

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**DIGITALIZACIJA ENOTNE MESTNE KARTICE URBANA S
POUDARKOM NA UPORABI MOBILNE APLIKACIJE**

Ljubljana, januar 2021

ŽAK KRALJ

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Žak Kralj, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Digitalizacija Enotne mestne kartice Urbana s poudarkom na uporabi mobilne aplikacije, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem doc. dr. Antonom Manfredo

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD	1
1 PAMETNA MOBILNOST KOT DEL PAMETNEGA MESTA	4
1.1 Koncept pametnega mesta	4
1.2 Opredelitev pametne mobilnosti	11
2 DIGITALIZACIJA PAMETNIH KARTIC	14
2.1 Opredelitev digitalizacije	14
2.2 Pametne kartice	15
2.2.1 Opredelitev pametnih kartic	15
2.2.2 Vrste pametnih kartic.....	17
2.3 Uporaba pametnih kartic v pametnem mestu	20
2.4 Mobilne denarnice kot substitut pametnim karticam	22
2.4.1 Predstavitev mobilnih denarnic	22
2.4.2 Privzemanje mobilnih denarnic	25
2.5 Pomen uporabniške izkušnje pri digitalni preobrazbi	27
3 TRENDI V JAVNEM POTNIŠKEM PROMETU	28
4 ENOTNA MESTNA KARTICA URBANA	31
4.1 Predstavitev kartice Urbana	32
4.1.1 Zgodovinski pregled Urbane	32
4.1.2 Infrastruktura sistema	33
4.2 Mobilna aplikacija Urbana	35
4.2.1 Predstavitev aplikacije	35
4.2.2 Razlogi za uvedbo mobilne aplikacije	37
4.3 Povezane storitve	38
4.4 Primerjava fizične in mobilne oblike Urbane	39
5 RAZISKAVA O UPORABI MOBILNE APLIKACIJE URBANA	41
5.1 Metodologija	41
5.2 Analiza rezultatov raziskave	42
5.2.1 Predstavitev vzorca.....	42
5.2.2 Osnovna uporaba	44
5.2.3 Uporaba brezstične kartice in mobilne aplikacije	46

5.2.4	Poznavanje tehnologije in pametne mobilnosti	49
5.3	Analiza pričakovanj razvijalcev	51
6	UGOTOVITVE RAZISKAVE IN MOŽNOSTI ZA NADALJNI RAZVOJ	54
	SKLEP	58
	LITERATURA IN VIRI	60
	PRILOGE	67

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Prikaz nekaterih razlik med fizično in mobilno Urbano	40
Tabela 2:	Demografska struktura anketirancev.....	42
Tabela 3:	Demografska struktura anketirancev glede na način uporabe	43
Tabela 4:	Oblika uporabljene Urbane.....	45
Tabela 5:	Vrste uporabljenih brezstičnih kartic Urbana	45
Tabela 6:	Uporaba integriranih storitev Urbane.....	46
Tabela 7:	Deleži uporabe mobilnih operacijskih sistemov	46
Tabela 8:	Strinjanje z različnimi vidiki uporabe	47
Tabela 9:	Strinjanje s trditvami o dodatnih funkcionalnostih	48
Tabela 10:	Strinjanje s trditvami o poznavanju tehnologije in pametne mobilnosti	50
Tabela 11:	Strinjanje s trditvami o pametni mobilnosti	50

KAZALO SLIK

Slika 1:	Temeljne komponente pametnega mesta	7
Slika 2:	Deležniki pametnega mesta in njihov vpliv na posamezno stopnjo razvoja.....	8
Slika 3:	Odnos med RFID čipi in pametnimi karticami	19
Slika 4:	Zadovoljstvo s posameznimi postopki ali funkcionalnostmi	48
Slika 5:	Pomembnost razvoja še neobstoječih funkcij	49
Slika 6:	Strinjanje uporabnikov o preizkusu aplikacije	49

KAZALO PRILOG

Priloga 1:	Intervju s predstavnikom Ljubljanskega potniškega prometa	1
Priloga 2:	Anketni vprašalnik	8
Priloga 3:	Statistični preizkusi	14

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

AVL – (angl. Automatic vehicle location); sistem za sledenje vozil

EMV – (angl. Europay, Mastercard and Visa); tehnični standard za pametne kartice

GDPR – (angl. General Data Protection Regulation); Splošna uredba EU o varstvu podatkov

IJPP – integriran javni potniški promet

IKT – informacijsko komunikacijska tehnologija

MOL – Mestna občina Ljubljana

NFC – (angl. Near Field Communication);

OECD – (angl. Organisation for Economic Cooperation and Development); Organizacija za ekonomsko sodelovanje in razvoj

POS – (angl. Point-of-sale); točka prodaje; kraj kjer se opravi transakcija

RFID – (angl. Radio Frequency Identification); radiofrekvenčna identifikacija

TAM – (angl. Technology acceptance model); teorija privzemanja tehnologije

UTAUT – (angl. Unified theory of acceptance and use of technology); teorija privzemanja tehnologije

UVOD

Vseprisotnost tehnološkega napredka v družbenem življenju se kaže tudi v mestnih politikah. Vedno večji poudarek je na trajnosti, krožnem gospodarstvu, okolju in dobrobiti prebivalcev. Kompleksnost in prepletenost problemov urbanega okolja pa sili v njihovo reševanje s pomočjo pametnih tehnologij in digitalizacije, zaradi česar mesta postajajo vse bolj pametna. Koncept pametnega mesta se nanaša na šest različnih področij, in sicer pametno ekonomijo, pametno mobilnost, pametno okolje, pametne ljudi, pametno bivanje in pametno upravljanje (Babar, 2016). Pametno mesto pravzaprav predstavlja digitalno podprte inovativne rešitve, ki dovoljujejo ustvarjanje učinkovitega in trajnostnega mestnega okolja ter prinašajo družbenoekonomske koristi skupnostim, gospodarstvu in državi. Osnova za izboljšanje učinkovitosti mest so podatki, zbrani prek pametnih senzorjev, informacijsko komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju IKT) in interneta stvari. Ti podatki so analizirani predvsem z namenom podpore odločanju in odkrivanja koristnih informacij (Neirotti, De Marco, Cagliano, Mangano & Scorrano, 2014).

Področje, ki je za razvoj učinkovitega in trajnostno naravnega mestnega okolja izredno pomembno, je pametna mobilnost (Manfreda, Ljubi & Groznik, 2019). To področje uporablja podatke zgoraj navedenih tehnologij za razvoj inovativnih rešitev, ki zasledujejo sledeče cilje: trajnostni, inovativni in varni promet, intermodalni transport, razpoložljivost po celotnem mestu, vključitev nemotoriziranega prometa in integracija IKT v prometne sisteme (Gassmann, Böhn & Palmie, 2019).

Eden izmed načinov reševanja prometne problematike v mestih in doseganja ciljev pametne mobilnosti je uporaba pametnih kartic v javnem potniškem prometu. S podatki, pridobljenimi z njeno uporabo, lahko med drugim optimiziramo potovalne linije in vozne rede ter bolje razumemo potovalne navade uporabnikov (Trepanier & Chapleau, 2006). Pridobivanje podatkov pa ni edini razlog za uveljavitev in popularizacijo pametnih kartic. Njihova primarna naloga je plačevanje storitev ali proizvodov. Po mnenju Bircha (1997) so različne oblike elektronskega plačevanja za izdajatelja plačilnega sredstva cenejše, bolj prenosne in bolj vsestranske od gotovinskega plačevanja, čemur lahko pripišemo uveljavitev pametnih kartic. Njihova idealna oblika naj bi bila večnamenska in naj bi poenostavljala življenja uporabnikov (Puri, 1997; Plouffe, Vandebosch & Hulland, 2000).

V zadnjem času lahko znotraj področja pametnih kartic zasledimo spremembe predvsem v vse večji popularnosti in uporabi brezstičnih kartic (angl. contactless card), ki se uveljavljajo na področju bančništva, identifikacije in transporta. Na področju potniškega prometa pa se uporaba pametnih kartic, v primerjavi z alternativnimi rešitvami, zmanjšuje. Vzrok za to je predvsem želja po ukinitvi stroškov, povezanih z izdajanjem fizičnih vozovnic. V primeru pametnih kartic so to stroški njihovega izdajanja, upravljanja s plačili in zaledne infrastrukture. Številna podjetja, ki se ukvarjajo s potniškim prometom, se usmerjajo v uporabo mobilnega plačevanja prek tehnologije Near Field Communication (v nadaljevanju

NFC). Vendar pa si številna podjetja tega ne morejo privoščiti predvsem zaradi stroškov nadgradnje (Mayes & Markantonakis, 2017).

Tehnologija NFC, ki združuje tehnologijo pametnih kartic in čitalca, je sestavni del modernejši generacije pametnih telefonov in predstavlja osnovo mobilnih denarnic, tj. moderno plačilno sredstvo, ki služi kot zamenjava za klasične denarnice in omogoča funkcije bančnih in kreditnih kartic, vozovnic, vstopnic, članskih izkaznic, hišnega ključa, itd. (Shin, 2009). Zaradi storitev mobilne denarnice so mobilna plačila postala izredno učinkovita, saj so odstranila potrebo po stalnih bančnih transakcijah (Madan & Yadav, 2016), in tako so mobilna plačila postala lažja in hitrejša od alternativ (Kim, Mirumonov & Lee, 2010). Njihova globalna uporaba je v porastu, kar potrjujejo tudi naslednji podatki: za leto 2017 so napovedali 450 milijonov uporabnikov mobilnega plačevanja, za leto 2020 pa 720 milijonov uporabnikov, kar predstavlja 60 % rast uporabe v zgolj treh letih (Humbani & Wiese, 2019).

Dobro razvita aplikacija pa lahko poleg tehnologije NFC, ki je namenjena mobilnemu plačevanju, uporablja tudi širok nabor drugih senzorjev, ki so del pametnega telefona. Ti senzorji omogočajo zbiranje podatkov v realnem času, ki jih lahko uporabimo za spremljanje in nadzor uporabe mobilne aplikacije (Smart Card Alliance, 2012). Obdelane informacije, pridobljene prek uporabe mobilne aplikacije, pa so nato osnova za sprejemanje odločitev in optimizacijo tako aplikacije kot tudi vseh z njo povezanih storitev. Z drugimi besedami, mobilne aplikacije so lahko, podobno kot pametne kartice, ključna orodja za zbiranje podatkov, ki jih nato uporabimo za izdelavo pametnih in inovativnih rešitev, ki predstavljajo osnovne gradnike uspešnih pametnih mest.

V Sloveniji je mogoče opaziti primer zbiranja tovrstnih podatkov tudi v Enotni mestni kartici Urbana (v nadaljevanju Urbana). V njej sta združeni tehnologiji pametne kartice in mobilnega plačevanja. Ljubljana je z uvedbo elektronskega sistema plačevanja s pametno kartico leta 2009 zamenjala sistem plačevanja javnega potniškega prometa z žetoni, saj je s tem potnikom omogočila preprostejše, prijaznejše, cenejše in udobnejše vsakodnevne opravke. Urbana kot plačilno sredstvo združuje storitve javnega potniškega prometa, plačila parkirnine, vožnjo z vzpenjačo, izposajo koles Bicikelj in druge (lpp.si). Da bi nadgradili svojo storitev, so leta 2016 razvili mobilno aplikacijo Urbana, ki omogoča podobne storitve kot pametna kartica (Javni holding Ljubljana, 2016).

