



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Bc. Rebeka Langová

**ŘEŠENÍ SMART CITIES LOGISTIKY V BRATISLAVĚ**

Diplomová práce

**2022**

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



**K617 ..... Ústav logistiky a managementu dopravy**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Rebeka Langová**

Studijní program (obor/specializace) studenta:

**navazující magisterský – LA – Logistika a řízení dopravních procesů**

Název tématu (česky): **Řešení Smart Cities logistiky v Bratislavě**

Název tématu (anglicky): Smart Cities logistics solutions in Bratislava

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Základní filozofie Smart Cities
- Řešení v evropských městech a na Slovensku
- Vize "Plán Bratislava rozumné město 2030"
- Analýza "Plán Bratislava rozumné město 2030" s ohledem na logistické aspekty Smart Cities
- Návrh řešení logistiky poslední míle a dále s technickou úpravou

- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: POSTRÁNECKÝ, M., SVÍTEK, M., KOL.: Města budoucnosti. Vyd. 1. Nakladatelství Nadatur 2018. 392 s.  
SVÍTEK, M., KRÁL, V.: Moře myšlenek: kniha o spolupráci ve SMART světě. Vyd. 1. Nakladatelství Nadatur 2021. 84 s.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Edvard Březina, CSc.**  
**doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce:

**30. června 2021**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce:

**16. května 2022**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.  
vedoucí

Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Rebeka Langová  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 30. června 2021

## Podakovanie

Ďakujem môjmu vedúcemu diplomovej práce Ing. Edvard Březina, CSc. za užitočné pripomienky a usmernenie pri písaní diplomovej práce. Veľmi si vážim jeho neustálu ochotu mi pomôcť, nasmerovať a poradiť ako aj za jeho trpezlivosť.

## Prehlásenie

Prekladám týmto na posúdenie a obhajobu diplomovú prácu, spracovanú na záver štúdia na ČVUT na Fakulte dopravnej.

Vyhlasujem, že som predloženú prácu vypracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o dodržiavaní etických princípov pri príprave vysokoškolských záverečných prác.

Nemám závažný dôvod proti užitiu tohto školského diela v zmysle § 60 Zákona č. 121/2000 Zb. o práve autorskom, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon).

V Prahe dňa 14.05.2022

  
.....  
podpis

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## ŘEŠENÍ SMART CITIES LOGISTIKY V BRATISLAVE

diplomová práce

květen 2022

Bc. Rebeka Langová

### **Abstrakt**

Cieľom tejto práce je navrhnúť možnosti riešenia poslednej míle v súlade s filozofiou Smart City v Bratislave. Na základe analyzovania východiskovej, súčasnej situácie so zohľadneným plánov do roku 2030 boli následne navrhnuté riešenia poslednej míle v Bratislave s technickou úpravou.

**Kľúčové slová:** mestá, city logistika, Smart City, posledná míľa

### **Abstract**

The aim of this work is to point out the possibilities of solving the last mile in accordance with the philosophy of Smart City in Bratislava. Based on the analysis of the initial, current situation with all plans until 2030, the last mile solutions in Bratislava were subsequently technically modified.

**Key words:** cities, city logistics, Smart City, last mile

# Obsah

<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK .....</b>	<b>6</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>7</b>
<b>1 ROZVOJ MIEST .....</b>	<b>8</b>
1.1 DOPRAVA .....	8
1.2 CITY LOGISTIKA .....	9
1.3 URBANIZÁCIA .....	9
1.4 STRATEGICKÉ KONCEPCIE ROZVOJA MIEST .....	11
1.4.1 Sustainable city .....	11
1.4.2 Smart city .....	12
1.5 INOVÁCIE .....	14
<b>2 FILOZOFIA KONCEPTU SMART CITY .....</b>	<b>15</b>
2.1 SIEŤOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA .....	15
2.2 FYZICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA .....	16
2.3 PRÍNOSY FILOZOFIE SMART CITY .....	16
<b>3 RIEŠENIE KONCEPTU SMART CITY V EURÓPSKYCH MESTÁCH A NA SLOVENSKU .....</b>	<b>19</b>
3.1 TREND ZAVÁDZANIA KONCEPTU SMART CITY .....	19
3.2 SMART CITY INDEX .....	20
3.3 SMART CITY V EURÓPSKYCH MESTÁCH .....	22
3.3.1 Švajčiarsko .....	22
3.3.2 Rakúsko .....	27
3.4 SMART CITY NA SLOVENSKU .....	31
3.5 BRATISLAVA .....	34
<b>4 VÍZIA "PLÁN BRATISLAVA ROZUMNÉ MESTO 2030" .....</b>	<b>38</b>
4.1 VÝCHODISKA .....	39
4.2 SÚČASNOSŤ .....	39
4.3 KONCEPCIA BRATISLAVA ROZUMNÉ MESTO .....	41
4.4 VÍZIE BUDÚCNOSTI .....	43

<b>5</b>	<b>FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE CITY LOGISTIKU V BRATISLAVE .....</b>	<b>46</b>
5.1	SUBURBANIZÁCIA.....	47
5.2	KLIMATICKÉ ZMENY .....	47
5.3	DOPRAVA.....	48
5.4	CITY LOGISTIKA.....	52
<b>6</b>	<b>ANALÝZA A NÁVRH RIEŠENIA LOGISTIKY POSLEDNEJ MÍLE.....</b>	<b>56</b>
6.1	POSLEDNÁ MÍĽA Z POHLADU LOGISTICKÝCH SPOLOČNOSTÍ.....	56
6.2	POSLEDNÁ MÍĽA Z POHLADU MIEST .....	57
6.2.1	<i>Nízkoemisné zóny .....</i>	<i>58</i>
6.2.2	<i>Ekonomika zdieľania.....</i>	<i>59</i>
6.2.3	<i>Regulačné predpisy.....</i>	<i>60</i>
6.2.4	<i>Spoplatnenie cestnej siete .....</i>	<i>61</i>
<b>7</b>	<b>RIEŠENIE POSLEDNEJ MÍĽE V BRATISLAVE .....</b>	<b>62</b>
7.1	E-CARGO BICYKLE.....	64
7.2	KOMPLEXNOSŤ REGULAČNÝCH RIEŠENÍ.....	66
	<b>ZÁVER .....</b>	<b>67</b>
	<b>POUŽITÉ ZDROJE.....</b>	<b>69</b>
	<b>ZOZNAM OBRÁZKOV .....</b>	<b>75</b>
	<b>ZOZNAM TABULIEK .....</b>	<b>77</b>

## Zoznam použitých skratiek

AIT	Das Austrian Institute of Technology
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
EK	Európska komisia
EÚ	Európska Únia
HDI	Human Development Index
IKT	Informačné a komunikačné technológie
IMD	International Institute for Management Development
IoT	Internet vecí
MDV SR	Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
OSN	Organizácia Spojených národov
PHSR	Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja
SCI	Smart City Index
SCO	Smart City Observatory
SR	Slovenská republika
SUTD	Singapore University of Technology and Design
UNCED	Konferencia Spojených národov o životnom prostredí a rozvoji
WCC	World Competitiveness Center
WOMO	Wohnen & Mobilität



# Úvod

Neustály rozvoj miest v dôsledku urbanizácie je dnes nezadržateľný. Už niekoľko rokov ľudia uprednostňujú mestský životný štýl práve pre možnosti a dostupnosť, ktoré mesto ponúka. Zvýšený záujem o mestá, ale kladie na mestá vysoké požiadavky na zvládanie uspokojenia potrieb občanov s ohľadom na udržateľnosť. Pod pojmom udržateľnosť sa pritom rozumie rozvoj, ktorý napĺňa potreby súčasnej generácie, bez ohrozovania schopnosti napĺňať potreby generácií budúcich.

Mnohé mestá sa pre splnenie týchto požiadaviek opierajú o súčasnú filozofiu Smart City s cieľom prepojiť existujúcu infraštruktúru súčasne s novými technickými a technologickými inováciami. Zámerom filozofie Smart City je tiež vrátiť pozornosť miest na ich obyvateľov, ktorých zapojí pri budovaní novej identity.

Na území Slovenskej republiky predstavuje centrum záujmu pre bývanie hlavné mesto Bratislava. Dynamika mesta a energia ľudí vytvára v Bratislave veľký potenciál vytvoriť dnes z Bratislavy moderné, zdravé a lákavé európske mesto.

Súčasná Bratislava svoju identitu zatiaľ len hľadá, ale pre jej nájdenie si stanovila vysoké ciele. Pojem Smart City sa v súčasnosti používa v rôznych verziách prekladu ako chytré mesto, inteligentné mesto a rozumné mesto. Z dôvodu, že Bratislava si stanovila plán *Bratislava rozumné mesto*, ako koncept spracovania filozofie Smart City, bude aj v tejto práci pre jednoznačnosť používaný preklad Smart City ako rozumné mesto.

Aj keď je Bratislava dnes známa predovšetkým každodennými dopravnými kongesciami a všetkým, čo v nej nefunguje. Rozumná Bratislava, ktorej identitu od roku 2018 buduje, stavia základy práve na kritikách a častokrát nedostatočnej infraštruktúre a zastaranej legislatíve. Zohľadňujúc svoje záväzky a zmenami spôsobmi práce s dátami je Bratislava pripravená stať sa známou tým, ako sa to v 21. storočí robiť má.

Rozumná Bratislava vytvorí vhodnejšie podmienky pre aktívnu a zelenú dopravu, čím odľahčí preťažенú cestnú infraštruktúru a zníži emisie a hluk. Nakoniec všetky prijaté opatrenia pomôžu aj v riešení mestskej logistiky. V rámci poslednej míle sa otvoria nové možnosti a príležitosti, ktoré vyťažia z využívania nových technológií, spôsobov myslenia a súčasne z efektívnejšieho využívania mestskej infraštruktúry.

Cieľom tejto práce je navrhnúť možnosti riešenia poslednej míle v súlade s filozofiou Smart City v Bratislave. Na základe analyzovania východiskovej, súčasnej situácie so zohľadneným plánom do roku 2030 boli následne navrhnuté riešenia poslednej míle v Bratislave s technickou úpravou.

# 1 Rozvoj miest

Pod pojmom mesto si dnes mnohí predstavia geograficky vymedzený útvar charakteristickými znakmi ako kompaktnosť, vysoká koncentrácia zástavby, poskytovanie kvalitných služieb a funkcií s vysokou sociálnou a profesionálnou štruktúrou obyvateľov [1]. Národné štatistické úrady, ale pracujú s rôznymi vymedzeniami pojmu mesta a vychádzajú z rôznych kritérií predovšetkým v počte obyvateľov, priestorovej rozlohe či preukázateľnosti ekonomického potenciálu územia [2].

Dnes sú mestá považované za jeden z najväčších fenoménov 21. storočia a to najmä z hľadiska ich veľkosti, štruktúry, zloženia, zachovávajúc svoj význam a funkciu v miestnej a regionálnej oblasti. Za posledné desiatky rokov zažil svet populačný posun z vidieka do mesta, čo je dôkazom na celosvetovom náraste obyvateľov žijúcich v mestských oblastiach [2].

Mestá ponúkajú pracovné príležitosti s vyšším príjmom, priamy prístup k tovarom, službám a zariadeniam, čo odzrkadľuje neustály záujem o nich. Až 75% populácie EÚ si vyberá pre život mestské oblasti. Európa sa stala Úniou miest a mestá sa stali motormi jej hospodárstva. Napriek tomu sú, ale mestá stále priamo závislé od mimo mestských oblastí najmä pre uspokojenie dopytu po základných zdrojoch, akými sú energie, voda, potraviny a odpad [3].

## 1.1 Doprava

S hospodárskym a sociálnym rozvojom mestských oblastí sa spája problematika mestskej dopravy. Generovanie dopravných objemov vychádza z neustále zvyšujúcich sa potrieb a požiadaviek obyvateľov ako aj ich zvýšenými aktivitami. Doručovanie nákladov „Just in Time“ s navigačnými systémami mení mestské cesty na dynamické sklady. V snahe o zvýšenie prosperity, ekonomického rastu a konkurencieschopnosti nastáva preťaženie miest, ktoré zhoršuje ich obývateľnosť [1].

K uspokojeniu dopravného dopytu po premiestnení vyjadrujúceho dopravné zaťaženie komunikácie je potrebná dopravná ponuka. Tú tvoria komunikačná sieť, parkovacie miesta, sieť hromadnej dopravy, stanice a terminály pre osobnú a nákladnú dopravu. Ak je dopravná ponuka vyššia ako dopravný dopyt vzniká neekonomický dopravný systém. Pri nedostatočnej ponuke naopak vzniká zahltenie dopravného systému s rizikom kolapsu a negatívnymi dopadmi na hospodárstvo a kvalitu života obyvateľov. Adekvátny návrh mestskej komunikácie preto vyžaduje nájdanie rovnováhy medzi dopytom a ponukou [4].

Návrh udržateľného systému mestskej komunikácie musí vychádzať z podstaty jej významu a funkcie v priestore, ale zahŕňať musí aj požiadavky všetkých druhov premiestnenia v nadväznosti. Nasadením vhodných regulačných opatrení, môžu byť presunuté nadbytočné dopravné dopyty na udržateľnejšie alternatívne druhy dopravy. Je pritom potrebné, aby

organizačné a regulačné opatrenia nevychádzali len z jednotlivých dopravných požiadaviek, ale systémovo skúmali reálne príčiny mobility osôb a nákladov. Základom týchto činností musí byť práca s aktuálnymi dátami a adekvátne postupy ich spracovania. Len kvalitné spracované aktuálne dáta môžu následne zaručiť kvalitné výstupy pre možnosť ďalšieho plánovania, projektovania a riadenia udržateľnej mobility na mestskom území [4].

## 1.2 City logistika

City logistika je pomenovaním pre koncepciu zlučujúcu mestskú nákladnú dopravu a udržateľnosť s dôrazom na znižovanie negatívnych prevádzkových či environmentálnych javov, nákladov a požiadavkou na zdroje. Úzko tiež súvisí s distribúciou a potrebou systémového riešenia v súvislosti s nákladnou dopravou v mestských oblastiach. Ako druh logistiky je zameraná na obsluhu mestských aglomerácií. Niekedy je city logistika označovaná aj za proces optimalizácie dopravných a logistických aktivít na území mesta so zúčastnením všetkých strán, akými sú prepravcovia, zasielateľia, dopravcovia, ale aj orgány mesta podporujúce pokročilé informačné systémy s ohľadom na dopravné prostredie. Pre poskytovanie adekvátnych riešení je potrebné ucelene riešiť a zladiť všetky hmotné aj nehmotné operácie v rámci výrobných ako aj obehových procesov. Vzájomná previazanosť týchto procesov tvorí logistické reťaze, ktorých hlavným cieľom je uspokojenie zákazníkov. Konečný efekt by mal byť dosiahnutý s čo najväčšou pružnosťou a hospodárnosťou. Dnes mnohé európske mestá riešia problémy dopravnej situácie v rámci riešenia dopravnej obsluhy miest. Hlavnými problémami v súčasnosti sú energetická náročnosť, rastúca produkcia emisií, zvýšený počet vozidiel a neustále rozširovanie územia miest [5].

## 1.3 Urbanizácia

O urbanizačných procesov 19. až 21. storočia sa často hovorí ako o urbánnej revolúcií. V rámci Európy je tento fenomén znesiteľnejší a predstavuje humánnejšiu transformáciu vďaka sociálnej politike, systematickému plánovaniu miest a prijatými hygienickými opatreniami.

Rastúca urbanizácia na celosvetovej úrovni so sebou prináša príležitosti a súčasne náramné environmentálne problémy. Mestá lákajú svojimi možnosťami, ale súčasne odrádzajú znečistením, cenovou dostupnosťou a dopravou. Dosiahnutie rovnováhy medzi hustotu a ucelenosťou, kvalitou života a zdravým prostredím je z tohto dôvodu pre mestá prioritou [3].

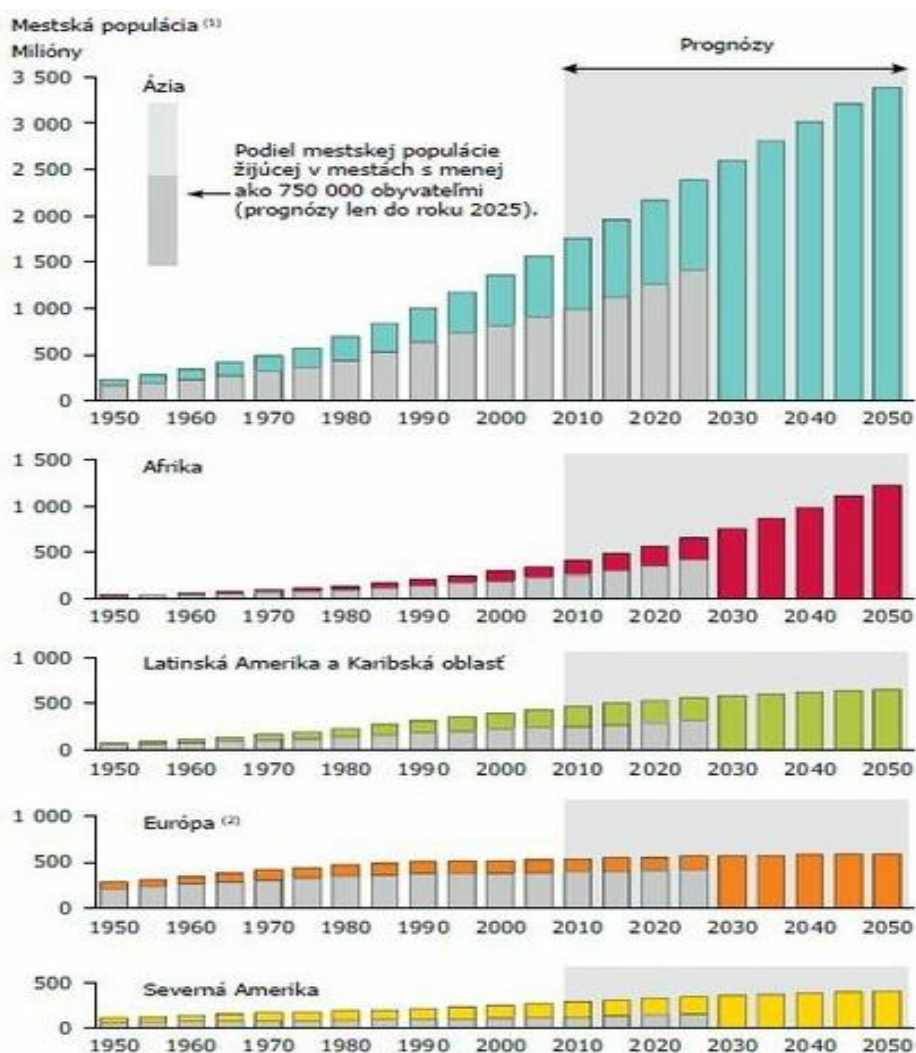
Na území Európy v posledných rokoch v rámci urbanizácie sú zreteľne viditeľne štyri fázy [1]:

- sústredenie ľudí v mestách;
- vznik satelitných miest;
- oslabenie prílevu ľudí do miest;
- obnovené osídľovanie miest.

Husto nasídlené oblasti sú dnes primárnym zdrojom znečistenia ovzdušia. Rozrastajúce sa mestá vyžadujú viac energetických zdrojov, rozsiahlejšiu dopravnú infraštruktúru ako aj na záber plochy. Ľudia žijúci v mestách vytvoria až 80% CO<sub>2</sub> z celkového znečistenia ovzdušia s vyššou mierou hluku, čo má následný dopad na kvalitu ich života ich obyvateľov [1].

Správa Európskej environmentálnej agentúry Európskej únie poskytujúca nezávislé informácie o životnom prostredí uvádza, že globálne prepojené ekonomické, medzinárodné dopravné siete, rozsiahle spoločenské, demografické zmeny spôsobujú výrazný zvrát v mestskom životnom prostredí.

Mestá pritom neustále urbanisticky rastú a rozširujú svoje územia nezadržateľným tempom. Ako je možné vidieť na nasledujúcom obrázku (Obrázok 1), prvýkrát v histórii žije v mestských oblastiach viac ako 50% svetovej populácie a vývojové prognózy predpokladajú nárast na 70% do roku 2050. Podľa prognóz bude Ázia do roku 2050 domovom viac ako 50% celosvetovej mestskej populácie. Opačný trend percentuálneho podielu na celkovom celosvetovom počte bude mať mestské obyvateľstvo na území Európy [3].



Obrázok 1 Globálne megatrendy: život v mestskom prostredí [6]

Zvyšujúci sa počet miest dosahuje už v súčasnosti bezprecedentné veľkosti a vyvíjaný je na nich sústavný tlak na podporovanie prírodných zdrojov aj potrebu vysporiadania sa s novými inovatívnymi spôsobmi života či komplexnými výzvami. Pre nachádzanie vhodných riešení sa politiky miest často opierajú o moderné strategické koncepcie [6].

## **1.4 Strategické koncepcie rozvoja miest**

V súčasnosti existuje až neprehľadne množstvo regionálnych či lokálnych koncepcií a stratégií obsahujúce rôzne nástroje a indikátory pre vysporiadanie sa s rozvojom miest. Viacero koncepcií spájajú predovšetkým dva hlavné ciele, ku ktorým vznikli aj dve samostatne koncepcie rozvoja komunít obcí miest a regiónov. Týmito koncepciami sú udržateľné (sustainable) mestá a rozumné (smart) mestá. V súčasnosti sa už najviac objavujú synergicky ako rozumné udržateľné mestá (smart sustainable cities), nakoľko sú od seba navzájom závislé. Dnes už pojem udržateľnosť spadá pod primárne zámery filozofie rozumných miest [7].

### **1.4.1 Sustainable city**

Predstavy o udržateľnom či skôr neudržateľnom rozvoji sa naskytli už na prelome 60. a 70. rokov minulého storočia so svetovými krízami. Konkrétne krízou ekologickou z dôsledku znečistenia životného prostredia, hrozbami z nedostatkov zásob ropy, ako aj narastajúcou krízou urbanizácie.

Termín udržateľné mesto je, ale predovšetkým spojené s konferenciou OSN o životnom prostredí a rozvoji (UNCED) z roku 1992 v Rio de Janeiro založením Agendy 21. Programový dokument, teda Agenda 21, je východiskový akčný plán zavádzania postupov udržateľného rozvoja. Siedma kapitola Agendy 21 podporuje udržateľnosť práve ľudských sídiel. Kapitola 28 je tzv. „miestna Agenda 21“ kladúca dôraz na význam miestnej správy pri riešení problémov, ktoré majú pôvod v miestnych aktivitách. Miestna agenda pritom priamo vyžaduje participáciu a spoluprácu miestnych úradov s verejnosťou, biznisom a ďalšími zložkami verejnej správy. Deklarácia tiež požadovala, aby väčšina miestnych úradov zo všetkých zúčastnených krajín dosiahla tohto konsenzu do roku 1996 [7].

V roku 1996 posudzovala konferencia HABITAT II (angl. Habitat domov, lokalita, čo je skrátený názov programov a konferencií OSN zaoberajúcich sa problematikou podpory rozvoja spoločnosti a ekologicky udržateľných sídiel) v Istanbule vtedy súčasný stav urbanizujúceho sa sveta. Delegácia prítomných štátov, kde svoje zastúpenie mala aj SR (člen od 19. januára 1993) prijala dva kľúčové dokumenty o udržateľnom rozvoji miest a obcí. Týmito dokumentmi sú Agenda Habitatu a Istanbulska deklarácia. Agenda Habitatu sumarizuje ciele, záväzky, zásady na realizáciu globálneho akčného plánu pre zlepšenie kvality života v ľudských sídlach. Istanbulska deklarácia je vyhlásenie o záväznosti realizácie opatrení v Agende Habitatu

zúčastnenými štátmi OSN. Cieľom Istanbulskej deklarácie je: primerané bývanie pre všetkých, trvalo udržateľný rozvoj ľudských sídiel v organizujúcom sa svete, budovanie kapacít, inštitucionálny rozvoj, medzinárodná spolupráca, koordinácia a implementácia agendy. V SR táto agenda spadá pod Ministerstva životného prostredia SR [7].

### 1.4.2 Smart city

O niečo neskôr bol zavedený aj termín rozumné mesto presnejšie okolo 90. rokov minulého storočia, lenže využívaný nebol pod jednotným názvom. Spolu s názvom rozumné mesto sa používali aj synonymá ako inteligentné mesto, technopolis, tele-city, cyber-city, ale aj kreatívne mesto či mesto priaznivé pre život. Napriek tomu, že sa jednotlivé pomenovania líšili, prioritou bolo stále využívanie rôznych foriem IKT informačných a komunikačných technológií [8].

Spoluzakladateľ The Intelligent Community Forum 1995 J.G. Jung zaoberajúci sa históriou inteligentných komunít za rozhodujúcu podmienku vzniku a existencie rozumného mesta uvádza konektivitu. Podľa J. G. Junga musí byť mesto vo vnútri, ale aj z vonku plne prepojené drôtovými, ale aj bezdrôtovými technológiami pričom vlády majú zohrávať rolu mediátorov a podporovateľov zatiaľ, čo celý sektor má byť riadený súkromným sektorom [8].

Bosh a kol. (2017) definuje Smart City ako mesto, ktoré efektívne mobilizuje a využíva dostupné zdroje (vrátane sociálneho a kultúrneho kapitálu, finančného kapitálu, prírodných zdrojov, informácií a technológií) na [9]:

- zlepšenie kvality života svojich obyvateľov, dochádzajúcich pracovníkov a študentov a ostatných návštevníkov,
- výrazné zlepšenie efektívnosti využívania zdrojov, zníženie tlaku na životné prostredie a zvýšenie odolnosti,
- budovanie inovatívneho a zeleného hospodárstva,
- podporu dobre rozvinutej miestnej demokracie.

Svoj názor v roku 2000 prezentoval aj Robert E. Hall, ktorý chytré mestá ako mestá budúcnosti videl mestá bezpečné, environmentálne a efektívne, ktorého všetky štruktúry (od energetických sietí, vodného hospodárstva, dopravných systémov a pod.) budú navrhnuté, skonštruované a udržiavane využitím pokročilých materiálov, senzorov a elektroniky prepojené s podpornými databázami a rozhodujúcimi algoritmi.

Štúdiá vytvorená na podnet Európskeho parlamentu definuje inteligentné mesto ako také, ktoré sa snaží riešiť problémy v meste cez riešenia podporené informačnými a komunikačnými technológiami a na základe partnerstiev rôznych zainteresovaných strán a mesta [14].

Európska komisia definuje rozumné mesto (Smart City) ako miesto, kde sa zefektívňujú tradičné siete a služby s využitím digitálnych riešení v prospech jeho obyvateľov a biznisu [15].

K problematike rozumných miest je dostupných množstvo odborných publikácií, názorov, teórií, ktoré apelujú na jeho rôzne aspekty a charakteristiky. Za reprezentatívne charakteristiky smart miest sú považované [9] [12] [13]:

- rozumná ekonomika: efektívnosť využívania energií; inovácie, ekonomické dopady a návratnosť investícií; obehové hospodárstvo;
- rozumná mobilita: rozumné transportné a dopravné systémy, rozumné parkovacie riešenia, riadenie dopravy, mobilita ako služba;
- rozumné životné prostredie: vodné a odpadové hospodárstvo, monitorovanie environmentálnych indikátorov, trvalo udržateľné procesy a urbanizácia, hybridné prístupy k výrobe;
- rozumní ľudia: prepojení občania, pracovníci a návštevníci; elektronické zdravotníctvo; e-learning;
- rozumné bývanie: rozumné priestory, pokročilé materiály, verejná bezpečnosť a odolnosť miest;
- rozumná správa: digitálna automatizácia procesov, otvorené dáta, participácia občanov.

Odlišnosť, ale prichádza s termínom digitálne mesto, pri ktorom sa mestá centralizujú na zavádzanie digitálnej technologickej infraštruktúry zatiaľ, čo koncept rozumných miest sa sústreďuje na zaistenie interoperability a synergické prepojenie už existujúcej infraštruktúry, obyvateľov a služieb IKT. Rozumné mestá vytvárajú vzájomné vzťahy techniky a technológií so spoločnosťou pričom mestská infraštruktúra a každodenný život v meste je optimalizovaný práve pomocou technológií IT spoločností.

