

PŘÍLOHA 002: PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE V OBLASTI SMART CITY



Obsah

1	Příklady projektů pro podporu Smart City - Evropa.....	3
1.1	Smart City Wien.....	3
1.2	Projekt Fujisawa Sustainable Smart Town (Japonsko).....	4
1.3	Projekt Yokohama Smart City (Japonsko).....	4
1.4	Projekt Zem2ALL (Španělsko).....	6
1.5	Testování technologie pro inteligentní parkovací systémy v Mnichově.....	7
1.6	Intelligence do systému veřejného osvětlení	8
1.7	Projekt iCity: Barcelona, Bologna, Janov a Londýn	10
2	Příklady projektů pro podporu Smart City - Česká republika	12
2.1	Smart City Kolín.....	12
2.2	Smart Prague	13
2.3	Smart City Ostrava	14
2.4	Smart City Plzeň.....	15
2.5	Smart City Litoměřice	16
3	Zdroje.....	17
3.1	Evropa	17
3.2	Česká republika.....	18



1 Příklady projektů pro podporu Smart City - Evropa

1.1 Smart City Wien

Vídeň je město, které se pravidelně umísťuje na předních místech žebříčku v hodnocení kvality života.

Město Vídeň rozvíjí koncept smart city od roku 2011 jako iniciativu vedení města, na jejíž podporu jsou realizovány různé dílčí projekty. Formálně je tato iniciativa shrnuta do strategického dokumentu „Smart City Wien, Rámcová strategie“ s časovým horizontem 2050. Dokument navazuje na environmentální cíle EU pro roky 2020, 2030 a 2050. Tyto cíle promítá do základních strategických cílů, jimiž jsou ochrana zdrojů, inovace a kvalita života ve městě. Vídeň je dnes vzorem uplatňování konceptu „Smart City“.

Ochrana zdrojů zahrnuje především čistou energetiku a mobilitu, budovy a další městskou infrastrukturu, včetně podpory obnovitelných zdrojů energie, hromadné dopravy, rozvoj dopravní telematiky a ochranu městské zeleně.

Cíle, které mají být dosaženy do roku 2050, jsou rozpracovány do sektorových strategií, které jsou střednědobé, konkrétně zaměřené a jejich výsledky jsou měřitelné.

Záměry jsou rozděleny do 38 konkrétních projektů s termíny splnění 2025, 2030 a 2050.

Příklady těchto cílů v oblasti energie, mobility, budov a infrastruktury:

- Snížení produkce skleníkových plynů o 35 % na obyvatele do roku 2030 v porovnání s rokem 1990 a o 80 % do roku 2050;
- do roku 2020 bude ve Vídni 1 000 nabíjecích stanic pro elektromobily;
- ze současných 700 000 automobilů je dnes pouze 1 532 elektrických/hybridních, cílem je do roku 2050 mít všechny automobily s novou technologií pohonu;
- obyvatelé a návštěvníci Vídně ujedou ročně více než 3,6 miliónu kilometrů na kole; v současnosti je k dispozici více než 1 500 kol k půjčení na 120 stanovištích, více než 800 000 registrovaných uživatelů a první hodina každé jízdy je zdarma;
- v roce 1993 bylo 60 % dopravy osob ve městě uskutečněno ekologicky šetrným způsobem (pěšky, na kole, veřejnou dopravou), v roce 2017 bylo již 73 % a cílem je 85 % v roce 2030.

Po ročním testování (ukončení testů v lednu 2018, stanice metra U2 Hardeggasse) využití brzděné energie vlaků metra byly výsledky slibné a překonaly původní očekávání. Během testování bylo získáno 1,6 GWh elektrické energie, to odpovídá roční spotřebě 360 domácností v ceně 100 000 €.

Aplikace Sag's Wien umožňuje všem uživatelům komunikovat s vedením města, upozorňovat na nedostatky, zasílat návrhy ke zlepšení. Během prvních 10 dnů provozu bylo zasláno na 1 000 zpráv, aplikace byla spuštěna v únoru 2017 a k červenci 2018 bylo zasláno 27 000 zpráv, 97 % bylo vyřešeno.



Město Vídeň nabízí 315 datových sad, které jsou zdarma k dispozici občanům, z těchto dat čerpá 270 aplikací a vizualizací.

1.2 Projekt Fujisawa Sustainable Smart Town (Japonsko)

Na předměstí Tokia vzniká unikátní experiment: zcela nové „inteligentní městečko“ Fujisawa – Fujisawa Sustainable Smart Town (SST), pro pouhých 3 000 obyvatel v cca tisíci domácnostech, které by se mělo zalidnit do roku 2018. V listopadu 2014 byla slavnostně uvedena do provozu jeho jádrová část Fujisawa SST SQUARE, odkud je provoz městečka řízen konsorciem vedeným společností Panasonic. Spolu s dalšími partnerskými společnostmi zde zajišťuje Panasonic základní funkce městečka: energetiku, bezpečnost, mobilitu, zdravotnictví a veřejný život.

Jejich webový portál města je přístupný všem věkovým kategoriím od dětí po seniory s cílem poskytnout všechny informace, které potřebují v jakékoliv situaci.

Projekt Fujisawa SST si klade následující cíle: 70 % snížení emisí oxidu uhličitého oproti průměru roku 1990, 30 % snížení spotřeby vody oproti průměru roku 2006, více než 30 % podíl obnovitelných zdrojů na spotřebě energie, i cíle v oblasti péče o zdraví. Automobily budou procházet kontrolou šetrnosti k životnímu prostředí a označeny budou nálepkou.

Domy pro ubytování více než 600 domácností budou vybaveny solárními systémy na střeších domů a bateriemi pro uchování vyrobené elektrické energie. Výstavba domů se bude koncipovat co nejvíce v duchu myšlenky „spotřebovat energii, kterou si dům sám vyrobil“. Jednotlivé domácnosti budou používat systém řízení spotřeby energie.