Ob vsakdanji uporabi storitev Urbane opažam, da mobilno verzijo Urbane uporablja le peščica uporabnikov. To potrjujejo tudi podatki Ljubljanskega potniškega prometa za leto 2019 (v nadaljevanju LPP), iz katerih je razvidno, da mobilno aplikacijo za plačevanje storitev koristi 19,1 % vseh uporabnikov. Leto poprej pa je izključno prek uporabe mobilne aplikacije Urbano koristilo le 13,3 % uporabnikov, še 3,1 % pa jo je uporabljalo hkrati s pametno kartico. Presenetljivi pa sta dejstva, da kar 50 % uporabnikov mobilno aplikacijo pozna, a je ne uporablja, ter da je kar 33,6 % uporabnikov sploh ne pozna (Ljubljanski potniški promet, 2020). Kljub vseprisotnosti pametnih telefonov in globalne rasti mobilnega plačevanja se zdi mobilna aplikacija Urbana precej neizkoriščena priložnost. Sama kakovost

aplikacije ne bi smela biti razlog za tako majhen delež uporabe, saj je njena testna različica leta 2014 prejela prestižno nagrado MasterCard plačilni sistemi v prometu za najuspešnejši plačilni sistem na mobilnih telefonih (Javni holding Ljubljana, 2016).

V magistrskem delu se osredotočam na vprašanje, zakaj je raven privzemanja dokaj nizka, čeprav skoraj dve tretjini uporabnikov ve, da mobilna aplikacija obstaja. Poleg tega me zanimajo še vsi ostali dejavniki, ki ovirajo njeno uporabo, hkrati pa se posvečam tudi dejavnikom, ki pozitivno vplivajo na njeno privzemanje.

Namen magistrskega dela je proučiti trenutno uporabo mobilne aplikacije Urbana ter na podlagi ugotovljenih dejavnikov, odločilnih za privzemanje digitalizirane oblike, predlagati njene izboljšave. S tem skušam pripomoči k večji uporabi mobilne aplikacije ter večjemu zadovoljstvu njenih uporabnikov, kar ima uporabno vrednost za deležnike razvoja aplikacije: Javni holding Ljubljana, Ljubljanski potniški promet in Telekom Slovenije.

Cilji magistrskega dela so sledeči:

- pregled in opredelitev ključnih pojmov na področju pametne mobilnosti, pametnih kartic, digitalizacije, uporabniške izkušnje ter mobilnega plačevanja in mobilnih denarnic,
- prikaz trendov na področju pametnih kartic v javnem potniškem prometu,
- priprava primerjave med pametno kartico Urbana in njeno mobilno različico,
- prikaz motivov in razlogov za uvedbo mobilne aplikacije,
- predstavitev pričakovanj razvijalcev glede prihodnje uporabe,
- analiza uporabe mobilne aplikacije in predstavitev ključnih razlogov in ovir za njeno uporabo,
- priprava predlogov izboljšav mobilne aplikacije Urbana.

Raziskovalna vprašanja, na katera bom skušal tekom magistrskega dela odgovoriti, so naslednja:

- kakšni so glavni trendi na področju pametnih kartic v javnem potniškem prometu evropskih mest?
- v čem se vidik uporabnikov mobilne aplikacije Urbana razlikuje od pričakovanj razvijalcev?
- katere so, z vidika uporabnikov, glavne prednosti uporabe mobilne aplikacije Urbana ter kateri so ključni dejavniki, ki ovirajo privzemanje omenjene mobilne aplikacije?

Magistrsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in raziskovalnega dela. Teoretični del predstavlja prva tri poglavja, medtem ko raziskovalni del predstavlja zadnja tri. Pregled znanstvene literature vsebuje pregled gradiva, dostopnega prek Digitalne knjižnice Univerze v Ljubljani, Mestne knjižnice Ljubljana in spletne strani ResearchGate, ter podatkovnih zbirk Emerald, JSTOR, ScienceDirect in Scopus.

V prvem poglavju opisujem pametna mesta, pametno mobilnost in internet stvari. Digitalizacija, pametne kartice, mobilna plačila in mobilne denarnice ter uporabniška izkušnja so predstavljeni v drugem poglavju. Področje pametnih kartic sem v tem poglavju raziskal bolj podrobno in razširil na vrste pametnih kartic, njihovo uporabo v pametnih mestih in uporabljeno tehnologijo. Trende na področju pametnih kartic v javnem potniškem prometu predstavljam v tretjem poglavju. V tem poglavju sem pregledal nekaj večjih evropskih mest, ki uporabljajo pametne kartice v javnem potniškem prometu in so hkrati uvrščena na višji položaj na lestvici pametnih mest. Podatke za prva tri poglavja sem pridobil s pregledom znanstvene literature.

V četrtem poglavju opisujem Urbano. Predstavljene so njena uporaba, mobilna aplikacija, povezane storitve ter primerjava med fizično in mobilno obliko Urbane. V podpoglavju mobilne aplikacije predstavljam aplikacijo in raziskujem motive in razloge za njeno uvedbo. Pri obravnavi sem kombiniral uradno gradivo Mestne občine Ljubljana, informacije javnega značaja LPP in JHL ter intervju in podatke podjetij, ki so vpletena v razvoj Urbane.

Raziskava o uporabi mobilne aplikacije Urbana je ključna tema petega poglavja. To poglavje je razdeljeno na predstavitev metodologije, analizo rezultatov raziskave in analizo pričakovanj razvijalcev. V šestem poglavju predstavljam ugotovitve raziskave in jih primerjam s pričakovanji razvijalcev, prav tako pa podajam predloge za izboljšave mobilne aplikacije Urbana. Ugotovitve celotnega magistrskega dela povzemam v sklepu.

1 PAMETNA MOBILNOST KOT DEL PAMETNEGA MESTA

1.1 Koncept pametnega mesta

V letu 2050 bosta v urbanem okolju živeli kar dve tretjini svetovnega prebivalstva, ki porabita več kot 70 % svetovne energije (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019, str. 1). Z rastjo se večja tudi povpraševanje po storitvah na področjih energetike, vode, odpadkov, mobilnosti in drugih, ki so bistvena za blaginjo mesta. Večje povpraševanje vodi v neravnovesje sistemov, s tem pa problemi urbanega okolja postanejo vsebolj pereči. Za njihovo reševanje se v današnjem času opiramo na digitalne tehnologije. Kraj, kjer se tradicionalne mreže in storitve izboljšajo z uporabo digitalnih in IKT orodij, je Evropska komisija označila kot pametno mesto. Namen slednjega je doseči trajnost na vseh področjih mesta ter zagotoviti ekosistem, ki deluje v korist prebivalcev mesta (<https://ec.europa.eu/>). Temu sledi tudi koncept pametne mobilnosti, ki predstavlja zelo pomembno področje pametnega mesta.

Za boljše razumevanje pametne mobilnosti je potrebno spoznati širši koncept pametnega mesta. Izraz se je prvič pojavil v devetdesetih letih prejšnjega stoletja in se je na začetku dotikal predvsem uporabe IKT v povezavi z moderno strukturo mest. Šele kasneje je prišlo do večjega poudarka na povezavi IKT z upravljanjem, trajnostjo in zadovoljstvom

prebivalcev mest. Danes je koncept pametnega mesta difuzija različne tehnologije, potreb skupnosti, upravljanja in cilja po izboljšanju kakovosti življenja (Albino, Berardi & Dangelico, 2015).

Definicije pametnega mesta pokrivajo širok spekter področij, od skrajno tehnoloških do povsem socioloških vidikov. Izraz pametno mesto se je v svetu že precej dobro uveljavil, vendar v znanstveni literaturi zanj ni mogoče zaslediti enotne definicije. Harrison in drugi (2016, str. 2) pametno mesto definirajo kot »mesto, ki povezuje fizično infrastrukturo, informacijsko infrastrukturo, družbeno infrastrukturo in poslovno infrastrukturo tako, da spodbuja kolektivno inteligenco mesta«. Podobno navaja tudi Chen (2010, str. 1): »pametna mesta bodo izkoristila komunikacijske in senzorske zmogljivosti mestne infrastrukture z izboljšanjem energetskih, transportnih in preostalih logističnih storitev, s čimer se bo izboljšala kakovost življenja vseh udeleženi«. Ena izmed pogosto citiranih definicij pa je tudi: »Pobude pametnih mest skušajo z uporabo podatkov, informacij in informacijske tehnologije izboljšati storitve prebivalcem mesta, izboljšati spremljanje in upravljanje obstoječe infrastrukture, povečati sodelovanje med različnimi akterji v gospodarstvu in spodbujati inovativne poslovne modele v zasebnem in javnem sektorju«. (Marsal-Llacuna, Colomer-Llinas & Melendez-Frigola, 2015, str. 618).

To je le nekaj definicij, ki jih lahko najdemo v literaturi, iz njih pa lahko razberemo, da tehnologija predstavlja le osnovni, a vseeno ključni gradnik za doseganje bistva pametnih mest. Tehnologija omogoča lažji pristop k reševanju trajnostnega razvoja mest in šele prek učinkovitega upravljanja virov privede do izboljšanja kakovosti storitev in življenjskega standarda meščanov. Kot so označili Harrison in drugi (2016) v svoji definiciji, morajo osnovni gradniki spodbujati kolektivno inteligenco mesta, z njo pa lahko pridemo do inovativnih rešitev problemov sodobnih mest.

Preden lahko mesta postanejo pametna, morajo doseči določen nivo razvoja. Visok delež pametnih mest v Evropi se pripisuje predvsem raznim strategijam in pobudam za njihov razvoj (Deakin & Al Waer, 2011). Pomemben delež k temu dejstvu prispevajo medvladne organizacije. Avtorja omenjata Organizacijo za ekonomsko sodelovanje in razvoj (OECD), ki je v svojem programu zapisala, da pametna mesta družbi ponujajo možnost, da ne bodo le okoljsko trajnostno naravnana, ampak tudi ekonomsko konkurenčna in skladna z nastajajočimi programi visoke kakovosti življenja. Številna mesta so ravno zaradi institucionalne podpore sprejela koncept pametnega mesta kot najboljše poti v prihodnost.

Pametna mesta se med seboj zelo razlikujejo, a vsem je skupno, da imajo razvito tako fizično kot digitalno infrastrukturo. Evropska komisija (European Parliament, 2014) je za doseganje zadostnega infrastrukturnega razvoja, ki omogoča kasnejše pametne rešitve, opredelila tri prednostne naloge na področju mestne razvojne politike po letu 2013:

- ustvarjanje inovativnega gospodarstva,
- zagotavljanje mestne infrastrukture in javne oskrbe,

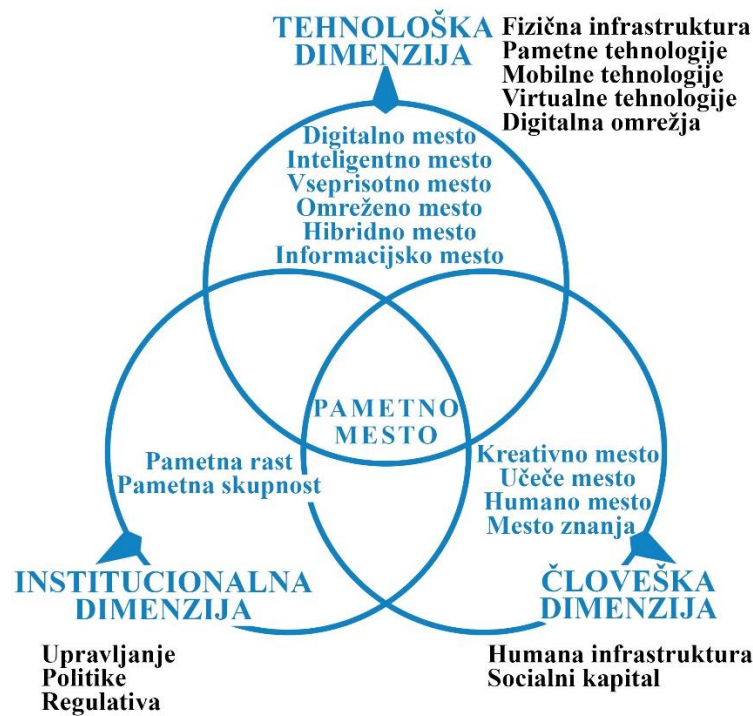
- omogočanje sodobnega mestnega upravljanja.

