

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh riešenia pre chytré parkovanie vo vybranom meste  
Bc. Ladislav Ferenc

Diplomová práca  
2019

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Ladislav Ferenc**  
Osobní číslo: **D17506**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**  
Téma práce: **Návrh řešení pro chytré parkování ve vybraném městě**  
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

### Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza dostupných technologií chytrého parkování
2. Analýza současného stavu parkování v Košiciach
3. Návrh na zavedenie chytrého parkovania v Košiciach

Záver

Rozsah pracovní zprávy: **40-50**  
Rozsah grafických prací: **4-5**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

1. SLAVÍK, Jakub: Smart city v praxi : jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání. Praha : Profi Press, 2017. In : Terminologický slovník. 144 s. ISBN 978-80-86726-80-9
2. M.Y.I. Idris ? Y.Y. Leng ? E.M. Tamil ? N.M. Noor ? Z. Razak. 2009. Car Park System: A Review of Smart Parking System and its Technology. In: Technológia, [online]. č. 2, 2009. s. 101-113. URL: .
3. STN 73 6056. 1988. Odstavné a parkovacie plochy cestných vozidiel

Vedoucí diplomové práce: **Ing. David Šourek, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **5. února 2019**  
Termín odevzdání diplomové práce: **24. ledna 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 5. února 2019

Prehlasujem:

Túto prácu som vypracoval samostatne. Všetky literárne pramene a informácie, ktoré som v práci využil, sú uvedené v zozname použitej literatúry.

Bol som zoznámený s tým, že sa na moju prácu vzťahujú práva a povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, najmä so skutočnosťou, že Univerzita Pardubice má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o užití tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tým, že pokiaľ dôjde k užitiu tejto práce mnou alebo bude poskytnutá licencia o užití inému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávnená odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré na vytvorenie diela vynaložila, a to podľa okolností až do ich skutočnej výšky.

Beriem na vedomie, že v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov a smernicou Univerzity Pardubice č. 9/2012 Pravidlá pre zverejňovanie zaverečných prác a ich základnou jednotnou formálnou úpravou, v znení neskorších dodatkov, bude práca zverejnená v Univerzitnej knižnici a prostredníctvom Digitálnej knižnice Univerzity Pardubice.

V Pardubiciach dňa 18.1.2020

Bc. Ladislav Ferenc

## **Pod'akovanie**

Ďakujem môjmu školiteľovi Ing. David Šourek, Ph.D., za jeho odborné vedenie, metodickú pomoc a cenné rady, ktoré mi poskytol pri vypracovávaní diplomovej práce.

## **ANOTÁCIA**

Táto práca sa zaoberá parkovaním v mestách. Vysvetlenie pojmov ako parkovacia politika, možnosti parkovania v mestách a samotný pohľad na chytré parkovanie. V práci sú uvedené výhody a nevýhody chytrého parkovania.

## **KLÚČOVÉ SLOVÁ**

chytré parkovanie, parkovisko, Košice, doprava, parkovanie, mobilná aplikácia

## **TITLE**

Suggestion solution for smart parking in the selected town

## **ANNOTATION**

This work deals with parking in towns. Explanation of terms such as parking policy, parking options in the city and the view of smart parking. The work presents advantages and disadvantages of smart parking.

## **KEYWORDS**

smart parking, parking, Košice, transportation, mobile app

# OBSAH

OBSAH .....	7
ZOZNAM OBRÁZKOV .....	9
ZOZNAM TABULIEK.....	11
ZOZNAM SKRATIEK.....	12
ÚVOD .....	12
1 Analýza dostupných technológií chytrého parkovania.....	13
1.1 Problematika Smart city.....	13
1.1.1 Definícia Smart City .....	14
1.1.2 Nutnosť budovania Smart City .....	15
1.1.3 Smart Cities v Európe .....	16
1.1.4 Počet Smart Cities v EÚ .....	17
1.1.5 Smart cities a Slovensko .....	18
1.1.6 Možnosti financovania.....	18
1.1.7 Mesto Nitra ako smart city.....	20
1.2 Problematika parkovania .....	22
1.2.1 Parkovisko.....	22
1.2.2 Politika v mestách .....	23
1.2.3 Postup pre plnenie cieľov parkovacej politiky .....	23
1.2.4 Typy platených parkovísk.....	25
1.2.5 Existujúce problémy s parkovaním v mestách.....	27
1.3 Smart parking.....	29
1.3.1 Potreba zavedenia chytrého parkovania.....	30
1.3.2 Výhody inteligentného parkovania .....	30
1.3.3 Výhody inteligentného parkovania pre užívateľov.....	31
1.3.4 Výhody inteligentného parkovania pre správu mesta.....	31
1.4 Analýza technológií inteligentného parkovania.....	31

1.4.1	Zloženie systému inteligentného parkovania.....	31
1.4.2	Technológie inteligentného parkovania .....	35
1.5	Mobilné aplikácie inteligentného parkovania.....	38
2	Analýza súčasného stavu parkovania v Košiciach.....	41
2.1	Košice .....	41
2.2	Doprava a urbanistický rozvoj v Košiciach .....	42
2.2.1	Cestná doprava.....	44
2.2.2	Autobusová a železničná doprava.....	45
2.2.3	Letecká doprava .....	45
2.2.4	Mestská hromadná doprava .....	45
2.2.5	Vývoj dopravy v Košiciach do roku 2040 .....	46
2.3	Parkovacia politika v Košiciach.....	47
2.3.1	Platené parkovanie v meste.....	48
3	Návrh na zavedenie chytrého parkovania v Košiciach .....	51
3.1	Návrh riešenia problémov s parkovaním v meste Košice.....	51
3.1.1	Vybudovanie inteligentných parkovacích plôch v atraktívnych zónach Košíc.....	52
3.1.2	Vybudovanie inteligentných záchytných parkovísk v širšom centre....	59
	ZÁVER .....	80
	POUŽITÁ LITERATÚRA.....	81



## ZOZNAM OBRÁZKOV

<b>OBRÁZOK 1</b> KRIVKY VÝVOJU OBYVATELSTVA .....	14
<b>OBRÁZOK 2</b> POČET SMART CITIES V KRAJINÁCH EURÓPSKEJ ÚNIE .....	17
<b>OBRÁZOK 3</b> PREHEAD OBLASTI SMART CITY .....	19
<b>OBRÁZOK 4</b> INTELIGENTNÉ BICYKLE V NITRE.....	21
<b>OBRÁZOK 5</b> DOPRAVNÉ ZNAČENIE URČUJÚCE PODMIENKY PARKOVANIA.....	24
<b>OBRÁZOK 6</b> VSTUPNÁ A VÝSTUPNÁ RAMP A .....	25
<b>OBRÁZOK 7</b> PARKOVACÍ AUTOMAT V KOŠICIACH .....	26
<b>OBRÁZOK 8</b> PARKOVACÍ MERAČ VO VOZIDLE .....	27
<b>OBRÁZOK 9</b> POČET ZAREGISTROVANÝCH AUTOMOBILOV V KOŠICKOM KRAJI.....	29
<b>OBRÁZOK 10</b> INFORMAČNÝ SYSTÉM RIADENIA PARKOVANIA .....	32
<b>OBRÁZOK 11</b> INFORMAČNÁ TABUĽA ODJAZDOV ELEKTRICIEK V KOŠICIACH.....	33
<b>OBRÁZOK 12</b> ROZHRIANIE APLIKÁCIE EPARKING.....	34
<b>OBRÁZOK 13</b> KOMA MULTI TOWER.....	35
<b>OBRÁZOK 14</b> PRINCÍP FUNGOVANIA PARKOVACÍCH SENZOROV .....	36
<b>OBRÁZOK 15</b> VIZUÁL APLIKÁCIE PARKDOTS, .....	38
<b>OBRÁZOK 16</b> PREHEAD FUNKCIÍ APLIKÁCIE PARKIO.....	39
<b>OBRÁZOK 17</b> PREHEAD APLIKÁCIE EASY PARKING .....	40
<b>OBRÁZOK 18</b> POHĽAD NA KOŠICE ZHORA.....	42
<b>OBRÁZOK 19</b> ZÓNY PLATENÉHO PARKOVANIA V KOŠICIACH.....	49
<b>OBRÁZOK 20</b> ZOBRAZENIE LOKALÍT V KOŠICIACH S MOŽNOU INŠTALÁCIOU SENZOROV .....	54
<b>OBRÁZOK 21</b> POHĽAD NA ULICU KOVÁČSKA V CENTRE KOŠÍC .....	55
<b>OBRÁZOK 22</b> PARKOVACÍ SENZOR SPOT .....	57
<b>OBRÁZOK 23</b> MAPA KOŠÍC SO ZNÁZORNENÝMI MIESTAMI VYBUDOVANIA ZÁCHYTNÝCH PARKOVÍSK.....	60
<b>OBRÁZOK 24</b> POHĽAD NA VYHRADENÚ ČASŤ PRE ZÁCHYTNÉ PARKOVISKO JUH.....	62
<b>OBRÁZOK 25</b> NÁČRT ZÁCHYTNÉHO PARKOVISKA JUH.....	63
<b>OBRÁZOK 26</b> NÁČRT KRUHOVÉHO OBJAZDU PRI PARKOVISKU JUH.....	64
<b>OBRÁZOK 27</b> POHĽAD NA NÁVRH PARKOVISKA SEVER.....	66
<b>OBRÁZOK 28</b> ZNÁZORNENÁ PLOCHA PRE VYBUDOVANIE PARKOVISKA SEVER.....	67
<b>OBRÁZOK 29</b> POHĽAD NA ZÁCHYTNÉ PARKOVISKÁ SEVER.....	70
<b>OBRÁZOK 30</b> VSTUPNÝ PARKOVACÍ STOJAN .....	73
<b>OBRÁZOK 31</b> AUTOMATICKÁ POKLADŇA.....	74

<b>OBRÁZOK 32</b> TABUĽA SO ZOBRAZENÍM VOĽNÝCH PARKOVACÍCH MIEST .....	75
<b>OBRÁZOK 33</b> POHĽAD NA UMIESTNENIE INFORMAČNÝCH TABÚĽ JUH .....	76
<b>OBRÁZOK 34</b> POHĽAD NA UMIESTNENIE INFORMAČNÝCH TABÚĽ SEVER .....	77
<b>OBRÁZOK 35</b> INFORMAČNÝ PANEL .....	78

## **ZOZNAM TABULIEK**

<b>TABUĽKA 1</b> VÝHLADOVÉ KOEFICIENTY RASTU INTENZITY CD .....	47
<b>TABUĽKA 2</b> POČET PARKOVACÍCH MIEST PRE SENZORY .....	55
<b>TABUĽKA 3</b> ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE K PARKOVISKU JUH.....	62
<b>TABUĽKA 4</b> ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE K PARKOVISKU SEVER.....	68

## **ZOZNAM SKRATIEK**

ČeZ	České energetické závody
EČV	Evidenčné číslo vozidla
EŠIF	Európske Štrukturálne a Investičné Fondy
EÚ	Európska Únia
IC	InterCity
IoT	Internet of Things (Internet vecí)
MÁV	Magyar Államvasutak (Maďarské štátne železnice)
MHD	Mestská hromadná doprava
SR	Slovenská republika
USA	United States of America (Spojené štáty americké)

## ÚVOD

Táto diplomová práca rieši problematiku parkovania vo vybranom meste, kde sa na vyriešenie problému so zaparkovaním opiera o systém chytrého parkovania vybudovanom vďaka špecifickým technológiám.

Práca je písaná v roku 2019, v roku, kedy je automobil bežnou súčasťou každej rodiny. Častokrát tak bežná rodina vlastní aj viacero automobilov. Najmä kvôli tejto situácii dostupnosti automobilov a ich nadmernému počtu na infraštruktúrach, vznikajú problémy v doprave. Dopravné zápchy, problémy so zaparkovaním, väčšie množstvo dopravných nehôd. Práve kvôli týmto spomenutým faktom ohľadom aktuálnej situácii s dopravou v Európe je potrebné hľadať spôsoby ako dopravné toky a dopravnú situáciu zefektívniť a dospieť do štádia, kedy doprava predstavuje čo najmenší stresový faktor pre ľudí. K tomu aby sa táto idea aj mohla realizovať, napomôžu moderné inovatívne riešenia akým je aj zavedenie inteligentného parkovania.

V prvej časti tejto práce, ktorá je teoretickou časťou, sú vysvetlené pojmy ako Smart city, teda chytré mesto, možnosti financovania takýchto projektov, či pojednanie o samotnom inteligentnom parkovaní, jeho systémoch, moduloch a typoch. Dôležitá je podkapitola v ktorej sú priblížené mobilné aplikácie slúžiace k využívaniu Smart parkingu. Obsahom tejto práce je taktiež zhrnutie výhod ale aj nevýhod tohto systému.

Ďalšou časťou tejto práce je analýza súčasného stavu zvoleného mesta, v ktorom by sa technológie chytrého parkovania mali zaviesť. V tejto kapitole sú informácie aj o lokálnej parkovacej politike zvoleného mesta.

Poslednou kapitolou je návrh vybudovania chytrého parkoviska vo vybranom meste, čo je aj cieľom práce. Táto kapitola pojednáva o konkrétnych riešeniach, vďaka ktorým by zvolené mesto pocíťovalo viditeľne nižšiu záťaž dopravnej infraštruktúry.

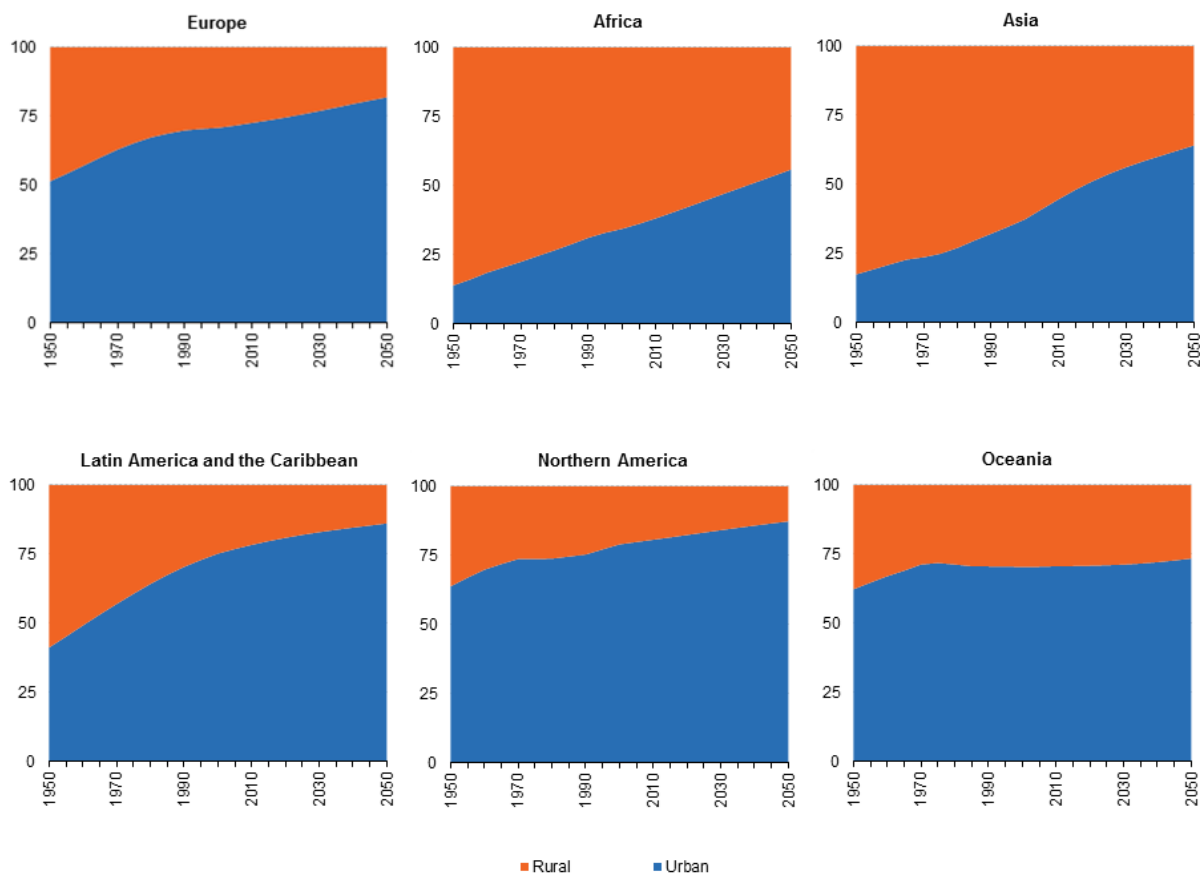
# 1 Analýza dostupných technológií chytrého parkovania

Teoretická časť tejto práce sa zaoberá riešením problematiky chytrého parkovania (smart parking). K tomu aby systém chytrého parkovania mohol byť podrobnejšie vysvetlený, je potrebné si zadefinovať pojmy ako chytré mesto (smart city) a aké sú možnosti financovania týchto inovatívnych projektov.

## 1.1 Problematika Smart city

Mestá sú oblasti vysokej koncentrácie ľudí, tvorcami hospodárstva, poskytovateľmi služieb a potrieb pre obyvateľstvo. Na druhej strane sú mestá zdrojom kriminality, nezamestnanosti a výrazného znečisťovania životného prostredia. Vzhľadom na tieto fakty sa mestá riadia istými postupmi a opatreniami, aby život v meste mal čo najviac pozitívny dopad na život. Vzťahy a problémy týkajúce sa miest spolu úzko súvisia, preto je dôležité tieto opatrenia zlepšovania životného prostredia, obnovy miest, vzdelávania, hospodárskeho rozvoja a podobne, kombinovať. Len vďaka tomuto prístupu dokážeme nájsť riešenia zlepšujúce mestá. Behom posledných päťdesiatich rokov sa zvýšil počet ľudí žijúcich v meste päťnásobne. V súčasnej dobe žije v mestách viac ako polovica celkovej populácie. Urbanizácia v európskych krajinách sa pohybuje na úrovni 75%. Podľa predpovedí Organizácie spojených národov budú v mestách do roku 2050 žiť dve tretiny našej populácie. Nakoľko je urbanizácia v európskych krajinách vyššia ako je svetový priemer predpokladá sa, že v európskych mestách bude žiť viac než 80% obyvateľstva Európy. Tieto rastúce čísla znamenajú, že je potrebné modifikovať a zlepšovať sídla, aby boli schopné fungovať aj za takýchto podmienok. Možným riešením je budovanie inteligentných miest, nazývaných tiež Smart Cities.

Obrázok 1 nižšie zobrazuje percentuálne znázornený počet ľudí žijúcich v meste modrou farbou a počet ľudí žijúcich na vidieku od roku 1950 do roku 2050. Vodorovná os znázorňuje konkrétny rok a zvislá os počet percent. Každý z grafov predstavuje vybranú lokalitu na Zemi. Údaje sú teoretického charakteru, nakoľko graf určuje zloženie obyvateľstva aj v blízkej budúcnosti.



(\*) United Nations data are based on national definitions; as such there may be a discrepancy with respect to the Eurostat data used elsewhere in this publication.

**Obrázok 1** Krivky vývoju obyvateľstva

Zdroj: (10)

### 1.1.1 Definícia Smart City

Smart city môžeme preložiť ako inteligentné mesto, ktorého významom je vytvorenie prostredia pre poskytnutie nových riešení a inovácií. Zatiaľ však neexistuje presná definícia toho, čo smart city znamená. Budovanie smart cities nebolo nikdy tak jednoduchšie ako v dnešnej dobe plnej technologických vymožitelností, ktoré sú často dôležitým prvkom takéhoto projektu. Inteligentné mesto využíva moderné technológie na zlepšenie funkčnosti mesta a zvyšovanie životnej úrovne ľudí v meste žijúcich. Budovanie smart city je dlhodobý proces, ktorý má neustály vývoj. Pre jeho vývoj je nevyhnutný zber dát, analyzovanie situácie a návrh riešenia.

Inteligentné mesto je moderným územím, kde všetky zložky od transportu až po špecifické služby obyvateľom sú schopné pracovať skrz digitálnych technológií výmenou informácií v rozhraní medzi mestom a ľuďmi. Tento úkon výmeny informácií sa vykonáva využívaním

technológie „Internet of Things“ v preklade Internet vecí. Táto technológia je odvetvím informatiky a označuje prepojenie zariadení rôznych druhov s internetom. Toto prepojenie by malo fungovať na bezdrôtových technológiách a priniesť nové možnosti uľahčujúce poskytovanie dát. Ako príklad si uvedieme periodické kontroly plynomerov v domácnostiach. Vďaka IoT má plynárenská spoločnosť možnosť skontrolovať plynomery v domácnostiach bez potreby nasadenia pracovníkov do terénu a fyzickej kontroly každého zariadenia. IoT rieši otázku sledovania budov alarmom, núdzové systémy či regulátory kúrenia. Tieto technológie sa neustále vyvíjajú a rozširujú mieru využitia. (2)

Strategický implementačný plán programu Európskej komisie, „European Innovation Partnership on Smart cities and Communities“ (Európske inovačné partnerstvo – Inteligentné mestá a spoločensvá), definuje inteligentné mestá ako systémy, kde sú ľudia vo vzájomnej interakcii a využívajú energetické vstupy, materiály, služby a financovanie na urýchlenie procesu udržateľného ekonomického rozvoja a zvýšenia životnej úrovne. Tieto vzájomné interakcie sa stávajú „smart“ cez strategické použitie informačnej a komunikačnej infraštruktúry a služieb v procese transparentného urbánneho plánovania, rozvoja a riadenia, ktorý reaguje na sociálne a ekonomické potreby spoločnosti.

### 1.1.2 Nutnosť budovania Smart City

Inteligentné mesto je súbor množstva elementov, ktoré sa zameriavajú na rôzne aspekty mestských problémov a výziev. Rozvoj takýchto miest má zmysel kvôli týmto dôvodom:

- **Nepostačujúca infraštruktúra:** dnešné mestá boli budované pre menší počet automobilov, nepredpokladal sa takto rýchly nárast dopravných prostriedkov ako tomu v dnešných rokoch je. Možným riešením je zjednosmernenie ulíc, zavedenie plateného parkovania a podobných zmien dopravných ciest, nestačí to ale na objem dopravných prostriedkov v mestách.
- **Urbanizácia:** Ako už bolo uvedené, rok čo rok sa zvyšuje počet ľudí prichádzajúcich za prácou a životom do miest. Vyššou mierou urbanizácie nastáva problém kapacít vo všetkých oblastiach života ako sú obytné domy, priestory na kultúrny život, nemocníc, škôl atď.
- **Enviromentálne zmeny:** záťaž na životné prostredie je najvyššia práve v mestách, nakoľko sa v nich vyprodukuje až  $\frac{3}{4}$  emisií oxidu uhličitého. Je to spôsobené najmä dopravnými prostriedkami, priemyselnou výrobou, vysokou spotrebou energií. Tieto negatívne vplyvy na naše ovzdušie môžeme znížiť vďaka technológiám inteligentných systémov.



- **Nízka miera životnej úrovne:** vzhľadom na vyššie uvedené negatívne faktory sa obyvatelia dostávajú do stresových situácií, čo nemá kladný vplyv na ich život. Takisto sa môžu obyvatelia častejšie stretnúť s výskytom chorôb z dôvodu špiny, zlého ovzdušia, psychickej nestability a podobne.

Pri budovaní inteligentných miest je nutné sa zamerať na dimenzie, ktoré znížia úroveň negatívnych faktorov. Spomínanými dimenziami, ktoré je potrebné inovovať sú:

- Inteligentná ekonomika
- Inteligentná mobilita
- Inteligentná environmentalistika
- Inteligentné obyvateľstvo
- Inteligentné bývanie
- Inteligentné vládnutie štátu

### 1.1.3 Smart Cities v Európe

Európska Únia vníma možnosť vybudovania inteligentných miest v Európe ako dôležitú úlohu pre život v Európe. V roku 2011 uviedla Európska komisia program Iniciatíva inteligentných miest a komunít „The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities“. Cieľom tejto iniciatívy je vytvoriť vylepšené mestá pomocou integrovaných systémov a riešení. Na tomto projekte sa môžu podieľať všetky krajiny Únie, zdieľať spoločné nápady a prispieť tak k vhodným riešeniam. Dôležitým míľnikom pre rozvoj mestského prostredia sa stal máj v roku 2016 kedy sa podpísal Amsterdamský pakt. Ide o dohodu v ktorej sa stanovujú zásady mestskej agendy. Jedným z bodov paktu je zavedenie nových pracovných metód a možností. Cieľom tohto paktu je tvorba partnerstva, spoločnom podieľaní sa na zlepšení politiky miest a skúmaním týchto politík. Hlavnou podstatou paktu je rozvoj 12 partnerov v 12 výzvach. Medzi tieto výzvy patria najzávažnejšie a najaktuálnejšie problémy ako kvalita ovzdušia, cenovo dostupné bývanie či riešenie otázky migrantov. Aktuálne sú rozpracované štyri partnerstvá, otázku migrantov, resp. situovanie migrantov v mestách rieši mesto Amsterdam.