Městečko je koncipováno se stoletou vizí pro tři generace (počínaje oficiálním zahájením projektu v roce 2008): 10 let výstavba, 30 let růst, 30 let zralost a 30 let další rozvoj.

Městečko je rozděleno na jednotlivé zóny podle účelu, zahrnující například obytnou zónu, komerční zónu, zónu pro volný čas, zahradní, parkovou a lesní zónu nebo zónu pro společenská setkání.

Šetrné energetické hospodářství městečka zahrnuje především obnovitelné solární panely v kombinaci s bateriovými zásobníky energie i palivočláňkové kogenerační jednotky Ene Farm. Patří sem i energeticky šetrné spotřebiče, například LED zdroje osvětlení, a inteligentní budovy s vizualizovaným energetickým managementem.

Oblast udržitelné mobility je řešena například sharingem elektromobilů a elektrokol. Pro elektrokola jsou k dispozici stanice pro výměnu baterií, aby se eliminoval čas a úsilí pro nabíjení baterií, to odstraní slabé místo v používání elektrokol.

1.3 Projekt Yokohama Smart City (Japonsko)

Projekt Yokohama Smart City probíhá již od roku 2010 jako součást vládního programu Japan Smart City, do něhož jsou kromě Jokohamy zapojena i tři další japonská města:



Toyota, Keihanna a Kitakyushu. Vedle cílů v oblasti úspor energie sleduje program také vývoj a tržní expanzi japonského průmyslu v oblasti chytrých energetických technologií. Důležitými účastníky projektu Yokohama Smart City je proto 35 významných japonských průmyslových společností, například Toshiba, Panasonic, Hitachi nebo Nissan Motor.

Baterie elektromobilů lze používat jako záložní zdroj elektrické energie domácností, pokud je domácnost vybavena systémem „Home Energy Management System“.

Projekt Yokohama Smart City zahrnuje několik dílčích subsystémů: energetický management budov (BEMS), do něhož je zapojeno celkem 26 obytných a průmyslových budov, a energetický management domácností (HEMS), do něhož je zapojeno 3 500 z celkem cca 4 200 domácností v Jokohamě, které jsou integrovány do komunitního energetického managementu (CEMS). Systém doplňují konvenční a fotovoltaické zdroje energie, dobíjecí infrastruktura pro elektromobily, zásobníky energie a řídicí systém SCADA.

V roce 2015 byla založena veřejně-soukromá společnost „Yokohama Smart Business Association (YSBA), která má za úkol posunout projekt od demonstrace k implementaci. Cílem je, aby Yokohama bylo městem, které využívá energie z obnovitelných zdrojů, robustní z pohledu životního prostředí, odolné vůči katastrofám a ekonomicky silné.

Experiment se snižováním letní špičkové poptávky je ve výše uvedeném období plánován na 22 pracovních dnů se zvýšenou poptávkou po elektřině. Funguje následujícím způsobem:

Na základě předpovědi počasí je vyhodnocena předpokládaná nabídka a poptávka po elektřině na následující den. Pokud by bylo poptávku obtížné uspokojit, systém CEMS posílá účastníkům e-mail se žádostí o šetření elektřinou během špičkového období. Účastníci pak tomuto požadavku přizpůsobí například svoji klimatizaci, změni dobu odchodu z domu atd.

Uspořená elektřina je evidována a agregována systémem HEMS a účastníkům jsou na základě dosažených úspor účtovány bonusy.

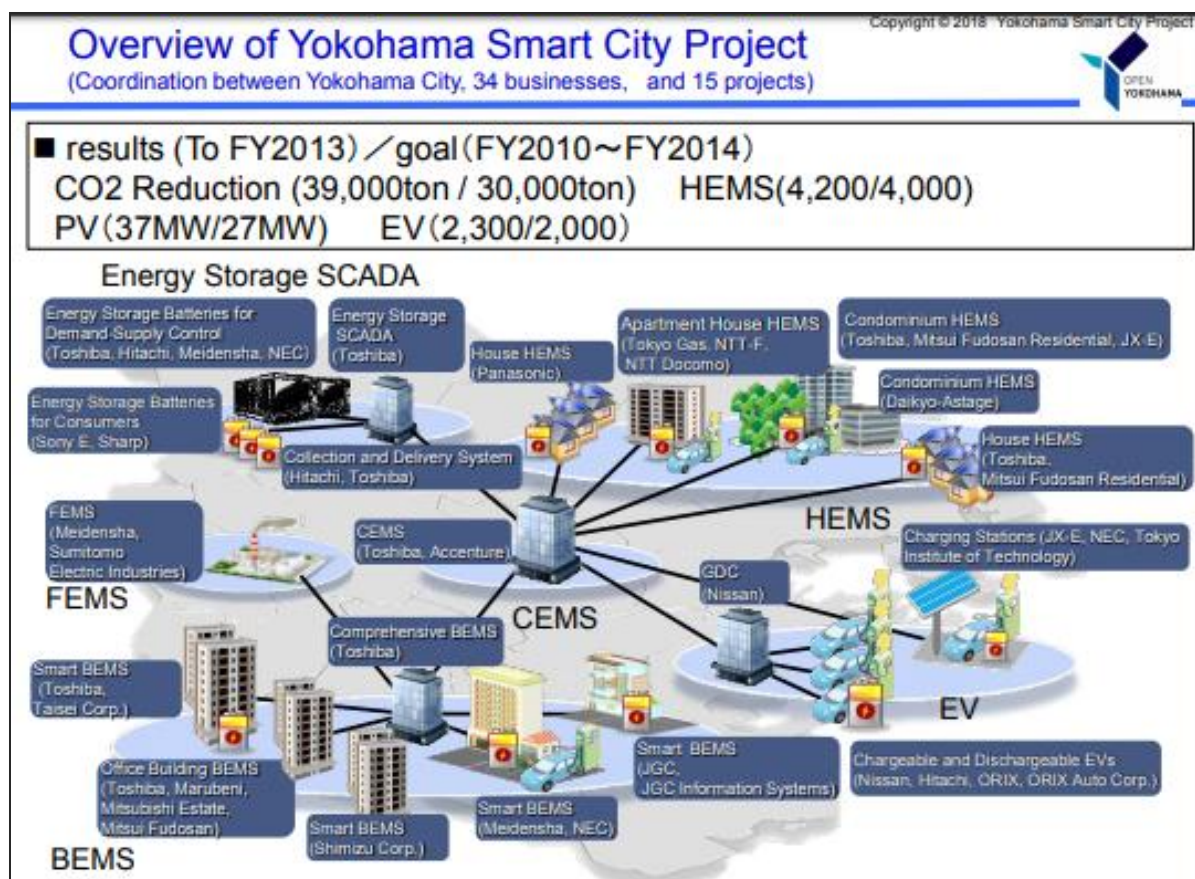
Účastníci experimentu jsou rozděleni do skupin podle následujících kritérií:

První dělení je podle druhu elektrických spotřebičů, které používají – zda jde o spotřebiče s automatickým dálkovým ovládáním nebo o běžné spotřebiče.

Dále se sleduje, zda domácnost je či není vybavena vlastním PV zdrojem elektřiny.

A konečně jsou domácnosti děleny podle tří různých tarifních systémů. Základem prvního je nárůst sazby za spotřebu v avizovaném období vysoké poptávky po elektřině. Základem druhého jsou rozdílné, ale neměnné sazby pro různé období dne. Základem třetího jsou slevy za snížení odběru v předem avizovaném nedostatkovém období v závislosti na objemu dosažených úspor.

Podle výsledků experimentu pak bude vyhodnocováno, který z tarifních systémů nejvíce motivuje k úsporám elektřiny.



Obrázek 1.1: Přehled cílů pro období 2010-2014 a skutečné výsledky v roce 2013

Zdroj: <https://www.nedo.go.jp/content/100878196.pdf>

1.4 Projekt Zem2ALL (Španělsko)

Španělská Malaga je jedním z evropských průkopníků rozvoje elektromobility v rámci konceptu Smart Cities. Probíhající projekt Zem2ALL (zero emission mobility to all, neboli nulově emisní mobilita pro všechny), je zaměřen na rozvoj individuální elektromobility. Součástí projektu je vlastní rozvodný systém typu micro-grid, určený pro výrobu a nabíjení elektromobilů s využitím obnovitelných zdrojů energie.

Zem2All je společnou iniciativou mezi Španělskem a Japonskem, která je podporována centry průmyslových technologií NEDO (Japonsko) a CDTI (Španělsko) a městem Malagou. Vedoucí organizací na španělské straně je energetická společnost Endesa, technologickými partnery projektu jsou rovněž společnosti Telefónica a Aysea. Na japonské straně je projekt veden společností Mitsubishi Heavy Industries, která spolupracuje s Mitsubishi Corporation a Hitachi.

Projekt Zem2ALL byl připravován od roku 2011 a jeho provozní fáze probíhá v letech 2013–2015. V jeho rámci je nyní v provozu 180 elektromobilů typu Mitsubishi i-MiEV a Nissan Leaf, které jsou k dispozici cca 200 uživatelům – soukromým i firemním. Nyní již mají najeto celkem přes 2 milióny km, což odpovídá uspořené produkci 142 tun CO₂. K nabíjení slouží celkem 23 rychlonabíjecích stanic, instalovaných v rámci projektu v domácnostech uživatelů nebo v organizacích zapojených do projektu. Kromě účastníků projektu jsou nyní dány k dispozici také široké veřejnosti.



Dle informací z ledna 2016 bylo v rámci projektu v provozu 200 elektromobilů, 220 konvenčních nabíjecích stanic a 23 rychlonabíjecích stanic, ujetu více než 4.6 milióny kilometrů, bylo uskutečněno více než 100 000 nabíjení a uspořena produkce 330 tun CO₂, uživatelé elektroaut byli velmi spokojeni 94 % a pro 97 % bylo jejich očekávání s používáním elektroaut splněno nebo překročeno.

Rychlonabíjecí stanice od firem Mitsubishi a Hitachi umožňují nabití na 80 % kapacity baterie za půl hodiny. Využití elektroaut bylo téměř totožné u individuálních i profesionálních uživatelů: individuální uživatelé najeli průměrně 48 km za den, společnosti najeli 49 km za den. Přibližně 79 % uživatelů využívalo elektroauta pravidelně, profesionální uživatelé nabíjeli auta několikrát denně, individuální uživatelé zpravidla jednou denně doma po 21 hodině.

Uživatelé e-mobilů v projektu jsou pomocí smartphonů propojeni s řídicím střediskem, které jim poskytuje informace např. o nejbližším dobíjecím místě a optimální trase k němu. To umožňuje rovněž si místo u dobíjecí stanice předem zarezervovat.

Rozvodná síť typu micro-grid, vytvořená v rámci projektu ve spolupráci s městem Malagou, představuje jakousi zmenšenou verzi národní energetické soustavy. Její součástí jsou PV energetické zdroje, dobíjecí stanice, vlastní baterie elektromobilů a centralizovaný řídicí systém, který tak může efektivně řídit a navzájem sladovat proces dobíjení a výroby elektřiny. V rámci této sítě existuje 6 obousměrných bodů – nabíjecích stanic, které umožňují nejen dobíjení baterií, ale rovněž čerpání energie z baterií do sítě podle možností a okamžité potřeby.