Ustvarjanje inovativnega gospodarstva lahko dosežemo preko delovanja tehnoloških parkov, univerzitetnih kampusov, ekonomskih inkubatorjev, logističnih središč in z inovativnimi poslovnimi rešitvami ter turizmom. Pod mestno infrastrukturo in javno oskrbo spadajo razvita področja transporta, mobilnosti, širokopasovne storitve, brezžične internetne povezave, pametne energetske mreže in spremljanje okoljskih sprememb. Sodobno mestno upravljanje pa predstavljajo storitve, ki jih občina nudi meščanom, soudeležba in vpliv meščanov v odločanju ter spremljanje in merjenje storitev (mesto kot baza podatkov). Izpolnitev vseh treh nalog pa, kot že omenjeno, vodi v moderno fizično in digitalno okolje, ki je osnova pametnega mesta (Schaffers in drugi, 2011). Ravno digitalne tehnologije omogočajo mehanizme za razvoj koncepta pametnih mest, vendar inovativne rešitve ne smejo biti tehnološko vodene, še manj pa standardne (Babar, 2016). Inovativne rešitve morajo biti prilagojene posameznim problemom mesta z osredotočenostjo na njegove prebivalce in njihovo dobrobit. Z drugimi besedami, surove podatke, ki jih pridobimo s tehnologijo, moramo oplemeniti, jih obdelati in spremeniti v informacije, ki kasneje vplivajo na odločitve. Te informacije so poglobilne za razvoj inovativnih rešitev, ki lahko z upoštevanjem potreb vseh deležnikov izboljšajo kvaliteto mestnega življenja.

Za lažje razumevanje v nadaljevanju sledi opredelitev glavnih dimenzij pametnega mesta. To so tehnološka, človeška in institucionalna dimenzija, njihove odnose in povezanost pa lahko vidimo na sliki 1. Zaradi pomembnosti razlikovanja v nadaljevanju vsako dimenzijo opisujem bolj podrobno.

Tehnološka dimenzija predstavlja osnovo pametnega mesta, saj uporaba IKT spreminja delo in navade ljudi v mestih. Značilni za dobro tehnološko osnovo sta njena dostopnost in stalna dosegljivost. Pametno mesto s tehnološkega vidika povezuje zbirke vseh pametnih tehnologij, ki so integrirane v kritične storitve mesta. Pametne tehnologije predstavljajo novo generacijo tehnoloških rešitev, ki so povezane strojno, programsko in omrežno ter informacijskim sistemom omogočajo zbiranje podatkov v realnem času. Ti podatki so analizirani s pomočjo naprednih analitičnih orodij, ki omogočajo lažje sprejemanje odločitev, izboljšanje poslovnih procesov in predstavljajo orodje za doseganje konkurenčne prednosti organizacij. Dotične tehnologije, ki predstavljajo pametne rešitve z vidika mesta, so pametni nadzorni sistemi, pametni vmesniki in integrirani viri ter upravljanje baz podatkov. Tehnologije, ki so prav tako izredno pomembne tako za razvoj kot tudi za neprestano delovanje pametnega mesta, so mobilne in brezžične tehnologije, optična omrežja ter k uporabniku usmerjeni informacijski sistemi. Tehnološke rešitve pametnega mesta so interoperabilne, omogočajo vseprisotno povezljivost, hkrati pa omogočajo preoblikovanje ključnih procesov upravljanja mesta tako znotraj oddelkov občinske uprave kot tudi navzven za organizacije in prebivalce mest (Nam & Pardo, 2011).

Slika 1: Temeljne komponente pametnega mesta



Vir: povzeto po Nam & Pardo (2011, str. 286)

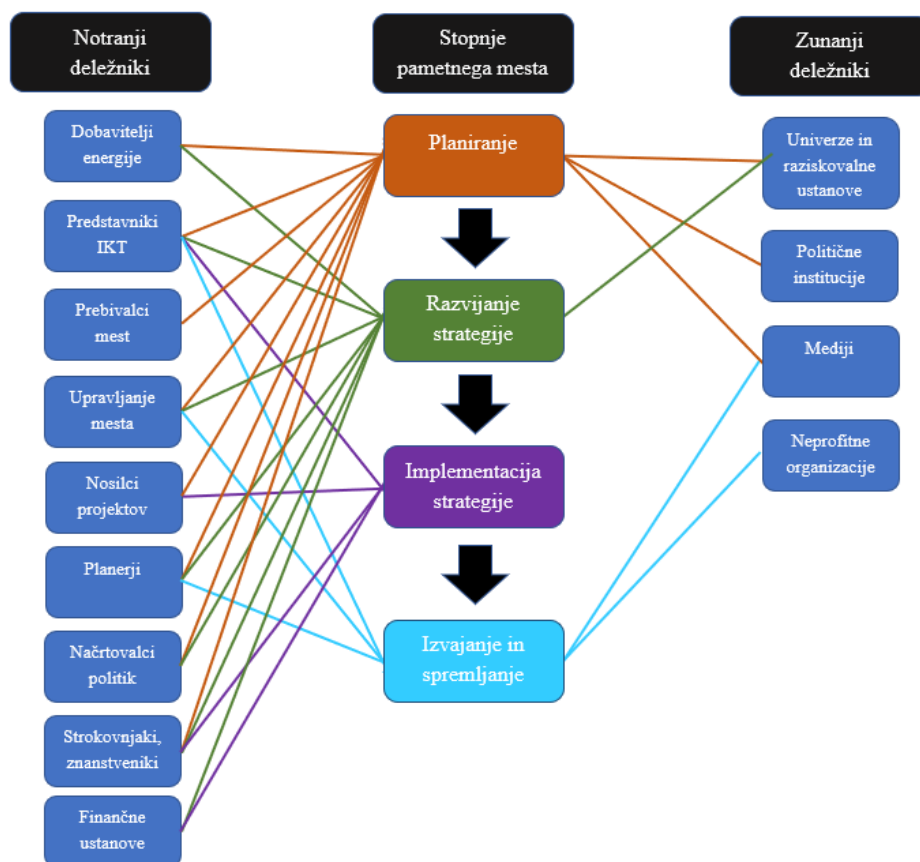
Človeška dimenzija se osredotoča predvsem na vlogo ljudi, človeškega kapitala, izobraževanja in urbanega razvoja. Naloga mesta je razvoj pametnih ljudi (angl. smart people); koncepta, ki združuje različne faktorje. Te so npr. vseživljensko učenje, fleksibilnost, socialna in etnična pluralnost, svetovljanstvo, sodelovanje v javnem življenju, idr. Pametno mesto naj bo stičišče izobraženih ljudi, ki so sposobni ustvariti kreativno okolje za izboljšanje vrednosti v mrežah znanja in hkrati tvorijo kolektivno inteligenco. Izobraževanje predstavlja ključno komponento človeške dimenzije, saj omogoča razvoj visoko usposobljene delovne sile. Koncept pametnega mesta povezuje vse deležnike mesta, prav človeška dimenzija je najpomembnejša ravno pri združevanju, saj predstavlja nam nevidni del pametnega mesta (Nam & Pardo, 2011).

Institucionalna dimenzija je zadnja dimenzija pametnega mesta. Čeprav zadnja, je enako pomembna kot preostali dve, saj je podpora upravljanju mesta ključna za razvoj in vpeljavo iniciativ pametnega mesta. Vez med mestnimi organi in zasebnim sektorjem je nujna za vzpostavitev administrativnega okolja, ki omogoča celostno in pregledno upravljanje mesta ter strateške aktivnosti za ustvarjanje raznih partnerstev. Pametno upravljanje, kot je poimenovan nov način upravljanja mesta, ne le regulira ekonomske in družbene sisteme, temveč jih tudi povezuje ter spodbuja inovacije, rast in napredek. Sprememba sili upravo, da prestrukturira in redefinira svoje procese ter se predvsem osredotoči na prebivalce mest, ki pametno mesto soustvarjajo. Uspešno pametno mesto je rezultat sodelovanja vseh sektorjev. Ti ustvarjajo sinergijo in omogočajo doseg udeležene, informirane in

usposobljene kritične mase, ki iniciative pametnega mesta dejansko izvede. Rezultat tega procesa so inovativne rešitve problemov sodobnih mest (Nam & Pardo, 2011).

V vseh treh dimenzijah lahko vidimo preplet sodelovanja deležnikov pametnega mesta. Čeprav izgledajo meje med dimenzijami precej očitne, pa v realnem svetu temu ni tako. V poenostavljenem modelu stopenj pametnega mesta, ki potekajo od planiranja, razvijanja strategije do implementacije strategije ter izvajanja in spremljanja rešitve, deležniki sodelujejo v različnih fazah. Deležnike lahko delimo na zunanje in notranje. Udeležba posameznih deležnikov in njihovo sodelovanje v posameznih stopnjah razvoja pametnega mesta sta vidna na sliki 2. Zunanji deležniki so univerze in raziskovalne ustanove, ki so pomembne pri iniciaciji projektov prek znanstvenih dognanj; neprofitne organizacije, ki se po navadi borijo za posamezne cilje iniciativ pametnih mest, npr. zmanjšanje hrupa ali onesnaženosti; politične institucije, ki so pomembne zaradi prenosa izkušenj sedanjih in prihodnjih iniciativ pametnih mest; in mediji, ki omogočajo, da ideje pametnih iniciativ dosežejo širšo javnost. Notranji deležniki pa so dobavitelji energije, predstavniki IKT sektorja, prebivalci mest, uprava mesta, nosilci projektov, planerji, načrtovalci politik, strokovnjaki in znanstveniki ter finančne ustanove (Jayasena, Mallawaarachchi & Waidyasekara, 2019).

Slika 2: Deležniki pametnega mesta in njihov vpliv na posamezno stopnjo razvoja



Vir: Jayasena, Mallawaarachchi & Waidyasekara (2019).

Pomembna delitev koncepta pametnega mesta, ki jo pogosto zasledimo v znanstveni literaturi, je delitev po področjih. Podobno kot pri definicijah pametnega mesta tudi delitev področij pametnega mesta ni poenotena v literaturi. Najpogosteje zasledimo delitev pametnega mesta na šest področij (Lombardi, Giordano, Farouh & Yousef, 2012), in sicer pametna mobilnost, pametno okolje, pametno bivanje, pametna ekonomija, pametno upravljanje, pametni ljudje.

Albino, Berardi in Dangelico (2015) razlagajo namen posameznih področij. Pametna mobilnost se nanaša na uporabo IKT v transportu, logistiki in prometni infrastrukturi za izboljšanje mestnega prometa. Pametno okolje stremi k ustvarjanju trajnostnega mestnega okolja in zmanjšanju človekovega odtisa z učinkovitejšim ravnanjem z odpadki in energijo. Pametno bivanje predstavlja varnost, zdravstvo in kvaliteto življenja prebivalcev mest. Pametna ekonomija se osredotoča na uporabo IKT v industriji, večanje konkurenčnosti podjetij in inovacijsko kulturo. Pametno upravljanje se nanaša na vitko upravljanje na osnovi IKT, javno participacijo v upravljanju in pri iskanju rešitev e-uprave. Pametni ljudje pa se navezujejo na izobraževanje, kreativnost, individualno sposobnost idr. Vsako izmed zgoraj naštetih področij rešuje probleme mesta z inovativnimi rešitvami, vse rešitve skupaj pa tvorijo pametno mesto. Nekateri avtorji navajajo tudi druga področja pametnega mesta (Ismagilova, Huges, Dwivedi & Raman, 2019), npr. pametno arhitekturo in tehnologijo. Slednje predstavlja področje, ki se nanaša na internet stvari in povezovalno infrastrukturo. Poudarek daje sami obdelavi podatkov, shranjevanju, kibernetiki varnosti in povečani zasebnosti podatkov.