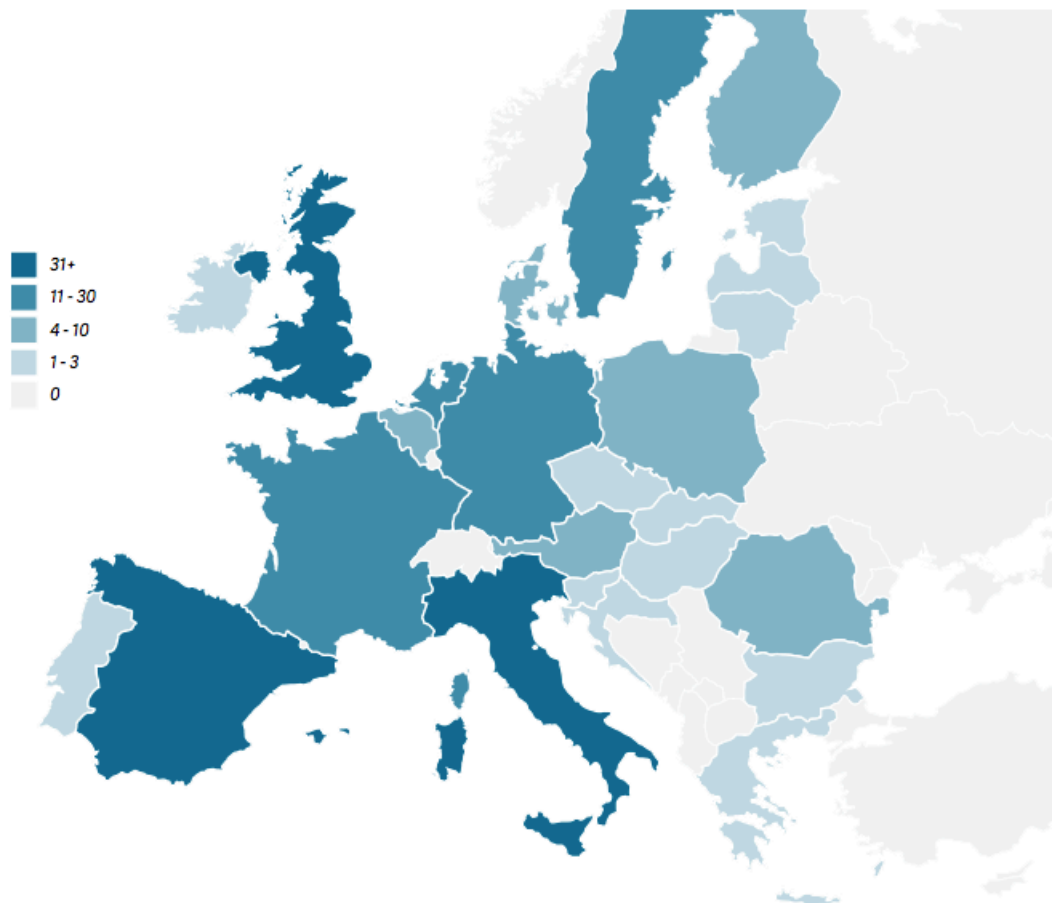
Predstavitelia Európskej komisie sa zhodujú na tom, že najdôležitejšie oblasť, ktorá potrebuje v rámci inteligentných miest inováciu je doprava. Nefunkčnosť dopravy znamená zhoršenie ovzdušia, dopravné zápchy a problém s parkovaním. Podľa výskumov Európskej únie má

nefunkčná doprava zlý dopad aj na ekonomiku. Celé 1% hrubého domáceho produktu sa premrhá časom stráveným obyvateľmi únie v dopravných zápchach.

#### 1.1.4 Počet Smart Cities v EÚ

Podľa správy z januára z roku 2014 „Mapping Smart Cities in the EU“ sa v Európe nachádza 240 inteligentných miest s počtom obyvateľov nad stotisíc. Najviac inteligentných miest sa vyskytuje v severnej časti Európy, v Británii, v Španielsku a vo Francúzsku. Pochopiteľne najmenej smart cities sa vyskytuje v krajinách východnej Európy, pretože sa jedná o najmenej vyspelé európske krajiny.

Obrázok 2 zobrazuje mapu Európy na ktorej sú farebnou odlišnosťou určené množstvá inteligentných miest v daných štátoch únie. Čím tmavšia modrá, tým viac inteligentných miest v krajine.



**Obrázok 2** Počet Smart Cities v krajinách Európskej Únie

Zdroj: (3)

Inteligentné mesto je pojem širšieho významu, každé mesto sa od toho druhého líši a tým sú niektoré mestá viac smart ako ostatné. Správa Európskeho parlamentu hovorí

o najinteligentnejších mestách podľa toho koľko, ako a aké technológie mestá využívajú. V rebríčku najinteligentnejších miest sa umiestnili na popredných miestach mestá Amsterdam, Barcelona, Kodaň, Dublin, Helsinki a Manchester.

### **1.1.5 Smart cities a Slovensko**

Na Slovensku je miera urbanizácie o niečo odlišná oproti európskemu priemeru. V našej krajine je dostatok miest ale aj množstvo vidieckych oblastí kde podľa Štatistického úradu je podiel vidieckeho obyvateľstva na úrovni 45,6% a podiel mestského na úrovni 54,4%. Tieto údaje vychádzajú z prieskumu roku 2011. Aj napriek tomu je potrebné vytvárať moderné smart mestá, nakoľko slovenská ekonomika sa sústreďuje v mestách, kam prichádza za prácou až 79% ľudí.

Ako inteligentné mesto na Slovensku bola vyhlásená Bratislava v oblasti životného prostredia. Na budovanie inovatívnych miest je potrebné vynaložiť veľké investície, ktoré mestám chýbajú. To predstavuje najviac obmedzovací prvok, prečo takéto sídla nevznikajú. Slovensko ako krajina Európskej únie má ale viacero možností financovania pre takéto projekty.

Regionálny rozvoj Slovenskej republiky sa opiera o stratégiu rozvoja SR, ktorá je vypracovaná v zmysle zákona č.539/2008 Z. z. Táto národná stratégia zahŕňa dlhodobú víziu, činnosti a potrebné kroky v oblasti rozvoja a tvorí základný rámec realizácie regionálnej politiky SR. Práve spomínané projekty inteligentných miest sa musia opierať a riadiť týmto nariadením.

Dôležitým dokumentom v oblasti inovácií pre mestá Slovenskej republiky je dokument vypracovaný Ministerstvom hospodárstva SR, ktorého názov je „Podpora inovatívnych riešení v Slovenských mestách“. Jedná sa o prvý materiál v oblasti podpory inovácií v mestách. Dokument bol vypracovaný vďaka spolupráce štátnej správy, expertného tímu a zástupcov významných miest. Hlavnou časťou dokumentu je identifikácia spôsobov financovania inteligentných miest na viacerých úrovniach od regionálnej po medzinárodnú. Aby sa myšlienka inovácií miest dostala do povedomia obyvateľov je nevyhnutné ideu propagovať a obyvateľov informovať. Na túto aktivitu slúži projekt „Inovujme.sk“ s finančnou podporou z Európskeho fondu regionálneho rozvoja. Úlohou projektu je dostávať trendy a vízie do povedomia, usporadúvať eventy, workshopy atď.

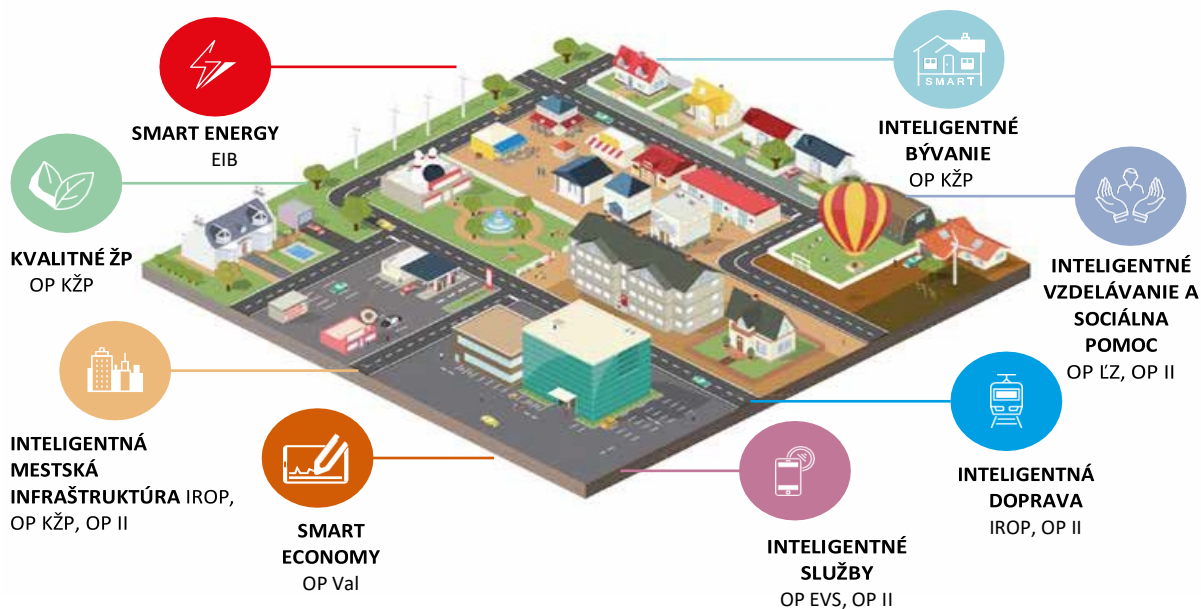
### **1.1.6 Možnosti financovania**

Veľmi dôležitým segmentom pri budovaní inteligentných miest sú finančné zdroje, preto je potrebné pri vytváraní projektov uvažovať o možnostiach investícií. Pri riešení Smart

city sa odporúča vykonať analýza nákladov a prínosov. Slovensko ako člen Európskej únie má výhodu viacerých zdrojov financií z medzinárodných fondov ale aj za pomoci štátnej podpory. Jednou z možností financovania rozvoja inteligentných miest je finančná podpora programu Európske štrukturálne a investičné fondy (EŠIF). Program je určený na pomoc v období 2014 – 2020, operačný program slúži na financovanie projektov inteligentných miest v sektoroch udržateľnej mestskej mobility (MHD, alternatívne zdroje energie, logistické procesy) a na financovanie v oblasti obytných objektov (minimalizovanie energetickej náročnosti budov, energie z obnoviteľných zdrojov). Veľkú finančnú záťaž predstavuje riešenie efektívnosti infraštruktúrnych aktív.

Financovanie Smart city z Európskych štrukturálnych a investičných fondov predstavuje rozloženie investícií do vybraných aktivít operačných programov v určitých oblastiach.

Obrázok 3 poskytuje prehľad možných segmentov.



**Obrázok 3** Prehľad oblasti Smart City

Zdroj: (11)

Ako je na schéme zobrazené z finančných zdrojov EŠIF môžu byť inovované všetky dôležité oblasti moderného mesta, od infraštruktúry a dopravy až po smart energie a inteligentné bývanie.

Táto partnerská dohoda bola uzatvorená medzi Slovenskou republikou a Európskou komisiou dňa 20. júna 2014. Táto dohoda definujúca stratégie pre investície bola schválená v objeme 15,3 miliardy EUR. Slovensko sa stalo jednou z piatich krajín, ktorým Európska komisia schválila tento dokument ako prvým.

Pre budovanie inteligentných sídiel, z globálneho hľadiska možno povedať, že inteligentnej krajiny je potrebné budovať aj medzinárodné spolupráce, aby sa tak dosiahol udržateľný rozvoj na medzinárodnej úrovni. Na tieto úkony slúžia programy cezhraničnej spolupráce EŠIF ako napríklad program Interreg V-A Slovenská republika – Česká republika alebo podobný program s Rakúskom a Poľskom. Program slúži ako finančná pomoc pre široké spektrum spolupráce daných dvoch štátov.

Zdroje financií neposkytuje len Európska únia, ale aj samotný štát, v tomto prípade Slovenská republika. Dňa 11.08.2017 sa do platnosti dostal dokument s názvom „Pilotná schéma podpory projektov experimentálneho vývoja a inovácií pre budovanie rozumných obcí a miest v Slovenskej republike.“ Hlavným zameraním je rast projektov inovácií rozumných miest a obcí na Slovensku. Pomoc je tak určená projektom, ktorých obsahom je experimentálny vývoj, ktorým smart cities sú. Program je určený na konkrétne oblasti ako digitalizácia správy samospráv, oblasť manažmentu vody, energií, dopravy a pôdy. Zameraný je taktiež na modernizáciu infraštruktúry obce alebo mesta a mnoho ďalších segmentov prispievajúcich k zlepšeniu života v samosprávach. (1)(3)(4)

### **1.1.7 Mesto Nitra ako smart city**

V júni 2017 sa v meste Poprad uskutočnila konferencia o rozvoji inteligentných miest. Mesto Nitra, ako šieste najväčšie mesto na Slovensku získalo prestížne ocenenie mestského smart lídra. Toto ocenenie získala Nitra vďaka svojej prístupnosti k inteligentným riešeniam. Inteligentné riešenia sú rozdelené do viacerých oblastí: Oblasť mobility, Oblasť dopravy, Oblasť energetiky, Oblasť IT, Oblasť služieb a Sociálna, kultúrna a športová oblasť.

- **Oblasť inteligentnej mobility**

Touto oblasťou sa rozumie najmä preprava dopravnými prostriedkami po meste. V spolupráci s nadnárodnou firmou ČEZ, ktorá je zaradovaná medzi najväčšie energetické spoločnosti v strednej a juhovýchodnej Európe, sa budujú nabíjacie stanice pre elektromobily. Stanice sú vytypované na existujúcich parkovacích plochách, ktorých vlastníkom je mesto Nitra. Vytypovaných je 6 lokalít, momentálne v prevádzke už dve lokality, kde je možné elektromobil nabíť.

Inteligentné parkovanie je veľmi dôležitá oblasť zlepšovania, nakoľko problém s parkovaním je problémom každého mesta, dokonca aj niektorých obcí. Obyvatelia mesta Nitra a turisti, ktorí do mesta prichádzajú, môžu od 6.11.2018 využiť služby smart parkovania. Tento systém pracuje vďaka aplikácii ParkDots a vyššie spomínanému systému IoT (Internet of things). Na

zatiaľ 160 parkovacích miesta v meste sú osadené senzory vo vozovke, ktoré monitorujú prítomnosť vozidla na parkovacej ploche. Tieto senzory odosielajú dáta o obsadenosti parkovacích miest do centrálného systému, ktorý je už napojený na spomínanú mobilnú aplikáciu ParkDots. Vodiči tak dokážu nájsť vhodné parkovacie miesto v reálnom čase, miesto si zarezervovať, na parkovacie miesto sa nechať navigovať atď. Viac o aplikácii ParkDots v nasledujúcej kapitole.

Pre zníženie záťaže dopravy na mesto je dôležitý rozvoj mestskej hromadnej dopravy, čím chce Nitra zaviesť elektromobily v MHD. Financie na tento projekt eBUSov čerpá mesto z projektu HORIZON 2020, čo je prioritný nástroj EÚ pre vývoj a inovácie s celkovým objemom 70 miliárd eur na obdobie 2014 – 2020.

Nitre ako vcelku rovinatom meste sa darí tvoriť smart mesto aj vďaka smart bike-sharingu, v preklade inteligentné zdieľanie bicyklov. Spoločnosť Arriva a mesto Nitra sprístupnili 70 bicyklov na siedmych rôznych stanovištiach v meste. Požičanie takého to bicykla funguje vďaka aplikácii, cez ktorú si konkrétny bicykel požičiate, zaplatíte a na určený čas môžete používať. Bicykle sa dajú zapožičať po celý rok okrem zimných mesiacov. Obrázok 4 je reálnou fotografiou chytrých bicyklov v Nitre.



**Obrázok 4** inteligentné bicykle v Nitre

Zdroj : (12)

Tak ako je možné využívať zdieľanie bicyklov, Nitra sa stala prvým mesto na Slovensku, kde začalo fungovať zdieľanie automobilov. Výhodou zdieľania automobilov je to, že auto je využívané len keď je naozaj potrebné. Takto môžeme auto denne poslúžiť viacerým šoférom, nestojí na parkovacom mieste celý deň bez jeho využívania, prispieva to k menšiemu počtu áut v meste, tým pádom k nižšiemu riziku výskytu dopravnej zápchy. Vypožičanie zdieľaného automobilu pracuje na veľmi podobnom princípe ako vypožičanie bicykla.

## **1.2 Problematika parkovania**

Skleníkový efekt, emisie, výfukové plyny, dopravné zápchy a v neposlednom rade aj problém s parkovaním. To všetko sú problémy, ktoré sa snažíme ak nie úplne eliminovať, ale obmedziť, resp. minimalizovať. V tejto kapitole je priblížené, čo sa pod pojmom parkovanie a vymedzenou plochou na parkovanie, teda parkoviskom rozumie. Aké sú typy parkovaní a v čom sú tieto typy prínosné alebo neprínosné.

### **1.2.1 Parkovisko**

Parkovaním sa rozumie činnosť, ktorou sa odstaví vozidlo na určenom mieste vyhradenom pre tento účel známe ako parkovisko.

Parkovisko je vymedzená plocha, ktorá je na parkovanie motorových ale aj nemotorových vozidiel určená. Parkovisko sa klasifikuje ale aj ako súčasť dopravnej infraštruktúry v rámci cestnej alebo miestnej komunikácie.

Vo väčšine krajín, kde sú motorové vozidlá bežnou a nevyhnutnou súčasťou obyvateľstva sú parkoviská charakteristickým znakom miest a ich okolia. Vybudovanie takejto plochy je vymedzené a stanovené na dopravne významnom mieste, čomu sa prispôsobí aj jeho kapacita, samozrejme v rámci možností. Parkovacie plochy môžeme vidieť v blízkosti každého nákupného centra, pri čerpacích staniách, letiskách, vlakových staniách atď.

Parkovisko by malo byť doplnené o dopravné značenie, či už vodorovné značenie, napríklad parkovacie čiary ale takisto aj zvislé dopravné značenie, akým je napríklad prikázaný smer jazdy, zákaz vjazdu alebo vyhradené parkovacie miesto pre invalidov.

Parkovacia plocha by mala mať spevnený alebo čiastočne spevnený povrch. To má ale za následok znečistenie vody, nakoľko takéto spevnené plochy majú nepriepustný povrch. Vzniká tak odpadová voda obohatená o fosílnu palivá, oleje, mazivá a iné škodlivé látky.

Okrem vznikajúcej odpadovej vody, ktorá by mala byť odvádzaná odpadovými kanálmi z parkovísk je potrebné myslieť aj nato, že budovaním veľkých parkovísk vznikajú plochy

s vyššou teplotou neprirodzenou pre danú lokalitu. Možným riešením je budovanie zastrešených parkovísk, či parkovacích domov. Vďaka technológiám, ktoré idú stále vopred sa parkovanie stáva jednoduchším napríklad navigovaním vodiča na voľné parkovacie miesto alebo navigovaním vodiča k jeho vozidlu, či informovaním o počte voľných parkovacích miest.

(6)

### **1.2.2 Politika v mestách**

Vlastnými autami sa ľudia premiestňujú čoraz viac, mestá ale však rastú. Preto je dôležité uvažovať v mestách o regulovanom parkovaní. Samozrejme, že najjednoduchší spôsob ako docieľiť dostatok parkovacích miest je vybudovať veľké parkovacie plochy v čo najbližšom centre mesta. Takúto výstavbu ale nie je možné realizovať. Nemožno budovať parkovacie miesta v historickom jadre, alebo v časti mesta, kde by došlo k narušeniu či odstráneniu plôch a objektov historického významu. Môžeme povedať, že dostatok parkovacích miest v centre miest nebude nikdy dostatok, vzhľadom k dôvodom uvedeným vyššie.

Každé mesto by malo mať vypracovaný plán parkovacej politiky, ktorý hovorí o udržateľnej koncepcii realizácie, usmerňovania a výstavby parkovacích miest.

Cieľ parkovacej politiky je zlepšovať podmienky parkovania, navrhnutie opatrení za účelom zaistenia optimálneho počtu parkovacích miest. Vytvoriť systém parkovania a samotnej dopravy v meste, ktorý bude efektívny a regulovateľný.

### **1.2.3 Postup pre plnenie cieľov parkovacej politiky**

Najjednoduchším procesom, ktorým je možné zlepšiť parkovanie je zefektívniť využívanie už existujúcich plôch. V mestách sa vyskytuje stále množstvo parkovacích plôch bez značeného vodorovného parkovania, čo má za následok chaotické odstavenie vozidla podľa aktuálnej situácie. Takto sa môže stať, že na ploche, ktorá je určená pre 20 áut, zaparkujú len 15 vozidlá, nakoľko si šoféri určujú sami potrebné voľné miesto v okolí vozidla. Ďalším spôsobom je výstavba parkovacích miest na prázdnych plochách, čím sa neobmedzí, alebo nenaruší okolie.

Budovanie nových miest na zaparkovanie vozidiel je z hľadiska času dlho dobejší proces, komplikácie nastávajú pri vysporiadaní parciel. Táto možnosť je ale častokrát nevyhnutná a budovaním parkovacích miest sa nevyhneme. Platí jednoduchý vzorec čím viac áut, tým viac parkovacích miest. Musí sa ale uvažovať aj nad istými alternatívami ako je napríklad zúženie ulíc tak, že z časti vozovky spravíme parkovacie miesta pre autá. Zjednosmernenie ulíc je



taktiež možnosťou, ktorú v mestách je možné často vidieť. Sofistikovaným spôsobom, ako dosiahnuť voľné parkovacie miesta je zavedenie časovo obmedzeného parkovania, to znamená, že na danom parkovacom mieste je možné parkovať maximálne určený počet hodín, či minút. Týmto sa docieli skoršie uvoľnenie miesta pre iné vozidlo. Obrázok 5 uvádza príklad takého pravidla v San Franciscu, USA.



**Obrázok 5** Dopravné značenie určujúce podmienky parkovania

Zdroj : (13)

Vzhľadom na rastúcu hustotu premávky je možné vidieť iniciatívu rôznych organizácií, ktoré sa snažia dať do povedomia využívanie iných druhov dopravy ako motorovými vozidlami. Dopravnú situáciu môžeme jednoznačne zlepšiť využívaním bicyklov. Cyklistická doprava je stále obľúbenejšia v mestách, záleží to ale aj na geografickom rozpoložení plochy. Je jasné, že v hornatejších územiach nebudú ľudia využívať cyklistickú dopravu natoľko ako v nížinatých oblastiach. Na podporu takéhoto druhu dopravy často prispievajú mestá budovaním cyklotrás, alebo aspoň pruhov pre cyklistov určených. V mestách kde sa cyklistická doprava využíva, treba uvažovať nad výstavbou parkovacích miest, či bodov pre bicykle.

V rámci parkovacej politiky v meste môže byť zahrnutá takisto podpora mestskej hromadnej dopravy. Napríklad počas Európskeho týždňa mobility môžu ľudia, ktorí bežne dochádzajú do práce autom použiť verejnú dopravu zadarmo.

Najefektívnejším spôsobom, ako motivovať ľudí využívať mestskú hromadnú dopravu alebo iné spôsoby dopravy než automobilovú je zavedenie plateného parkovania. Ako platby za parkovanie fungujú je uvedené v ďalšej kapitole.

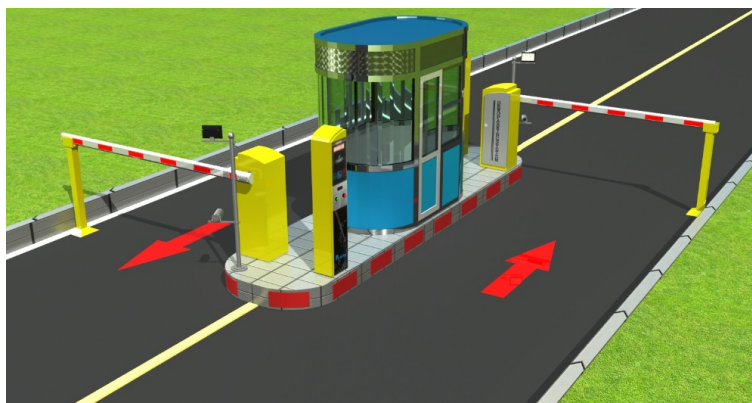
### 1.2.4 Typy platených parkovísk

Platené parkoviská môžeme vidieť takmer v každom meste, už aj v menších mestách. Mesta, ktoré zavádzajú takýto spôsob parkovania by mali príjmy využívať na zlepšovanie situácie s parkovaním v meste. To znamená, že zisky zo spoplatnenia by sa mali využiť na prevádzku, monitoring, údržbu, tvorbu nových miest atď.

V slovenských mestách sa podľa prieskumu nachádza v každom meste približne 1000 parkovacích miest, hodinová cena za parkovanie je v rozmedzí od 0,20 EUR do 1,20 EUR. Ceny rezidenčných kariet sa pohybujú od 5 EUR do 400 EUR. Samozrejme, ideálny stav je ak mesto nepotrebuje zavádzať takýto systém platenia a zaťažovať obyvateľov výdavkami na takéto účely.