1.5 Testování technologie pro inteligentní parkovací systémy v Mnichově

Podle nejnovějších studií nadnárodní skupiny APCOA, specializující se na řízení parkovišť v mnoha evropských zemích, dnes ujede řidič v průměru cca 4,5 km, než se mu podaří zaparkovat. To má za následek zvýšené provozní náklady, spotřebu času a v neposlední řadě i nadbytečné emise z provozu automobilů. Řidiči stráví průměrně 20 minut hledáním místa k zaparkování, typický řidič stráví 3 roky z celého života hledáním místa k zaparkování, 33 miliard € by se ušetřilo, pokud by řidiči měli k dispozici informace o místě k zaparkování, 30 % provozu je způsobeno řidiči, kteří hledají místo k zaparkování.

V průměru se tak při jednom hledání parkovacího místa vyplývá 10 minut času a vyprodukuje navíc 1,3 kg CO₂. Společnost Siemens proto vyvíjí inteligentní parkovací systém, který pomůže řidičům jednoduše nalézt nejbližší volné parkovací místo. Systém je nyní testován na zkušební ploše v Mnichově a od léta 2015 je plánován jeho pilotní provoz.

Systém inteligentního parkování využívá technologii RFID (radio frequency identification), známou zejména z průmyslové výroby a logistiky v souvislosti s tzv. internetem věcí a čtvrtou průmyslovou revolucí.



Základem systému jsou radarové senzory, umístěné samostatně nebo například na veřejném osvětlení, které monitorují obsazenost parkoviště. Informace o obsazenosti jednotlivých parkovacích míst jsou průběžně přenášeny do řídicího centra. Senzor přitom nejen detekuje přítomnost „cizího předmětu“ na parkovacím místě, ale určí i jeho velikost a polohu. Senzor umí také identifikovat překážky bránící hladkému průjezdu, například kvůli špatně zaparkovanému vozidlu.

S pomocí systému od společnosti Clevercity lze významně změnit systém parkování z pohledů provozovatele i uživatele, v Mnichově byl instalován na mezinárodním výstavišti v zásobovací zóně, kde jsou snímací senzory umístěny na budově, výhodou je rychlá identifikace obsazených a volných nakládacích míst (celkem 51), rozlišení typů vozidel, zjištění nelegálního parkování

Použitá technologie spojuje nově vyvinuté radarové senzory Siemens s technologií internetového propojení od americké společnosti Intel. Platforma Intel IoT (internet of things, tedy internet věcí) umožňuje bezpečné a flexibilní propojení senzorů s řídicím centrem.

Spolupráce společností Siemens a Intel tak vytváří důležitý základ pro technickou realizaci konceptu Smart City v oblasti inteligentní mobility.

1.6 Intelligence do systému veřejného osvětlení

Město Berlín hledalo systém, jak snížit náklady na spotřebu energie u veřejného osvětlení. Ve spolupráci s ICE Gateway byl pilotně testován systém, který mimo jiné umožňuje výrazně zredukovat investiční náklady města na vybudování dopravní a logistické infrastruktury a vytvořit pro město nové zdroje finančních příjmů.

Instalace ICE Gateway vyžaduje několik fází. V první fázi se jedná o upgrade či nahrazení existujících světel veřejného osvětlení (pouze žárovek, nebo i celých světel, dle požadavků) LED chytrým ICE Gateway řešením. Toto řešení má integrovaný výkonný procesor (Gateway), který umožňuje dálkové ovládání světel z kteréhokoli místa a chytré tlumení. Gateway, zakomponovaná do sloupku veřejného osvětlení, obsahuje 2 procesory, paměťové karty, USB, Wi-fi streaming, Bluetooth technologii, 3G konektivitu v rámci vlastní vysoce zabezpečené sítě. Je možné ke Gatewayi připojit řadu chytrých senzorů, například pro měření intenzity dopravy, pohyb osob či měření spotřeby elektrické energie (smart metering).

Řešení veřejného osvětlení pomocí systému ICE LED. Systém může přinést úspory provozních nákladů v rozsahu 50 % - 80 %, na současné sloupy veřejného osvětlení lze umístit nejen nová chytrá LED světla, ale např. i sensory měřící CO₂ ozón atd.

Systém byl pilotně testován v Berlíně s níže uvedenými přínosy:

- Úspora spotřebované elektrické energie: 71 %,
- životnost osvětlení zvýšena na 15 let,
- celková úspora spotřeby na 1 veřejné osvětlení během 15 let spočítána na 5 GWh,
- návratnost investice (úspory) do 5 let,



- zvýšení kvality osvětlení.

Celková úspora nákladů na pořízení osvětlení činí 31 % s tím, že nové řešení zahrnuje nejen kvalitní a úsporné LED osvětlení (libovolný dodavatel světél), ale na základě technologie ICE Gateway byla vybudovaná infrastruktura pro chytré město, která je modulární a řešení lze nastavit dle konkrétní potřeby daného města či jeho části.

Řešení ICE Gateway vytváří z každé lampy veřejného osvětlení vysoce technologický prvek, jako součást technologické infrastruktury vhodné pro implementaci a ovládání softwarových aplikací a dalších potřebných prvků v rámci konceptu smart city.

Příkladem jsou softwarové aplikace pro:

- Dálkové ovládání světél veřejného osvětlení a jejich tlumení,
- monitoring dopravy, kontrola směru hustoty dopravy a predikce dopravy,
- prediktivní navigace,
- real-time bezpečnostní monitoring (kamerový systém),
- chytré parkování,
- e-government,
- měření spotřeby elektrické energie,
- e-mobilitu a řadu dalších aplikací řešící individuální potřeby města.