Delitev pametnega mesta na področja (Lombardi, Giordano, Farouh & Yousef, 2012; Ismagilova, Huges, Dwivedi & Raman, 2019) je podobna že omenjenemu prikazu dimenzij pametnega mesta po Namu in Pardo (2011), saj zajema ključne faktorje pametnega mesta. Slednja sta v svojem delu pametno mesto ostro razdelila na dimenzije, ki ga predstavljajo. Za posamezne probleme mest v praksi inovativna rešitev predstavlja preplet vseh treh omenjenih dimenzij. Medtem na drugi strani Lombardi, Giordano, Farouh in Yousef v svojem delu pametno mesto razdelijo na področja, ki z vidika učinkovitosti pametnih mest predstavljajo največje izzive. Inovativne rešitve pametnih mest pa so načrtovane na način, da naslavlajo zaznane težave iz prakse.

Za razumevanje delovanja pametnega mesta pa je zelo pomembno tudi poznavanje koncepta interneta stvari, saj ta predstavlja eno izmed glavnih gonilnih sil razvoja pametnih mest. Internet stvari poleg preostalih tehnologij predstavlja osnovo za zbiranje podatkov. Slednje se analizira in pretvori v informacije, te pa se nato uporabi za odločanje ali pa za nadzor in upravljanje z napravami, priključenimi v internet stvari. Med drugim omenjene naprave predstavljajo pametne kartice, mobilne aplikacije in terminali Urbane, ki jih predstavljam v naslednjih poglavjih.

Internet stvari (angl. Internet of things) je definiran kot omrežje stvari, ki povezuje fizične naprave in centralne sisteme tako, da omogoča prenos in izmenjavo informacij med

različnimi IKT-ji (Alavi, Jiao, Buttler & Lajnef, 2018). Kot je že iz samega imena razvidno, internet stvari uporablja internet kot povezovalni dejavnik med napravami, priključenimi v omrežje. Predvidevanja za leto 2020 napovedujejo, da bo v svetovno omrežje priključenih med 50 do 100 milijard naprav, ki zbirajo in generirajo podatke. Mednje uvrščamo pametne telefone, senzorje, čitalce kartic. Internet stvari se uporablja na najrazličnejših področjih; omogoča delovanje pametnih domov, pametnih energetskih omrežij, pametnih zdravstvenih naprav, povezanih vozil pa tudi pametnih mest idr.

Na področju pametne mobilnosti se omrežja povezanih naprav pojavljajo v javnem potniškem prometu, pri izposoji koles in avtomobilov, na pametnih parkiriščih in drugih, v največjem obsegu pa v inteligentnih transportnih sistemih (Alavi, Jiao, Buttler & Lajnef, 2018). Število v omrežje priključenih naprav je že samo v javnem potniškem prometu ogromno. Pametne naprave so prisotne v vseh vozilih voznega parka, pametnih postajališčih in centrali. To so lahko pametne kartice, ki jih so v lasti uporabnikov storitev, GPS sledilci, čitalci plačilnih sredstev, števcji prihodov in odhodov in nenazadnje še cela vrsta naprav in senzorjev inteligentnih transportnih sistemov.

Iz navedenega lahko razberemo, da je internet stvari prisoten na vseh področjih pametnega mesta, ki za svoje delovanje potrebujejo zbiranje podatkov. Uporaba interneta stvari, masovnih podatkov, oblčnih storitev in IKT v pametnih rešitvah nam lahko v bližnji prihodnosti omogoči, da bo življenje v mestu postalo prijaznejše, varnejše in bolj učinkovito, hkrati pa bodo omenjene rešitve olajšale opravljanje vsakodnevnih opravil tudi prebivalcem mesta, ki niso neposredno vpleteni v pametne rešitve (Alavi, Jiao, Buttler & Lajnef, 2018).

Koncept pametnega mesta ne prinaša le pozitivnih sprememb, boljšega življenja meščanov in drugih izboljšav. Obstaja kar nekaj zaviralnih dejavnikov razvoja pametnih mest, ki za družbo predstavljajo negativne posledice (Veselitskaya, Karasev & Beloshitsky, 2019). Tipična primera sta konflikti interesov med udeleženiimi v projektih in primanjkljaj virov za dokončanje projekta, ki vodita v prekomerno trošenje tako finančnih kot človeških virov in predstavljata ogromne oportunitetne stroške ostalih razvojnih ciljev mesta. V nekaterih mestih, ki se soočajo s pomanjkanjem prostora za gradnjo, birokratske težave predstavljajo ogromen problem, ki je tako finančno kot tudi časovno izredno potraten ter vodi v podobne negativne posledice kot v prej navedenih primerih. Veliko projektov na področju pametnih mest je neučinkovitih, saj izvajalci rešitve sledijo vnaprej zastavljenemu načrtu in ne upoštevajo sprememb v potrebah deležnikov. To vodi v manjše zadovoljstvo prebivalstva in nižjo stopnjo kakovosti mestnega življenja kot v primeru, če bi njihove potrebe upoštevali. Kot največja težava pametnih mest in splošno digitalne dobe pa je izpostavljen problem informacijske varnosti (Van Zoonen, 2016). V sistemih, ki temeljijo na tehnološki in digitalni osnovi, je potrebno zagotoviti, da imajo do podatkov dostop le legitimne osebe in da so objavljeni izključno podatki javnega značaja. Občutljivi podatki uprave, korporacij, podatki zdravstvenega značaja, družbenih medijev in podatki za obvladovanje in nadzor množic se v pametnih mestih pogosto nehote pojavijo v javnih bazah ob integracijah različnih informacijskih sistemov mesta. Nedoslednost upoštevanja varnosti podatkov je

privedla v vse pogostejše zlorabe za različne nelegitimne namene, to pa so zaznali tudi zakonodajalci. Zlorabljanje zasebnih podatkov je vodilo v zaostrovanje zakonodaje, kar smo v Evropi lahko doživeli z uveljavitvijo Splošne uredbe EU o varstvu podatkov (angl. General data protection regulation, v nadaljevanju GDPR), ki ščiti posameznike. Izzivi upravljalcev pametnih mest so predvsem v zaznavanju uporabnikovih pomislekov o zasebnosti ob uporabi določenih tehnologij in v prepoznavanju kršitev zasebnosti v povezavi z GDPR. Upravljalci morajo na te izzive odgovoriti z razvojem in sprejetjem specifičnih mestnih politik, ki zagotavljajo varnost in zmanjšujejo dvom prebivalcev mest ter presegajo minimalne zakonske potrebe.

1.2 Opredelitev pametne mobilnosti

Začetni poudarek koncepta pametne mobilnosti je »zagotavljanje energetske učinkovite, varne, udobne in poceni javne mobilnosti in ekološko sprejemljivih načinov prevoza z IKT« (Schröder & Wendorf, 2019, str. 680). Dandanes koncept pametne mobilnosti obravnava vidike ekologije, gospodarstva, trajnosti ter družbeno-kulturni vidik. Razvoj koncepta je opazen tako na področju raziskovanja kot tudi v praksi, kar se kaže v preobrazbi mestnega prometa. V primerjavi z drugimi področji pametnega mesta je pametna mobilnost v večjih mestih že zelo razvita. Mobilnost je označena kot glavna podporna funkcija mesta, ki skrbi, da procesi v njem potekajo nemoteno (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016). Če je mobilnost ohromljena, je ohromljeno tudi mesto. V precejšnji meri je pametna mobilnost, tako kot vsa preostala področja pametnega mesta, omogočena s pomočjo IKT in interneta stvari. Obe komponenti lažje zagotavljata nemotenost in razpoložljivost prometa, prav tako pa omogočata zbiranje mnenj prebivalcev mest o samem bivanju in kakovosti lokalnih javnih prevoznih storitev. Pomembno je poudariti, da se z izboljšanjem mobilnosti v mestih izboljšajo tudi vsa preostala področja pametnega mesta, saj se dvigne kvaliteta življenja vseh deležnikov pametnega mesta. Že z majhnimi digitalno podprtimi spremembami lahko dosežemo ogromen premik k večji kakovosti storitev in višjemu zadovoljstvu uporabnikov. Podobno menijo tudi drugi avtorji (Arce-Ruiz, Baucells & Moreno Alonso, 2016), ki poudarjajo, da je razlika med tradicionalnimi rešitvami v prometu in pametno mobilnostjo predvsem v tem, da slednja stremi k iskanju inovativnih in trajnostnih rešitev, ki jih podpirata IKT in aktivna udeležba meščanov.

Gassmann, Böhn in Palmie (2019) omenjajo osnovna vodila pametne mobilnosti, in sicer intermodalnost transporta, vključitev nemotoriziranih oblik transporta, integracijo sistemov ter trajnostno naravnane in varne oblike transporta. Med najpomembnejše cilje pametne mobilnosti (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016) pa spadajo:

- zmanjševanje onesnaženosti,
- zmanjševanje prometne gneče,
- večja varnost udeležencev,
- zmanjševanje zvočnega onesnaževanja,

- izboljševanje hitrosti prevozov,
- zmanjševanje stroškov prevozov.

Zgoraj navedeni cilji so z izjemo zadnjih dveh povečini lahko izvedljivi, vendar so možne posledice padec kakovosti storitve ali pa zvišanje cene prevozov. Za doseganje vseh zgoraj navedenih ciljev pa je potrebno izpolniti dodatne pogoje (Papa & Lauwers, 2015). Integracija med fizično in digitalno infrastrukturo je nujna, saj lahko šele s pridobivanjem in analiziranjem podatkov pridemo do izboljšanja različnih procesov. Podobno se je potrebno osredotočiti na lokalni kontekst z upoštevanjem specifičnih zgodovinskih, kulturnih, političnih, ekonomskih, socialnih in demografskih karakteristik mesta, kar je izrednega pomena, saj lahko le tako dosežemo najboljše rezultate. Pomembno je tudi, da ponudniki storitev upoštevajo vse svoje uporabnike od vsakdanjih uporabnikov storitev do turistov in podjetij. Šele z upoštevanjem vseh dodatnih pogojev lahko dosežemo boljšo splošno učinkovitost mesta na področju pametne mobilnosti in s tem povečamo kvaliteto življenja prebivalcev mesta.