Existujú rôzne formy, vďaka ktorým je spoplatnené parkovisko obsluhované :

- **Vstupné rampy** – jedná sa o najčastejší typ, ktorým je parkovisko vybavené. Príchodom na parkovisko vodič zastaví pred rampou, stlačením tlačidla systém vygeneruje parkovací lístok, ktorý si vodič uchová a následne sa rampa zdvihne čím je umožnený vstup na parkovisko. Takéto rampy môžu byť obsluhované aj pracovníkom, ktorý vydáva lístky. Čím ďalej je možné sa stretávať s automatickými rampami, ktoré zaznamenajú evidenčné číslo vozidla. Parkoviská s rampou väčšinou poskytujú parkovanie zdarma na pár minút (postačí na vyzdvihnutie osoby atď.). Na niektorých parkoviskách je možné namiesto parkovacieho lístku priložiť kreditnú, resp. debetnú kartu, pri výstupe túto kartu použiť zase a peniaze sa z karty automaticky odčítajú, tento spôsob je efektívnejší v tom, že nie je potrebné tlačiť parkovacie lístky. Taktiež je možné vlastniť magnetickú kartu, resp. čip, ktorý pri vstupe na parkovisko priložíte, to sa používa zväčša pre pracovné účely. Obrázok 6 zobrazuje tento systém.



Obrázok 6 Vstupná a výstupná rampa

Zdroj : (14)

- **Parkovacie merače** – tieto zariadenia sú umiestnené v blízkosti platených parkovísk, kde sa platí vopred za parkovanie. Platí sa za zvolené časové obdobie, napríklad za hodinu, dve hodiny. Prvý parkovací merač bol zavedený do prevádzky v roku 1928 v USA. Časom sa vývoj týchto meračov menil, predtým sa za parkovanie dalo platiť len mincami, v dnešnej dobe je bežné platiť v týchto staniaciach aj platobnou kartou. Množstvo týchto meračov je vybavených slnečným panelom, čo znižuje prevádzkové náklady. Tieto prístroje žiaľ často podliehajú vandalizmu, vzbure ľudí po zavedení plateného parkovania, ktorí s platením nesúhlasia. Obrázok 7 znázorňuje konkrétny prístroj.



**Obrázok 7** Parkovací automat v Košiciach

Zdroj : (15)

- **SMS lístok** – z viacerých pohľadov sa jedná o najprospešnejší spôsob platby za parkovanie. Jedná sa o jednoduchý spôsob úhrady. Platba bez nutnosti hľadania parkovacieho automatu, šofér nepotrebuje nosiť mince, poprípade používať platobnú kartu k zaplateniu. Veľkou výhodou je aj to, že si šofér môže predĺžiť parkovanie zaslaním ďalšej SMS bez nutnosti vrátenia sa na parkovisko a uhradenia ďalšej hodiny. Taktiež sa jedná o ekologickú službu, nakoľko sa nespotrebuje žiaden materiál. Aktivácia lístka funguje na princípe zaslania EČV vozidla na konkrétne telefónne číslo.
- **Parkovací merač vo vozidle** – taktiež známe ako IVPM (in-vehicle parking meter), je systém platenia parkovania, ktorý bol prvýkrát uvedený v 80. rokoch 20. storočia vo Virgínii (USA). Parkovací merač je o veľkosti kalkulačky, ktorý slúži ako potvrdenie

o zaplacení parkovania. Tento merač sa pripevní na okno automobilu, aby bolo vidieť povolenie parkovania zobrazené na displeji. Tento systém sa postupne šíri aj na ďalšie kontinenty. Výhodou tohto merača (Obrázok 8) je to, že účtuje presný počet zaparkovaných minút, pri zaparkovaní vozidla šofér zariadenie zapne, pri príchode do vozidla ukončí platenie parkovania skrz prístroj. Platby sú zväčša zaistené použitím kreditných kariet.



**Obrázok 8** Parkovací merač vo vozidle

Zdroj : (16)

Existuje množstvo spôsobov ako zaplatiť za zaparkovanie vozidla. Čoraz populárnejšie sú mobilné aplikácie, ktoré uľahčujú činnosti spojené s parkovaním, príklady aplikácií sú približené v ďalšej kapitole.

### **1.2.5 Existujúce problémy s parkovaním v mestách**

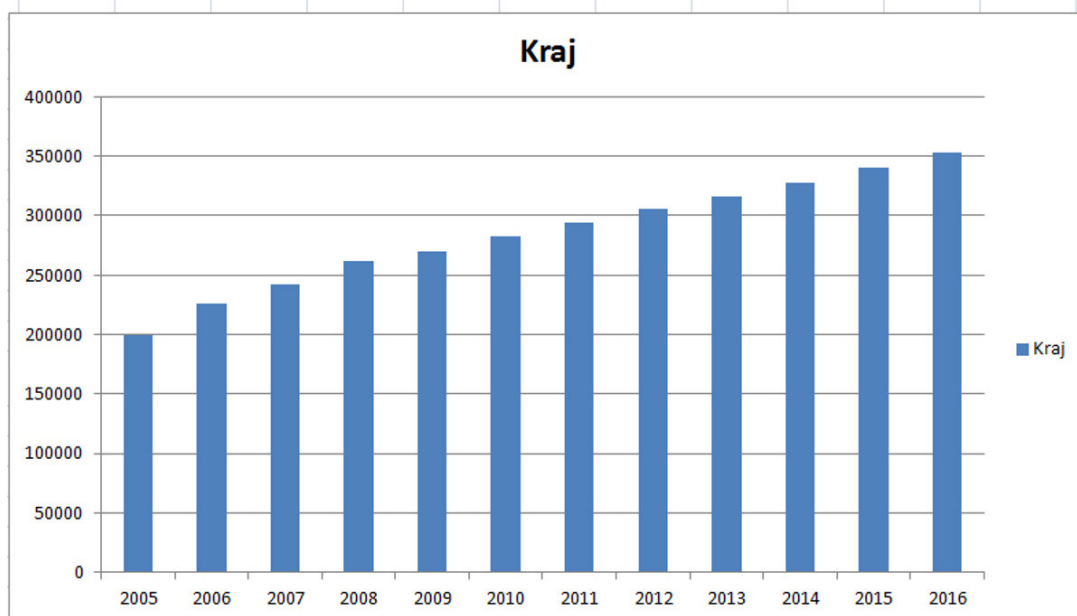
Dopravný prostriedok akým je automobil je vynález ktorý pomáha miliardám ľuďom denne. Napomáha vo všetkých oblastiach života, urýchľujú sa vďaka nemu procesy a v krajinách ako Slovensko prispieva jeho výroba k podstatnej časti národnej ekonomiky. Počet mestských a vidieckych áut sa zvyšuje, čo spôsobuje parkovanie ťažko zvládnuteľné pre väčšinu majiteľov automobilov. Spolu so zvyšujúcou sa hustotou obyvateľstva v mestách nastáva problém, ktorý je obzvlášť akútny.

Ako príklad nárastu automobilov v mestách je uvedená štatistika pre mesto Košice na východe Slovenska. Tieto štatistiky vychádzajú zo zdroja Krajského riaditeľstva Policajného zboru v Košiciach. Špecificky v Košiciach strávia šoféri v zápchach ročne asi 85 hodín, čo predstavuje necelé 4 dni. Dôvodom tohto vysokého čísla je enormný nárast držiteľov osobných

automobilov a prudký nárast držiteľov vodičských oprávnení. Tak ako to vo väčších mestách býva, množstvo ľudí z okolia dochádza do väčších sídel za prácou, čo len pridáva k zhoršovaniu dopravnej situácie. Riešením zlepšenia dopravnej situácie v mestách by bolo zlepšovanie cestnej siete, ktorá sa globálne vo veľkej miere nemení, to má z dlhodobého hľadiska za následok neudržateľný dopad na plynulosť cestnej premávky. Ďalším problémom je obsadenosť vozidiel zväčša len jednou osobou. Tým vznikajú najväčšie problémy s parkovaním, pokiaľ by vozidlá boli obsadené tromi či štyrmi osobami, takéto vozidlo zaberie tiež jedno parkovacie miesto ako keď do mesta prichádza auto s posádkou o počte jeden.

Z policajných štatistík pre Košice vyplýva, že v roku 2005 bolo registrovaných 70 501 vozidiel, v roku 2016 to bolo 113 342 vozidiel, čo predstavuje nárast približne o 60% registrovaných vozidiel za 11 rokov. Ešte viac zarážajúce sú čísla pri pohľade na celý Košický kraj. V roku 2005 bolo v Košickom kraji evidovaných 199 465 motorových vozidiel, v roku 2016 to bolo 352 914 vozidiel, čo predstavuje nárast takmer o 80%. Prehľad počtu zaregistrovaných motorových vozidiel v Košickom kraji je znázornený na Obrázok 9.

Počet vozidiel od roku 2005 v Košickom kraji										
ODI/rok	KE	KS	GL	MI	RV	SO	SN	TV	Kraj	Rozdiel
2005	70501	27669	4877	28963	15430	6043	20079	25903	199465	
2006	79877	32391	5750	31955	17378	7076	22763	28953	226143	+ 26.678
2007	85150	35301	6339	33978	18732	7508	24587	31147	242742	+ 16.599
2008	91931	38313	6952	36582	20273	8120	26518	33502	262191	+ 19.449
2009	94513	39829	7241	37421	20936	8332	27667	34563	270502	+ 8.311
2010	97808	42309	7743	39088	21963	8735	29019	36301	282966	+ 12.464
2011	100540	44498	8201	40590	22914	9212	30195	38020	294170	+ 11.204
2012	103511	46533	8589	42602	23636	9847	31216	39492	305426	+ 11.256
2013	105661	48150	8924	44825	24212	10553	32271	41059	315655	+ 10.229
2014	107643	50395	9395	47418	24982	11388	33602	42743	327568	+ 11.913
2015	110580	52899	9817	50163	25713	12035	35023	44732	340962	+ 13.394
2016	113342	55018	10 124	53007	26368	12579	36266	46210	352914	+11.952



**Obrázok 9** Počet zaregistrovaných automobilov v košickom kraji

Zdroj : (17)

### 1.3 Smart parking

Problémy v doprave existujú vzhľadom k zvyšujúcemu sa počtu vozidiel na cestách. Pre príklad je uvedené ako sa zvýšil počet motorových vozidiel na slovenských cestách za 4 roky. V roku 2011 bolo na Slovensku registrovaných 2 049 791 motorových vozidiel, 4 roky neskôr v roku 2015 evidujeme 2 367 936 vozidiel. Tieto čísla uvádzajú všetky registrované motorové vozidlá určené na osobné, komerčné alebo iné účely. Podstatným faktorom z týchto čísel je nárast zaregistrovaných vozidiel o 4,2% za 4 roky. Priemer v Európe za sledované obdobie 4 rokov bol 1,9%. Ocitli sme sa tak na treťom mieste v počte najviac zaregistrovaných vozidiel v Európe. Na prvom mieste skončilo Turecko, druhé Rumunsko a štvrté miesto za nami

obsadila Česká republika len o jednu desatinu percenta menej zaregistrovaných vozidiel. Následkom toho sú infraštruktúra a parkovacie zariadenia vyťažené vo veľkej miere, čo má za následok dopravnú zápchu alebo problém so zaparkovaním. Kvôli vyššie uvedeným problémom bol vytvorený a stále sa vyvíja a zdokonaľuje systém smart parking. Práve vďaka systému smart parking má užívateľ možnosť zaparkovať svoje vozidlo na prázdnom, neobsadenom mieste, ktoré systém ako voľné miesto monitoruje a vyhodnocuje. Systém chytrého parkovania sa používa a implementuje najmä v oblastiach Európy, Spojených štátov a západnej Ázie. Systém je vytvorený použitím popredných technológií a výskumných disciplín. S rozvinutím systému parkovania existuje možnosť bezproblémového zaparkovania v najbližších rokoch. Smart parking využíva systém Internet of Things (Internet vecí), ktorý dokáže monitorovať počet voľných parkovacích miest, tieto informácie sú distribuované na internet a šoféri tak cez aplikáciu získavajú informácie o možnostiach zaparkovania. Princíp fungovania inteligentného parkovania je v zabudovaní senzorov do parkovacích miest, ktorý vyhodnocuje prítomnosť vozidla na konkrétnom mieste.

### **1.3.1 Potreba zavedenia chytrého parkovania**

Tento systém prináša množstvo výhod pre občanov mesta ale aj pre jeho vedenie. Detailnejšie špecifikované výhody a nevýhody inteligentného parkovania sú napísané v ďalšej podkapitole.

### **1.3.2 Výhody inteligentného parkovania**

Inteligentné parkovanie má tieto výhody:

- Navádzanie šoférov na voľné parkovacie miesta
- Zlepšovanie plynulosti dopravy
- Znižovanie stresového faktoru šoférov
- Optimalizácia parkovísk
- Znižovanie času stráveného hľadaním miesta na zaparkovanie
- Znižovanie záťaže výfukovými plynmi na ovzdušie
- Zlepšovanie kontroly platieb
- Nižšie riziko neplatičov
- Lepšia analýza budúcich projektov ohľadom budovania nových parkovacích miest

### **1.3.3 Výhody inteligentného parkovania pre užívateľov**

Moderné systémy a technológie by mali byť prínosom, zlepšením toho čo už funguje, alebo nefunguje dostatočne. Zavedenie smart parking sa môže zdať ako komplikácia z hľadiska intuitívnosti systému a učenia sa nových vecí pre užívateľov. Z pohľadu užívateľa je možné vidieť výhodu v jednoduchosti platieb za parkovanie cez mobilnú aplikáciu jedným klikom, bezhotovostný styk. Systém takejto služby parkovania dokáže cez aplikáciu upozorniť na včasné opustenie parkoviska pred uplynutím zaplatenej tarify, respektíve poskytnúť možnosť predĺženia doby parkovania.

### **1.3.4 Výhody inteligentného parkovania pre správu mesta**

Z pohľadu mesta sa jedná o zefektívnenie platieb za parkovanie. Nakoľko systém dokáže rozoznať motorové vozidla, ktoré parkovanie uhradili a ktoré nie. Zavedenie chytrého parkovania súvisí aj so znižovaním nákladov na personál, nakoľko nie je potrebné obsluhovať vstupné a výstupné brány personálom, takisto zavedenie smart parking nevyžaduje osoby, ktoré kontrolujú úhradu parkovného. Ďalšou výhodou sú dostupné výstupy zo zavedenia tohto typu parkovania ako reporty, analýzy koľko parkovacích miest bolo za dané obdobie obsadených, na koľko percent bolo parkovisko vyťažené, koľkokrát nastala situácia plne vyťaženého parkoviska z čoho môžeme plánovať výstavbu ďalších parkovacích miest.

## **1.4 Analýza technológií inteligentného parkovania**

V tejto kapitole sú popísané technológie, ktorými je možné tvoriť inteligentné parkoviská. Napriek tomu, že sa jedná o veľmi mladú technologickú oblasť, existuje viacero spôsobov a technológií.

### **1.4.1 Zloženie systému inteligentného parkovania**

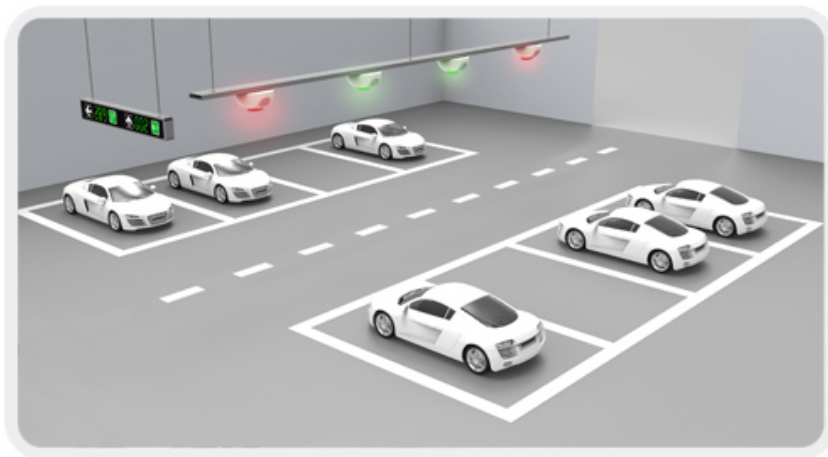
Systém chytrého parkovania môžeme rozdeliť do piatich kategórií: systém PGIS (Parking Guidance and Information System), t.j. informačný systém riadenia parkovania, dopravný informačný systém, systém inteligentných platieb za parkovanie, E – parking a systém automatického parkovania.

**PGIS – Informačný systém riadenia parkovania** – pracuje s dátami celého mesta alebo len s určitou vymedzenou oblasťou. Je to systém usmerňovania a informovania o parkovaní, systém, navádzania na parkovacie miesta. PGIS sa skladá zo štyroch základných segmentov: mechanizmus šírenia informácií, mechanizmus zhromažďovania informácií, kontrolné centrum



a telekomunikačná sieť, vďaka ktorej sú tieto informácie šírené, zhromažďované a poskytované. Súčasťou tohto systému sú tzv. VMS (Variable Message Signs) správy, dočasné správy, ktoré informujú o aktuálnej situácii v cestnej premávke. Vďaka VMS správam môžeme byť informovaní o dopravnej nehode, dopravnej zápche pred nami či o iných nástrahách. V rámci parkovísk sa s VMS správami možno najčastejšie stretnúť v blízkosti parkovísk s informáciou o obsadenosti parkoviska, slovne VOLNÉ/OBSADENÉ alebo počtom voľných parkovacích miest.

Systému PGIS, teda systému navádzania užívateľa na parkovacie miesto napomáha aj systém GPS. Nakoľko všetky inteligentné telefóny disponujú funkciou lokalizačných služieb, prepojením týchto systémov sa na voľné miesto dostane užívateľ oveľa jednoduchšie. Obrázok 10 graficky znázorňuje princíp fungovania systému.



**Obrázok 10** Informačný systém riadenia parkovania

Zdroj: (18)

**Dopravný informačný systém** – význam tohto systému uplatníme u chytrých parkovísk, najmä ale u záchytných parkovísk vybudovaných napríklad pri vjazde do mesta. Významné je prepojenie tohto systému s možnosťou parkovania Park and Ride (zaparkuj a jazdi). Hlavnou podstatou dopravného informačného systému je napojenie na verejnú dopravu mesta. Systém poskytuje informácie o príchodoch vozov verejnej hromadnej dopravy v reálnom čase na zastávku blízko parkoviska. Vybudovanie tohto systému má veľký význam pri budovaní záchytných parkovísk, nakoľko vodiči sú presne informovaní o čase odjazdu linky MHD. Dôležité je dbať na vytvorenie čo najjednoduchšieho a najrýchlejšieho spojenia auto – MHD. Dopravné informácie v reálnom čase poskytuje systém vodičom odjazdy liniek MHD na konkrétnej internetovej stránke alebo v mobilnej aplikácii, či formou SMS správy. Bežne sa

tieto informácie poskytujú na svetelných displejoch priamo na zastávkach. Prenos informácií sa uskutočňuje v reálnom čase lokalizáciou vozidla mestskej hromadnej dopravy používaním systému GPS. Obrázok 11 je reálnou fotografiou informačnej tabule v Košiciach.

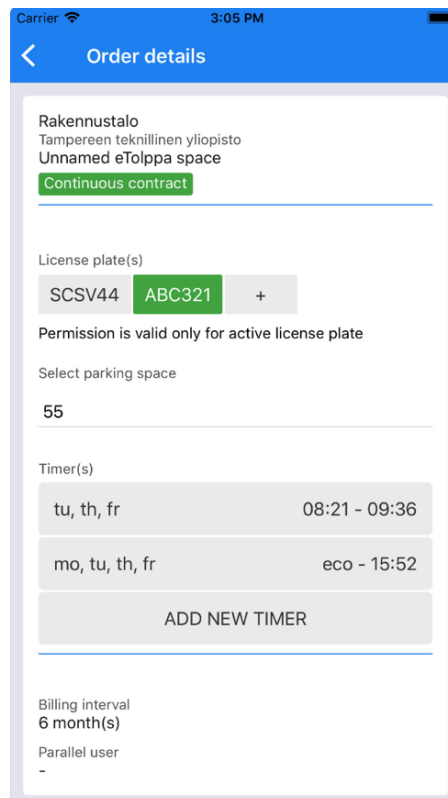


**Obrázok 11** Informačná tabuľa odjazdov električiek v Košiciach

Zdroj: (19)

**Inteligentný platobný systém** – zavádza sa v úsilí zjednodušenia platieb za poskytované služby parkovania využívaním moderných technológií. Platby cez inteligentný systém šetria zákazníkom čas a napomáhajú bezhotovostným platbám. Z hľadiska poskytovateľa parkovacích služieb, tento systém znižuje výdavky na obsluhujúci personál, ktorý by tieto platby musel evidovať osobne. Inteligentné platby za parkovanie môžeme realizovať kontaktne, bezkontaktne vďaka bezkontaktným platobným kartám alebo pomocou mobilného telefónu v ktorom máme platobné údaje uložené a overené. Väčšina platobných automatov disponuje funkciou platby kreditnou, resp. debetnou kartou.

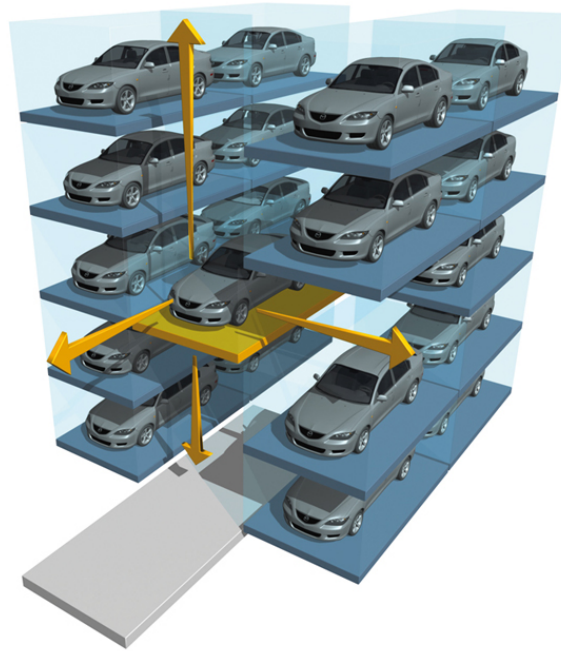
**E – parkovanie** – je funkcia, ktorá zabezpečuje rezerváciu parkovacieho miesta na určitý čas. Rezerváciu parkovacieho miesta je možné vykonať zväčša cez internetovú stránku, mobilnú aplikáciu alebo SMS správu. Princíp fungovania spočíva vo zvolení momentálne neobsadeného parkovacieho miesta, jeho rezerváciu na požadovaný čas a úhradu tohto prenajatého parkovacieho miesta. Význam tejto funkcie môžeme cítiť najmä v centrách miest alebo vo veľmi frekventovaných oblastiach. E – parkovanie šetrí najmä náš čas pri hľadaní parkovacieho miesta. Obrázok 12 predstavuje rozhranie aplikácie.



**Obrázok 12** rozhranie aplikácie eParking

Zdroj: (20)

**Automatické parkovacie systémy** – tento systém parkovania je špecifický tým, že väčšina úkonov parkovania je riadená počítačom. Automatický parkovací systém nechá šoféra vozidla odstaviť vozidlo na určenom mieste, kde šofér auto uzamkne a opustí. Systém vozidlo založí a vyloží na voľné parkovacie miesto vďaka technologickému zariadeniu. Šofér viac nemá prístup k svojmu vozidlu, len v mieste odovzdania a prevzatia vozidla. Výhodou tohto systému je veľký počet zaparkovaných áut na malej ploche. Automatické parkovacie systémy môžu byť nadzemné ale aj podzemné. Tento spôsob parkovania je najčastejšie využívaný v Spojených štátoch amerických, v posledných rokoch sa takéto parkoviská začali budovať aj v Európe. Medzi najväčšie automatické parkoviská patrí The Beacon v Londýne, AZW parking v Zürichu. S týmto typom parkovania je možné sa stretnúť aj v Ostrave, blízko hlavnej vlakovej stanice. Poskytovateľom tejto služby je firma KOMA Parking, cena za parkovanie je 30kč za hodinu, čo predstavuje približne 1 EUR. Postup pri parkovaní je nasledovný : príjazd k odbavovaciemu priestoru, zaparkovanie na paletu, opustenie vozidla, priebeh parkovacieho procesu, vloženie parkovacieho lístku k odparkovaniu, vyzdvihnutie vozidla a konečný odjazd zákazníka. Obrázok 13 zobrazuje princíp fungovania.



**Obrázok 13** Koma Multi Tower

Zdroj: (21)

## 1.4.2 Technológie inteligentného parkovania

V tejto kapitole sú uvedené rôzne technologické monitorovacie zariadenia, ktoré dokážu detekovať vozidlo na príslušnom parkovacom mieste. V druhej časti tejto kapitoly sú uvedené možnosti bezdrôtových komunikačných zariadení Internetu vecí, ktoré komunikujú z monitorovacími zariadeniami.