Zásadnú rolu zohrala spoločnosť IBM, svetový líder v poskytovaní konzultácií a technológií v konceptoch rozumných miest. Spoločnosť IBM so svojou rozsiahlou kampaňou uprostred svetovej ekonomickej krízy prezentovala názor, že svet a jeho mestá musia byť rozumnejšie, aby boli udržateľnejšie a ekonomicky efektívnejšie. Technologický pokrok podľa spoločnosti umožňuje, aby mestá boli prepojené väčším množstvom dátových uzlov, ktoré v konečnom dôsledku umožnia voľný tok informácií a zvýšenie účinnosti celej infraštruktúry. V roku 2011 zaregistrovala obchodnú značku „rozumnejšie mesto“ (smarter city). Na konferenciách v roku 2012 vyzdvihla význam dát a systémové analýzy pre riešenie miest v ktorej pokračuje dodnes. Súčasne v roku 2012 Európska komisia vyhlásila program: „Rozumné mestá a komunity“ s cieľom podporiť spoluprácu miest a podnikateľskej sféry, priemyslu a samotných občanov na vývoji a postupnom zväzovaní udržateľnejších a navzájom integrovaných riešení [10].

Mimoriadny úspech tejto marketingovej stratégie, okrem iného podnietila vznik globálnej koalície rozumných miest a komunit (Global Smart City and Community Coalition), či vznik klastrov a združení ako napr. Czech Smart City Cluster a Slovak Smart City Cluster. Iniciatíva Slovak Smart City Cluster vznikla reakciou na rozvoj novej synergetickej infraštruktúry ekonomiky

21. storočia a vytvára nové platformy zdieľania skúsenosti a integruje inovácie v oblasti spracovania dát, udržateľných zdrojov energií a ich vyžívania a zdieľanej ekonomiky. Od roku 2016 OSN v rámci programu pre životné prostredie vyzvala, aby mestá boli: „silné, rozumné a udržateľné“. Vytvoriť koncept rozumného mesta je zložitý proces, ktorého cieľom je vytvorenie udržateľných a životaschopných miest s definovanými priaznivými ekonomickými, sociálnymi a ekologickými piliermi využívaním pokročilých inovatívnych technológií v každodenných aktivitách, ktoré by prispievali ďalšiemu rastu [7].

## **1.5 Inovácie**

Dnes je Európa kolískou inovácií a inovácie sa stávajú neustále skloňovaným pojmom. Ich význam sústavne narastá predovšetkým v súvislosti s globalizáciou výskumom a v rôznych oblastiach a sú podstatnou hnacou silou ekonomického pokroku. Ťažia z neho spotrebiteľia, podniky, ako aj spoločnosť ako celok. Ich hlavnou výhodou je, že vedú k vyššej produktivite priamo pri vstupe [11].

Filozofie Smart City čelia v súčasnosti rôznym výzvam, ktorých neoddeliteľnou súčasťou a hlavným oporným pilierom sú práve inovácie. Inovácie v rámci filozofie predstavujú nevyhnutný predpoklad udržateľnosti pri potrebe zvyšovania kvality života a priamo sa vzťahujú k trhu, organizáciám, technológiám, a vzťahom. Ich charakter môže byť technologický, organizačný, kolaboratívny alebo experimentálny. Budúcnosť inovácií sú v rámci Smart City sú predpokladom, že inovatívne prístupy a riešenia pomôžu čeliť komplexným problémom a výzvam rozvíjajúcich miest [30].



## 2 Filozofia konceptu Smart City

Funkčné rozumné mesta vytvárajú efektívnu platformu pre rast výrobných podnikov, služieb a kapitálu, ktoré vo výsledku ponúkajú občanom cenovo dostupné služby, účinnú infraštruktúru. Vytvorením nových informačných a telekomunikačných kanálov uľahčujú komunikáciu medzi správou a jej obyvateľmi prostredníctvom rozumnej (smart) siete. V súčasnosti je distribučná sústava prenosu elektrickej energie a jej monitoring len v počiatočnej fáze, nakoľko nasadenie nových komponentov do rozumnej siete a jej súčinnosť si vyžaduje zásadnú revíziu národných a európskych protokolov a noriem. Po plnej realizácii potenciálu rozumnej siete bude prinášať profit ako pre spotrebiteľov, zariadenia, národy tak aj pre živné prostredie [1].

### 2.1 Siet'ová infraštruktúra

Trend internetových technológií je založený na schopnosti vzájomnej spolupráce cloudových služieb, internetu vecí s používateľským rozhraním prostredníctvom mobilných telefónov. Na základe rôznych meradiel, sieti senzorov s identifikáciou na rádiových frekvenciách otvárajú nové spôsoby riešenia mestských problémov. Hlavnou otázkou pri zavádzaní rozumných sietí ostáva predovšetkým otázka kybernetickej bezpečnosti. Využívanie digitálnych informácií si bezprostredne vyžaduje aj zvýšenú spoľahlivosť, účinnosť, oprávnenosť zabezpečenú bezpečnostnými protokolmi. Tie, na základe prvkov pre ochranu, prevenciu, detekciu a reakciu by mali byť spôsobilé zmierňovať dopady útokov v krátkom časovom rozpätí [1].

Vzájomná interakcia informačných, komunikačných a energetických sietí je kritická najmä v otázke zvyšovania odolnosti a udržateľnosti infraštruktúr. Na druhej strane je potenciálom zefektívnenia poskytovania adekvátnej energie a podpory ekonomického a sociálneho rastu. V konečnom dôsledku zaručí bezpečnosť celej spoločnosti.

Vyššia úroveň účinnosti súčasnej a budúcej infraštruktúry vyžaduje ich vzájomnú integráciu, čo je koncept rozumného mesta ako komplex vzájomne integrovaných systémov, skladajúcich sa zo skupením navzájom prepojených sietí ako je zobrazené na Obrázku 2.



Obrázok 2 Filozofia Smart City [16]

## 2.2 Fyzická infraštruktúra

Niektoré siete sú fyzickej infraštruktúry, ktoré na základe tokov materiálov prostredníctvom sociálnych väzieb a energií poskytujú nevyhnutné služby pre spoločnosť. Zvýšenie ich výkonnosti a účinnosti je možné dosiahnuť optimalizáciou tokov v každej sieti zvlášť ako aj optimalizáciou výmeny medzi prepojenými sieťami navzájom doplnením o monitorovacie a kontrolno-riadiace funkcie [1].

Modernizované infraštruktúry umožňujú okrem iného aj vhodnejšiu alokáciu prostriedkov a celkové znižovanie energetických strát. Jednotlivé systémy siete ako napríklad energetické, distribučné systémy plynu a vody, hospodárenia s odpadmi, vykurovacie či súkromné a verejnej dopravy by mali byť účinne integrované a prispôsobené k potrebám budov obytným, komerčným až po budovy terciárneho sektora.

Filozofia Smart City mimo iného pojednáva aj o využívaní logistiky a dopravných systémov ako inteligentných systémov, ktoré vedú k zlepšeniu mobility. V dôsledku straty času z dopravných kongescií vznikajúcich predovšetkým v mestách, stráca Európska únia každoročne 1% z HDP.

Významnú úlohu tiež zohráva holistický prístup k zdrojom a prostriedkom. Medzinárodné skúsenosti uvádzajú, že so správne zavedenými technológiami a adekvátnym prístupom a podporou rôznych sfér sa objavujú aj nové ekonomické potenciály v mestách. Spolupráca môže zvýšiť nie len prosperitu, konkurencieschopnosť a účinnosť, ale dokáže podnietiť aktívne a uvedoméle chovanie občanov, ktoré rozumné mesta potrebujú [1].

Nakoľko existuje veľká rozmanitosť stratégií a riešení v oblasti zavádzania konceptu filozofie rozumných miest je potrebné sa prioritne opierať o zhromažďovanie a spracovanie informácií v reálnom čase, prognózovanie, vzdelávanie, kolektívnu inteligenciu a distribuovanie riešení problémov a pod. Až zlúčenie intelektuálnych kapacít a vzájomnej spolupráci inštitúcií pre vytvorenie rozumnej infraštruktúry v rámci dostupnej siete, poukazuje schopnosť mesta stať sa smart. Mestá, ktoré integrujú a automatizujú informačné technológie pre spracovanie väčšieho rozsahu dát, ako napríklad dát geografických sú následne schopné adekvátnejšie pristupovať k plánovaniu, budovaniu a riadeniu služieb pre svojich obyvateľov [9] [29].

## 2.3 Prínosy filozofie Smart City

Výhody miest sú odjakživa založené na priestorovej proximate ako sú deľba práce, spoločná infraštruktúra, osobná komunikácia a rozvoj dôvery medzi komunitou. Priemyselná geografia je dnes dôkazom ako proximita generuje ďalšie vplyvy v inovačnej ekonomike z dôvodu neformálnej spolupráce, vzájomnej odkázanosti, šírenia znalostí a vzájomnej dôvery. V prípade, že mestská správa podporuje rast moderného technologického súkromného sektora v zmysle vytvárania silného prostredia pre podnikanie v podobe primeraných daní, nízkych nákladov

na život a podnikanie. Okrem toho vytvára aj partnerstvo medzi vzdelávaním, obchodom a správou. Zásluhou celej rady externalít (ekonomických a sociálnych) a pokrokom v delbe práce vzniká následne aj priestorová aglomerácia [31].

Urbanista, významný geograf a Edward William Soja tiež zastáva názor, že všetky inovácie ľudskej spoločnosti, sa uskutočnili práve vďaka spolupráci, synergii a mnoho násobným úsporám, ktoré práve prinieslo žitie v husto osídlených oblastiach. Kreatívne externality miest a to rôzne druhy ekonomiky aglomerácií, okolia, rozsah a urbanizácia pramení na jednej strane z úspor energií, času a materiálu na druhej strane z ich vzájomnej spolupráce [29].

Koniec koncov technologické inovácie zabezpečujú užšiu spoluprácu, rozsiahlejšie dodávateľské reťazce a výraznejšie zapojenie koncového používateľa. Prostredníctvom nich je dnes jednoduchšie zdieľanie, práca a komunikácia v reálnom čase. Nakoľko množstvo činností spracúvajú technológie pracovné postupy sa stávajú viac komplexnejšie. Vzhľadom na to, že informačné a komunikačné technológie sa stávajú neodmysliteľnou súčasťou miest sa mení aj schéma spolupráce mesta a občana. Mesto získava väčšiu schopnosť rýchlejšie reagovať, riešiť problémy pri celkovom znižovaní nákladov. Prepojením ľudských skúsenosti, znalostí a inovačných technológií sa aj vytvára spoločenstvo viac priestorovo rozumné [31].

Smart mestské siete pre mobilitu, energie či verejné služby sa tak môžu stať rozumnejšie pod tlakom z nutnosti udržateľnosti životného prostredia uvedomovania si vyčerpatelnosť zdrojov. Odhaduje sa, že implementácia rozumnej infraštruktúry a sieti, senzormi a akumulátormi môžu mať väčší dopad na úspory energií a zníženie emisií ako celkový pozitívny efekt z využívania obnoviteľných zdrojov energie [32].

Metropolitné plány by mali preto zahrňovať stratégie na využívanie rôznych typov inovačných ekosystémov v podobe širokopásmového, telekomunikačného, energetického či multimodálneho prenosu a logistiky s cieľom udržania rozvoja inovatívnej ekonomiky. Súčasná doba predstavuje množstvo výziev, zmien a inovácií, ktoré vznikajú práve s cieľom odľahčenia každodenných činností. Na druhej strane významným spôsobom menia a ovplyvňujú spôsob života, komunikáciu, prácu, či štúdium. Je preto žiadúce, aby mestá na zmeny v súčasnom globalizovanom a dynamickom svete dnes vedeli rýchlo reagovať. Zavádzať by mali inovácie, ktoré by boli pre občanov čo najmenej zaťažujúce, ale aby napĺňali očakávania súčasných trendov. Niektoré mesta už pochopili, že zvýšenie prosperity je možné získať len kvalitným rozhodovaním založeným na aktuálnych transparentných a dostupných dátach a koordináciou disponibilných zdrojov. Zavedené súčasné trendy ďalej naznačujú, že mestá fungujúce na otvorenosti a vzájomnej komunikácii sú kreatívnejšie, bezpečnejšie, priateľskejšie s rovnocenným prístupom ku všetkým a tým aj lákavejšie pre turizmus. Atraktívnejšie sú vnímané tiež mestá s dostatkom zelene a prispôsobenými priestranstvami na aktívny či pasívny oddych, ako aj ponukou priestoru pre podnikanie a udržateľným trhom práce [31] [32].

Samotná filozofia Smart City predurčuje len rámec stratégie mestského rozvoja. Konkrétny koncept filozofie vzniká prepojením so strategickými dokumentmi na komunálnej, národnej, ale aj medzinárodnej úrovni. V rámci jeho zavádzania sa predpokladá s participáciou viacerých sfér a to od štátu, akademicko-vedeckej, podnikateľskej, ale aj verejnosti, nakoľko je cieľom vytvoriť efektívne mesto práve pre obyvateľov [29].

## 3 Riešenie konceptu Smart City v európskych mestách a na Slovensku

### 3.1 Trend zavádzania konceptu Smart City

Súčasný vývoj miest sprevádzajú ich neustále premeny a zložitá dynamika, ktoré si vyžadujú komplexne systémy pre riešenie: dodávok potravín (v medzinárodnom meradle), zásobovanie vodou, likvidáciu odpadu, komplexné systémy riadenia dopravy a pod., ale najmä riešenia každodenných záležitostí občanov, priamo odzrkadľujúcich sa na kvalite života ich obyvateľov.

Výzvou 21. storočia krajín Európskej únie je využívať IKT pre riadenie miest a fyzické infraštruktúru pripojiť k sieti IoT (Internet of things). Práve fenomén IoT prináša potenciál ovplyvňovať fungovanie spoločnosti ako priniesla revolúcia používania internetu v 90. rokoch. Pre zaistenie rozvoja miest v systéme prepojeného sveta, sú vyžadované nie len inovácie v oblasti technológií, ale aj inštitucionálne reformy a vhodné stratégie, ktoré zapoja občanov do demokratických aktivít za cieľom zvýšenia konkurencieschopnosti a miestnu prosperitu.

Strategické priority rozvoja EÚ zároveň apelujú na princípy udržateľnosti a konkurencieschopnosti so zameraním na posilnenie odolnosti miestnych potenciálov a kapacít na globálnej scéne vysoko konkurenčných trhov a lokalít, ktoré by mali byť zahrnuté v e-governance. Európska únia sa neustále venuje spracovaniu stratégie rozvoja mestského rastu s rozumnou metódou pre svoje metropolitné územia. Nie je však jediná. Veľkú pozornosť „rozumných miest“ venuje aj Intelligent Community Forum, ktoré prevádza rozsiahly výskum miestnych efektov revolúcie využívania IKT v mestách [33].

Z dôvodu, že nie je možná práca s jednoznačnou definíciou Smart City apeluje sa na podstatu využívania vzájomnej komunikačnej infraštruktúry v mestách. Prepojenie odráža časové obdobie počiatku záujmu o filozofiu Smart City a súčasne postupné zavádzanie IKT do širokej verejnosti s uvažovaním o udržateľnosti. Rozvoj konceptu Smart City v mestách sleduje International Organization for Standardization. Konkrétne sú skúmané [33]:

- vhodnosť verejných služieb;
- prístup k vedeniu mesta;
- populáciu s ohľadom na životné prostredie;
- estetické riešenia technickej infraštruktúry;
- efektívnosť a bezpečnosť využívaných sietí.

K tomuto názoru sa prikláňa Boyd Cohen, mestský a klimatický stratég pôsobiaci v oblasti trvalo udržateľného rozvoja a rozumných miest. Dnes je Boyd Cohen najuznávanejším vďaka svojej

práci o inteligentných mestách počnúc rámcom Smart Cities Wheel a súvisiacimi ročnými ohodnoteniami miest ohľadom na koncept Smart Cities [18].

Mestá označené ako Smart Cities sú dnes reálnym dôkazom vzájomnej závislosti medzi dlhodobým úsilím v boji proti klimatickým zmenám a zdravotnou starostlivosťou. Kolektívna schopnosť byť odolnejší voči pandémiám teda vysoko koreluje s odhodlaním smerovať k udržateľnosti. Globálne narušenie cestovania, obchodu v dôsledku pandémie, ovplyvnilo každodenný život miliardám obyvateľom po celom svete. Ešte výraznejší prejav sa preukázal cez využité inovácie a technológie na základe ktorých sa podarilo zmierniť mieru dopadu pandémie na tých najzraniteľnejších [21].

Mestá ako priestory sú centrom stretnutia ľudí, technológií a vlády, kde za bežných okolností formujú žiadúcu spoločnú budúcnosť. Mestá inšpirujúce sa filozofiou Smart Cities si navzájom zdieľajú skúsenosti a na základe vlastných dát vytvárajú stratégie a implementujú postupné kroky. Pandémia tieto kroky urýchlila. Rozumné mestá nevyužívajú svoj plný potenciál, kým ich prioritná pozornosť je venovaná rovnováhe medzi zavádzanými technológiami a obyvateľmi. Lídri na stupnici hodnotenia prekračujú pomerne konvenčné spôsoby a zavádzajú experimenty v mnohých kritických oblastiach aj za cenu konfrontácií s prijatými alebo širšej škály čiastočnými riešeniami. Podobne teraz museli neodkladne reagovať všetky mestá prijímať opatrenia s cieľom chrániť svojich obyvateľov [21].

### **3.2 Smart City Index**

V rámci spolupráce SCO (Smart City Observatory), IMD (International Institute for Management Development) Medzinárodná inštitúcia pre rozvoj manažmentu, IMD's WCC (World Competitiveness Center) Svetové centrum konkurencieschopnosti Medzinárodnej inštitúcie pre rozvoj manažmentu a SUTD (Singapore University of Technology and Design) Singapurskej univerzity technológií a dizajnu vznikol v roku 2017 prvý globálny index hodnotiaci úroveň „Smart“ miest. Smart City ako mestské prostredie využívajúce technológie pre zvýšenie výhod a zníženie dopadov urbanizácie pre svojich občanov. Z prístupu k lepšej kvalite ovzdušia a zdravotným službám stal svetovo významnejšou prioritou. Smart City Index (SCI) je akýmsi prostriedkom pre vytvorenie lepšieho života všetkých občanov miest [21].

Tretie vydanie Smart City Index z októbra 2021 opätovne potvrdil, že technológie pomáhajú riešiť mestské výzvy aj spojené s pandemiou. Aktuálne zistenia, ale vrhajú pozornosť aj na tektonické posuny narušujúce logistické reťazce a organizačné štruktúry celosvetovo práve v dôsledku pandémie COVID-19. Pandémia, sa stala aj predzvesťou ďalšej výzvy pre mestá a ich akútnu mobilizáciu, využitia technických a analytických nástrojov pre zhodnotenie závažnosti situácie. V programe, ale naďalej zostáva núdzový stav v oblasti životného prostredia. Technológie v tejto

oblasti si vyžadujú vysokú pozornosť a sledovanie postojov vyplývajúcich z očakávaní obyvateľov, ktoré sú v týchto prípadoch častokrát ambivalentné [21].

Jedinečnosť tohto indexu je vytvorenie stupnice miest na základe hospodárskych a technologických aspektov a humánnych rozmerov s prihliadaním na pohľad jeho občanov. Cieľom celosvetového prieskumu názorov vytvoreného na vzorke okolo 15 000 bolo približne na 120 obyvateľov pre príslušných 118 zapojených miest holistickým spôsobom zachytiť ako občania príslušných miest vnímajú ako sa mestá pre nich stávajú priaznivejšie, ak sa stávajú rozumnejšie [21].

Vybraní kandidáti mali vyjadriť svoje názory v oblastiach: zdravie a bezpečnosť, mobilita, príležitosti zahrňujúce prácu a vzdelanie a správu mesta typom: „verejná bezpečnosť nie je problém, recyklačne služby sú uspokojivé a pod.“. Oslovení boli tiež požiadaní, aby vybrali podľa akútnosti päť z pätnástich prioritných oblastí pre svoje mesto. V záverečnom zhodnotení je zohľadnené a akceptované, že nie všetky zapojené mestá začínajú na rovnakej úrovni rozvoja a nemajú rovnaké možnosti či výhody. Celosvetovým záujmom v oblasti Smart City je všade aktuálna téma dostupného bývania. Zmena v obavách obyvateľov sa prejavila rozvojom rozumnosti miest práve napríklad v nákladoch na bývanie. Náklady na bývanie majú tendenciu byť vyššie v mestách vyššie hodnotených a na druhej strane v mestách s nižším hodnotením uvádzajú ako prioritné problémy v oblastiach so zdravím či bezpečnosťou a obavy o životné prostredie sú v bohatších krajinách porovnateľné vyššie [21].

Do indexu 2021 sa pridalo aj deväť nových miest, ktoré boli vybrané na základe zastúpenia ich krajín v indexe. Jedná sa o mestá: Bordeaux, Glasgow, Istanbul, Kiel, Lausanne, Leeds, Lille, Medina a San José. Hodnotenie v rámci tretieho výročného indexu za rok 2021 sa na prvých priečkach umiestnili mestá (Tabuľka 1). Na 96. mieste z celkového počtu 118 sa umiestnila Bratislava ako zastupujúce mesto Slovenskej republiky, pre porovnanie o niečo lepšie sa umiestnila Praha na 78. mieste. Konečné hodnotenie zahŕňa zhodnotenie za posledné tri roky s váhou 3:2:1 pre roky 2021:2020:2019. Hodnotenie je postavené na pilieri existujúcej štruktúry pre dané mesto a technologický pilier s ohľadom na technologické opatrenia a služby dostupné pre obyvateľov. Každý pilier posudzuje päť kľúčových oblastí: zdravie a bezpečnosť, mobilita, aktivity, príležitosti a správa [21].

Mestá sú rozdelené do štyroch základných skupín kvartilov od najvyššieho po štvrtý najnižší kvartil na základe Indexu ľudského rozvoja HDI (Human Development Index) ekonomiky:

1. škála hodnotenia: AAA-AA-A-BBB-BB
2. škála hodnotenia: A-BBB-BB-B-CCC
3. škála hodnotenia: BB-B-CCC-CC-C
4. škála hodnotenia: CCC-CC-C-D

V rámci každej skupiny HDI sú mestá posudzované na základe hodnotiacej stupnice na škále hodnotení AAA až D, kde hodnotenie daného mesta je v porovnaní so všetkými zúčastnenými mestami v rámci skupiny. Sumarizačné výsledky sú následne vyjadrené celkovým poradím celkových hodnotení oboch pilierov, ale aj hodnotenie pre každý pilier zvlášť. Prezentované výsledky sú porovnávané s poradím umiestnenia v predchádzajúcom roku a určením zmeny [21].

Tabuľka 1 Smart City Ranking 2021 [21]

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rating 2021	Structure 2021	Technology 2021	Smart City Rank 2020	Change
1	Singapore	AAA	AAA	AAA	1	—
2	Zurich	AA	AAA	A	3	▲ +1
3	Oslo	AA	AAA	A	5	▲ +2
4	Taipei City	A	A	A	8	▲ +4
5	Lausanne	A	AAA	A	NEW	—
6	Helsinki	A	AA	A	2	▼ -4
7	Copenhagen	A	AA	A	6	▼ -1
8	Geneva	A	AA	A	7	▼ -1
9	Auckland	A	A	A	4	▼ -5
10	Bilbao	BBB	A	BBB	24	▲ +14
11	Vienna	BBB	A	BB	25	▲ +14
96	Bratislava	CC	CC	CC	76	▼ -20

### 3.3 Smart City v európskych mestách

Udržateľnosť životného prostredia, regionálneho rozvoja, zdravia a dopravy sa v politikách EÚ skloňuje čoraz častejšie. Na mestské oblasti sa zameriava množstvo právnych predpisov, smerníc s cieľom posilnenia zodpovednosti miest. Mestá sú z toho dôvodu odkázané na hľadanie integrovanejšie a účinnejšie spôsoby fungovania. Mnohé miestne úrady si pre splnenie cieľov vypracovali vlastné koncepty a akčné plány s ktorými by ich dosiahli. Viacero miest pritom opiera o filozofiu Smart City. V rámci zavádzania konceptu opierajúceho sa filozofiu Smart City dnes, ale v rámci Európy vidieť rôzny trend. Mestá v zavádzaní filozofie Smart City sa musia predovšetkým opierať o vlastnú históriu, kultúru, súčasný stav a svoje možnosti. Výsledkom je, že dnes európske mestá zavádzajú filozofiu Smart City v rôznej forme a tempe [15].

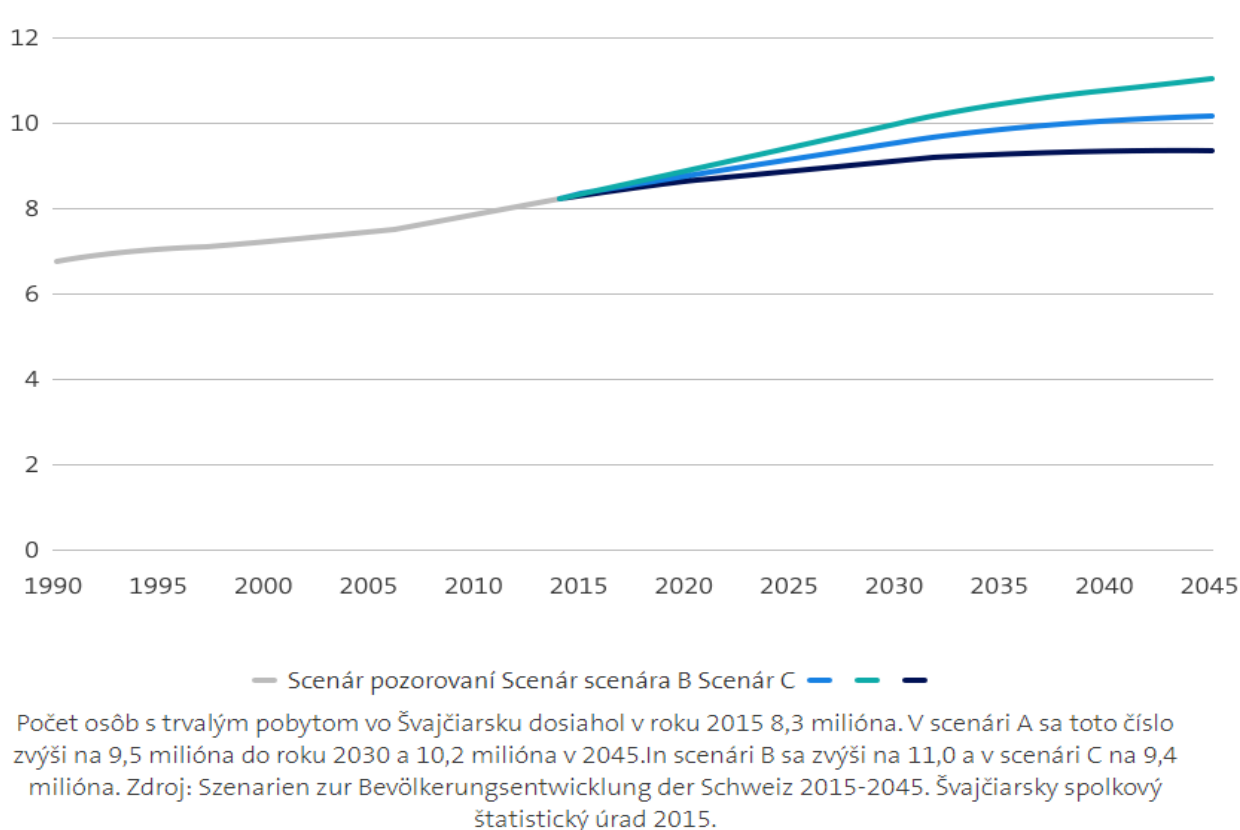
#### 3.3.1 Švajčiarsko

Vychádzajúc z posledného hodnotia SCI (Tabuľka 1) sa v rámci posledného hodnotenia SCI Švajčiarsko na prvých priečkach umiestnilo hneď trikrát. V rámci zavádzania filozofie Smart City sa mestá vo Švajčiarska zvyšujú od roku 2016 a ich počet neustále narastá aj keď na rôznych



úrovniah. V súčasnosti sa už, ale aktívne zapája viac ako 40 miest a ku koncu roka 2020 malo vypracovanú vlastnú stratégiu ďalších 23 miest [22].

