

# Hodnotenie a implementácia projektov Smart City v Petrohrade

## Evaluation and Implementation of Smart City Projects in St. Petersburg

Sergey Kirsanov, Eugene Istomin, Eva Mihaliková

<https://doi.org/10.33542/VSS2020-2-06>

### Abstract

Smart Cities represent a vital pillar of the modern society and they are influenced by constant development of information and communication technologies. Nowadays we can speak about transition to the third generation Smart Cities featuring complex digital transformation. The presented article introduces The Smart City concepts in Russia and its implementation in St.Petersburg. It highlights the level of the Smart city in Russia, realized and planned projects through selected indexes. The article identifies the problem areas and formulates recommendations leading to the Smart Cities level improvement.

**Keywords:** Smart Cities, Smart Technologies, Smart Indexes, Smart Concept.

### Úvod

Moderné informačno – komunikačné technológie sú základom inteligentných miest a ich aplikáciou sa v mestách zdokonaľuje celý systém riadenia a poskytovania verejných služieb. Prostredníctvom nich je efektívnejšie zabezpečovaný zber a spracovanie potrebných dát, ktoré tvoria kľúčový prvok mestského ekosystému a jeho zložiek. Smart technológie prinášajú jednoduché, ekologické a dostupnejšie riešenia pre občanov a do všetkých oblastí vnášajú efektivitu. Príspevok je orientovaný na inteligentné riešenia v ruských mestách. Poukazuje na to, že rozvoj inteligentných miest je v Rusku stále roztrieštený a v mnohých mestách sa obmedzuje na vývoj jednotlivých systémov niektorej z dominantných oblastí (napríklad dopravy). Pri budovaní smart city je ale potrebné aplikovať smart riešenia do všetkých oblastí. Na tvorbu vyváženej a systematickej stratégie rozvoja miest bol v Rusku vytvorený vládny program Smart City, ktorý je zameraný na modernizáciu 180 miest nad 100 tisíc obyvateľov. V Rusku sa vytvára požiadavka prechodu na integrované intelektuálne riešenia. Implementovanie koncepcie inteligentného mesta sa vníma ako dôležitý prvok pri formovaní digitálnej spoločnosti a ekonomiky v Rusku, pričom výber optimálneho scenára

digitálnej transformácie do značnej miery závisí od cieľov konkrétneho mesta a od východiskových podmienok pre rozvoj digitalizácie.

Príspevok sa detailnejšie zameriava na realizáciu projektu Smart City v meste Petrohrad. Výsledkom zavedenia inteligentných technológií v mestskom prostredí Petrohradu by mala byť analýza stavu a vyhliadok rozvoja vo všetkých oblastiach mestského života, ako aj vytvorenie primeraných manažérskych rozhodnutí na zlepšenie situácie v tejto oblasti.

## 1. Inteligentné mestá a ich vymedzenie

Mestá zohrávajú v hospodárstve dôležitú úlohu a musia čeliť mnohým problémom súvisiacim napríklad s neustále sa zhoršujúcim životným prostredím, nedostatočnou infraštruktúrou pri narastajúcom počte mestského obyvateľstva, nedostatkom finančných prostriedkov, ale aj zvyšujúcim sa požiadavkám občanov a podnikateľov na mestské prostredie. Jednoduchšie zvládanie uvedených problémov poskytujú inteligentné mestá. Základom inteligentných miest sú moderné technológie, ktoré sa aplikujú v mnohých oblastiach mestského prostredia a zvyšujú kvalitu života a atraktivitu mesta (Obrázok 1).

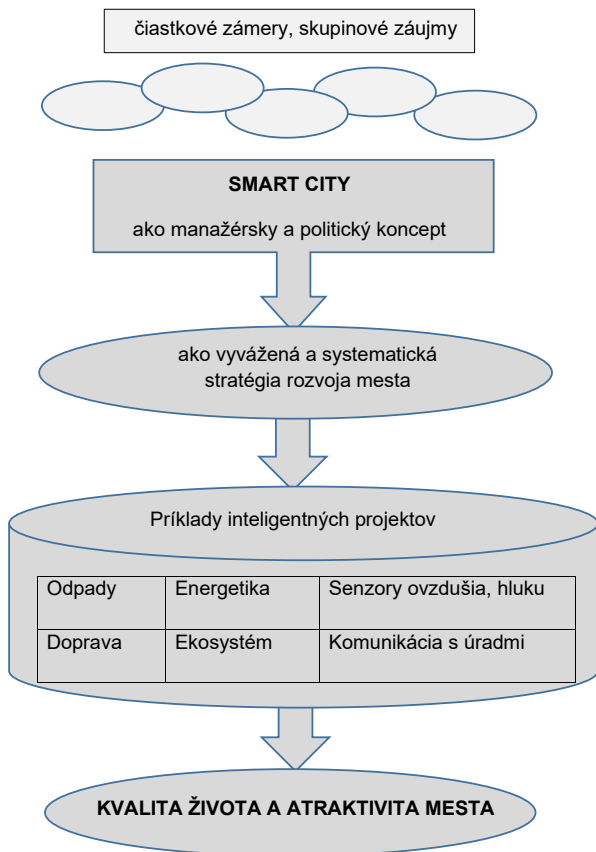
V štúdiu „Mapping Smart Cities in the EU“ z roku 2014 je Smart City definované ako mesto „ktoré sa snaží svoje verejné problémy čo najefektívnejšie riešiť prostredníctvom využívania informačno – komunikačných technológií“. Fabianová uvádza, že inteligentné mesto je schopné čo najefektívnejšie poskytovať všetky služby svojim obyvateľom a zároveň pri tom vytvárať pracovné miesta, podporovať inovácie, výskum, nové myšlienky, rešpektovať životné prostredie a zohľadňovať názory svojich obyvateľov. Je to mesto, ktoré riadi svoju mobilitu, spotrebu energií, budovy, priestor a digitálne informácie energeticky účinným a udržateľným spôsobom v prospech blahobytu svojich občanov, pracovníkov a turistov.