### Prejazdové brány so snímačmi

Princíp fungovania spočíva v tom, že senzory sledujú počet prejdejších vozidiel. Systém prejazdových brán má dve technologické varianty, optické alebo elektromagnetické brány.

- **Elektromagnetické brány** – snímajú podvozok motorového vozidla

Dá sa vraviť o cenovo dostupných technológiách s nízkou obťažnosťou inštalácie. Taktiež je táto technológia nenáročná na údržbu. Systém založený na elektromagnetických vlnách nedokáže určiť na akom parkovacom mieste vozidlo zaparkovalo, čo predstavuje komplikáciu a neefektívnosť pri budovaní parkoviska a použití tohto systému.

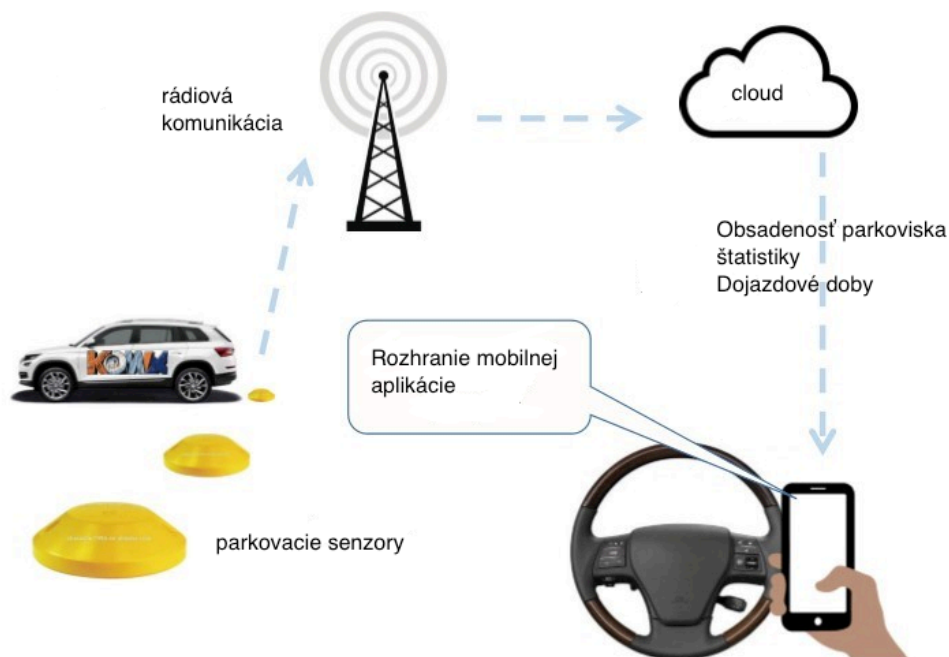
- **Optické brány** – nad povrchom je umiestnené zariadenie, ktoré je vybavené optickým čidlom, ktoré zaznamená prechádzajúce vozidlo tak, že sa preruší optický lúč práve vozidlom, ktoré okolo čidla, resp. brány prechádza.

Finančne nenáročná technológia s nízkou náročnosťou na inštaláciu a údržbu. Nedostatkom tejto technológie je nemožnosť rozoznania kam auto zaparkovalo, nakoľko optické brány sledujú len počet prejdenných vozidiel konkrétnym bodom infraštruktúry. Systém elektromagnetických brán vyhodnocoval vozidlá podľa podvozku, optické brány ale nevedia rozoznať auto od iných objektov, čo znamená, že objekty iné ako vozidlá (ľudia, zvieratá ...) budú zarátavané ako vozidlá.

Technológia prejazdových brán je určená najmä pre zisťovanie frekvencie a počtu motorových vozidiel na danej infraštruktúre.

### **Parkovacie senzory**

Funguje to na princípe online sledovania obsadenosti parkovacích miest. Na parkovacích miestach sú umiestnené parkovacie senzory, ktoré musia byť napájané zdrojom energie, najčastejšie sa využívajú batérie. Vďaka internetu sa údaje o obsadenosti zasielajú na centrálné miesto, kde riadiaca jednotka vyhodnocuje stav parkovacích miest. Toto centrálné úložisko je priamo prepojené so systémom aplikácie, ktorú šofér využíva na nájdenie voľného parkovacieho miesta. Obrázok 14 je grafickým znázornením smart parkovania.



**Obrázok 14** Princíp fungovania parkovacích senzorov

Zdroj: (autor)

Parkovacie senzory sa stávajú veľmi dostupnou a obľúbenou možnosťou pri budovaní smart parkovísk. Zo začiatku sa senzory využívali v obchodných domoch alebo iných veľkých

parkovacích domoch, posledné roky sa senzory uchytili aj pri vytváraní inteligentných parkovacích miest na uliciach.

Zásadnou výhodou čidiel (senzorov) je jednoznačná informácia o obsadenosti parkovacieho miesta. Výhodou je možnosť zobrazenia počtu voľných parkovacích miest v reálnom čase a optimalizácia parkovísk nakoľko je jasný aktuálny stav vytáženosti parkoviska. Pri inštalácií a prevádzke senzorov nie sú potrebné veľké finančné náklady, ani vysoká miera technických zručností, ide o to rýchlu a jednoduchú montáž či demontáž. Medzi výhody patrí aj možnosť sledovania vyhradených parkovacích miest a ich obsadenosti.

Nevýhodou senzorov je náročnosť na inštaláciu, pokiaľ inštalujeme senzory na veľkoplošné parkoviská, pretože každé parkovacie miesto musí byť takýmto zariadením vybavené, čo má za následok aj časovo náročnú prácu a značné obmedzenia prevádzky parkoviska.

Parkovacie senzory sú určené od malých až po veľké parkovacie plochy, na trhu je dostupných veľa typov od rôznych firiem.

### **Kamerový systém**

Základom tohto typu technológie smart parking je snímanie motorových vozidiel kamerami, ktoré vozidlá identifikujú podľa EČV a sledujú ich lokáciu na parkovacom mieste. Jedná sa o finančne náročnejšiu technológiu. Kamery zaznamenávajú veľkú plochu a dokážu rozoznať dopravné prostriedky, či na parkovisko vstupuje motocykel, auto autobus a iné. Na chod tohto systému je potrebný špeciálny softvér, ktorý spolupracuje skrz IoT v reálnom čase so šoférmi. Systém dokáže určiť trajektóriu pohybu auta po parkovisku, zaznamenať informácie o vstupe do parkoviska a opustení, systém dokáže upozorniť šoféra cez aplikáciu o nesprávnom parkovaní a taktiež tento systém slúži ako bezpečnostný systém.

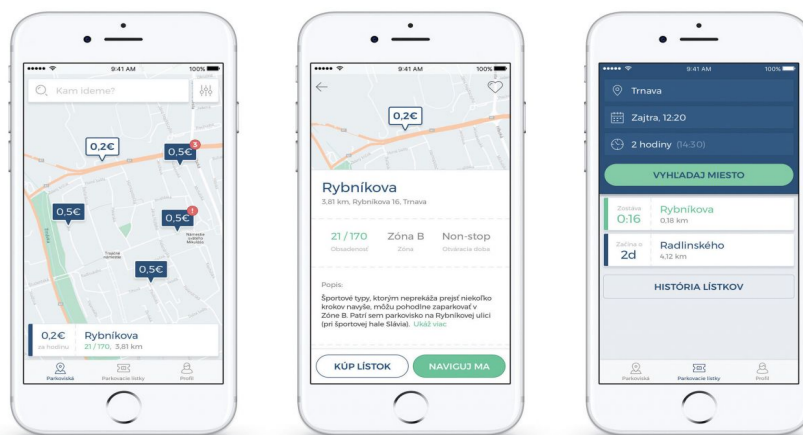
Nevhodnosť kamerového systému je v exteriérových oblastiach, kamery sú náchylné na nevhodné počasie, ktorého vplyvom systém nemusí správne fungovať. Mínusom je aj počiatočná cena pri zavedení tohto systému, jedná sa o špeciálne kamery a profesionálny softvér, ktorý musí byť obsluhovaný a modifikovaný. (5)

## 1.5 Mobilné aplikácie inteligentného parkovania

Mobilné parkovacie aplikácie je možné používať len s inteligentným mobilným zariadením. Parkovacie aplikácie, ktoré si nižšie predstavíme sú bezplatné a voľne šíriteľné. Pre používanie týchto aplikácií je taktiež nevyhnutné pripojenie na internet, čo je ale v dnešnej dobe samozrejmosťou.

- **ParkDots**

Aplikácia, produktom slovenskej firmy PosAm pod záštitou Deutsche Telekom Europe. Aplikácia poskytuje prehľad parkovísk vo viacerých slovenských miestach a v českom Kladne. Vďaka aplikácii sa dozvieme aktuálny stav obsadenosti a predpokladanú cenu za parkovanie. Do zvoleného parkoviska je aplikácia schopná nás navigovať, takisto si cez aplikáciu vieme lístok priamo kúpiť. Nie je nutná registrácia. ParkDots je možné používať cez aplikáciu alebo webové rozhranie. Výhodou aplikácie je jej rýchlosť, prehľadnosť a funkčnosť aj bez registrácie. Nevýhodou je zatiaľ nízky počet monitorovaných parkovísk, napriek tomu je ParkDots najpoužívanejšia smart parking appka na Slovensku. Po Trnave, Trenčíne, Liptovskom Mikuláši, Dolnom Kubíne, Prievidzi a Bratislave je Nitra siedmym miestom na Slovensku, kde ParkDots pomáha zlepšiť situáciu s parkovaním. Celé riešenie môže byť doplnené o senzory s nezávislým napájaním osadené vo vozovke, ktoré v reálnom čase odosielať informácie o obsadenosti konkrétneho miesta. Platforma je schopná riešiť



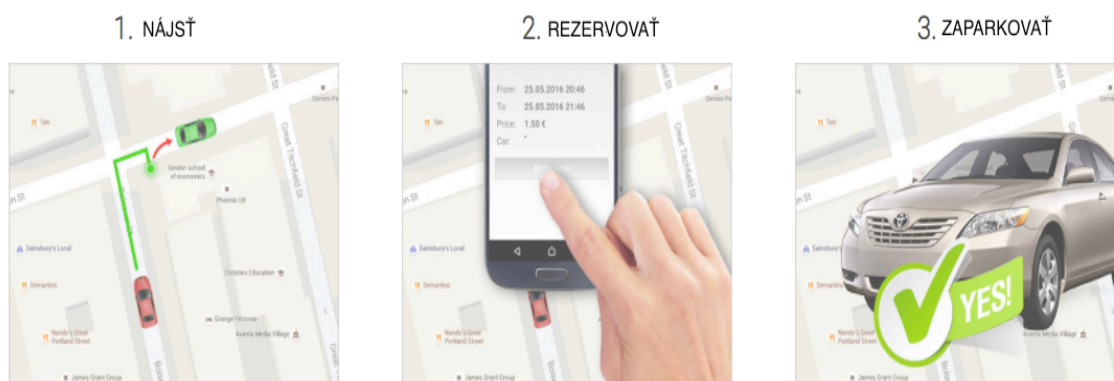
Obrázok 15 Vizuál aplikácie ParkDots,

Zdroj: (22)

parkovanie nielen na uliciach (on-street), ale mimo nich (off-street) a efektívne prepájať rôzne systémy do jedného inteligentného riešenia. Obrázok 15 znázorňuje rozhranie aplikácie.

- **Parkio**

Parkovacia aplikácia, ktorá funguje na podobnom princípe ako ParkDots, v niektorých funkciách sa ale líši. Na používanie tejto aplikácie je nutná registrácia e-mailovo alebo cez sociálne siete. Vďaka aplikácii nájdeme vhodné parkovacie miesto a uhradíme ho bezpečne cez online platbu. Veľkým plus tejto aplikácie je možnosť prenajatia parkovacieho miesta. Pokiaľ parkovacie miesto majiteľ práve nepotrebuje môže ho prenajať inej osobe za stanovenú sumu. Práve túto funkciu vidíme ako veľkú výhodu aplikácie. Ďalšou funkciou je uľahčenie vstupu do parkovacích garáží. Vďaka aplikácii je možné otvoriť bránu či zodvihnúť závary na parkovisko ak k nemu prichádzame autom. Nevýhodou je malé pokrytie v rámci Slovenskej republiky. Obrázok 16 je vizuálom aplikácie.



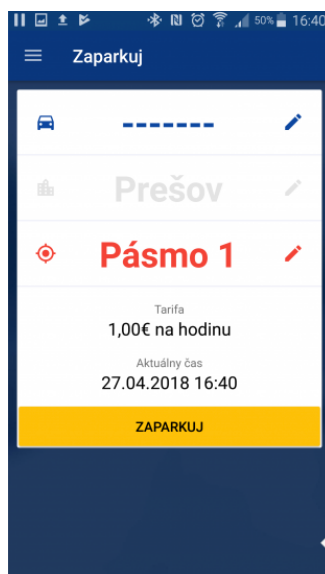
Obrázok 16 Prehľad funkcií aplikácie Parkio

Zdroj: (23)

- **EasyParking**

Fungovanie tejto aplikácie je možné zatiaľ len v Prešove a Bardejove. Podmienkou je taktiež registrácia a vyplnenie údajov o platobnej karte. V aplikácii je možné zaregistrovať viacero EČV. Výhodou aplikácie je spôsob zinkasovania. Parkovné sa zinkasuje zo zadanej karty po prekročení parkovného 5EUR alebo na konci kalendárneho štvrt'roka. Nevýhodou je nízke pokrytie v rámci SR. Obrázok 17 zobrazuje prehľad aplikácie.





**Obrázok 17** Prehľad aplikácie Easy Parking

Zdroj: (24)

Vyššie je uvedený prehľad najčastejšie využívaných parkovacích aplikácií na Slovensku. Každá aplikácia má svoje výhody ale aj nevýhody, záleží čo používateľ potrebuje. V používaní týchto aplikácií je vidieť veľký potenciál, potrebné je ale budovať chytré parkoviská, ktoré umožnia týmto aplikáciám rozvoj.

Čo je možné s určitosťou povedať je, že chytré parkovanie má svoj zmysel pre efektívne využívanie parkovacích miest. Vďaka týmto aplikáciám sa ušetrí čas pri hľadaní voľného parkovacieho miesta, tým pádom sa znížia emisie. Ďalšou výhodou môže byť šetrenie materiálu, ktorý je potrebný na tlačenie parkovacích lístkov a nahradenie parkovacej obsluhy.

## 2 Analýza súčasného stavu parkovania v Košiciach

Témou tejto diplomovej práce je návrh chytrého parkovania pre mesto Košice. V tejto kapitole sú uvedené fakty ohľadom Košíc, parkovacej politiky v Košiciach. Taktiež sú v tejto kapitole zahrnuté problémy s dopravou, ktorým Košice čelia.

### 2.1 Košice

Mesto Košice je druhým najväčším mesto na Slovensku s približne 250 000 obyvateľmi. V rámci Košickej aglomerácie majú Košice približne 370 000 obyvateľov. Košice ležia na východe Slovenska len 20 km od maďarských hraníc, 80 km od Ukrajiny a 90 km od Poľska. Od hlavného mesta Bratislavy sú Košice vzdialené 400 km. Mesto má významné postavenie v dopravnom prepojení východu so západom. Tvorí spojenie medzi Ukrajinou a Ruskom so západnou časťou Európy. Významné je aj železničné prepojenie s Ukrajinou a Ruskom prostredníctvom širokorozchodnej železničnej trate. Jedná sa o 87km dlhú železničnú trať od Hanisky pri Košiciach po Užhorod na Ukrajine. Trať bola budovaná najmä pre prepravu železnej rudy do železiarní neďaleko Košíc. Prudkým rozvojom sa v posledných rokoch pýši košické medzinárodné letisko Airport Košice a.s. , ktoré poskytuje širokú škálu letov do západnej Európy, Prahy, Viedne ale aj lety orientované na východ od Slovenska. Mesto Košice je rozdelené na 22 samosprávnych mestských častí rozdelených do štyroch okresov a to Košice I – Košice IV. Mesto pozostáva z viacerých sídlisk, ktoré sú husto zaľudnené. V oblasti samotného centra mesta sa rozprestiera viacero centrálnych sídlisk. V 60-tych rokoch sa začala rýchla výstavba Nového Mesta, známeho ako Terasa, sídlisko, ktoré bolo navrhnuté na základe rozhodnutia vlády o výstavbe Východoslovenských železiarní. Na juhu od Terasy sa rozprestiera sídlisko Košice – Juh. Východne od sídliska Juh sa na brehu rieky Hornád nachádza sídlisko Nad jazerom a Krásna. V roku 1976 sa začala výstavba sídliska Dargovských hrdinov, nazývané aj Furča, ktoré je umiestnené na východ od Košíc. Ešte viac na východ sa pristúpilo k výstavbe sídliska Ťahanovce. Smerom na západ od Košíc vzniklo sídlisko Košického vládneho programu nazývané aj KVP. (9) Pohľad na Košice z vtáčej perspektívy znázorňuje Obrázok 18.



Obrázok 18 Pohľad na Košice zhora

Zdroj: (25)

## 2.2 Doprava a urbanistický rozvoj v Košiciach

V samotných začiatkoch mesta Košice nie je doložený plán, ktorý by definoval územné plánovanie mesta pre jeho budúcnosť. Oblasť Košíc zohrávala významné postavenie vzhľadom k historickej obchodnej ceste spájajúcej Balkán s krajinami okolo Baltického mora. Až v druhej polovici 19. storočia sa územné plánovanie začalo podobať dnešnej podobe mesta. Mesto má vynikajúcu polohu vzhľadom na umiestnenie v krajine a taktiež skvelé umiestnenie základnej schémy tzv. zlatého kríža, ktorý pozostáva z ulíc Hlavná, Alžbetina a Mlynská ulica. Niekdajšie hradby okolo mesta vytvorili obvod okolo celého jadra mesta, čím sa vytvoril prvý mestský okruh. (32)

V druhej polovici 20. storočia nastal v Košiciach veľký rozvoj. Pred rokom 1970 prekročila výstavba Košíc plošný zámer územného plánu z roku 1960. V období od roku 1974 sa začalo aktívne pracovať na vytvorení a uzákonení platnosti Generálneho dopravného plánu (GDP) sídelného útvaru mesta Košice pre jednotlivé druhy dopravy so svojimi rozborovými, prognóznymi a návrhovými časťami dopracované v rokoch 1981 – 1982. V roku 1985 spracoval Stavoprojekt Košice Doplnok územného plánu hospodársko-sídelnej aglomerácie, a tento dokument usmerňoval rozvoj Košíc až do roku 1994. Generálny dopravný plán bol po predchádzajúcej revízii v roku 1987 opäť prehodnotený v roku 1994 v súvislosti s návrhom zmien a doplnkov ÚPN HSA Košice, pričom bolo skonštatované, že sa nevyžaduje

prehodnotenie týchto hlavných zásad riešenia cestnej dopravy v HSA. Z toho dôvodu boli koncepcné zásady GDP zapracované do návrhu ÚPN HSA Košice, ktorý bol schválený v roku 1994.(32)

### **Súčasný stav územného plánu**

Stav urbanistickej štruktúry mesta je výsledkom rozvoja bytovej a priemyselnej výstavby za posledné desaťročia. Počet obyvateľov mesta stále rastie. Mesto Košice je možné chápať ako 2 celky, ktoré od seba delí rieka Hornád spolu so železničnou infraštruktúrou. Mesto je tvorené centrom, obytnými pásmi na západe a východe, priemyselnými zónami v južnej a severnej časti mesta, letiskom a komplexom železiarní U.S.STEEL. Mesto disponuje historickým centrom, ktoré patrí medzi najväčšie stredoveké urbanistické celky. Územný plán hospodársko – sídelnej aglomerácie Košice, ktorý bol aktualizovaný zmenami v roku 1994, uvažoval s rozvojom jednotlivých funkcií do roku 2005 prevažne v hraniciach zastavaného územia mesta, išlo o intenzifikáciu, resp. prestavbu a efektívnejšie využívanie územia mesta. Po spomínanom roku 1994 bol zvolený postup prehodnotenia územného plánu mesta formou dielčich riešení najproblematickejších území obstarávaním územných plánov zóny a jednak spracovaním zmien platného ÚPN HSA Košice pre menšie plochy. Takéto zmeny sa spracúvajú každoročne až dodnes.

### **Súčasný stav dopravnej infraštruktúry**

Košice ležia na hlavných prietokoch ciest medzinárodného významu do Maďarska, Ukrajiny a Poľska, sú akousi križovatkou týchto ťahov. Toto je dôležitý fakt, od ktorého by sa malo odvíjať aj plánovanie rozvoja dopravnej infraštruktúry. Mesto je napojené na cesty európskeho významu TEN-T (Transeurópska dopravná sieť). Zámery dopravného napojenia mesta Košice na nadradenú dopravnú sieť sú stanovené v Územnom pláne veľkého územného celku /ÚPN VÚC/ Košického kraja.

Súčasný stav základného komunikačného systému (ZÁKOS) pre mesto Košice pozostáva z dvoch dopravných okruhov a základných radiálov. Vonkajší dopravný okruh je tvorený ulicami Trieda SNP – Watsonova – Hlinkova – Prešovská – Južné Nábrevie – Nižné Kapustníky – Alejová. Vjazd nákladných motorových vozidiel do mesta je povolený len zásobovacej doprave. Vnútorňý okruh tvoria ulice Hviezdoslavova – Štefánikova – Protifašistických bojovníkov – Štúrova – Moyzesova ulica.

V niektorých úsekoch infraštruktúry už nie je možné rozširovať kapacitu, najmä kvôli okolitej zástavbe, preto je potrebné v týchto úsekoch znížiť intenzitu dopravy, a to presmerovaním

dopravy na nad mestský priet'ah mestom, z ktorého by sa doprava presmerovala novými dopravnými napojeniami do centra mesta. Problémom výstavby týchto napojení je pochopiteľne finančná náročnosť projektu. Finančná náročnosť vyplýva z toho, že mesto preteká rieka Hornád a križuje ho železničná trať, takže by sa jednalo o infraštruktúry s obťažnejšou výstavbou. V podobe dnešných Košíc existujú len tri prepojenia cez Hornád a spomínanú železničnú trať, ktoré v súčasných podmienkach nezvládajú nápor dopravy. Územný plán mesta a GDP navrhuje ďalšie 3 napojenia z Americkej triedy na Ťahanovce, z Prešovskej triedy na Masarykovu ulicu a z Južného nábrežia na ulicu Jantárovú.

Výstavba nových dopravných sietí výrazne zaostáva za územným rozvojom mesta Košice, čo prináša problémy v prevádzke dopravy. Rozvoj mestskej infraštruktúry výrazne zaostáva. Nepriaznivým následkom je taktiež nárast individuálnej automobilovej dopravy na úkor hromadnej verejnej prepravy, ktorej podiel sa radikálne znížil.

### **Riešenie dopravy v novom územnom pláne mesta Košice**

Základnou podmienkou územného plánovania v Košiciach podľa Územného plánu HSA Košice, 2017 je vytváranie podmienok pre udržateľnú dopravu v meste. Potreba prepojenia infraštruktúr na rýchlostné komunikácie R2 a R4. Je nevyhnutná redukcia zariadení železničnej dopravy v blízkom centre mesta. Je potrebné sa zamerať aj na redukciiu IAD prostredníctvom MHD, záchytných parkovísk a vybudovanie kvalitnejšej a rozľahlejšej cyklistickej a pešej dopravy. (32)

#### **2.2.1 Cestná doprava**

Košice v úlohe druhého najväčšieho mesta na Slovensku potrebuje dostatočne rozvinutú cestnú dopravu, zo severnej časti Košíc je vedená diaľnica, ktorá smeruje do tretieho najväčšieho mesta Prešov vzdialeného od Košíc len 30km. Táto diaľnica označovaná. D1 pokračuje popod Tatry a Žilinu do hlavného mesta Bratislava. Na tomto severnom spojení medzi Košicami a Bratislavou sa ale stále nachádzajú nedokončené diaľničné úseky. Druhou alternatívou spojenia s hlavným mestom je južný ťah o dĺžke 400 km z čoho približne 200 km predstavuje rýchlostnú cestu R2 od Zvolena po Bratislavu. Na juh od Košíc za mestskou časťou Košice – Šebastovce sa nachádza rýchlostná cesta R4, ktorá je priamym spojením s maďarskými hranicami smerom na Miškovec a Budapešť. V roku 2016 sa začalo v výstavbou košického diaľničného obchvatu, ktorý po vybudovaní odkloní diaľkovú dopravu so smerov R4 na juhu mesta a D1 na sever, prípadne aj rýchlo cesty R2 do Zvolena a Bratislavy, tento plán je ale z časového hľadiska v nedohľadne. Diaľničný obchvat by mal byť dokončený v roku 2021.

Mesto má vybudované dva mestské okruhy, ten prvý, vnútorný (I.), je vytvorený v okolí historického jadra mesta. Vonkajší mestský okruh (II.) je vybudovaný okrajovými mestskými časťami tvorený štvorpruhovými komunikáciami, vonkajší okruh slúži aj ako privádzač na diaľnicu D1.