Benevolo, Dameri in D'Auria (2016) navajajo tri področja iniciativ pametne mobilnosti glede na glavne deležnike: podjetja javnega potniškega prometa, zasebna prevozna podjetja in organe lokalne uprave. Iniciative pametnih mest se na področju javnega potniškega prometa kažejo v večih oblikah. Najpogostejša zasleduje cilj zmanjševanja onesnaženosti, kar v praksi pomeni, da celoten vozni park podjetja postane okolju prijazen. Najpogosteje se fosilna goriva menjajo za električne pogone ali vozila na plin. V javnem potniškem prometu se uveljavljajo tudi integrirani plačilni sistemi, preko njih pa se integrirajo tudi različne oblike prevoza. Integrirani plačilni sistemi predstavljajo sisteme, ki komunicirajo z drugo programsko opremo podjetja in s povezanimi storitvami ter omogočajo lažje izvajanje transakcij večjega števila udeležencev in podjetij. Prav tako pa so lahko integrirani tudi z drugimi moduli, kot npr. s sistemom za sledenje vozil, ki skrbi za realne podatke o voznih redih (Campos Ferreira in drugi, 2017). Intermodalnost prevozov po navadi sprožijo lokalni organi in vključuje vse deležnike mestne mobilnosti, vendar pa velik del bremena vodenja procesov pade na javna potniška podjetja. Potrebna vključenost IKT v navedene iniciative pametne mobilnosti je relativno nizka, saj v primeru uporabe integriranih plačilnih sistemov smatramo IKT kot nekompleksno, medtem ko je ta kompleksna le v primeru uporabe pametnih telefonov za plačevanje (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016). V večini primerov je v večjih mestih razlika predvsem v pripravljenosti prebivalcev za uporabo tehnologije. Če je mestno okolje pripravljeno sprejeti nove tehnologije v zglednem času, tako lahko naredimo velik korak naprej k doseganju ciljev in oblikovanju pametnega mestnega okolja. Nekateri avtorji poleg iniciativ lokalne uprave izpostavljajo ravno aktivnosti podjetij javnega potniškega prometa kot najpomembnejše v realiziranju koncepta pametne mobilnosti, saj ravno te omogočajo intermodalnost in integriranost prometa (Arce-Ruiz, Baucells & Moreno Alonso, 2016).

Inovativne projekte na področju pametne mobilnosti izvajajo tudi zasebna podjetja. Projekti so po navadi usmerjeni v tržne niše obstoječega prometa mesta in predstavljajo novosti, kot

sta vpeljava vozil z določenimi lastnostmi ali pa vpeljava novih inovativnih poslovnih modelov. Primer prvih so podjetja, ki nudijo vgradnjo hibridnih ali plinskih sistemov v avtomobile. Primer drugih pa sta souporaba (angl. mobility as a service) koles ali avtomobilov (angl. car sharing). Slednja predstavlja storitev, ki zajema rezervacijo vozila prek mobilnega telefona, prevzem, vožnjo in vračilo na določeno mesto. Na ta način lahko rešujemo težavo potovanj na kratke razdalje t. i. prvega in zadnjega kilometra poti (Dong, Yang, Yue, Pei & Zhang, 2018). Vsem omenjenim projektom je skupno, da prispevajo k zmanjšanju mestnega prometa in manjši uporabi parkirnih prostorov, posledično pa k večji uporabi javnega potniškega prometa in zmanjšanju onesnaženosti, saj storitve souporabe avtomobilov in sodobne flote avtobusov po večini uporabljajo električne ali plinske pogone (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016).

K razvoju pametne mobilnosti najbolj pripomore lokalna uprava, ki skrbi za razvoj infrastrukture in usmerjevalnih politik. Schröder in Wendorf (2019) poudarjata, da so spremembe možne le v primeru vključitve uporabnikov in prevoznikov, ki jih mora voditi uprava mesta. Cilja pametne mobilnosti (večjo uporabo javnih prevoznih sredstev in spodbujanje intermodalnosti prometa) lahko dosežemo z gradnjo kolesarskih poti, parkirišč P+R (angl. park and ride) in z zapiranjem mestnih središč za promet. Lokalna uprava se za razliko od podjetij javnega potniškega prometa in zasebnih prevoznih podjetij ne zanaša na vključenost IKT v vsakdanjih procesih, vseeno pa so podatki, pridobljeni z IKT, pomembni v procesih odločanja (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016). Odziv lokalne uprave se je izkazal kot pomemben v mestih, kjer so se pojavile težave v realizaciji iniciativ pametne mobilnosti, saj je bilo upravljanje neodzivno na hitre tehnološke spremembe (Docherty, Mardsen & Anable, 2018). Počasno odzivanje na prometne probleme vodi v veliko težje prehodno obdobje vpeljave koncepta pametne mobilnosti kot sicer. Osnovni pogoji za izvajanje koncepta v praksi so sprejem prometnih strategij za prihodnost, vpeljava sistemov za merjenje okoljskih, ekonomskih in drugih vplivov prometa ter koordinacija vseh deležnikov prometa mesta.

Intelligentni transportni sistemi (angl. intelligent transport systems) so področje pametne mobilnosti, ki se najbolj tiče IKT (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016). Slednja deluje kot podpora aplikacijam in informacijskim sistemom za zbiranje, procesiranje in analizo podatkov. Intelligentni transportni sistemi pokrivajo širok spekter področij prometa, prav tako pa niso nujno vezani le na mestno okolje. Mednje spadajo integrirani sistemi za usmerjanje parkiranja, pametni obvestilni znaki, sistemi za nadzor mestnega prometa, sistemi za upravljanje mobilnosti, sistemi za zbiranje podatkov o prometu itd. (Arce-Ruiz, Baucells & Moreno Alonso, 2016). Vpeljavo rešitve intelligentnih transportnih sistemov mora spodbuditi lokalna uprava, ki mora zanjo sprejeti tudi podporne politike. Ena sama rešitev lahko pokriva več projektov pametne mobilnosti hkrati, v realnosti pa se po navadi področja med seboj prekrivajo. Uporaba uvedenih sistemov lahko vodi v večjo učinkovitost, varnost in produktivnost mestnega prometa. Na vsakdanjem nivoju prometa to pomeni zmanjšanje časa potovanj za 15 do 20 %, porabe energije za 12 %, števila nesreč za 10 do

15 % in povečanje pretoka prometa za 5 do 10 % (Benevolo, Dameri & D'Auria, 2016). Docherty, Mardsen in Anable (2018) naštevajo nekaj tehnoloških rešitev, ki bodo osnovani na IKT in inteligentnih transportnih sistemih v prihodnosti. Prva rešitev predstavlja inteligentno infrastrukturo med seboj povezanih vozil, ki bodo v realnem času komunicirala s sistemom in zagotavljala podatke, s katerimi bi nato optimizirali delovanje prometnega sistema. Druga pa predstavlja avtonomna vozila, ki bodo popolnoma spremenila promet, kot ga poznamo danes.

Iz navedenega lahko razberemo, da za izvedbo osnovnih iniciativ pametne mobilnosti potrebujemo le osnovne tehnološke rešitve. Vloga oz. pomen IKT pa se hitro veča s kompleksnostjo, integriranostjo sistemov, intermodalnostjo prometa in dosegom rešitev prometne problematike mesta.

2 DIGITALIZACIJA PAMETNIH KARTIC

2.1 Opredelitev digitalizacije

V prejšnjem poglavju sem predstavil, zakaj so rešitve pametne mobilnosti izredno pomembne z vidika reševanja mestne prometne problematike. Posamezna podjetja, ki so soudeležena v procesih pametne mobilnosti, v njih ne sodelujejo le zaradi usmerjevalnih mestnih politik, ampak tudi iz lastnega interesa. Intenzivna in inovativna raba IKT za podjetja predstavlja možnost zmanjšanja stroškov, prav tako pa povečanja učinkovitosti procesov in inovativnosti (Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, brez datuma).

Vse naštetu je značilno tudi za digitalizacijo oz. digitalno preobrazbo, ki kot koncept presega le uporabo IKT za predrugačenje procesov podjetja. Westerman, Calmejane, Bonnet, Ferraris in McAfee (2011) digitalno transformacijo enostavno definirajo kot »uporabo tehnologije za radikalno izboljšanje uspešnosti ali dosega podjetja«. Pojem digitalne preobrazbe ni nov, saj je bil opisan že pred skoraj tridesetimi leti kot družbeno-kulturni proces prilagajanja novim organizacijskim oblikam in razvoju novih spretnosti, ki so potrebne, da podjetje ostane uspešno (Benjamin & Levison, 1993). Preoblikovanje poslovnih procesov in organizacij temelji na integraciji izdelkov storitev, notranjih procesov in ljudi, ki temeljijo na novih tehnoloških iznajdbah (McDonald, 2012) ter na popolni usmeritvi poslovnih struktur k stranki oz. potrošniku (Savić, 2019). Z drugimi besedami, digitalna preobrazba je »uporaba tehnologije pri izboljševanju in prilagajanju značilnosti poslovnega modela in poslovnih procesov s ciljem: delati na pravi način (učinkovito) prave stvari (uspešno)« (Digitalna transformacija, brez datuma).

Dandanes ravno digitalna preobrazba predstavlja gonilno silo sprememb v korporativnem svetu, kajti te vplivajo na organizacijo kot celoto (Unruh & Kiron, 2017). Uspešnost uvedbe koncepta kot tudi sama stopnja digitaliziranosti se med podjetji močno razlikujeta, saj je

večinoma odvisna od velikosti podjetja, vrste dejavnosti in konkurence na trgu (Ritter & Pedersen, 2019).

Westerman, Calmejane, Bonnet, Ferraris in McAfee (2011) omenjajo nekaj smernic za uspešno digitalno preobrazbo. Za podjetja je pomembno predvsem, da se prilagodijo tehnologijam in jih izkoriščajo za doseganje boljših operativnih procesov ter celovitejših izkušenj strank. Kot že omenjeno, nove tehnologije niso ključne za uspešno preobrazbo, čeprav se ta začne z njihovim uvajanjem. Podjetja ne potrebujejo izvedbe popolnega preoblikovanja procesov, ampak morajo izboljšati uporabo že obstoječih sredstev podjetja in znanj zaposlenih. Avtorji poudarjajo tudi pomembnost vodstva podjetja, ki mora biti odgovorno za izvajanje same preobrazbe. Naloga vodstva naj bo izvajanje digitalne preobrazbe tako, da spodbuja stalno inoviranje ter preobrazbo procesov. Če predrugačim, digitalna preobrazba ne sme predstavljati enkratnega projekta podjetja, temveč mora postati večeren proces izboljšanja njegovega delovanja in uspešnosti.

Digitalna preobrazba in z njo povezane inovacije poslovnih modelov so že spremenile pričakovanja in vedenje potrošnikov ter povečale pritisk na podjetja z nizko stopnjo digitalizacije. Veliko novih, digitalno usmerjenih podjetij je stopilo na trge in izrinilo prej vodilna podjetja. Za digitalno preobrazena podjetja je značilno tudi odkrivanje novih priložnosti za rast na področjih, ki so jih do sedaj smatrali za nepovezana z njihovo glavno dejavnostjo. Podjetja v bolj tradicionalnih panogah so se zaradi novih podjetij na trgu in tudi zaradi že digitalno preobrazenih podjetij prisiljena digitalizirati in prilagoditi svoje procese, ker lahko le tako ohranjajo konkurenčnost. V današnjem času jim je to zaradi vseprisotnosti tehnologij, kot so internet stvari, pametni telefoni, oblačne storitve, spletno plačevanje, nekoliko olajšano. Podjetja se lahko le na ta način odzovejo na spremembe v obnašanju potrošnikov, ki so zahtevnejši in bolj informirani kot kadarkoli prej. V primeru neodziva na spremembe ali neuspešne digitalne preobrazbe obstaja možnost, da jih bodo sčasoma zamenjala podjetja, ki so bila v tem procesu bolj uspešna (Verhoef in drugi, 2019).

2.2 Pametne kartice

2.2.1 Opredelitev pametnih kartic

Pametne kartice imajo v pametnih mestih velik pomen, saj predstavljajo orodje, ki omogoča zbiranje podatkov in s tem optimizacijo različnih procesov. Velikokrat so uporabnikom najbolj viden del interneta stvari. Tako je tudi v primeru, ki ga proučujem v svojem magistrskem delu. Razumevanje možnosti rabe kartice, njene digitalizacije in njenih substitutov je pomembno za razumevanje delovanja Urbane in potenciala, ki ga ta predstavlja v kontekstu reševanja problematike mestnega prometa.