Aj Kalašová a kol. poukazuje na to, že v inteligentnom meste je tradičný systém mestskej infraštruktúry a služieb zdokonalený pomocou moderných digitálnych a telekomunikačných technológií, ktoré slúžia na zlepšenie služieb občanom, efektívnejšie využívanie zdrojov a znižovanie nepriaznivých vplyvov urbanizácie na životné prostredie. Vďaka nim sa mesto dokáže efektívne vysporiadať s nárastom dopravy a dokáže efektívne pretransformovať svoju infraštruktúru v oblasti zdrojov vody, energií, školstva, zdravotníctva, sociálnej starostlivosti alebo bezpečnosti obyvateľstva včasným riešením požiadaviek v týchto jednotlivých oblastiach pri zachovaní trvalo udržateľného rastu (Kalašová, Škulcová, Kapusta).

Podľa Slávika je Smart City konceptom strategického riadenia mesta, pri ktorom sú využívané moderné technológie pre ovplyvňovanie kvality života v meste a následne k dosahovaniu hospodárskych a sociálnych cieľov mesta. (Slávik, 2017)

Z uvádzaného vyplýva, že „inteligentné mesto“ je možné interpretovať viacerými spôsobmi, ale pri všetkých vymedzeniach je kľúčová úloha informačných a komunikačných technológií, ktoré pomáhajú čo najúčinnejšie podporovať súčasné procesy mestského života.

Ak sa inteligentné riešenia a nové trendy zapracujú do praxe môžu skvalitniť, uľahčiť, ale aj zatriktívniť každodenný život občanom mesta. (Andrejčák, 2020).



**Obrázok 1: Koncept Smart City**

Zdroj: spracované podľa Slávik (2017)

## 2. Konceptia inteligentných miest v Rusku

Rozvoj inteligentných miest v Rusku je spojený s digitalizáciou a intelektualizáciou jednotlivých mestských služieb a infraštruktúr. Začiatkom roka 2019 predstavilo Ministerstvo výstavby Ruskej federácie spolu s Centrom strategického rozvoja (CSR) a Kompetenčným centrom „Smart City“ koncepciu zavádzania technológií v ruských mestách. Koncepcia bola založená na analytických materiáloch vypracovaných CSR „Severozápad“ a uverejňovaných vo forme expertno-analytickej správy „Prioritné smery pre implementáciu technológií inteligentných miest v ruských mestách“. Pozornosť je venovaná predovšetkým technologickým riešeniam a inštitucionálnym zmenám, ktorých implementácia zabezpečí vytvorenie moderného systému riadenia mesta. Hlavnými atribútmi pri implementácii Koncepcie inteligentných miest v Rusku sú ľudská orientácia, technologická infraštruktúra, efektívne riadenie miest, pohodlné mestské prostredie a ekonomická realizovateľnosť riešení (Koncept Smart City v Rusku):

Pre rôzne typy ruských miest sa vytvorili tri modely digitálneho prechodu:

1. decentralizovaný - v Moskve a v Petrohrade, ide o mestá s viac ako miliónom obyvateľov, v ktorých sa digitálna transformácia vykonáva za účasti veľkého počtu podnikateľov a v podmienkach značnej trhovej kapacity na implementáciu technológií inteligentných miest,
2. centralizovaný - pre veľké a stredné mestá, v ktorých je proces digitálnej transformácie koordinovaný na úrovni orgánov miestnej samosprávy, mobilizuje všetky dostupné zdroje a zapája významný počet účastníkov procesu,
3. lokálny akčný model - pre stredné a malé mestá, v ktorých sú z dôvodu nedostatočných zdrojov digitálnej transformácii vystavené len určité problematické sektory infraštruktúry.

Pre úspešnú implementáciu ktoréhokolvek z týchto modelov bude potrebné prekonať komplex existujúcich bariér, implementovať inštitucionálne zmeny súvisiace so zlepšením právnej regulácie a systém riadenia digitálneho prechodu na úrovni miestnej samosprávy, ako aj mechanizmy na koordináciu prechodu na inteligentné digitálne mestá na federálnej úrovni. Spustenie takýchto procesov môže byť realizované cez pilotné projekty inteligentných miest v špeciálnych experimentálnych zónach (napríklad štvrť Kronstad). (Smart City v Rusku).

V publikovaných medzinárodných hodnoteniach inteligentných miest nie je Rusko spravida zastúpené na prvých pozíciách. Z množstva hodnotiacich indexov boli vybrané na komparáciu tri:

1. IMD Smart City Index (SCI), ktorý je výsledkom analýzy Observatória inteligentného mesta Svetového konkurenčného centra v spolupráci so Singapurskou Univerzitou technológií a dizajnu,

2. CIMI Index Cities in Motion, ktorý je založený na výskumnej platforme, ktorú spustilo Stredisko IESE Business School pre globalizáciu a stratégiu a Oddelenie stratégie IESE,

3. a Index inteligentných miest, ktorý vyvinula spoločnosť Easy Park (SCI EP).

V uvádzaných indexoch sa v hodnotení objavujú tri ruské mestá – Moskva, Petrohrad a Novosibirsk, výsledky sú prezentované v tabuľke 1.

**Tabuľka 1: Celkové poradie analyzovaných miest podľa vybraných indexov**

Krajina	Mestá	Rating		
		IMD SCI 2019	CIMI 2019	SCI EP 2019
Rusko	Moskva	72	86	97
	Petrohrad	73	121	100
	Novosibirsk	-	156	-
Počet porovnávaných miest		102	174	100

Zdroj: IESE Cities in Motion Index 2019, IMD Smart City Index 2019, Smart City Index 2019

Medzi Moskvou a Petrohradom nie sú v hodnotení pri indexe IMD SCI a SCI EP výrazné rozdiely. Najväčší rozdiel je udávaný pri indexe CIMI, v rámci ktorého je možné poukázať na úroveň hodnotenia ďalšieho ruského mesta Novosibirsk. Petrohrad aj Novosibirsk sa zameriavajú predovšetkým na implementáciu automatizovaných systémov na riadenie dopravy a dodávok tepla, energie a vody. Detailnejšia pozornosť je venovaná hodnoteniu mesta Petrohrad. Výsledky sú prezentované v nasledujúcej tabuľke spracovanej podľa hodnotení uvádzaných spoločností.