### **2.2.2 Autobusová a železničná doprava**

Autobusová stanica sa nachádza v tesnej blízkosti železničnej stanice, čo je veľkou výhodou pri prestupe. Autobusmi je možné sa dostať do prímestských oblastí, ale aj do iných vnútroštátnych miest či využiť spoje medzinárodných liniek do Prahy, Užhorodu, Budapešti, Krakova, Londýna atď.

Železničná doprava funguje v Košiciach od 14.8.1860 na trase z Miškovca do Košíc. Železničná sieť je v Košiciach rozvinutá, je možné dopraviť sa v rámci celého Slovenska, do hlavného mesta za necelých 5 hodín štátnym IC vlakom. Z Košíc operujú aj České dráhy s priamym spojením do Prahy, maďarské železnice MÁV s priamym spojením do Budapešti 2x denne. Ako bolo vyššie spomenuté v Košiciach končí širokorozchodná železničná trať, ktorá slúži na dopravu železnej rudy z Ukrajiny do železiarní U. S. Steel Košice. V súčasnosti je aktuálnou témou predĺženie širokorozchodnej železnice až do rakúskej Viedne.

### **2.2.3 Letecká doprava**

Zopár kilometrov juhozápadne od mesta sa nachádza Medzinárodné letisko Košice, druhé najväčšie letisko na Slovensku s pravidelnými linkami. Letisko sa teší vysokej obľube a rapidnému vzrastu za posledné roky, pravidelné linky sú do Prahy, Viedne, Varšavy, Düsseldorfu, Mníchova, Istanbulu a Londýna. Z Košíc prebieha množstvo charterových letov v letnej sezóne.

### **2.2.4 Mestská hromadná doprava**

Košice sa pýšia prevádzkou najstaršej mestskej hromadnej dopravy na Slovensku, jej prevádzkovateľom je Dopravný podnik mesta Košice. Mestská hromadná doprava v Košiciach sa skladá z autobusovej a električkovej dopravy. Od roku 1993 do roku 2015 boli Košice aj mestom s trolejbusovou dopravou, jej činnosť bola ale pozastavená na neurčito. Autobusová doprava sa v Košiciach prevádzkuje od polovice 20. storočia. Jedná sa o rozsiahly systém liniek do všetkých mestských častí. V posledných rokoch prebiehali výrazné zmeny vo vozovom parku. Mesto má najstaršiu električkovú dopravu na Slovensku a jedinú električkovú

rýchlodráhu. Rozvinutá električková doprava, ktorá je už takmer celá zrekonštruovaná, má veľký potenciál pri vytvorení systému záchytných parkovísk a následnom premiestnení sa z parkoviska do mesta električkou. (7)

### 2.2.5 Vývoj dopravy v Košiciach do roku 2040

V súčasnosti je potrebné očakávať nárast dopravných problémov na našom území. Vyriešiť takéto problémy je možné na základe dôkladnej analýzy súčasného stavu dopravy na danom území, za použitia prognostických metód a modelovaním dopravy. Použitie takýchto metód je závislé od dostupnosti potrebných vstupných podkladov. Dopravy možno chápať ako premennú veličinu závislú od rozloženia aktivít (štrukturálnych veličín) v území (obyvateľstvo, pracovné príležitosti, školy a pod.). Tieto údaje možno získať zo štatistiky.

Vývoj dopravy tak možno vypočítať napríklad klasickým štvorstupňovým postupom modelovania. V prvom kroku sa vypočíta pre každú skupinu obyvateľstva objem zdrojovej a cieľovej dopravy, v 2. kroku sa cez matice vzťahov vyrátajú smerovania ciest, v nasledujúcom kroku sa zameriava výpočet na deľbu prepravnej práce. V poslednom kroku sa modelujú dopravné siete (základná komunikačná sieť, sieť liniek MHD). Pokiaľ je cieľom určiť prognózované výhľadové intenzity je vhodné a postačujúce využiť zjednodušené metódy na tieto výpočty. Zjednodušenými metódami je možné vyrátať výhľadové rastové koeficienty, a to porovnaním zistených hodnôt v extraviláne na úsekoch pred riešeným územím a v riešenom území určením podielu intenzity intravilánu v súčasnosti. Výhľadové rastové koeficienty pre intravilán získame ako:

$$K_{interv.} = \frac{Obyv.výhľad}{Obyv.súč.stav} \cdot \frac{Prac.príležitosti.výhľad}{Prac.príležitosti.súč.stav} \cdot \frac{Automobilizácia.výhľad}{Automobilizácia.súč.stav} \cdot \frac{Ročný obeh voz.výhľad}{Ročný obeh voz.súč.stav}$$

(33)

#### Výhľadové koeficienty rastu intenzity cestnej dopravy do roku 2040 v Košiciach

Rastové koeficienty pre D, R v tomto kraji platia pre diaľnicu D1 a rýchlostné cesty R2 a R4 samostatne. Rozdelenie medzi diaľnicu (aj rýchlostnú cestu) a prípadný súbeh je úlohou dopravného inžiniera v závislosti od obsluhovaného územia medzi diaľničnými križovatkami. Prognózované koeficienty rastu VÚC KE sú uvedené v tabuľke nižšie.

**Tabuľka 1** Výhľadové koeficienty rastu intenzity CD

Cesta	Rok	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
<b>D1</b>	Lahké voz.	1,00	1,17	1,34	1,51	1,68	1,85	2,02
	Ťažké voz.	1,00	1,15	1,32	1,49	1,65	1,81	1,97
<b>R2</b>	Lahké voz.	1,00	1,12	1,26	1,40	1,53	1,65	1,77
	Ťažké voz.	1,00	1,11	1,23	1,34	1,45	1,56	1,67
<b>R4</b>	Lahké voz.	1,00	1,13	1,27	1,42	1,56	1,70	1,84
	Ťažké voz.	1,00	1,12	1,24	1,37	1,49	1,62	1,73
<b>I. tr.</b>	Lahké voz.	1,00	1,09	1,18	1,28	1,37	1,47	1,56
	Ťažké voz.	1,00	1,08	1,18	1,27	1,35	1,44	1,52
<b>II. tr.</b>	Lahké voz.	1,00	1,07	1,14	1,22	1,29	1,37	1,44
	Ťažké voz.	1,00	1,06	1,11	1,18	1,24	1,30	1,35
<b>III. tr.</b>	Lahké voz.	1,00	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,34
	Ťažké voz.	1,00	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,26

Zdroj: (33)

### 2.3 Parkovacia politika v Košiciach

Veľké mestá na Slovensku nie sú spôsobilé zniesť nápor áut prichádzajúcich do miest. Parkovacie politiky sú nekonceptné, návrhy sa vytvárajú len na krátky časový horizont. Situácia by mohla byť o niečo lepšia pokiaľ by si mestá vytvorili reálny plán optimalizácie parkovania a zakotvili to v Mestskej parkovacej politike. Tento plán by mal byť optimalizovaný pre nasledujúcich aspoň 15 rokov. V sedemdesiatych rokoch minulého storočia pri budovaní parkovacích miest sa vychádzalo zo štatistiky kde pripadá jedno vozidlo na desať obyvateľov, dnes pripadá na 4-člennú rodinu 1,86 vozidla. Problémy s parkovaním je možné štrukturálne rozdeliť na parkovanie v centre mesta a parkovanie na sídliskách. V centre mesta je problém s parkovaním len v rámci pracovných hodín približne od 8:00 do 17:00. Samozrejme, že ide o značné komplikácie s parkovaním v okolí centra, mesto sa s tým ale viem rýchlo popasovať. Nedostatok parkovacích miest je možné riešiť zavedením plateného parkoviska, čo sa v Košiciach aj stalo, kde v roku 2016 vzniklo nových 1500 platených miest, a takisto sa zvýšila cena za parkovanie. Na jednej strane to predstavuje väčšiu finančnú záťaž, na strane druhej je parkovanie v centre dostupnejšie. Väčším problémom pre Košičanov je parkovanie na sídliskách. Sídliská nezvládajú nápor tol'kých automobilov, čo sa mesto v konečnom dôsledku rozhodlo riešiť rezidentskými kartami, čo ale tiež nie je trvalé riešenie. Problém na sídliskách



je riešiteľný budovaním poschodovými parkovacími domami, ďalšími parkovacími miestami na úkor zelenej časti sídlisk.(8)

### **2.3.1 Platené parkovanie v meste**

V úzkom centre mesta sa platí za parkovanie už veľa rokov, je to pochopiteľné, kto chce v centre zaparkovať musí si zaplatiť. Táto parkovacia stratégia je v dnešnej dobe bežnou vecou v celom svete v mestách väčších ale aj menších. Radikálna zmena nastala v Košiciach 1. júla 2016 kedy vzhľadom na zle vyvíjajúcu sa parkovaciú situáciu a rapídny nárast počtu automobilov (viac v kapitole 2.5.) v meste bol zavedený nový systém parkovania, to znamená vyššie ceny v centre mesta, nové spoplatnené pásma v širšom okolí centra a rezidentské karty v určitých zónach kde je problém so zaparkovaním najväčší. Nový zákon o parkovaní pobúril množstvo Košičanov, ktorý začali s masovými protestami pred magistrátom mesta Košice. Od 7.1.2019 začal v Košiciach platiť nový systém plateného parkovania. Kým do uvedeného dátumu spravovala aktivity s parkovaním súvisiace externá spoločnosť, od 7. januára prevádzkuje mesto Košice systém plateného parkovania vo vlastnej réžii. Platby za parkovanie je možné vykonávať bezhotovostne. Šoféri tak môžu za parkovanie zaplatiť prostredníctvom mobilnej aplikácie, cez SMS správu alebo oskenovaním príslušného QR kódu z dopravnej značky konkrétnemu parkovisku v danom pásme pridelenému. Obrázok 19 zobrazuje zóny plateného parkovania. (8)



**Obrázok 19** Zóny plateného parkovania v Košiciach

Zdroj: (8)

Nové pravidlá parkovania sa opierajú o všeobecné záväzné nariadenie (VZN č. 157/2015), ktorých cieľom je zlepšiť postavenie obyvateľov a návštevníkov mesta. (8)

Najpodstatnejšími zmenami sú:

- zmena organizácie v rezidentských oblastiach a v centre mestskej zóny
- vybudovanie záchytných parkovísk
- výstavba nových parkovacích miest
- zjednosmernenie ulíc

Problémom v Košiciach je vysoká cena za parkovné pokiaľ v meste plánuje osoba parkovať viac hodín. Možnosťami pre vyriešenie problému s vysokou cenou parkovného, zaťažovaním centra vozidlami a problémom zaparkovania sa zaoberá nasledujúca kapitola s návrhom na zavedenie inteligentného parkovania v meste.

### 3 Návrh na zavedenie chytrého parkovania v Košiciach

Košice sú moderným mestom, ktoré potrebujú inovovať systémy aby sa život pre miestnych ľudí ale aj návštevníkov stal čo najpríjemnejším. Ako je vyššie uvedené zložitá situácia najmä ohľadom parkovania v meste existuje. V ďalších podkapitolách sú zobrazené konkrétne riešenia pre optimalizovanie komplikovanej situácie v druhom najväčšom meste Slovenska.

#### 3.1 Návrh riešenia problémov s parkovaním v meste Košice

Zo štatistík Polície Slovenskej republiky je známe, že v Košiciach bolo v roku 2005 evidovaných 70 501 vozidiel, 11 rokov nato, teda v roku 2016 to bolo až 113 342 vozidiel a počet stále stúpa. Tu sa ale nejedná len o autá z Košíc ale aj z okolitých okresov, z ktorých ľudia dochádzajú do mesta za prácou každý deň. Preto je potrebné pristúpiť k nevyhnutným krokom a zmeniť to čo už dlho nefunguje a nedokáže uspokojovať potreby ľudí.

Návrh riešenia parkovania je zhrnutý v nasledujúcich krokoch :

- **Rovnoprávnosť pre celé mesto.** Vypracovať uznesenie, ktoré bude zrozumiteľné a transparentné pre ľudí v meste. Určiť jednoznačné podmienky parkovacej politiky bez otáznikov, na ktoré mesto do dnes hľadá riešenia.
- **Maximálna doba parkovania v atraktívnych zónach.** V zónach s vysokým dopytom po parkovaní je značný problém s odstavením vozidiel. Možnosťou by mohlo byť zavedenie maximálnej dĺžky parkovania v centre mesta. Riešenie tohto návrhu sa môže poskytnúť vybudovaním chytrého parkoviska v atraktívnej zóne. Táto možnosť je detailnejšie priblížená v nasledujúcej podkapitole.
- **Zavedenie rezidenčných kariet v širšom centre.** Vlastníci motorových vozidiel s trvalým pobytom v Košiciach by nemali mať problémy so zaparkovaním auta pred svojim bydliskom. Riešením je zavedenie rezidenčných kariet, kde bude mať každá rodina parkovacie miesto vyhradené za symbolickú cenu.
- **Vybudovanie záchytných parkovísk v širšom centre.** Košice síce majú vybudované 7 záchytné parkoviská ale blízko centra o nedostatočnom počte parkovacích miest. Záchytné parkoviská blízko jadra neriešia problém s dopravnými zápchami, hlukom a znečistením. Preto je potrebné zamerať sa na vybudovanie záchytných parkovísk na okraji mesta blízko dopravných tepien s napojením na mestskú hromadnú dopravu,

ktorou sa majitelia vozidiel dopravujú do centra. Bližšia špecifikácia záchytných parkovísk pre Košice je uvedená v ďalšej podkapitole.

- **Zavedenie inteligentnej mestskej hromadnej dopravy.** Veľkú mieru motivovania vodičov využívať hromadnú dopravu budú mať práve smart systémy hromadnej dopravy. Bolo by výhodné skrz mobilnú aplikáciu zobrazovať odchody autobusových a električkových spojov a taktiež zriadiť informačné tabule na zastávkach.
- **Avizovanie zmien.** Najdôležitejším krokom, ktorým by mesto malo pristupovať k radikálnym zmenám je včasné informovanie občanov. V prípravnej fáze projektu zahájiť ankety, názory občanov a komunikovať s nimi, pretože v konečnom dôsledku je to tvorené najmä pre nich.

### 3.1.1 Vybudovanie inteligentných parkovacích plôch v atraktívnych zónach Košíc

Ako je v kapitole 3.3. tejto práce uvedené, existuje viacero možností pri budovaní inteligentného parkoviska. Inteligentné parkovisko môže byť vybavené detekciou vozidiel kamerovým systémom, vstupnými rampami alebo parkovacími senzormi, resp. čidlami snímajúcimi parkovacie miesta.

Pri návrhu o vytvorení inteligentných parkovísk v centre Košíc je potrebné zvoliť si správnu technologickú metódu aby bol systém čo najefektívnejší a cenovo najdostupnejší.

#### Vhodnosť použitia kamerového systému v Košiciach

- **Výhody:** dokáže monitorovať obsadenosť parkovacích miest v reálnom čase, dokáže poskytnúť informácie o stave dopravnej situácie, záznam kamier môže slúžiť ako zdroj dôkazu pri neoprávnenom zaparkovaní vodiča (parkovanie bez platby, miesto vyhradené pre invalida ...)
- **Nevýhody:** veľké finančné náklady na inštaláciu, veľké finančné náklady na prevádzku a údržbu, náchylnosť voči zlému počasiu

#### Vhodnosť použitia prejazdových brán so snímačmi v Košiciach

- **Výhody:** jednoduchosť systému, finančná nenáročnosť, minimálne náklady na prevádzku a údržbu, evidovanie počtu áut na vyhradenom parkovisku, poskytnutie informácií vodičom o počte voľných miest, okamžité snímanie EČV automobilov

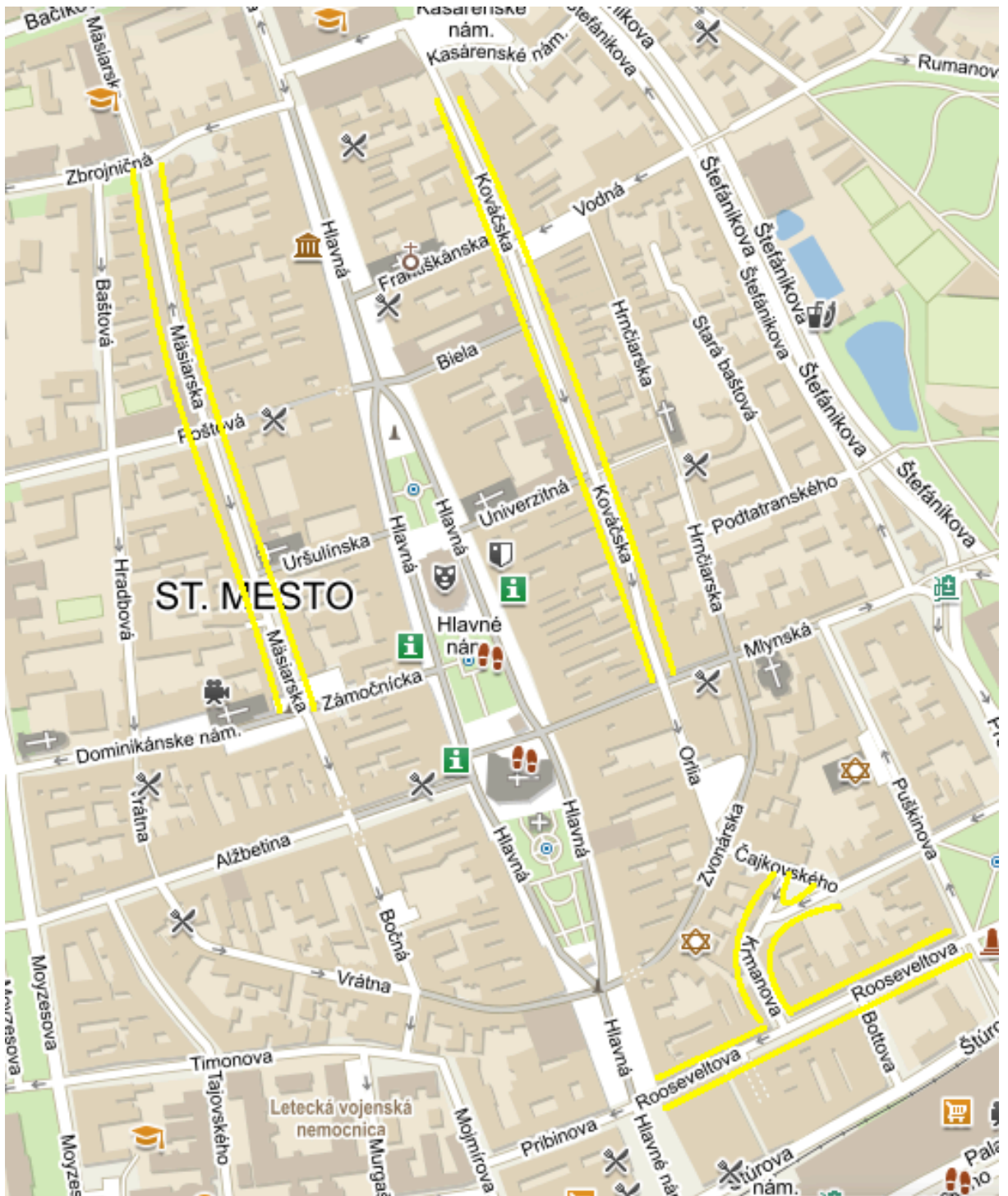
- **Nevýhody:** systém nedokáže určiť kde presne sa voľné parkovacie miesto nachádza, nevhodné pre budovanie chytrého pouličného parkovania

### **Vhodnosť použitia parkovacích senzorov v Košiciach**

- **Výhody:** dokáže monitorovať obsadenosť parkovacích miest v reálnom čase, dokáže poskytnúť informácie o stave dopravnej situácie, dokáže určiť, ktoré parkovacie miesto je neobsadené, možnosť prepojenia na ďalšie systémy či mobilné aplikácie pre uľahčenie zaparkovania vodičom, neustále sa vyvíjajúca technológia, trend pri riešení inteligentného parkovania
- **Nevýhody:** potreba náročnejších úkonov pri inštalácii senzorov (dopravné obmedzenia, časová náročnosť umiestnenia čidiel na všetky parkovacie miesta...), vstupné náklady na senzory a softvér, ktorý miesta monitoruje a poskytuje ďalšie informácie

Vzhľadom nato, že tento návrh je riešením pre smart parking na uliciach mesta Košice, nie je vhodné, resp. nereálne vybudovanie parkoviska so vstupnou rampou. Možným riešením je parkovanie s využitím kamier alebo parkovacími senzormi. Vzhľadom na prevažujúce mínusy kamerových systémov, najmä finančná náročnosť a nepoužiteľnosť pri zlom počasí, je najvhodnejšie použiť kamerové senzory umiestňované na parkovacích miestach v zemi.

Táto kapitola sa zaoberá vybudovaním smart parkovacích miest v centre mesta Košice, kde je problém s odstavením vozidla najväčší. Pri tomto návrhu sa uvažuje o zaparkovaní vozidiel už na existujúcich parkovacích miestach ulice Kováčska na východnej strane od Hlavnej ulice, ďalšou ulicou je Mäsiarska ulica na západ od Hlavnej ulice, ulica Roosveltova na konci Hlavnej ulice z južnej strany mesta a ulica Krmanova, ktorá sa následne napája na Roosveltovu ulicu. Obrázok 20 je mapou zobrazujúcou vymedzenú oblasť pre vybudovanie chytrého parkovania.



**Obrázok 20** Zobrazenie lokalít v Košiciach s možnou inštaláciou senzorov

Zdroj: (26)

Pre vybudovanie inteligentných parkovacích miest boli zvolené tieto ulice, pretože ide o ulice najviac frekventované, kde majú vodiči najväčší problém zaparkovať. Ulice sa nachádzajú v tesnej blízkosti centra Košíc, ostatné uličky vedúce k Hlavnému námestiu predstavujú pešiu zónu takisto ako aj Hlavná ulica, ktorá pešou zónou je. Spomínané ulice sú jednosmerné.

Na fotografií nižšie je možné vidieť, že parkovacie plochy sú väčšinou určené pre pozdĺžne parkovanie vozidiel. Obrázok 21 je konkrétne z ulice Kováčska, z najviac frekventovanej ulice v centre.



**Obrázok 21** pohľad na ulicu Kováčska v centre Košíc

Zdroj: (26)

### **Inteligentné parkovanie v centre Košíc použitím parkovacích čidiel**

Pre vybudovanie inteligentných parkovacích miest, ktoré je možné sledovať, rezervovať a spravovať cez informačný systém je potrebné zabezpečiť magnetické senzory na všetky parkovacie miesta. Tieto magnetické senzory budú osadené na 200 parkovacích miestach v Košiciach na uliciach vyššie zmienených. Presnejšia špecifikácia počtu parkovacích senzorov umiestnených na jednotlivých uliciach zobrazená v Tabuľke 2 nižšie.

**Tabuľka 2** Počet parkovacích miest pre senzory

<b>Názov ulice vybavenej smart parking</b>	<b>Počet senzorov k inštalácií</b>
Mäsiarska ulica	107 ks
Kováčska ulica	70 ks
Krmanova ulica	23 ks

Zdroj: vlastné spracovanie



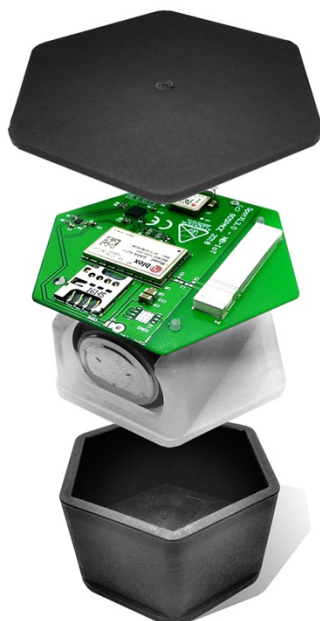
Plánovaná inštalácia senzorov k vybudovaniu inteligentných parkovacích plôch bude výhradne len na parkovacích miestach, ktoré sú dostupné pre všetkých obyvateľov. To znamená, že parkovacie senzory sa nebudú inštalovať na miestach vyhradených pre invalidov a parkovacie miesta vyhradené pre rezidentov. Parkovacia politika tohto zámeru musí poskytnúť finančne nenáročné riešenie, preto inštalácia na tieto špeciálne parkovacie miesta by nebola rentabilná, nakoľko na týchto špeciálnych parkovacích miestach nie je povolené odstaviť vozidlo bez príslušného oprávnenia. Počet miest pre invalidov a miest pre rezidentov ostane podľa tejto novej politiky zachovaný v aktuálnom počte miest.

### **Parkovacie čidlo SPOT (GOSPACE Tech s.r.o.)**

Parkovacie senzory SPOT sú populárne komponenty pre tvorbu smart parkovísk aj na Slovensku, napríklad v meste Nitra. Ich dodávateľom je slovenská spoločnosť GOSPACE Tech s.r.o.