Dalším benefitem systému ICE Gateway je tvorba nových zdrojů příjmu pro město na základě využití infrastruktury a získaných dat. V rámci řešení ICE Gateway je kladen velký důraz na ochranu dat. Dochází ke zpracování velkého množství dat, je zajištěn nejvyšší stupeň zabezpečení, který kombinuje vlastní uzavřenou síť, enkrypci dat a vlastní cloudové vícevrstvé řešení.

Systém byl úspěšně testován v dalších 2 městech.



Obrázek 1.2: Možnosti chytrého řešení od společnosti ICE-Gateway

Zdroj: <https://www.ice-gateway.com/?lang=en>

1.7 Projekt iCity: Barcelona, Bologna, Janov a Londýn

Města zapojená do projektu iCity mají otevřené vybrané informační systémy a stále pracují na jejich rozšiřování. Projekt iCity, jakožto jeden z pilotních projektů konceptu „Smart City“ v Evropě, využívá moderní technologie pro efektivní řízení základních životních funkcí města. Partnery tohoto projektu, který probíhá již od roku 2012, jsou města Barcelona, Bologna, Janov a Londýn. Barcelona je vedoucím městem tohoto projektu. Mezi průmyslové partnery patří společnosti jako CISCO nebo Albertis Telecom. Sektor výzkumu reprezentují organizace Citilab, Fraunhofer a UOC.

Projekt je zaměřen především na využívání potenciálu soukromého sektoru pro poskytování veřejných služeb v rámci konceptu Smart City. Přitom je využíván koncept tzv. otevřených dat (open data). Otevřenými daty rozumíme informace a čísla bezplatně a volně dostupná na internetu ve strukturované a strojově čitelné podobě, která jsou zpřístupněna způsobem, který jejich využití neklade zbytečné technické či jiné překážky. Formát a struktura otevřených dat tedy umožňují jejich hromadné zpracování pomocí informačních technologií při splnění potřebných právních náležitostí, a tedy i jejich používání v softwarových aplikacích.

Projekt iCity využívá tohoto konceptu při rozšiřování komunikace mezi municipalitami a širokou veřejností s cílem rozvíjet a rozšiřovat služby ve veřejném zájmu. V rámci projektu iCity tak fungují formou otevřených dat například elektronické úřední přepážky



(e-government), jízdní řády, informace pro řidiče včetně městských kamer a parkování, informace o počasí a kvalitě ovzduší nebo turistické informace.

Pomocí otevřených dat jsou do rozvoje Smart City vtahovány nejrozličnější soukromé subjekty včetně vývojových pracovníků, drobných podnikatelů a malých a středních podniků, vytvářejících „inovační ekosystém“ inteligentního města. To pak slouží jako živá laboratoř pro další rozvoj technologií. Koncept otevřených dat a související technické nástroje zároveň pomáhá jejich propojování s uživatelskou veřejností a mezi sebou navzájem. Jedním z nástrojů jeho propagace jsou také zmíněné veřejné soutěže.

Hlavními výstupy projektu iCity jsou již zmíněná informační platforma iCity Platform, umožňující široký veřejný přístup k potřebným datům, systém veřejných služeb provozovaných třetími stranami (například právě soukromými firmami), které tuto platformu využívají, a nové obchodní modely pro spolupráci veřejného a soukromého sektoru v rámci poskytování veřejných služeb.



2 Příklady projektů pro podporu Smart City – Česká republika

2.1 Smart City Kolín

Město Kolín se před několika lety zařadilo do skupiny menších měst, která začala implementovat technologii do každodenního života svých obyvatel i zaměstnanců. Město preferuje funkční a účelná řešení, o kterých jsou přesvědčeni, že budou přínosné pro celé město. V roce 2017 bylo město Kolín vyhlášeno vítězem v soutěži Chytrá radnice 2017, kterou vyhlásilo Ministerstvo pro místní rozvoj ČR.

V Kolíně se zaměřili na několik chytrých projektů. Jedním z nich je Kolín v mobilu. Aplikace Kolín v mobilu je určená hlavně pro občany, ale i pro turisty města. Slouží především k aktuálnímu přehledu kulturních, sportovních a společenských akcí pořádaných městem, nejdůležitější aktuality z městského úřadu a jeho organizací. Dále se zabývá informacemi o poskytovaných službách (umístění sběrných dvorů, separace odpadu apod.), SOS kontakty a další. Velkou předností kolínské aplikace je její propojení se systémem chytrého parkování a platby z něj. Dalším benefitem je systém dynamických jízdních řádů. Ten na základě dat z GPS vysílačů, umístěných na všech autobusech kolínské MHD, dokáže předávat veškeré potřebné informace o aktuálním stavu autobusů. Jejich cílem je, aby do jedné aplikace byly implementovány všechny dílčí systémy, které by umožnili uživatelům dostatečnou informovanost a dostupnost z pohodlí domova. Aktuálně je aplikace využívána zhruba 6 000 uživateli.

Mezi další smart city technologie patří i chytré parkování, které je ve městě využíváno přes rok a půl a aktuálně je již rozšířeno po celém městě. Ve městě lze nalézt dva typy technologického řešení chytrého parkování, která obě zastřešuje společná mobilní aplikace. Prvním z nich se nachází na záchytných parkovištích, kde se nachází pouze jeden vjezd a jeden výjezd. Systém vypočítá počet aut, která vjela a odjela z parkoviště a dokáže vyhodnotit aktuální obsazenost daného parkoviště. Sofistikovanějším systémem jsou parkoviště, kde jsou jednotlivá parkovací místa vybavena „puky“, které na základě mikrovln dokáží rozpoznat přítomnost automobilu. Tuto informaci přijímá mobilní aplikace, která funguje ve spolupráci s navigací a informuje řidiče o obsazenosti jednotlivých parkovišť. Aplikace v mobilu navíc nefunguje jen jako interaktivní mapa, ale řidiči skrze ni mohou platit i za parkovné. Řidiči díky aplikaci nemusí hledat parkovací automat a nemusí používat lístek. Navíc je aplikace automaticky upozorní, kdy jim končí parkovné a mohou si jej na dálku prodloužit.