**Tabuľka 2: Hodnotenie Petrohradu cez jednotlivé indexy**

Oblasť hodnotenia	IMD SCI		CIMI	SCI EP
	štruktúra	technológie		
Zdravie a bezpečnosť	50,274	59,335	-	-
Mobilita	45,355	54,78	135	4,58
Aktivity	76,16	84,15	-	-
Príležitosti	61,856	65,12	-	-
Správa vecí verejných	48,1225	53,6225	99	2,885
Technológie / Digitalizácia	-	-	120	5,135
Územné plánovanie	-	-	52	-
Životné prostredie / Udržateľnosť	-	-	155	2,908
Medzinárodný vplyv	-	-	77	-
Sociálna súdržnosť	-	-	153	-
Ludský kapitál	-	-	39	-
Ekonomika / Inovačné hospodárstvo	-	-	145	4,515
Štandard bývania	-	-	-	2,36
Vnímanie expertom	-	-	-	6,57

Zdroj: IESE Cities in Motion Index 2019, IMD Smart City Index 2019, Smart City Index 2019

Index IMD SCI hodnotí päť kľúčových oblastí (zdravie a bezpečnosť, mobilitu, aktivity, príležitosti a správu vecí verejných) v dvoch základných pilieroch – štruktúra a technológia. V oboch pilieroch Petrohrad vyniká predovšetkým v oblasti aktivity, ktorá je spojená so spokojnosťou zelených plôch a počtom a rôznorodosťou kultúrnych aktivít, ako aj s možnosťou realizovať online nákupy lístkov na kultúrne podujatia. Za zmienku ešte stojí hodnotenie v oblasti príležitostí, ktoré sa spája predovšetkým s úrovňou vzdelávania a tvorby a ponuky pracovných miest.

Index CIMI hodnotí úroveň rozvoja deviatich kľúčových oblastí (ekonomika, ľudský kapitál, sociálna súdržnosť, životné prostredie, správa vecí verejných, plánovanie miest, medzinárodný vplyv, technológia a mobilita a doprava). Maximálne score CIMI je na úrovni 200 bodov, čím je hodnota vyššia, tým je hodnotenie lepšie (v Petrohrade je uvádzaná hodnota za rok 2019 na úrovni 44,12 bodu). Tabuľka udáva poradie mesta v jednotlivých oblastiach hodnotenia, pričom z výsledkov vyplýva, že najlepšou oblasťou je ľudský kapitál, ktorý je meraný ukazovateľmi charakterizujúcimi predovšetkým úroveň vzdelávania a kultúry.

Index SCI vytvorený EP berie do úvahy sedem základných kritérií, ktoré sumarizujú údaje ďalších ukazovateľov, ide o dopravu a mobilitu, udržateľnosť, správu vecí verejných, inovačné hospodárstvo, digitalizáciu, štandard bývania a vnímanie expertom. Každý faktor sa hodnotí od 1 do 10, pričom čím je score vyššie, tým to je lepšie. V tabuľke je vypočítaná priemerná hodnota bodov za jednotlivé oblasti hodnotenia. Celkovo sú najlepšie výsledky dosiahnuté pri vnímaní expertov (ide o názory novinárov z oblasti technológií a mestského plánovania) a druhou pomerne vysoko hodnotenou oblasťou je digitalizácia, ktorá je posudzovaná na základe rýchlosti sťahovania z internetu, Wifi hotspotov, penetrácie smartfónov a kyber ochrany.

### **3. Možnosti implementácie koncepcie Smart City v Petrohrade**

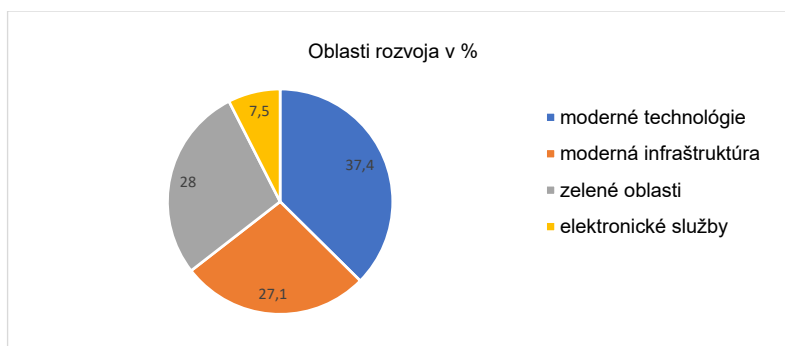
Projekt Inteligentné mesto Petrohrad je súbor opatrení zameraných na moderné, vysokokvalitné mestské riadenie, sociálno-ekonomický rozvoj a územné plánovanie mesta. Jeho hlavným cieľom je vytvoriť jednotný informačný priestor pokrývajúci všetky oblasti mestského manažmentu, zabezpečiť efektívne riadenie a robiť ekonomicky spoľahlivé rozhodnutia mestských úradov.

Vytvorenie jednotného informačného priestoru si vyžaduje vytvorenie štruktúrovaného dátového skladu vo forme vložených a vypočítaných ukazovateľov zjednotenej povahy, ktorých použitie sa predpokladá v priemyselných automatizovaných systémoch. Tým sa zabezpečí konzistentnosť zdrojov údajov o sociálno-ekonomickom a priestorovom rozvoji mesta a odstráni duplicita informácií v jednotlivých informačných systémoch a databázach využívaných rôznymi orgánmi.

Dôležitou súčasťou budovania inteligentného mesta je zabezpečenie pohodlného života pre všetky kategórie občanov v akejkoľvek životnej situácii (Drozhzhin, 2018). Preto je nevyhnutné posudzovať aj kvalitu života vnímanú obyvateľstvom. Hodnotenie dosiahnuteľnosti uvedenej kvality je založené na základných princípoch (Mityagin, Karsakov, Bukhanovsky, Vasiliev, 2019):

- Princíp vytvárania pohodlného mestského prostredia pre každého občana.
- Princíp koordinácie a interakcie všetkých účastníkov rozvoja mesta.
- Princíp dodatočného účelu mestskej infraštruktúry.
- Princíp trvalo udržateľného rozvoja založený na monitorovaní, analýze a predpovedaniach.
- Princíp formovania digitálneho prostredia pre samoorganizáciu obyvateľov a firiem.
- Princíp „Inteligentné mesto“ je mesto, kde žijú šťastní ľudia. “

Tieto princípy poukazujú na to, že kvalita života obyvateľstva je určená na jednej strane objektívnymi charakteristikami životnej úrovne a na druhej strane subjektívnym vnímaním obyvateľov. O tom, čo obyvatelia v rámci inteligentného mesta považujú za najdôležitejšie svedčia výsledky prieskumu realizovaného v Petrohrade.



