

Inteligentní krajská města

Libor Gála, Tomáš Pavlíček

Vysoká škola ekonomická v Praze; Grant Thornton Advisory

gala@vse.cz; tomas.pavlicek@outlook.com

Abstrakt: Cílem příspěvku je představit závěry průzkumu, který zjišťoval, v jaké fázi adopce Internetu věcí (IoT) v rámci konceptu inteligentního města se nacházejí česká krajská města (včetně Prahy) a jaký je jejich výhled v roce 2025. Zároveň jsou identifikovány dimenze a oblasti konceptu inteligentního města v nichž je spatřován největší potenciál.

Klíčová slova: IoT, Smart City, inteligentní město, krajská města

Abstract: The aim of this paper is to identify, in which phase of adoption of Internet of Things (IoT) in concept Smart City are nowadays Czech regional capitals (incl. Prague) and what is their outlook to 2025. And also identify dimensions and areas of concept Smart City in which is perceived the greatest potential.

Keywords: IoT, Smart City, regional capital

1. Úvod

Koncept IoT přináší zcela nový pohled na využití původně samostatných technických systémů. Nejde již jen o prostou automatizaci, která je zpravidla reprezentovaná člověkem iniciovaným vzdáleným ovládním technického systému, ale je možné vytvářet složité inteligentní systémy, které jsou schopny namísto pevného programu svého chování utvářet program sám, a to na základě pozorování určitých vzorců chování (Rezek, 2016; Pippara, 2014; Holdowsky a další, 2015).

Samotný koncept se potom prosazuje v různých oblastech života společnosti a jeho využití se skrývá pod různými označeními jako např. Průmysl 4.0 (Industry 4.0), inteligentní dům (Smart House), elektronické zdravotnictví (eHealth) anebo inteligentní město (Smart City).

Příspěvek se zaměřuje na poslední uvedenou oblast, tj. inteligentní města a prezentuje údaje výzkumu, který se zaměřil na identifikaci stupně adopce oblasti inteligentního krajského města České republiky.

2. Inteligentní město

Inteligentní město (Smart city, SC) je Metodikou Konceptu inteligentních měst (Bárta a další, 2015) definováno jako „Město, které holisticky řídí a integračně naplňuje svou dlouhodobou kvalitativně a číselně vyjádřenou strategii rozvoje, jíž kultivuje politické, společenské a prostorové prostředí města s cílem zvýšit kvalitu života, svou atraktivitu, a omezit negativní dopady na životní prostředí. Nasazením vhodných ICT technologií umožňuje svým občanům se do rozvoje města zapojit a uplatnit své nápady a náměty skrze komunitní programy či ekonomiku sdílení s cílem zlepšit komunikaci s městem a oživit veřejný prostor. Město tento proces přechodu na uvědomělou kulturu chování podporuje nasazením vhodných organizačních i technologických nástrojů 21. století, plošným, integrovaným a otevřeným způsobem s cílem zajistit interoperabilitu různých

systémů a technologií a jejich synergického využití. Kvalitou života v konceptu SC se pak míní digitální, otevřené a kooperativní prostředí města, které je zdravé, čisté, bezpečné a pro občany ekonomicky zajímavé.“

V konceptu inteligentního města se zpravidla uplatňuje multidisciplinární přístup a jednotlivé úhly pohledu jsou označovány jako dimenze nebo oblasti. Manville a další (2014) specifikují 6 dimenzí:

- **Smart Governance** představuje kolaborativní propojení správy veřejného a soukromého sektoru. Takto pojatá inteligentní správa města organizuje a integruje některé nebo všechny dále uvedené dimenze.
- **Smart Economy** (inteligentní ekonomika) představuje začlenění e-business a e-commerce aktivity nové ekonomiky, např. Uber, Airbnb apod. a umožňuje nejen zvýšení produktivity města jako celku, ale také zpřístupnění nových produktů a služeb.
- **Smart Mobility** (inteligentní mobilita) se často spojuje jen s dopravou. Inteligentně řízená vzájemně integrovaná osobní a veřejná doprava by se tak měla stát přívětivější. Lze ji však vnímat i širěji. Například ve vztahu k potřebám logistiky a zde především k zásobování nebo v souvislosti se zlepšením schopností občanů přesunovat se za prací či třeba za aktivitami jejich dětí.
- **Smart Environment** (inteligentní prostředí) reprezentuje především efektivní využívání a spotřebu užití (voda, vzduch, elektřina), monitorování znečišťování města, chytré budovy (minimálně ty ve vlastnictví obce či státu), pouliční osvětlení, sběr odpadu, zavlažování městské zeleně atd.
- **Smart People** směřuje k zajištění efektivního systému posilující dovednosti a vzdělávání lidí včetně jejich participace na veřejném životě ve městě.
- **Smart Living** – do této oblasti spadá, mimo jiné například zajištění zdraví obyvatel, jejich bezpečí a chytré bydlení.

S ohledem na to, že se výzkum zaměřil pouze na veřejnou část fungování inteligentních měst, které může samo město svojí činností přímo ovlivňovat, a to bez vlivu ostatních subjektů (vliv podniků), jsou dále uvažovány pouze dimenze smart mobility, smart environment a smart living.

Syntézou aplikace konceptu IoT definovaných v souhrnných pracích (Vermesan a Friess, 2014; Manyika a další, 2015; Bárta a další, 2015) a specificky orientovaných pracích (Zanella a další, 2014; Pawar, 2013; Asín a Boyd, 2011; Jonáš a Uhde, 2016) byly pro výzkum adopce inteligentního města identifikovány 12 dílčích oblastí.

V dimenzi Smart Mobility se jedná o 3 dílčí oblasti:

- **Inteligentní řízení dopravy (iŘD)** se orientuje optimalizaci využití komunikačních tras a distribuci dopravy v závislosti na hustotě dopravy a cílových místech vozidel. To včetně propojení na navigační systém vozidla. Významnou součástí je prioritizace veřejné dopravy a složek záchranného systému.
- **Inteligentní parkování (iP).** To je založeno na detekci obsazenosti parkovišť a cílových míst řidičovy cesty včetně stanovení pravděpodobnosti získání parkovacího místa v čase a místě dojezdu. Zároveň by mělo dojít k propojení

na navigaci v místě parkování, aby místo bylo nalezeno, např. v parkovacích domech. Nedílnou součástí je vazba na platební systém za parkování.

- **Inteligentní zastávky (iZ).** Ty jsou založeny na detekčních, zobrazovacích, informačních a komunikačních technologiích, jejichž účelem je nejen usnadnit čekajícím orientaci v jízdních řádech a pohybu souprav v reálném čase, ale zároveň čas strávený na těchto zastávkách co nejvíce zpříjemnit. Spojují se u ní potřeby dopravní obslužnosti, společenského využití a životního prostředí.

V dimenzi Smart Environment se jedná o 8 dílčích oblastí:

- **Inteligentní monitorování stavu městských staveb (iSMS)** založené na schopnosti vyhodnocovat vibrace, deformace, tlak, vlhkost atd. a následně kontinuálně reportovat tyto informace tak, že v momentě, kdy se objeví i pouhý náznak konkrétního problému jsou vyvolány aktivity řešení. Jedná se např. o mostní konstrukce, tunely, anebo podchody, kde třeba může hrozit vniknutí nadměrných dešťových srážek apod.
- **Inteligentní monitorování kvality vzduchu (iMKVZ)** zaměřené na měření kvality ovzduší (přítomnost škodlivých plynů, prachu atd.), aby lidé na základě těchto informací mohli proaktivně jednat, bylo možno nalézt zdroj znečištění, či třeba ovlivnit dopravu, výrobu apod.
- **Inteligentní monitorování kvality vody (iMKVO)** orientované nejen na vodu pitnou, ale i vodu v řekách, vodních plochách či bazénech města. Významnou součástí je měření také tvrdosti vody, aby se snižovala koroze, vznik vodního kamene, či usnadnilo praní.
- **Inteligentní monitorování hladiny hluku (iMHH)** se zaměřuje na vyhodnocování hladiny akustického znečištění. Na základě zjištěných informací lze korigovat třeba dopravu, přivolat policejní hlídku (rozbité sklo výlohy, rušení nočního klidu atd.).
- **Inteligentní řízení svozu odpadu (iŘSO)** se primárně orientuje na optimalizaci svozových tras odpadu v závislosti na stavu naplnění sběrných nádob. Na základě dlouhodobého sledování úrovně třídění odpadu bude možné diversifikovat platby za svoz a stanovit různou výši poplatků pro občany v závislosti, zda odpad třídí.
- **Inteligentní pouliční osvětlení (iPO).** Síť veřejného osvětlení je nejhustší síťovou infrastrukturou ve městě. Inteligentní osvětlení může upravovat světelný tok v závislosti na meteorologických podmínkách, okolním pohybu, potřebách třeba kamerového systému apod.
- **Inteligentní zavlažování městské zeleně (iZMZ)** se orientuje na kolaboraci monitoringu stavu vlhkosti půdy s předpovědí počasí, tak aby v případě očekávaných srážek zavlažování neprobíhalo a naopak.
- **Inteligentní detekce úniků vody z potrubí (iDUV)** se orientuje na sledování tlaku v jednotlivých částech vodovodního řádu a na základě tohoto monitoringu s vysokou pravděpodobností určit úniky vody.

V dimenzi Smart Living je to oblast **Inteligentního zajištění bezpečnosti (iZB).** V této oblasti se jedná o zlepšování kamerových systémů tak, aby byly schopny automatizovaně detekovat neobvyklé aktivity (například zanechání konkrétního předmětu na veřejném místě, zaznamenání fyzického násilí, identifikaci hledané

osoby, identifikaci požárů atd.) a vyvolat příslušné akce (spojení s policií, záchrannou službu nebo hasiči).

3. Metodika a data výzkumu

Metodika výzkumu koresponduje se základními standardními kroky výzkumného procesu a pro výzkum byly stanoveny následující otázky:

- Jaká je přisuzována priorita jednotlivým oblastem inteligentního města?
- Jaký je stav adopce v jednotlivých oblastech inteligentního města?
- Jakého stavu adopce v jednotlivých oblastech inteligentního města bude dosaženo v roce 2025?

S ohledem na stanovené otázky výzkumu, byla zvolena metoda přehledové studie (survey) se standardizovaným dotazníkem. Jeho podoba byla připravena na základě přehledu dostupné literatury s tím, že je zkoumáno 12 identifikovaných oblastí inteligentního města (viz část 2 článku).

Otázky dotazníku měly charakter selektivních uzavřených otázek se stanovenými ordinálními škálami.

Pro otázky zájímaví se o prioritu oblasti pro město byla stanovena ordinální škála s následujícími hodnotami:

- Bez stanovené priority
- Nízká priorita
- Střední priorita
- Vysoká priorita

Pro otázky směřující k identifikaci stavu adopce ať již nyní nebo v roce 2025 byla stanovena ordinální škála s následujícími hodnotami:

- Oblastí se nezabýváme (0)
- Fáze vize, kdy tvoříme strategii města v dané oblasti (1)
- Fáze plánování, kdy tvoříme projektový plán konkrétních kroků pro naplnění vize (2)
- Fáze implementace, kdy zavádíme a testujeme služby (3)
- Fáze provozu a podpory (4)

Za vzorek byla zvolena krajská města v ČR včetně hl. m. Prahy, tj. 13 respondentů. Jako respondenti výzkumu byli uvažováni vedoucí oddělení informatiky. Jejich kontaktní údaje byly dohledány v otevřených zdrojích. Respondenti byli nejprve osloveni telefonicky tak, aby byl získán souhlas se sběrem dat, respektive, aby byly získány kontaktní údaje na osoby, které mají danou problematiku přímo v gesci.