Dôvodom je napríklad neustále stúpanie priemerný teplôt, ktorého nárast je najmenej o dva stupne v porovnaní s pred industriálnou dobou. Ďalším podstatným dôvodom je aj veková štruktúra, ktorá predpovedá nárast populácie seniorov. Švajčiarsky federálny štatistický úrad taktiež predpovedá spomalenie vývoja nárastu populácie, ale naopak počíta sa nárastom populácie v mestách ako je napríklad Zürich. Spomínané vývojové predpoklady sú od roku 2015, kde na území Švajčiarska malo trvalý pobyt 8,3 milióna obyvateľov zobrazuje nasledujúci obrázok (Obrázok 3) s tromi predpokladanými scenármi. Scenár A je znázornený modrou farbou, scenár B zelenou farbou a posledný scenár C je znázornený farbou bordovou [22].



Obrázok 3 Scenáre pre vývoj počtu obyvateľov Švajčiarska [23]

### 3.3.1.1 Zürich

Najväčšie mesto a súčasne hlavné mesto rovnomenného kantónu vo Švajčiarsku je známe ako globálne centrum bankovníctva a financií. Komunita v meste predpokladá, že v najbližších dvadsiatich rokoch sa zväčší takmer o štvrtinu. V strategickom pláne Zürich 2035 preto už vychádza z týchto predpokladov. V rámci konceptu Smart City si mesto za primárny cieľ stanovilo prepojenie ľudí, organizácií a infraštruktúr takým spôsobom, aby bola vytvorená pridaná hodnota v sociálnej, ekonomickej a ekologickej oblasti. Mesto vytvára právny rámec

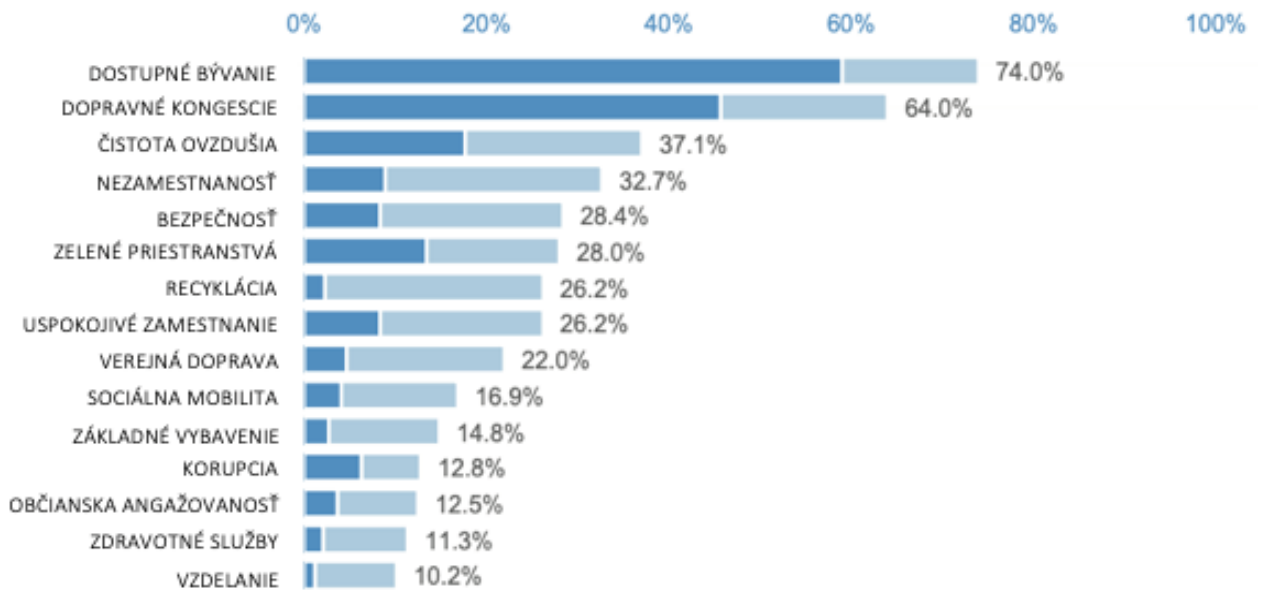
a vhodné prostredie pre maximálne možné využitie príležitosti prichádzajúce s digitálnou transformáciou [24].

Ďalej uvádza, že podpora smart sietí podporuje rovnocenné príležitosti pre každého. Rovnaké príležitosti pre obyvateľov ako aj návštevníkov dokazujú vysokú kvalitu života a zvyšujú atraktivitu mesta. Jadrom úsilia preto je vytvorenie užívateľsky orientovaného vývoja zameraného na potreby ľudí. Z tohto dôvodu podporuje spoľahlivú otvorenú dátovú infraštruktúru. Dostupné informácie z mestskej správy bez osobitných dôvernosti sa sprístupňujú verejnosti, naopak diskrétno zaobchádzanie s osobnými údajmi a ich ochrana sú najvyššou prioritou. Vďaka otvorenej komunikácii mesto vsádza na inovatívne prístupy vyvíjajúce a testujúce sa priamo v pilotných projektoch, ktoré umožňujú včasnú identifikáciu a implementáciu riešení. Príkladom je digitalizácia správy mesta v prospech obyvateľov a rozširovanie mestského online portálu a jeho služieb napríklad v oblasti daní. V iných prípadoch sa zavádzajú technologické zmeny najprv lokálne a osvedčené následne na celé územie mesta [24].

Využívaním zdrojov má mesto zámer smerovať k udržateľnému rozvoju cez digitálnu transformáciu nie len pre zlepšenie kvality životného prostredia ale aj pre dosiahnutie 2000 wattovej spoločnosti. Koncept 2000 wattovej spoločnosti bol vyvinutý švajčiarskym federálnym technologicky, inštitútom ETH v Zürichu s cieľom dekarbonizácie. Zámerom tejto koncepcie je, aby každý svoju spotrebu obmedzil na 2000 wattov ročne. Podporované sú ďalšie formy integrovanej verejnej mobility, zdieľaná ekonomika, elektrická mobilita, automatizovaná jazda, ktoré dnes výrazne formujú trh mobility [24].

Na základe hodnotenia SCI sa Zürich posunul z roku 2020 o jedno umiestnenie nahor. V rámci celkového rebríčka hodnotenia SCI sa Zürich umiestnil v prvom a teda najvyššom kvartile s hodnotením AA. S hodnotením AAA v rámci štruktúry a s hodnotením A v oblasti technológií [21].

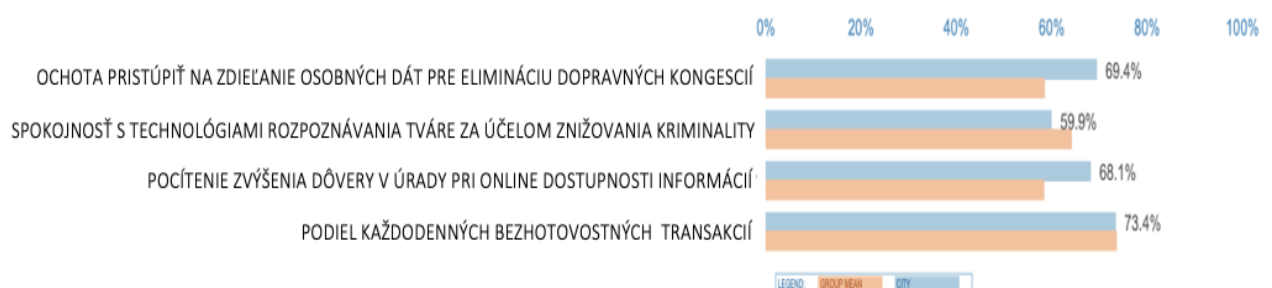
Percentuálne zobrazenie jednotlivých oblastí, ktoré oslovení podľa svojho uváženia vybrali z ponúkaných päť na základe určenia urgentnosti zobrazuje nasledujúci obrázok (Obrázok 4).



Obrázok 4 Prioritné oblasti v urgentnosti z pohľadu občanov Zürichu [24]

Ako je možné vidieť, dostupné bývanie, dopravné kongescie, čistota ovzdušia a nezamestnanosť patria ku kľúčovým oblastiam aj v Zürichu. Dostupné bývanie v rámci celkového hodnotenia získalo 60% dôležitosť a až 74% oslovených ju zvolilo ako prioritnú oblasť. Pozornosť si však vyžadujú aj oblasti ako zelené priestranstvá, naplňujúce zamestnanie či korupcia, ktoré v rámci prieskumu skončili ako prioritné aj keď s nižším podielom [24].

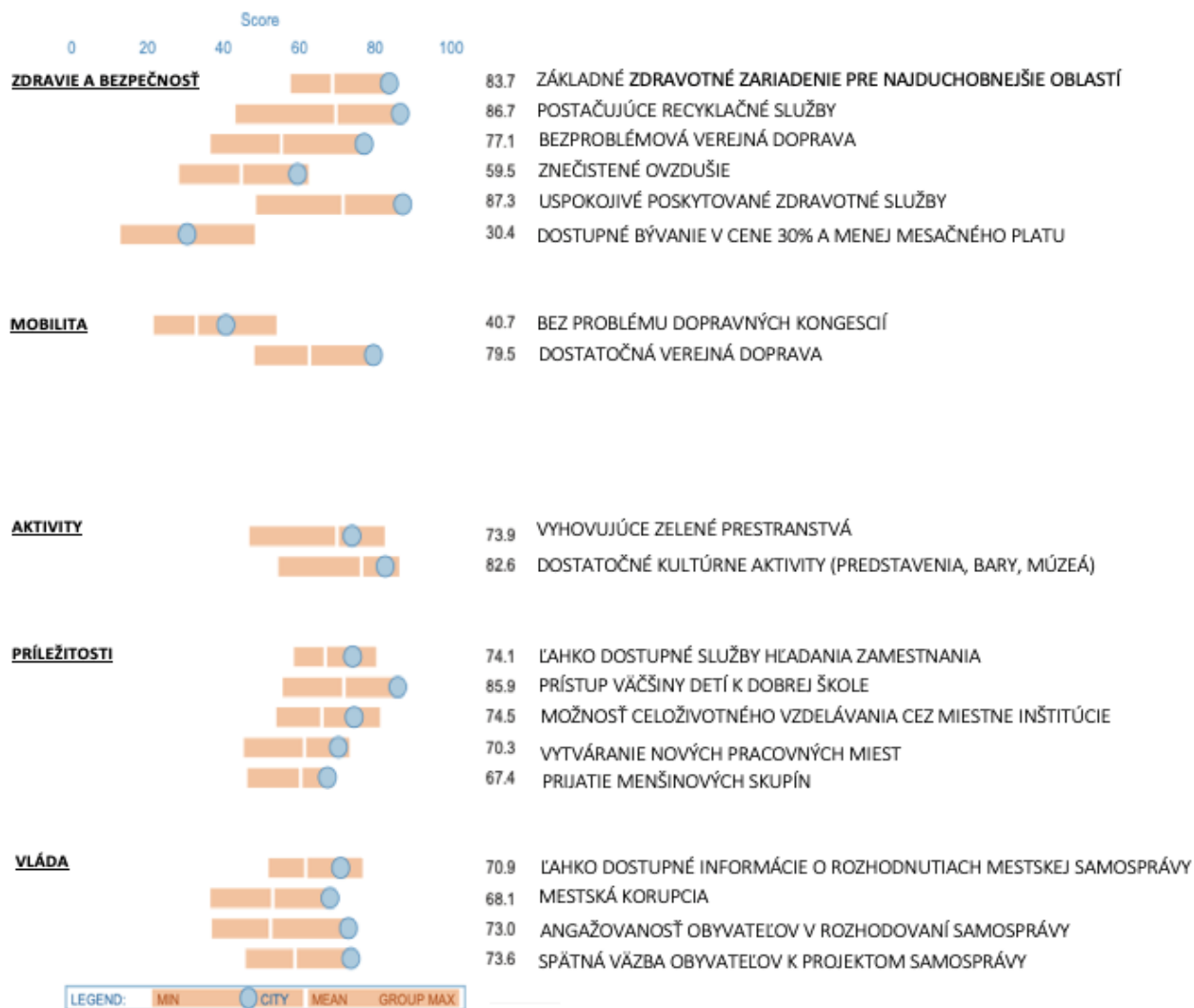
Zobrazenie porovnania výsledkov respondentov a skupiny SCI vidieť na nasledujúcom obrázku (Obrázok 5). Oranžová línia zobrazuje percentuálne vyjadrenie priemeru prislúchajúcej skupiny zatiaľ, čo modrá reprezentuje názory občanov mesta. U obyvateľov Zürichu je v porovnaní s inými štátmi skupiny vyššia ochota pristúpiť na zdieľanie osobných dát prispievajúcich k eliminácii dopravných kongescií. Znížená je naopak spokojnosť v technológiách rozpoznávania tváre za účelom znižovania kriminality. Nad skupinovým priemerom je tiež pocítenie zvýšenie dôvery v úrady pri online dostupnosti informácií. Podiel každodenných bezhotovostných transakcií je v porovnaní so skupinou rovnaký [24].



Obrázok 5 Porovnanie výsledkov v rámci citlivých otázkach v Zürichu [24]

Ďalším hodnotením je štruktúra služieb v oblastiach zdravie a bezpečnosť, mobilita, aktivity, pracovné a školské a vláda. Modré označenie vyjadrenie postavenie mesta porovnaní

s výsledkami skupiny. Ako je už na prvý pohľad vidieť väčšina výsledkov totožná s výsledkami skupiny. Pod skupinovým priemerom je dostupné bývanie v cene menej ako 30% mesačného platu, problém dopravných kongescií, ale zaostáva aj v zelených priestranstvách. Konkrétne hodnoty v rámci jednotlivých porovnaní (Obrázok 6).



Obrázok 6 Porovnanie štruktúry služieb mesta Zürich so skupinou [24]

Posledné porovnanie sa týka technológií, kde sa výsledky v rámci mesta zväčša nachádzajú zhruba v strede maximálnych hodnôt skupiny. Maximálne hodnoty skupiny mesto dosahuje v rámci online platformy na plánovanie a nákup služieb verejnej dopravy a v možnostiach nachádzať ponúk práce online. Tesne pod priemerom je v rámci rýchlosti a spoľahlivosti internetu na ktorom závisí vyššia konektivita služieb. Najviac pod priemerom skupiny je online objednávanie na lekárske konzultácie, ale neuchytila sa ani online platforma na rozdávanie nechcených predmetov. Jednotlivé hodnoty je možné vidieť na obrázku.



Obrázok 7 Porovnanie technológií služieb mesta Zürich so skupinou [24]

### 3.3.2 Rakúsko

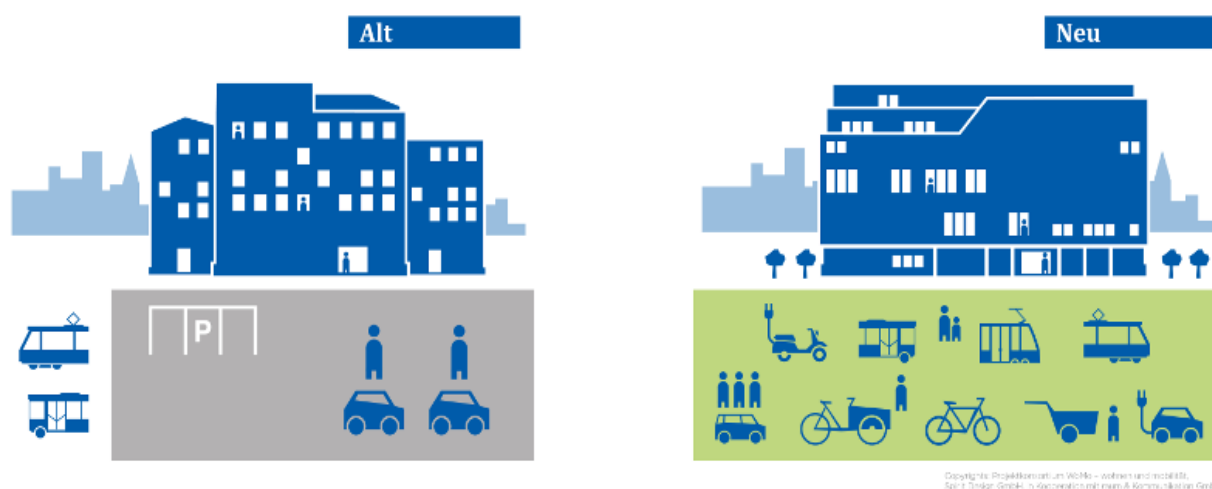
Bývanie a doprava tvoria viac ako polovicu spotreby energie a produkcie emisií CO<sub>2</sub> v krajine. Východiskom dosiahnutia klimatickej neutrality do roku 2040, ku ktorej sa zaviazala Rakúska spolková vláda je zavádzanie filozofie Smart City. BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) Rakúske Spolkové ministerstvo dopravy, inovácií a technológií už viac ako desať rokov strategicky investuje do výskumov a vývoja nových technológií v rámci konceptu rozumných miest. Z rozpočtu ministerstva sa investuje ročne okolo 70 miliónov eur práve do energetického výskumu pre riešenie vyššej energetickej efektívnosti budov, výroby solárnej energie, ako aj do e-mobility. Aj vďaka týmto investíciám je Rakúsko považované za svetového lídra v pasívnych domoch a tepelnej solárnej energii [25].

Dnes sú rakúske technológie vo filozofii Smart City dôležitým exportným artiklom, po ktorom je dopyt aj v Číne. Konkrétne v 5 miliónovom meste Nanchang, ktoré požiadalo AIT Das Austrian Institute of Technology (Rakúsky technologický inštitút.) premeniť mesto na nízko uhlíkové.

V rámci národných plánov sa často spomína aj multimodálny životný štýl, založený na spôsoboch dopravy šetrných ku klíme [25].

Zámerom je spojenie bývania a mobility inovatívnym spôsobom. Integráciu lokalizovanej mobility do procesu plánovania je cieľ projektu WOMO (Wohnen & Mobilität) a teda bývanie a mobilita, ktorá by mala byť podporovaná už od miesta bydliska. Aspekty pre novú mestskú mobilitu majú byť pevnejšie zakotvené v procese plánovania procesov projektov bývania [26].

Predstava zmeny po implementácii projektu WOMO je znázornená na pravej strane obrázka (Obrázok 8).



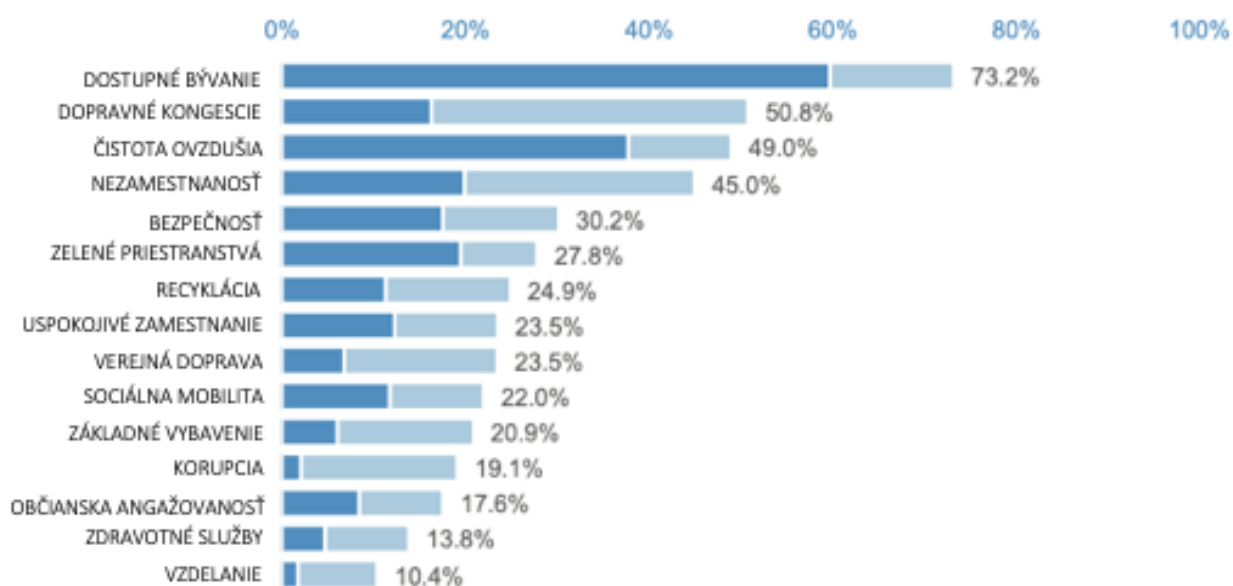
Obrázok 8 Plán projektu WOMO [26]

### 3.3.2.1 Viedeň

V roku 2019 bola Viedeň označovaná ako mesto s najlepšou životaschopnosťou na svete. Vďaka podpore verejnej dopravy mestským zastupiteľstvom mesto ponúkalo napríklad mestskú požičovňu bicyklov s prvou hodinou každej jazdy zadarmo. Mestský úrad poskytol nákladné bicykle s kapacitou do 350 kg. Okrem toho, mesto zefektívnilo aj semaforey či pouličné osvetlenie, ktoré vybavilo technológiou LED pre úsporu energie ako aj ich aktiváciu senzormi. Senzory založené na algoritmov u semaforoch rozpoznávajú, kedy chodec čaká na prejdanie cez cestu. Mestské iniciatívy zahŕňujú činnosti, ktoré jednak prilákajú obyvateľov mesta tráviť voľnočasové aktivity vo verejných priestranstvách. Súčasne však zabezpečujú, aby si občania užili verejné priestory bez obťažovania motorových vozidiel. Výsledokestskej iniciatívy je, že až 85% všetkých ciest v rámci mesta je ekologických. Energetické optimalizácie sú prítomné aj v obytných a kancelárskych budovách. Okrem množstva inteligentných budov sú niektoré budovy vybavené solárnymi panelmi na základe spoluvlastníctva. Budovy tak zabezpečujú energiu nie len pre ich obyvateľov, ale energiou zásobujú aj ostatných občanov či firmy. V pláne mesta ďalej je, aby takéto riešenie umožnilo, aby až 40% spotrebovanej energie pochádzalo práve z obnoviteľných zdrojov [27].

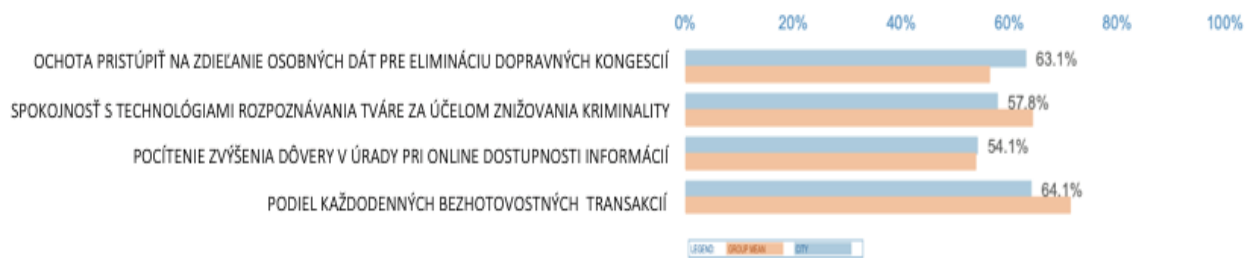
Dnes je Viedeň známa ako globálny priekopník v otázkach filozofie Smart City s cieľom stať sa hlavným európskym mestom digitalizácie. K rozvoju, ale mesto postupuje prezieravo. Angažovanosťou mestskej samosprávy vznikla v roku 2017 aj aplikácia „WienBot“. Aplikácia je bezplatných chatovacím robotom na báze digitálneho asistenta, na informácie ohľadom Viedne. Výhodou aplikácie je schopnosť rozpoznávať aj jazyky ako angličtina alebo ukrajinčina. Prioritou aplikácie napriek tom je odpovedať obyvateľom, ale návštevníkom na ich otázky. Otázky môžu byť: aké počasie bude, aká je aktuálna premávka, kde sa nachádza najbližší zdroj pitnej vody, aká je najkratšia cesta či kedy príde autobus a pod. [28].

Na základe hodnotenia SCI sa Viedeň posunula z 25. miesta na 11. miesto v celkovom hodnotení BBB čiže v druhom kvartile. V rámci hodnotenia oblasti štruktúry získala hodnotenie A zatiaľ, čo v technológií BB. Z oslovených respondentov, ktorí si mali vybrať 5 z 15 prioritných oblastí si vybralo až 73,2% najviac prioritné dostupné bývanie, ktoré získalo celkové hodnotenie dôležitosti až 60% (Obrázok 9). Ďalšími preferovanými oblasťami boli riešenie dopravných kongescií a čistota ovzdušia [24].



Obrázok 9 Prioritné oblasti Viedne v urgentnosti z pohľadu občanov [24]

Zobrazenie porovnania výsledkov v hlasovaní respondentov a výsledkov a skupiny druhého kvartilu (Obrázok 10). Na základe znázorneného grafu je vidieť zvýšenú ochotu pristúpiť na zdieľanie osobných dát pre elimináciu dopravných kongescií z pohľadu jej obyvateľov nad skupinovým priemerom. Opačne je to so spokojnosťou s technológiami rozpoznávania tváre za účelom znižovania kriminality a podielom každodenných bezhotovostných transakcií. V oblasti pocítania zvýšenia dôvery v úrady pri online dostupnosti informácií skončili výsledky porovnateľne [24].



Obrázok 10 Porovnanie výsledkov v rámci citlivých otázok vo Viedni [24]

Hodnotenie štruktúry služieb v rámci skupiny vidieť na obrázku (Obrázok 11). Už na prvý pohľad je možné tiež vidieť, že Viedeň v rámci porovnávania je za priemerom svojej skupiny v rámci SCI takmer v každej oblasti. Tesne v priemere je len v problematike dostupného bývania v cene menej ako 30% priemerného platu [24].



Obrázok 11 Porovnanie štruktúry služieb mesta Viedeň so skupinou [24]

Hodnotené boli aj technológie služieb, kde sa už hodnoty pohybovali okolo skupinového priemeru ale už zväčša tesne pod priemerom (Obrázok 12). Najlepšie hodnotenie z piatich oblastí skončili technológie pre online služby. Tieto technológie sa osvedčili predovšetkým v oblasti aktivít, kde online nákup vstupeniek sa ukázal ako efektívny spôsob pre zvyšovanie účasti a súčasne, že online ponuky práce uľahčujú jej hľadanie [24].





Obrázok 12 Porovnanie technológií služieb mesta Viedeň so skupinou [24]

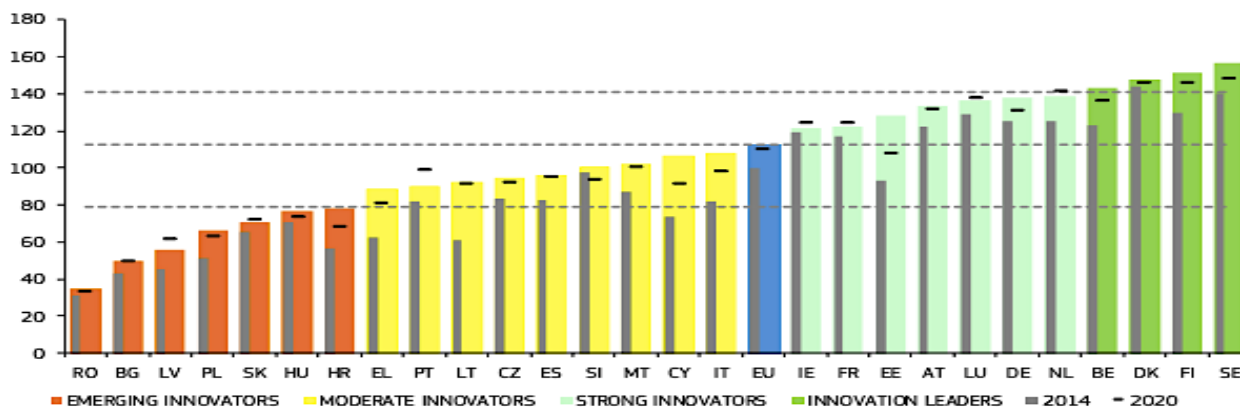
### 3.4 Smart City na Slovensku

Téma Smart City je v posledných rokoch kľúčovou témou nie len v celej Európskej únii, ale aj v Slovenskej republike. Štyri z piatich cieľov stanovených Európskou komisiou pre nasledujúce programové obdobie sa práve dotýka filozofie Smart City. Jedna z priorit Slovenskej republiky na ďalšie programové obdobie (2021-2027) je využívanie eurofondov v tejto oblasti. Ministerstvá zodpovedajúce za riadenie jednotlivých operačných programov na Slovensku už vyhlásili výzvy na rozvoj rozumnej samosprávy za viac ako 350 miliónov eur. Koncepty zahrňujúce filozofiu Smart City zapadajú do gescie štátnej správy pod Úrad podpredsedu vlády SR pre inovácie a informatizáciu a súčasne do MDV SR. Nakoľko však v rámci Slovenska neexistuje konkrétny koordinátor, je potrebná vzájomná spolupráca všetkých týchto relevantných strán, ale aj zapojenie obyvateľov. Východisková podpora konceptu Smart City vychádza z činnosti MH SR a je zhrnutá v dokumente: „Podpora inovatívnych riešení v slovenských mestách“ v ktorom boli bližšie špecifikované jednotlivé komponenty (Obrázok 13) konceptu Smart City v podmienkach Slovenskej republiky.