**Obrázok 2: Pohľad obyvateľov na potrebné oblasti rozvoja pre inteligentný Petrohrad**

Zdroj: Vukovic, Rzhavtsev, Shmyrev, 2019

Z výsledkov vyplýva, že obyvatelia pre rozvoj moderného inteligentného Petrohradu považujú za nosné moderné technológie. Účinnosť „inteligentného mesta“ sa určuje v súlade s princípmi „inteligentného Petrohradu“ a vyjadruje sa v hodnotení vnímanej kvality života obyvateľstva ako uspokojenie subjektívnych a objektívnych potrieb a očakávaní občanov v ich interakcii s mestským prostredím (Mityagin, Karsakov, Bukhanovsky, Vasiliev, 2019). Pričom potreby sa chápu ako aktuálne nevyriešené problémy v meste, skúmajú sa názory obyvateľov na mestské

prostredie, zohľadňujú sa vyhliadky na život v meste na základe názoru obyvateľov a posudzuje sa do akej miery Smart Petrohrad naplní očakávania obyvateľov.

V súčasnosti sa v Petrohrade realizujú nasledujúce projekty:

1. Vývoj hardvérovo-softvérového komplexu „Bezpečné mesto“ so zámerom zavedenia jednotného systematického prístupu k zabezpečeniu verejnej bezpečnosti, právneho poriadku a bezpečnosti životného prostredia. (Uznesenie vlády Petrohradu 759/2016)
2. Implementácia a propagácia multifunkčnej personalizovanej inteligentnej karty „St. Petersburg Single Card“ za účelom zlepšenia kvality dostupnosti štátnych a komunálnych služieb. (Uznesenie vlády Petrohradu 611/2017)
3. Vytvorenie nového informačného systému riadenia dopravy „Integrovaný informačný systém pre riadenie mestskej a prímestskej osobnej dopravy v Petrohrade“ za účelom centralizovanej kontroly osobnej dopravy, zlepšenia kvality služieb, rozšírenia spôsobov platieb a zvýšenia úrovne bezpečnosti v doprave. Vyvinutý systém bude synchronizovaný s ostatnými štátnymi informačnými programami v rámci projektu Smart City v Petrohrade.

Petrohrad sa pri využívaní systémov Smart City inšpiruje zahraničím a berie do úvahy skúsenosti iných miest sveta, napríklad z Dublinu, Barcelony, Osla a Štokholmu. (Uskutočnilo sa prvé zasadnutie Medzirezortnej komisie pre rozvoj a implementáciu projektu Smart City Petrohrad, 2016)

### 3.1 Doprava

V súčasnosti sa doprave kladie čoraz väčší význam, hlavne sa dbá na jej bezpečnosť a ekologickosť (Gmitrová, 2019). V oblasti dopravy bol pre Petrohrad inšpirujúcim projekt dopravného systému v Štokholme. V dôsledku vytvorenia inteligentného dopravného systému sa znížilo preťaženie v centre mesta, osobná doprava sa znížila o 20 % a zvýšil sa počet užívateľov verejnej dopravy na 40 tisíc denne. Projekt v Dubline umožnil zvýšenie ziskovosti pozemných osobných vozidiel o 5 – 10 %. (Petrohrad sa stane „inteligentným mestom“, 2016) Základom vytvorenia inteligentného dopravného systému sú inštalácie vonkajších kamerových systémov. Dnes je v Petrohrade asi 20 000 vonkajších kamerových monitorovacích systémov vo vlastníctve štátu a mesta a ich počet sa neustále zvyšuje. Ďalším nevyhnutným krokom je skombinovať všetky tieto kamery do jedného systému a vytvoriť analytické riadiace centrum, ktoré bude rýchlo a optimálne hľadať riešenia problémov dopravného preťaženia v cestnej sieti. Možnú architektúru inteligentného systému riadenia pre komplex cestnej dopravy tvoria tieto subsystemy: hodnotenie ovplyvňujúcich faktorov, hodnotenie prietokov, inteligentné spracovateľské stredisko, vizualizácia, prevádzkové riadenie, riadenie informácií, správa infraštruktúry. Technologické riešenia týchto subsystemov poskytujú distribuovanú infraštruktúru, ktorá zabezpečuje autonómnou prevádzku segmentov v dopravných oblastiach



a maximálne možné spracovanie údajov priamo na ovládačoch alebo medzifahľých uzloch. (Pugačev, Markelov, 2014).

Podľa analytikov spoločnosti Yandex zostáva dopyt po pozemnej osobnej doprave v Petrohrade konštantný po celý deň, čo aktualizuje problém dostupnosti a pohodlia pohybu na pozemných trasách. Koncept inteligentného mesta preto zdôrazňuje potrebu zamerania sa aj na verejnú dopravu. V Petrohrade sa budujú zastávky inteligentnej verejnej dopravy, pavilóny s elektronickou tabuľou výsledkov, videokamerami, zariadeniami na platenie, Wi-Fi a USB konektormi. Prvý takýto pavilón sa objavil na Nevskom prospekte a následne sa plánuje uskutočniť ďalších 1,5 tisíc takýchto zastávok. Námety na zdokonalenie je možné čerpať aj z inovatívneho kaukazského mesta Magas, ktorý na zmodernizovaných zastávkach má okrem spomínaného aj elektronické knižnice, klimatizácie, tlačidlá na zavolanie polície, televízory a vyhrievané lavice. V staniciach sa nachádzajú nádoby na triedený odpad ako aj nádoby na zhromažďovanie vecí pre chudobných. (Vukovic, Rzhavtsev, Shmyrev, 2019).

Ďalšou rozvíjajúcou sa oblasťou je rozvoj alternatívnej dopravy. Petrohrad sa nemôže pochváliť veľkým počtom cyklistických trás, ale tento druh dopravy si v posledných rokoch získava na popularite a preto mu je venovaná zvýšená pozornosť. Informácie o tomto druhu dopravy sú prehľadne prezentované na webovej stránke [visit-petersburg.ru](http://visit-petersburg.ru). Zaujímavosťou tu nájdú užitočné informácie pre cyklistov, ktoré sú rozdelené do troch základných častí - Navštívte Petrohrad (prehľad cyklotrás), Interaktívna mapa a Plán rozvoja cyklistických trás do roku 2021 (mapa a finančné rozpočty). Zároveň je tu prezentovaných 5 požičovní bicyklov a 7 hotových tematických cyklotrás s popisom trasy, zaujímavými miestami, pamiatkami, múzeami, mostami a podobne. Tieto trasy sa dajú napláňovať podľa dňa a mnohé zahŕňajú aj elektronické lístky s QR kódmi napríklad do múzeí. Prehľad poskytuje Tab.3.