Systém chytrého odpadového hospodářství patří k dalším klíčovým smart projektům. Zahrnuje monitoring zaplněnosti kontejnerů na tříděný odpad. Ve městě lze nalézt opět dva rozdílné systémy, které zastřešuje jedna společná aplikace. První (aktivní režim) z nich funguje na podzemních kontejnerech a využívá podobnou technologii mikrovln jako u parkování. Tyto senzory zaznamenávají obsazenost jednotlivých kontejnerů v reálném čase. Druhým systémem (pasivní režim) je využívání označení QR kódy. Ty jsou skenovány



pracovníky svozové firmy, určující zaplněnost kontejneru. Celý systém slouží především pro zefektivnění procesu odvozu odpadu.

Unikátním projektem je Kolínská klíčenka, která je primárně určená žákům základních škol. Cílem klíčenky je nahradit množství čipů, klíčů či peněženek, které děti běžně využívají, jediným funkčním nástrojem. Kolínská klíčenka dnes dokáže díky bezkontaktního čipu zastat funkci čtenářské průkazky, čip na objednání nebo výdej obědů, otevření školního elektronického zámku nebo jako časová jízdenka v MHD Kolín. Rozšířenou funkcí klíčenky je funkce předplacené karty.

2.2 Smart Prague

Koncepce Smart Prague vznikla na základě dlouhodobých priorit města stanovených zejména jeho Strategickým plánem a sledováním světových trendů v technologickém vývoji. Praha už od roku 2016 pracuje na Strategickém plánu, který má trvat do roku 2030. Praha v roce 2018 spustila datovou platformu Golemio, díky které se může lépe rozhodovat. Hlavní funkcí datové platformy je sběr, vyhodnocování, řízení a vizualizace dat. Dostupná data byla definována do šesti klíčových oblastí, kde bude mít zavádění moderních technologií nejvýznamnější pozitivní dopady do života Pražanů. Klíčové oblasti získaných dat:

- Mobilita budoucnosti.
- Chytré budovy a energie.
- Bezodpadové město.
- Atraktivní turistika.
- Lidé a městské prostředí.
- Datová oblast.

Právě Datová oblast je srdcem celého konceptu a zaručí celkovou provázanost všech projektů. Klíčové pro úspěch Smart Prague je zapojení městských společností a městských částí.

Cílem těchto projektů je zvýšení životního komfortu obyvatel Prahy za využití moderních technologií a usnadnění řízení města. Mezi strategické projekty Mobility budoucnosti patří například „Dobíjecí infrastruktura pro elektromobily“. Tento projekt by měl nabídnout navýšení počtu lokalit s možností nabíjení elektromobilů v Praze, což podpoří rozvoj elektromobility, ekologické formy cestování a přispěje ke snížení množství emisí produkovaných běžnými automobily. Dalším zajímavým projektem je „Vývoj inteligentního způsobu řízení SSZ“, který podporuje vývoj systémů zajišťující schopnost řízení dopravy na základě okamžitého vyhodnocení dopravní situace. V reálném okamžiku se vytvoří signální plán a zároveň umožní jejich využití nejen v oddělené dopravní oblasti, ale řízení v rámci celého města. Hlavním záměrem projektu je vytvořit systém řízení dopravy za pomoci multiagentních a adaptivních systémů s prvky umělé inteligence.

Dalším projektem je Bezodpadové město, kam patří například projekty „Kompresní koše“, „Inteligentní řízení svozu odpadu“. Účelem je, aby svozové trasy odpadových nádob byly optimalizovány pomocí speciálních aplikací na jejich inteligentní plánování. Umožnění bude pomocí senzorů umístěných přímo v kontejnerech propojené online s aplikací.



Lidé a městské prostředí se zaměřuje na „Testování interaktivního mobiliáře“, „Nové technologie ve veřejném prostoru“, „Aplikace moje Praha“ a další. Mezi již hotové projekty patří speciálně vybavené lavičky s možností běžné relaxace, ale i dobítí mobilních zařízení nebo připojení k internetu. Lavičky nejsou napojeny na zdroj elektrické energie, protože jsou napájeny pomocí solárních panelů.

Chytré budovy a energie se zabývá projekty „Senzorická síť veřejného osvětlení“, „Provozování technologií pro řízení veřejného osvětlení“ nebo „Digitální měření energií“, který zajišťuje kompletní odečet energií vytvářející podmínky pro dokonalé sledování spotřeby všech energií v domě.

V neposlední řadě se projekt „Aktivní turistika“ věnuje mobilní aplikaci, která nabídne návštěvníkům Prahy aktuální turistické informace, seznam památek a zajímavostí a jiné. Bude plnit funkci mobilního průvodce po zajímavých místech se zaměřením na vybrané skupiny turistů.

Datová oblast je klíčovým zdrojem pro sběr, vyhodnocování, řízení a vizualizaci dat. Datová platforma zohledňuje historický i aktuální stav města z pohledu dosavadních dat a skrze svá rozhraní postupně integruje datové zdroje.

Přínos:

- Možnost analyzovat každodenní život města, reagovat na aktuální potřeby/rizikové situace.
- Efektivní řízení klíčových oblastí v infrastruktuře města.
- Zvýšení komfortu obyvatel a návštěvníků.
- Úspora v provozu města.
- Práce s daty pro optimalizaci veřejného prostoru.

Práce na projektu Datové platformy a integraci prvních balíků dat byly spuštěny na začátku roku 2018.