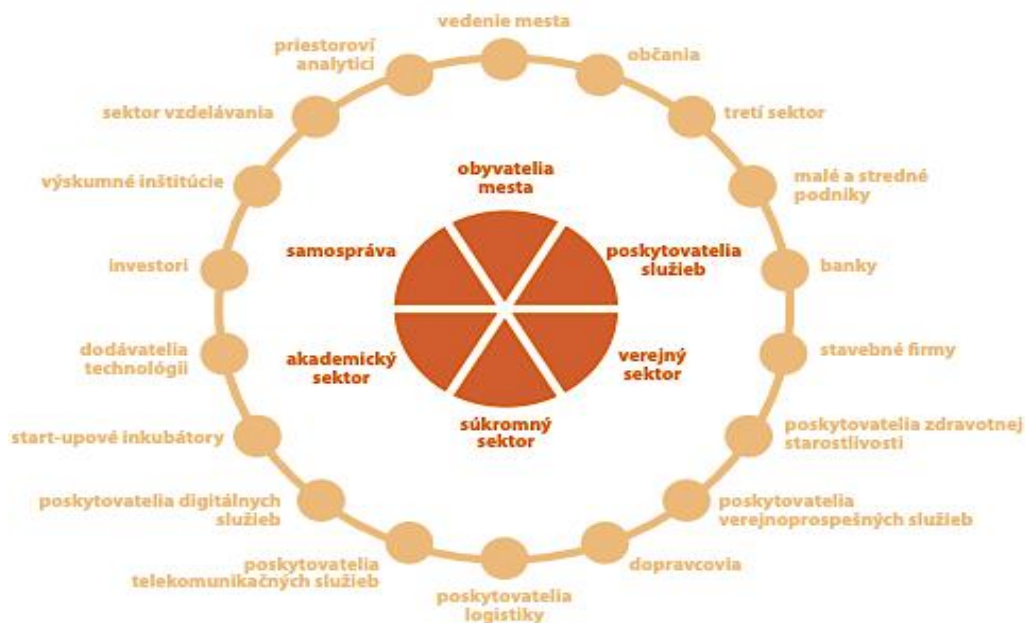
Obrázok 13 Komponenty Smart City [29]

V pláne programového obdobia je tiež rozširovanie spolupráce s Európskou investičnou bankou, s ktorou Slovenská republika podpísala memorandum o spolupráci. Spolupráca by mala umožňovať návratné formy financovania a poskytovanie know-how od expertov pre správne využitie investičného potenciálu, ktorý na Slovensku v tejto oblasti je. Na základe každoročného rebríčka: „European Innovation Scoreboard“ vystavovaného EK patrí Slovenská republika len ako tzv. vyvíjajúci sa inovátor (Obrázok 14) zaostávajúci za priemerom. Silné stránky, ktoré z rebríčka vychádzajú sú v environmentálnej udržateľnosti v dopadoch v predaji a využívaní informačných technológií, ktorými medzi prvými miestami sú práve technológie súvisiace so životným prostredím a exportom stredných a vysokých technologických zariadení. Postupné zlepšovanie sa preukazuje aj v oblasti terciárneho vzdelávania. Vládna podpora bola predovšetkým do podnikového výskumu, vývoja, IKT špecialistov a technológií súvisiacich so životným prostredím. Znížený výkon sa naopak prejavil v digitálnych zručnostiach, podnikoch poskytujúcich školení IKT, navrhovaní aplikácií a predaja inovatívnych produktov. Jednotlivé spomínané aspekty majú aj dopad na tempo uplatňovania filozofie Smart City v krajine [34].



Obrázok 14 Vyhodnotenie rebríčka European Innovation Scoreboard za rok 2021 [34]

Spoločenský rozvoj je úzko prepojený prechodom od industriálnej ekonomiky k ekonomike znalostnej. Súčasný trh postavený predovšetkým na riešeníach spadajúcich do konceptu Smart City predikuje množstvo príležitostí pre všetky zúčastňujúce sa strany. Jednotlivé strany majú rôznu kompetenciu, rozsah úloh a podporujú rôzne súbory aktivít, ale napriek tomu navzájom súčinne spolupracujú (Obrázok 15). Predpokladom je, že z dlhodobého hľadiska budú generovať ekonomické benefity, predovšetkým úspory na všetkých úrovniach [29].



Obrázok 15 Relevantné strany v rámci konceptu Smart City na Slovensku [29]

Podpora projektov Smart City je založená na verejnom financovaní, t. j. zo štátneho rozpočtu a prostriedkov EÚ. Ďalšie konkrétne opatrenia podporujúce inovatívne riešenia pre mestá a regióny na území Slovenska zatiaľ neboli implementované. V rámci pripravovaného strategického dokumentu Úradu podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu v sekcii riadenia investícií sa predpokladá zahrnutie aj finančnej podpory konceptu filozofie Smart City.

Jedná sa o dokument s cieľom určenia kľúčových programov a projektov na zlepšenie hospodárskej a sociálnej infraštruktúry, ktoré budú naplňovať dlhodobé rozvojové potreby SR. Prínos tohto strategického dokumentu je aj možnosť plánovania a realizovania dlhodobých projektov v mestách nie len na základe spontánnych výziev využitím grantov. V každom prípade sa počíta s využívaním aj vlastných zdrojov pričom by, ale mesto malo vychádzať z vopred schválenej koncepcie plánu či investičných aktivít. Ako kľúčový prvok budúcnosti Únie vidí filozofiu Smart City aj Európska komisia z dôvodu, ktorého ponúka pomerne širokú paletu nástrojov pre financovanie projektových zámerov na jej pokrytie. Koncept rozumných miest je predovšetkým zameraný na implementáciu vo veľkých mestách a teda mestách s väčšou hustotou obyvateľstva vychádzajúcich z naliehavosti problémov s tým spojenými. Rovnako by mal byť, ale použiteľný aj pre menšie mestá alebo regióny.

Ako je možné vidieť z nasledujúcej mapy (Obrázok 16), mestá na Slovensku majú pomalšie osvojovanie princípov v rámci konceptu Smart City ako vyspelejšie krajiny Európy. Okrem úspešnosti transformácie miest na Smart City je možno odčítať aj rozsah a aplikované inovácie v troch vybraných mestách v rámci jednotlivých častí Slovenska. V rámci miest na území Slovenska, sa najviac uchytila v tejto oblasti Bratislava, ktorá svojím charakterom moderného mesta je atraktívna pre inovatívne firmy s ktorými rastie aj jej potenciál a predstavuje hybnú silu pre celú krajinu [29].

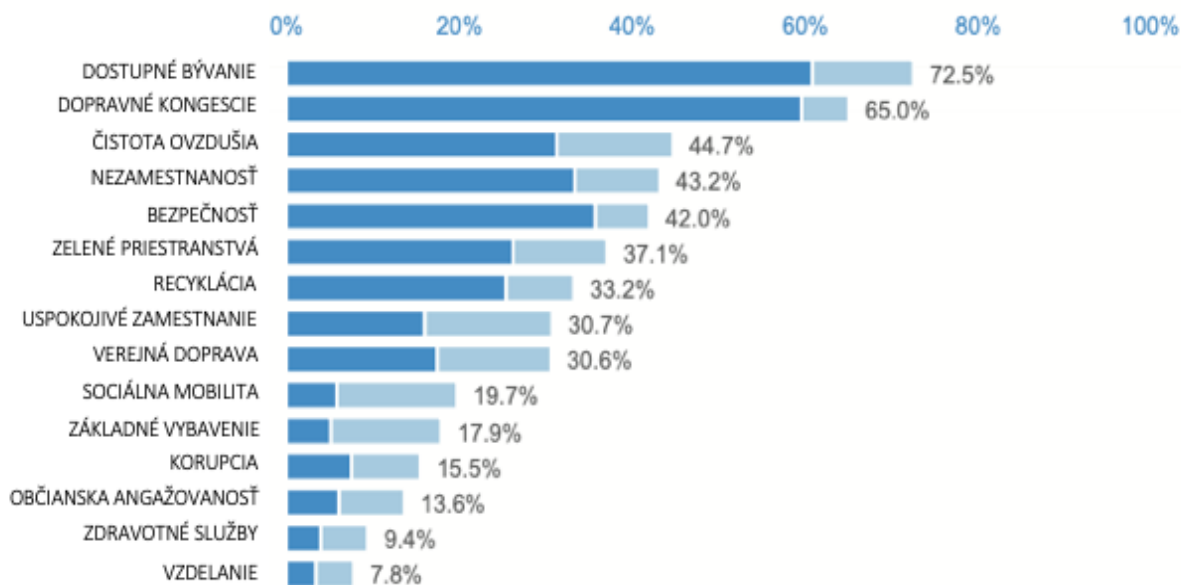


Obrázok 16 Smart City mestá v SR a ich riešenia [35]

### 3.5 Bratislava

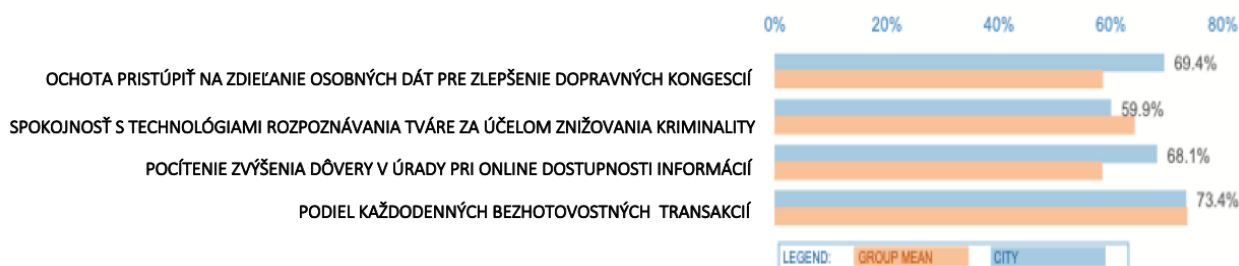
V rámci hodnotenia SCI má Bratislava kolísavý trend. Zatiaľ čo z roku 2019 na rok 2020 zlepšila svoje umiestnenie o osem pozícií, z roku 2020 na rok 2021 klesla o dvadsať pozícií a v celkovom hodnotení z CCC skončila na úrovni CC prislúchajúc do tretieho kvartilu [21].

Prioritnými oblasťami z pohľadu opýtaných občanov je ako už v predchádzajúcich prípadoch dostupné bývanie (Obrázok 17). Až 72,5% opýtaných určilo problém dostupného bývania ako aktuálny a urgentný problém. V tesnom závесе je problém dopravných kongescií, ktorý s dostupným bývaním získava až 60% závažnosť. Ako je, ale možné vidieť akútne problémy s vysokou celkovou hodnotou dôležitosti z pohľadu jej občanov je však viac [21].



Obrázok 17 Prioritné oblasti Bratislavy v urgentnosti z pohľadu občanov [21]

Prístup obyvateľov Bratislavy na aspekty smart inovácií zasahujúcimi do ich súkromia je vidieť na nasledujúcom obrázku (Obrázok 18). Už na prvý pohľad vidieť, že v rámci výsledky mesta sú v niečo pod priemerom skupiny až na podiel každodenných bezhotovostných transakcií.



Obrázok 18 Porovnanie výsledkov a respondentov Bratislavy v citlivých otázkach [21]

Pri vychádzaní z nasledujúcich grafov treba brať do úvahy dôsledky a opatrenia, ktoré počas posledných rokov boli nevyhnutné v dôsledku pretrvávajúcej pandémie. V rýchlom konaní pre ochranu svojich obyvateľov zavádzali mestá po svete rôzne akútne opatrenia, ktoré sa aspoň na Slovensku nie vždy ukázali za šťastné. Dopady týchto opatrení mali vplyv na všetky sféry a ich následky budú v spoločnosti ešte dlhodobé. V Bratislave sa však netýkajú priamo všetkých

indikátorov. Napríklad problémy so zdravotnou starostlivosťou predovšetkým s nedostatočným personálom sa síce výraznejšie prejavili príchodom pandémie COVID-19, ale Bratislave ako aj na celom Slovensku predstavujú dlhoročné problémy. Tieto problémy sú priamo úmerne jednak zastaranému vybaveniu zdravotníckych zariadení ako aj nedocenením práce v tejto oblasti. Zdravotné zariadenia v rámci SR nie sú, ale taktiež postačujúce ani adekvátne dnešným európskym štandardom a neodmysliteľné potrebujú revitalizáciu. Zdravotníctvo preto potrebuje zásadne reformy zo strany štátu aj podporu v modernizácií a inovácií služieb. Dlhoročné problémy sú však aj v oblasti dostupného bývania. V Bratislave sa už dlhoročne presadzuje trend najdrahšieho bývania v rámci Slovenska, pričom mesačné náklady na bývanie ako aj možnosť zaobstarania nového bývania výrazne presahujú možnosti mesačných priemerných plátov v Bratislavskom kraji. [21] [36].

V oblasti zavedených technológií Bratislava výrazne zaostáva v dostupných aplikáciách alebo online prístupe k možnostiam, ktoré by uľahčili každodenné činnosti, alebo prilákali nových záujemcov. Naopak medzi pozitívne oblasti, ale naopak práve patrí dostupné a bezpečné pripojenie na WiFi, ktoré mestu prináša potenciál prostredníctvom ktorého sa jednoducho dajú optimalizovať, respektíve dohľadať ponúkané služby [21].

V hodnotení štruktúry služieb je v rámci skupiny v okolí priemeru tretej skupiny. Okrem vyššie spomenutých indikátorov je možné vidieť, že napriek multikultúrnosti Bratislavy je tu stály problém s prijatím menšinových skupín (Obrázok 19).



Obrázok 19 Porovnanie štruktúry služieb mesta Bratislava so skupinou [21]

S technológiami ako je možné vidieť na Obrázku 20 je Bratislava pod skupinovým priemerom. Najhoršie výsledky sú v technologických riešeniach mobility v meste. Dopravné kongescie patria už ku každodenným problémom Bratislavy o ktorých vie už celé Slovensko. Narušená plynulosť cestnej dopravy výrazne zaťažuje významné dopravné uzly a pravidelne dochádza ku kolapsom. Ešte väčší problém predstavuje parkovacia politika, nakoľko nestíha spíňať a napíňať denné návaly. Na Slovensku pritom zákon o zákaze parkovania na chodníkoch získal odklad do 30. septembra 2023. Momentálne je teda povolené parkovanie na chodníku priľahlého k ceste pri zachovaní voľného priestoru v šírke 1,5 m. Podobne slabo končia aj online služby mesta, ktoré by mohli uľahčovať podnikanie, čím utlmuje vytvárať nové potenciály [36].

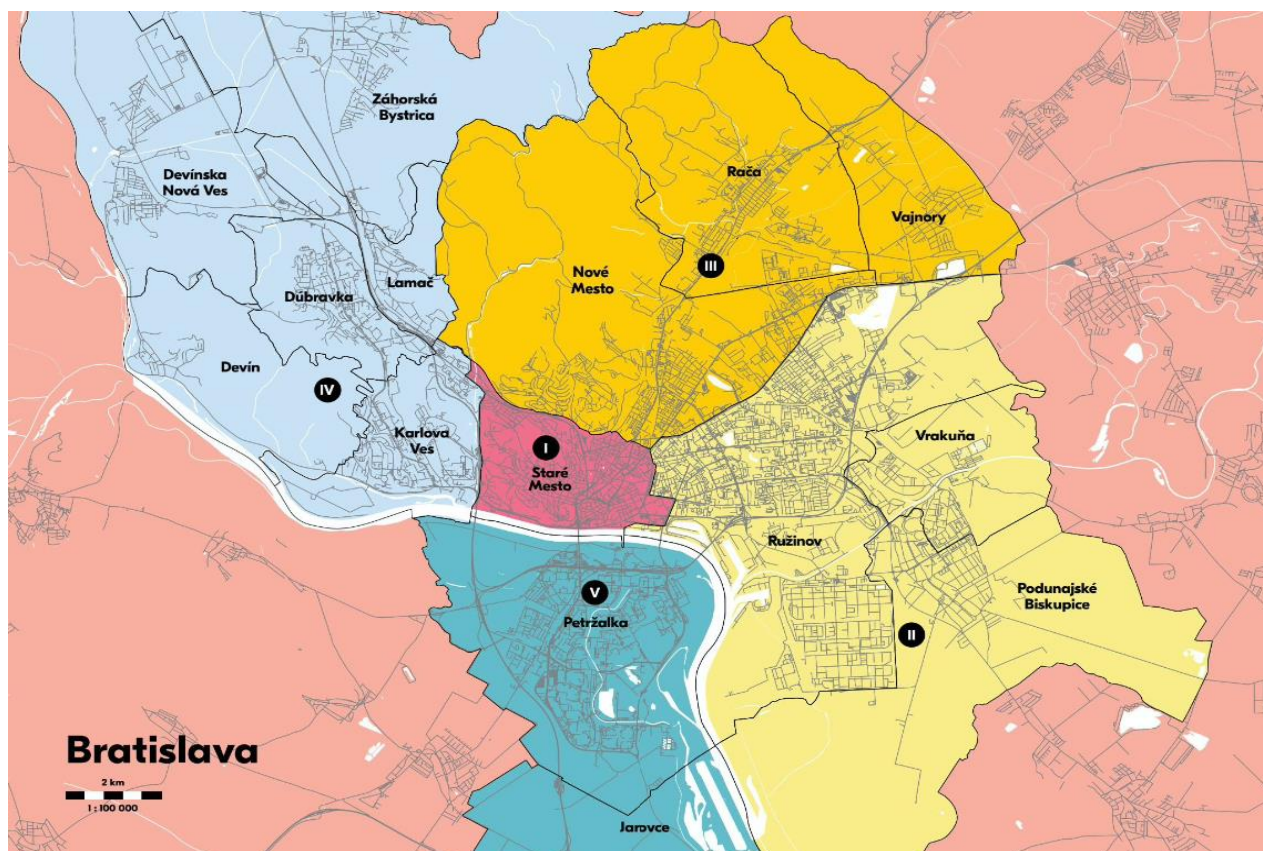


Obrázok 20 Porovnanie technológií služieb mesta Bratislava so skupinou [21]

## 4 Vízia "Plán Bratislava rozumné mesto 2030"

Charakter Bratislavy prešiel od jej vzniku mnohými premenami. Aj keď je dnes známa ako jedno z najmladších hlavných miest v Európe, za svoje krátke obdobie obstála búrlivú históriu a výrazné demografické zmeny. V 18. storočí bolo mesto v plnom rozkve a pre Slovensko, ako aj pre celé Uhorské kráľovstvo sa stalo najväčším a najvýznamnejším mestom. Prešporok (Prozsony) ako bolo do roku 1919 mesto pomenované dokazovalo svoj potenciál, aj keď plne využitý nie je do dnes. V 19. storočí mesto zaznamenalo rapídny rozvoj priemyselnej produkcie zavedením modernej dopravy. 20. storočie charakterizovalo obdobie hrubých čiar a rozporov. Napriek všetkým okolnostiam svoj status hlavného mesta si Bratislava obhájila dvakrát [37].

Dnes je už postavenie Bratislavy ako hlavného mesta Slovenskej republiky priamo ustanovené v Ústave Slovenskej republiky. Právne vzťahy s mestskými časťami prislúchajúcimi mestu sú regulované trojicou právnych predpisov, ktorými sú konkrétne: zákon Slovenskej národnej rady č. 377/1990 Zb. o hlavnom meste Slovenskej republiky Bratislave, zákonom č. 369/1990 Zb. Zákon Slovenskej národnej rady o obecnom zriadení a v Štatúte hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy. Štatút hlavného mesta SR Bratislavy jeden z hlavných nástrojov delby kompetencií a úloh medzi mestom a jeho sedemnástimi mestskými časťami(ako je možné vidieť na Obrázku 21), ktorými sú ďalej upravované ekonomické, majetkové a hospodárske vzťahy [36].



Obrázok 21 Bratislavské mestské časti [36]



## 4.1 Východiska

Bratislava dnes je odrazom Slovenska v zmenšenom. Stretávajú sa v nej všetky regióny a nezanedbateľné množstvo cudzincov, ktorých láka jej otvorenosť, sloboda a neukotvenosť, ktorá sa v konzervatívnej krajine ako je Slovensko len ťažko hľadá. Stala sa centrom najdynamickejšie sa rozvíjajúceho regiónu v strednej Európe a ľudia do nej neustále prichádzajú s vidinou lepšieho života a za novými príležitosťami. V mimoriadnom rýchlym tempe rozvoja, ale zaostáva príprava územnoplánovacích dokumentov a strategických politík, kde oddelenie stratégií rozvoja mesta nemá dostatočnú podporu od vedenia mesta. Dôsledkom je znížená schopnosť reagovať na zmeny a reakcia len na aktuálne problémy bez schopnosti ďalej plánovať. Vhodným príkladom je mesto Praha, ktorá v rámci fungovania Institut plánování a rozvoje Hlavního města, ktorý priamo zodpovedá za spracovávanie dokumentov a politík pre rast kvality života v meste [36]

Práve 21. storočie predstavuje pre Bratislavu obdobie hľadania optimálneho pomeru medzi kvantitou a kvalitou pre rast kvality života v meste. Bratislava je autonómnou zónou, centrom krajiny ležiace excentricky na jej západnej hranici a sídlom významných štátnych inštitúcií, centrom kultúry, vzdelávania a koniec koncov je ekonomicky najsilnejším mestom na Slovensku. Rozmanitosť, dynamickosť s ktorým mesto žije, ponúka potrebný potenciál pre vytvorenie moderného európskeho mesta a prosperujúcou Bratislavou budúcnosti [36] [20].

## 4.2 Súčasnosť

V súčasnosti je mesto považované za roztrieštené so zahusteným a rozlohou malým historickým jadrom, kde developeri rozvíjajú mesto bez mesta. Výzvou je aj nízky rozpočet a nie úplne adekvátny zákon o hlavnom meste. Medzi ďalšie narastajúce problémy patrí aj rozširujúca sa sociálna nerovnosť, ničenie mestských ekosystémov a agresívny konzum [36].

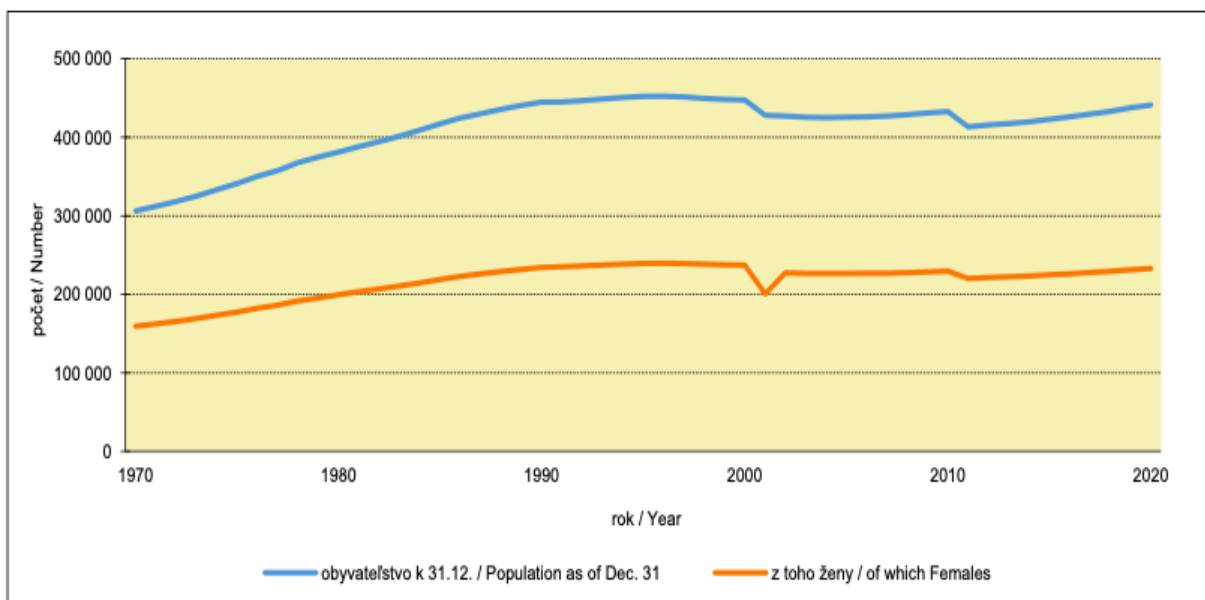
S cieľom usmerňovania rozvojových aktivít pre rast kvality života, zabezpečenie ekonomického rastu, udržanie ekologickej stability či vytvárania podmienok pre vhodné sociálne prostredie, rovnosti príležitosti, zachovanie kultúrno-spoločenských hodnôt má Bratislava vypracovaných niekoľko strategických a regulačných dokumentov. Základným strategickým rozvojovým dokumentom mesta je Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja (PHSR) schválený v roku 2010 s výhľadom na dobu desiatich rokov. PHSR obsahuje viacero opatrení v oblasti znalostnej ekonomiky, ale žiadne neboli zrealizované. Na oddelení stratégií projektov a teda v rámci dvoch referátov pracuje 21 zamestnancov zodpovedajúcich za ich rozvoj. Spadajú tu projekty na podporu inovácií, podnikania a spolupráce s univerzitami a ani v tomto prípade, ale nedošlo k ich plnému využitiu. Európska komisia podmieňuje udelenie príspevkov na zostavení vhodného strategického rozvojového plánu, ktorého zmysel bol predovšetkým v možnosti čerpania prostriedkov z fondov Európskej únie [39].

Ďalším regulačným dokumentom je Územný plán Hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislava v príprave od roku 1996, schválený v roku 2007 a platný do dnes. Územný plán vytvára predpoklady pre harmonický rozvoj Bratislavy v súlade s ostatnými činnosťami na území mesta s dôrazom na ochranu a zachovanie prírodných a kultúrnych hodnôt [40].

Do série strategických dokumentov Bratislavy patria aj takzvané územné generely, ktoré istým spôsobom dopĺňajú Územný plán hlavného mesta, ktoré má k dispozícii magistrát. Ide o územné generely napríklad sociálnej starostlivosti, zdravotníctva, školstva športu a rekreácie či cestovného ruchu, na ktoré sa v súčasnosti až tak neprihliada. Napríklad územný generel zelene je z roku 1999 a nepostačujúci na požiadavky v oblasti zmeny klímy.

Z toho vyplýva aj ďalší problém a to práca s aktuálnymi dátami. Pre správne usmerňovanie rozvoja mesta sú potrebné podklady a dáta, ktoré by mali vychádzať čo možno z najaktuálnejších údajov a byť adekvátne spracovávané. Štatistický úrad Slovenskej republiky síce spracováva dáta, ktoré sprístupňuje verejnej správe, ale v Bratislave chýba dátové oddelenie zber a tvorbu analytických dokumentov. Takéto oddelenia sú pritom vo veľkých mestách už dnes prirodzeným prvkom. Napríklad v Prahe Institut plánování a rozvoje Hlavního města Praha [36].