**Tabuľka 3: Cyklistické trasy Petrohradu**

P.č.	Trasa	Dĺžka trasy	Čas trvania
1.	Historické centrum na bicykli	17 km	2 hodiny
2.	Červená trasa. Mesto na Neve - kolíska revolúcie	10 km	3
3.	Osip Mandelstam v Petrohrade	8 km	2 hodiny
4.	Holandský v Petrohrade	8 km	2 hodiny, 30 minút
5.	Po stopách Komissarževskej	7 km	3 hodiny
6.	A. S. Puškina v Petrohrade	11 km	2 hodiny, 30 minút
7.	Levy strážia mesto	8 km	3 hodiny

Zdroj: vlastné spracovanie podľa - Visit Petersburg, 2019

Celkovo je v Petrohrade v súčasnosti 121, 5 km cyklistických trás (údaj z roku 2019) a v rámci plánu sú pripravené projekty na budovanie ďalších trás (v roku 2020 – 21,8 km, v roku 2021 – 14,2 km a v roku 2020 – 10,3 km cyklotrás). Okrem budovania cyklotrás sa mesto v rámci bezpečnosti zameriava aj na výstavbu semaforov a dopravných značiek pre dvojkoľosové vozidlá.

### 3.2 Energia a životné prostredie

V Barcelone sa realizoval projekt na zavedenie inteligentných systémov dodávky vody a elektrickej energie, ktoré ročne ušetrili až 60 miliónov dolárov za spotrebu vody a znížili spotrebu energie o 5 až 20 %. Tento systém je zvlášť zaujímavý pre implementáciu v Petrohrade. Mesto už dnes vytvorilo inteligentný systém podzemných kolektorov, vďaka ktorému je možné výrazne znížiť straty vody. Na tomto základe je možné vytvoriť plnohodnotný systém inteligentných sietí (tzv. „smart grid“). (Kobec, Volkova, 2010).

Hlavnými iniciátormi sú štát a veľké spoločnosti vyrábajúce elektrické zariadenia, ako aj IT spoločnosti, ktoré vykonávajú výskum v rôznych oblastiach súvisiacich s inteligentnou sieťou. Inteligentná sieť sa vo väčšine krajín považuje za základ národných programov rozvoja elektroenergetiky a mala by byť orientovaná na klienta. Energetické spoločnosti ju považujú za základ trvalo udržateľného rozvoja. Najdôležitejšími aspektami jej vykonávania je vytvorenie novej technologickej základne, rozvoj špecifických technológií, metód a nástrojov a rozvoj interakcie so spotrebiteľmi.

Očakáva sa, že implementácia „Konceptie budovania inteligentného energetického systému s aktívnou adaptívnou sieťou“ významne zvýši efektivitu energetického priemyslu a poskytne očakávané výhody všetkým zainteresovaným stranám. Aj preto sa tejto oblasti venuje nemalá celosvetová pozornosť. V posledných rokoch aj v Rusku narástol počet analýz týkajúcich sa možností a spôsobov budovania inteligentnej energie. Ruská energetická agentúra a Agentúra Spojených štátov pre medzinárodný rozvoj podpísali Protokol o zámere rozvíjať spoluprácu v oblasti čistej energie, inteligentných sietí a energetickej účinnosti, ktorý obsahuje akčný plán pre tieto dve krajiny na rozvoj spolupráce v oblasti inteligentných sietí v Rusku. Takého inovačné projekty môžu poskytnúť radikálnu modernizáciu celého energetického komplexu. (Kobec, Volkova, 2010).

Zavedenie tohto systému v Petrohrade umožní obyvateľom napríklad regulovať vlastné využívanie vody a elektriny zmenou tarify v reálnom čase, čo bude motivovať občanov k zodpovednejšiemu prístupu k spotrebe zdrojov.

Ďalšou riešenou problematikou je pouličné osvetlenie. Inteligentný systém pouličného osvetlenia môže výrazne zvýšiť energetickú účinnosť, ktorá môže poskytnúť informácie miestnemu uzlu, ktorý diaľkovo upravuje intenzitu osvetlenia, spravuje a prenáša relevantné údaje, často prostredníctvom digitálneho modemu mobilného telefónu na zabezpečený server, ktorý ich zachytáva a prezentuje v rozhraní webového prehľadávača. Inteligentné siete môžu znížiť náklady na údržbu, pretože akékoľvek problémy môžu byť zistené na diaľku. Okrem toho samotný systém nastavuje jas lúčov v závislosti od poveternostných podmienok a počtu ľudí na ulici. Používanie tohto systému v Osle znížilo spotrebu energie až o 50%.

### 3.3 Pilotné projekty

V súčasnosti sa v Petrohrade na úrovni okresov realizuje množstvo pilotných projektov zameraných na zavedenie systému inteligentných miest. V príspevku poukážeme na niektoré časti ukončených projektov, ku ktorým patrí Bezpečná inteligentná štvrť Polyustrovo-36 v Kalinininskej oblasti a Kronstadt, bezpečná inteligentná štvrť Petrohradu.

Bezpečná inteligentná štvrť Polyustrovo-36 je projekt, ktorý predstavuje softvérový balík založený na GIS, ktorý kombinuje množstvo senzorov a primárnych informačných systémov potrebných na efektívnu správu.

Systém ako samostatné subsystémy obsahuje:

- Energeticky úsporný automatický riadiaci systém pre vykurovanie domácností,
- Agropriemyselný komplex pre automatické meranie odčítaných hodnôt z meracích jednotiek „Spotrebiteľ“,
- Agropriemyselný komplex hromadného varovania obyvateľstva „Kričať“,
- Agropriemyselný komplex intelektuálneho pozorovania územia „Raduga 400“,
- Automatický prístupový systém s rozpoznávaním tváre,
- Agropriemyselný komplex pre informačno-komunikačné systémy podporujúce komunikáciu s obyvateľmi štvrte, správčovskými spoločnosťami, regionálnymi riadiacimi orgánmi a ministerstvom pre mimoriadne situácie.