Začetki pametnih kartic pa ne izvirajo iz panoge javnega potniškega prometa, temveč iz uporabe kartic v namen bančnih oz. transakcijskih storitev. Z uvedbo plačilnih kartic, ki so

omogočile elektronsko plačevanje storitev, so se v omenjeni panogi avtomatizirali procesi finančnih transakcij med komitenti in ponudniki storitev. Digitalizacija podatkov v procesu plačevanja s karticami pa se je pričela šele s pojavom pametnih kartic, ki so nadomestile plačilne kartice z analognim zapisovanjem na magnetnem traku. Plačilne kartice so sicer elektronske naprave na plastični podlagi, ki primarno omogočajo elektronska plačila in nadomeščajo gotovino z digitalnim denarjem. Že plačilne kartice so bile večfunkcijske in so poleg plačevanja omogočale tudi analizo transakcij po produktih, skupinah uporabnikov in lokaciji za namene računovodstva in kontrole. Pametne kartice pa so to vlogo še izdatno razširile in so posledično prisotne na raznih področjih (Coyle-Camp, 1994).

Razvoj plačilnih kartic se je začel že v petdesetih letih prejšnjega stoletja (Rankl & Effing, 2000), ko je Diners Club izdal plastične kartice, ki so delovale 'na zaupanje'. Te so predstavljale statusni simbol in so prišle v veljavo predvsem zaradi nizke cene plastike in njene trpežnosti v primerjavi s papirnati čeki. Na začetku je bilo shranjevanje omejeno in je vsebovalo le nekaj fizično zapisanih osebnih podatkov in identifikacijsko številko kartice. Za identifikacijo posameznika pa je bil potreben podpis lastnika kartice, kar je pomenilo, da je bila varnost kartice praktično nična, posledično pa je prihajalo do rasti kriminala in zlorab. Naslednji korak v razvoju so predstavljale magnetne kartice, ki so omogočile analogni zapis denarja (Shelfer, Corum, Procaccino & Didier, 2004). Proces elektronske obdelave transakcij finančnih podatkov je v veliki meri prvič postal avtomatski. Zaradi hitrejše obdelave podatkov in splošne popularnosti kartic so narasle potrebe po povečanju varnosti plačilnih kartic (Rankl & Effing, 2000). Vpeljava osebne identifikacijske številke, ki je prisotna še danes, je zamenjala identifikacijo lastnika kartice s podpisom računa, a se je podobno kot pri prvi generaciji plačilnih kartic z leti izkazalo, da niso dovolj varne.

Pametne kartice so bile rezultat iskanja rešitev v drugih tehnologijah, pri čemer je šlo predvsem za napredek v tehnologiji procesorjev (Shelfer, Corum, Procaccino & Didier, 2004). Magnetni trak je zamenjalo v plastiko vgrajeno integrirano vezje oz. čip, kar je omogočalo boljšo varnost in večjo fleksibilnost v možnosti shranjevanja različnih podatkov. To se je pokazalo že v prvem pilotnem projektu pametnih kartic (Rankl & Effing, 2000), ki je bil izveden v letih 1984 in 1985 v Nemčiji. Pri tem so bile kartice uporabljene za namen plačevanja klicev prek telefonskih govorilnic. Za današnje razmere so imele integrirane izredno majhne pomnilniške čipe, ki pa so omogočili masovno uporabo pametnih kartic za namene javnega prevoza in že omenjenih klicev v govorilnicah. Zamenjava pomnilniških čipov za vgrajene mikroprocesorje je nato omogočila shranjevanje večjih količin in bolj kompleksnih podatkov. Mikroprocesorji so se v kartični obliki hitro uveljavili kot SIM kartice, ki omogočajo identifikacijo mobilnih telefonov v omrežju. Tudi v bančništvu so se pametne kartice izkazale kot idealne, predvsem zaradi svoje varnosti. Pomembno vlogo za uveljavitev pametnih kartic na omenjenem področju ima tudi tehnični standard EMV (angl. Europay, Mastercard and Visa), ki je bil predstavljen na prelomu tisočletja, ter omogoča avtentikacijo transakcij pametnih kartic in s tem povezuje pametne kartice, plačilne terminale in bankomate. Danes se v veliki meri uporabljajo brezstične pametne kartice,

njihova visoka stopnja fleksibilnosti pa omogoča njeno uporabo za raznovrstne namene in integracijo med njimi (Rankl & Effing, 2000).

Shelfer, Corum, Procaccino in Didier (2004) opisujejo tehnični del izvajanja transakcij in njihovo uporabo. Navajajo, da pametne kartice omogočajo dvostransko transakcijo, ki jo beleži neodvisna finančna institucija, po navadi banka. Pametne kartice podpirajo več vrst transakcij oz. vlog. Prva je pisanje kredita oz. debita, kar pomeni zvečanje ali zmanjšanje vrednosti sredstev na transakcijskem računu, povezanim s pametno kartico. Vrednost sredstev se običajno ne shranjuje na kartici, temveč je shranjena v bazi institucije, ki opravlja transakcije. Točna vrednost sredstev je zapisana le na predplačniških pametnih karticah in je podana že ob njenem nakupu. Kot že omenjeno, pametne kartice omogočajo shranjevanje podatkov, potrebnih za osebno identifikacijo. Na ta način shranjujejo pomembne zdravstvene podatke, kočljive osebne podatke idr. Nekatere pametne kartice se uporabljajo tudi prek iniciativ podjetij, npr. za namene večanja lojalnosti kupcev, omogočanja popustov in zbiranja vzorcev nakupovalnih navad. Glavno prednost pametnih kartic pa omogoča njihova večnamenskost. Prednosti uporabe pametnih kartic za potrošnike so udobje, ker uporaba kartice za potrošnika predstavlja enostaven in že utečen postopek, prilagodljivost, saj je omogočeno plačevanje tako majhnih kot velikih zneskov na več plačilnih mestih, nadzor nad uporabo kartice in varnost, saj je uporabniku zagotovljena zaščita sredstev z nekaj sloji različnih varnostnih ukrepov. Za ponudnike storitev pa so prednosti uporabe pametnih kartic predvsem nižji stroški procesiranja transakcij in zavarovanj, manjša varnostna tveganja za goljufije in prevare ter fleksibilnejša in hitrejša vrnitev denarja v obtok (Puri, 1997).

2.2.2 Vrste pametnih kartic

V prejšnjem poglavju večkrat omenjena večfunkcionalnost pametnih kartic in z njo povezana področja potencialne uporabe so odvisna predvsem od tehnoloških zmožnosti določene vrste pametnih kartic. Iz kratkega zgodovinskega pregleda razvoja kartic je razvidno, da so se najprej pojavile tehnološko najbolj omejene pomnilniške kartice, kasneje naprednejše mikroprocesorske in šele nedolgo nazaj brezstične pametne kartice. Slednje trenutno predstavljajo najnaprednejšo tehnologijo integriranih vezij.

Pomnilniške kartice so prve masovno uveljavljene pametne kartice. Zanje je značilno, da so predplačniške, torej imajo vrednost sredstev shranjeno elektronsko v svojem pomnilniku. Sprva so se uporabljale za telefonijo, natančneje za klicanje prek govornic, kasneje pa so se uveljavile tudi za plačilo prevoza javnega transporta, parkirišč, raznih tematskih parkov ter za hitro identifikacijo v zdravstvu. Vsem naštetim storitvam je skupna uporaba sprotnega plačevanja ali hitre identifikacije. Prednost pomnilniških kartic je predvsem v uporabi preproste tehnologije, ki je cenovno izredno ugodna. Uporaba takšne tehnologije pa prinaša slabosti, in sicer majhno kapaciteto spomina in nizko stopnjo varnosti. Predvsem zaradi slednjega in posledično nevarnosti zlonamernega spreminjanja vrednosti podatkov (angl.

buffering) so na voljo so le za branje (angl. read-only). Z drugimi besedami, terminali lahko zapisano vrednost kartice le zmanjšujejo, kar pomeni, da je kartica neuporabna v trenutku, ko njena vrednost doseže nič. Iz tega razloga so pomnilniške kartice v svoji uporabi izredno omejene in so svoj potencial že dosegle (Rankl & Effing, 2000).

Mikroprocesorske kartice imajo vgrajeno kompleksnejšo tehnologijo in predstavljajo v plastično kartico vgrajen izredno majhen računalnik. Podatke lahko v primerjavi s pomnilniškimi s svojim sistemom tudi obdelujejo, medtem ko pomnilniške te le shranjujejo. Mikroprocesorske kartice se lahko programira, zato je njihova potencialna uporaba odvisna le od kapacitete spomina in implementirane rešitve, ki lahko omogoča večfunkcionalnost oz. interakcijo z več različnimi sistemi. Moderne verzije omogočajo tudi reprogramiranje že izdanih kartic. Strog varnostni sistem, ki omogoča shranjevanje enkripcijskih algoritmov in ključev, je idealen za področje bančništva, kjer so bile kartice te vrste sprva uporabljene. Razširjenost se je povečala z vpeljavo SIM kartic za identifikacijo mobilnih telefonov v telekomunikacijskih omrežjih. Mikroprocesorske kartice se uporabljajo tudi za varno shranjevanje ključnih podatkov, elektronske podpise, dostop do omejenih prostorov in za kompleksnejšo identifikacijo v različnih računalniških sistemih (Rankl & Effing, 2000).

Priročna nadgradnja obeh vrst kartic pa so **brezstične kartice**. Predstavljajo tako pomnilniške kot tudi mikroprocesorske pametne kartice, za svoje delovanje pa ne potrebujejo električnega kontakta, temveč komunicirajo s POS (angl. point-of-sale) terminalom prek radijskih signalov. Tehnološko najbolj preproste in energijsko izredno nezahtevne brezstične pomnilniške kartice omogočajo komunikacijo s terminalom z oddaljenosti dveh metrov, brezstične mikroprocesorske pa z le nekaj centimetrov. Slednje so v veljavo stopile šele po letu 2000, a so se ravno zavoljo priročnosti in enostavne uporabe hitro uveljavile na področju bančništva. Uporabljamo jih na področjih, kjer je potrebna hitra identifikacija ali storitev, in sicer za dostop do omejenih prostorov, identifikacijo predmetov v skladiščih, plačilo cestnine in kot smučarske, letalske ali najpogosteje kot vozovnice javnega potniškega prometa (Rankl & Effing, 2000).