2.3 Smart City Ostrava

V Ostravě má agendu Smart City na starost odbor strategického rozvoje. Zaměřili se především na činnost vedoucí k lepšímu informování veřejnosti. Jeden z projektů, které město uvádí do provozu je Bikesharing. Ten je pilotně financován společností Rekola se svým reklamním partnerem. Jako první město z velkých západoevropských metropolí zavedli platby platební kartou v MHD.

Projekt *Memorandum* se zaměřuje na zlepšení kvality ovzduší a kvality života obecně v celém Moravskoslezském kraji. Jeho hlavním záměrem je opatření pro dosažení úspor energie a přírodních zdrojů, zkvalitnění a propojení dopravních systémů a mobility, snížení emisí CO₂ a dalších emisí znečišťujících látek, zejména v oblastech dopravy, energetiky a stavebnictví. Ministerstvo průmyslu a obchodu umožní krajům a městům nad 100 tisíc obyvatel, aby mohly využívat program EFEKT 2015, k získání dotací na zkvalitnění svého energetického managementu.



V roce 2017 během letních prázdnin zrealizovalo město Ostrava ve spolupráci s Dopravním podnikem Ostrava pilotní projekt „Tiché a zelené tramvajové tratě na frýdlantských mostech“ směrem k zastávce Nová Karolína. Do stávající koleje nejvytíženější tramvajové trati v Ostravě bude aplikována zcela nová a unikátní česká technologie tlumení hluku a vibrací z kolejových vozidel. Jedná se o takzvané kolejové absorbéry hluku s funkcí retence vody BRENS, který je vyráběn pouze z recyklovaných materiálů z automobilního průmyslu. Pilotní projekt kolejových absorbérů hluku s funkcí retence vody mezi frýdlantskými mosty a zastávkou Nová Karolína umožní provozní ověření funkčnosti tohoto opatření. Získané zkušenosti a dosažené výsledky povedou v dalším směřování humanizace tramvajových tratí.

2.4 Smart City Plzeň

Plzeň již od roku 1998 vytrvale pracuje na usnadňování každodenního života obyvatel Plzně. Věnuje se rozvoji talentů zejména v technických oborech, vybudovalo mezinárodní uznávané centrum bezpilotního leteckého průmyslu atd.

Dále se město podílí ve Strategii Smart City, která rozlišuje 4 základní role definující zapojení SITMP do realizace konceptu Smart City.

Role SITMP v rámci naplňování koncepce Smart City:

- **Enabler** – Vytváří fungující ekosystémy sdružováním stran, které běžně nespolupracují, aby našel nová kreativní řešení, která by ani jedna ze stran nemohla dříve sama realizovat.
- **Správce** – Vytváří a spravuje prostředí, v němž mohou vznikat a růst chytrá řešení. Poskytuje solidní základnu, uživatelskou podporu a výstupy ze systémů – např. „otevřená data“ pro další využití.
- **Driver** – Udává realizaci aktivit jasný směr, je přímo odpovědný za realizaci smart projektů nebo aktivit.
- **Inovátor** – V interní organizaci a procesech používá zásady inovace. Stimuluje inovativní řešení, protože jedná jako zákazník, který zavádí nové produkty a služby.

Dalším projektem „Koncept Smart City Plzeň“ se zabývá 6-ti hlavními směry, které se snaží inovovat a vzájemně propojit. Těmi jsou: Lepší mobilita, Větší bezpečnost, Podpora podnikání, Čisté životní prostředí, Zapojení veřejnosti a ICT.

Lepší mobilita chce docílit vytvoření Plzně jako evropský příklad města s dopravou bezpečnou, efektivní, atraktivní a ekologickou. Projekty jako „Vizualizace intenzity dopravy“, „Bateriové trolejbusy“, „Úhrada jízdného bezkontaktní platební kartou“ a mnoho dalších.

Do projektu Větší bezpečnost spadají „Využití dronů pro Integrovaný záchranný systém“, „Bezpečnost dětí – opatření na ZŠ“ a další.

Posledním velkým projektem zabývajícím se Smart City Plzeň je projekt „Tuta Plzeň“, který slouží jako shrnující portál všech dat od dopravy, sociálního prostředí, životního prostředí, úřad a finance, územní rozvoj až po zdravotnictví. Záměrem projektu je poskytnout zajímavá a důležitá data/informace o kvalitě života ve městě Plzni na jednom místě, kde mohou



občané, návštěvníci a podnikatelé najít srozumitelné, v grafické podobě informace o tom, jak se v Plzni žije.

2.5 Smart City Litoměřice

Město Litoměřice se zabývá celkovým přístupem k energetické problematice a trvalé udržitelnosti pomocí takzvaného energetického managementu. S touto dlouhodobou vizí, která je ve Strategickém plánu rozvoje města do roku 2030 definována jako „Litoměřice – Energeticky nezávislé město s vysokou kvalitou života a slibnou budoucností.“, souvisí řada vizí, jak ji naplnit. Posledních šest let se zaměřují na maximalizování energetických úspor, renovaci městských objektů, které mají po renovaci velice blízko k označení „pasivní dům“. U mnoha domů po renovaci lze spořit 60-70 % energie na vytápění, běžná spotřeba se pohybuje okolo 30-40 %.

Litoměřice pro své obyvatele vytvořily vlastní dotační program, který umožňuje finanční podporu při pořízení solárních kolektorů. Energeticky plánovanou budovou v Litoměřicích je taková budova, která dokáže vyrobit více energie, než je sama schopna spotřebovat. Bytový dům by měl mít střechu i fasádu pokrytou fotovoltaickými panely, kdy by vyprodukovaná elektřina byla využívána v rámci provozu budovy. Její přebytky budou akumulovány za účelem nabíjení elektromobilů a elektrokol, popřípadě dodávány do okolních budov v rámci lokální distribuční sítě.

