem je takzvaná smlouva o údržbě typu „full service“. Dodavatel full service je smluvně zavázán zajistit údržbu a opravy. Platební mechanismus mezi dodavatelem full service a zadavatelem bývá postaven na měsíčních paušálních platbách vypočtených na základě sazby za provozní výkony a další dohodnuté činnosti. Při nedodržení smluvních ukazatelů pohotovosti je zadavatel oprávněn účtovat dodavateli smluvní pokuty [118].

### 3.2.4.6 Crowdfunding

„Crowdfunding je specifickým zapojením soukromých zdrojů, kdy potřebné zdroje na realizaci projektu jsou získávány od veřejnosti formou sbírky.“ [118] Tento proces technicky probíhá na webu crowdfunding programu, který umožňuje snadnou medializaci a sbírky se dají kontrolovat tak, aby byl dárce chráněn před zneužitím poskytnutých prostředků a příjemce byl osvobozen od složité účetní režie [118]. Existuje několik druhů crowdfundingu [131]:

- Benefiční – nejčastěji využívají neziskové organizace k financování společensky prospěšných projektů a lidé přispívají bez nároku na odměnu.
- Odměnový – momentálně nejrozšířenější, lidé za svůj příspěvek získávají věcnou odměnu.
- Půjčkový – Lidé se skládají na půjčku a tím se tak stávají věřiteli projektu.
- Podílový – Lidé za své příspěvky získávají podíl na vlastnictví společnosti či projektu.

Ve světovém měřítku patří mezi největší crowdfunding weby [130]:

gofundme.com, přes který se podařilo za účelem financování projektů vysbírat 5 miliard dolarů,

- kickstarter.com (3 miliardy dolarů) nebo
- indiegogo.com (1,5 miliardy dolarů).

Z českých crowdfunding webů jsou nejznámější [131]:

- peněždroj.cz,
- startovac.cz,
- zonky.cz nebo
- fundlift.cz.







## 3.3 Příklady ze zahraničí

### 3.3.1 Dotace EU

Londýnský zelený fond byl založen v roce 2009 za účelem snížení objemu uhlíkových emisí o 60 % do roku 2025. Finanční objem fondu představoval 100 milionů liber, ze kterých 50 milionů pocházelo z fondu ERDF (Evropský fond pro regionální rozvoj), 32 milionů poskytlo Great London Authority (Magistrát města Londýn) a 18 milionů London Waste and Recycling Board (Výbor pro odpad a recyklaci). Fond je součástí JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City), který je společnou iniciativou Evropské komise, Evropské investiční banky a Rozvojové banky Rady Evropy [120]. JESSICA umožňuje členským státům alokovat zdroje z evropských strukturálních fondů do Fondů městského rozvoje (UDF).

Obdobně se v Polsku podařilo implementovat fond JESSICA do projektů obnovy a rozvoje měst. Formou čtyřletých půjček (celková doba půjčky byla 20 let), se podařilo od roku 2011 alokovat 257 milionů eur. Další výhodou bylo čtyřleté období „grace period“, po dobu, kterého nebylo potřeba platit splátky [120].

Další zajímavým příkladem je projekt TechRevolution v rámci operačního programu URBACT III ve městě Barnsley ve Spojeném Království. Inovační centrum města Barnsley bylo vybráno jako nejlepší příklad praxe v rámci Evropské unie. Město Barnsley řešilo více než deset let problémy spojené s nezaměstnaností a restrukturalizací tradičního průmyslu. Místní rada města v tomto období stanovila strategii ekonomického rozvoje zaměřenou na růst pracovních míst s vysokou přidanou hodnotou v oblasti high-tech, digitálního a kreativního průmyslu. Celá strategie byla postavena na dvou zásadních pilířích. Prvním bylo vytvoření úspěšného programu ENTERPRISING BARNSLEY pro podnikatele. Druhým pilířem bylo vytvoření atraktivního digitálně-kreativního centra Digital Media Centre (DMC), které bylo snadno dostupné pro místní podnikatele, ideálně lokalizovaného ve středu města. Díky tomuto centru vytvořilo Barnsley od roku 2010 více než tisíc nových pracovních míst právě v oblasti digitálního a kreativního průmyslu [144]. Projekt TechRevolution pomohl zajistit také škálu investic z dalších veřejných a soukromých zdrojů [145].

Ve Vídni aktuálně funguje program Investments in Growth and Employment (IGE), který podporuje Smart City strategii města a rozvoj Vídně jako inovativní metropole. V objemu 24,75 milionů eur z fondu ERDF se financují projekty, které pomáhají uskutečnit městskou strategii [146]. Přes program INTERREG se dotují programy spolupráce v oblasti hranic Rakouska se Slovenskem, Českou republikou a Maďarskem. Programy jsou podporovány částkou ve výši 41 milionů eur [147].





### 3.3.2 Evropské finanční nástroje

*„Projektové dluhopisy byly například použity italským investorem pro financování dálnice a EIB poskytla garanci na 20% celkové částky ve výši 166 milionů EUR.“ [118]*

Pro účely realizace projektů v oblasti Smart Cities v Belgii poskytla EIB úvěry v celkové výši více než 1 miliarda eur [149]. EIB uvádí jako striktní podmínky poskytnutí půjčky splnění zajištění kvality a environmentální politiky EU. Další podmínkou je, aby projekt přispěl k naplnění ekonomických cílů EU. EIB před poskytnutím půjčky zkontroluje projekt a jeho financování a pokud je založen na pevných základech, půjčku poskytne [150].

### 3.3.3 Zapojení soukromých zdrojů

V roce 2009 uzavřela britská vláda smlouvu DBFO ve výši 5 miliard liber s konsorciem Connect Plus. Kontrakt má trvání 30 let a zahrnuje zvýšení kapacity dálnice, její provoz a údržbu. Momentálně je projekt ve stádiu, kdy jsou hlavní stavební práce hotové a probíhá fáze provozování a údržby [151].

Formou EPC se na Slovensku financoval projekt výměny osvětlení na zimním stadionu ve Zvolenu. Osvětlení má nové funkce světelné scény, přičemž se podařilo dosáhnout energetických úspor ve výši 77 % [152].

Projekt PAKRI Smart City ve městě Paldiski v Estonsku se rozhodl být první projekt Smart City, který se rozhodl pro své financování využít koncept crowdfunding. Sběrka měla formu půjčkového crowdfundingu, přičemž průměrná úroková sazba 11,48 % a do financování přispělo téměř 1000 investorů. Crowdfunding pokryl 48 % celkové výše potřebných investic do konkrétního projektu [153].

## 3.4 Implementace řešení z hlediska financování

Pro zkontrolování vhodnosti řešení by bylo dobré vybrat si jednu z budov. Toto pilotní testování je vhodné provést, jelikož je potřeba zjistit, zda má projekt skutečně finanční návratnost. Finanční návratnost je klíčovou součástí každého projektu. Jestli se ale neprokáže alespoň na jedné z budov v pilotním testování, bude taktéž nízká pravděpodobnost, že se dosáhne v rámci celé chytré čtvrti. Dalším parametrem, který je potřeba zkontrolovat, je environmentální zátěž. Zdali je řešení schopno snížit zátěž na životní prostředí, zejména v rámci množství vypuštěných emisí CO<sub>2</sub>. Teprve až se prokáže účinnost řešení – jak ze strany finanční, tak i ekologické – bude možné rozšířit oblast jeho působení na celou chytrou čtvrt'.





## 4 Propagace

### 4.1 Situační analýza

Městská čtvrť Špitálka se nachází na katastrálním území Brno-Zábřovice v těsné blízkosti městského centra a je zároveň součástí ochranného pásma městské památkové rezervace. Jádrem čtvrti tvoří ulice Francouzská, Bratislavská a ulice Cejl [154]. Lokalita je neslavně známá jako „Brněnský Bronx“. Svoji přezdívku získala kvůli podobě s newyorským obvodem, který se vyznačuje vysokou kriminalitou [155]. Dříve byla čtvrť průmyslovým centrem města, ale v současné době jsou průmyslové budovy v nevyhovujícím stavu [154]. Část lokality dnes představuje brownfield Bývalá Mosilana s rozlohou tří hektarů [156].

V posledních letech prochází oblast takzvanou gentrifikací neboli narůstajícím podílem střední vrstvy na úkor sociálně slabších obyvatel. Důvodem jsou například vysoké ceny nemovitostí a náklady na nájem, jež nutí původní majitele hledat levnější možnosti bydlení [157]. Uvedená transformace se dále projevuje působením neziskových organizací, probíhajícími rekonstrukcemi a novými výstavbami [154]. Budoucnost čtvrti Špitálka není městu lhostejná. Kanceláře architekta města Brna uspořádala urbanistickou soutěž, v které zadání uvádí: „V současnosti je část areálu Tepláren nevyužíván a je k dispozici pro další rozvoj.“ Cílem města je postupná revitalizace uvedeného brownfieldu, kterého je součástí i Špitálka [154].

### 4.2 Vize města – #brno2050

Vize města Brna je základem strategického rozvojového dokumentu Vize a Strategie #brno2050, jehož strategická část byla schválena Zastupitelstvem města Brna v prosinci 2017. Vize představuje plánovanou podobu města na konci návrhového období, se zaměřením na pět tematických oblastí – prostředí, prosperita, služby, zdroje a správa. V rámci programové části dokumentu jsou představeny strategické hodnoty, které budou v následujících deseti letech naplňovány. „Vize a strategie #brno2050 je postavena na 25 hodnotách, na kterých spolupracovalo více než 200 odborníků z univerzit, firem, neziskového sektoru, řada aktivních občanů, zástupců veřejné správy a zástupců politických klubů, kteří dohromady tvoří brněnský městský ekosystém. Každá hodnota má svého odborného garanta, má jasně stanovené cíle a měřitelné indikátory.“ [158, 159]

Za účelem naplnění vize a průběžné zpětné vazby jsou stanoveny dílčí cíle, priority, opatření a konkrétní aktivity v podobě projektů, které jsou podstatou akčního plánu [160].





Obrázek 4: Brno 2050 – Tvoříme město pro příští generace



Zdroj: [172]

Obrázek 5: Vize Brno 2050



Zdroj: [173]

Uvedený projekt Špitálky by se měl propagovat v rámci ucelené strategie města, jelikož sleduje mnoho cílů zahrnutých ve strategickém plánu, a je proto důležitou součástí dlouhodobého směru rozvoje města. Projekt chytré čtvrti řeší témata jako udržitelnost, ochranu životního prostředí, rozšíření ploch zeleně, chytré bydlení, dopravní infrastrukturu nebo čistotu. Nová městská čtvrť představuje ideu spolurozhodování s občany, využití inovativních řešení, atraktivní architekturu a možnosti zajištění pro budoucí generace [158, 161].