- Veľkosť : 10cm x 6cm
- Napájanie : batériové, výdrž až 8 rokov
- Inštalácia: na povrchu (s potrebným adaptérom) alebo 6cm pod povrchom (odporúčané). Jednoduchá inštalácia – do už existujúceho parkovacieho miesta sa bežným vrtákom vyvrtá diera 60mm, do ktorej sa vloží senzor a zaleje špeciálnou gumou.
- Princíp fungovania: detektor meria elektromagnetické zmeny v jeho blízkosti, takto detekuje prítomnosť alebo neprítomnosť vozidla. Informácie sa prenášajú cez IoT do cloudu.
- Funkcie: automatická kalibrácia, kompatibilné pre všetky siete IoT (Sigfox, LoRa, NB-IoT a Cat-M), aktualizácie firmvéru, kompatibilné pre zariadenia Android a iOS.
- Predpokladaná cena : 9 EUR mesačne / 1ks (27)

Obrázok 22 je znázornením senzoru SPOT.



**Obrázok 22** Parkovací senzor SPOT

Zdroj: (27)

### **Princíp fungovania**

Hlavným dôvodom tejto metódy riešenia parkovania je zjednodušenie procesov spojených s parkovaním moderným, atraktívnym spôsobom. Fungovanie parkovacieho čidla SPOT je naviazané na mobilnú / desktopovú aplikáciu ParkDots. Tieto dva segmenty sú základom vytvorenia modelu smart parkovania. Čidlom bude obsadené každé parkovacie miesto o celkovej počte 200ks na vyššie uvedených uliciach centra mesta. Účelom čidla bude detekovať prítomnosť vozidla za pomoci elektromagnetických vln. Informácia o stave parkovacieho miesta sa tak vďaka sieti preniesie do vzdialeného úložiska známeho ako aj cloud. Prístup k danému vzdialenému úložisku bude umožnený rozhraniu ParkDots. ParkDots je možné chápať ako softvérové rozhranie, ktoré dokáže vďaka aplikáciám poskytovať rôzne informácie pre vodičov s cieľom zaparkovať na danom parkovisku. Vďaka aplikáciám je tak možné vidieť koľko neobsadených parkovacích miest sa v reálnom čase na parkovisku nachádza, aká je cena parkovania, možnosť zakúpenia parkovného lístka a možnosť navigovania na zvolené parkovisko.

Ako bolo vyššie spomenuté, pokiaľ bude vozidlo odstavené na parkovacej ploche pod ktorou je čidlo nainštalované, toto parkovacie miesto bude vyhodnotené ako obsadené. Takýmto spôsobom vytvoríme chytré parkovacie miesta v Košiciach.

V ideálnom stave pri zavedení tohto typu smart parkovania si všetci vodiči zakúpia parkovací lístok cez mobilnú aplikáciu ParkDots. Pri tomto návrhu je potrebné byť realistický a pochopiť, že takýto ideálny stav nenastane zo dňa na deň. Dôvodov je viacero, a to napríklad to, že nie každý vlastní inteligentný telefón s prístupom na internet, nie všetci vodiči dokážu takéto špecifické mobilné aplikácie ovládať atď. Preto sa pri tomto návrhu ponecháva možnosť platby SMS lístkom a možnosť zakúpenia parkovacieho lístka cez parkovací automat umiestnený na ulici. Jedným z cieľov tohto návrhu samozrejme musí byť motivácia vodičov využívať aplikáciu, aby sa do budúcnosti vylúčila možnosť zakúpenia parkovacieho lístka cez automat. Dôvody, prečo sa oplatí parkovné kupovať cez aplikáciu sú uvedené v tejto kapitole nižšie.

### **Náklady na systém parkovacích čidiel**

Podľa návrhu budú magnetické senzory osadené na 200 parkovacích miestach v štyroch lokalitách: Kováčska ulica, Mäsiarska ulica, Roosveltova ulica a parkovisko na Krmanovej ulici. Parkovacie senzory budú inštalované 6cm pod povrchom parkovacích miest a budú schopné odosielať informácie o obsadenosti miest do centrálného systému (cloud), odkiaľ tieto informácie získa mobilná aplikácia ParkDots, cez ktorú si vodiči môžu parkovacie miesto rezervovať. Pri inštalácii 200 parkovacích senzorov sú predpokladané náklady 1800 EUR mesačne bez DPH, v cene je zahrnutý prístup do administratívneho rozhrania. Ďalším výdavkom je zaplatenie prenájmu systému mobilnej aplikácie ParkDots čo predstavuje približne 20-tisíc EUR ročne. ParkDots je mobilná aplikácia, cez ktorej rozhranie je možné si zarezervovať parkovacie miesto vybavené technológiou parkovacieho čidla SPOT. Táto cenová kalkulácia vychádza z cien, ktoré boli kalkulované pre smart parkovanie mesta Nitra. Konkrétnu cenovú ponuku možno vypracovať až po záujme mesta Košice o takýto krok, kde kompetentní môžu prerokovať podmienky s dodávateľom.

Vybudovanie inteligentných parkovacích plôch predstavuje isté finančné výdaje, na druhej strane je tento systém moderný a inovatívny. Podľa tohto návrhu je potrebné uviesť maximálne povolenú dobu parkovania v tejto zóne a to na 2 hodiny. Po dvoch hodinách nie je možné parkovanie predĺžiť zaplatením ďalšej hodiny, zónu je nutné opustiť a možné vrátiť sa späť po uplynutí ďalších dvoch hodín mimo tejto zóny. Výška parkovného sa podľa tohto návrhu nemení vzhľadom nato aby prechod na inteligentné parkovanie pre ľudí nepredstavoval komplikácie.

### **Výhody platby parkovného cez aplikáciu ParkDots**

- pohodlné platenie parkovného cez mobilnú aplikáciu ( kreditnou / debetnou kartou), inovatívne riešenie
- prehľad o dátach v reálnom čase
- platba parkovného cez SMS alebo parkovací automat môže predstavovať pre ľudí zo zahraničia značné komplikácie (predvoľba, jazyk)
- aplikácia ParkDots Enforcement od firmy PosAm, spol. s.r.o., ktorou sa dokáže jednoducho kontrolovať uhradenie parkovného
- monitorovanie obsadenosti, miera vyťaženia, štatistiky, spoľahlivé údaje pre ďalšie plánovanie rozvoja parkovacieho systému v meste
- menej blúdiacich áut hľadajúcich voľné parkovacie miesta, menej vyprodukovaného CO<sub>2</sub>, menej času stráveného hľadaním voľného miesta
- mobilná platba prinesie vyšší podiel z vybraného parkovného (34)

### **3.1.2 Vybudovanie inteligentných záchytných parkovísk v širšom centre**

V metropole východného Slovenska si vodiči počkajú v zápchach okolo 85 hodín ročne, čo predstavuje 3,5 dňa. Nárast rannej dopravy je podľa dopravného indexu na hodnote 44%, index nárastu dopravy poobedňajšej špičky na úrovni 32%. Dopravné zápchy v Košiciach vznikajú najmä pri vjazde do mesta a to zo severnej strany od Zeleného dvora, odkiaľ prichádzajú vozidlá z diaľnice D1 a obcí tohto smeru. Druhým problémovým úsekom je vjazd do mestskej časti Nad Jazerom kam prichádza množstvo áut z obcí ležiacich južne od Košíc. Dôvodom tvoriacich sa kolón, v ktorých človek niekedy strávi aj hodinu je najmä nepostačujúca infraštruktúra resp. absencia viacerých jazdných pruhov. Doprava sa začína zhusťovať pri vchádzaní k svetelnej signalizácii. Tieto štatistiky vychádzajú z TomTom Traffic Index 2018. Možným efektívnym riešením tejto nepriaznivej situácie je vybudovanie záchytných parkovísk napojených infraštruktúrou na tieto vyťažené dopravné tepny. (35)

### **Podmienky pri vybudovaní inteligentných záchytných parkovísk**

- Určenie vhodnej lokality pre záchytné parkoviská ( možné rozšírenie už existujúceho parkoviska, majetkovoprávne vysporiadanie pozemkov )
- Spôsob obsluhy inteligentného záchytného parkoviska

- Napojenie na linky MHD a stanovenie ceny parkovania
- Avizovanie a propagácia novej možnosti parkovania vodičom

### Určenie vhodnej lokality pre záchytné parkoviská

Z kapitoly 2.2. je známe, že najväčšie problémy nastávajú pri rannom vchádzaní do mesta a poobedňajšom opúšťaní mesta. Vzhľadom na aktuálny stav dopravnej situácie v meste Košice je návrhom tvorba inteligentných parkovísk v lokalitách zobrazených na mape Obrázok 23.



**Obrázok 23** mapa Košíc so znázornenými miestami vybudovania záchytných parkovísk

Zdroj: (26)

Na mape je možné vidieť, že tieto parkovacie plochy sa podľa tohto návrhu budú nachádzať v mestskej časti Košice - Nad Jazerom, kde vznikne parkovisko, ktoré vyrieši problém pre vodičov dochádzajúcich z južnej časti. Práve po komunikácií vedúcej cez dané sídlisko, Slaneckú cestu, sú dopravné zápchy v Košiciach jedny z najväčších ráno ale aj poobede. Intenzita dopravy v tomto úseku na Slaneckej ceste predstavovala v roku 2015 až 11203

vozidiel za 24 hodín.(36) Tvorbu dopravných zápch majú za príčinu semaforey, na ktorých sa doprava zhusťuje, množstvo prechodov pre chodcov a pripájanie z vedľajších dopravných ciest. Poobede sa dopravné zápchy tvoria pri zjazde z mestského okruhu na Slaneckú cestu. Práve vybudovaním záchytného parkoviska umiestneného v dopravne menej vyťaženého úseku Slaneckej cesty bude doprava plynulejšia.

Druhým záchytným parkoviskom je vybudovanie takejto plochy už na existujúcom parkovisku obchodného strediska Metro. Návrhom je zavedenie inteligentného parkoviska na existujúcej ploche s následným rozšírením plochy podľa dostupných možností. Záchytné parkovisko v tejto lokalite je nevyhnutné nakoľko prúd automobilov z diaľnice predstavuje v ranných hodinách množstvo áut, kvôli čomu kolabuje doprava na všetkých vjazdoch do severu. Podľa štatistík bola intenzita na infraštruktúre z diaľnice D1 do mesta 11488 vozidiel za 24 hodín.(36) Štatistiky vychádzajú z údajov Slovenskej správy ciest (SSC) z roku 2015. Nakoľko sa jedná o takmer 5 rokov staré štatistiky, je možné s istotou povedať, že intenzita dopravy v týchto úsekoch má momentálne ešte vyššiu hodnotu.

#### **Záchytné parkovisko JUH ( Slanecká cesta, Košice – mestská časť Nad Jazerom )**

Podľa analýzy vyťaženosti infraštruktúry má tvorba záchytného parkoviska v tejto lokalite veľký význam. Ako už bolo spomenuté Slaneckou cestou prichádza do mesta 11203 vozidiel za 24 hodín (podľa štatistiky z roku 2015). Je potrebné preto vybudovať také záchytné parkovisko, ktorého veľkosť dokáže poskytnúť parkovanie pre stovky automobilov, ktorých vodiči z vlastného presvedčenia využijú systém Park and Ride. Presná lokalita, kde by malo byť parkovisko podľa tohto návrhu vybudované je znázornená na mape nižšie (Obrázok 24).



**Obrázok 24** Pohľad na vyhradenú časť pre záchytné parkovisko JUH

Zdroj: (26), úprava autor

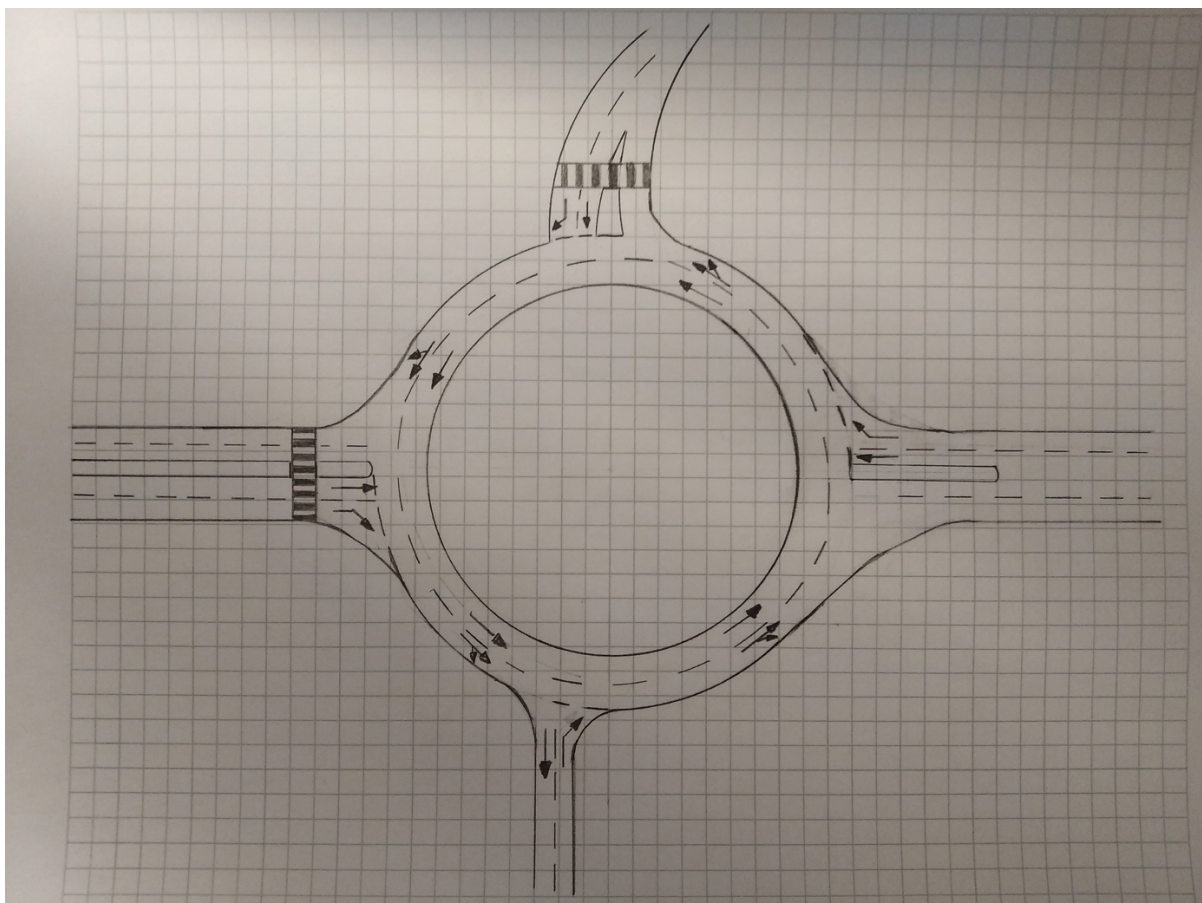
Plocha sa nachádza v lokalite Napájadlá v mestskej časti Košice – Nad Jazerom. Navrhovaná plocha pre vybudovanie záchytného smart parkoviska je na mape znázornená vyšrafovaným obdĺžnikom červenej farby. Plocha je trávnatého porastu s rovinatým povrchom. Prehľad základných informácií ohľadom potencionálneho záchytného parkoviska sú uvedené v Tabuľke 3.

**Tabuľka 3** Základné informácie k parkovisku JUH

<b>Prehľad základných informácií k záchytnému parkovisku JUH (Košice)</b>	
Adresa	Napájadlá, 040 12, Košice
Podklad	Trávnatý, rovinatý podklad, 194 m. n. m.
Rozmery	107,5m x 50m, celkovo 5375m <sup>2</sup>
Povrch parkoviska	Asfalt (vrchná vrstva)
Počet parkovacích miest	178 parkovacích miest + 8 park. miest pre invalidov
Obsluha parkoviska	Vstupná / výstupná rampa, pokladňa
Predpokladané náklady (výstavba)	Približne 2 mil. €*







**Obrázok 26** Náčrt kruhového objazdu pri parkovisku JUH

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri výstavbe záchytného parkoviska JUH by sa nemalo jednať o komplikovanú stavebnú činnosť, nakoľko bude výstavba prebiehať na rovinatej ploche, okolo ktorej už existuje infraštruktúra, na ktorú sa parkovisko napojí. V blízkosti parkoviska, prakticky po prejení päťdesiatich metrov, sa nachádza nákupné centrum a reštaurácie, priaznivé sociálne vybavenie pre užívateľov parkoviska. Z pohľadu Park and Ride systému, čo je hlavný zámer vytvorenia tohto parkoviska, sa jedná o ideálne umiestnenie autobusových zastávok vzhľadom na parkovisko. Autobusová zastávka linky 19, ktorá pokračuje smerom do centra mesta cez Staničné námestie až na sídlisko Košického vládného programu. Zastávka tohto autobusu je umiestnená v tesnej blízkosti záchytného parkoviska na jeho križovatke s ulicou Napájadlá.

Pri vybudovaní tohto parkoviska sa musí postupovať podľa legislatívnych platných technických noriem, najmä podľa normy STN 73 6110, ktorá hovorí o rozmeroch parkovacích plôch a ďalších prvkov potrebných na vybudovanie parkoviska. Pri výstavbe parkoviska bude veľkosť parkovacieho miesta 2,4m x 4,5m pre klasické parkovacie miesto. Podľa vyhlášky Ministerstva životného prostredia č. 532/2002 musia byť na každom parkovisku vyhradené

minimálne štyri percentá parkovacích miest, najmenej však jedno, pre vozidlo osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu. Toto parkovacie miesto musí byť umiestnené čo najbližšie k vchodu do príslušnej budovy, pred ktorou je parkovisko vytvorené, alebo pri výstupe z parkoviska. Podľa tej istej vyhlášky šírka stojiska na odstavnej ploche pre vozidlo osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie musí byť najmenej 3 500 mm. Pri vytvorení parkoviska podľa normy STN 73 6110 a zachovaní vyhlášky Ministerstva životného prostredia bude parkovisko vytvorené zo 186 parkovacích miest, z toho 8 parkovacích miest pre osoby ZŤP. Záchytné parkovisko bude ohradené, osvetlené a vybavené kamerovým systémom, čo prispeje k zvýšeniu bezpečnosti. (38)

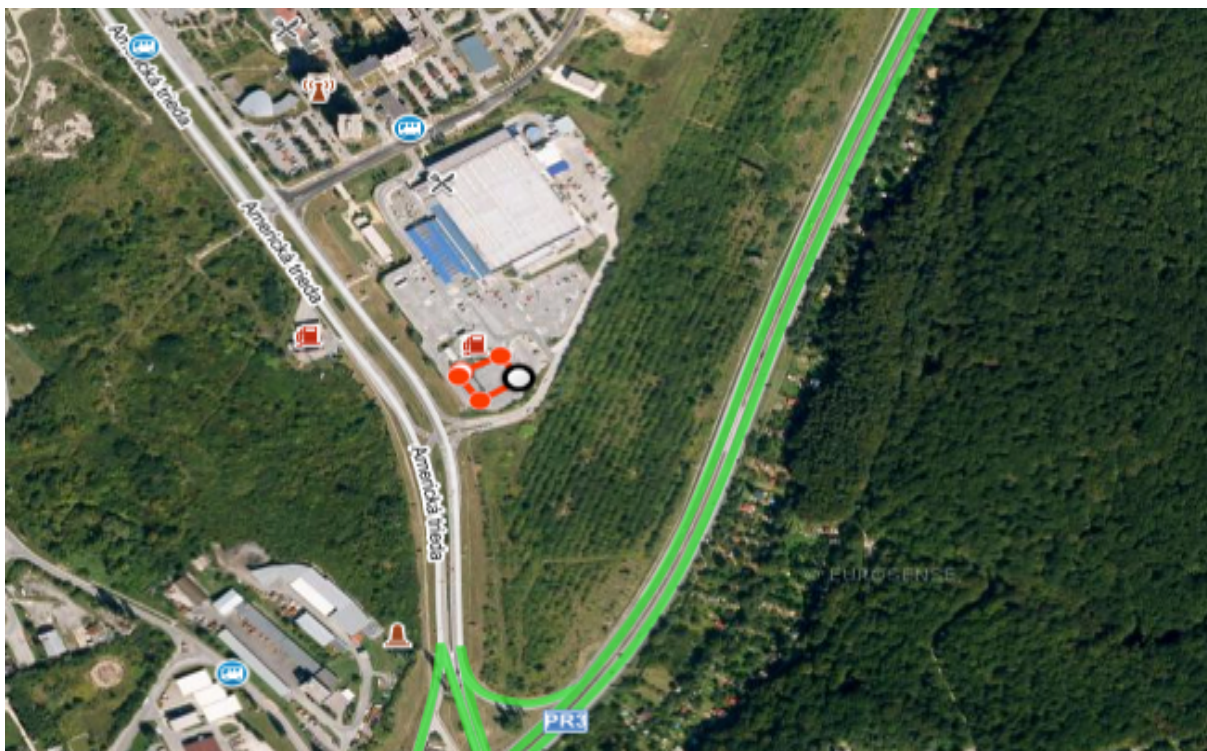
Možným problémom vybudovania záchytného parkoviska je vysporiadanie pozemkov pod projektovaným parkoviskom. Isté parcely v tejto lokalite patria súkromným osobám, isté parcely Rímskokatolíckej farnosti sv. Košických mučeníkov v Košiciach, či samotnému mestu Košice. Bližšie stanovisko k vysporiadaniu pozemkov nie je predmetom skúmania tejto diplomovej práce, je ale nevyhnutné pozemky odkúpiť, prerokovať súčasný stav kompetentnými osobami a dôjsť k záverom.

Podľa Územného plánu hospodársko – sídelnej aglomerácie Košice z októbra 2018 sa uvažované územie nachádza v oblasti plôch zariadení výroby, skladov a stavebnej výroby. Podľa prípustných funkcií využitia takejto plochy je možné v oblasti vybudovať odstavné plochy či garáže, takže zvolená lokalita je správnym riešením. V tejto zóne nie je možná výstavba obytných domov, využitie tejto lokality má obmedzené možnosti, čo ale neovplyvňuje výstavbu parkoviska. Podľa územného plánu nie je žiaden návrh na zásahu tohto územia, takže výstavba parkoviska nepredstavuje prienik iných projektov s danou lokalitou. (32) Záchytné parkovisko JUH je umiestnené na vedľajšej komunikácii známej ako Napájadlá. Túto komunikáciu môžeme zaradiť medzi slepé ulice, nakoľko slúži najmä ako privádzacia cesta do nákupného centra, priemyselnej zóny a potencionálneho záchytného parkoviska. Na konci spomínanej cesty sa nachádza železničná trať, cez ktorú priecestie nevedie, čo spôsobuje že jediným možným východom je výjazd na Slaneckú cestu. Slepá ulica, ktorá je priamym privádzačom na parkovisko má výhodu v tom, že sa nejedná o vysoko frekventovanú dopravnú cestu. Vstup na parkovisko sa nachádza 270 metrov od Slaneckej cesty, ktorá je jednou z hlavných dopravných tepien do centra Košíc. Práve vzdialenosť takmer 300 metrov od tejto vysoko frekventovanej dopravnej cesty riadenej svetelnou signalizáciou zabezpečí to, aby nevznikol dopravný kolaps pri vjazde z Napájadiel na Slaneckú cestu. Po prístupí k záverom vďaka tejto analýze dopravnej situácie, je nepotrebné meniť organizáciu dopravy, ako na úrovni

zmeny svetelnej signalizácie či organizovaní dopravných pruhov, prednosti v jazde atď. Samozrejme po spustení činnosti nového projektu, je potrebné dopravnú situáciu monitorovať v reálnom čase a pristúpiť k istým zmenám, ak by to bolo potrebné. Pri prípadnom zväčšení záchytného parkoviska s vybudovaním väčšieho počtu parkovacích miest je správne vykonať opäť prognózu dopravnej situácie.