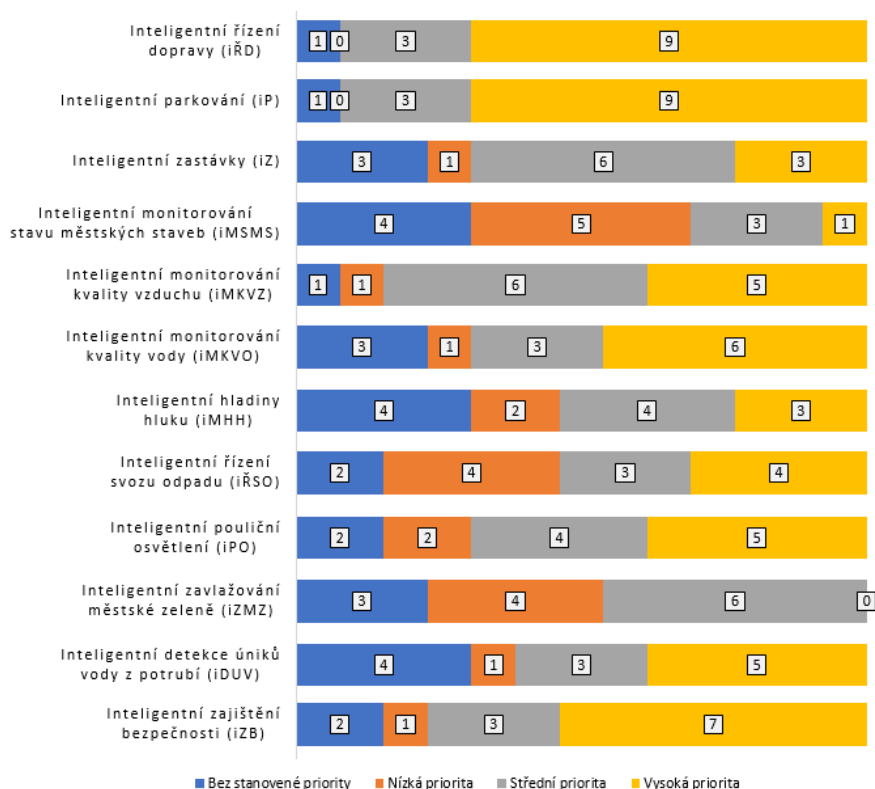
Samotný sběr dat a jejich zaznamenání probíhalo elektronicky na konci roku 2016.

S ohledem na nutnost zajistit anonymitu respondentů, byly údaje jednotlivých měst zakódovány písmeny A až M. V případě, že některá z otázek nebyla respondentem zodpovězena, je jí přiřazena hodnota 0, která odpovídá volbě „Zatím se danou oblastí nezabýváme“, respektive „Bez stanovené priority“. Takovýchto údajů bylo zaznamenáno 21 z celkového počtu 468 údajů.

4. Stav adopce Smart Cities v krajských městech ČR

V této části článku jsou prezentovány údaje, které byly sebrány a zpracovány dle metodiky.

Následující graf (viz obrázek 1) znázorňuje vnímání priorit měst v jednotlivých oblastech. Pro každou oblast jsou k dispozici 4 údaje, které reprezentují kolik měst tu, kterou prioritu přisoudilo oblasti (absolutní četnost).



Obrázek 1 Přisuzovaná priorita jednotlivým oblastem

Vysoká priorita je nejčastěji přisuzována oblastem inteligentního řízení dopravy (iŘD) a inteligentního parkování (iP). Tuto skutečnost označilo devět krajských měst. Zároveň tato města oblast inteligentních zastávek (iZ) označila také jako oblast s vysokou nebo střední prioritou. V nastavených prioritách se tak odráží vnímané problémy spojené s automobilovou dopravou. Města tyto dílčí oblasti vnímají jako vzájemně se doplňující a dimenze Smart mobility patří k prioritním v řešení Smart City.