Obrázek 6: Vize brno2050 – propojení přírody se zástavbou



Zdroj: [174]





## 4.3 Marketingové cíle

Navrhovaná propagace se soustředí na zvýšení povědomí občanů o daném projektu města a na posílení jejich participace, dále se zaměřuje na přilákání podnikatelů a investorů, zlepšení image lokality Špitálky a na přehledné poskytnutí informací k inovačním řešením. Optimální je nastavení měřitelných cílů pomocí předem stanovených indikátorů. Při propagaci na internetu mohou uvedené indikátory představovat návštěvy stránek, počet zhlédnutí videa na YouTube nebo počet liků u facebookové stránky. Vhodné je také informovat občany o plánované době realizace projektu nebo jednotlivých etapách.

### 4.3.1 Zlepšení image čtvrtě Špitálka

Cílem propagace je překonat stereotyp a změnit vnímání čtvrti Špitálka, na kterou je nyní pohlíženo jako na průmyslovou a neatraktivní část města. Rozhodli jsme tak oslovit veřejnost prostřednictvím sociálních sítí a cílené reklamy. Jednotlivé způsoby jsou popsány v následujících podkapitolách. Na zlepšení image čtvrti se podílí propagace pod značkou Chytré Brno. Dále slogan „Pokrok nezastavíš“ představuje způsob, jak v lidech vytvořit asociaci Špitálky, jakožto budoucí moderní část města.

### 4.3.2 Zvýšení povědomí o projektu Špitálky i podobných záměrech města

Různými prostředky lze docílit lepší informovanosti veřejnosti a jejich participace na projektech města. Vhodnou strategií je maximálně propojit jednotlivé záměry města a různé platformy za účelem vytvoření přehledného a systematického konceptu.

### 4.3.3 Propagovat novou čtvrť v evropském měřítku

Špitálka by měla představovat inspirativní model moderní čtvrti nejen v rámci České republiky, ale také v evropském měřítku. Zvýšilo by se tím povědomí o městě a v důsledku i příliv investic a cestovní ruch v Brně. Za uvedeným účelem je žádoucí propagovat projekt na mezinárodních akcích – např. Urbis Smart City Fair, Mezinárodní stavební veletrh nebo Grand Prix České republiky. V budoucnu se tak vnímání Brna přiblíží na úroveň evropských lighthouse měst, alespoň z pohledu modernizace, aplikace inovací a využití chytrých technologií.







## 4.4 Cílová skupina

Primární cílovou skupinou propagační kampaně jsou lidé ve věku od 20 do 39 let žijící v Brně. Dle zdroje data.brno [162] zastupuje uvedenou skupinu přibližně 103 000 obyvatel. Uvedený počet však nezahrnuje studenty s trvalým pobytem mimo statutární město Brno, na něž je směřováno mnoho inovačních řešení, např. Urban Farms, Cohousing nebo jiné formy sdílené ekonomiky. Mnohé činnosti v rámci propagace jsou zaměřeny také na mladší skupiny nebo obyvatele v postproduktivním věku za účelem dosažení rozsáhlejší zpětné vazby a objektivnosti.

Vzhledem k vyčlenění cílové skupiny ji můžeme ztotožnit s takzvanou "Generací Y". Jedná se o lidi narozených v letech 1980 až 1994 [163]. Vyznačují se tím, že mají odlišný způsob myšlení v porovnání s předchozí generací, jsou otevření novým možnostem a žijí v dynamičtějším prostředí [164]. Skupinu lze charakterizovat jako proaktivní a ambiciózní. To jsou klíčové osobnostní črty pro přijetí nových inovačních řešení a plánovaných změn, které se město připravuje realizovat.

Nebude však jednoduché efektivně oslovit naši cílovou skupinu. Narozdíl od předcházející generace, lidé z Generace Y si zvykli ignorovat tradiční formy propagace. Reklamy v časopisech nebo televizi se dle průzkumu jeví jako neúčinné [165]. Takzvaní mileniálové vyrůstali v době počítačů a očekávají bezprostřední a personalizovanou komunikaci na novodobých technologických zařízeních. Pro zachycení jejich pozornosti se proto zaměříme na nové formy propagace a sdílení informací.

## 4.5 Zapojení veřejnosti a soukromých zdrojů

Podstatou úspěchu veřejného projektu je zapojení občanů do procesu plánování a poskytnutí možnosti podílet se na rozhodování o budoucnosti Brna. Špitálka představuje strategickou rozvojovou oblast, a proto by měla panovat vzájemná shoda nad jejím směřováním a budoucí podobou. Město aktivně spolupracuje s veřejností – nedávným příkladem je vytvoření vize a strategie pro nový strategický dokument nebo další projekty, kterými se podporuje participace obyvatel na veřejném životě: „V rámci města Brna a jeho zázemí existuje v roce 2050 dlouhodobá shoda na prioritách celé oblasti.“ [166]

Spolurozhodování je jedním ze základních bodů nového strategického dokumentu: „Vize chce, aby se široká veřejnost, komunity, odborníci a další partneři mohli zapojit do správy města prostřednictvím různých nástrojů dle svého zájmu a odbornosti. V plánu je proto zasadit nástroje pro participaci do samosprávných procesů města, a to na různých úrovních.“ [167] Důležitou vizí je také zpřístupnění městských dat veřejnosti, k čemuž aktuálně slouží stránka data.brno.cz.





Vhodným prostředkem při plánování projektu je vytvoření efektivního a přehledného systému v podobě veřejné ankety, která by sloužila ke schvalování jednotlivých návrhů. Podobným způsobem funguje projekt Dáme na Vás [168]. „Participativní rozpočet, který je jedním z projektů vznikajících v rámci konceptu Chytré Brno, se snaží vtáhnout občany města do rozhodování o veřejných financích a podpořit rozvoj občanské společnosti.“ [167] Projekt je úspěšný a poukazuje na zájem Brňanů aktivně se podílet na formování svého města: „Druhý ročník ukázal, že občané města Brna mají o participaci zájem a chtějí využívat možnosti rozhodovat o projektech v městě Brně.“ [169]

V případě Špitálky by občané mohli navrhnout a hlasovat o nejlepších inovacích pro novou čtvrť. Pro umístění ankety může sloužit speciální záložka věnovaná “Špitálce – chytré čtvrti” na stránce [damenavas.cz](http://damenavas.cz), případně lze obdobnou formou hlasování umístit na stránce [brno2050.cz](http://brno2050.cz). Jednou z priorit kampaně je zaměřit se právě na propagaci uvedených webových stránek. K získání zpětné vazby od občanů ve podobě názorů, připomínek nebo kritiky dále poslouží různé způsoby reklamy v rámci kampaně nebo komunikace ve formě aplikace – např. Takové chci Brno nebo BrnoiD [170].

Pro financování je nutná účast soukromých subjektů. Vhodné je do projektu začlenit podniky, jejichž řešení mohou být v budoucnu využity v dané lokalitě. Jedná se zejména o firmy jako Cisco, Siemens, Infosys nebo Bigbelly, kde vzájemná koordinace může být prospěšná pro obě strany [171]. Společnosti mají možnost získat dotační tituly nebo se účastnit soutěže o veřejnou zakázku, jež může být důvodem pro spolupráci na propagaci. Nelze opomenout zapojení developerů a investorů, kteří by měli zájem podílet se na rozvoji nové čtvrti.

## 4.6 Způsoby propagace

V rámci naší propagační kampaně jsme se rozhodli využívat několik kanálů, které se budou vzájemně doplňovat. Hlavním účelem bude poukázat zejména na změny, které se chystají ve čtvrti Špitálka, ale také se budeme zabývat a propagovat inovace na území celého Brna. Propagace bude cílové skupině představována pod značkou „Chytré Brno“.







### 4.6.1 Webová stránka

Navrhujeme vytvoření webové stránky ([www.chytrebrno.cz](http://www.chytrebrno.cz)), která se bude speciálně věnovat tematice Smart city v Brně. Její součástí bude několik důležitých prvků. Důraz klademe na jednoduchý design a přehlednou strukturu. Zaměříme se také na responzivní design. To znamená, že webová stránka bude přizpůsobena pro všechny typy zařízení – mobil, tablet, notebook. Žádná webová stránka se neobejde bez kvalitní SEO optimalizace. Cílem je získat co nejlepší pozici ve vyhledávačích, jako je Google či Seznam, po zadání určitých klíčových slov. Docílíme vyšší návštěvnosti stránky, kterou budeme moci měřit. Zásadní je však samotný obsah, stránka bude soustřeďovat všechny potřebné informace a aktuality, včetně informací o jednotlivých fázích projektu Špitálka a nadcházejících událostech.

### 4.6.2 Youtube

Youtube v dnešní době je jednou z nejnavštěvovanějších sociálních sítí. Můžeme říci, že představuje pro naši cílovou skupinu lepší a preferovanější alternativu televize. Narozdíl od diváků televize je publikum Youtube aktivnější. Zejména mladá generace má Youtube čím dál více v oblibě. Značnou výhodou je možnost cílení videoreklamy na konkrétní segment uživatelů. Proto jsme se rozhodli soustředit na naši cílovou skupinu i prostřednictvím tohoto média, tím, že vytvoříme Youtube kanál s názvem Chytré Brno, kde budeme přidávat videa související nejen s naším projektem, ale i s dalšími projekty chystané v budoucnu. Máme v plánu oslovit soukromé firmy, které se specializují na tvorbu videí. Na tvorbě obsahu kanálu se mohou také podílet známí Youtuberi, například Kovy nebo PPPeter.

### 4.6.3 Facebook

Na Facebooku již existuje stránka Chytré Brno, která má momentálně přibližně 2000 líků. Navrhujeme zveřejňovat příspěvky o inovacích ve čtvrti na již existující stránce. Je ale třeba zvýšit počet lidí, kteří stránku znají a sledují.

Důležitá je spolupráce se stránkami s podobným zaměřením, zajímavým obsahem zahrnující nejen aktuality o dění, ale i různé kreativní příspěvky, v nichž se očekává zpětná reakce od uživatelů. Jedná se například o komentování a sdílení příspěvků ve formě soutěže s možností získání odměny. Důraz bude kladen i na vizuální stránku obsahu stránky, která má zaujmout uživatele.





#### 4.6.4 Instagram

Navrhujeme vytvoření instagramového profilu s názvem Chytré Brno. Klíčové je mít aktivní profil s novými fotkami. Lidé mohou být na nově vytvořeném profilu informováni o aktuálním dění v projektu. Popřípadě si mohou označit náš instagramový profil v jejich soukromých příspěvcích, což může přispět k rozšíření naší followerské základny.

Další způsob, jak využít Instagram ke zvýšení povědomí lidí o inovacích, je cílená reklama. Zacílení vytvoříme výběrem demografických údajů a zájmů lidí, kterým se má reklama zobrazovat. Výhodou je, že propagační fotografie nebo videa se zobrazí i uživatelům, kteří nejsou followeři našeho instagramového profilu. Po kliknutí jsou přesměrováni na náš profil nebo webovou stránku. Reklama je určena na přímé oslovení cílové skupiny. Statistiky zobrazení je možné sledovat na reklamním účtě.

#### 4.6.5 Propagace v rámci jiných úspěšných projektů

Vhodnou variantou je využití již zavedených prostředků komunikace s veřejností, např. webových stránek [brno2050.cz](http://brno2050.cz), participativního rozpočtu [damenavas.cz](http://damenavas.cz) nebo systému BrnoiD, jejichž prostřednictvím by se mohl projekt Špitálky dostat do povědomí občanů.