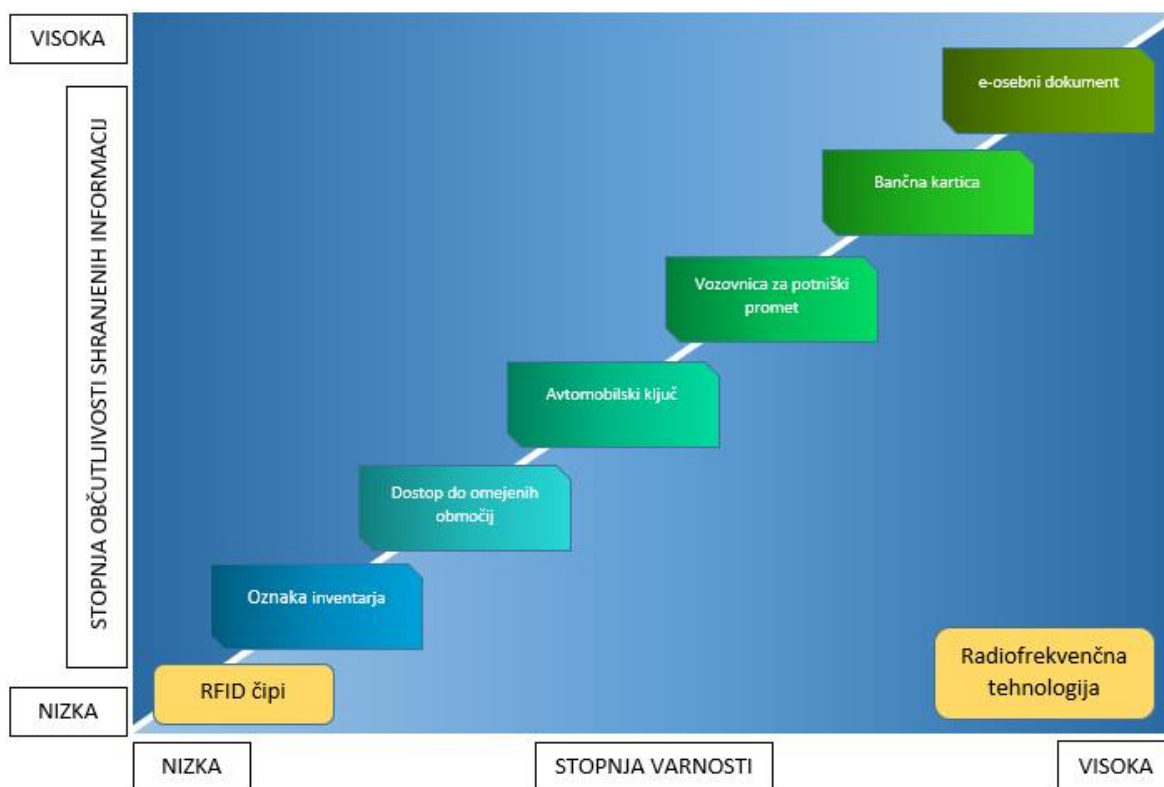
Tehnologijo, ki omogoča brezstične kartice, imenujemo RFID tehnologija (angl. Radio Frequency identification) oz. tehnologija radiofrekvenčne identifikacije. Poznavanje osnovnega delovanja tehnologije, na kateri slonijo pametne kartice in tudi mobilne denarnice, ki jih opisujem kasneje v nalogi, je pomembno zaradi boljšega razumevanja tehničnega delovanja Urbane in njenih omejitev.

RFID omogoča brezstično komunikacijo med več različnimi napravami in sistemi prek zvočnih signalov. Njen osnovni namen je identifikacija osebe ali predmeta prek identifikacijske številke, lahko pa se uporablja tudi za namene opravljanja transakcij in zapisovanja podatkov. Brezstična komunikacija omogoča hiter pretok informacij med napravami in enostavno uporabo, saj je za vzpostavitev komunikacije potrebna le določena oddaljenost naprave od terminala. Njena tehnološka osnova izhaja iz vojaškega izuma kmalu po drugi svetovni vojni, vendar je RFID širšo komercialno uporabo doživela šele v

osemdesetih letih prejšnjega stoletja, na področju pametnih kartic pa se je uveljavila po letu 2000 (Yang & Hancke 2017).

Tehnologija RFID predstavlja krovni pojem za več vrst radiofrekvenčne komunikacije med napravami, ki jih v praksi navadno povežemo z označevanjem s t. i. RFID čipi. Radiofrekvenčna tehnologija (RF), ki jo uporabljajo pametne kartice, pa je le podvrsta omenjenega pojma. Med seboj se ti dve tehnologiji razlikujeta predvsem v frekvencah, varnosti in zasebnosti ter zmožnih operacijah. RFID čipi opredeljujejo najpreprostejše naprave z vgrajenim pomnilnikom, ki omogočajo identifikacijo in sledenje predmetov v pošiljkah oz. skladiščih. Zaradi minimalnih tehnoloških zahtev in nezagotavljanja varnosti teh vrst tehnologije ne uvrščamo k pametnim karticam. Slednje po drugi strani uporabljajo kompleksnejšo tehnologijo in višjo stopnjo varnosti, ki je med drugim zagotovljena z mednarodnimi standardi ISO/IEC 7816 in ISO/IEC 14443 (Smart Card Alliance, 2007). Odnos med RFID čipi in pametnimi karticami glede na varnostne zahteve in občutljivost shranjenih informacij lahko vidimo na sliki 3.

Slika 3: Odnos med RFID čipi in pametnimi karticami



Vir: Smart Card Alliance (2007).

Tehnološka zasnova brezstičnih pametnih kartic je v veliki meri enaka svoji stični različici, z izjemo dodanega transponderja. Radiofrekvenčni sistem za svoje delovanje potrebuje dve napravi: že omenjeni transponder in bralno napravo. Slednja predstavlja aktivno napravo, ki oddaja radijske signale (običajno prek indukcije), s katerimi napaja pametno kartico v njenem dosegu. Prenos energije in s tem aktivacija pametne kartice predstavljata prvi korak

v komunikaciji med napravama. Temu sledi prenos časovnega podatka za vzpostavitev komunikacijske seje in prenos podatkov do pametne kartice, zadnji korak prenosa pa predstavlja prejem povratnih podatkov iz pametne kartice. Podatki o komunikaciji se zabeležijo tako na pametni kartici kot tudi v bralni napravi. Ta jih nato običajno pošlje v povezan sistem, ki je lahko računalnik, kontrolni sistem ali baza podatkov (Finkenzeller, 2003). Vsak izmed zgoraj omenjenih korakov komunikacije med transponderjem in bralno napravo je tehnološko izredno kompleksen proces, ki je odvisen od številnih faktorjev.

2.3 Uporaba pametnih kartic v pametnem mestu

Pametna mesta stremijo k izboljšanju učinkovitosti mestnih procesov in kvalitete življenja prebivalcev mesta. Pametne kartice predstavljajo pomembno vez med prebivalci, lokalno upravo ter infrastrukturo, saj omogočajo izvajanje in implementacijo iniciativ pametnega mesta (Belanche-Garcia, Casalo-Arino & Perez-Rueda, 2015). Pametne kartice pogosto predstavljajo začetno stopnjo preobrazbe mesta v pametno, saj omogočajo integracijo na lokalnem ali operativnem nivoju. Njene osnovne funkcije uporabnikom omogočajo identifikacijo, dostop do objektov, plačilo manjših zneskov idr., vse naštete pa krajšajo čase transakcij in večajo udobje uporabnikov (European Commission, 2011). Posamezne pametne rešitve omogočajo integracijo storitev, vpetost prebivalcev mesta v procese in razvoj e-uprave (Belanche-Garcia, Casalo-Arino & Perez-Rueda, 2015).

Kljub temu pametne kartice v okviru pametnih mest niso vedno pozitivno sprejete. V veliki meri se jih uporabniki zaradi strahu pred zlorabo zasebnih podatkov, ki se zbirajo z njihovo uporabo, izogibajo (Belanche-Garcia, Casalo-Arino & Perez-Rueda, 2015). Varnost sistemov v povezavi s transakcijami in pošiljanjem zasebnih informacij je izrednega pomena za privzemanje pametnih kartic, kar pomeni, da mora pametna kartica odpravljati pomisleke prebivalcev mesta glede varnosti osebnih podatkov. Vseeno pa že sama narava podatkov, ki so shranjeni na pametni kartici, povzroča velike pomisleke glede zasebnosti, saj se lahko ob njihni zlorabi pridobi demografske, socialne in ekonomske informacije uporabnikov storitev (Pelletier, Trepanier & Morency, 2011). Pametna mesta lahko prej omenjeno učinkovitost in kvaliteto življenja izboljšajo s pomočjo storitev, osnovanih na tehnologiji, ter kolektivne inteligence, iz katere lahko črpamo znanje. Za doseg koncepta pametnega mesta in sprejetja teh rešitev s strani prebivalcev mesta pa je potrebna pravšnja kombinacija fizičnega in virtualnega sveta, ki se prepletata v učinkoviti storitvi. Implementacija s pametno kartico povezanih iniciativ pametnega mesta je lahko učinkovita le, če je storitev učinkovita za njenega uporabnika (Belanche-Garcia, Casalo-Arino & Perez-Rueda, 2015).

Raziskave privzemanja pametnih kartic izpostavljajo enostavnost uporabe kot odločilni dejavnik ne glede na demografske značilnosti uporabnikov. Za enostavnostjo uporabe po pomembnosti sledi varnost podatkov, od katere je odvisna nadaljna uporaba storitev. Če ta ni zadostna, uporabniki storitve ne bodo privzeli. Pomemben dejavnik je tudi vpletenost oz. interakcija uporabnikov, kjer uporabnik soustvarja storitev. V primeru, da je vpletenost

večja, je posledično večje tudi njihovo zadovoljstvo (Belanche-Garcia, Casalo-Arino & Perez-Rueda, 2015). Ravno opazna vpletenost uporabnikov, enostavnost uporabe in izboljšanje procesov so vidni na dveh področjih pametnih mest, in sicer v pametnem upravljanju in pametni mobilnosti.

Na področju pametnega upravljanja se pametne kartice uporabljajo predvsem za identifikacijo. Primer razvitega pametnega upravljanja ima Estonija, ki pametne kartice uporablja na nivoju države kot osebno izkaznico, in sicer za identifikacijo, izvedbo plačil, elektronski podpis itd. (The Economist Newspaper Limited, 2014).

Pametne kartice pa najpogosteje uporabljamo na področju pametne mobilnosti, najpogosteje v javnem potniškem prometu, s čimer se ta modernizira, hkrati pa je omogočeno inovativno in fleksibilno postavljanje cen ter razvoj dolgoročnih strategij, usmerjenih h kakovosti prevozov uporabnikov. Glavni namen njihove uporabe je plačevanje storitev, obenem pa ob njihovi uporabi pametne kartice generirajo ogromne količine podatkov, ki so izrednega pomena za načrtovalce prevozov. Zbiranje podatkov o transakciji, času in identifikacijski številki kartice predstavlja analitiko interneta stvari in omogoča izračun raznih statistik v določenem časovnem okviru (Pelletier, Trepanier & Morency, 2011). Podatki, pridobljeni z uporabo pametnih kartic, omogočajo prevoznim podjetjem izračune variabilnosti uporabe prevoza, analizo cestnih obremenitev, zamud prevoznih sredstev, trendov, ugotavljanje povpraševanja (Morency, Trepanier & Agard, 2007), določanje vsakodnevnih destinacij potnikov, predvidevanje zasedenosti linij zaradi posebnih dogodkov itd. S pridobljenimi informacijami lahko podjetja javnega prevoza izboljšajo svojo storitev (Trepanier & Chapleau, 2006). Vloga anketiranja in intervjuvanja kot metode za zbiranje primarnih podatkov je postala minimalna, vendar je še vedno nujna za pridobivanje podatkov o družbeno-kulturnih dejavnikih uporabe storitve. Ti podatki so ključnega pomena za razumevanje privzemanja storitve oz. kasneje za zaznavanje zadovoljstva potnikov (Pelletier, Trepanier & Morency, 2011).

Prednosti uporabe pametnih kartic v javnem prevozu za potnike so zanesljivost, enostavnost, priročnost, nižja cena in splošno boljša raven storitev. Njihova uvedba omogoča večjo fleksibilnost vseh uporabnikov, saj zmanjšuje čakanje na prevozno sredstvo, omogoča hitrejše transakcije in odpravlja uporabo gotovine, kar posledično zmanjšuje zdravstvena tveganja (European Commission, 2011). Dva pomembna vidika uvedbe pametnih kartic sta intermodalnost transporta (vlak, tramvaj, avtobus, izposoja kolesa itd.) ter integracija z dodatnimi storitvami, ki niso povezane s transportom (Mezghani, 2008). Slednje so lahko dostop do različnih shem zvestobe, javne infrastrukture, knjižnic ali plačilo aktivnosti za prosti čas. Uporaba enotne pametne kartice za več storitev hkrati poenostavlja življenje uporabnikov in dviguje njihovo zadovoljstvo s storitvijo.