Skúsenosti zoskupenia realizujúceho pilotný projekt „Bezpečná inteligentná štvrť Polyustrovo-36“, ktorý bol aplikovaný v oblasti s 15 000 obyvateľmi a 42 000 bytmi, ukázali úsporu energie (Např. náklady na nákup a inštaláciu technického vybavenia, ktoré poskytuje energetickú účinnosť pre každý bytový dom s rozlohou 6 000 štvorcových metrov predstavoval asi 600 000 rubľov. Tieto náklady sa vyplatili v polovici vykurovacej sezóny, pričom úspora iba tepelnej energie bola asi 30 percent. Inštalácia systémov na úsporu tepla v obytných budovách prináša každej vykurovacej sezóne úsporu 500 rubľov mesačne). (Pilotný projekt „Bezpečná intelektuálna štvrť Polyustrovo 36“)

Ďalší pilotný projekt je „Kronstadt, bezpečná inteligentná štvrť Petrohradu“. Cieľom projektu je zlepšiť spoločenské prostredie a zvýšiť kvalitu života občanov, rozvíjať inováčné technológie, zvyšovať konkurenčné výhody a atraktivnosť investícií v meste. Jeho realizáciou sa zvýši bezpečnosť verejnosti, technológií, životného prostredia a dopravy v meste a zabezpečí sa racionálne využívanie a hospodárenie s energetickými zdrojmi mesta. (Pilotný projekt „Kronstadt - bezpečná intelektuálna oblasť v Petrohrade“).

Systém „Bezpečné inteligentné mesto“ Kronstadt zabezpečuje (Pilotný projekt „Kronstadt - bezpečná intelektuálna oblasť v Petrohrade“):

1. Verejná bezpečnosť. Cieľom je zabezpečiť osobnú ochranu občanov v miestach bydliska, na príľahlych územiach, v miestach hromadnej rekreácie, v kultúrnych a architektonicko-historických objektoch.

2. Technogénna bezpečnosť. Cieľom je zabezpečiť ochranu občanov a mestských zariadení pred účinkami nebezpečných procesov spôsobených poškodením a zničením tepelných, vodných, energetických systémov, prevádzkových chýb a neoprávnených vplyvov.
3. Energetická účinnosť a úspora zdrojov. Cieľom je zabezpečiť optimalizáciu nákladov a spotreby energie, vody, zdrojov tepla jednotlivých objektov.
4. Environmentálna bezpečnosť. Cieľom je monitorovať ekologický stav ovzdušia a povodia s cieľom zabezpečiť ochranu občanov a životného prostredia pred možným negatívnym vplyvom hospodárskych a iných aktivít.
5. Bezpečnosť pri preprave. Cieľom je zabezpečiť ochranu občanov v oblasti dopravy, zariadeniach dopravnej infraštruktúry a vozidlách pred nezákonným zasahovaním.

V dôsledku zavedenia tohto systému sa očakávajú úspory ako na strane bytových spoločností a obyvateľov, tak aj na strane energetických a vodárenských spoločnostiach (napr. bez zohľadnenia rozpočtových investícií do projektu so súčasnými investíciami budú akumulované čisté úspory bytových spoločností a obyvateľstva na implementáciu systému za 10 rokov predstavovať najmenej 1105,0 milióna rubľov. Celková úspora predaja energie a vodárenských spoločností pri vytvorení systému predstavuje najmenej 76,2 milióna rubľov, doba návratnosti projektu na vytvorenie systému je približne 5 rokov).

Na podporu projektov „Bezpečné inteligentné mesto“ sa v praxi vyvinuli a otestovali (Korotkov, 2015):

- komplexy distribuovaných senzorových sietí prvej generácie zo senzorov fyzikálnych veličín (tlak, teplota, zloženie plynu, atď.) pre systémy na analýzu chemického zloženia vzduchu a vody, včasné odhalenie výbušnín a protipožiarnu ochranu, stav rozvodných sietí vody a tepla, systémy na úsporu energie a zdrojov,
- systémy verejnej bezpečnosti pre domácnosť a miestnu oblasť,
- subsystémy na prenos údajov prostredníctvom káblových a bezdrôtových komunikačných kanálov do centra na monitorovanie, spracovanie a zobrazovanie údajov na základe domáceho softvéru a podobne.

Ďalším príkladom aplikácie konceptu Smart City v Petrohrade je štátny portál „Náš Petrohrad“ a stránka „Krásny Petrohrad“. Služby boli vytvorené za účelom prevádzkovej interakcie obyvateľov mesta so zástupcami orgánov Petrohradu. Každý občan si môže podať podnet, sťažnosť, žiadosť v mestskom prostredí na internetovej stránke alebo prostredníctvom mobilnej aplikácie, ktorá sa postúpi príslušným orgánom na posúdenie a následne vyriešenie podnetu, prípadne odstránenie problému. Stránka Krasny Peterburg bola vytvorená s cieľom rýchlej nápravy napríklad cestných priestupkov. Vďaka automatizovanému systému zasielania správ obyvateľa severného hlavného mesta už vyriešili desiatky tisíc problémov s mestom. Skúsenosti zo stránky Krásny Petrohrad prijalo už 56 ďalších miest Ruska. (Krásny Petrohrad)

V príspevku sa poukázalo na niektoré ukončené projekty využívajúce digitálne technológie.

## **Identifikované problémy a odporúčania riešení pre rozvoj inteligentných miest v Petrohrade**

Pri implementácii pilotných projektov boli identifikované viaceré problémy, ktorým je potrebné venovať pozornosť. Vyplývajú z nedostatočného rozvoja federálneho a regionálneho regulačného rámca, nedostatočných spoločných metrik na posúdenie stupňa rozvoja a realizácie projektov inteligentných miest ako aj potreby lepšieho zabezpečenia bezpečnosti osobných údajov a eliminovania rizika počítačového terorizmu. Napríklad existujúce právne predpisy v oblasti stavebníctva bránia v Rusku zavedeniu pokročilejších technologických prostriedkov spojených napríklad s alternatívnou energiou. Považujeme za potrebné zvýšiť aktivity štátu a mesta smerom k inteligentnej sieti, ktorá je spojená s objektívnou potrebou zefektívniť energiu v kontexte rastúcej spotreby energie a obmedzených energetických zdrojov. Implementácia modelu inteligentnej siete v energetickom sektore optimalizuje existujúce algoritmy na výrobu a prenos energie a povedie k významnej zmene samotných energetických spoločností.