Pro efektivnější informovanost je možné zvážit zavedení konceptu ucelené propagační strategie všech výše uvedených projektů. V rámci jedné reklamy by se odkazovalo na: „Špitálka – chytrá čtvrť“, „Brno2050.cz – dlouhodobá strategie města“, „DámeNaVás.cz – participativní rozpočet“, „BrnoiD – digitalizace městských služeb“, „DataBrno.cz – vše, co Vás zajímá“ a na další služby či záměry města.

#### 4.6.6 Outdoorová reklama

Venkovní reklama ve formě bannerů a plakátů je běžnou součástí propagace. V případě daného projektu by se však mohly překročit dosavadní pomyslné hranice běžné praxe, a to při dokonalejším využití prostředků, k zajímavé propagaci inovačních řešení. Příkladem může být vizualizace chytré zastávky přímo ve stanicích veřejné dopravy s odkazem na projekt chytré čtvrti. Zavedení interaktivní tabule v nejvíce frekventovaných stanicích může sloužit nejen k propagaci projektů města, ale také jako reklamní plocha pro soukromé subjekty, jež bude využito k pokrytí nákladů na její zprovoznění. Podobným způsobem lze odkazovat na projekt Špitálky zjednodušenou podobou dalších inovativních návrhů, například zavedením Urban Farming konceptu v parku Lužánky nebo poskytnutí bližších informací k alternativním pohonům v dobíjecích stanicích pro elektromobily.





#### 4.6.7 Veřejné akce a výstavy

Zajímavou formou propagace je pořádání veřejných akcí na vytížených místech Brna. Koncept vědomostní soutěže pro veřejnost pod názvem SmartBrno lze cílit na všechny věkové kategorie a je možné při ní získat rozsáhlou zpětnou vazbu. V rámci soutěže se budou propagovat plánovaná inovační řešení pro Špitálku, případně projekt Smart City jako celek, a to ve formě veřejné výstavy.

Při akci je nutné maximálně získat zpětnou vazbu od občanů, například ve formě veřejné ankety, prostorem pro připomínky nebo poskytnutím příležitosti navrhnout vlastní řešení s možností odměny. Přímá komunikace s veřejností je při plánování nové čtvrti zásadní. Pro zapojení nejmladších účastníků může sloužit soutěž v kreslení, na téma, jak si představují město budoucnosti nebo chytrou čtvrť [20]. Akce může při velkém zájmu probíhat zároveň na více místech – na Náměstí Svobody, Moravském náměstí a v parku Lužánky, kde by probíhaly různé soutěže a byla prezentována rozdílná inovační řešení. Pro zvýšení zájmu je dobré zapojit veřejně známé osobnosti z Brna nebo známého moderátora.

#### 4.6.8 Reklamní tramvaj

Jedná se o kreativní spojení outdoorové reklamy a veřejné výstavy. Po Brně bude jezdit tematicky přizpůsobená tramvaj s potiskem projektu Špitálka. V jejím vnitřku budou vystaveny vizualizace budoucí podoby čtvrti a popisy jednotlivých inovačních řešení.

#### 4.6.9 Den otevřených dveří

Během dne otevřených dveří bude areál zpřístupněn veřejnosti. Návštěvníci budou moci zdarma nahlédnout do prostor budoucí chytré části města, zúčastnit se komentované prohlídky a výstavy projektu Chytré čtvrti Špitálka, včetně představení navržených inovačních řešení. V rámci Dne otevřených dveří budou mít návštěvníci taky možnost prohlédnout si prostory Brněnských tepláren. Součástí akce bude rovněž doprovodný program zahrnující různé aktivity – workshopy, přednášky a informační stánky spojené s kontextem smart city a udržitelným rozvojem. Během akce bude prostor pro proslov zástupců města, kteří představí projekt veřejnosti. Na podiu vystoupí vybraní umělci za účelem zpestření atmosféry.

#### 4.6.10 Rádío

Užitečnou by se mohla zdát spolupráce s brněnskými rádii – Rádío Krokodýl, Hitrádío City a dalšími, která by projekt propagovala ve svém vysílání nebo odkazovala na konkrétní akce města. Informace mohou také zveřejňovat na sociálních sítích.





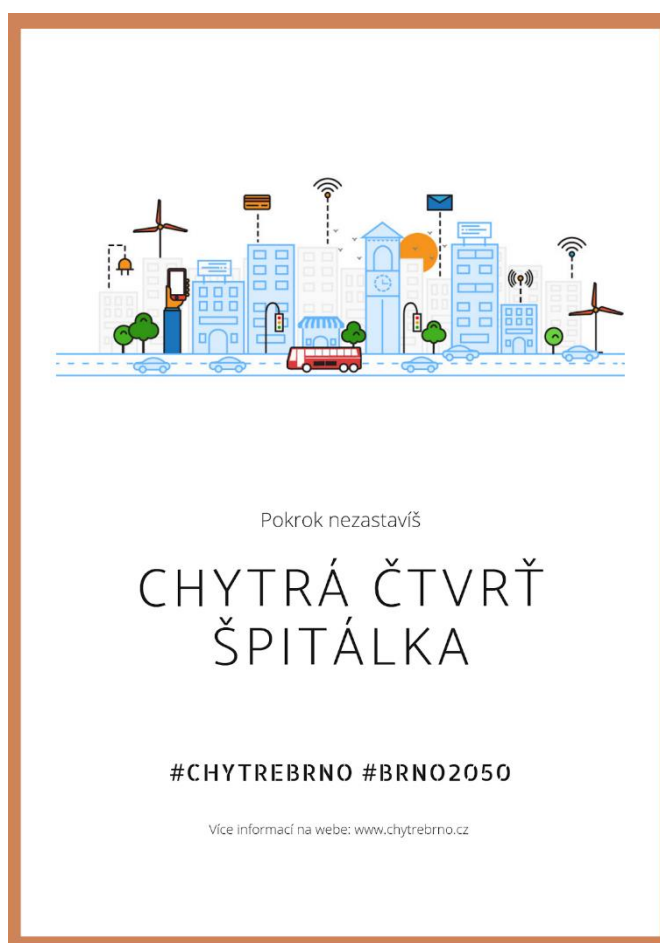
#### 4.6.11 Mobilní aplikace

Zájem veřejnosti může získat nová aplikace SmartBrno, která by měla všestranné využití. Oblíbení může zaručit zabudovaná arkádová hra se zajímavými interaktivními prvky, která by poskytla zábavu jejím uživatelům. Součástí aplikace budou informace k projektům města, platforma data.brno.cz, systém BrnoID a mnoho dalších prvků, které zajistí lepší komunikaci mezi městem a občany.

### 4.7 Návrhy – plakát, interaktivní mapa, mobilní aplikace SmartBrno

Při tvorbě plakátu jsme vsadili na jednoduchost stylu a jasné sdělení. Zakomponovali jsme do něj krátký slogan: Pokrok nezastavíš a hashtagy, které slouží jako jednoznačné identifikátory. Odkazujeme se na strategický plán Brno2050 a modernizaci města.

Obrázek 7: Plakát Chytrá čtvrť



Zdroj: Vlastní tvorba

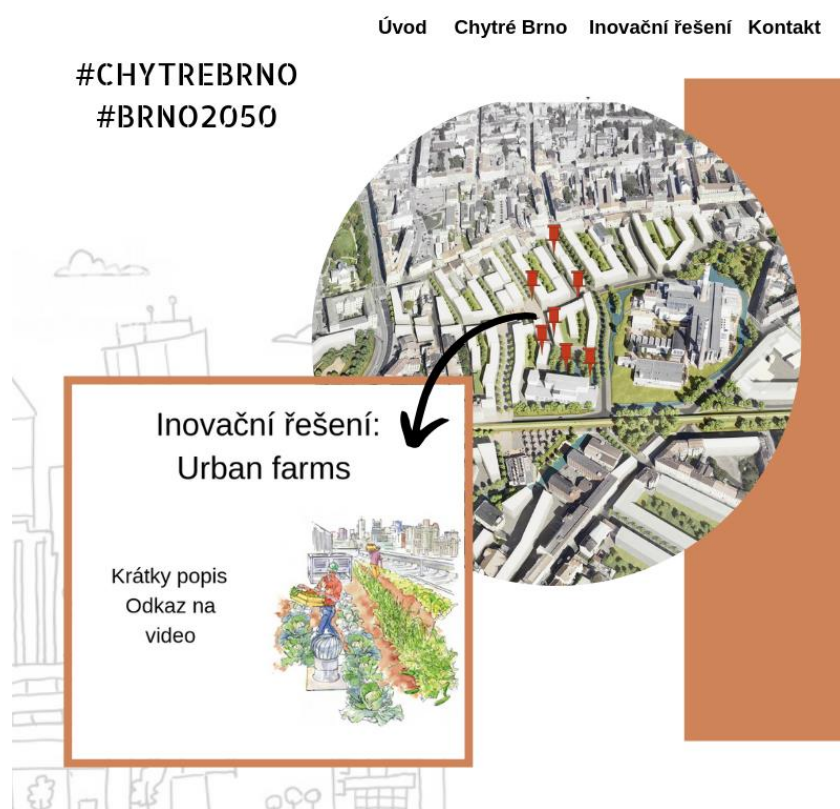




#### 4.7.1 Interaktivní mapa – mapová aplikace na gis.brno.cz

Interaktivní mapa Špitálky by byla zpřístupněna na mapovém portálu gis.brno.cz. Zobrazovala by navrženou podobu nové čtvrti ve 3D modelu s odkazem na jednotlivá inovační řešení. Po rozkliknutí by poskytla informace k danému návrhu včetně videa, jak vypadá jeho implementace v jiné zemi. Základními předpoklady je atraktivní grafická podoba a snadné ovládání.

Obrázek 8: Interaktivní mapa



Zdroj: Vlastní tvorba (3D vizualizácia – Aulík Fišer architekti)







#### 4.7.2 Smart Brno – mobilní aplikace

Aplikace bude mít především zábavný charakter a její všestranné využití poslouží k efektivnější komunikaci mezi městem a občany. Podstatnými prvky je zajímavá grafika a zdokonalené interaktivní možnosti. Přitom však musí působit jednoduše a přehledně.

Podstatou aplikace je arkádová hra s tematikou SmartCity, zaměřením na inovace a město budoucnosti. Cílem je zaujmout její uživatele, poskytnout zábavu a zároveň nenucený informativní obsah. Součástí jsou záložky k jednotlivým projektům města, které jsou zobrazovány v zajímavé a přehledné formě. Občané tak budou informováni o stavu a podobě plánu Brno2050, směřování na participativní rozpočet Dáme na Vás, mají možnost otevřít mapový portál [gis.brno.cz](http://gis.brno.cz), lehce vyhledat zajímavá data z portálu [data.brno.cz](http://data.brno.cz) nebo využívat systém městských služeb BrnoID.

SmartBrno bude přístupná pro Android a iOS, dále v internetové verzi, a to plně zdarma. Účelem je, aby občané aplikaci pravidelně užívali a byli tak průběžně informováni o nových plánech a projektech města nebo důležitých zprávách – při zapnutí aplikace se bude zobrazovat krátká zpráva s odkazem na určitou událost nebo informaci.