Za významnou oblast lze považovat také inteligentní zajištění bezpečnosti města (iZB). Celkem 10 měst přisoudilo této oblasti vysokou nebo střední prioritu. Využívání inteligentních kamerových systémů, které jsou schopny odhalit nejen páchané trestné

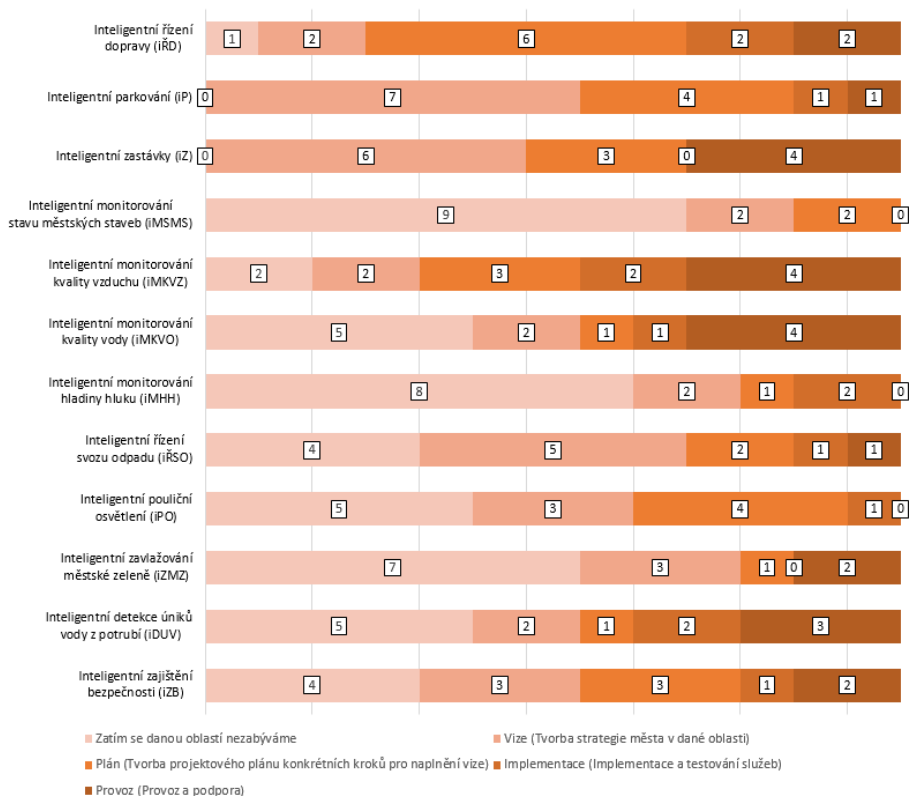
činy, ale zároveň jsou schopny též identifikovat podezřelé předměty je považováno za velmi důležité téma. Do vnímání důležitosti této oblasti se zřejmě také promítají aktuální hrozby terorismu.

Ze stanovených priorit v dimenzi Smart Environment nelze v zásadě vysledovat nějaká zobecnění. Je to způsobeno také tím, že řešení v jednotlivých oblastech lze vnímat samostatně bez vzájemných synergických efektů, kterých by bylo možno docílit vzájemnou integrací jednotlivých oblastí (na rozdíl třeba od Smart Mobility). Potom:

- Významnou oblastí z hlediska priorit je inteligentní monitorování kvality vzduchu (iMKVZ), které je již dnes v řadě měst realizováno v rovině automatizace sběru údajů z jednotlivých instalovaných stanic.
- V souvislosti s obecně se měnícími klimatickými podmínkami města přisuzují významnou prioritu také oblasti inteligentního monitorování kvality vody (iMKVO).
- Oblasti inteligentního pouličního osvětlení (iPO) je přisuzována významná priorita. Devět měst označilo tuto oblast vysokou nebo střední prioritou. Na jedné straně lze získat významné úspory energií a také zajistit větší bezpečí (přechody pro chodce, chůze v nočních hodinách), na straně druhé jsou však náklady, které neznamenají pouhé doplnění IoT do prostředí, ale obnovu samotného pouličního osvětlení.
- U oblasti inteligentního řízení svozu odpadu (iŘSO) jsou priority mezi městy rozprostřeny v zásadě rovnoměrně. Z údajů lze usuzovat dvojitý pohled měst. Stávající přístup ke svozu odpadu, ale především ke stanoveným poplatkům je nastaven vhodně (šest měst nemá stanovenou prioritu nebo je priorita oblasti nízká). Jiná města (celkem 7) vnímají tuto oblast nejen z hlediska ekologie, ale i vzhledem k aktivitám občanů (např. třídění odpadů, svoz odpadu z míst, většího pohybu osob apod.) jako důležitá a přisuzují oblasti vysokou nebo střední prioritu.
- Různá výše priorit (v zásadě rovnoměrně rozdělená) je přisuzována inteligentní detekci úniků vody z potrubí (iDUV). Z údajů však nelze usuzovat na kolik v této oblasti hrají roli nevyjasněné poměry ve vlastnictví či stáří vodovodní sítě.
- Podobně jako u předchozí oblasti jsou i v oblasti inteligentního monitorování hladiny hluku (iMHH) rozdělené ve městech přisouzené priority. Z údajů není zřejmé nakolik se v prioritě promítá hladina hluku způsobené automobilovou dopravou a nakolik, zde působí jiné faktory, jako např. důsledky přijetí Zákona č. 65/2017 Sb. (o ochraně zdraví před škodlivými účinky návykových látek).
- V zásadě spíše nízkou prioritu nebo prioritu stanovenou města nemají v oblastem inteligentního monitorování stavu městských staveb (iMSMS) a inteligentního zavlažování městské zeleně (iZMZ). U první zmiňované oblasti je však nyní otázkou, nakolik se promítnout poslední události v Praze (zřícení lávky v Troji) do změn priorit v jednotlivých městech. U druhé zmiňované oblasti, tj. iZMS, je otázkou nakolik si města uvědomují možnost nalezení synergických efektů s oblastí inteligentního monitorování kvality vzduchu (iMKVZ) a dle toho přisuzují oblasti prioritu, či nakolik v jejich rozhodování hraje role nákladů na zavedení takových systémů.

Pouze tři krajská města mají stanovenou vysokou prioritu u více jak sedmi sledovaných oblastí a na druhou stranu pouze jedno krajské město zatím nemá ve sledovaných oblastech stanovenou žádnou prioritu.

Obrázek 2 znázorňuje aktuální úroveň adopce jednotlivých oblastí, která je vyjádřena absolutní četností, tj. počtem měst, které uvedly danou úroveň adopce v oblasti.



Obrázek 2 Aktuální adopce v jednotlivých oblastech inteligentního města (konec roku 2016)

Stanoveným prioritám odpovídá i v zásadě aktuální stav adopce v jednotlivých oblastech.

V dimenzi Smart mobility se jednotlivým oblastem věnují všechna města. Výjimku tvoří oblast inteligentního řízení dopravy (iŘD), kde město, které pro danou oblast nestanovilo žádnou prioritu se také oblastí nezabývá. Z grafu lze vidět, že v jednotlivých oblastech se již objevují první řešení, která jsou alespoň v nějakém rozsahu ve stádiu provozu (zastávky, stupně dopravy apod.)

V dimenzi Smart Environment se nejčastěji provozují systémy spojené s monitorováním vzduchu a vody, tj. iMKVZ a iMKVO. Ostatní oblasti v zásadě kopírují stanovenou úroveň priority.

V oblasti inteligentního zajištění bezpečnosti (iZB) města, která této oblasti přisoudila alespoň nějakou prioritu, realizují také základní kroky k využití potenciálu IoT v oblasti. Dvě města, přestože u ní stanovily prioritu, se však oblastí ještě nezabývají.