### **Záchytné parkovisko SEVER ( Americká trieda 1/A, Košice – mestská časť Ťahanovce )**

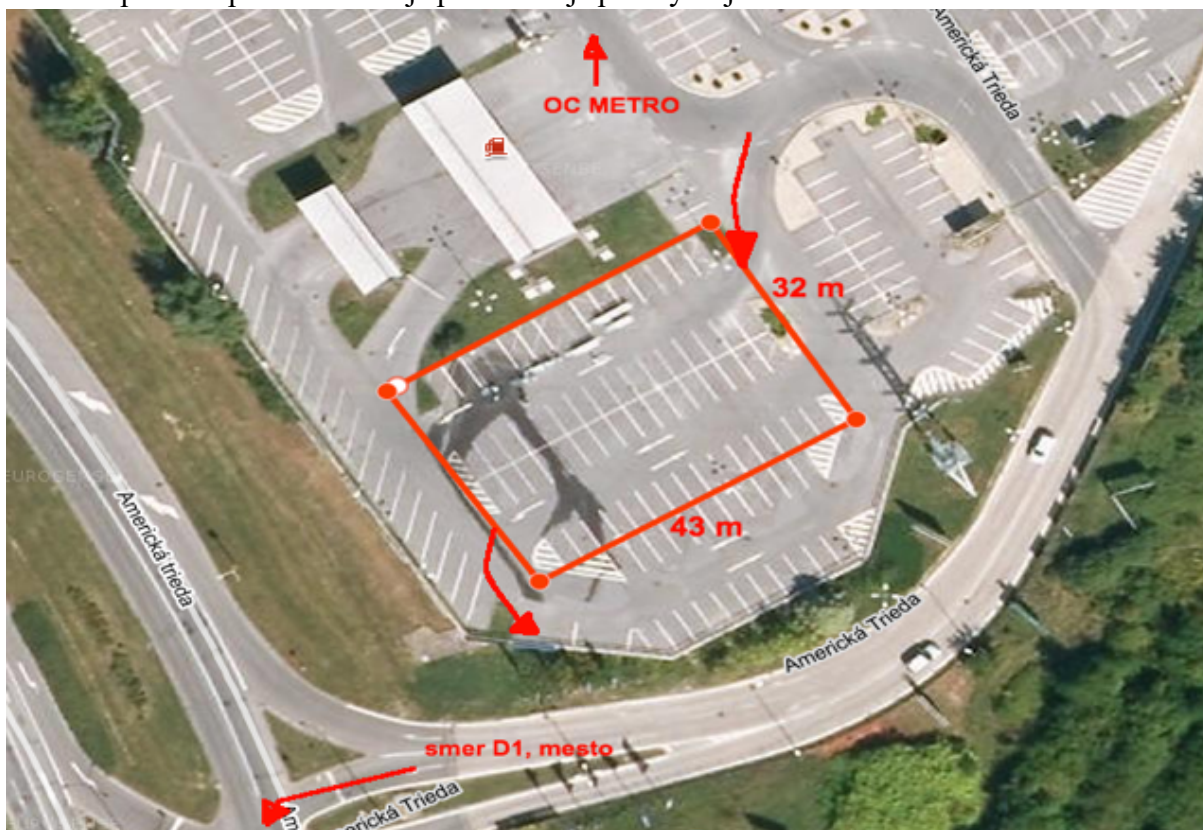
Druhým inteligentným záchytným parkoviskom by podľa tohto návrhu mala byť plocha nachádzajúca sa v mestskej časti Košice – Ťahanovce. Potencionálna parkovacia plocha sa nachádza blízko nákupného centra METRO, na ktorého už vybudovanom parkovisku by bola parkovacia plocha záchytného parkoviska. Pri návrhu záchytného parkoviska SEVER sa táto Diplomová práca zaoberá aj alternatívou pre vytvorenie záchytného parkoviska s väčším počtom parkovacích miest než pri OC METRO v danej lokalite. Bližšie špecifikácie nižšie.



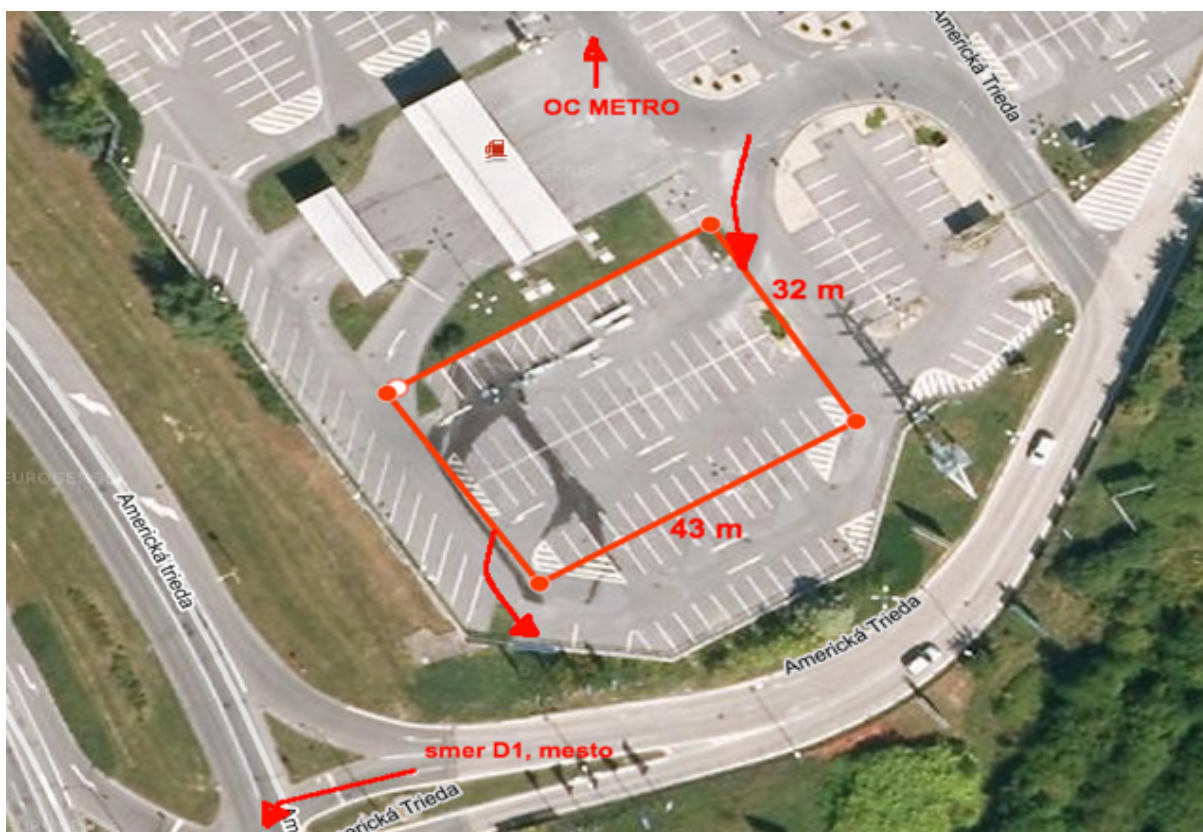
**Obrázok 27** Pohľad na návrh parkoviska SEVER

Zdroj: (26), úprava autor

Presná poloha potencionálnej parkovacej plochy je znázornená na obrázku nižšie (



Obrázok 28).



## Obrázok 28 Znázornená plocha pre vybudovanie parkoviska Sever

Zdroj : (26), úprava autor

Z údajov SSC z roku 2015, prichádza za dobu jedného dňa až 11488 vozidiel na ťahu zo Zeleného dvora do mesta. Jedná sa o podobnú hodnotu ako v prípade Slaneckej cesty, čo viedlo k záveru vytvorenia inteligentného záchytného parkoviska. Áut zo severnej hlavnej tepny smerujúcej do mesta vedie síce množstvo áut, no dopravné zápchy nie sú tak často viditeľné ako v prípade južnej trasy smerom zo Slaneckej cesty. Aj preto je v tejto severnej časti mesta navrhnuté menšie záchytné parkovisko, v rámci pilotného projektu. Ako je možné na Obrázku 25 vidieť, existuje množstvo alternatív vytvorenia, resp. rozšírenia záchytného parkoviska. Ale vzhľadom na komplikovanejší terén a komplikáciám s vysporiadaním pozemkov (príliš veľa majiteľov), sa tento návrh bude realizovať zatiaľ v podobe známej. Navrhovaná plocha pre vybudovanie záchytného smart parkoviska je na mape znázornená vyšrafovaným obdĺžnikom červenej farby. Viacero podrobností v Tabuľke 4.

Tabuľka 4 Základné informácie k parkovisku SEVER

<b>Prehľad základných informácií k záchytnému parkovisku SEVER(Košice)</b>	
Adresa	Americká trieda 1/A, 040 13, Košice
Podklad	Už existujúce parkovisko
Rozmery	43m x 32m, celkovo 1376 m <sup>2</sup>
Povrch parkoviska	Asfalt (vrchná vrstva)
Počet parkovacích miest	59 parkovacích miest + 3 park. miest pre invalidov
Obsluha parkoviska	Vstupná / výstupná rampa, pokladňa

Výstavba záchytného inteligentného parkoviska SEVER nepredstavuje vysoké finančné náklady na realizáciu tohto projektu. Nakoľko sa parkovisko nachádza už na vybudovanej ploche je potrebné parkovisko vybaviť oplotením a kamerovým systémom. Ďalším krokom je inštalácia potrebných súčastí záchytného parkoviska, viď strana 65. Jedná sa tak o vytvorenie nízko nákladovej alternatívy. Parkovisko je súčasťou obchodu Metro, pri jeho tesnej blízkosti

sa nachádza autobusová zastávka vedúca do mesta a z mesta. Mestskou hromadnou dopravou sa tak vodiči dostanú bezproblémovo prejdenním pešo po svojej osi z parkoviska pozdĺž nákupného domu k autobusovej zastávke, odkiaľ jazdí viacero liniek MHD vo veľmi priaznivých časových intervaloch. Ďalším dôvodom prečo bola zvolená táto plocha na uskutočnenie výstavby je to, že pri pozorovaní chovania sa nakupujúcich sa zistilo, že táto okrajová časť parkoviska je prázdna, nakoľko parkovisko pre zákazníkov obchodu poskytuje oveľa viac miest než sú zákazníci schopní obsadiť autami.

Pri vybudovaní tohto parkoviska sa musí postupovať podľa legislatívnych platných technických noriem, najmä podľa normy STN 73 6110, ktorá hovorí o rozmeroch parkovacích plôch a ďalších prvkov potrebných na vybudovanie parkoviska. Keďže je parkovacia plocha už vybavená vodorovným značením parkovacích miest, bude potrebné z nich vytvoriť 3 parkovacie miesta pre invalidov, nakoľko podľa vyhlášky Ministerstva životného prostredia č. 532/2002 musia byť na každom parkovisku vyhradené minimálne štyri percentá parkovacích miest, najmenej však jedno, pre vozidlo osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu o šírke 3500mm. (38)

Kým v prípade záchytného parkoviska JUH existovalo viacero vlastníkov pôdy, nachádzajúcej sa pod uvažovaným projektom, v tomto prípade existuje vlastník len jeden. Vlastníkom pozemku, kde parkovisko vznikne je METRO Group Properties SK, s.r.o. Jedná sa o parcelu, ktorú obchodný reťazec vlastní, nakoľko plocha patrí k nákupnému domu Metro. V tomto prípade teda existujú 2 možnosti ako so vzniknutou situáciou vynaložiť. Buď sa dohodnúť o prenájme tejto plochy pre účely vybudovania záchytného parkoviska alebo odkúpiť daný pozemok, čo predstavuje z hľadiska financií oveľa vyššie náklady, no do budúca to môže byť rentabilné viac ako možnosť prvá, teda prenájom plochy. Určenie toho, ktorá možnosť je relevantnejšia a výhodnejšia je v rukách kompetentných osôb oboch strán, mesta Košice a METRO Group Properties SK, s.r.o.

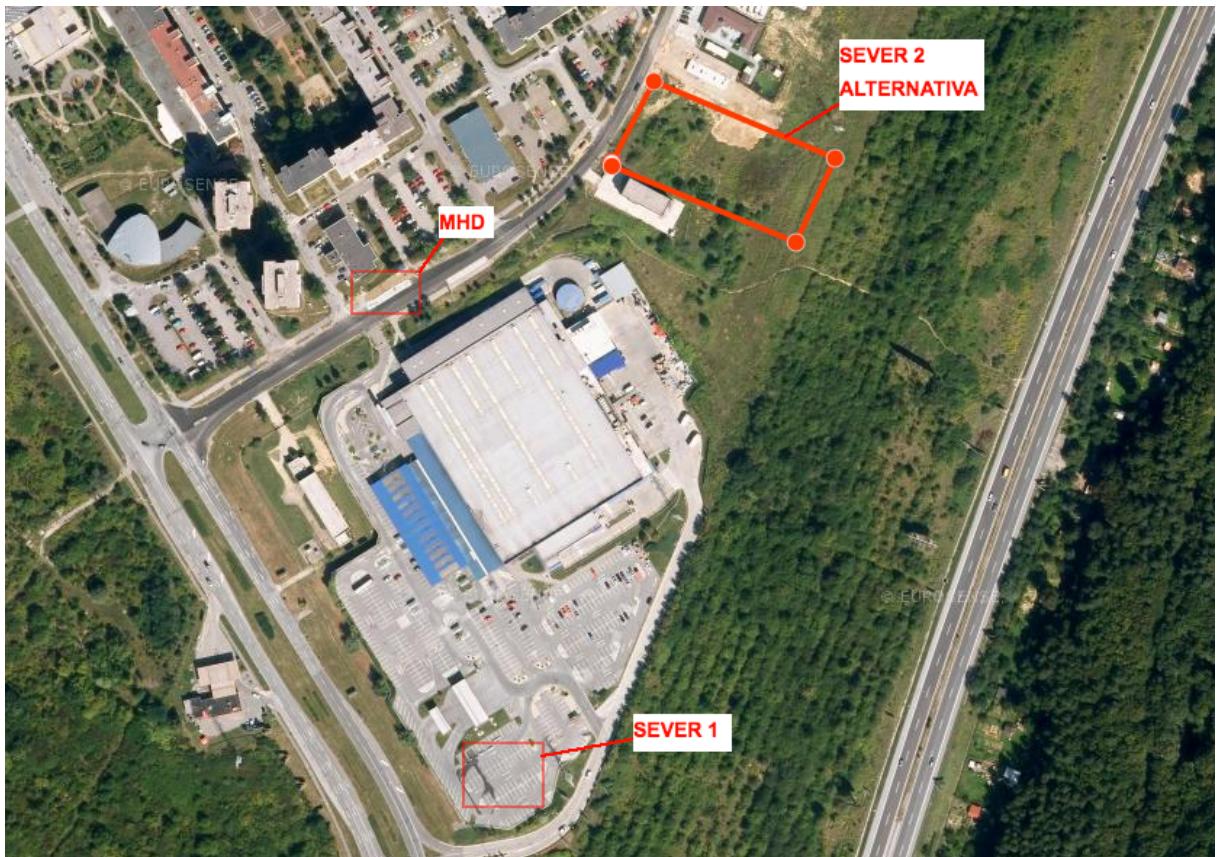
Podľa Územného plánu hospodársko – sídelnej aglomerácie Košice z októbra 2018 sa uvažované územie nachádza v kategórii plôch občianskeho mestského a nadmestského občianskeho vybavenia. V tomto prípade, keďže sa jedná už o vybudované parkovisko je táto informácia nie až tak podstatná. Podstatné z územného plánu je to, že na uvažovanej ploche nie je naplánovaný iný projekt, ktorý by bol v rozpore s našimi záujmami.(32)

Záchytné parkovisko SEVER je časťou parkoviska určeného pre nákupný dom z čoho vyplýva podstatná skutočnosť, a to, že príjazd a výjazd z parkoviska ako takého je prispôbený na tok vozidiel aj pri vyššej frekvencii dopravy. Pohyb po parkovisku je bezproblémový, celá plocha je vybavená dopravnými značkami o prednostiach jazdy či informačnými tabuľami

o prikázaných smeroch jázď a taktiež vodorovným značením. Výjazď z parkoviska na dopravnú cestu Americká trieda predstavuje vzdialenosť 130 metrov. Takže doprava sa v tomto úseku nezhusťuje, len výnimočne. Na úseku kde výjazď z parkoviska križuje Americkú triedu (hlavná tepna pre sídlisko Ťahanovce) je umiestnený semafor zo všetkých smerov. Zo smeru z diaľnice D1, zo smeru od OC Metro a zo smeru zo sídliska. Pri príjazde na parkovisko k obchodnému domu existuje semafor, ktorý udáva neustále signál voľno, nakoľko sa jedná o odbočenie vpravo (smer od mesta alebo z diaľnice D1). Pri výjazde z obchodného centra, teda aj zo smeru projektovaného záchytného parkoviska je nainštalovaný na úrovni Americkej triedy neobvyklý typ semaforu, ktorý signalizuje voľno pár sekúnd po tom, čo sa vodič dostane s vozidlom na úroveň stop čiary. V prípade, že sa na stop čiare pri semafore nenachádza žiadne vozidlo, semafor je v signalizačnej fáze stop, čím sa uvoľnia prúdy pre ostatné smery križovatky. Jedná sa o semafor vybavený senzorom prítomnosti vozidla, na základe ktorého sa uprednostní vozidlo vychádzajúce z daného smeru v prípade jeho prítomnosti. Po zanalyzovaní dopravných prúdov je možné skonštatovať, že ináč meniť fázové skupiny signalizačnej svetelnej sústavy na danej križovatke nie je potrebné. Doprava by po spustení prevádzky záchytného parkoviska mala byť zvládnuteľná bez akýchkoľvek väčších zásahov a zmien. Samozrejme po spustení činnosti nového projektu, je potrebné dopravnú situáciu monitorovať v reálnom čase a pristúpiť k istým zmenám, ak by to bolo potrebné. Pri prípadnom zväčšení záchytného parkoviska s vybudovaním väčšieho počtu parkovacích miest je správne vykonať opäť prognózu dopravnej situácie.

### **Záchytné parkovisko SEVER 2 (ALTERNATÍVA) ( Americká trieda 1/A, Košice – mestská časť Ťahanovce )**

Prvý variant inteligentného záchytného parkoviska SEVER je chápaný ako najideálnejší vzhľadom na jednoduchosť, rýchlosť vybudovania a taktiež najideálnejší, pretože ide o finančne nenáročné riešenie. Je potrebné však ale myslieť aj do budúcnosti, uvažovať aj s podmienkami, že kapacita záchytného parkoviska nebude postačovať potrebám vodičov zaparkovať svoje vozidlo. Preto sa uvažuje aj s vybudovaním inteligentného parkoviska SEVER 2. Existuje množstvo voľných plôch v blízkosti OC METRO, kde by záchytné parkoviská väčších rozmerov mohli vzniknúť. Pri riešení tejto problematiky bola zvolená plocha vid' nižšie.



**Obrázok 29** Pohľad na záchytné parkoviská SEVER

Zdroj: (26), úprava autor  
 Pre vybudovanie inteligentného záchytného parkoviska SEVER 2 by bola vytýčená rovnako veľká plocha s totožnou dĺžkou strán ako v prípade záchytného parkoviska JUH. Nakoľko sa jedna o totožné rozmery ako pri južnom záchytnom parkovisku, nie je potrebné charakteristiku parkovacej plochy bližšie špecifikovať. Dôležité je ale objasniť si, prečo je tento model parkoviska chápaný len ako alternatívne riešenie. Dôvodov je viacero.

- komplikovaný terén – prevýšenie v rámci parkoviska, ktoré je navrhnuté predstavuje vyše 3 metre, z čoho vyplývajú vysoké náklady na úpravu terénu do podoby v ktorej by bolo parkovisko spôsobilé prevádzky. Problémom je to, že v celej lokalite severnej časti Košíc sa nachádzajú svahy, ktoré komplikujú výstavbu všeobecne. Na druhej strane je táto lokalita najlepšou voľbou pre vybudovanie záchytného parkoviska, lokalita na úrovni ktorej sa smerom do mesta začínajú tvoriť dopravné zápchy.
- majetkové vysporiadanie pozemkov – pozemky v okolí obchodného domu METRO sú vo vlastníctve množstva občanov. Znamená to zdĺhavé a finančne nákladné riešenie situácie vyplatenia parciel.

Na druhej strane pri zvolení tejto alternatívy je možné poskytnúť parkovacie miesto oveľa väčšiemu počtu vodičov. Dôležitou informáciou je, že podľa Územného plánu hospodársko –



sídelskej aglomerácie Košice z októbra 2018 sa uvažované územie nachádza v kategórii plôch občianskeho mestského a nadmestského občianskeho vybavenia. Znamená to, že uvažovaná výstavba parkoviska nie je v rozpore s územným plánom.

### **Spôsob obsluhy inteligentného záchytného parkoviska**

Záchytné parkoviská sú bežnou súčasťou infraštruktúr na miestach, kde je komplikovanejšie zaparkovať v centre, resp. na ulici. V tomto návrhu je ale potrebné riešiť problematiku záchytného parkoviska, ktoré bude inteligentné. K tomu aby bolo možné takéto parkovisko vytvoriť slúžia špeciálne parkovacie systémy. Inteligentné samoobslužné parkovacie systémy predstavujú vysokú technologickú vyspelosť, spoľahlivosť, nízke vstupné náklady a minimálne náklady prevádzky.

### **Výhody inteligentného parkovacieho systému**

- Technologická vyspelosť – vstupné a výstupné stojany a automatické pokladne sú riadené počítačmi, existuje vysoká miera modifikácie systémov ako snímanie parkovacích kariet alebo čipov. Poskytnutie pomoci vodičom hlasovou navigáciou systému
- Nízke prevádzkové náklady – pokiaľ by sa zaviedol systém parkovacích kariet pre záchytné parkoviská nevzniká žiaden odpad z parkovacích lístkov, ktorými vznikajú náklady. Systém je schopný pracovať bez potreby fyzickej prítomnosti zamestnancov.
- Jednoduché používanie – intuitívny spôsob prechádzania rampami, kde systém sám rozpozná EČV a vydá parkovací lístok alebo načíta a zapíše dáta čipovej parkovacej karty.

**Zloženie systému pre záchytné parkoviská SEVER a JUH v Košiciach** – vjazdový stojan s automatickou rampou, automatická pokladňa, výjazdový stojan s automatickou rampou, signalizačné informačné tabule

- **Vjazdový stojan s automatickou rampou** – tento komponent slúži na vydávanie papierových parkovacích lístkov alebo parkovacích kariet. Pri návrhu košických záchytných parkovísk by bolo viacero alternatív pri vchádzaní na parkovisko. Buď vodič požiada o vydanie klasického parkovacieho lístka z obslužného stojanu alebo si zriadi parkovaciu kartu, ktorá bude mať výhodu nižšej tarify parkovného poplatku. Takýto stojan je vybavený tlačiarňou na spomínané lístky, snímačom kariet či kamerou na rozpoznanie EČV. Zo stojana je napájaná závera pre vjazd na parkovisko. Stojany

so vstupnými rampami by boli umiestnené po jednom kuse na oboch záchytných parkoviskách, pri riešení vstupu na parkovisku záchytného parkoviska JUH bude vstupný terminál umiestnený na ľavej strane ulice, ktorá je príjazdová cesta z ulice Napájadlá. V prípade parkoviska SEVER bude vstup umiestnený na pravej strane prístupovej cesty, ktorá je vedená od nákupného centra METRO. Na záchytné parkoviská budú použité rampy, ktoré monitorujú a vyhodnocujú počet voľných parkovacích miest, čo sa využije pre informačné tabule ukazujúce počet neobsadených miest v blízkosti parkoviska. Predstava toho, ako vyzerá vstupná obsluha záchytného parkoviska znázorňuje Obrázok 30.



**Obrázok 30** Vstupný parkovací stojan

Zdroj: (28)

- **Automatická pokladňa** – komponentom inteligentného záchytného parkoviska musí byť pokladňa, ktorá je schopná spracovať hotovostnú alebo bezhotovostnú úhradu parkovného bez potreby prítomnosti obsluhy. Táto pokladňa musí byť schopná pracovať so všetkými typmi platobných kariet a pracovať so všetkými mincami či menšími bankovkami. Moderné automatické pokladne sú vybavené priamou tlačou dokladov, automatickými uzávierkami, prepojením na riadiacu centrálu či detektorom otrasu či náklonu pokladne v prípade pokusu o krádež. V prípade parkoviska SEVER by bol umiestnený jeden takýto parkovací automat umiestnený v strede parkoviska dostatočne označený a viditeľný, ku ktorému bude vedený chodník cez vstupnú bránu,

ktorej chodník pokračuje ďalej smerom k zastávke MHD. Situácia na parkovisku JUH by si vyžadovala dve takéto pokladne, nakoľko kapacita parkovacích miest je 3x väčšia ako v prípade druhého záchytného parkoviska. Obrázok 31 zobrazuje takúto pokladňu.



**Obrázok 31** Automatická pokladňa

Zdroj: (29)

- **Výjazdový stojan** – princíp fungovania zostáva ten istý ako pri vstupe na parkovisko. Rozdiel je v tom, že výstupný stojan je vybavený snímačom, ktorý parkovacie karty alebo lístky zosníma a vyhodnotí. Po vyhodnotení sa automaticky zodvihne rampa alebo stojan informuje o neuhradení parkovného. Pri oboch záchytných parkoviskách v Košiciach, budú tieto výjazdové stojany s rampami umiestnené sériovo so vstupnou obsluhou.
- **Signalizačné informačné tabule** – tvoria dôležitú súčasť inteligentného záchytného parkoviska, nakoľko najlepšie informujú vodičov o možnosti na takomto parkovisku odstaviť vozidlo. Tieto tabule sú dopravnými značkami, ktoré budú umiestnené na Zelenom dvore, t. j. na prízjazde z diaľnice do mesta a medzi mestskou časťou Košice - Krásna a Košice – Nad Jazerom, kde táto tabuľa bude určená pre informovanie o možnom zaparkovaní na južnom parkovisku. Je potrebné aby tabule boli vybavené zobrazovaním aktuálneho počtu voľných miest na parkovisku. Existujú jednoduchšie

varianty, ktoré zobrazujú len informáciu VOĽNÉ/OBSADENÉ, v tomto prípade je ale potrebné uvádzať počet voľných miest, nakoľko cesta od oznamovacej tabule po vjazd na parkovisko predstavuje približne 3 minúty, čo znamená, že počet voľných miest pri príchode na parkovisko sa môže líšiť od počtu miest, ktorý bol aktuálny pred tromi minútami. Príklad signalizačných informačných tabúl je znázornený nižšie (Obrázok 32).