Obrázek 9: Návrh miniatury mobilní aplikace



Zdroj: Vlastní zpracování v programu Canva

Obrázek 10: Návrh podoby aplikace na webových stránkách



Zdroj: Vlastní zpracování v programu Canva





## Závěr

Smart City v současnosti představuje důležitý koncept, na který se zaměřuje stále rostoucí počet měst a inovačních společností. Moderní technologie reagují na zvyšující se požadavky obyvatel v podobě efektivnějšího poskytování městských služeb, ochraně životního prostředí a snížení energetické náročnosti. Smart řešení již běžně můžeme nalézat v oblastech jako energetika, mobilita, bydlení, sharing economy nebo dokonce správa. Neodmyslitelnou podstatou úspěšných projektů je vzájemný soulad veřejného sektoru, podnikatelské i akademické sféry, nevládních neziskových organizací a obyvatel města.

Špitálka je strategickou rozvojovou oblastí města jak z hlediska její blízkosti k centru města, tak historického významu. Aktuálně se lokalita nachází v upadajícím stadiu, načež město účelně reaguje vhodnými projekty pro vytvoření chytré čtvrti. Lokalita je ideálním místem pro plánování inovačních řešení pod záštitou města, vzhledem k majetkoprávním vztahům a rozloze území.

Špitálka by měla v budoucnu představovat inspirativní model moderní čtvrti, založený na konceptu energetické soběstačnosti, pozitivního vztahu k životnímu prostředí a minimální nákladovosti.

Cílem bylo nalézt nejvhodnější inovační řešení v souladu se strategickými záměry města Brna a vybraného urbanistického návrhu pro danou lokalitu. Jednotlivá řešení byla podrobena SWOT analýze, jejichž účelem je zhodnocení vhodnosti uplatnění v městské části. Při zpracování byl kladen důraz na zachování genia loci Špitálky při současné implementaci dodatkové technologické infrastruktury v podobě smart řešení.

Výchozím podkladem pro zpracování bylo šest rešerší, vytvořených v rámci projektu RUGGEDISED. Uvedené studie nám poskytly úvod do zkoumání zajímavých řešení z různých oblastí – energetika, odpadové hospodářství, mobilita, sdílená ekonomika a další. Při zpracování byly cenným zdrojem odborné články a práce zaměřené na koncept Smart City nebo konkrétní inovační řešení. V průběhu participace na projektu jsme měli příležitost navštívit řešené území brněnských tepláren a účastnit se veletrhu Urbis Smart City Fair 2019 na brněnském výstavišti.







## Vybraný urbanistický návrh

Jednotlivé návrhy musí být ideální také vzhledem k širšímu okolí řešeného území. Při posuzování urbanistických řešení jsme vycházeli ze tří základních parametrů – realističnost řešení, zapojení nově vytvořené městské části Špitálka do již stávající infrastruktury města Brna a podpora dlouhodobé udržitelnosti projektu. Na základě těchto kritérií jsme vybrali návrh od autorů Aulík Fišer, který nabízí vhodné předpoklady pro implementaci vybraných inovačních řešení a splňuje všechny tři výše uvedené aspekty.

V celém návrhu je prosazován koncept „lokální = chytrý“. Způsob, jakým je návrh řešen, přináší propracovaný pohled na využitelnost oblastí ve více směrech a celkově tvoří jeden komplexně fungující systém.

## Splnění předpokladů inovativních Smart řešení

Důležitým parametrem při výběru témat SWOT analýz byly předpoklady Smart řešení. Řešení prováděné v projektu RUGGEDISED by měly přispět k dosažení cílů definovaných na stránkách projektu RUGGEDISED a v závěru zlepšit životní úroveň občanů.

Rešerše vypracované SIX Research Centre pro projekt RUGGEDISED se zabývají šesti oblastmi Smart řešení – ICT a Security, Mobility, Electrical Grid a E-Mobility, Sharing Economy, Smart Thermal Grid a Smart Waste Management. V závěru zmíníme pouze čtyři nejzajímavější oblasti.

## Smart Thermal Grid

V projektu RUGGEDISED v areálu Špitálky jsme se zabývali oblastí Smart Thermal Grid, která v dnešní době patří mezi klíčové problematiky Smart Cities. Obzvláště ve chvíli, kdy je nutné uspokojit potřebu obyvatelstva po tepelné energii. Dvě řešení, jež jsme zvolili pro SWOT analýzu, jsou Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel a Termální energie z asfaltových povrchů. Obě řešení se řadí do typu řešení lokálního vytápění a chlazení. Důvod, proč jsme si vybrali tento typ řešení, je zejména snaha o decentralizaci energetického průmyslu a postupný přechod k obnovitelným zdrojům energie. Zásadním parametrem byla možnost replikace v projektu RUGGEDISED, kde se obě řešení již provádí v Lighthouse městě Rotterdam. Toto nám nabízí příležitost nabytí cenných zkušeností, které nám umožní lépe docílit předpoklady Smart řešení.





## ICT

ICT je velice široké téma zabývající se problematikou od samotného zpracování dat až po kybernetickou bezpečnost a zabezpečení celé městské části. Z tohoto důvodu je velice obtížné zahrnout a detailně popsat všechny stěžejní oblasti. V naší práci se zabýváme tématem monitoringu. Jedná se o monitoring provozu a spotřeby energií v budovách. Získané data mohou v budoucnu pomoci k predikci a optimalizaci provozu či spotřeby. Pro správnou a relevantní předpověď je nutné zajistit aktuálnost a vysokou kvalitu dat, jež by ICT systémy monitoringu měly zajistit.

## Sharing Economy

V oblasti Sharing Economy pro areál Špitálky byly vybrána dvě řešení. Koncepty Cohousing a Urban Farms, které se zabývají zejména progresivním rozvojem místní komunity. Cohousing řeší problémy s dostupností a kvalitou bydlení, Urban Farms aplikuje moderní způsoby zemědělství přímo v městské části. Jsou to progresivní modely, u kterých má smysl uvažovat o jejich aplikaci v areálu Špitálky. Řešení počítají se stavbou nových budov ve čtvrti Špitálka dle urbanistického návrhu, který jsme vybrali.

## Mobility

V rámci strategie a vize města #brno2050 je důležité se zaměřit na zdokonalení infrastruktury pro městskou hromadnou dopravu, cyklistiku a pěší zónu, za účelem efektivnějšího způsobu přepravy s minimálním dopadem na životní prostředí. Pro snadnější přepravu po městě nebo využívání multimodálního způsobu cestování může sloužit systém BrnoiD, který by k nabízeným městským službám přidal možnost nákupu kombinované jízdenky na městskou dopravu a půjčení kola z bikesharing stanice, případně lze do částky zahrnout i úhradu za parkování. Právě poslední uvedené představuje v současnosti velice podstatné téma, které lze řešit různými moderními přístupy. Za účelem podpory udržitelných způsobů dopravy je žádoucí, zavedení dobíjecích stanic pro elektromobily a motory poháněné vodíkem či zemním plynem. Inspirativní může být strategie Velké Británie a Německa pro snížení emisí, v jejíž rámci by se omezoval vjezd do dané oblasti vozidlům s nadměrnou produkcí škodlivin. Práce blíže popisuje chytrou trolejbusovou zastávku a zdokonalený bikesharing systém, jež jsou ideální pro implementaci v kontextu zvoleného urbanistického návrhu.





## Metody financování

Esenciálním prvkem při tvorbě projektů Smart City je potřeba vyřešit možné způsoby financování chytrých řešení. Tyto postupy jsme shrnuli v části Struktura financování. Za účelem odlehčení městského rozpočtu jsme se zaměřili na dotační prostředky, evropské finanční nástroje, dluhové financování a zapojení soukromých zdrojů. Uvedli jsme i příklady ze zahraničí, kterými je možné inspirovat se a použít podobné metody i pro Smart projekty v Brně.

## Návrh propagační kampaně

V části věnované návrhu propagační kampani bylo představeno několik vhodných prostředků, které jsou svým účelem ideální pro získání zpětné vazby od občanů. Vychází se z vize města #brno2050, která cílí na maximální spolurozhodování občanů na projektech města.

Účelně se kampaň zaměřuje na propagaci městských projektů, které slouží k přímé komunikaci s občany nebo poskytování informací – participativní rozpočet Dáme na Vás, data.brno.cz a gis.brno.cz nebo internetová správa městských služeb BrnoID.

Zajímavým způsobem propagace může být pořádání akcí a výstav pod názvem SmartBrno, mezi něž patří vědomostní soutěž pro veřejnost s anketou k inovačním řešením a budoucí podobě Špitálky. Dalším vhodným prostředkem může být interaktivní tabule na vytížené stanici městské hromadné dopravy, která by promítala podobu chytré zastávky a informace k dalším řešením a projektům města. Přilákat pozornost by mohla všestranná mobilní aplikace SmartBrno nabývající informační a zábavný charakter. Kvalitně zpracovaná interaktivní mapa s budoucí podobou Špitálky v rámci mapového portálu gis.brno.cz je taktéž zajímavou cestou k oslovení mnoha občanů.





## Seznam použitých zdrojů

- [1] SMART CITY: Cesta za lepším životem ve městě. [online]. Dostupné z: <https://service.ihned.cz/smartycity/>
- [2] Chytrá města | Řešení | Siemens [online]. Copyright © 1996 [cit. 27.06.2019]. Dostupné z: <https://new.siemens.com/cz/cs/reseni/chytramesta.html>
- [3] Smart cities | European Commission [online]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en)
- [4] Co jsou to chytrá města (smart cities)? | E.ON. Pomáháme šetřit peníze i přírodu | E.ON [online]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/radce/co-jsou-to-chytra-mesta-smart-cities>
- [5] BP: World Reserves of Fossil Fuels - knoema.com. Free data, statistics, analysis, visualization & sharing - knoema.com [online]. Copyright © Knoema [cit. 14.06.2019]. Dostupné z: <https://knoema.com/infographics/smsfgud/bp-world-reserves-of-fossil-fuels>
- [6] Refrigerants - HPT - Heat Pumping Technologies. Home - HPT - Heat Pumping Technologies [online]. Copyright © 2019 All rights reserved [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <https://heatpumpingtechnologies.org/market-technology/refrigerants/>
- [7] POSPÍŠIL, Jiří, Jan FIEDLER, Pavel CHARVÁT, Libor KUDELA, Jiří HEJČÍK a Zdeněk SKÁLA, 2018. *Brno's review of practices: Smart Thermal Grid*. Brno., s. 27–30
- [8] Home - Monmouthshire [online]. Copyright © [cit. 15.06.2019]. Dostupné z: <https://www.monmouthshire.gov.uk/app/uploads/2015/01/1bAppendix-B-Energy-Fact-Sheets.pdf>
- [9] Underground Thermal Energy Storage. [online]. Copyright © Se Joon Lim [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <http://large.stanford.edu/courses/2013/ph240/lim1/>
- [10] Are Heat Pumps a form of renewable energy? – Leonardo Energy - Knowledge Base. [online]. Copyright © 2015 Copper Alliance Initiative and partners [cit. 14.06.2019]. Dostupné z: <https://help.leonardo-energy.org/hc/en-us/articles/202984022-Are-Heat-Pumps-a-form-of-renewable-energy->
- [11] Thermal Energy Storage System - an overview | ScienceDirect Topics. *ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books*. [online]. Copyright © 2019 Elsevier B.V. or its licensors or contributors. ScienceDirect [cit. 15.06.2019]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/thermal-energy-storage-system>
- [12] Thermal Energy of Asphalt Pavements. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:





[https://www.researchgate.net/publication/281448747\\_Thermal\\_Energy\\_of\\_Asphalt\\_Pavements](https://www.researchgate.net/publication/281448747_Thermal_Energy_of_Asphalt_Pavements)

[13] Vysoké učení technické v Brně [online]. Copyright © [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=75048](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=75048)

[14] Thermal Energy of Asphalt Pavements. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 17.06.2019].

Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/publication/281448747\\_Thermal\\_Energy\\_of\\_Asphalt\\_Pavements](https://www.researchgate.net/publication/281448747_Thermal_Energy_of_Asphalt_Pavements)

[15] Harvesting energy from asphalt pavements and reducing the heat island effect. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/publication/233294350\\_Harvesting\\_energy\\_from\\_asphalt\\_pavements\\_and\\_reducing\\_the\\_heat\\_island\\_effect](https://www.researchgate.net/publication/233294350_Harvesting_energy_from_asphalt_pavements_and_reducing_the_heat_island_effect)

[16] Design and experiment of thermoelectric asphalt pavements with power-generation and temperature-reduction functions - ScienceDirect. *ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books.* [online]. Copyright © 2018 Elsevier B.V. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778817338227>

[17] RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | SMART THERMAL GRID. *RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | Home* [online]. Dostupné z:

<http://www.ruggedised.eu/smart-solutions/smart-thermal-grid/>

[18] SWOT analýza: přínosy, tvorba a rozsáhlý reálný příklad | Marketing Mind.

*Marketing Mind: Nastartujeme Váš online marketing!* [online]. Dostupné z:

<https://www.marketingmind.cz/swot-analyza/>

[19] How Much Noise Do Heat Pumps Produce? | GreenMatch. *Greenmatch.co.uk - Match Quotes & Suppliers | GreenMatch* [online]. Dostupné z:

<https://www.greenmatch.co.uk/blog/2014/07/how-much-noise-do-heat-pumps-produce>

[20] Vysoké učení technické v Brně [online]. Copyright © [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:

[https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=108576](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=108576)

[21] EUR-Lex - 32010L0031 - EN - EUR-Lex. *EUR-Lex – Access to European Union law – choose your language* [online]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32010L0031>

[22] NORDELL, Bo, 2000. *Large-scale Thermal Energy Storage* [online]. SE-97187 Luleå, SWEDEN [cit. 2019-06-17]. Dostupné z:

<http://large.stanford.edu/courses/2013/ph240/lim1/docs/nordell.pdf>. Division of Water Resources Engineering Luleå, University of Technology.







[23] NORDELL, Bo, 2012. *Underground Thermal Energy Storage (UTES)* [online]. SE-97187 Luleå, SWEDEN [cit. 2019-06-17]. Dostupné z: [http://large.stanford.edu/courses/2013/ph240/lim1/docs/UTES\\_Nordell.pdf](http://large.stanford.edu/courses/2013/ph240/lim1/docs/UTES_Nordell.pdf). Division of Water Resources Engineering Luleå, University of Technology.

[24] Decentralised Energy For a Sustainable Future | Carbon Trust. [online]. Copyright © 2019 Carbon Trust [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <https://www.carbontrust.com/news/2013/01/decentralised-energy-powering-a-sustainable-future/>

[25] IEA-ETSAP | Energy Systems Analysis [online]. Copyright © [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E19IR\\_Heat%20Pumps\\_HN\\_Jan2013\\_GSOK.pdf](https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E19IR_Heat%20Pumps_HN_Jan2013_GSOK.pdf)

[26] IEA-ETSAP | Energy Systems Analysis [online]. Copyright © [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E17IR%20ThEnergy%20Stor\\_AH\\_Jan2013\\_final\\_GSOK.pdf](https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E17IR%20ThEnergy%20Stor_AH_Jan2013_final_GSOK.pdf)

[27] Home | Smartcities Information System [online]. Copyright © [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_replication\\_and\\_scale\\_up\\_of\\_innovation\\_across\\_europe.pdf](https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/document/the_making_of_a_smart_city_-_replication_and_scale_up_of_innovation_across_europe.pdf)

[28] Environmental Impact of Renewable Energy | Invisible Heating Systems | Ground Source Heat Pumps | Interseasonal Heat Transfer | Passive Cooling. *Ground Source Energy | District Heating | Clean Heating | Sustainable Energy | Renewable Energy | GSHC | Ground source heating | Renewable Heat Incentive | Heat Pumps | Ground source cooling* [online]. Copyright © ICAX [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://www.icax.co.uk/Environmental\\_Impact\\_Renewable\\_Energy.html](https://www.icax.co.uk/Environmental_Impact_Renewable_Energy.html)

[29] Tepelných čerpadel v Česku přibývá. Přesto zatím zaostáváme za vyspělým světem | BusinessInfo.cz. *BusinessInfo.cz - Oficiální portál pro podnikání a export* [online]. Copyright © 1997 [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/tepelnych-čerpadel-v-cesku-pribyva-presto-zatim-zaostavame-za-vyspelym-svetem-105006.html>

[30] 586/1992 Sb. Zákon o daních z příjmů. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-586>

[31] A case study on diurnal and seasonal variation in pavement temperature. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © 2014 Tsinghua University Press Published by Elsevier Inc. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/263404691\\_A\\_case\\_study\\_on\\_diurnal\\_and\\_seasonal\\_variation\\_in\\_pavement\\_temperature](https://www.researchgate.net/publication/263404691_A_case_study_on_diurnal_and_seasonal_variation_in_pavement_temperature)





- [32] Water Effect on Deteriorations of Asphalt Pavements. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © TOJSAT www.tojsat.net [cit. 17.06.2019].  
Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/267686527\\_Water\\_Effect\\_on\\_Deteriorations\\_of\\_Asphalt\\_Pavements](https://www.researchgate.net/publication/267686527_Water_Effect_on_Deteriorations_of_Asphalt_Pavements)
- [33] TYC, Tomáš, 2013. Termodynamika kolem nás [online]. Brno [cit. 2019-06-17].  
Dostupné z: <http://www.physics.muni.cz/~tomtyc/zajfyz/termodyn-text.pdf/>.  
Masarykova univerzita.
- [34] Pořizovací cena | Febmat. *Články | Febmat* [online]. Dostupné z: <https://www.febmat.com/clanek-porizovaci-cena/>
- [35] Advantages & Disadvantages of Solar Energy (2019) | GreenMatch. *Greenmatch.co.uk - Match Quotes & Suppliers | GreenMatch* [online]. Dostupné z: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2014/08/5-advantages-and-5-disadvantages-of-solar-energy>
- [36] Asphalt Solar Collector Renewable Heat for IHT | Solar Collectors | Solar Recharge for GSHP | Pavement Solar Collectors | Road Solar Thermal Collector. *Ground Source Energy | District Heating | Clean Heating | Sustainable Energy | Renewable Energy | GSHC | Ground source heating | Renewable Heat Incentive | Heat Pumps | Ground source cooling* [online]. Copyright © copyright ICAX [cit. 17.06.2019].  
Dostupné z: [https://www.icax.co.uk/asphalt\\_solar\\_collector.html](https://www.icax.co.uk/asphalt_solar_collector.html)
- [37] Global trade risks and how to manage them | Desjardins. *Services financiers pour particuliers et entreprises | Desjardins* [online]. Copyright © 1996 [cit. 17.06.2019].  
Dostupné z: <https://www.desjardins.com/ca/co-opme/business/tip-sheets/global-trade-risks-how-manage-them/index.jsp>
- [38] Heat Pump System - Download Free Vector Art, Stock Graphics & Images. *Download Free Vectors, Clip Art Designs, Vector Images & Icons* [online]. Copyright © 2019 Eezy Inc. All rights reserved [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <https://www.vecteezy.com/vector-art/99723-heat-pump-system>
- [39] Ground Source Heat Pumps | Thermodynamic Panels. *Thermodynamic Panels | Leaders In Heating Solutions* [online]. Copyright © Cornwall Web Company. All Rights Reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: <http://thermodynamicpanelsuk.com/ground-source-heat-pumps/>
- [40] A typical diagram of a water source heat pump. | Download Scientific Diagram. *ResearchGate | Find and share research* [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/figure/A-typical-diagram-of-a-water-source-heat-pump\\_fig2\\_286358619](https://www.researchgate.net/figure/A-typical-diagram-of-a-water-source-heat-pump_fig2_286358619)
- [41] Borehole Thermal Energy Storage: DLSC. *Drake Landing Solar Community* [online]. Dostupné z: <https://www.dlsc.ca/borehole.htm>







[42] Thermal energy storage (TES) for industrial waste heat (IWH) recovery: A review - ScienceDirect. *ScienceDirect.com | Science, health and medical journals, full text articles and books*. [online]. Copyright © 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261916309357>

[43] Concept of harvesting energy from pavements and reducing pavement... | Download Scientific Diagram. ResearchGate | Find and share research [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/figure/Concept-of-harvesting-energy-from-pavements-and-reducing-pavement-temperature\\_fig1\\_233294350](https://www.researchgate.net/figure/Concept-of-harvesting-energy-from-pavements-and-reducing-pavement-temperature_fig1_233294350)

[44] Diurnal temperature variation of asphalt pavement. | Download Scientific Diagram. ResearchGate | Find and share research [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 17.06.2019]. Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/figure/Diurnal-temperature-variation-of-asphalt-pavement\\_fig5\\_263404691](https://www.researchgate.net/figure/Diurnal-temperature-variation-of-asphalt-pavement_fig5_263404691)

[45] Daňové odpisy hmotného majetku, 2019. *Daně, účetnictví, právo, práce a mzdy pro profesionály* [online]. Praha: Verlag Dashöfer, nakladatelství [cit. 2019-06-17].

Dostupné z: <https://www.du.cz/33/danove-odpisy-hmotneho-majetku-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Es4XQMkyMVpZz2H1GXiiJYo/>

[46] RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | ICT and Security. RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | Home [online]. Dostupné z:

<http://www.ruggedised.eu/smart-solutions/ICTandSecurity>

[47] Property Rental Software Market SWOT & Competition. bloktoken.io [online]. London: Business-agency, 2018 [cit. 2019-06-18]. Dostupné z:

<https://www.bloktoken.io/wp-content/uploads/2019/03/BPswot.pdf>

[48] Provozujeme distribuční síť elektřiny a plynu | E.ON Distribuce [online]. Copyright ©P [cit. 22.06.2019]. Dostupné z: [https://www.eon-distribuce.cz/sites/default/files/2018-](https://www.eon-distribuce.cz/sites/default/files/2018-09/EON_prehled_cen_a_sazeb_distribuce_20150101-2.pdf)

[09/EON\\_prehled\\_cen\\_a\\_sazeb\\_distribuce\\_20150101-2.pdf](https://www.eon-distribuce.cz/sites/default/files/2018-09/EON_prehled_cen_a_sazeb_distribuce_20150101-2.pdf)

[49] RUGGEDISED - Umea FACTSHEET U4. Intelligent building control and Gamification for end user behavioural change in energy consumption [online].