Očekávaný stav adopce v roce 2025 znázorňuje tabulka 1. V ní jsou uvedeny i hodnoty aktuální (konec roku 2016), aby si čtenář mohl udělat obrázek o posunech v jednotlivých oblastech inteligentního města.

Tabulka 1 Očekávaný stav adopce v oblastech inteligentního města v roce 2025

Oblast	Stupeň adopce				
	Oblasti se nezabýváme	Vize	Plán	Implementace	Provoz
Inteligentní řízení dopravy (iŘD)	0 (1)	1 (2)	1 (6)	1 (2)	10 (2)
Inteligentní parkování (iP)	1 (0)	0 (7)	1 (4)	3 (1)	8 (1)
Inteligentní zastávky (iZ)	0 (0)	0 (6)	1 (3)	3 (0)	9 (4)
Inteligentní monitorování stavu městských staveb (iMSMS)	6 (9)	2 (2)	0 (2)	2 (0)	3 (0)
Inteligentní monitorování kvality vzduchu (iMKVZ)	2 (2)	1 (2)	0 (3)	1 (2)	9 (4)
Inteligentní monitorování kvality vody (iMKVO)	5 (5)	1 (2)	1 (1)	0 (1)	6 (4)
Inteligentní hladiny hluku (iMHH)	6 (8)	3 (2)	0 (1)	2 (2)	2 (0)
Inteligentní řízení svozu odpadu (iŘSO)	2 (4)	2 (5)	3 (2)	2 (1)	4 (1)
Inteligentní pouliční osvětlení (iPO)	2 (5)	3 (3)	2 (4)	3 (1)	3 (0)
Inteligentní zavlažování městské zeleně (iZMZ)	3 (7)	3 (3)	2 (1)	1 (0)	4 (2)
Inteligentní detekce úniků vody z potrubí (iDUV)	4 (5)	2 (2)	1 (1)	1 (2)	5 (3)
Inteligentní zajištění bezpečnosti (iZB)	2 (4)	1 (3)	2 (3)	1 (1)	7 (2)

Hodnota před závorkou představuje počet měst, které očekávají, že v roce 2025 budou v daném stupni adopce. Hodnota v závorce uvádí totéž, ale pro rok 2016

Pohled na současný i budoucí odhadovaný stav adopce konceptu inteligentního města ukazuje, že oslovená města obecně spatřují nejperspektivnější využitelnost IoT technologií v dimenzi Smart Mobility. Té také zároveň přiřkládají nejvyšší prioritu. Například ze současných ve dvou městech provozovaných řešeních v oblasti inteligentního řízení dopravy (iŘP) by tato řešení měla být v roce 2025 v provozu již v deseti městech. Nárůst provozovaných řešení se očekává také v oblasti

inteligentního monitorování kvality vzduchu (iMKVZ). To ukazuje, že si města jsou vědomi synergických efektů mezi touto oblastí a dimenzí Smart Mobility.

Na druhou stranu u dvou oblastí z dimenze Smart Environment, tj. u inteligentního monitorování stavu městských staveb (iSMS) a inteligentního pouličního osvětlení (iPO) se provozování řešení očekává jen ve třech městech.

V roce 2025 očekává provozování řešení v 11 oblastech pouze jedno město, po jednom městu hodlají provozovat řešení v 9 a 8 oblastech. Průměrně se očekává, že ve městě bude provozováno řešení v 5,38 oblastech.

5. Závěr

Příspěvek se zabýval identifikací stavu adopce konceptu inteligentního města ve třech z šesti dimenzí a to těch, které mají města plně pod kontrolou. V těch dimenzích bylo identifikováno celkem 12 dílčích oblastí.

Na základě průzkumu ve 12 krajských městech a v Praze bylo zjištěno, že města považují řešení využití IoT za významné, spatřují v nich potenciál i výsledky, které zlepšují prostředí měst, a proto pro taková řešení stanovují priority.