Posledné údaje sčítania obyvateľstva Štatistického úradu Slovenskej republiky za rok 2020 uvádzajú, že k územiu Bratislavy sa v súčasnosti v rámci trvalého bydliska hlási 440 948 obyvateľov (Obrázok 22), čo predstavuje 1199,53 obyvateľov na kilometer štvorcový. Z ďalších štatistík sa denný pohyb ľudí v Bratislave odhaduje okolo trištvрте milióna pričom za prácou alebo vzdelaním do mesta ešte denne dochádza okolo stotridsať tisíc ľudí [41].



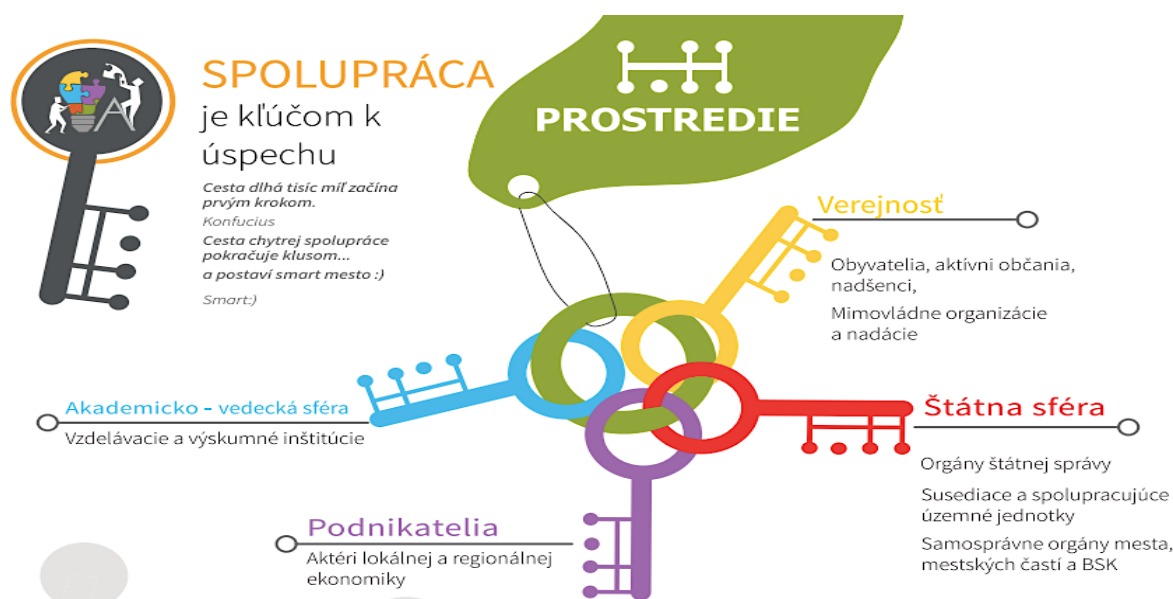
Obrázok 22 Počet obyvateľov Bratislavy 2021[41]

Poznanie čo najpresnejších hodnôt o obyvateľov na území jednotlivých miest nie je len kvôli štatistickým údajom, ale priamo určujú koľko finančných prostriedkov bude v nich každoročne prerozdelené z daní príjmov fyzických osôb. Pre Bratislavský región je nevyhnutný aj v súvislosti žiadania o nárok čerpania eurofondov, nakoľko je región považovaný za bohatý, čo je limitujúce k jeho prístupe. Z aktuálnych prepočítaných hodnôt HDP na jedného obyvateľa regiónu možnosť využívania viacerých európskych dotácií ostáva neuskutočniteľné a v konečnom dôsledku má priamy dopad na rozpočet mesta a teda aj na schopnosť rozvíjať mesto v rýchlejšom tempe [42].

Súčasne príjmy mesta nezahŕňujú ani kompenzáciu za zabezpečenie služieb celej krajine aj napriek tomu, že v meste sídli celá štátna správa. Rozpor je aj neadekvátnou výškou daní z nehnuteľnosti ku ich vysokým cenám. Nedostatky sa prejavujú samozrejme aj v prístupe mesta, ktoré nehodnotí efektívnosť svojich výdavkov a mohli by priniesli úspory napríklad v rozumnom verejnom osvetľovaní či rekonštrukcií ciest a pod. Rozvoj mesta si však vyberá veľkú daň aj na životnom prostredí a sociálnych vzťahoch [42].

### 4.3 Konceptia Bratislava rozumné mesto

Konceptia *Bratislava rozumné mesto* predstavuje rámcovú stratégiu s predstavou, že zladením pozostávajúcich systémov a zmenou prístupu k občanom je možné vytvorenie zdravého, rozumného mesta. Do tvorby koncepcie boli zapojené aj medzinárodné tímy odborníkov s cieľom vybudovať silnejší branding mesta na svetovej úrovni. V rámci Slovenska sa podpore koncepcií podieľali sféry znázornené na nasledujúcom obrázku (Obrázok 23) [20].



Obrázok 23 Sféry podporujúce víziu Bratislava rozumné mesto 2030 [20]

Do implementácie konceptu filozofie Smart City do svojho územia sa Bratislava pustila už v roku 2018 pričom zadefinované procesné kroky v hlavných etapách má do roku 2030. Jedná sa konkrétne o tri etapy trvajúca v počiatočnej fáze dva roky a následne po štyri roky. Zatiaľ, čo

v prvej etape šlo najmä o návrh organizačného zabezpečenia pre zahájenie, prípravu dát a pilotné kľúčové aktivity. V následných ôsmich rokoch rozdelených do dvoch etáp je cieľom príprava, realizácia a hodnotenie plnenie cieľov, ktoré by mali zodpovedať akútности daného plánovaného obdobia, ale súčasne zodpovedať celkovým plánom stanovených pre rok 2030. Jednotlivé konkrétne ciele sú zahrnuté do dvanástich oblastí prepojených so strategickými piliermi (Obrázok 24) [20].



Obrázok 24 Vízia rozumnej Bratislavy [20]

Doteraz mesto v rámci konceptu filozofie Smart City zaviedlo aplikáciu adaptačných opatrení na zmenu klímy v oblasti zadržiavania zrážok na území mesta. Okrem toho boli ďalej zavedené aj integrovaný dopravný systém a výstavba nosného systému mestskej hromadnej dopravy. Podporu od mesta získala aj alternatívna doprava vo forme budovania cyklotrás či podpora elektromobily [20].

Prosperujúci rozvoj je však podmienený obyvateľstvom na základe využívania výrobného a vedecko-technického potenciálu ku ktorému prislúchajú pracovné príležitosti, občianska vybavenosť a sociálne zázemie. Bratislava si dala k tomu za primárny cieľ zahrnúť aj prírodné prostredie, ako ďalší subsystem, ktorý bude ústrednou rovnocennou súčasťou rozvoja územia. Kvalita a vkusnosť verejného priestoru priamo ovplyvňuje psychickú pohodu a vzájomné medziľudské vzťahy. Nejde, ale o zjednotenie farebnosti taxíkov, opravené chodníky či zalievanú zeleň, adekvátne osvetlenie a pod. Vkusnosť a zdieľanie verejného priestoru vplýva na kvalitu

života v mesta a je odrazom kultúry. Vysoké ciele stanovila v rámci dvanástich oblastí konceptu [20].

Koncentrácia ľudí sústreďujúcich sa na jednom relatívne rozsiahlom území častokrát predurčuje aj výraznejšie demografické rozdiely a anonymitu. Rozumné mesto, ale pozná sociálne riziká a dokáže ich riešiť a odstraňovať s vedomím, že prevencia je efektívnejšia a lacnejšia. Jeden z najväčších problémom pritom stále a nielen v Bratislave, ale aj v rámci hodnotenia SCI je dostupné bývanie pre každého. V Bratislave neustále pribúdajú nové výstavby bytových domov častokrát však za neprimerané ceny. Jedno z riešení by pritom mohlo byť napríklad zvýhodnenie developerov poskytujúcich časť svojich bytov mestu za nákladové ceny, ktoré by mohlo slúžiť k nájomnému bývaniu. Pozornosť je venovaná aj na medzigeneračné porozumenie vzhľadom na trend zvyšujúceho sa priemerného veku obyvateľstva v Bratislave [20] [36].

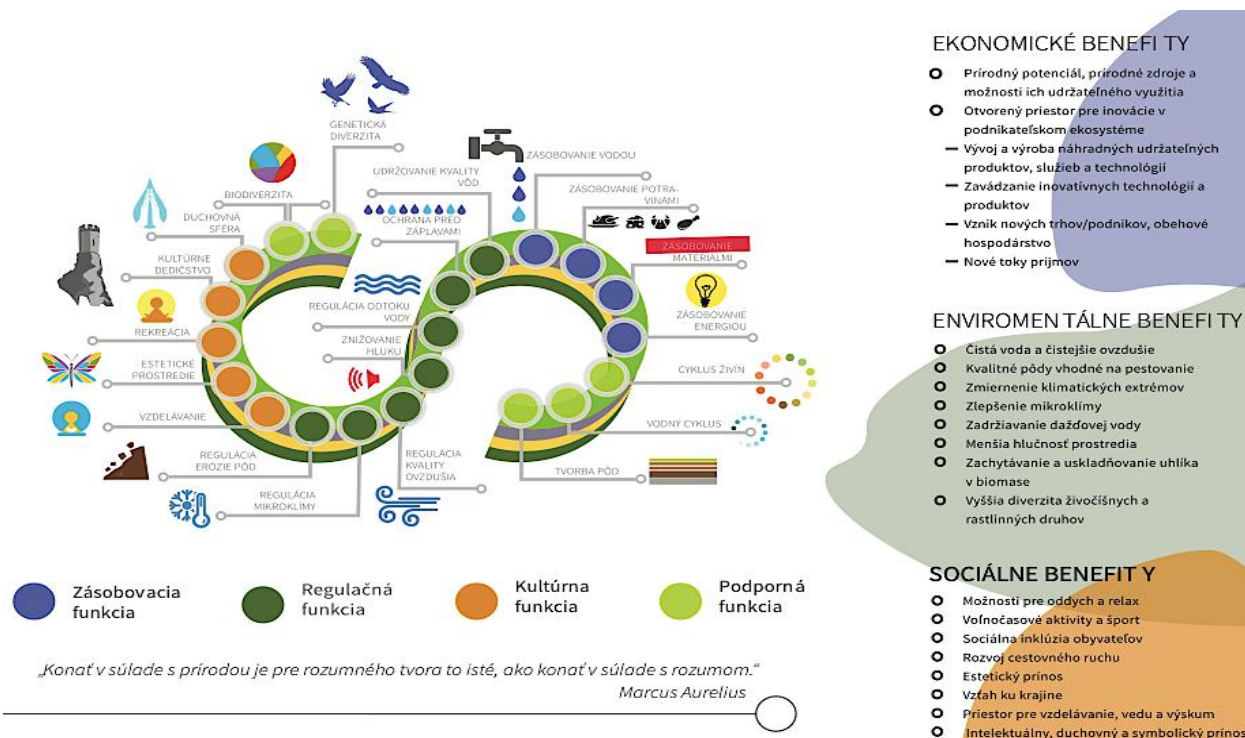
Bratislava je centrom vzdelávania na Slovensku, ale potenciál sa skrýva aj vo výskumných inštitúciách či inovatívnych firmách, preto je mesto odhodlané podporovať nové nápady a podnikanie s nimi. Cieľom je podpora neziskových organizácií a kvalitných akcií v oblasti neformálneho vzdelávania, podpora vzdelávania tretieho veku ako aj oblasť kultúry. Kvalitný vzdelávací systém vytvára kvalifikovanú pracovnú silu, ktorú mesto potrebuje. Ešte dôležitejšie je, aby priestor pre inovácie a rozvoj talentov budoval aj vzájomne prosperujúce vzťahy. Na základe výsledkov štúdií Európskej komisie vedecké parky zohrávajú významnú rolu v prenose znalosti a technológie do praxe a práve tie sú v Bratislave pozitívne hodnotené na medzinárodnej úrovni. V praxi by to znamenalo ekonomický rozvoj aglomerácie a súčasne rýchlo zavádzajúcej technologickej spoločnosti. Oporou národnej ekonomiky je podnikanie, malí a strední podnikatelia sú v ekosystéme mesta tvorcami komunit ako aj oživovateľmi. Komunálnu ekonomiku, zdravie obyvateľstva, kvalitu života dopĺňa a priamo posilňuje oblasť športu po ktorej je v meste veľký dopyt. Aj v tejto oblasti sa miesto opiera o developerov, ktorí by sa spolupodieľali na výstavbe športovísk. Podpora pohybu v meste dôležitá jednak z hľadiska zdravého životného štýlu ako aj v rámci cieľov znižovania uhlíkovej stopy napríklad budovaním cyklotrás, či úpravou chodníkov, ale aj samotnou dostupnosťou k službám [20] [36].

#### **4.4 Vízie budúcnosti**

Základnou predstavou realizácie konceptu je vytvoriť z Bratislavy lepšie mesto pre život. Mesto, patriace jeho občanom, ktorí si ho budú tvoriť a formovať podľa vlastných potrieb a v prospech celej spoločnosti. Primárnou víziou je odvrátiť názor, že mesto nezaujíma, čo si jeho obyvatelia myslia. Otvorenosťou k svojim obyvateľom a to aj prostredníctvom využitých inovácií v oblasti digitálnych služieb bude mesto schopné efektívnejšie reagovať na akútne problémy a efektívne riešiť požiadavky svojich obyvateľov. Bratislava už viac nebude traumatizujúca svojou rozlohou, ktorá je 367,6 km<sup>2</sup>, hranicami, ani počtom mrakodrapov. Naopak, využije svoje slabosti

a pretransformuje ich na rozumné a kompatibilné mesto na Dunaji plne využívajúc svoj potenciál. Stane sa hrdým kultúrnym, slušným a zdravým mestom, ktoré bude autentické, atraktívne a otvorené pre každého. Územné plánovanie mesta bude transparentnejšie a zapojená bude aj verejnosť. Harmonická Bratislava sa bude rozvíjať s nízkou environmentálnou stopou na stredoeurópskej úrovni s energeticky efektívnym manažmentom prostredia, hospodárskym využívaním prírodných zdrojov a vyspelou produktívnou ekonomikou ako aj odpadovým a obehovým hospodárstvom. Obehovým hospodárstvom regulujúcim recykláciu a opätovne zhodnocujúcim odpady ako suroviny ďalej využiteľné. Ďalej využitím technológií podporujúcich vyššiu energetickú efektívnosť a báze systémov pre monitoring a optimalizovanie jej spotreby. Všetky funkcie mesta pritom naďalej zanechá zachované [20].

S narastajúcim sa počtom obyvateľov sa zvyšujú aj požiadavky a očakávania na mestský ekosystém a jeho služby. Ekosystémové služby sú viazané na prírodný kapitál respektíve potenciál a majú štyri základné funkcie: zásobovaciu, regulačnú, kultúrnu a podpornú, ktoré zohrávajú kľúčovú rolu, ktorá v konečnom dôsledku prispieva k blahobytu človeka a celej spoločnosti. Na základe troch hlavných samostatných, ale vzájomne kooperujúcich systémov, vznikne odolný mestský ekosystém ponúkajúcich množstvo benefitov ako je možné vidieť na obrázku nižšie (Obrázok 25) [20].



Obrázok 25 Význam mestského ekosystému [20]

Štruktúra mesta Bratislava je zložitá a sú na ňu kladené vysoké očakávania, ktoré je potrebné akceptovať. Vzhľadom na jej funkciu, veľkosť a polohu a predovšetkým na jej dynamický vývoj vznikajú neustále sa zvyšujúce sa nároky na mobilitu, kvalitu služieb a ich dostupnosť.

Pre revíziu, zber, integráciu, zdieľanie a spracovávanie aktuálnych dát bude pracovať Metropolitný inštitút Bratislavy, do ktorého budú presunuté analyticko-dátové útvary. Jeho úlohou bude zohrávať aj koordinácia všetkých úloh stanovených jednotlivých oblastí v koncepcií ako aj ich riadenie a kontrola. Dôraz v každej oblasti bude tiež kladený na informovanosti verejnosti o aktuálnom dianí ako aj sumarizácia a zjednotenie dát v jednotlivých oblastiach pre jednoduchšie plánovanie a rezerváciu služieb verejnosťou.

V súvislosti urbánnych inovácií v rozumných mestách sa mestá častokrát označujú ako laboratória, kde sa sleduje dianie na základe používania mesta a pohybu v ňom ako aj schopnosť mesta reagovať na požiadavky a trendy a reakcie na zavádzané inovácie.

Rozumná udržateľná Bratislava bude preto schopná promptne a zároveň efektívne reagovať na súčasne kľúčové globálne problémy akými sú na klimatické zmeny, rozvoj ekonomiky a dopravy, kde bezpečná, efektívna a najmä udržateľná doprava sa stane jej primárnym východiskom [20].

## 5 Faktory ovplyvňujúce city logistiku v Bratislave

V rámci Európskej únie mestskú logistiku ovplyvňujú rôzne strategické dokumenty s cieľom dosiahnuť udržateľný, konkurencieschopný, ale zároveň bezpečný a dekarbonizovaný energetický systém. V roku 2018 predstavovali verejné výdavky za tovar, prácu a služby približne 16 % HDP. Členské štáty EÚ museli zapracovať do svojej legislatívy smernicu EÚ 2019/1161. Smernica stanovuje povinnosť, aby verejní obstarávatelia pri obstarávaní potrebných vozidiel cestnej dopravy zohľadňovali energetické a energetické vplyvy v životnosti vozidla vrátane jeho spotreby. Dodržané musia byť minimálne cieľové hodnoty, ktoré sú osobitne stanovené pre každý členky štát v závislosti od referenčného obdobia [43].

V rámci SR sa jedná konkrétne o dve referenčné obdobia. Prvé referenčné obdobie bude zahájené od 2. augusta 2021 do 31. decembra 2024 a druhé referenčné obdobie od 1. januára 2026 do 31. decembra 2030. Zatiaľ, čo pre ľahké úžitkové vozidlá sú cieľové hodnoty identické, pri nákladných vozidlách kategórii  $N_2$   $N_3$  sa už minimálne percentuálne hodnoty líšia. V prvom referenčnom období sú minimálne cieľové hodnoty obstarávania pre podiel ekologických vozidiel v SR vo výške 8% v druhom referenčnom období predstavuje už 9 % [67].

Podporným dokumentom pre splnenie ambiciózných záväzkov EÚ je Biela kniha. Biela kniha: „Plán jednotného európskeho dopravného priestoru: Vytvorenie konkurencieschopného systému efektívne využívajúceho zdroje“ s aktuálnym plánom do rokov 2030 až 2050. Európa ako líder v oblasti vytvárania inteligentných miest a využívání prírodných zdrojov je pripravená dekarbonizovať. Biela kniha pritom priamo odkazuje, že prijímanie striktných opatrení už nie je možné ďalej odkladať. Európske firmy vlastnia až 40 % svetových patentov v oblasti obnoviteľných energetických technológií. Nadišiel čas, kedy priemysel, mestá a domácnosti musia zmeniť spôsob využívania energie. Popri alternatívnych dopravných riešeniach je dôležité stále vylepšovať efektívnosť cestnej nákladnej dopravy na krátke a stredné vzdialenosti (do 300 km). Cestná nákladná doprava bude do značnej miery stále najviac využívaná, je potrebné ju preto ďalej rozvíjať a dopĺňať. Cieľom vytvorenia konkurencieschopného systému zahŕňa aj zníženie dopadov nákladnej dopravy v mestskej logistike ako aj jej reguláciu. Pred vybudovaním požadovaného vnútorného trhu dopravy stojí ešte množstvo problémov a prekážok, ktorým bude potrebné sa bližšie venovať. Súčasnosť si však vyžaduje lepšie vyhovieť potrebám hospodárstva pri preprave tovaru a zároveň predchádzať obmedzenosti zdrojov a problémom životného prostredia. Budúca prosperita nášho kontinentu je priamo závislá na schopnosti všetkých jeho regiónov [44].

Koncepcia *Bratislava rozumné mesto* vzniká v súlade s týmito cieľmi aj s dodatočným cieľom dosiahnuť v centre mesta bez emisnú mestskú logistiku už do roku 2030 [20].



## 5.1 Suburbanizácia

Na základe posledných údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky denne do Bratislavy dochádza viac ako 33 000 áut a Bratislava namiesto zahusťovania centra mesta rastie do šírky čo so sebou prináša okrem negatívneho dopadu na mestskú dopravu, tak aj na ekonomiku a ekológiu. V roku 2013 bola Bratislava označená v prieskume Európskej environmentálnej agentúry za najhlučnejšiu metropolu v Európe [45].

Pri pohľade súčasný charakter rozvoja dopravy a jej možností je na území Bratislavy vidieť intenzívny prejav fenoménu suburbanizácie. Proces rozsídľovania v rámci mestského regiónu z jeho jadra do blízkeho okolia predstavuje najvýznamnejšiu zmenu sídelných a sociálno-priestorových vzťahov formovaných priestorovým rozťahovaním mesta [45].

V procese suburbanizácie sú ďalej rozlišované tzv. rezidenčná a komerčná suburbanizácia. Výhodná geografická poloha, členstvo v EÚ a funkcia hlavného mesta posilňuje zaujímavú pozíciu pre zahraničných investorov a inovácie. Komerčná suburbanizácia pokrýva rozmanitosť ľudských aktivít a trendov predovšetkým prostredníctvom výstavby výrobných, skladovacích či nákupných areálov lokalizované v blízkosti dopravných križovatiek na okraji kompaktného mesta s dostatkom priestoru na prevádzku a parkovanie. Aktérmi sú predovšetkým flexibilné produkčné a distribučné systémy ako sú logistické areály vyžadujúce rozsiahle plochy s dopravným napojením na lokálnu a regionálnu cestnú sieť [45] [46].

Rezidenčná suburbanizácia naopak vzniká v dôsledku dvoch navzájom odporujúcich možností. Centrum mesta je síce lákavé svojimi možnosťami, na strane druhej vytláča svojou nedostupnosťou, hlukom a znečisteným ovzduším [46].

## 5.2 Klimatické zmeny

Zvyšovanie priemernej teploty k tomu dlhšie suchá, občasné privalové dažde s potenciálom povodní sú klimatické zmeny, ktoré sužujú Bratislavu už dnes. Mestá vo všeobecnosti pritom zohrávajú v otázke klimatických zmien kľúčovú úlohu. V oblasti EÚ žije dve tretiny obyvateľov práve v mestách, kde spotrebujú až 80 % energie a vyprodukujú 85 % európskeho HDP. Z celkovej spotreby energie v meste sa v Bratislave podieľajú napr. budovy a ich spotreba siaha až do 40 % z ktorých 69 % tvorí vykurovanie, 14 % ohrev vody a zvyšných 17 % osvetlenie a zapojené elektrické spotrebiče. Mestá taktiež zodpovedajú za tvorbu až 70 % emisií skleníkových plynov [47].

Štúdiá kvality ovzdušia v aglomerácií Bratislavy vydanej Slovenským hydrometeorologickým ústavom za rok 2020 uvádza najväčšie zdroje emisií na území Bratislavy vid'. nasledujúca tabuľka (Tabuľka 2) [47].

Tabuľka 2 Podiel jednotlivých zdrojov na celkových emisiách [47]

	(t)	(t)	(t)	(t)	<i>Benzén (t)</i>	<i>BaP (kg)</i>
Slovnaft, a.s.	105	97	2044	3139	63	3.4
Odvoz a likvidácia odpadu, a.s.	< 1	< 1	85	4		< 0.1
Cestná doprava	1103	803	1245		87	30
Volkswagen Slovakia, a.s.	10	4	92	< 1		0.1
PPC Energy, a.s.	7	7	287	< 1		0.4
Vykurovanie domácnosti rodinné domy	214	219	72	27		10
Vykurovanie domácnosti bytové domy	6	6	65	3		1

Prachové častice  $PM_{2.5}$  a  $PM_{10}$ , oxid dusičitý a prízemný ozón pritom priamo najvýraznejšie vyplývajú na ľudské zdravie [48].

Vzťah medzi emisiami a koncentráciou znečisťujúcich látok nie je ale tak priamočiary, pretože do rozptylu a transportu vstupujú aj ďalšie faktory: poloha a výška zdrojov, teplota a rýchlosť emisií, meteorologické podmienky a pod. Na výpočet emisií z cestnej dopravy sa používa tzv. emisný model vychádzajúci na základe intenzít dopravy jednotlivých cestných komunikáciách, zložení vozového parku, faktorov vychádzajúcich z jednotlivých kategórií vozidiel a odhade časových profilov zahŕňajúc okrem emisií z výfukov aj otere bŕzd a pneumatík, abráziu vozovky a resuspenziu [48].

Implementácia akčného plánu udržateľného energetického rozvoja je preto nevyhnutná. Akčný plán udržateľného energetického rozvoja Bratislavy odpovedá medzinárodným záväzkom vyplývajúcich z celoeurópskej iniciatívy Dohovoru primátorov a starostov (Covenant of Mayors) o znížení skleníkových plynov o 40 % do roku 2030 vyplývajúce z energetických cieľov EÚ. Riadenie Bratislavy tak musí čo najpriamejšie smerovať k tomu, aby bol znižovaný dopad aj na okolité prírodné systémy [49].

*Bratislava rozumné mesto* do svojich plánov stanovila aj zníženie podielu motorizovanej individuálnej dopravy. Konkrétne na 35 % do roku 2025, na 25 % do roku 2030 a do roku 2040 pod úroveň 20 %. Zníženie si Bratislava vytýčila aj v počte vozidiel mestskej hromadnej dopravy na konvenčné palivá o polovicu do roku 2030 a následne ich postupné vyradenie z prevádzky do roku 2050 [20].

### 5.3 Doprava

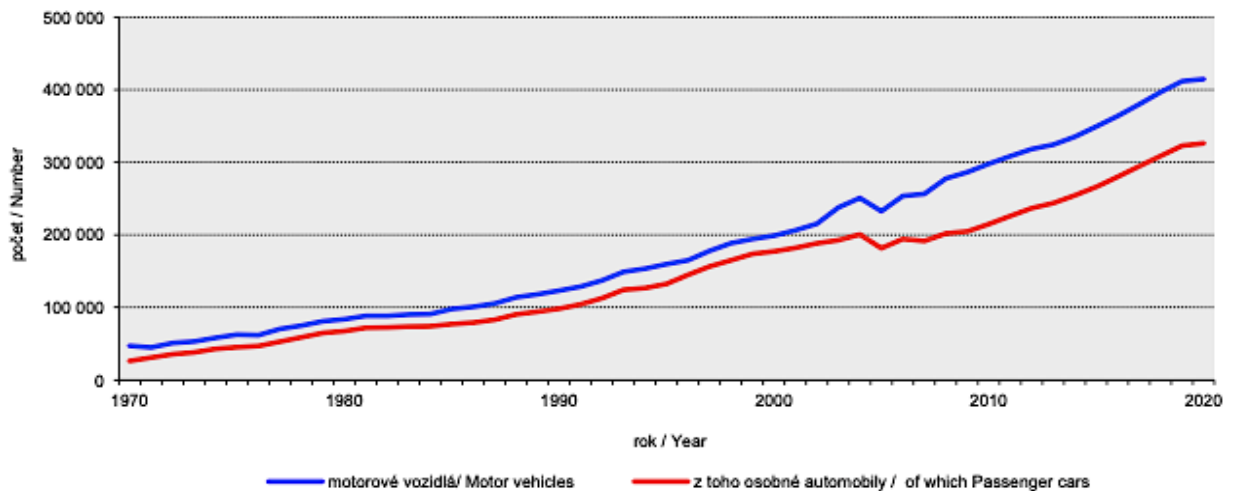
K 31.12.2021 bolo na území Bratislavy spolu evidovaných 414 519 vozidiel. Podrobný vývoj počtu motorových vozidiel od roku 2016 do konca roka 2020 uverejnený poslednou štatistickou ročenkou je znázornený v Tabuľke č.3. Dnes v Bratislave na tisíc obyvateľov teda pripadá

759 áut, čo je takmer dvojnásobok v porovnaní s Viedňou, kde je tento počet len 374. Údaje zreteľne svedčia o tom, že dopravné kapacity, ktoré kedysi postačovali sú už dnes vzdialené od optimálneho stavu a riešenie v sústavnom pridávaní jazdných pruhov či parkovacích miest nie je riešením [51].