Dostupné z:

<http://www.ruggedised.eu/fileadmin/repository/Factsheets/Ruggedised-factsheet-U4-Ume%C3%A5.pdf>

[50] Nová tarifní struktura ERÚ: Platba za elektřinu dle jističe. Praha: oenergetice.cz [online]. 2018 [cit. 2019-06-18]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/elektrina/nova-tarifni-struktura-eru-platba-elektrinu-podle-jstice>





[51] The right app rewards to boost motivation – Google Play Apps & Games – Medium. Medium – a place to read and write big ideas and important stories [online]. Dostupné z: <https://medium.com/googleplaydev/the-right-app-rewards-to-boost-motivation-c1ec86390450>

[52] TAREK AISkaif, Gamification-based framework for engagement of residential customers in energy applications [online]. Energy Research & Social Science, 2018 [cit. 2019-06-18]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629618304420>

[53] MATUŠTÍK Jan, Environmental impact of personal consumption from life cycle perspective – A Czech Republic case study [online]. Prague, University of Chemistry and Technology, 2018 [cit. 2019-06-18]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971832730X>

[54] Smart/Intelligent Buildings. bloktoken.io [online]. Yerevan: Yerevan State University of Architecture and Construction, 2018 [cit. 2019-06-18]. Dostupné z: <http://www.inogate.org/documents/Lecture%20Building%20EE%203%20ENG.pdf>

[55] Kamerový systém na veřejném prostranství - názor úřadu na ochranu osobních údajů ÚOOÚ - Bezplatná právní poradna online zdarma pro všechny. Úvodní stránka - Bezplatná právní poradna online zdarma pro všechny [online]. Copyright © [cit. 24.06.2019]. Dostupné z: <https://www.bezplatnapravni poradna.cz/spravni-pravo/obce-organy-obce-obcane/21592-kamerovy-system-na-verejnem-prostranstvi-nazor-uradu-na-ochranu-osobnich-udaju-uouu.html>

[56] Open Data Goldbook for Data Managers and Data Holders [online] Wendy Carrara Copyright © 2018 [cit. 24.06.2019] Dostupné z: [https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/european\\_data\\_portal\\_-\\_open\\_data\\_goldbook.pdf](https://www.europeandataportal.eu/sites/default/files/european_data_portal_-_open_data_goldbook.pdf)

[57] How Do Drones Work And What Is Drone Technology | DroneZon. DroneZon | Drone Technology, Knowledge, News & Reviews [online]. Fintan Corrigan - 2019 [cit. 24.06.2019] Dostupné z: <https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/what-is-drone-technology-or-how-does-drone-technology-work/>

[58] 12 Top Lidar Sensors For UAVs, Lidar Drones And So Many Great Uses | DroneZon. DroneZon | Drone Technology, Knowledge, News & Reviews [online]. Fintan Corrigan - 2019 [cit. 24.06.2019] Dostupné z: <https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/best-lidar-sensors-for-drones-great-uses-for-lidar-sensors/>

[59] RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | ICT and Security. RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | Home [online]. Dostupné z: <http://www.ruggedised.eu/smart-solutions/ICTandSecurity>





[60] Drone Waypoint GPS Navigation Technology And Uses Explained | DroneZon. DroneZon | Drone Technology, Knowledge, News & Reviews [online]. Fintan Corrigan - 2014 [cit. 24.06.2019] Dostupné z: <https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/drone-waypoint-gps-navigation-technology-explained/>

[61] 38 Ways Drones Will Impact Society: From Fighting War To Forecasting Weather, UAVs Change Everything. Machine Intelligence Platform [online]. 2019 [cit. 24.06.2019] Dostupné z: <https://www.cbinsights.com/research/drone-impact-society-uav/>

[62] Zpráva o stavu města 2018 a výsledky kvízu – DATA.BRNO. DATA.BRNO [online]. Dostupné z: <https://data.brno.cz/zprava-o-stavu-mesta-2018/>

[63] BLAŽEK, Jan, 2018. *Brno's review of practices: Sharing economy for the local community*. Brno., s. 6–34

[64] Domovská stránka repozitáře | Digitální knihovna VUT v Brně [online]. Dostupné z: [https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/65750/20170523\\_DP\\_L.Orlova\\_final\\_el\\_verze.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/65750/20170523_DP_L.Orlova_final_el_verze.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

[65] COHOUSING CONCEPT: COMMERCIAL BUSINESS MODEL DEVELOPMENT FOR MILLENNIALS IN URBAN AREA OF INDONESIA | Fajrin Aziz - Academia.edu. Academia.edu - Share research [online]. Copyright ©2019 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: [https://www.academia.edu/34974099/COHOUSING\\_CONCEPT\\_COMMERCIAL\\_BUSINESS\\_MODEL\\_DEVELOPMENT\\_FOR\\_MILLENNIALS\\_IN\\_URBAN\\_AREA\\_OF\\_INDONESIA](https://www.academia.edu/34974099/COHOUSING_CONCEPT_COMMERCIAL_BUSINESS_MODEL_DEVELOPMENT_FOR_MILLENNIALS_IN_URBAN_AREA_OF_INDONESIA), s. 2–3

[66] The Good and the Bad of Cohousing – Library Worklife:. ALA-APA | American Library Association-Allied Professional Association [online]. Dostupné z: <http://ala-apa.org/newsletter/2006/10/17/the-good-and-the-bad-of-cohousing/>

[67] Hof van Heden, Hoogvliet, Rotterdam | Urban green-blue grids. Urban green-blue grids for sustainable and resilient cities [online]. Copyright © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/hof-van-heden-hoogvliet-rotterdam/>

[68] Welcome - Penington CoHousing. Welcome - Penington CoHousing [online]. Copyright © 2019 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.pencohousing.org.uk/>, s. 7

[69] The Economics of Urban Farming. ResearchGate | Find and share research [online]. Copyright © ResearchGate 2019. All rights reserved. [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/295854210\\_The\\_Economics\\_of\\_Urban\\_Farming](https://www.researchgate.net/publication/295854210_The_Economics_of_Urban_Farming), s. 6–14

[70] Zemědělství v současné době | AKCR.cz. AKCR.cz [online]. Copyright © 2005 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <http://www.akcr.cz/txt/zemedelstvi-v-soucasne-dobe>





- [71] Czechs throw away about 80 kg of food per year – half the EU average – Brno Daily. Brno Daily – English News and Events in Brno [online]. Copyright ©2019. Brno Daily [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://brnodaily.cz/2018/06/21/breaking-news/czechs-throw-away-about-80-kg-of-food-per-year-half-the-eu-average/>
- [72] What is Urban Farming? | Greensgrow. Greensgrow Farms | Farming Ideas Since 1997 [online]. Dostupné z: <https://www.greengrow.org/urban-farm/what-is-urban-farming/>
- [73] Benefits of Urban Farming. PowerHouse Hydroponics - Sustainable Solutions for Food Security [online]. Copyright © 2019 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.powerhousehydroponics.com/benefits-of-urban-farming/>
- [74] Urban Farming Challenges & Advantages | Sole Food Street Farms. Sole Food Street Farms | We turn parking lots and vacant land into high production farms to employ people facing barriers [online]. Copyright © Copyright 2016 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://solefoodfarms.com/urban-farming-challenges-advantages/>
- [75] Vertikální farma je stokrát efektivnější než venkovské pole - National Geographic. National Geographic [online]. Copyright © 2009 [cit. 08.07.2019]. Dostupné z: <https://www.national-geographic.cz/clanky/vertikalni-farma-je-stokrat-efektivnejsi-nez-venkovske-pole-20150113.html/>
- [76] MOBILITA BRNO. 2017. Plán Mobility Brno. [online]. Dostupné z: <http://www.mobilitabrno.cz/vize>
- [77] BRNO2050. 2018. Vize – Město s efektivní a udržitelnou mobilitou. [online]. Dostupné z: <https://brno2050.cz/vize/?id=6>
- [78] BRNOID. 2018. O Brno iD. [online]. Dostupné z: <https://www.brnoicd.cz/cs/cms/22-o-eshopu>
- [79] ADAMEC, V. a kolektiv. 2018. Brno's review of practices: Mobility
- [80] KANCELÁŘ ARCHITEKTA MĚSTA BRNA. 2019. Soutěž na chytrou čtvrť Špitálka má vítěze. Účast byla rekordní, návrhy dorazily z Japonska i Singapuru. [online]. Dostupné z: <https://kambno.cz/aktuality/soutez-na-chytrou-ctvrt-spitalka-ma-viteze-ucast-byla-rekordni-navrhy-dorazily-z-japonska-i-singapuru/>
- [81] SPEL. 2015. Smart parking. [online]. Dostupné z: <https://www.spel.cz/page/smart-parking>
- [82] UMWELT-PLAKETTE. 2018. Ekologické zóny a zákazy vjezdu v Německu. [online]. Dostupné z: <https://www.umwelt-plakette.de/cz/informace-o-nemecka-ekologiccka-plaketa/ekologicke-zony-v-nemecku/nemecke-ekologicke-zony.html>
- [83] GOVERNMENT.UK. 2018. Reducing emissions from road transport: Road to Zero Strategy. [online]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/reducing-emissions-from-road-transport-road-to-zero-strategy>