Za klíčovou města považují dimenzi Smart Mobility, tj. oblasti inteligentního řízení dopravy (iŘD) a inteligentního parkování (iP) a také inteligentní zastávky (iZ). V této oblasti se již nyní objevují první řešení, která jsou v provozu. Druhou významnou oblastí je inteligentní zajištění bezpečnosti (iZB), která je součástí dimenze Smart Living.

Z průzkumu a zjištěných dat vyplývá vysoké očekávání měst a v roce 2025 budou v ČR na úrovni krajských měst (včetně Prahy) existovat řešení v provozním stavu ve všech oblastech. Je potom otázkou rychlost, s jakou tato řešení, která mohou být vnímána jako pilotní, budou rolloutována do dalších měst.

Literatura

Asín, Alicia a Mark Boyd, 2011: *Smart Water: pipe control to reduce water leakages in Smart Cities*. libelium. [Online] 3. srpen 2011. [Citace: 28. říjen 2016.]

http://www.libelium.com/smart_water_wsn_pipe_leakages/

Bárta, David, Jan Bárta, Miroslav Šafařík, Jan Sirotek, Lukáš Puchřík, Petr Suk a Ivo Rýc, 2015: *Metodika Konceptu inteligentních měst* [online]. Brno, 2015, 1-81.

Dostupné z: http://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/9c597c78-8651-43a8-8d94-bc9f19da74c5/TB930MMR001_Metodika-konceptu-Inteligentnich-mest-2015.pdf

Holdowsky, Jonathan, Monika Mahto, Michael E. Raynor a Mark Cotteleer, 2015: *Inside the Internet of Things (IoT): A primer on the technologies building the IoT*.

[Online] Deloitte University Press

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/technology/Inside%20The%20Internet%20Of%20Things.pdf>.

Jonáš, Radek a Jaromír Uhde, 2016: *Veřejné osvětlení s řídicím systémem v projektech smart city*. Smart Cities. 1. červen 2016

Manville Catriona, Gavin Cochrane, Jonathan Cave, Jeremy Millard, Jimmy Kevin Pederson, Rasmus Kåre Thaarup, Andrea Liebe, Matthias Wissner, Roel Massink a Bas Kotterink, 2014: *Mapping Smart Cities in the EU* [online]. DIRECTORATE GENERAL FOR INTERNAL POLICIES, 2014, 1-200 [cit. 2017-07-07]. Dostupné z: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

Manyika, James, a další, 2015: *The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype*. McKinsey&Company. [Online] červenec 2015. https://www.mckinsey.de/files/unlocking_the_potential_of_the_internet_of_things_full_report.pdf.

Pawar, Phakade Satish, 2013: *Smart City with Internet of Things (Sensor networks) and Big Data*. ResearchGate. [Online] prosinec 2013. [Citace: 28. říjen 2016.] https://www.researchgate.net/publication/259010118_Smart_City_with_Internet_of_Things_Sensor_networks_and_Big_Data.

Pipara, Ankur, 2014: *Internet of things (IoT): A Place Where Machines talk to Machines* [Online] 16. červenec 2014. [Citace: 1. říjen 2016.] <http://www.slideshare.net/AnkurPipara/internet-of-things-iot-2014>.

Rezek, Filip, 2016: Možnosti využití inteligentní elektroinstalace a systému inteligentního řízení ve Smart City: Propojení inteligentního bydlení a Smart City. In: *Sborník z 12. ročníku Mezinárodní konference Centra pasivního domu 2016* [online]. Brno: Centrum pasivního domu, [cit. 2017-07-07]. ISBN 978-80-904739-7-3. Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/sbornik2016>

Vermesan, Ovidiu a Peter Fries, 2014: *Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment*. Aalborg: River Publishers, 2014. ISBN-13: 978-8793102941.

Zanella, Andrea, Nicola Bui a Angelo Castellani, 2014: *Internet of Things for Smart Cities*. *IEEE Xplore*. [Online] únor 2014. [Citace: 17. červenec 2016.] <http://ieeexplore.ieee.org/document/67>

JEL Classification: H11, L86