V niektorých mestách sa už štandardne spracúvajú tzv. dopravné štúdie. Ide o analýzy, ktoré určujúce zaťaženie a únosnosť dopravnej výstavby, čo umožňuje hlbšiu analýzu a presne definovanie problematických miest. Bratislava, ale takéto dopravné štúdie nespracováva. Ako už bolo spomenuté platný Územný plán mesta súčasnú dopravnú situáciu nereflektuje, nakoľko v roku 1996 v čase jeho spracovania sa nepredpokladalo s takýmto nárastom automobilov ako aj fakt, že počítal s prepravnými kapacitami metra, ktorého finálna dostavba mala byť práve v roku 2030. Posledné dostupné informácie zverejnené štatistickou ročenkou hlavného mesta Bratislava vykazujú nasledujúce údaje (Obrázok 26) [51].

Tabuľka 3 Počet motorových vozidiel k 31.12 [51]

Ukazovateľ	2016	2017	2018	2019	2020
Vozidlá spolu	363 635	379 741	396 451	411 689	414 590
v tom					
osobné vozidlá	279 898	294 350	308 801	322 753	325 987
nákladné vozidlá	40 697	40 662	41 373	41 341	40 464
špeciálne nákladné vozidlá	3 077	3 206	3 406	3 668	3 795
autobusy	1 212	1 337	1 429	1 436	1 232
motocykle <sup>1)</sup>	15 184	15 936	16 856	17 668	18 286
ťahače	6 155	6 371	5 972	5 395	4 867
traktory	838	919	964	1 037	1 117
prípojné vozidlá	15 971	16 308	16 935	17 604	17 979
pracovné stroje samohybné	603	652	715	787	863



Obrázok 26 Počet motorových vozidiel v Bratislave k 31.12.2021 [51]

Napriek týmto údajom by východiskovým poznaním mestskej mobility však nemal byť počet motorových vozidiel, ale počet ľudí potrebujúcich sa v primeranom čase premiestniť do žiadaného cieľa. Zlepšenie situácie mestskej mobility si vyžaduje prijatie naraz viacerých opatrení a variabilitu dostupných dopravných možností. Výzvou pre mesto je zvládať narastajúci dopyt s čo najväčším komfortom, ale súčasne efektívne, ekologicky a najmä dostupne pre každého. Dbať, ale súčasne musí na znižovanie negatívnych vplyvov z neho vyplývajúcich. Rozumná Bratislava sa preto snaží motivovať svojich obyvateľov k využívaniu mestskej hromadnej dopravy a vytváranie vhodných podmienok pre aktívnu dopravu [50].

V minulosti bola doprava vnímaná ako skôr súhrn produktov zahrňujúce dopravné prostriedky, dopravnú infraštruktúru a sieť miest s možnosťou čerpania pohonných látok. Súčasná doprava je už vnímaná ako služba mobility po ktorej je neustále sa zvyšujúci záujem. Dopravné služby v meste pritom priamo čelia problémom najmä z hľadiska nedostatku kapacít dopravnej infraštruktúry ako aj nie adekvátnou dopravnou politikou [50].

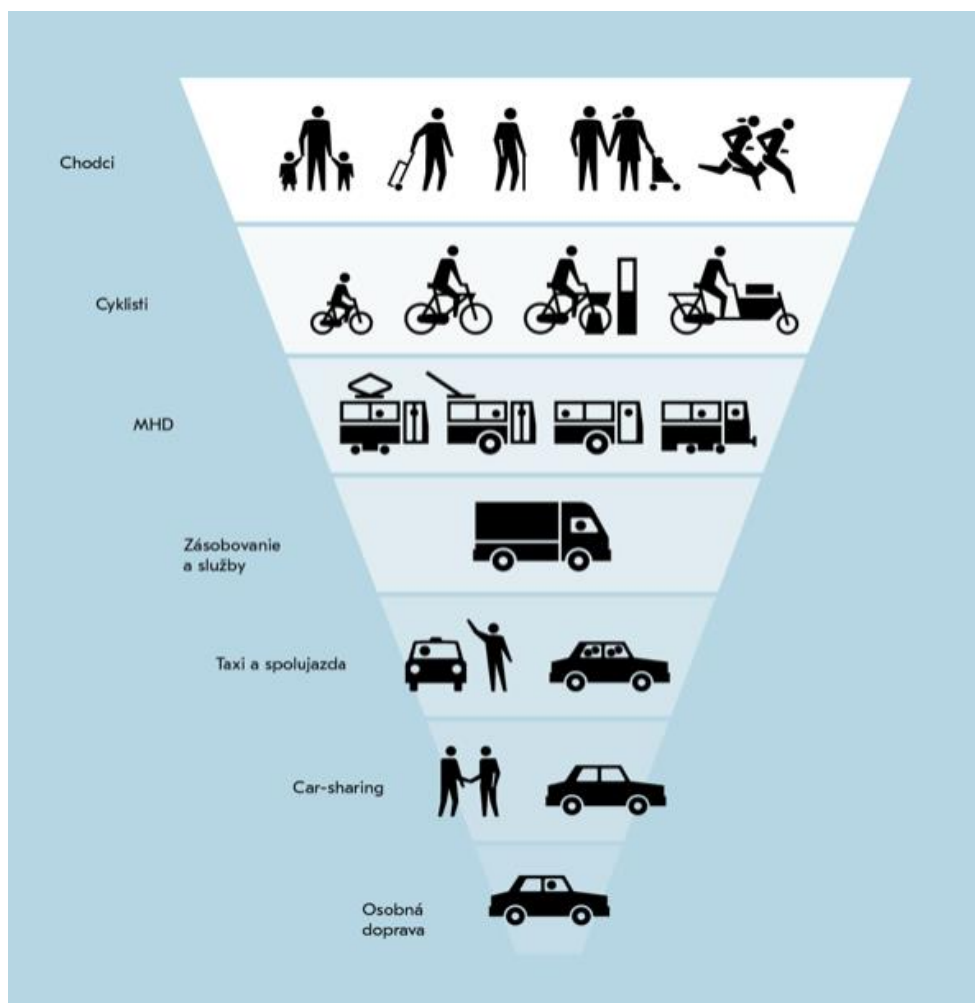
Bratislava, ale potrebuje začať úpravou dopravnej infraštruktúry. V súčasnosti mesto udržiava prejazdové úseky I. až III. triedy ako aj miestne komunikácie v dĺžke zhruba 400 km. Zastrešuje aj 249 zastávok MHD, 257 zástavových pruhov, 1228 priechodov pre chodcov, podchody, lávky a mosty. Prehodnotenie si žiadajú vyťaženosť jednotlivých častí infraštruktúr a poskytnutie ich riešení. Vybudovanie nadchodov, podchodov, budovanie priestorovo dostatočných ostrovčekov prechodov pre chodcov, ktoré by mali byť umiestnené na každom ramene križovatky a priamu bezbariérovú nadväznosť dopravných zastávok do bezpečnej zóny. Pozornosť si vyžaduje aj pravidelná údržba ciest a zvýrazňovanie pruhov. Riešenia evokujúce pocit bezpečia vplyvajú na prehodnotenie pešej a cyklistickej mobility obyvateľmi [50] [36].

Ďalším druhom dopravy, ktorá si zaslúži prehodnotenie je mestská hromadná doprava. MHD predstavuje východisko k zaisteniu cieľov zníženia emisií, ale len za predpokladu, že je zabezpečená jej atraktivita. Jedným z riešení je integrácia všetkých druhov osobnej dopravy

pomocou integrovaných prestupových miest. Prestupové miesta minimalizujú stratové časy a súčasne zvyšujú činnosť celého dopravného systému. Zatiaľ čo v Českej republike je integrovaná doprava takmer všetkých v krajoch v rámci Slovenska sa postupne zavádza a to len v bratislavskom kraji. Záchytné parkoviská P&R sú v rámci bratislavského kraja sú však zatiaľ len v rámci železničných radiál a pre prestupy na regionálnu dopravu chýbajú [20].

Na vyriešenie problémov v oblasti dopravy neexistuje jedno univerzálne riešenie. *Bratislava rozumné mesto* postavila víziu na hierarchii štyroch pilierov, ktorej východiskom sú chodci až po rozumné využívanie auta a to aj pre účel zásobovania. Individuálnym prístupom vymedzuje každému pilieru veľké množstvo menších, ale realizovateľných opatrení [36].

V mestách zavádzajúcich koncept Smart City sa okrem tradičnej mestskej infraštruktúry upriamuje pozornosť aj na nové trendy, ktorých cieľom je prispievať k udržateľnosti. Dnes už existuje množstvo medzinárodných projektov aplikovateľných na rôzne mestá, ktoré si ich postupne osvojujú. Najčastejším trendom sú iniciatívy zdieľania ako proces znižovania počtu automobilov v mestách [51].



Obrázok 27 Pilieri dopravy v Bratislave [36]

V posledných rokoch došlo k veľkému rozvoju týchto služieb prostredníctvom mobilných aplikácií. Kľúčovým faktorom sú nové možnosti zdieľania a združovania ako sú elektrické vozidlá, elektrické bicykle, elektrické nákladné bicykle a zdieľané doručovanie schránky. Za podstate novými sú zavedené aplikácie pre multimodálnu mobilitu, kde si užívateľ zvolí medzi najrýchlejšou, najlacnejšou alebo najekologickejšou cestou. Do 30. apríla 2020 v rámci mesta fungoval populárny projekt Up! City v dôsledku dopadov pandémie k tomuto dátumu ohlásil koniec svojej prevádzky. Projekt priamo podporoval ekologickú mestskú mobilitu zdieľaním elektrických automobilov, bicyklov a kolobežiek. Išlo o prvú službu požičovne elektrických áut v Bratislave. Prostredníctvom projektu bolo revitalizované aj námestie pred Starou tržnicou, ktoré dnes ponúka príjemné miesto pre posedenie so spoločenskými hrami [51].

Pre rozvoj elektromobily sa Bratislava zapojila aj do medzinárodného projektu Urban-E. Cieľom projektu je podpora rozširovania infraštruktúry elektro nabíjajúcich staníc v hlavných mestách Slovinska, Chorvátska a Slovenska. V rámci tejto siete bude postavených 167 nabíjajúcich staníc, pričom v Bratislave z nich bude 55 z toho 50 elektro nabíjajúcich staníc pre striedavý prúd a 5 rýchlo nabíjajúcich staníc jednosmerného prúdu. Následne bude na území mesta pokrytie 70 nabíjajúcich staníc, čo predstavuje už vhodnú východiskovú pozíciu [51].

## 5.4 City logistika

S hospodárskym a sociálnym rozvojom mestských oblastí priamo spája problematika nákladnej dopravy. Dnes už v mestách existuje len veľmi málo činností, ktoré si nevyžadujú presun aspoň nejakých komodít. Nákladné vozidlá pritom spotrebujú priemerne okolo 30 % kapacity mestskej ulice a dve tretiny priestoru na parkoviskách pri donáške. Nákladná doprava predstavuje asi 10 % z celkového počtu vozidiel v mestách na Slovensku. K 4. štvrtroku 2021 bolo viac ako 50 % vnútroštátnej nákladnej dopravy realizovaná na priemernej vzdialenosti 30 km. Presnejšie percentuálne vyjadrenie vnútroštátnej nákladnej dopravy v rámci vzdialeností je znázornený na Obrázku 28. [67].



Obrázok 28 Vnútroštátna preprava tovarov podľa prepravnej vzdialenosti [67]

Dopyt po logistických službách nepretržite stúpa, súčasne, ale stúpajú aj požiadavky a očakávania. Prirodzene, každá z ovplyvnených strán mestskej logistiky má iné špecifické

požiadavky, ktoré je potrebné zohľadňovať v konečných riešeniach. Jednotlivé strany a ich požiadavky na mestskú logistiku opisuje nasledujúca tabuľka (Tabuľka 4) [52].

Tabuľka 4 Požiadavky na mestskú logistiku [52]

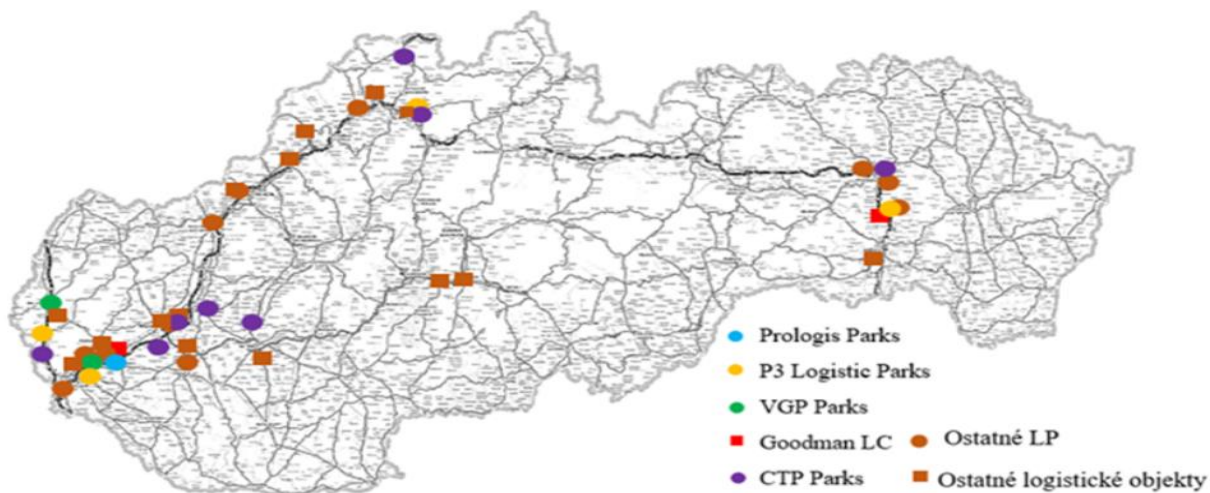
Mesto	Zníženie znečistenia v mestskej oblasti a súvisiace zdravotné náklady
	Zníženie používania ulíc a vibrácií v historických budovách v mestskej oblasti a súvisiace náklady na údržbu
	Zníženie dopravných zápch a hluku v mestskej oblasti
	Zlepšenie životaschopnosti s pozitívnym vplyvom na turizmus
	Pozitívny vplyv na image samosprávy
Maloobchodníci	Zníženie počtu dodaní za deň (maximálne jedno denne)
	Definícia časových okien pre dodávky maloobchodníkom podľa ich obmedzení
	Zvýšenie ponúkaných služieb (skladovanie, recyklovateľné odpady a tovar elektronického obchodu zozbieraný prostredníctvom dodávateľského reťazca)
Dopravcovia	Zber dodávok veľkej oblasti (50 míľ alebo menšej) z jedného bodu (ELH) so značným znížením ubehnutej vzdialenosti
	Zvýšená efektívnosť vychystávacích činností vo vlastných skladoch a skladov prepravcov vďaka centralizácii dodávok v ELH
Obyvatelia	Zníženie znečistenia, hluku, vibrácií, dopravných zápch v mestskej oblasti
	Všeobecné zlepšenie životaschopnosti mestskej oblasti

Požiadavky zákazníkov o včasné doručenie tovaru sú čoraz vyššie, čo zvyšuje aj požiadavky na logistiku a nákladné vozidlá. Adekvátne nastavená doprava v meste výrazne vplýva aj na dosiahnutie vytýčených cieľov, ako aj úspešnosť logistiky. V opačnom prípade vytvára dodatočné náklady. Častokrát sú, ale v rámci mesta vytvorené nedostatočné priestorové a časové usmernenia materiálnych tokov, ktoré sa pre logistické spoločnosti sa stávajú osobitnou výzvou a pre mesto záťažovou [53].

Príchod pandémie zaviedol trend tzv. „stay-at-home“ ekonomiky, ktorá zaznamenala v podmienkach SR ročný tretinový nárast v e-commerce. Emisie spojené s online nakupovaním sú v priemere o 36% nižšie ako nakupovanie v kamenných obchodoch. Tento fakt potvrdzujú aj výsledky z viacerých prípadových štúdií, kde vychádza e-commerce ako udržateľnejší variant. Služby e-commerce si však vyžadujú úzke prepojenie s mestom s maximálnym rozsahom 30 minút do centra. Riešenia predstavujú mestské logistické parky alebo last mile centrá, ktoré znížia nároky na veľké centrálny sklady. Diverzifikácia centrálnych skladov na viacero lokálnych sú trendom vyplývajúcich v dôsledku uzatvárania hraníc počas pandémie a s ňou vzniknutým problémom so zásobovaním [60].

Tento dopyt modernizuje aj trh nehnuteľnosti o skladové priestory dostupné v rámci poslednej míle v logistických parkov, ktoré poskytujú súčasne viacero služieb. Logistické parky centralizujú činnosti, čím sa stávajú efektívnejšie z pohľadu ekonomického ako aj ekologického minimalizáciou dopravných výkonov [54].

Na Slovensku je umiestnenie logistických centier a parkov nerovnomerné a najviac je ich rozmiestnených v oblasti hlavného mesta a to okrem iného rozvinutou infraštruktúrou prepojenou s okolitými štátmi (Obrázok 29). V Bratislavskom kraji sa nachádza najväčší počet logistických objektov a na 1 km<sup>2</sup> pripadá 476 m<sup>2</sup> skladovacích plôch. V najbližšom období by mal byť jeden moderný logistický park mal byť vybudovaný aj pri letisku M. R. Štefánika vzdialeného od centra mesta približne 10 km [55].



Obrázok 29 Umiestnenie logistických centier a parkov na území SR [55]

Mestskej logistike v rámci tzv. mestských laboratórií venuje pozornosť aj výskum EÚ, ktorý chce do roku 2030 vyvinúť poznatky a možné riešenia implementujúce do nákladovo efektívnych stratégií, opatrení a nástrojov. Prioritným zameraním projektu je [56]:

1. roztriešené dodávky v poslednej míli v centrách miest;
2. veľké atraktory nákladnej dopravy;
3. komunálny odpad, spiatocné cesty a recykláciu;
4. logistické zariadenia a sklady.

Mestská logistika v oblasti prepravy tovaru v rámci Slovenskej republiky prevažne spadá pod reguláciu cestnej nákladnej dopravy zákonom NR SR č.8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších zmien a doplnkov. Zákon stanovuje pravidlá cestnej premávky, práva a povinnosti osôb v cestnej premávke ako aj pôsobnosť orgánov verejnej správy v úseku organizácie riadenia cestnej premávky. Prepravu nákladu bližšie definuje § 51 článok 4 o nakladaní a skladovaní nákladu na ceste. V riešení mestskej logistiky na území SR sa aplikujú aj rôzne prístupy k jej regulácii v ohľade na cestnú nákladnú dopravu ako napríklad obmedzenie vjazdu resp. prejazdu pomocou dopravného riadenia, ako aj časové obmedzenia [70].



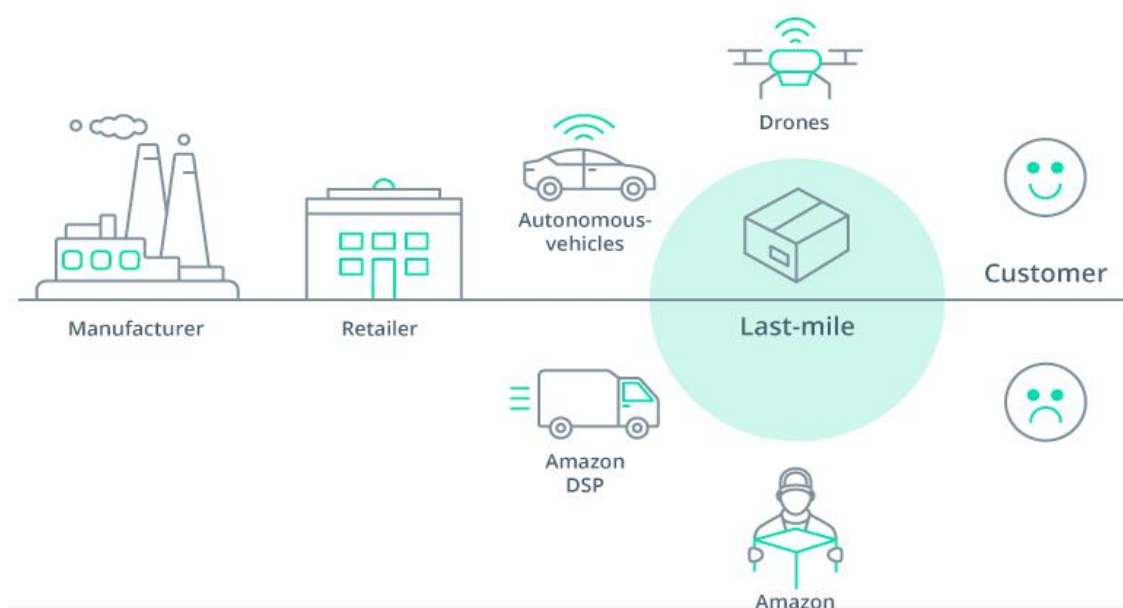
Plány Bratislavy ako rozumného mesta sú v poskytovaní možnosti pre komfortný, bezpečný, dostupný a ekologický pohyb v rámci územia mesta, ktorý by mal odľahčiť cestnú infraštruktúru pre ďalšie potreby ako je zásobovanie. Dôraz v cestnej doprave kladie na trvalo udržateľné spôsoby dopravy [36].

## 6 Analýza a návrh riešenia logistiky poslednej míle

### 6.1 Posledná míľa z pohľadu logistických spoločností

Posledná míľa je z procesu doručovania najkomplikovanejšou, najnáročnejšou a najmä najkonkurenčnejšou fázou dodania tovaru k zákazníkovi. Rastúci objem zásielok, zvýšený dopyt a očakávania zo strany zákazníkov ako aj globálne výzvy kladú na logistické spoločnosti vysoké požiadavky. V posledných rokoch vplyvom urbanizácie a pandémie COVID-19 sa podiel online nákupov zvýšil v Európe na 80 %. Jedným spôsobom ako môžu logistické spoločnosti reagovať na zvýšené požiadavky trhu je budovanie procesov založených na dátach. Vhodným spracovaním údajov o zákazníkoch je možné znížiť počet opakovaných dodávok, či optimalizovať trasy. Informáciami, kedy a akým spôsobom (pred dvere, do vlastných rúk, alebo aj od suseda) si zákazník chce balík vyzdvihnúť vie spoločnosť tiež jednoduchšie riadiť náklady na dodanie. Efektívne účelne sa v logistických spoločnostiach ukazuje v rámci riešení poslednej míle aj zdieľanie údajov o dodaní v reálnom čase a otvorená jednoduchá komunikácia so zákazníkom [61].

Napriek nákladovo efektívnym zlepšeniam sa v oblasti energetickej efektívnosti je stále až 96 % dopravy v EÚ závislých od ropných produktov. Aj keď sa doprava stala ekologickejšou v dôsledku s jej zvýšeným objemom naďalej stáva zdrojom hluku a prostriedkom znečisťovania. Dekarbonizácia a udržateľná mobilita sa stáva celosvetovým cieľom, ktorý do svojich stratégií už aj logistické spoločnosti, ktoré na tieto výzvy reagujú novými formami dopravy. Výhodou týchto modelov je častokrát aj ich rýchlosť, ktorá je z pohľadu zákazníkov najdôležitejšia [62]. Znázornenie možných riešení doručovania znázorňuje Obrázok 30.



Obrázok 30 Porovnanie riešení v rámci poslednej míle [62]

Jeden z najperspektívnejších modelov doručovania sú UAV technológie. Tento segment zažíva svoj rozmach v rámci realizácie poslednej míle dnes predovšetkým v USA, Austrálii a Fínsku. Technológie dronov má predpoklady optimalizovať doručenie na konkrétnu adresu rýchlo a to aj v rovnakú hodinu a ešte aj ekologickejšie. UAV technológie sú zväčša tvorené lítiovými batériami znižujúce potrebu energie ako aj znižovanie skleníkových plynov. V súčasnosti však využívanie dronov v EÚ nevyužíva svoj plný potenciál, nakoľko chýba súvisiaca legislatíva pre jednoznačnú bezpečnú prevádzku, ktorá je v implementácii jednotlivých štátov rôzna. Slovensko ani takýto systém nestihlo spustiť [63].

## 6.2 Posledná míľa z pohľadu miest

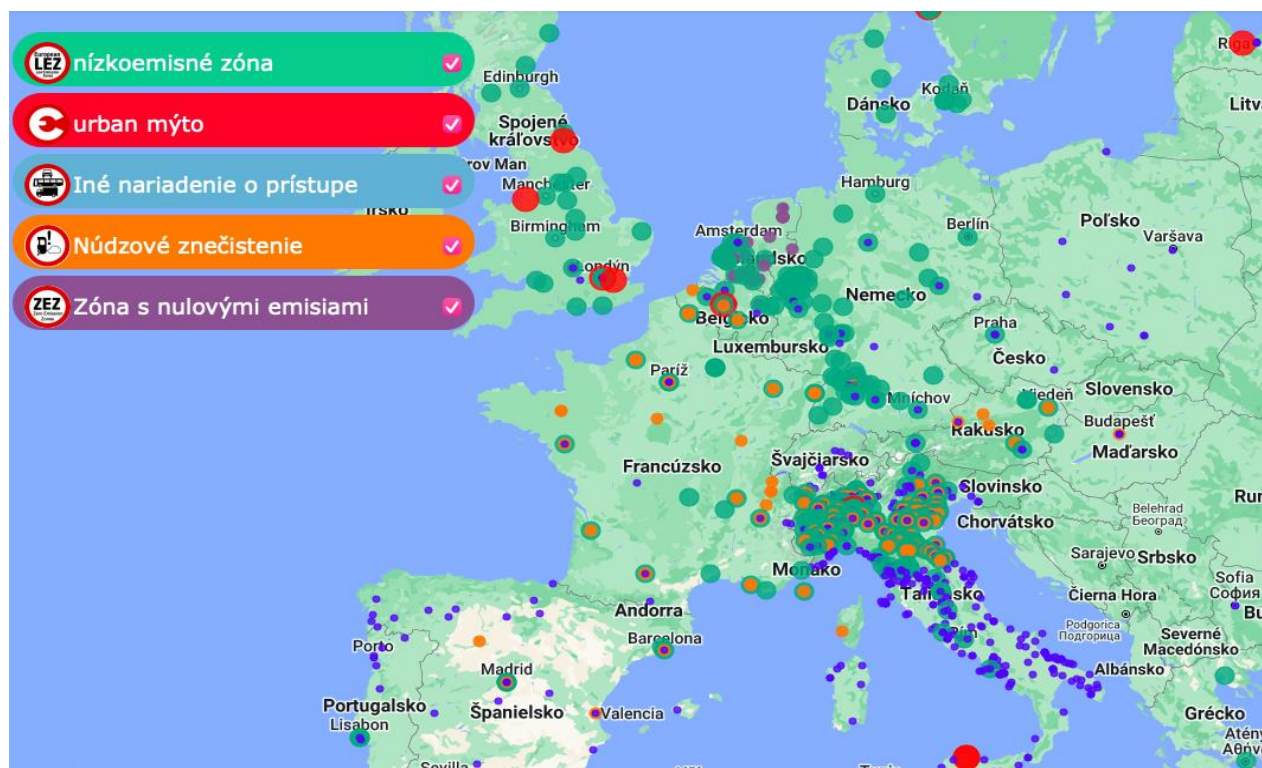
Ústredným cieľom EÚ je harmonizovať a integrovať hospodársku činnosť, ktorého nevyhnutnosťou je účinný tovarový systém. Nákladná doprava je pritom nevyhnutná súčasť výrobného a distribučného systému. Aj napriek tomu, že prevažná časť nákladnej dopravy je realizovaná medzi regiónmi, spotrebiteľský trh tvoria predovšetkým mestá [57].

V posledných rokoch sa stala mestská nákladná doprava ústrednou témou tvorby európskej politiky najmä v otázkach udržateľnosti miest. Európske mestá vychádzajúce z plánov EÚ rôznym tempom zavádzajú do svojich mestských plánov filozofiu Smart City najmä s hlavnou prioritnou optimalizovania mobility na území miest. S cieľom udržateľnosti a obývateľnosti miest zavádzajú rôzne opatrenia pre elimináciu nákladných vozidiel, predovšetkým v centrách. Efektívne a včasné doručenie je pre maloobchodníkov nachádzajúcich sa v centre nevyhnutnosťou. Podstatou sa preto stáva vzájomná spolupráca miest, maloobchodníkov a poskytovateľov mestskej logistiky, ktoré na základe digitalizácie v konceptu Smart City môže byť riešením. Koncepty filozofie Smart City v rámci poslednej míle môžu prispieť [58]:

- dopravnými a parkovacími stratégiami;
- zmenami v územnom plánovaní napr. vyžadovaním nakladacích zón;
- reguláciou;
- podporou digitalizácie v zobrazovaní ponúk;
- podporou ekologických foriem dopravy a ekologického pohonu.