- [84] ZICLA. 2019. SMART BUS STOPS. WHAT IS IT AND WHY IS IT SO IMPORTANT. [online]. Dostupné z: <https://www.zicla.com/en/blog/smart-bus-stops/>
- [85] AQUIS INNOVO. 2019. Smart Bus Stop. [online]. Dostupné z: <http://www.aquis.hu/products/smart-bus-stop/smart-bus-stop>
- [86] ST ENGINEERING. 2018. World's First Next-Generation Smart Bus Stop. [online]. Dostupné z: <https://www.stengg.com/en/innovation/world-s-first-next-generation-smart-bus-stop/>
- [87] AULÍK, Jan, Petra SKALICKÁ a Miloš LINHART. 2018. Urbanistická studie Špitálka. [online]. Dostupné z: <https://kambarno.cz/souteze/spitalka/>
- [88] CITYBUS. 2017. Dopravní podnik města Brna – nové trolejbusy Škoda 26Tr Solaris. [online]. Dostupné z: <http://citybus.cz/2017/09/12/dopravni-podnik-mesta-brna-nove-trolejbusy-skoda-26tr-solaris/>
- [89] ŠINDELÁŘ, Jan. 2018. Brno začalo přebírat první bateriové trolejbusy, odebere jich deset. [online]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/brno-zacalo-prebirat-prvni-bateriove-trolejbusy-odebere-jich-deset-10001/>
- [90] OMS. 2018. Smart Bus Shelter – OMS IoT Systems. [online]. Dostupné z: <http://iotsys.io/intelligent-components/infrastructure/smart-bus-shelter/>
- [91] EUROPA.EU. 2019. Inteligentní autobusová zastávka. [online]. Dostupné z: [https://europa.eu/investeu/projects/smart-bus-stop\\_cs](https://europa.eu/investeu/projects/smart-bus-stop_cs)
- [92] ŠINDELÁŘ Michal. 2017. Rekola vs. Velonet – velké srovnání bikesharingu v Brně. [online]. Dostupné z: <https://brnonakole.cz/rekola-vs-velonet-srovnani-bikesharingu-brne/>
- [93] FUTUPILOT. 2017. Futupilot. [online]. Dostupné z: <https://futupilot.com/>
- [94] COORD, Colina. 2018. Bike N' Ride: linking first and last mile bike-share with transit. [online]. Dostupné z: <https://medium.com/coord/bike-n-ride-linking-first-and-last-mile-bike-share-with-transit-721429f6bc5>
- [95] BEITSCH, Rebecca. 2016. Despite Popularity, Bike Share Programs Often Need Subsidies. [online]. Dostupné z: <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/blogs/stateline/2016/03/24/despite-popularity-bike-share-programs-often-need-subsidies>
- [96] Lupa.cz - server o českém Internetu [online]. Copyright © 1998 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.lupa.cz/clanky/a-jede-se-dal-praha-za-miliony-porizuje-chytre-popelnice-hlasici-se-pres-cloud/>
- [97] Waste Bin Fill-level Sensor for Smart Collection Scheduling - ET Bins. Telematic Systems for various Industries - ELTE GPS [online]. Copyright ©2019 ELTE GPS Group [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.eltegps.com/our-offer/waste-bin-fill-level-monitoring-system.html>







- [98] Latest Innovation Development Status [online], 2019. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: <https://themarketresearchnews.com/2019/04/05/smart-waste-bins-market-2019-latest-innovation-development-status-business-future-plan-industry-updates-opportunity-by-bine-enevo-evreka-winnow-solutions-smartup-cities-cleanrobotics/>
- [99] Zoologická zahrada hl. m. Prahy | Registr smluv. Úvod | Registr smluv [online]. Copyright © Ministerstvo vnitra [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/1656146>
- [100] Food Waste | Food Safety. European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache [online]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/food/safety/food\\_waste\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en)
- [101] Co je to bioodpad . [online]. Copyright © FCC Austria Abfall Service AG, 2009 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.fcc-group.eu/cs/ceska-republika/sluzby/svoz-bioodpadu/co-je-to-bioodpad.html>
- [102] Database - Eurostat. European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache [online]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- [103] Bioodpad končiaci na skládke je veľkým problémom. Aká je prax?. JRK Slovensko s.r.o. | Pre menej odpadu. [online]. Dostupné z: <https://www.menejodpadu.sk/bioodpad-konciaci-na-skladke-je-velkym-problemom-aka-je-prax/>
- [104] Jak správně založit kompost | Kompostery.cz. Vyrábíme zahradní kompostéry z recyklovaného plastu | Kompostery.cz [online]. Dostupné z: <https://www.kompostery.cz/o-kompostovani/>
- [105] Kompostéry a kompostovací síla přímo od výrobce | Kompostery.cz. Vyrábíme zahradní kompostéry z recyklovaného plastu | Kompostery.cz [online]. Dostupné z: <https://www.kompostery.cz/e-shop/>
- [106] Food Waste | Food Safety. European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache [online]. [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/food/safety/food\\_waste\\_en/](https://ec.europa.eu/food/safety/food_waste_en/)
- [107] Co je to bioodpad. [online]. Copyright © FCC Austria Abfall Service AG, 2009 [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.fcc-group.eu/cs/ceska-republika/sluzby/svoz-bioodpadu/co-je-to-bioodpad.html/>
- [108] Database - Eurostat. European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache [online]. [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database/>
- [109] MOŇOK, Branislav: Komunitné kompostovanie. Biom.cz [online]. [cit. 1.7.2019]. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/komunitne-kompostovanie/>







[110] Jak správně založit kompost | Kompostery.cz. Vyrábíme zahradní kompostéry z recyklovaného plastu | Kompostery.cz [online]. [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.kompostery.cz/o-kompostovani/>

[111] Vráťme bioodpad späť do života, Separuj odpad [online]. Copyright © Muntech 2008 [cit. 1.7.2019]. Dostupné z: <http://www.separujodpad.sk/index.php/samosprava/udalosti/462-vrame-bioodpad-spae-do-ivota.html/>

[112] Kompostéry a kompostovací síla přímo od výrobce | Kompostery.cz. Vyrábíme zahradní kompostéry z recyklovaného plastu | Kompostery.cz [online]. [cit. 26.06.2019]. Dostupné z: <https://www.kompostery.cz/e-shop/>

[113] Základní pravidla kompostování [online]. Copyright © 2009 - 2018 Ekodomov - Kompostuj.cz. [cit. 1.7.2019]. Dostupné z: <http://www.kompostuj.cz/vime-jak/jak-vyrabet-kompost/zakladni-pravidla-kompostovani/>

[114] MOŇOK, Branislav: Aktivity na rozvoj domáceho a komunitného kompostovania v SR. Biom.cz [online]. [cit. 1.7.2019]. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/aktivity-na-rozvoj-domaceho-a-komunitneho-kompostovania-v-sr/>

[115] Download the SC5.5 Data Sheet. [online]. Copyright © 2019 [cit. 27.06.2019]. Dostupné z: <http://info.bigbelly.com/sc-data-sheet/>

[116] Smart Trash Cans. [online]. Copyright © Vigatec [cit. 27.06.2019]. Dostupné z: <https://www.vigatec.com/en/smart-trash-cans/>

[117] Kompostér 1170 l., kompostér, komposter, kompostéry, kompostéry a síla. MEVA-TEC s.r.o. - zabývající se výrobou nádob na odpad, skladování, vybavení měst a obcí a další. [online]. Dostupné z: <https://www.mevatec.cz/Komposter-1170-l-d4040.htm?tab=description>

[118] Metodika Smart City projektů [online]. Copyright © [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://mmr.cz/getmedia/44a88eea-c83e-4d17-b16a-f503ae173ee9/Metodika-financovani-Smart-City-projektu.pdf.aspx?ext=.pdf&fbclid=IwAR12StJxYVYJnstTs3P1gtXUZKMBAM-ArimwCpYsfMIF7D16Ldx-hC1U1xE>

[119] Dotace EU - Informace o fondech. [online]. Copyright © 2019 Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/Evropske-fondy-v-CR/Informace-o-fondech>

[120] EC: Financing models for smart cities [online]. Copyright © [cit. 08.07.2019]. Dostupné z: [https://uraia.org/documents/109/2013\\_-\\_Smart\\_Cities\\_Platform\\_European\\_Union\\_-\\_Financing\\_Models-ENG.pdf&prev=search/](https://uraia.org/documents/109/2013_-_Smart_Cities_Platform_European_Union_-_Financing_Models-ENG.pdf&prev=search/)

[121] Ministerstvo pro místní rozvoj ČR - Zdroje finanční podpory [online]. Copyright © 2019 Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://mmr.cz/cs/Microsites/SC/Zdroje-financni-podpory>





- [122] Intermediated loans [online]. Dostupné z: <https://www.eib.org/en/products/lending/intermediated/index.htm>
- [123] Project loans [online]. Dostupné z: <https://www.eib.org/en/products/lending/loans/index.htm>
- [124] Guarantees [online]. Dostupné z: <https://www.eib.org/en/products/blending/guarantees/index.htm>
- [125] Project Bond Initiative [online]. Dostupné z: <https://www.eib.org/en/products/blending/project-bonds/index.htm>
- [126] Single EU Equity Financial Instrument. *eif.org - European Investment Fund* [online]. Dostupné z: [https://www.eif.org/what\\_we\\_do/equity/single\\_eu\\_equity\\_instrument/index.htm](https://www.eif.org/what_we_do/equity/single_eu_equity_instrument/index.htm)
- [127] COSME - Equity Facility for Growth (EFG). *eif.org - European Investment Fund* [online]. Dostupné z: [https://www.eif.org/what\\_we\\_do/equity/single\\_eu\\_equity\\_instrument/cosme\\_efg/index.htm](https://www.eif.org/what_we_do/equity/single_eu_equity_instrument/cosme_efg/index.htm)
- [128] InnovFin Equity. *eif.org - European Investment Fund* [online]. Dostupné z: [https://www.eif.org/what\\_we\\_do/equity/single\\_eu\\_equity\\_instrument/innovfin-equity/index.htm](https://www.eif.org/what_we_do/equity/single_eu_equity_instrument/innovfin-equity/index.htm)
- [129] Project Bond Initiative [online]. Dostupné z: <https://www.eib.org/en/products/blending/project-bonds/index.htm>
- [130] Crowdfunding.com: Best Fundraising Sites Comparison. *Crowdfunding.com: Best Fundraising Sites Comparison* [online]. Dostupné z: <https://www.crowdfunding.com/>
- [131] Typy crowdfundingu - Crowder. *Úvod do crowdfundingu - Crowder* [online]. Copyright © 2018 [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.crowder.cz/typy-crowdfundingu/>
- [132] Object moved. [online]. Dostupné z: [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/9-501-7294?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true&bhcp=1](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/9-501-7294?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true&bhcp=1)
- [133] Energy Performance Contracting | E3P. *E3P | European Energy Efficiency Platform* [online]. Dostupné z: <https://e3p.jrc.ec.europa.eu/articles/energy-performance-contracting>
- [134] DotaceEU - 10 kroků k získání dotace. *Object moved* [online]. Copyright ©2019 Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/Jak-ziskat-dotaci/10-kroku-k-ziskani-dotace>
- [135] Eurocentrum Brno [online]. Dostupné z: <https://brno.eurocentra.cz/>