Okrem toho je možné konštatovať, že Rusko má vo väčšine oblastí rozvoja inteligentného mesta nedostatočné technologické zdroje (Priorita, pokyny, implementácia technológií inteligentných miest v ruských mestách, 2018).

Technologický systém mestského manažmentu v Petrohrade pozostáva z radu zle kompatibilných informačných platforiem. Aby systém fungoval efektívne, všetky zariadenia musia komunikovať v rovnakom jazyku. To znamená, že je potrebné vytvoriť jednotný štandard pre technické zariadenia v inteligentnom meste.

Pokrokové technológie nebudú fungovať, kým obyvatelia Petrohradu nebudú dostatočne vzdelaní a kompetentní na to, aby ich mohli využívať v prospech seba a mesta. Preto je dôležité implementovať opatrenia zamerané na zlepšenie vzdelávania občanov v oblasti IKT a informovanosť ich o možnostiach a výhodách využívania inteligentného mestského systému.

Vzhľadom na súčasný systém fungovania miest v Ruskej federácii bude dôležité v prvom rade odstrániť administratívne prekážky a obmedzenia v rozpočtových a právnych predpisov. Zmeny na legislatívnej úrovni by uľahčili a urýchlili proces implementácie a rozvoja inteligentných mestských systémov. Možno povedať, že bez reformy existujúceho systému rozdelenia právomocí a nastavenia vhodných inštitucionálnych podmienok bude výrazne obmedzený rozvoj inteligentných miest. Za dôležitý aspekt zavádzania inovátnych riešení považujeme aj medzinárodnú spoluprácu a výmenu skúseností s inými mestami a medzinárodnými spoločnosťami, ktoré ponúkajú inovátno riešenia v oblasti IKT a inteligentných miest. Petrohrad nie je výnimkou. V súčasnosti sa prerokováva implementácia spoločného rusko-japonského projektu „Smart City“ orientovaného na štyri základné balíky „Mestský rozvoj“, „Mestská doprava“, „Hygiena životného prostredia“, „Kultúrna a turistická

výmena“, v ktorých sa bude realizovať Plán zavedenia japonských technológií (V Petrohrade bol zahájený rusko-japonský projekt „Smart City, 2020).

## Záver

V kontexte technologickej revolúcie vo svete je nevyhnutnou perspektívou pre Petrohrad aj ďalšie ruské mestá intelektualizácia procesov mestského rozvoja, ktorá sa uskutočňuje v rámci aktívne sa rozvíjajúcej koncepcie inteligentných miest. Zlúčenie koncepcie inteligentného mesta a procesov digitálnej transformácie prebiehajúcich v Rusku je už realitou. Inteligentné mesto podľa Pavlovskaya, Kononova, (2018) vychádza z technologického kontextu, ale dôležitá je aj jeho evakuácia do sociálnej a ekologickej sféry. Inteligentné mesto je predovšetkým udržateľným a ekologickým mestom a preto sa osobitná pozornosť venuje energetickej účinnosti, znečisťovaniu životného prostredia a bezpečnosti. Petrohrad zavádza moderné riešenia, aby zlepšil pohodlie občanov, pomohol im ušetriť zdroje a zaistil bezpečnosť. Koncepciu rozvoja mesta sa snaží zabezpečovať aj v súlade s požiadavkami občanov.

Vzhľadom na medzinárodnú prax zavádzania inteligentných technológií bude realizácia projektu Smart City v Petrohrade prispievať k zlepšovaniu sociálno-ekonomických ukazovateľov mesta, zlepšovaniu kvality verejných služieb poskytovaných obyvateľstvu a kvality mestského prostredia. Život v mestskom prostredí bude vďaka digitálnym technológiám hospodárnejším, keďže dôjde napríklad k zníženiu zaťaženia dopravného systému, zníženiu spotreby energie ako aj zníženiu zaťaženia životného prostredia. Rozvojom inteligentných miest sa bude zvyšovať trvalo udržateľný rozvoj a metropola sa stane ešte pohodlnejšou, bezpečnejšou a otvorenejšou užitočným inováciám.

## Literatúra

ANDREJČÁK, J., 2020. *Smart riešenia v doprave z pohľadu mesta Košice a mestských častí, ich uplatňovanie v praxi*. In: Trvalo udržateľný rozvoj v krajinách Európskej únie II. 2020. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, s. 5-12, ISBN 978-80-8152-855-2

DROZHSHIN, S. 2018. *Smart St. Petersburg*. [cit. 29.10.2020]. Dostupné z: [https://vasab.org/wp-content/uploads/2018/06/Sergey\\_Drozhzhin\\_Presentation.pdf](https://vasab.org/wp-content/uploads/2018/06/Sergey_Drozhzhin_Presentation.pdf)

FABIANOVÁ, K. *Smart cities – aj mestá môžu byť skutočne inteligentné*. [cit 20.2.2020]. Dostupné z: <https://energieprevas.sk/komentare.php?id=122>

GMITROVÁ, T. 2019. Bezpečná a ekologická doprava v regiónoch. In: *Verejná správa a spoločnosť*, roč. XX, č.2/2019, s. 93 – 100. ISSN 2453-9236

IESE Cities in Motion Index 2019. [cit. 14.4.2020]. Dostupné z: <https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/2019/05/10/iese-cities-in-motion-index-2019/>

IMD Smart City Index 2019. [cit. 13.4.2020]. Dostupné z: <https://www.imd.org/research-knowledge/reports/imd-smart-city-index-2019/>

KALAŠOVÁ, A., ŠKULCOVÁ, R., KAPUSTA, J. *Smart city – cesta k bezpečnej a udržateľnej mestskej mobilite*. [cit. 13.9.2020]. Dostupné z: <https://www.logistickymonitor.sk/images/prispevky/smart-city.pdf>