Mestá pritom musia prihliadať na individualitu problémov v meste ako aj na mestské prostredie. Vysoké požiadavky na kvalitu a úroveň poskytovaných služieb vytvára nevyhnutnosť optimalizácie logistických procesov, pričom nie je vhodné sa viazať len a jedno konkrétne opatrenie. V EÚ je dnes možné vidieť rôzne navzájom implementované kombinácie logistických opatrení v riešení udržateľnosti miest. Pre znižovanie dopadov dopravy so zachovaním kvality mobility mestá využívajú v rámci svojich kompetencií a možností rôzne typy podpory a regulácií.

Príklady typov regulácií zobrazuje aktuálna mapa (Obrázok 31), kde vidieť, že Bratislava ako aj celé Slovensko z pohľadu regulácií značne zaostáva.



Obrázok 31 Formy regulácií prístupov do miest [59]

Ako už bolo spomínané Bratislava má v súčasnosti isté nedostatky v oblasti zbierania a spracovania aktuálnych dát, ktoré by umožňovali poskytovať adekvátne riešenia. Aj napriek tomu, že sa dnes ohľadom možných riešení city logistiky spomína množstvo plánov respektíve foriem podpor či regulácií, uskutočňované sú len individuálne ojedinele. Pri implementácii vhodných riešení v rámci poslednej míle, je potrebné vychádzať z cieľa, ktorý je stanovený, že na rok 2030. Bratislava uvádza, že mesto bude realizovať až 70 % všetkých ciest na svojom území environmentálne prínosným spôsobom dopravy. Vychádzajúc z práce uvedených aspektov sú v Bratislave najviac pravdepodobne prípustné predovšetkým nízkoemisné zóny a rôzne regulačné predpisy a zdieľaná ekonomika [51].

### 6.2.1 Nízkoemisné zóny

Čoraz častejšie sa v rámci regulácií nákladnej dopravy zavádzajú tzv. nízkoemisné zóny. Nízkoemisné zóny sú komplexnou záležitosťou vyžadujúcou si v prvom rade plne zabezpečenú legislatívu už na úrovni štátu. V SR Ministerstvo životného prostredia prijalo legislatívu umožňujúcu tvorbu nízkoemisných zón. Vytvorenie mestských zón spadá už pod pôsobnosť mestských častí s uvedením najnižšej nízkoemisnej triedy, ktoré ustanovenie takýchto zón môžu všeobecne záväzným nariadením. Napriek tomu, že v rámci EÚ už sú emisné zóny zavádzané už približne 25 rokov, na SR sú zatiaľ len zmieňované. Myšlienka zavádzania zón v Bratislave sa

prítom spomína spojenie s výsledkom meraní z roku 2019. Emisné merania vtedy zaznamenali v okolí Hodžovho námestia (centrum Bratislavy) deväť násobne vyššie hodnoty pevných častí ako je povolená hranica. Na riešenie mesto používa polievanie komunikácií pre znižovanie prašnosti. Aj keď sa uvádza, že riešenie je zatiaľ postačujúce z dlhodobého hľadiska riešenie určite nepredstavuje. Na druhej strane, nízkoemisné zóny sú komplexnou záležitosťou, ktorá nie je uskutočniteľná zo dňa na deň. Pri obmedzení vjazdu určitých vozidiel je potrebné zabezpečiť vhodné obchádzkové trasy a vypracovať dôkladné analýzy a štúdie uskutočniteľnosti, ako aj zväžiť vhodnosť daného riešenia. Do úvahy je potrebné zohľadniť, že nie je možné zriadiť nízkoemisné zóny bez ďalšej podpory ekologickejších foriem dopravy a zabezpečením vhodnej dopravnej infraštruktúry. Pre Bratislavu preto zvýšená podpora ekologickejších foriem dopravy pre tvorbu nízkoemisných respektíve až bezemisných zón kľúčová. Zriadené zóny majú prirodzené viac výhod, nevýhody sú predovšetkým v potrebe zabezpečenia adekvátnych podmienok [59] [64]. Základnú sumarizáciu zriaďovania nízkoemisných zón znázorňuje tabuľka (Tabuľka 5).

Tabuľka 5 Výhody a nevýhody nízkoemisných zón

VÝHODY	NEVÝHODY
Zníženie tranzitu	Zvýšenie vyťaženia obchádzkových trás
Zníženie prašnosti	Potreba analýz a legislatívy
Zníženie hluku	Potreba obnovy vozového parku
Zvýšenie ochrany a kvality	Potreba neustálej podpory verejnej dopravy

Vytvorenie nízkoemisných zón by mohlo byť kľúčovou iniciatívou mesta k rýchlejšiemu prechodu k udržateľnejším formám dopravy. Avšak na nízkoemisné zóny sa dá pozeráť aj z opačného hľadiska a to, že podporou zdieľaných foriem dopravy, bude jednoduchšie východisko pre mesto k zavádzaniu nízkoemisných zón. Ku zriadeniu nízkoemisných zón, predovšetkým v centre Bratislavy by mohlo pomôcť podpísané Memorandum o spolupráci so Západoslovenskou energetikou. Spolupráca sa síce nedotýka priamo podpory zriaďovania nízkoemisných zón, ale mala by pomôcť vybudovaniu infraštruktúry potrebnej pre prevádzku elektromobilov a rozvoju platforiem zdieľaných cenovo dostupných elektromobilov [65].

### 6.2.2 Ekonomika zdieľania

Podstatnou oblasťou filozofie Smart City je ekonomika zdieľania ako koncept spoločenskej zmeny človeka v 21. storočí. Pod termínom ekonomika zdieľania sa rozumie ekonomický model

zahrňujúci zdieľanie, požičiavanie, prenájom či výmenu produktov. Ekonomika zdieľania je trend posledných rokov umocnená ekonomickou krízou (2008) a rozvojom technológií [66].

Zatiaľ čo vo svete sú dnes formy zdieľania dopravy bežne využívanou formou dopravy na Slovensku takáto forma ešte nevyužíva svoj plný potenciál. Slabosť rozvoja zdieľania predstavuje prístup Slovákov. Dlhodobo pozorovateľným trendom v Bratislave je potreba vlastníť, ako možnosť poukazovať na hodnotu majetku. Vo všeobecnosti sú však automobily súkromného vlastníctva spravidla využívané len 5% času pričom jedno zdieľané auto by dokázalo nahradiť 10 súkromných. V mestách preplnenými automobilmi a nezvládnuteľnou parkovacou politikou je takáto forma riešenia najjednoduchšie uplatniteľná. Vo vyspelých krajinách EÚ sa už postupne od trendov vlastníctva opúšťa hoc už len jedného rodinného automobilu, nakoľko pre dostupnosť a prístupnosť je táto forma majetku zbytočnou investíciou [1].

Mestá pritom dokážu ovplyvňovať ako sa v nich budú chovať a ako budú na situácie reagovať, preto je dôležitou úlohou mesta odvrátiť tento dlhodobý trend smerom k udržateľnosti. V súčasnosti v Bratislave pomaly pribúdajú jednotlivé formy zdieľania automobilov. Problémom však je ich možnosť vyhľadať. Dnes, aj keď väčšina obyvateľov má prístup k internetu, len málo kto si dá námahu vyhľadávať a porovnávať ceny, dostupnosť a pravidlá jednotlivých služieb, preto by pomohla jednotná platforma. Problémom je častokrát aj angličtina nakoľko množstvo zapojených projektov, si nechá anglické názvy a výrazy a pre bežných používateľov sú cudzie slová následne ťažšie dohľadateľné.

Z kompetencií mesta smerom k udržateľnosti by mala byť práve podpora zdieľania. Nakoľko ako už bolo poukázané v rámci informovanosti dnes Bratislava nedisponuje dostatočnými technologickými platformami, je potrebné, aby našla spôsob marketingovej kampane na prilákanie prevádzkovateľov, ale taktiež je potrebné venovať iniciatívu informovať občanov. Zdieľanou dopravou pritom nie je len zdieľanie automobilov nejakého prevádzkovateľa, ale aj označením pre vzájomné poskytovanie služieb zdieľania medzi občanmi navzájom. Zdieľané autá pritom nemusia slúžiť len na osobnú prepravu. Dnes tento trend je okrem odvozu cudzej osoby v rámci svojej cesty aj v službách ako sú donášky jedla. V rámci zdieľania sa postupne čoraz viac pripúšťajú aj riešenia v rámci poslednej míle, kde šofér v rámci svojej cesty odvezie aj balík [20][36].

### **6.2.3 Regulačné predpisy**

Veľkou prioritou pre mestá je efektívne využívanie mestskej cestnej infraštruktúry. Nadišiel čas pre nastavenie vhodnej časovej a priestorovej regulácie namiesto ďalšieho rozširovania komunikácií. Pri pohľade na mapu (Obrázok 31) vidieť, že v rámci regulácií mestskej logistiky, niektoré mestá zaviedli regulačné predpisy. Rôzne regulačné predpisy sú zavedené najmä v Taliansku, kde sú už dnes usmerňujú dopravu takmer v každom meste. Pod regulačné

predpisy spadajú rôzne obmedzenia. Zväčša sú to časové alebo rýchlostné obmedzenia. Niekedy do nich spadajú aj práve nízkoemisné zóny nakoľko sa v nich reguluje vstup na základe emisných kritérií, ale môžu byť v nich aplikované aj ďalšie regulačné predpisy [59] [67] [68].

### **6.2.3.1 Časové obmedzenia**

Medzi najčastejšie obmedzenia nákladných vozidiel v zónach citlivých na cestnú dopravu sú časové obmedzenia vjazdu na určitý čas. Príkladom takýchto zón sú napríklad pešie zóny. Pešie zóny sú obvykle spojené aj nákupnými zónami, v ktorých v rámci hlavných otváracích hodín sú vylúčené všetky vozidlá. Ďalej tu, ale patria tiež obytné ulice či niekedy aj celé mestské časti pri ktorých sú uplatňované tiež víkendové či nočné zákazy pre nákladnú dopravu. Časové obmedzenia sú však uplatňované aj pre obmedzenie nakladania respektíve vykladania tovaru a obmedzuje sa doba zastavenie na krajnici pre tento účel. Opačom nočných zákazov sú nočné dodávky, ktoré využívajú pokojné časy od 22:00 hod do 06:00. Nočné dodávky sa osvedčili napríklad v Barcelone alebo Dubline, kde sa menšie množstvo dodávok v noci osvedčilo oproti väčšiemu množstvu vozidiel prevádzkovaných počas dňa [67].

### **6.2.3.2 Rýchlostné obmedzenia**

Prehodnotenie si vyžaduje aj samotná organizácia dopravy v znížení maximálnej rýchlosti áut na rýchlosť 30 km/h, ktorá výrazne znižuje riziko usmrtenie chodca, exhaláty aj hluk pričom z časového hľadiska cesty majú zóny 30 len minimálny vplyv na predĺženie cesty, nakoľko ide len o krátke úseky napríklad v rámci sídlisk, alebo centra mesta [68].

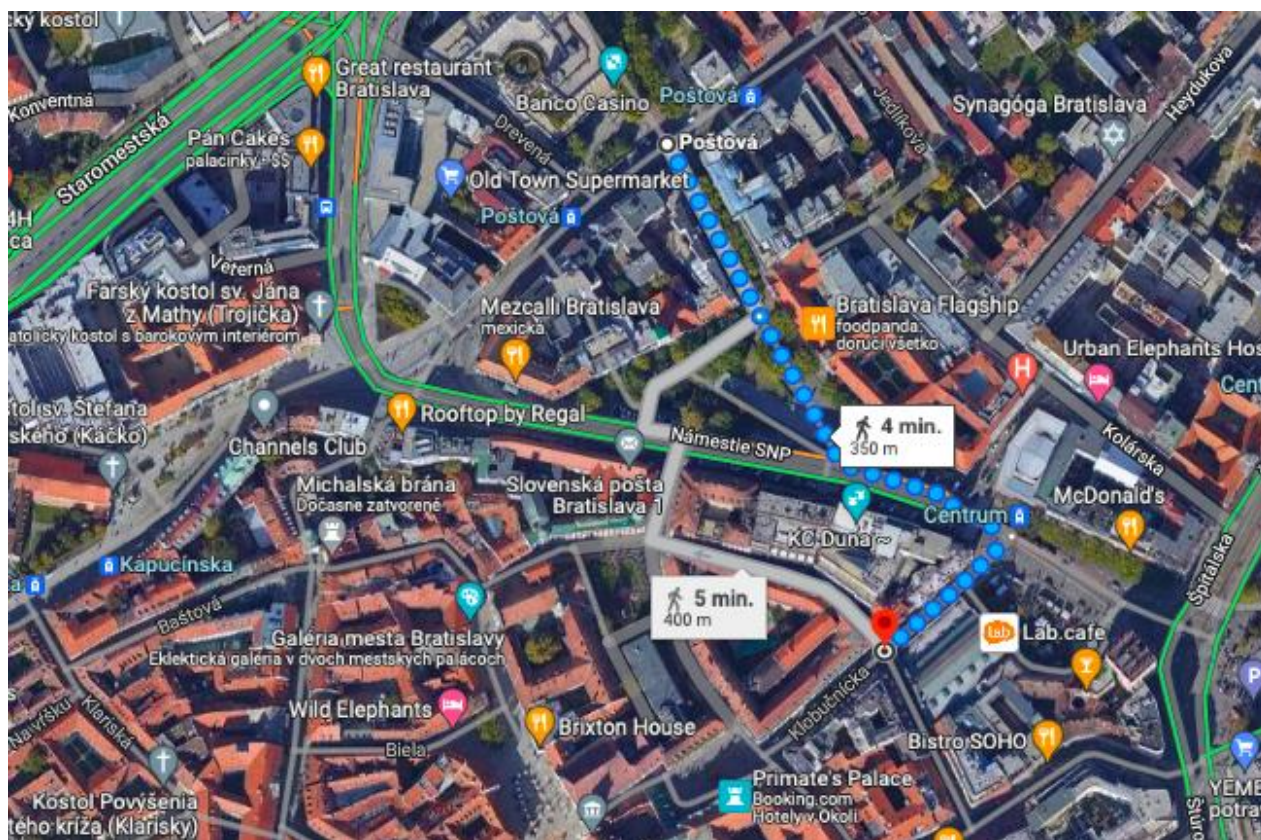
### **6.2.4 Spoplatnenie cestnej siete**

Čoraz častejšie sa v krajinách Európy pristupuje k spoplatňovaniu vybraných úsekov cestnej siete. Na zavádzanie mýtného systému sa dá pozerieť z niekoľkých hľadísk. Z prvého hľadiska je mýtny systém zavádzaný pre redukciu kongescí určitej oblasti v určitých hodinách. Z druhého pohľadu je zavádzanie s cieľom zvyšovania príjmov. Cestná sieť s vyššou intenzitou dopravy si vyžaduje vyššie prostriedky na údržbu. Okrem toho, jedná sa najmä o kolízne siete, ktoré si vyžadujú vyššiu kvalitu cestnej infraštruktúry. Preto je žiadúce, aby takáto cestná sieť dokázala aj kumulovať finančné prostriedky napr. formou mestského mýta. Niekedy sa mýtny systém zavádza práve s cieľom zlepšenia životného prostredia elimináciou negatívnych vplyvov cestnej dopravy. Sadzby sú v závislosti od druhu vozidla, celkovej hmotnosti, počtu náprav či emisnej triedy vozidla. Mestský mýtny systém môže byť navrhnutý ako opatrenie riešenia dôsledkov nákladnej dopravy na území mesta [67].

## 7 Riešenie poslednej míle v Bratislave

Bratislavu je možné označiť ako tzv. „miesto s mierkou“, pretože rozlohou malé centrum a krátke vzdialenosti by umožňoval ľahkú dostupnosť chôdzou. Súčasný stav, to však neumožňuje. Úzke chodníky sú častokrát aj poškodené a ich ukončenie neumožňuje bezpečný a pohodlný pohyb a najmä nie dostupný pre každého. Mestá by pritom mali byť primárne zamerané pre svojich obyvateľov ich potreby a požiadavky. Ak sa chce mesto stať rozumným a zdravým musí umožniť bezpečnú a zdravú mobilitu pre každého. Keďže je priestor ulíc obmedzený mali by byť uprednostňovaní primárne chodci ako najzraniteľnejších účastníci dopravnej premávky. Nástrojom možného zlepšenia by bola koncepčná zmena plánovania dopravy, ktorý by priniesla nový prístup k dizajnovaniu mesta práve smerom k aktívnej mobilite. Zmysluplné územné plánovanie by teda začínalo práve od najzraniteľnejších účastníkov dopravnej premávky a to bezbariérovou a bezpečnou infraštruktúrou, kde si pešia zóna žiada výraznú renováciu [69].

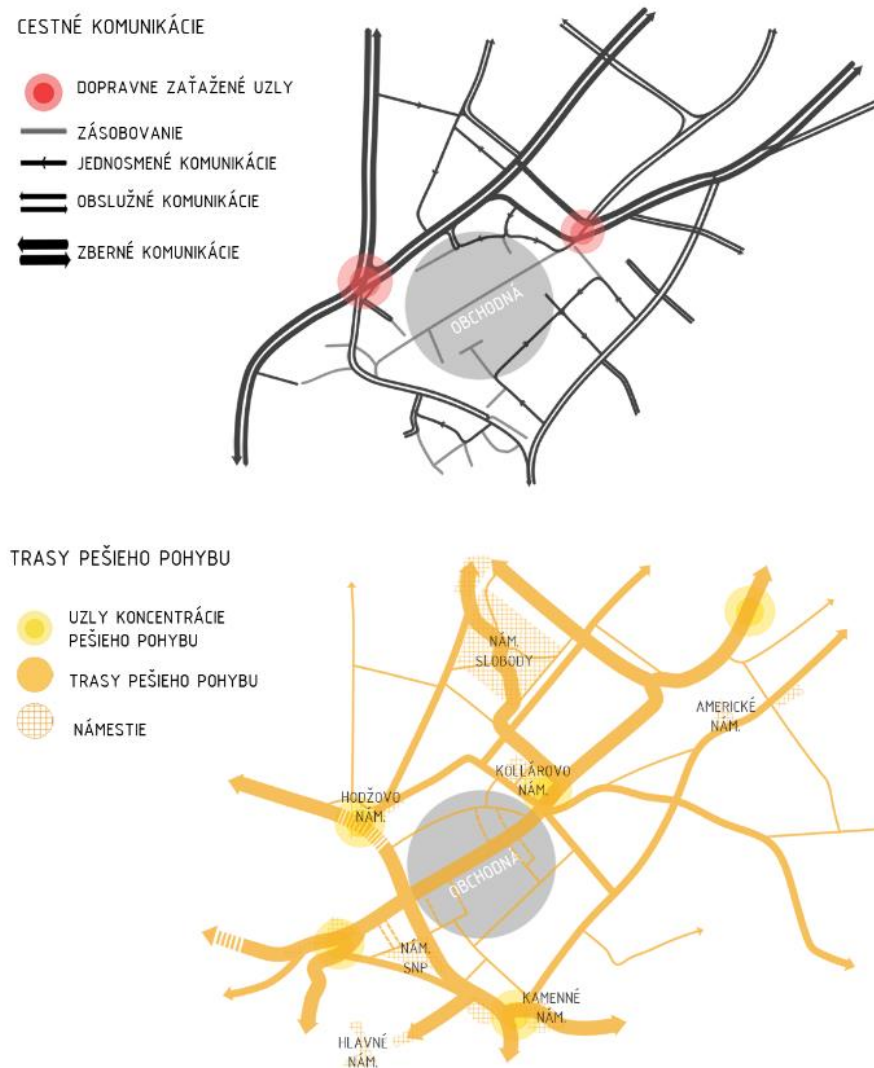
Centrum Bratislavy má dve hlavné pešie zóny historické jadro a okolie Obchodnej ulice, ktoré sú navzájom oddelené Námestím SNP, kde parkujúce autá vytvárajú prekážku pri pohybe, ako aj samotná motorová doprava. Organizačnou zmenou dopravy, by však bolo možné prepojenie týchto peších zón na (Poštovej ulici a na Klobučníckej ulici) pričom by vznikol aj priestor pre rozvoj prevádzok na Námestí SNP. Na Námestí SNP by mohli byť zriadené zásobovacie respektíve prekládkové miesta. Súčasný stav znázorňuje Obrázok 32.



Obrázok 32 Možnosť prepojenia peších zón [69]



Podobná situácia je aj pri Obchodnej ulicu s parkom na Kollárovom Námestí Ľudovíta Štúra, kde je taktiež nevyhnutná zmena dopravného režimu. Ako je možné na nasledujúcom obrázku vidieť je potrebné zvážiť obojstrannú cestu pre motorovú dopravu a zásobovanie. Vytáženosť a kritické miesta v rámci tejto zóny sú znázornené na nasledujúcom obrázku (Obrázok 33). Už na prvý pohľad je možné vidieť križovanie ciest s rôznym záujmom.



Obrázok 33 Kolízie záujmov v oblasti Obchodnej ulice [69]

V mnohých mestách je už dnes regulované denné zásobovanie v historických častiach centier miest prirodzenou súčasťou organizácie dopravy. Zásobovanie pešej zóny v Bratislava je dnes len časovo regulované a to od šiestej do deviatej hodiny ráno. Realizácia zásobovania je predovšetkým klasickými dieselovými dodávkami, ktoré okrem iného poškodzujú aj pôvodnú dlažbu v meste.

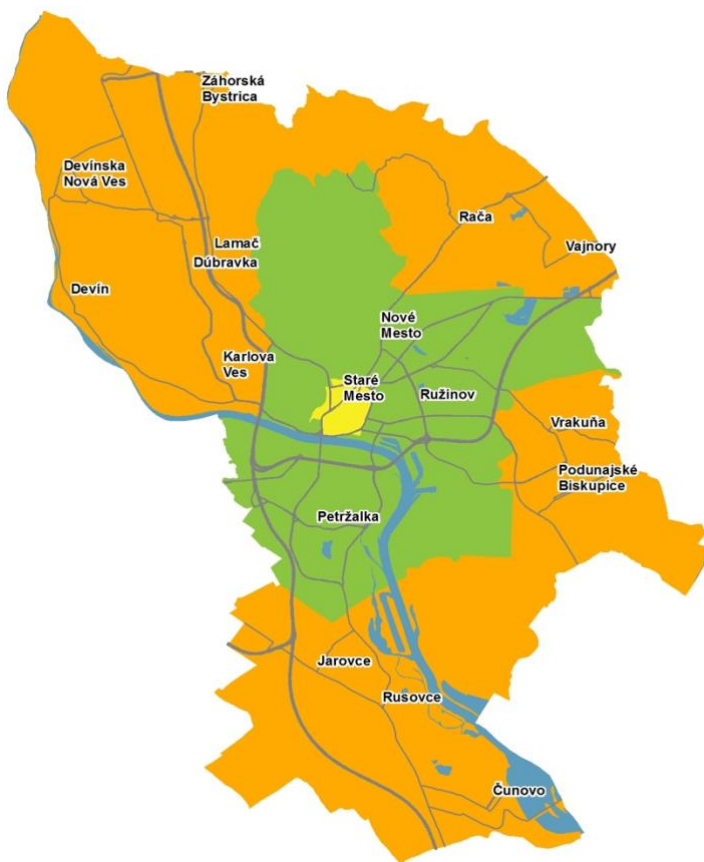
Vo svete sú pritom dnes zavedené napríklad systémy prekladísk tovarov na prenajímané elektrické vozíky či nákladne bicykle ako aj vyhradené miesta pre vozidlá zásobovania na stranách peších zón. Takéto riešenie by bolo uplatniteľné aj v Bratislave a pomohlo by to

riešiť problém neriadeného zastavovania nákladných vozidiel a rôznych dodávok napr. práve na Námestí SNP. Dnes jedinou ekologickou evidovanou formou riešenia poslednej míle v staromestskej pešej zóne v Bratislave sú e-cargo bicykle.

## 7.1 E-cargo bicykle

V stratégiách rozvoja miest sa v posledných rokoch zrodilo aj množstvo nových technológií aj v oblasti nákladnej dopravy. V posledných rokoch sa do popredia v rámci poslednej míle upriamuje pozornosť na elektrické nákladné bicykle (e-cargo bikes). Dnes bicykle aj keď v elektrickej forme zažívajú renesanciu. Využitelnosť nákladných bicyklov sa overila už v neskorých 80. rokoch, kedy predstavovali jednoduchý, bezpečný a lacný spôsob dopravy pre vlastné potreby. Elektrické nákladné vozidlá sú schopné zvládnuť až 51% mestských motorizovaných ciest a prepravujú náklad do hmotnosti 200kg a do rozsahu objemu menšieho ako 1 m<sup>3</sup>. Výhodou týchto vozidiel je, že môžu jazdiť aj v priestoroch peších zón aj keď s obmedzenou rýchlosťou. [1]

V roku 2014 vznikla cyklokuriérska spoločnosť „Švihaj šuhaj“ s nákladnou obsluhou staromestskej pešej zóny (znázornená na Obrázku 34). Staromestská tržnica poskytuje priestory pre privezený nákladný tovar zásobovacími autami odkiaľ je ďalej distribuovaný už len „šuhajmi“. [20]



Obrázok 34 Obsluha spoločnosťou Švihaj šuhaj [37]

Aj keď na prvý pohľad vyzerá toto riešenie sľubne v súčasnosti je to jediné takéto riešenie na území Bratislavy a aj to, ako je možno vidieť len v obmedzenom rozsahu. Pre Bratislavu vzhľadom na jej aktuálny stav a stanovené ciele, je toto riešenie síce kľúčové, ale nie postačujúce. Bratislava jednoznačne potrebuje viac takýchto projektov.

Podpora iniciatív zdieľaných bicyklov, nákladných bicyklov by od mesta mala začínať vybudovaním vhodnej infraštruktúry. Tá je potrebná nie len pre jej efektívnosť, ale predovšetkým v rámci bezpečnosti všetkých účastníkov. Bratislava preto už ďalej nemôže ostávať len plánoch ako je na obrázku 35. Na obrázku možno vidieť v súčasnosti sú k dispozícii len ružovo označené cyklistické trasy pričom, označuje zahrňuje aj trasy označené len dopravnou značkou a neprihliada na jej stav trasy. Modro označené sú plánované cyklotrasy [36].



Obrázok 35 Cyklistické trasy v Bratislave [36]

Bratislava, ale urýchlene potrebuje zapracovať na komplexnosti regulačných riešení v rámci poslednej míle. Prostredníctvom zákona o ovzduší 137/2010 Z.z. môžu samosprávne kraje, mestá a obce na svojom území regulovať vjazdy vozidiel do centra mesta na základe ich emisných charakteristík. V rámci kompetencií vyplývajúcich zo zákona môžu vymedzovať oblasti (zóny) v ktorých v prípadoch veľkého znečistenia mohli regulovať alebo úplne obmedziť vjazd určitých kategórií vozidiel [70].

## 7.2 Komplexnosť regulačných riešení

Pred nastavením regulačných opatrení je potrebné aby mestské orgány zaistili zrozumiteľnosť a jednoznačnosť predpisov aj v rámci ostatných mestských častí. Je žiaduce, aby príslušnými dopranými značkami boli vodiči upozorňovaní na každé obmedzenie ako napríklad úzke ulice, časové obmedzenia, hmotnostné obmedzenie alebo aj parkovacie.

Je dôležité, aby informovanie vodičov o platných obmedzeniach a reguláciách bolo jednoznačné nie len z dôvodu odrádzania od porušovania zákona, ale taktiež aj pre následnú identifikáciu pri jeho porušení. V Bratislave je dnes možné bežne v prevádzke vidieť neoprávnené zastavenie, státie, vjazd vozidiel, pretože častokrát sa na najviac frekventovaných miestach neexistujú ani fyzické zábrany (napr. sklopné stĺpy) ani kamerové systémy.