- [136] Interreg Central Europe • Interreg.eu. *Interreg - The portal to all Interreg programmes, financed by the EU* [online]. Copyright © [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://interreg.eu/programme/interreg-central-europe/>
- [137] DTP Project requirements. *Danube Transnational Programme Homepage* [online]. Copyright © Danube Transnational Programme [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <http://www.interreg-danube.eu/calls/dtp-project-requirements>
- [138] *Home | Interreg Europe* [online]. Copyright ©B [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: [https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user\\_upload/documents/Call\\_related\\_documents/Interreg\\_Europe\\_Programme\\_manual.pdf](https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/documents/Call_related_documents/Interreg_Europe_Programme_manual.pdf)
- [139] DotaceEU - Urbact III [online]. Copyright ©2019 Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, všechna práva vyhrazena [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.dotaceeu.cz/cs/Ostatni/Dulezite/Slovník-pojmu/U/Urbact>
- [140] URBACT - Regional Policy - European Commission. *European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache* [online]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/atlas/programmes/2014-2020/france/2014tc16fir003](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/atlas/programmes/2014-2020/france/2014tc16fir003)
- [141] Our Funding | URBACT. *URBACT |* [online]. Dostupné z: <https://urbact.eu/our-funding>
- [142] What is Horizon 2020? | Horizon 2020. *European Commission | Choose your language | Choisir une langue | Wählen Sie eine Sprache* [online]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- [143] RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | ABOUT. *RUGGEDISED - Smart city lighthouse project | Home* [online]. Dostupné z: <http://www.ruggedised.eu/project/about/>
- [144] Město Pardubice čerpá inovativní know-how ve Velké Británii | URBACT. *URBACT |* [online]. Dostupné z: <https://urbact.eu/m%C4%9Bsto-pardubice-%C4%8Derp%C3%A1-inovativn%C3%AD-know-how-ve-velk%C3%A9-brit%C3%A1nii>
- [145] Tech Revolution – the art of the possible | URBACT. *URBACT |* [online]. Dostupné z: <https://urbact.eu/tech-revolution-the-art-of-the-possible>
- [146] EU Funding - Urbanism. *Stadt Wien - Offizielle & aktuelle Infos und Services der Wiener Stadtverwaltung* [online]. Copyright © wien.at [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.wien.gv.at/english/politics/international/eu/funding/urbanism.html>
- [147] EU Funding - International Co-operation. *Stadt Wien - Offizielle & aktuelle Infos und Services der Wiener Stadtverwaltung* [online]. Copyright © wien.at [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.wien.gv.at/english/politics/international/eu/funding/international-cooperation.html>





[148] Public Private Partnership | BusinessInfo.cz. *BusinessInfo.cz - Oficiální portál pro podnikání a export* [online]. Copyright © 1997 [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/dotace-a-financovani/public-private-partnership-ppp.html>

[149] Belgium: EUR 1bn already allocated to the development of smart and sustainable cities thanks to EIB-Belfius partnership [online]. Dostupné z: <https://www.eib.org/en/press/all/2018-323-deja-plus-dun-milliard-deuros-consacre-au-developpement-des-ville-intelligentes-et-durables-en-belgique-grace-au-partenariat-bei-belfius>

[150] Applying for a loan [online]. Dostupné z: [https://www.eib.org/en/projects/cycle/applying\\_loan/index.htm?lang=cs&fbclid=IwAR3rXOBUUggyUJUdUKIWVTe8hX-KAjw1b3GvvO2REMD7JVsmsfE5eBJOv-U](https://www.eib.org/en/projects/cycle/applying_loan/index.htm?lang=cs&fbclid=IwAR3rXOBUUggyUJUdUKIWVTe8hX-KAjw1b3GvvO2REMD7JVsmsfE5eBJOv-U)

[151] A decade into the renewal of London Orbital Motorway (M25) - Arup. *We shape a better world - Arup* [online]. Copyright © Arup 2019 All rights reserved [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: [https://www.arup.com/projects/m25-dbfo-lenders-technical-advisor?fbclid=IwAR3fIMDdzXxNpvEs9BigzAHgLHWhL1hSYantJ\\_tPUwNJKjzmr0GU3jS8fo](https://www.arup.com/projects/m25-dbfo-lenders-technical-advisor?fbclid=IwAR3fIMDdzXxNpvEs9BigzAHgLHWhL1hSYantJ_tPUwNJKjzmr0GU3jS8fo)

[152] Zimní stadion Zvolen [online]. Dostupné z: [https://www.hockeyslovakia.sk/userfiles/file/2018-06-06\\_Konferencia\\_Sala/8-Zimny\\_stadion\\_Zvolen\\_vymena\\_osvetlenia\\_SZLH.pdf](https://www.hockeyslovakia.sk/userfiles/file/2018-06-06_Konferencia_Sala/8-Zimny_stadion_Zvolen_vymena_osvetlenia_SZLH.pdf)

[153] World's first crowdfunding campaign for Smart City expansion is launched in PAKRI, Estonia | PAKRI. *PAKRI | PAKRI Science and Industrial Park* [online]. Copyright © 2019 [cit. 05.07.2019]. Dostupné z: <https://pakri.ee/world%C2%B4s-first-crowdfunding-campaign-for-smart-city-expansion-is-launched-in-estonia/>

[154] KANCELÁŘ ARCHITEKTA MĚSTA BRNA. 2018. Špitálka – mezinárodní urbanistická jednofázová otevřená ideová soutěž. [online]. Dostupné z: [https://kambno.cz/wp-content/uploads/2018/09/P01\\_zadani\\_update-1.pdf](https://kambno.cz/wp-content/uploads/2018/09/P01_zadani_update-1.pdf)

[155] GHETTOFEST. 2019. Brněnský Bronx. [online]. Dostupné z: <http://ghettofest.cz/brnensky-bronx/>

[156] GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM. 2019. Mapa brownfields – rozvojové lokality pro veřejnost. [online]. Dostupné z: <http://gis.brno.cz/mapa/brownfields-public/?lb=osm&ly=mezo1%2Cmezo0%2Cbrf&lyo=&c=-597253.95%3A-1160879.2&z=8&i=-597284.65%3A-1161041.61>

[157] DENNIKN. 2019. „Ta lokalita je boží.“ Brněnský Bronx se mění, místo chudých Romů přichází střední třída. [online]. Dostupné z: <https://denikn.cz/48559/ta-lokalita-je-bozi-brnensky-bronx-se-meni-misto-chudych-romu-prichazi-stredni-trida/?ref=tit1&fbclid=IwAR38rURq4e-GPeGHkh9NiZDRi7ZtjUNdT8GGCHHIBMSC8RJG1QBXkyzrfdc>





- [158] TISKOVÉ STŘEDISKO MAGISTRÁTU MĚSTA BRNA. 2017. Vize a strategie #brno2050 schválena. [online]. Dostupné z: <https://www.brno.cz/brno-aktualne/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/a/vize-a-strategie-brno2050-schvalena/>
- [159] ZASTUPITELSTVO MĚSTA BRNA. 2017. Vize města – Brno 2050. [online]. Dostupné z: <https://brno2050.cz/vize-mesta/>
- [160] BRNO2050. 2017. Programová část strategie #brno2050. [online]. Dostupné z: [https://brno2050.cz/pdf/Strategie\\_BRNO\\_2050\\_programova\\_cast\\_FINAL.pdf](https://brno2050.cz/pdf/Strategie_BRNO_2050_programova_cast_FINAL.pdf)
- [161] BRNO2050. 2018. Vize – Brno 2050. [online]. Dostupné z: <https://brno2050.cz/vize/>
- [162] DATA BRNO. 2018 Věková struktura Brna. [online]. Dostupné z: <https://data.brno.cz/en/graf/vekova-struktura-brna/>
- [163] KASASA Community rising. 2019. Boomers, Gen X, Gen Y, and Gen Z Explained [online]. Dostupné z: <https://communityrising.kasasa.com/gen-x-gen-y-gen-z/>
- [164] LIVESCIENCE. 2017. Who Are the Millennials?. [online]. Dostupné z: <https://www.livescience.com/38061-millennials-generation-y.html>
- [165] FORBES. 2015 Research Shows Millennials Don't Respond To Ads. [online]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2015/04/28/research-shows-millennials-dont-respond-to-ads/#43767a9e5dcb>
- [166] BRNO2050. 2018. Správa – Brno 2050. [online]. Dostupné z: <https://brno2050.cz/sprava/?id=52>
- [167] BRNO2050. 2018. Brno 2050 – Participativní správa. [online]. Dostupné z: <https://brno2050.cz/vize/?id=64>
- [168] DAMENAVAS. 2019. Dáme na Vás – Participativní rozpočet. [online]. Dostupné z: <https://damenavas.brno.cz/>
- [169] BRNO2050. 2017. Výsledky Takové chci Brno. [online]. Dostupné z: <https://brno2050.cz/vysledky-takove-chci-brno/>
- [170] SMART CITY HUB. 2017. These are the top ten companies that build smart cities. [online]. Dostupné z: <https://smarcityhub.com/technology-innovation/the-top-ten-companies-that-build-smart-cities/>
- [171] STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO. 2017. Dětská výtvarná soutěž. [online]. Dostupné z: <https://www.brno.cz/strategie/priprava-nove-strategie-brno-2050/zapojujeme-deti/>
- [172] #BRNO2050, Brno-střed. Brno-střed [online]. Copyright © 2001 [cit. 07.07.2019]. Dostupné z: <http://www.brno-stred.cz/brno2050>







[173] #BRNO2050 [online]. Copyright © 2015 [cit. 07.07.2019]. Dostupné z:  
<https://brno.city.cz/zpravodajstvi/elektroauto--bod-brna2050--uz-brazdi-brnenske-ulice--mesto-zacina-s-tricetiletou-vizi/13932>

[174] Brno [online]. Copyright © [cit. 07.07.2019]. Dostupné z:  
<https://www.brno.cz/brno-aktualne/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/a/vize-a-strategie-brno2050-schvalena/>







## Seznam schémat

Schéma 1: Cyklus vzdušného tepelného čerpadla.....	11
Schéma 2: Cyklus zemního tepelného čerpadla .....	12
Schéma 3: Cyklus vodního tepelného čerpadla .....	12
Schéma 4: Princip fungování ATES.....	14
Schéma 5: Popis technologie BTES .....	14
Schéma 6: Schéma CTES.....	14
Schéma 7: První varianta s centralizovaným vytápěním a chlazením .....	16
Schéma 8: Druhá varianta s centralizovaným vytápěním a lokálním chlazením .....	16
Schéma 9: Třetí varianta s lokálním vytápěním a chlazením.....	16
Schéma 10: Koncept čerpání energie z asfaltových povrchů .....	22
Schéma 11: Koncept RTEGS.....	23
Schéma 12: Smart Waste Collection.....	47

## Seznam grafů

Graf 1: Výkyvy podzemních teplot.....	13
Graf 2: Výkyvy teplot asfaltových povrchů.....	21

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Škála hluku .....	15
Obrázek 2: Smart Waste Bin .....	48
Obrázek 3: Kompostér.....	51
Obrázek 4: Brno 2050 – Tvoříme město pro příští generace.....	65
Obrázek 5: Vize Brno 2050.....	65
Obrázek 6: Vize brno2050 – propojení přírody se zástavbou .....	65
Obrázek 7: Plakát Chytrá čtvrť .....	72





Obrázek 8: Interaktivní mapa .....	73
Obrázek 9: Návrh miniatury mobilní aplikace .....	74
Obrázek 10: Návrh podoby aplikace na webových stránkách.....	74

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Tabulka odpisových skupiny .....	19
---	----

## Seznam SWOT matic

SWOT matice 1: Kombinace geotermálních baterií a tepelných čerpadel.....	20
SWOT matice 2: Termální energie z asfaltových povrchů.....	26
SWOT matice 3: Software pro správu spotřeby zdrojů budov .....	29
SWOT matice 4: Monitoring provozu a bezpečnost .....	32
SWOT matice 5: Cohousing .....	36
SWOT matice 6: Urban Farms.....	39
SWOT matice 7: Chytrá trolejbusová zastávka .....	43
SWOT matice 8: Smart Bikesharing stanice .....	46
SWOT matice 9: Smart Waste Bin .....	50
SWOT matice 10: Komunitné kompostovanie .....	54