KOBEC, B.,B., VOLKOVA, O. 2010. *Inovativny vývoj druhov elektrickej energie v základných koncepciách Smart Grid*. [cit. 21.1.2020]. Dostupné z: <https://docplayer.ru/35889999-B-b-kobec-i-o-volkova-innovacionnoe-razvitie-elektroenergetiki-na-baze-koncepcii-smart-grid.html>

Koncept Smart City v Rusku. [cit. 20.2.2020]. Dostupné z: <https://www.csr.ru/ru/news/v-rossii-poyavilas-kontsepsiya-razvitiya-umnyh-gorodov>

KOROTKOV, A., 2015. *Bezpečné inteligentné mesto – Kronstadt*. [cit. 27.1.2020]. Dostupné z: [https://www.securitymedia.ru/publication\\_one\\_73.html](https://www.securitymedia.ru/publication_one_73.html)

Krásny Petrohrad. [cit. 27.1.2020]. Dostupné z: <https://spbkrasiv.livejournal.com/>

Mapping Smart Cities in the EU, 2014. [cit. 20.3.2020]. 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)

MITYAGIN, S., KARSAKOV, A., BUKHANOVSKY, A., VASILIEV, V. 2019. *„Inteligentný Petrohrad“: integrovaný prístup k implementácii informačných technológií pre riadenie metropoly*. [cit. 29.10.2020]. Dostupné z: <https://www.controlengrussia.com/otraslevye-resheniya/zhkh/umnyj-sankt-peterburg/>

Náš Petrohrad. [cit. 27.1.2020]. Dostupné z: <https://gorod.gov.spb.ru/>

PAVLOVSKAYA, M., KONONOVA, O. 2018. The Smart city vision: The internet-of-postal-things (iopt) approach. [cit. 29.10.2020]. Dostupné z: <https://ideas.repec.org/a/pop/journal/v2y2018i1p57-69.html>

Petrohrad sa stane „inteligentným mestom“, 2016. [cit. 14.2.2020]. Dostupné z: <https://iz.ru/news/634018>

Pilotný projekt „Bezpečná intelektuálna štvrť Polyustrovo 36“. [cit. 25.1.2020]. Dostupné z: <https://map.cluster.hse.ru/file/1050/%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE-36.pdf>

Pilotný projekt „Kronštadt - bezpečná intelektuálna oblasť v Petrohrade“. [cit. 25.1.2020]. Dostupné z: [https://spbcluster.ru/wp-content/uploads/2018/06/bezopasnyj\\_intellektual\\_nyj\\_gorod\\_IT.pdf](https://spbcluster.ru/wp-content/uploads/2018/06/bezopasnyj_intellektual_nyj_gorod_IT.pdf)

Priorita, pokyny, implementácia technológií inteligentných miest v ruských mestách, 2018. [cit. 12.2.2020]. Dostupné z: <https://www.csr.ru/upload/iblock/bdc/bdc711b002e9651fb2763d98c7f7daa6.pdf>

PUGAČEV, I. N., MARKELOV, G. A. 2014. *Inteligentné riadenie systémov mestskej dopravy*. [cit. 23.1.2020]. Dostupné z: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-kachestvennogo-funkcionirovaniya-transportnogo-kompleksa-rossiyskoy-federatsii>

SLÁVIK, J. 2017. *Smart City v praxi*. Praha: Profi Press, s. r. o., ISBN 978-80-86726-80-9

Smart City Index 2019. [cit. 15.4.2020]. Dostupné z: <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index/>

Smart city v Rusku. Ako urobiť mestá inteligentnejšími? [cit. 20.2.2020]. Dostupné z: <https://www.csr.ru/ru/publications/smart-city-v-rossii-kak-zastavit-goroda-poumnet/>

Svetelná technika. 2012. [cit. 21.1.2020]. Dostupné z: [http://www.lightingmedia.ru/reviews/reviews\\_43.html](http://www.lightingmedia.ru/reviews/reviews_43.html)

Uskutočnilo sa prvé zasadnutie Medzirezortnej komisie pre rozvoj a implementáciu projektu Smart City Petrohrad, 2016. [cit. 26.1.2020]. Dostupné z: [https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c\\_econom/news/95558/](https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_econom/news/95558/)

Uznesenie vlády Petrohradu 2016. In: Постановление Правительства СПб от 25 августа 2016 года №759 «О государственной информационной системе Санкт-Петербурга "Аппаратно-программный комплекс "Безопасный город" [cit. 18.1.2020]. Dostupné z: <http://docs.cntd.ru/document/456081578>

Uznesenie vlády Petrohradu 2017. In: Постановление Правительства СПб от 27 июля 2017 года № 611 «О создании государственной информационной системы Санкт-Петербурга «Единая карта петербуржца»/ [cit. 18.1.2020]. Dostupné z: <http://docs.cntd.ru/document/456081578>

Visit Petersburg. 2019. [cit. 29.10.2020]. Dostupné z: [http://www.visit-petersburg.ru/bicycle\\_routes/](http://www.visit-petersburg.ru/bicycle_routes/)

V Petrohrade bol zahájený rusko-japonský projekt „Smart City, 2020. [cit. 29.10.2020]. Dostupné z: [https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c\\_foreign/news/195385/](https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/c_foreign/news/195385/)

VUKOVIC, N., RZHAVTSEV, A., SHMYREV, V., 2019. *SMART CITY: The case study of Saint-Peterburg 2019*. [cit. 29.10.2020]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/335542518\\_SMART\\_CITY\\_THE\\_CASE\\_STUDY\\_OF\\_SAINT-PETERBURG\\_2019](https://www.researchgate.net/publication/335542518_SMART_CITY_THE_CASE_STUDY_OF_SAINT-PETERBURG_2019)

#### **Adresa autorov**

prof. Sergey Kirsanov  
Russian State Hydrometeorological University,  
Sankt Petersburg, Russia  
E-mail: [ksaimr@mail.ru](mailto:ksaimr@mail.ru)

prof. Eugene Istomin  
Russian State Humanitarian University in Domodedovo  
Moscow, Russia  
E-mail: [biom@bk.ru](mailto:biom@bk.ru)

Ing. Eva Mihaliková, PhD.  
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach  
Fakulta verejnej správy  
Katedra ekonomiky a riadenia verejnej správy  
Popradská 66, 040 11 Košice  
E-mail: [eva.mihalikova1@upjs.sk](mailto:eva.mihalikova1@upjs.sk)