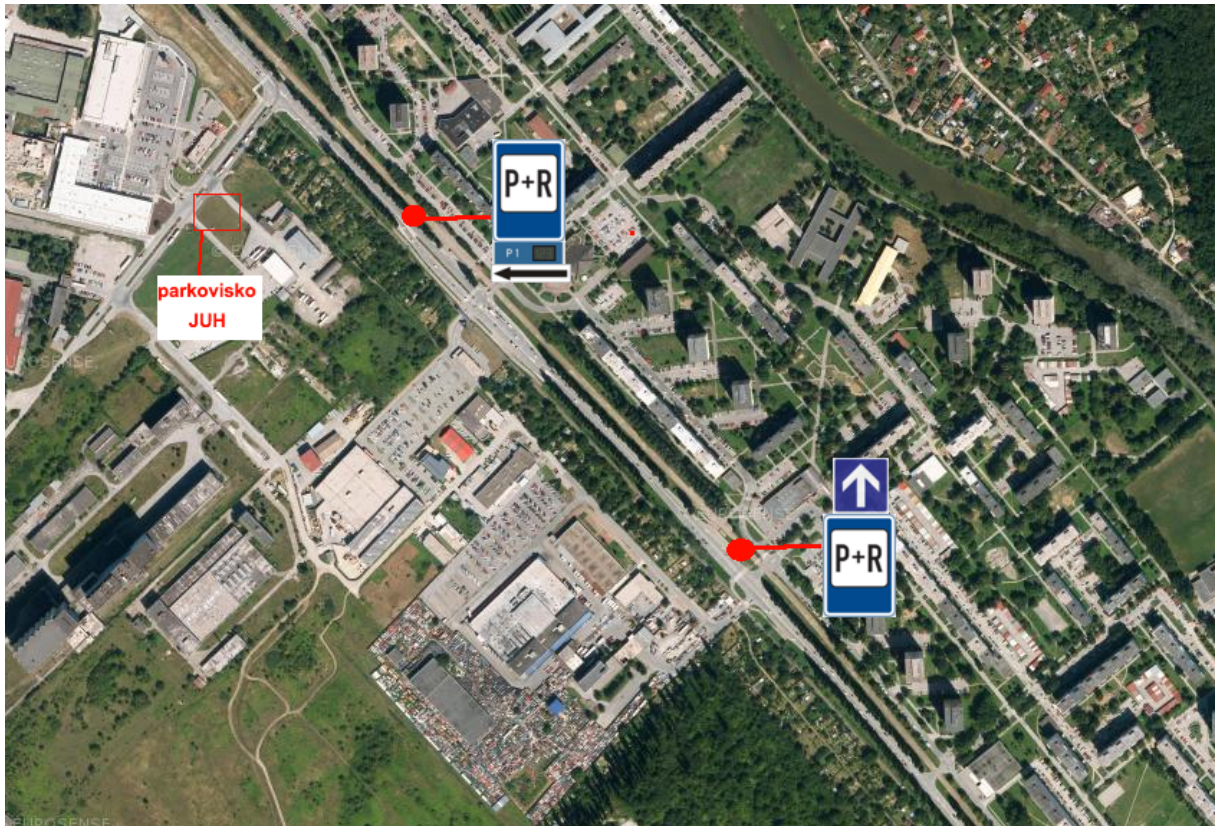


**Obrázok 32** Tabuľa so zobrazením voľných parkovacích miest

Zdroj: (30)

### **Umiestnenie tabule P + R pre inteligentné záchytné parkovisko JUH**

Tabule informujúce o záchytnom parkovisku systému Park and Ride sa umiestnia o počte dvoch kusov na Slaneckej ceste smerom do mesta od mestskej časti Košice – Krásna. Prvá tabuľa bude umiestnená hneď pri vjazde na sídlisko Košice – Nad Jazerom vo vzdialenosti 1,2 km od vjazdovej rampy záchytného parkoviska. Druhá tabuľa vybavená aj počítadlom voľných parkovacích miest bude umiestnená tiež na Slaneckej ceste vo vzdialenosti 210 metrov od vstupnej rampy záchytného parkoviska. Pre lepšiu predstavu slúži obrázok nižšie.

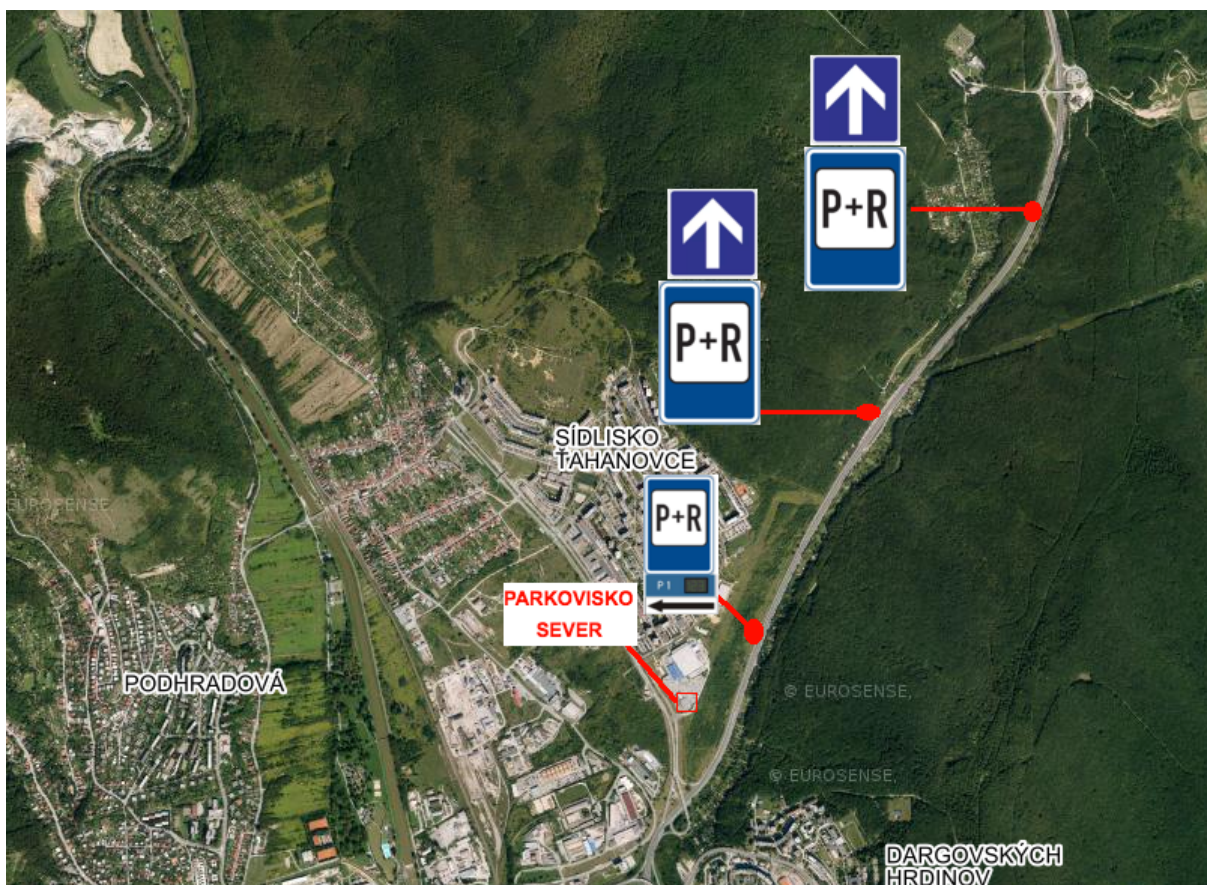


**Obrázok 33** Pohľad na umiestnenie informačných tabúľ JUH

Zdroj: (26), úprava autor

### **Umiestnenie tabule P + R pre inteligentné záchytné parkovisko SEVER**

Pri parkovisku SEVER je tabule potrebné umiestniť na cestu pre motorové vozidlá, ktorá je napojená na diaľnicu D1 z Prešova. Na tejto komunikácii je maximálna dovolená rýchlosť 130km/h, a preto je potrebné umiestniť tabule na čo najviditeľnejších miestach. Podľa tohto návrhu budú umiestnené 3 tabule, ktoré informujú o možnosti zaparkovania Park and Ride. Prvá tabuľa umiestnená pri klesaní z kopca 2900 metrov od vstupnej rampy parkoviska. Druhá tabuľa umiestnená vo vzdialenosti 1900 metrov od vstupu. Tretia tabuľa zobrazujúca aj počet voľných parkovacích miest umiestnená 700 metrov od vstupu na samotné parkovisko. Takéto rozloženie tabúľ by malo dostatočne informovať vodičov o možnosti zaparkovania na P + R. Pre lepšiu predstavu umiestnenia tabúľ slúži obrázok nižšie.



**Obrázok 34** Pohľad na umiestnenie informačných tabúľ SEVER

Zdroj: (26), úprava autor

### **Napojenie na linky MHD a stanovenie ceny parkovania**

Pri projektovaní záchytných parkovísk by malo byť prioritné napojenie parkoviska na spoje hromadnej dopravy, vlakovej dopravy alebo inej verejnosti dostupnej prepravy. Vytvorenie takéhoto prepojenia systémov sa nazýva P+R (park and ride), zaparkuj a choď. Systém Park and Ride je forma kombinovanej prepravy vlastným automobilom s nadväznosťou na verejnú hromadnú dopravu. Vytvorenie týchto parkovísk má veľký zmysel pre podporu využívania MHD.

Návrh záchytných parkovísk v Košiciach pracuje s touto koncepciou ako základným zmyslom vytvorenia týchto parkovísk. Lokality parkovísk sú navrhnuté práve tak, aby prestupy na linky verejnej dopravy boli časovo čo najkratšie. V opačnom prípade by tieto parkoviská nemali príliš veľký význam a nevyriešili by neúnosnú situáciu s parkovaním v mestách.

Veľkým prínosom pre tieto parkoviská je umiestnenie informačných paneloch o odchodoch najbližších spojoch MHD. Tieto panely by mali byť umiestnené na viditeľnom mieste, ideálne tak aby vodiči už pri vjazde na parkovisko vedeli aké majú časové možnosti na zaparkovanie vozidla a presun na zastávku.

Informačné panely (Obrázok 35) tak napomôžu lepšiemu priebehu celého dopravného procesu. Množstvo panelov tohto typu už je v Košiciach umiestnených.



Obrázok 35 Informačný panel

Zdroj: (31)

### Záchytné parkovisko SEVER a linky MHD

Je jednoznačné, že presun vodičov z vozidiel odstavených na parkovisku na zastávku autobusu nebude komplikovaný. Od autobusovej zastávky po bránu na záchytnom parkovisku určenú pre chodcov predstavuje cesta vzdialenosť približne 180 metrov, čo predstavuje asi 320 krokov z parkoviska SEVER na zastávku Sofijská. Táto zastávka je určená len pre autobusy mestskej verejnej dopravy a to konkrétne pre autobusové linky čísla 10, 18, 27, 36, 51, 54, N1 a RA5. Ako je možné vidieť zo zastávky Sofijská existuje množstvo spojení s centrom mesta a jeho sídliskami. Cesta autobusom do centra mesta netrvá viac ako 10 minút. Čas cestovania sa môže mierne predĺžiť v závislosti od dopravnej situácie, ktorá by ale vybudovaním týchto parkovísk mala byť pokojnejšia.

### Záchytné parkovisko JUH a linky MHD

Čo sa týka tohto záchytného parkoviska, situácia je ešte priaznivejšia ako v prípade severného. Je možné prepojenie záchytného parkoviska na autobusové linky verejnej dopravy. Vzdialenosť od brány záchytného parkoviska po linky verejnej dopravy predstavuje asi 5 metrov, približne 10 krokov. Je možné využiť autobusové spojenie linky 19, ktorá prechádza

úplne celým mestom až na sídlisko KVP. Odchody sú každých 15 minút, no v prípade nedostatočných kapacít vozidiel po spustení projektu parkovisko JUH, je možné nasadiť na linku viacero autobusov v častejších intervaloch. Veľkou výhodou tohto parkoviska je aj to, že autobusom s prestupom jednej zastávky je možné nadväznú napojenie na električky čísla 3, 7, R2 a 9, ktoré premávajú v častých intervaloch skrz celé centrum mesta a zároveň aj na Staničné námestie. Zmysel prepojenia na električkovú trať (zastávka Ladožská) je to, že električky sú považované za najmenej meškajúci dopravný prostriedok MHD. Do centra sa tak vedú vodiči električkou dopraviť s istotou do 12 minút. V krajnom prípade je možné na zastávku električiek dôjsť aj na peši, predstavuje to vzdialenosť 245 metrov od vstupnej rampy.

### **Stanovenie ceny**

Zvolené záchytné parkoviská v návrhu majú veľký potenciál zlepšiť dopravu v Košiciach. Boli navrhnuté tak aby vytvárali systém P+R a spĺňali podmienky tohto systému. Nato, aby boli ľudia ešte viac motivovaní k využívaniu tohto systému je podľa návrhu dôležité pojsť aj o zvýhodnenej cene za lístok na MHD.

Návrh pojednáva o určení ceny celodenného lístku pre odstavenie vozidla na záchytnom parkovisku o sume 1 euro. Podľa zjednodušenej kalkulácie, kedy sa uvažuje s dvadsiatimi pracovnými dňami v mesiaci je finančná záťaž pre dochádzajúcich ľudí do Košíc 20 EUR mesačne. Taktiež by bolo možné zavedenie spomínaných parkovacích kariet s možnosťou dobitia kreditu na kartu. Na takéto parkovacie karty by sa mohli poskytnúť 5-10% zľavy z ceny parkovného, aby sa tak motivovalo k bezodpadovému systému, čo predstavuje aj nižšie prevádzkové náklady. Predpokladané ceny za parkovanie sú len orientačné, ich presne stanovenú sumu je potrebné zanalyzovať na základe s kompetentnými orgánmi mesta Košice a príslušným dopravným podnikom.

Dôležité je upraviť aj cenu cestovného lístka pre osoby, ktoré v daný deň odstavili svoje vozidlo na takto vybudovanom parkovisku. Podľa návrhu by sa cena lístka na verejnú dopravu mala rovnať cene zľavneného lístku určeného pre študentov a dôchodcov. Tento návrh predstavuje najjednoduchší spôsob prepravnej politiky s MHD pre vodičov. Pri kontrole cestovných lístkov sa tak vodiči preukážu označeným a platným zľavneným cestovným lístkom. V prípade výzvy predložia kontrolórovi pre daný deň platný parkovací lístok zo záchytného parkoviska alebo pre daný deň platnú parkovaciu kartu zo záchytného parkoviska.



## ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo pojednať o dostupných technológiách chytrého parkovania, zanalyzovať situáciu vo vybranom meste, ktorým sa stali Košice a poskytnúť návrh vybudovania chytrého parkoviska v tejto lokalite.

Začiatkom práce bolo ozrejmienie toho, čo inteligentné parkovanie znamená, aké sú jeho výhody, či nevýhody a na akých princípoch tento inovatívny systém pracuje. Táto teoretická časť práce bola nevyhnutná a potrebná k vhodnému vypracovaniu návrhu chytrého parkovania v Košiciach.

K vytvoreniu návrhu k vybudovaniu chytrého parkovania vo zvolenom meste patrí analýza súčasného stavu parkovania v tomto konkrétnom meste. Bez správnej a dôkladnej analýzy aktuálnej situácie by nebolo možné tento návrh vytvoriť.

Samotný návrh riešenia chytrého parkovania v Košiciach je výsledkom údajov a faktov obsiahnutých v prvých dvoch kapitolách. Tento návrh nie je možné implementovať na ostatné mestá, nakoľko dopravné infraštruktúry a charakteristiky dopravných prúdov sú v každom meste jedinečné. Riešenie inteligentného parkovania v Košiciach, či už prostredníctvom parkovacích senzorov umiestnených pod parkovacími miestami v zemi alebo vybudovanie záchytných parkovísk predstavuje reálne možný plán pre takúto inováciu. Možným negatívom tohto návrhu je finančná záťaž pri vysporiadaní pozemkov na ktorých by záchytné parkoviská existovali. K týmto úkonom ale slúžia viaceré finančné podpory z rôznych strán o ktorých je v práci informované.

Na záver je potrebné povedať, že ciele tejto diplomovej práce boli splnené a vybudovanie chytrého parkovania v Košiciach, ktoré by sa mohlo opierať aj o tento návrh má zmysel ako pre občanov tak aj pre samotné mesto, pretože táto doba patrí inováciám, ktoré nám majú pomáhať.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- (1) United Nations. 2014. *World Urbanization Prospects*. New York, USA. ISBN 978-92-1-151517-6
- (2) SLAVÍK, Jakub. 2017. *Smart city v praxi : jak pomocí moderních technologií vytvářet město příjemné k životu a přátelské k podnikání*. Praha : Profi Press. ISBN 978-80-86726-80-9
- (3) MANVILLE, Catriona a kol. 2014. *Mapping Smart Cities in the EU*. Brusel, Belgicko. ISBN 978-92-823-4761-4
- (4) Ministerstvo hospodárstva SR. 2017. *Historicky prvý strategický dokument pre koordináciu a riadenie sektora výskumu a inovácií na Slovensku schválený 30.06.2017*. [cit. 2019-01-15] Bratislava, 2017. URL : [https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/Rada%20vldy/10.%20rokovane%20rady%2030-6-2017/IMPLEMENTACNY-PLAN\\_SK\\_final\\_EK.pdf](https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/Rada%20vldy/10.%20rokovane%20rady%2030-6-2017/IMPLEMENTACNY-PLAN_SK_final_EK.pdf).
- (5) M.Y.I. Idris - Y.Y. Leng - E.M. Tamil - N.M. Noor - Z. Razak. 2009. *Car Park System: A Review of Smart Parking System and its Technology*. [cit. 2019-01-14]. č. 2, 2009. s. 101-113. URL: [https://www.researchgate.net/publication/26593976\\_Car\\_Park\\_System\\_A\\_Review\\_of\\_Smart\\_Parking\\_System\\_and\\_its\\_Technology](https://www.researchgate.net/publication/26593976_Car_Park_System_A_Review_of_Smart_Parking_System_and_its_Technology).
- (6) STN 73 6056. 1988. *Odstavné a parkovacie plochy cestných vozidiel*.
- (7) DOPRAVNÝ PODNIK MESTA KOŠICE, 2018. *Dopravný podnik mesta Košice*. [cit. 2019-01-14]. URL: <https://www.dpkmk.sk>.
- (8) Magistrát mesta Košice, 2016-2019. *Magistrát mesta Košice*. [cit. 2019-01-14]. URL: <https://www.kosice.sk/sk>.
- (9) KOROTNOKY, Ľudovít. 1989. *Košice – sprievodca*. Košice. ISBN 80-85174-40-5
- (10) Share of urban and rural populations, 1950–2050, United Nations 2014. [cit. 2019-01-14]. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share\\_of\\_urban\\_and\\_rural\\_populations,\\_1950%E2%80%932050\\_\(%C2%B9\)\\_\(%25\\_of\\_total\\_population\)\\_Cities16.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Share_of_urban_and_rural_populations,_1950%E2%80%932050_(%C2%B9)_(%25_of_total_population)_Cities16.png)
- (11) Možnosti financovania inteligentných miest a regiónov, Ministerstvo Dopravy Slovenskej republiky 2014. [cit. 2019-01-14]. URL: [https://www.mindop.sk/index/open\\_file.php?file=vystavba/bytovapolitika/MR/426\\_2.pdf](https://www.mindop.sk/index/open_file.php?file=vystavba/bytovapolitika/MR/426_2.pdf)

- (12) Nitra Smart City, 2018. [cit. 2019-01-14]. URL: <<http://busshow.eu/v-nitre-uz-funguje-zdielanie-bicyklov-stala-sa-tak-prvym-mestom-na-slovensku/>>
- (13) How to park legally in San Francisco, SMFTA. [cit. 2019-01-14]. URL: <<https://www.sfmta.com/getting-around/drive-park/how-avoid-parking-tickets>>
- (14) Závora WIDE S, Kristl – pohony brán. [cit. 2019-01-16]. URL: <<http://www.pohonykristl.sk/www-pohonykristl-sk/eshop/-1-/-4-/5/88-Zavora-WIDE-S-pre-4m-rameno>>
- (15) Parkovací automat v Košiciach, Robo Hakl, 2016. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://www.cas.sk/clanok/403470/metropolu-vychodu-caka-revolucia-v-parkovani-kosicania-na-toto-sa-pripravte/>>
- (16) Vehicle parking meter, UCSB. [cit. 2019-01-18]. URL: <<https://www.tps.ucsb.edu/commuter-options/what-tap/vehicle-parking-meter>>
- (17) Počet zaregistrovaných automobilov v Košickom kraji v roku 2016, Krajské riaditeľstvo Policajného zboru v Košiciach, [cit. 2019-01-18]. URL: <<https://kosice.korzar.sme.sk/c/20468167/policia-za-zapchy-moze-rychlo-rastuci-pocet-aut.html>>
- (18) Indoor parking guidance. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://www.akeparking.com/parkingsolutions/indoorparkingguidance/CameraSeries/list/36.html>>
- (19) Informačná tabuľa odjazdov električiek v Košiciach, Miroslav Sambor, 2018. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://www.kosice.sk/clanok/viceprimator-m-petrusko-chceme-zmodernizovat-aj-trate-na-alejovej-juznej-triede-nad-jazerom>>
- (20) Application Eparking, Eparking Finland. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://eparking.fi/en>>
- (21) Koma Multi Tower, Koma – Industry s.r.o., 2010. [cit. 2019-01-16]. URL: <<http://www.komaparking.cz/koma-multi-tower-en/>>
- (22) Vizuál aplikácie ParkDots, PosAm, 2017. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://techbox.dennikn.sk/inteligentny-system-parkdots-umozni-prehľadne-parkovanie-v-mestach/>>
- (23) Aplikácia Parkio, Parkio. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://startacus.net/culture/parkio-the-driver-s-friend-offering-a-smart-city-solution#.XDhmoM9KiDU>>
- (24) Prehľad aplikácie EasyParking, Vádium-IT s.r.o., 2016. [cit. 2019-01-16]. URL: <<https://easyparking.sk/>>

- (25) Pohľad na Košice zhora, Chello Photo, 2018. [cit. 2019-01-16]. URL: <https://www.facebook.com/NetradicneZabery/photos/a.1221056487934916/1221511687889396/?type=3&theater>
- (26) Zobrazenie lokalít v Košiciach, Seznam.cz, s.r.o., 2019 [cit. 2019-01-16]. URL: <http://www.mapy.cz/>
- (27) Parkovací senzor SPOT, GoSpace Tech s.r.o., [cit. 2019-01-20]. URL: <https://www.fleximodo.com/solution/>
- (28) Vstupný parkovací stojan, ID-KARTA, [cit. 2019-01-20]. URL: <https://www.id-karta.sk/systemy/parkovaci-system/>
- (29) Automatická pokladňa, Triton spol. s.r.o., [cit. 2019-01-20]. URL: <https://www.tritonsystems.eu/upload/filemanager/AUTOMATICK%C3%81%20P OKLAD%C5%87A%20APSS.pdf>
- (30) Tabuľa so zobrazením voľných parkovacích miest, DPPS s.r.o., [cit. 2019-01-20]. URL: [http://www.dpps.sk/dopravne\\_systemy.html](http://www.dpps.sk/dopravne_systemy.html)
- (31) Šesťriadkový systém integrovaný do označníka, veteran, 2015, [cit. 2019-01-20]. URL: <https://imhd.sk/ke/galeria-media/149107/Modernizacia-zastavok-verejnej-dopravy-a-informacnych-systemov?ref=ke%2Fdoc%2Fsk%2F16271%2F16271>
- (32) IGLÓDY, Karol. KOLESÁROVÁ, Júlia. 2015. Doprava a urbanistický rozvoj mesta z pohľadu nového územného plánu mesta Košice. Košice. ISBN 978-80-971246-4-9
- (33) TP O7/2013. 2013. PROGNOZOVANIE VÝHLADOVÝCH INTENZÍT NA CESTNEJ SIETI DO ROKU 2040
- (34) ParkDots, PosAm, spol. s.r.o., 2017-2020, [cit. 2020-01-12]. URL: <https://parkdots.com/sk/>
- (35) TomTom Traffic Index, TomTom International BV., 2018, [cit. 2020-01-12]. URL: [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/)
- (36) Intenzita dopravy (CSD 2015), DopravneInzinierstvo 1.1.0.0, 2015, [cit. 2020-01-12]. URL: <https://ismcs.cdb.sk/portal/dopravneinzinierstvo/>
- (37) ZAST Ivanka pri Dunaji – záchytné parkovisko pre IAD, ÚVO – Úrad pre Verejné Obstarávanie, 2019, [cit. 2020-01-12]. URL: <https://www.uvo.gov.sk/vyhľadavanie-dokumentov/detail/3034405>
- (38) STN 73 6110. 1986. *Projektovanie miestnych komunikácií*