Riešenia poslednej míle je potrebné hľadať aj v rôznych kompromisoch medzi časovými požiadavkami, kvantitou a priestorovými požiadavkami na zásobovanie, ktoré je ovplyvniteľné iba v minimálnej miere. Nakoľko je Slovensko podstate malou krajinou predstavujúcou malý trh je vhodné reguláciu do centra miest regulačne zjednodotiť. Zjednotená regulácia by bola prínosná nie len z hľadiska prehľadnosti prepravcov a dopravcov, ale taktiež by podporila reguláciu malých miest. Potrebné je však pristupovať v rámci poslednej míli komplexne a preto neexistuje len jedno postačujúce účinné riešenie.

V roku 2019 bol v Bratislave schválený návrh dodatku štatútu hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy pre vytvorenie nízkoemisných zón. Nízkoemisná zóna bola bez pripomienok schválená na území mestskej časti Staré Mesto. Od toho istého roka sa o nízkoemisných zónach v Bratislave viac nehovorilo [64].

Je najvyšší čas, kedy Bratislava musí vytvoriť nie len predbežné plány, ale rýchle, efektívne a dlhodobé udržateľné opatrenia, ktoré budú predstavovať východiská a podnecovať ďalšie projekty k rýchlejšiemu smerovaniu k udržateľnosti.

Nastavené ciele Bratislavy ako rozumného mesta 2030 sú síce zaujímavé a odvážne avšak sú pre mesto na tak krátky čas veľkou výzvou. Ak si chce v rámci filozofie Smart City vybudovať branding mesta na medzinárodnej úrovni, ktorí by lákal zahraničných turistov, je potrebné zabezpečiť funkčnú, bezpečnú, zdravú a dostupnú mestskú infraštruktúru.

## Záver

Diplomová práca je venovaná riešeniu Smart City logistiky v Bratislave. Cieľom práce bolo poukázať na možnosti riešenia poslednej míle mestskej logistiky v rámci filozofie Smart City v Bratislave.

Posledné roky pred mestami stoja veľké výzvy 21. storočia. Neustálym rozvojom miest sa neustále zvyšujú aj potreby a požiadavky na mobilitu a doprava hrá v rámci mesta kľúčovú úlohu. Mestá tak čelia problémom so zvýšenou intenzitou zaťaženia mestskej cestnej dopravnej infraštruktúry, ktorá už častokrát nie je schopná efektívne zvládať denný nápor. Už však nie je priestor na vytváranie ďalších parkovacích miest ani pridávaní ďalších cestných pruhov. Globálna ekologická situácia si urýchlene žiada inovatívnejšie prístupy miest k riešeniu mestskej dopravy, ktoré by minimálne spomalili a neskôr aj celkom znížili dopady na zvyšujúce sa klimatické zmeny. Pre splnenie týchto globálnych podmienok je dnes nastavená prísna Európska legislatíva, ktoré mestá musia zakomponovať do svojich plánov pre najbližšie obdobia. Okrem týchto nariadení dnes mestá stoja pred výzvou využiť územný potenciál a technické a technologické inovácie, ktoré by pomohli k udržateľnosti.

Práca postupne analyzuje východiská, ktoré mestá vystavili dnešným výzvam a v prvej časti vychádza od rozvoja miest. Nestaviteľný fenomén urbanizácie, rozvoj dopravy a inovácií sú trendy, ktorými sa súčasné mestá musia vysporiadať, aby neklesala kvalita života pre obyvateľov. Pre nachádzanie vhodných opatrení mestá hľadajú riešenia v strategických koncepciách rozvoja miest.

Druhá kapitola je z toho dôvodu venovaná práve dvom podstate hlavným koncepciám a to koncepcií Sustainable City a Smart City. Napriek tomu, že tieto koncepty vznikali takmer nezávislé od seba, dnes sú už v rámci zohľadňované ako jedna. Udržateľnosť, je dnes prioritnou myšlienkou filozofie Smart City.

Samotnej filozofií Smart City je venovaná tretia kapitola so zameraním na sieťovú a fyzickú infraštruktúru, ktoré tvoria východiska pre budúce rozumné mestá ako aj ich samotný prínos. Na základe týchto obecných kapitol, je vypracovaná tretia kapitola zameraná na konkrétne riešenia v európskych mestách a na Slovensku.

V rámci kapitoly je sledovaný trend zavádzania filozofie Smart City predovšetkým v krajinách Švajčiarsko, Rakúsko a samotné Slovensko. V každom spomenutom štáte je podrobne opísaná filozofia v rámci vybraných miest zvolených na základe hodnotiaceho rebríčka SCI za rok 2021. Po prečítaní kapitoly, budú čitateľovi zrejmé dôvody rozdielov v prístupe zavádzania filozofie Smart City do mestských konceptov a stratégií ako aj prístup samotných obyvateľov. Rozdiel v zavádzaní v mestách sa ukázal už od prístupu, možností a pripravenosti na úrovni štátu v budovaní rozumných miest. Každý štát disponuje s inými zdrojmi či už

technickými, technologickými, finančnými ako aj ľudskými, ktorí môžu ďalej posúvať mestá vpred. Je nevyhnutné, aby nie len mestá, ale aj občania boli pripravení k ďalšiemu technologickému rozvoju ich miest. Občania rozumných miest nemajú byť v strese pri zavádzaní technologických prvkov, ale práve naopak, mali by mať radosť a v rámci možností sa zapájať do riadenia ich miest. Filozofiou Smart City je vrátiť mestám záujem o jeho obyvateľov a pomáhať im pri ich každodenných činnostiach a potrebách. V rámci Slovenska, je tento trend pozorovateľný o niečo kratší, ale prvé kroky vidieť už dnes.

Východiska, súčasnosť, plány a vízia je popísaná v kapitole štyri, ktorá analyzuje mestské prostredie, legislatívu tvoriacu vstupné predpoklady pre dosiahnutie cieľov, ktoré si Bratislava na rok 2030 ako rozumné mesto stanovila.

Piata kapitola je charakterizovaním faktorov ovplyvňujúce city logistiku v Bratislave. Vychádzajúc z jednotlivých faktorov ako suburbanizácia, pozorovateľné klimatické zmeny, vplyv dopravy a nie priam ideálne nastavenej city logistiky je zrejmé, že Bratislava urýchlenie potrebuje prijať opatrenia na jej riešenie.

V posledných dvoch kapitolách sú následne analyzované možnosti riešenia poslednej míle, ktoré sa už v mestách v rámci EÚ osvedčili aj z ohľadom na poznatky z predchádzajúcich kapitol. Nakoniec v poslednej kapitole je návrh riešenia poslednej míle s technickou úpravou s ohľadom na plán Bratislavy ako rozumného mesta.

Cieľ práce bol splnený, nakoľko v rámci analýzy a návrhu riešenia poslednej míle s technickou úpravou boli analyzované všetky východiska súčasnej situácie, ako poukázaná možná technická úprava. Treba však povedať, že Bratislava už nemá viac čas, len na plánovanie, ale potrebuje unáhlené prijímať opatrenia, ktoré by zatiaľ, aj keď len čiastočne začali riešiť súčasnú situáciu.

V porovnaní s Zürichom a Viedňou, je naozaj Bratislava len v počiatočnom stave. Na druhej strane, môže si brať príklad, ako pri otvorenej komunikácii so svojimi občanmi môže v budúcnosti vyzeráť. Treba však pripomenúť, že spomínané mesta získavajú podporu aj v rámci štátu, nakoľko štátna politika a legislatíva je naklonená k smerovaniu rozvoju miest s filozofiou Smart City, čo na Slovensku ešte úplne pozorované nie je.

Bratislava si na rok 2030 stanovila ambiciózne ciele, ktoré môže dosiahnuť len s podporou svojich občanov. Na to, by však mala vytvoriť otvorený priestor pre nové nápady a vhodného prostredia na podnikanie. Rozumná Bratislava poskytne priestor a ukáže spôsob svojim občanom, že sa dá žiť aj udržateľnejšie a najmä čo sa týka dopravy. Odvráti dnes už zastaralý názor, že je potrebné vlastniť auto, pretože jednoduchšie možnosti cestovania budú v ekologickejšej forme dopravy. Reguláciou nákladnej mestskej dopravy bude centrum mesta opäť centrum mesta pre ľudí, ktorí už viac nebudú musieť obchádzať nevhodne stojace autá. Bratislava sa stane zdravým, moderným a udržateľným mestom pre ľudí.

## Použité zdroje

- [1] GARLÍK, B. *Od chytrých sítí po chytré budovy, města a dopravu v prostředí umělé inteligence*. Praha: ČVUT, 2020. ISBN 9788001066249.
- [2] *What is a city?* [online]. Un Habitat for a better urban future. [vid. 20.4.2022]. Dostupné z: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/city\\_definition\\_what\\_is\\_a\\_city.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/city_definition_what_is_a_city.pdf)
- [3] *Mestské prostredie*. [online]. Európska environmentálna agentúra. [vid. 2022-04-20]. Dostupné z <https://www.eea.europa.eu/sk/themes/urban/intro>
- [4] TÓTH, V. a P. ROZSÁR. Moderná mestská mobilita. In: *URBANITA*. Roč. 31. ISSN 0139-5912.
- [5] BEŇOVÁ, D. a kol. City logistika na území Slovenskej republiky. [online]. In: *Svet dopravy. vedecký – recenzovaný online časopis*. [vid. 21.4.2022]. Dostupné z <http://www.svetdopravy.sk/city-logistika-na-uzemi-slovenskej-republiky/>
- [6] *The European environment — state and outlook 2010: assessment of global megatrends*. European Environment Agency, Copenhagen. [online]. Publications Office of the European Union, 2011. [vid. 21.4.2022]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/soer/2010/europe-and-the-world/megatrends>
- [7] HÁK, T. a kol. Udržitelné nebo chytré město? In: *Urbanismus a územní rozvoj*. Ročník XX, číslo 1/2018. ISSN 1212-0855.
- [8] JUNG, J. G. *Smart Communities: Digitally- Inclined and Content-Rich*. [online] McKinsey & Company 2018 [vid. 3.5.2022] Dostupné z: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Smart%20cities%20Digital%20solutions%20for%20a%20more%20liveable%20future/MGI-Smart-Cities-Full-Report.pdf>
- [9] BOSH P. et al. *CITY keys indicators for smart city projects and smart cities*. [online]. City Keys. [vid. 3.5.2022]. Dostupné z: <https://nws.euocities.eu/MediaShell/media/CITYkeystheindicators.pdf>
- [10] SÖDERSTRÖM, O., T. PAASCHE, a F. KLAUSER. Smart cities as corporate storytelling. In: *City*, 2014, 18.3: 307–320.
- [11] *Ako vedú inovácie k rastu?* [online]. ECB, 2017. [vid. 3.5.2022]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/growth.sk.html>
- [12] MOURA, P. a J. ABREU e SILVA Smart Cities: Definitions, Evolution of the Concept, and Examples of Initiatives. [online]. In: *Industry, Innovation and Infrastructure*. (pp.1-9) [vid. 15.1.2022]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/335239465\\_Smart\\_Cities\\_Definitions\\_Evolution\\_of\\_the\\_Concept\\_and\\_Examples\\_of\\_Initiatives](https://www.researchgate.net/publication/335239465_Smart_Cities_Definitions_Evolution_of_the_Concept_and_Examples_of_Initiatives)

- [13] KOZŁOWSKI, W. – K. SUWAR. Smart City: Definitions, Dimensions, and Initiatives. In: *European Research Studies Journal*, Volume XXIV, Special Issue 3, 2021, pp. 509-520. ISSN: 1108-2976.
- [14] *Mapping Smart Cities in the EU*. [online]. European Parliament, 2014. [vid. 18.1.2022]. Dostupné z: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)
- [15] *Smart cities*. [online]. European Commission, 2017. [vid. 24.2.2022]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en#relatedlinks](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en#relatedlinks)
- [16] *Vietnam issues ICT framework for smart city development and projects*. [online]. Vietnam Construction, 2019. [vid. 24.2.2022]. Dostupné z: <https://vietnamconstruction.vn/en/vietnam-issues-ict-framework-smart-city-development-projects/>
- [17] *Koncept Smart Cities a jeho vplyv na MSP*. [online]. Slovak Business Agency, 2021. [vid. 18.4.2022] Dostupné z: [http://www.sbagency.sk/sites/default/files/koncept\\_smart\\_cities\\_a\\_jeho\\_vplyv\\_na\\_msp.pdf](http://www.sbagency.sk/sites/default/files/koncept_smart_cities_a_jeho_vplyv_na_msp.pdf)
- [18] COHEN, B. *Blockchain Cities and the Smart Cities Wheel*. [online]. [vid. 2022-04-18]. Dostupné z: <https://boydcohen.medium.com/blockchain-cities-and-the-smart-cities-wheel-9f65c2f32c36>
- [19] GARRIDO-MARIJUAN, A. *The making of a smart city: best practices across Europe*. [online]. AIT Austrian Institute of Technology. [vid. 18.4.2022]. Dostupné z: [https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/the\\_making\\_of\\_a\\_smart\\_city\\_-\\_best\\_practices\\_across\\_europe.pdf](https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-04/the_making_of_a_smart_city_-_best_practices_across_europe.pdf)
- [20] *BRATISLAVA rozumné mesto 2030. Koncepcia Smart City*. [online]. Bratislava, 2018. [vid. 18.4.2022] Dostupné z: <https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/smartcity%20rozumna%20bratislava2030.pdf>
- [21] *Smart City Index 2021* [online]. SCO & IMD, 2021. [vid. 18.4.2022]. Dostupné z: <https://www.imd.org/7YWQEii1/Naqo1hO3/VpluC2iF/>
- [22] *Smart city activities are on the rise in Swiss cities*. [online]. ZHAW, 2021. [vid. 18.4.2022]. Dostupné z: [Smart city activities are on the rise in Swiss cities | ZHAW Zurich University of Applied Sciences](https://www.zhaw.ch/en/press-releases/smart-city-activities-are-on-the-rise-in-swiss-cities)
- [23] *Smart City*. [online]. Swisscom, 2021. [vid. 18.4.2022]. Dostupné z: [Swisscom Smart City | Swisscom](https://www.swisscom.ch/en/smart-city)



- [24] *Smart City Zurich Strategy*. [online]. Zurich City Council, 2018. [vid. 19.4.2022]. Dostupné z: [https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/portal/Deutsch/politik-der-stadt-zuerich/grafik-und-foto/smartcity/Smart\\_City\\_Zurich\\_Strategy.pdf](https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/portal/Deutsch/politik-der-stadt-zuerich/grafik-und-foto/smartcity/Smart_City_Zurich_Strategy.pdf)
- [25] *Smart Urban Development*. [online]. Energy Innovation Austria, BMVIT [vid. 19.4.2022]. Dostupné z: <https://www.austria.org/green-cities>
- [26] *Wohnen und Mobilität*. [online]. Mobilität der Zukunft. [vid. 19.4.2022]. Dostupné z: <https://mobilitaetderzukunft.at/de/artikel/erfolgsgeschichten/wohnen-und-mobilitaet-innovativ-verknuepfen.php>
- [27] *Smart City Wien Framework Strategy 2019 -2050*. [online]. Vienna Municipal Administration, 2019. [vid. 19.4.2022]. Dostupné z: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008552.pdf>
- [28] *Web stránka mesta Viedeň*. [online]. Vienna Municipal Administration, 2019. [vid. 19.4.2022] Dostupné z: <https://www.wien.gv.at/>
- [29] HUČKOVÁ, M. a kol. *Podpora inovatívnych riešení v slovenských mestách*. [online]. Bratislava: Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, 2017. [vid. 2022-04-18]. Dostupné z: <https://www.economy.gov.sk/uploads/files/n5m7duxS.pdf>
- [30] RUČINSKÁ, S. a M. FEČKO. Využitie inovácií pre smart cities. In: *Transfer inovácií* 38/2018, str. 81-84. ISSN 1337-7094.
- [31] VISVIZI, A a M. D. LYTRAS. *Smart Cities: Issues and Challenges. Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats*. Amsterdam: Elsevier, 2019. ISBN 978-0-12-816639-0.
- [32] MAHMOOD, Z. *Smart Cities. Development and Governance Framework*. Switzerland: Springer, 2018. ISBN 987-3-319-76668-3.
- [33] *What is an Intelligent Community?* [online]. Intelligent Community Forum. [vid. 28.4.2022] Dostupné z: [https://www.intelligentcommunity.org/what\\_is\\_an\\_intelligent\\_community](https://www.intelligentcommunity.org/what_is_an_intelligent_community)
- [34] *European Innovation Scoreboard 2021*. [online]. European Commission, 2021. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46013/attachments/1/translations/en/renditions/native>
- [35] *Mapa Smart City*. [online]. Asociácia Smart City Slovensko. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://asociaciasmartcity.sk/wp-content/uploads/mapa.pdf>.
- [36] *Plán Bratislava*. [online]. VALLO, M. a kol. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://www.planbratislava.sk/#modal-issuu>
- [37] *Bratislava – história*. [online]. bratislava.sk [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://bratislava.sk/sk/historia>
- [38] *Zákon Slovenskej národnej rady o obecnom zriadení a v Štatúte hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy*. Zákon č. 377/1990 Z.z.

- [39] *Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja hlavného mesta SR Bratislavy*. [online]. Academia Istropolitana Nova, 2010. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://zastupitelstvo.bratislava.sk/data/att/32066.pdf>
- [40] *Územný plán*. [online]. bratislava.sk [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://bratislava.sk/sk/uzemny-plan>
- [41] *Slovenská republika v číslach*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2022. ISBN 78-80-8121-823-1.
- [42] *Prvé údaje zo sčítania obyvateľov Bratislavy vykazujú zásadný rozdiel medzi evidenciou obce a výsledkom štatistov*. [online]. bratislava.sk. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://bratislava.sk/sk/sprava/prve-udaje-zo-scitania-obyvateľov-bratislavy-vykazuju-zasadny-rozdiel-medzi-evidenciou-obce-a-vysledkom-statistov>
- [43] *Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2019/1161 z 20. júna 2019, ktorou sa mení smernica 2009/33/ES o podpore ekologických a energeticky úsporných vozidiel cestnej dopravy*.
- [44] *Biela kniha o budúcnosti Európy*. [online]. Európska komisia. [vid. 3.5.2022]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/biela\\_kniha\\_o\\_buducnosti\\_europy\\_sk.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/biela_kniha_o_buducnosti_europy_sk.pdf)
- [45] ŠVEDA, M. a F. KRIŽAN. Prejavy komerčnej suburbanizácie vo vybraných odvetviach hospodárstva v zázemí Bratislavy. In: *Ekonomický časopis*, 60, 2012, č. 5, s. 460 – 481. ISSN: 2729-7470.
- [46] ŠVEDA, M. a P. ŠUŠKA. *Suburbanizácia. Ako sa mení zázemie Bratislavy?* Bratislava: Geografický ústav SAV. ISBN 978-80-89548-08-8.
- [47] KRAJČOVIČOVÁ, J. a kol. *Štúdia kvality ovzdušia v aglomerácii Bratislava*. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 2020.
- [48] *Akčný plán udržateľného energetického rozvoja Hlavného mesta SR Bratislavy*. [online]. bratislava.sk [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: [https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Akcný-plan\\_oficial%20material.pdf](https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Str%C3%A1nky/Akcný-plan_oficial%20material.pdf)
- [49] *Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050*. [online]. ec.europa.eu [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/clima/sites/its/its\\_sk\\_sk.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/its/its_sk_sk.pdf)
- [50] ŠVEDA, M.: Dosahy živelnej suburbanizácie na dopravný systém mesta. In: *Urbanita*, 2019, 31. ročník, str. 8-11. ISSN 0139-5912.
- [51] *Štatistická ročenka hlavného mesta SR Bratislavy 2021*. [online]. Ústredie ŠÚ SR. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <https://slovak.statistics.sk/PortalTraffic/fileServlet?Dokument=fdb9468d-fe3c-484e-a57c-1b8e53a05a14>

- [52] GNAP, J. a BEŇOVÁ D.: Logistika poslednej míle, In: *Svet dopravy* (elektronický dokument), 2018. [online]. [vid. 1.5.2022]. Dostupné z: <http://www.svetdopravy.sk/logistika-poslednej-mile/>
- [53] ŠKULTÉTY, F. a BEŇOVÁ, D.: Územné plánovanie v SR a vo vybraných štátoch EÚ vo vzťahu k city logistike. In: *Perner's Contacts* 16(1), 2021. ISSN 1801-674X.
- [54] SKRÚCANÝ, T. a M. KENDRA: Environmentálne posúdenie vybraných vplyvov dopravnej obsluhy regiónu. In: *Svet Dopravy*. 02/2019, str. 42-47. ISSN 1338 – 9629.
- [55] BEŇOVÁ, D. a kol.: Logistické centrá a logistické parky na území Slovenskej republiky. In: *Svet dopravy*. 02/2019, str. 11-19. ISSN 1338 – 9629.
- [56] *City Logistics in Living Laboratories*. [online]. European Commission, CORDIS EU research results. [vid. 2.5.2022]. Dostupné z: <https://cordis.europa.eu/project/id/635898>
- [57] SCHAFFELER, U & J. WISCHER: *Mestská nákladná doprava a logistika*. [online]. eu-portal.net [vid. 2.5.2022]. Dostupné z: <https://www.yumpu.com/xx/document/read/19545174/10-mestska-nakladna-doprava-a-logistika>
- [58] GLASCO, J.: *Last mile delivery solutions in smart cities and communities*. [online]. bee smart city. [vid. 2.5.2022]. Dostupné z: <https://hub.beesmart.city/en/solutions/smart-mobility/last-mile-delivery-solutions-in-smart-cities>
- [59] *Urban Access Regulations in Europe*. [online]. [vid. 2.5.2022]. Dostupné z: <https://urbanaccessregulations.eu/userhome/map>
- [60] Logistické nehnuteľnosti a e-commerce znižujú uhlíkovú stopu maloobchodu. In: *Logistika Dnes magazín*, marec 2021/3. [online]. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z: <https://logistikadnes.sk/wp-content/uploads/2021/03/Logistika-Dnes-Magaz%C3%ADn-11.pdf>
- [61] *Čo vedie k zmenám v mobilite 21. storočia*. [online]. Mazards, 2021.[vid. 6.5.2022] Dostupné z: <https://slk.mazards.sk/Home/Postrehy/Globalne-pohlady/Co-vedie-k-zmenam-v-mobilite-21.-storocia>
- [62] *How Technology Can Ensure Painless Last Mile Delivery*. [online]. Intellias, 2021. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z: <https://intellias.com/last-mile-delivery-logistics/>
- [63] *Legislatíva prevádzky dronov v EU a na Slovensku*. [online]. Asociácia Mám dron, 2021. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z: <https://mamdron.sk/legislativa/>
- [64] *Návrh na schválenie návrhu dodatku Štatútu hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy – nízkoemisné zóny*. [online]. Magistrát u hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy, 2019. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z: <https://zastupitelstvo.bratislava.sk/data/att/42900.pdf>

- [65] *Memorandum o spolupráci*. [online]. Magistrát u hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy, 2019. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z:  
[https://zverejnovanie.bratislava.sk/assets/File.ashx?id\\_org=700026&id\\_dokumenty=54591](https://zverejnovanie.bratislava.sk/assets/File.ashx?id_org=700026&id_dokumenty=54591)
- [66] KALAŠOVÁ, A. a kol.: *Smart city – cesta k bezpečnej a udržateľnej mestskej mobilite*. [online]. VEGA Projekt č. 1/0159/13. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z:  
<https://www.logistickymonitor.sk/images/prispevky/smart-city.pdf>
- [67] *Príklady dobrej praxe – opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia z iných štátov EÚ*. [online]. Ministerstvo životného prostredia SR. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z:  
[https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/strategia-ochrany-ovzdušia/priloha\\_5\\_priklady\\_dobrej\\_praxe.pdf](https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/strategia-ochrany-ovzdušia/priloha_5_priklady_dobrej_praxe.pdf)
- [68] ALLEN, J., et al.: *Praktický průvodce nákladní dopravou ve městech – metodická příručka*. [online]. Konsorcium BESTUFS. [vid. 6.5.2022]. Dostupné z:  
[http://www.bestufs.net/download/BESTUFS\\_II/good\\_practice/Czech\\_BESTUFS\\_Guide.pdf](http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/good_practice/Czech_BESTUFS_Guide.pdf)
- [69] FOLTÍNOVÁ, L. a V. MANDINCOVÁ: *Flexibilné mesto: Obchodná ulica*. [online]. Študentská práca z fakulty architektúry STU. [vid. 8.5.2022]. Dostupné z:  
<https://www.archinfo.sk/diela/studentska-praca/flexibilne-mesto-obchodna-ulica-studentska-praca.html#!>
- [70] Pernica, P. *Logistika pro 21.století*. Praha : RADIX, 2005. ISBN 80-86031-59-4.

## Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Globálne megatrendy: život v mestskom prostredí [6] .....	10
Obrázok 2 Filozofia Smart City [16] .....	15
Obrázok 3 Scenáre pre vývoj počtu obyvateľov Švajčiarska [23] .....	23
Obrázok 4 Prioritné oblasti v urgentnosti z pohľadu občanov Zürichu [24] .....	25
Obrázok 5 Porovnanie výsledkov v rámci citlivých otázkach v Zürichu [24].....	25
Obrázok 6 Porovnanie štruktúry služieb mesta Zürich so skupinou [24].....	26
Obrázok 7 Porovnanie technológií služieb mesta Zürich so skupinou [24] .....	27
Obrázok 8 Plán projektu WOMO [26] .....	28
Obrázok 9 Prioritné oblasti Viedne v urgentnosti z pohľadu občanov [24] .....	29
Obrázok 10 Porovnanie výsledkov v rámci citlivých otázkach vo Viedni [24].....	30
Obrázok 11 Porovnanie štruktúry služieb mesta Viedeň so skupinou [24].....	30
Obrázok 12 Porovnanie technológií služieb mesta Viedeň so skupinou [24].....	31
Obrázok 13 Komponenty Smart City [29] .....	32
Obrázok 14 Vyhodnotenie rebríčka European Innovation Scoreboard za rok 2021 [34] .....	33
Obrázok 15 Relevantné strany v rámci konceptu Smart City na Slovensku [29] .....	33
Obrázok 16 Smart City mestá v SR a ich riešenia [35] .....	34
Obrázok 17 Prioritné oblasti Bratislavy v urgentnosti z pohľadu občanov [21].....	35
Obrázok 18 Porovnanie výsledkov a respondentov Bratislavy v citlivých otázkach [21].....	35
Obrázok 19 Porovnanie štruktúry služieb mesta Bratislava so skupinou [21].....	36
Obrázok 20 Porovnanie technológií služieb mesta Bratislava so skupinou [21] .....	37
Obrázok 21 Bratislavské mestské časti [36].....	38
Obrázok 22 Počet obyvateľov Bratislavy 2021[41].....	40
Obrázok 23 Sféry podporujúce víziu Bratislava rozumné mesto 2030 [20].....	41
Obrázok 24 Vízia rozumnej Bratislavy [20].....	42
Obrázok 25 Význam mestského ekosystému [20] .....	44
Obrázok 26 Počet motorových vozidiel v Bratislave k 31.12.2021 [51].....	50
Obrázok 27 Piliere dopravy v Bratislave [36].....	51

Obrázok 28 Vnútroštátna preprava tovarov podľa prepravnej vzdialenosti [67].....	52
Obrázok 29 Umiestnenie logistických centier a parkov na území SR [55] .....	54
Obrázok 30 Porovnanie riešení v rámci poslednej míle [62].....	56
Obrázok 31 Formy regulácií prístupov do miest [59].....	58
Obrázok 32 Možnosť prepojenia peších zón [69].....	62
Obrázok 33 Kolízie záujmov v oblasti Obchodnej ulice [69] .....	63
Obrázok 34 Obsluha spoločnosťou Švihaj šuhaj [37] .....	64
Obrázok 35 Cyklistické trasy v Bratislave [36].....	65

## Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Smart City Ranking 2021 [21].....	22
Tabuľka 2 Podiel jednotlivých zdrojov na celkových emisiách [47] .....	48
Tabuľka 3 Počet motorových vozidiel k 31.12 [51].....	49
Tabuľka 4 Požiadavky na mestskú logistiku [52].....	53
Tabuľka 5 Výhody a nevýhody nízkoemisných zón .....	59