V rámci městského úřadu a jeho příspěvkových organizací provozují 8 elektromobilů a 11 elektrokol, která využívají například strážníci městské policie při obchůzkách.

V Litoměřicích fungují již dvě chytré lavičky, které poskytují uživatelům wi-fi připojení a dobytí telefonu. Současně jejich prostřednictvím lze měřit míru hluku a stav ovzduší či teplotu. Litoměřice jsou průkopníkem v instalaci chytrých laviček, protože první lavička byla instalována v roce 2016 právě zde.

Město v roce 2014 zprovoznilo fotovoltaické elektrárny (FVE) na střechách dvou budov základních škol a jedné mateřské školky. Instalovaný výkon dosáhl téměř 80 kWp. V roce 2015 Litoměřice proměnily celkem pět budov škol a školek v nízkoenergetické či pasivní stavby s minimálními nároky na vytápění. Výkon FVE je nastaven podle skutečných energetických potřeb školských zařízení, nikoliv s ohledem na maximální výkon, tak aby maximum elektrické energie bylo využito přímo v místě výroby. Pouze malá část se dodává do distribuční soustavy. FVE vyrobí elektřinu levněji, než je její běžná cena cca o 2 Kč/kWh.

Dalším z cílů města v dlouhodobém horizontu je vybudování geotermální teplárny, první svého druhu v České republice. První nápady na její realizaci pocházejí již z roku 2004, o tři roky později (2006-2007) se podařilo zrealizovat průzkumný geotermální vrt do 2,1 km. V současnosti se připravuje první část projektu, která zahrnuje výzkum potenciálu geotermální energie v České republice.

Město Litoměřice díky systematickému energetickému managementu ušetřilo od roku 2012 více než 15 mil. Kč především z nízkoenergetické renovaci škol a školek, dále z instalací fotovoltaických elektráren, nákupem silové elektřiny a zemního plynu a změnou uživatelského chování.



3 Zdroje

3.1 Evropa

Smart City Wien

<https://smartcity.wien.gv.at/site/en/projects/>

https://www.dataplan.info/img_upload/5c84ed46aa0abfec4ac40610dde11285/sc-e-kniha-komplet-v11b.pdf

Projekt Fujisawa Sustainable Smart Town (Japonsko)

<https://fujisawasst.com/EN/pdf/FSST-ConceptBook.pdf>

<http://www.proelektrotechniky.cz/smart-city/45.php>

<https://fujisawasst.com/EN/>

<https://fujisawasst.com/EN/pdf/FSST-ConceptBook.pdf>

Projekt Yokohama Smart City (Japonsko)

<http://www.city.yokohama.lg.jp/ondan/english/yscp/>

<https://esci-ksp.org/wp/wp-content/uploads/2012/05/Yokohama-Smart-City-Project-YSCP.pdf>

<https://www.nedo.go.jp/content/100878196.pdf>

Projekt Zem2ALL (Španělsko)

<https://www.nedo.go.jp/content/100873107.pdf>

<https://www.chademo.com/smart-city-project-in-malaga-with-29-chademo-chargers-inaugurated-by-spanish-crown-prince-felipe/>

<https://www.endesa.com/en/press/news/d201601-zem2all-travels-46-million-kilometers-and-prevents-the-emission-of-330-tn-co2-into-the-atmosphere.html>

Testování technologie pro inteligentní parkovací systémy v Mnichově

<https://www.clevercity.com/applications/on-street-parking/>

<https://www.clevercity.com/company/downloads/>

<https://www.siemens.com/press/pool/de/feature/2015/mobility/2015-02-smart-parking/background-no-more-searching-for-parking-spaces-e.pdf>

Intelligence do systému veřejného osvětlení – Berlín, Německo

<https://www.ice-gateway.com/?lang=en>

<https://www.motejlejskocdopole.com/ceske-penize-ktere-osvetluji-berlin/>



Projekt iCity: Barcelona, Bologna, Janov a Londýn

http://www.icityproject.eu/sites/default/files/iCity_factsheet.pdf

3.2 Česká republika

Smart City Kolín

<https://www.ecofuture.cz/clanek/s-iniciativou-na-ovoce-vstrik-sadareni-a-puvodnim-odrudam>

http://czechsmartcitycluster.com/codeless_portfolio/chytry-kolin/

<http://www.mukolin.cz/cz/o-meste/smart-city-kolin/>

Praha

<https://smartprague.eu/projekty#datova-oblast>

<https://service.ihned.cz/smartcity/>

Ostrava:

<https://neovlivni.cz/smart-city-a-ostrava-aby-bylo-mesto-chytre-musi-chytre-hospodarit-i-se-zdroji/>

<https://www.msk.cz/cz/smart-city-a-smart-region:-nova-sance-pro-ostravu-a-moravskoslezsky-kraj-53986/>

<https://www.ostrava.cz/cs/o-meste/tiskove-zpravy/ticha-rychlost-ostrava-smart-city-1>

Plzeň:

<https://smartcity.plzen.eu/o-smart-city-plzen/>

<https://tuta.plzen.eu/o-nas/>

Litoměřice:

https://www.scmagazine.cz/casopis/02-16/systematicky-energeticky-management-mesta-litomerice_locale_cs/

<https://www.ecofuture.cz/clanek/s-iniciativou-na-ovoce-vstrik-sadareni-a-puvodnim-odrudam>

<https://service.ihned.cz/smartcity/>

https://www.metro.cz/take-mala-mesta-brzy-zmoudri-dgl-/region.aspx?c=A170302_174710_metro-region_lam

https://www.idnes.cz/usti/zpravy/litomerice-druha-solarni-chytra-lavicka-strelecky-ostrov.A171215_370906_usti-zpravy_vac2