Vpeljava pametne kartice v javnem prometu pripomore k doseganju ciljev pametne mobilnosti. Njena vpeljava privede do doseganja vsaj polovice omenjenih ciljev, posredno prek izboljšanja storitve se namreč zmanjšajo stroški prevozov in prometna gneča, povečajo

pa se hitrosti prevozov. Pri tem je potrebno poudariti, da se morajo pridobljeni podatki transakcij pametnih kartic uporabiti pravilno – za namene izboljšanja javnega prometa, njegove učinkovitosti in kvalitete prevozov potnikov.

2.4 Mobilne denarnice kot substitut pametnim karticam

2.4.1 Predstavitev mobilnih denarnic

Zaradi večje količine in kakovosti podatkov ter posledično boljšega nadzora nad procesi v realnem času predstavljajo mobilne denarnice boljšo in učinkovitejšo rešitev za pridobivanje podatkov interneta stvari v primerjavi s pametnimi karticami. To pomeni, da lahko lažje in učinkoviteje upravljamo s storitvami in pridobimo kvalitetnejše podatke, ki omogočajo izvedbo inovativnih rešitev pametnih mest. Trendi, ki jih predstavljam v tretjem poglavju, kažejo na to, da mobilni telefoni prevzemajo funkcijo pametnih kartic. Tudi mobilna aplikacija Urbana, ki predstavlja mobilno denarnico, je bila zasnovana kot enakovredna pametni kartici Urbana. Mobilne denarnice se od pametnih kartic razlikujejo v številnih pogledih, med drugim v načinu izdaje. Pametno kartico izdajatelj sprogramira in prilagodi za specifičnega uporabnika, medtem ko si lahko mobilno denarnico na pametni telefon naloži vsakdo. Mobilne denarnice so ob pričetku uporabe generične, z registracijo uporabnika in naknadno identifikacijo pa se uporabniški račun mobilne denarnice poveže z že obstoječim računom storitve izdajatelja (Yang & Hancke, 2017).

Pametne kartice so kar nekaj časa predstavljale edini način elektronskega plačevanja na lokaciji. Nagel razvoj tehnologij širokopasovnih omrežij, telekomunikacij in mobilne telefonije pa je omogočil tudi razvoj alternativnega elektronskega POS plačevanja, t. i. mobilno plačevanje. V letu 2017 je število edinstvenih uporabnikov mobilnih storitev preseglo 5 milijard ljudi, kar predstavlja 66 % stopnjo globalne penetracije tehnologije, v Evropi pa je ta stopnja dosegla 85 % (Liebana-Cabanillas, Molinillo & Ruiz-Montanez, 2019). Tehnologije mobilne telefonije so spremenile tako zasebne kot tudi poklicne dejavnosti, saj so marsikatero storitve postale dostopne na mobilni napravi kjerkoli in kadarkoli. Novejša generacija mobilnih telefonov (pametni telefoni) je postala primarna platforma za iskanje informacij. Pametni telefoni so večnamenske naprave, ki združujejo različne tehnologije od dostopa do interneta, e-maila, poslovnih aplikacij, brezžičnega omrežja, kamere, multimedijskih vsebin do v telefon vgrajenih senzorjev (Chang, Chen & Zhou, 2009). V primerjavi s predhodnimi generacijami imajo več funkcionalnosti, zmogljivejšo strojno opremo, uporabljajo večopravilni mobilni operacijski sistem in imajo med drugim vgrajeno tehnologijo NFC.

Glede na trend privzemanja pametnih telefonov se večina tehnoloških podjetij usmerja v razvoj številnih mobilnih storitev, vključno z mobilnimi plačili, ki predstavljajo vse regulirane komercialne transakcije, ki potekajo prek omrežja in brezžičnih naprav (Liebana-Cabanillas, Molinillo & Ruiz-Montanez, 2019). Mobilno plačevanje predstavlja logičen

razvoj elektronskih plačil in omogoča enostaven in priročen način izvajanja finančnih transakcij (Kim, Mirusmonov & Lee, 2010), po navadi prek različnih storitev pametnega telefona, kot so SMS sporočila, WAP plačila (angl. wireless application protocol), interaktivni glasovni odziv (angl. interactive voice response) in mobilne aplikacije.

Mobilno plačevanje se deli na dve vrsti (Kim, Mirusmonov & Lee, 2010): plačila spletnih nakupov in plačila računov. Pri slednjih gre le za mobilni dostop do spletnih platform bank in so neposredno vezana na transakcijski račun nosilca plačila. Plačila spletnih nakupov pa se lahko izvedejo na identičen način kot plačila računov ali pa prek plačilnega vmesnika v obliki mobilne aplikacije, ki varno shranjuje podatke. Za tovrstni vmesnik se je uveljavil izraz mobilna denarnica, ki dandanes predstavlja močno konkurenčno rešitev gotovinskega poslovanja, pametnih in plačilnih kartic ter čekov. Mobilna denarnica je oblika mobilnega plačevanja, zasnovana v napredni mobilni aplikaciji, ki posnema in nadomešča delovanje klasične denarnice ter ima hkrati vgrajeno dodatno varnostno zaščito (Shin, 2009).

Osnovne funkcije mobilne denarnice omogočajo (Aite, 2016):

- varen vpis uporabnika (prenos aplikacije, preverjanje identitete) in varno hranjenje poverilnic (uporabniško ime in geslo za dostop do mobilne aplikacije),
- varno shranjevanje podatkov o identitetah (e-mail), plačilnih informacijah (bančni podatki) in o naslovu za dostavo. Aplikacija omogoča izbiro med navedenimi podatki, če obstaja več entitet istega tipa,
- več vrst plačevanja prek mobilne denarnice. Sredstva se lahko nakažejo prek plačilne ali predplačilne kartice, spletnih finančnih storitev (npr. PayPal), virtualnih valut itd.

Prve so se po letu 2000 pojavile na azijskem trgu, kjer je delež uporabe mobilnih telefonov v mestih izredno visok, medtem ko so se v ZDA in Evropi uveljavile šele s pametnimi telefoni in modernimi tipi mobilnih denarnic (Shin, 2009). V današnjem času na trgu mobilnih aplikacij prevladujejo štiri tipi mobilnih denarnic, ki se razlikujejo glede na tehnološko osnovo. Poznamo mobilne denarnice s tehnologijo NFC, denarnice, osnovane na QR kodi, digitalne denarnice in tekstovne mobilne denarnice (Aite, 2016).

Mobilne denarnice s tehnologijo NFC uporabljajo emulator pametnih kartic za izmenjavo podatkov s POS terminali in stroge varnostne ukrepe. Tokenizacija je osnovni ukrep te vrste denarnic in predstavlja šifriranje osnovne številke plačilne kartice in shranjevanje v t. i. token, kar ščiti denarnico in transakcije pred zlorabami. NFC mobilne denarnice omogočajo plačila preko spleta in znotraj aplikacij ter plačilo na lokacijah, kjer že obstajajo POS terminali, ki dovoljujejo plačilo s pametnimi karticami. Prednosti uporabe so v njeni fleksibilnosti in v enostavni integraciji v že uveljavljene globalne plačilne sisteme. Glavna ponudnika denarnic na osnovi NFC sta podjetji Apple in Google (Aite, 2016). Tehnologija NFC je pravzaprav podvrsta RFID tehnologije, razlika med tehnologijama je predvsem v tem, da NFC omogoča obe funkcionalnosti, saj lahko deluje kot emulator brezstične kartice (pasivna naprava) ali pa kot bralna naprava (aktivna naprava). Prva omogoča plačevanje,

druga pa zbiranje kuponov in spodbujanje nakupovanja ter podobnih iniciativ izdajateljev mobilne denarnice (Smart Card Alliance, 2012).

Denarnice, osnovane na QR kodi (angl. Quick Response), predstavljajo preproste aplikacije, ki so zmožne kodo prebrati in izvršiti plačilo na lokaciji naprave, ki kodo generira. Nerazširjenost tovrstnih naprav ter šibki varnostni ukrepi predstavljajo njihove največje omejitve (Aite, 2016).

Digitalne denarnice so zasnovane le za spletno uporabo. Omogočajo plačevanje preko spleta in plačevanje znotraj aplikacije, ne dovoljujejo pa plačevanja na POS mestih, kar je tudi njihova največja slabost. Najpogostejši predstavniki tega tipa denarnice so plačilne storitve globalnih spletnih trgovin, kot so npr. Alipay, PayPal in Amazon Pay (Aite, 2016).

Zadnja in v praksi najmanj uporabljena oblika mobilnih denarnic so **tekstovne mobilne denarnice**. Te predstavljajo plačevanje preko SMS sporočil, kjer mobilni telefon zaseda mesto tako začetka transakcije kot tudi POS naprave, ki plačilo sprejme. Njihova uporaba je izredno omejena na specifične storitve, ki niso interoperabilne (Aite, 2016).

Mobilne denarnice so že od samega začetka konstantno pridobivale nove uporabnike. Izkazale so se za potencialno disruptivno rešitev na področju plačevanja s pomočjo hitrega razvoja mobilne tehnologije, prav zaradi tega pa so privabile interes največjih globalnih korporacij (Shin, 2009). Storitve je tako uspešna ravno zaradi priročnosti pametnih telefonov, varnosti aplikacije in stroškovne učinkovitosti transakcij. Slednjo potrjujejo tudi drugi avtorji, ki omenjajo, da poslovanje z gotovino predstavlja 3 % stroškov celotne transakcije, plačevanje s pametnimi karticami pa 2 % (Hoofnagle, Urban & Li, 2012). Stroškovna meja se še znižuje, saj mobilna plačila odstranjujejo stroške, povezane z izdajanjem kartic, izdajnimi pisarnami, avtomati za polnjenje kartic ipd. Mobilne denarnice lahko finančna sredstva črpajo neposredno iz bančnega računa, kar znižuje kreditna tveganja in z njimi povezane stroške provizij za prodajalce. To privede do večje učinkovitosti transakcij in nižjih cen storitev oz. blaga. V raziskovalnem in svetovalnem podjetju Aite (2016) po drugi strani rast povezujejo predvsem z uveljavitvijo NFC tehnologije, ki lahko uporablja že obstoječe POS terminalne, in s storitvama Apple Pay in Google Pay, zaradi katerih je rast uporabe mobilnih denarnic postala eksponentna. Omenjena tehnologija omogoča vseprisotnost mobilnega plačevanja in mu doda element enostavnosti. Storitvi Apple Pay in Google Pay pa zaradi svojega inovativnega poslovnega modela, kjer zaračunavata minimalne provizije za transakcije in s tem večata vrednost svojim primarnim dejavnostim, privabljata veliko število novih uporabnikov.

Plačevanje z mobilnimi denarnicami predstavlja številne prednosti za uporabnike in izvajalce storitev (prodajalce). Zaradi vse večjih pomnilniških in procesorskih zmogljivosti pametnih telefonov lahko mobilne denarnice postanejo repozitorij mobilnih nakupov in nam pomagajo voditi pregledno evidenco računov. Večja zmogljivost telefonov pa, kot že omenjeno, prinaša tudi večjo varnost plačil, saj omogoča večfaktorsko avtentikacijo,

kompleksnejše šifriranje in boljšo identifikacijo v primerjavi s pametnimi karticami (Shin, 2009; Hoofnagle, Urban & Li, 2012).

Podobno kot pri pametnih karticah pa pri uporabi mobilnih denarnic pomembno vlogo igrajo tudi informacije, ki jih prodajalci in izdajatelji aplikacij pridobijo z njihovo uporabo, česar v tolikšni meri pametne kartice ne omogočajo. Poleg osnovnih podatkov lahko pridobimo tudi podatke o poštnih številkah, številki naročila, kodah in količinah izdelkov, zneskih dajatev ter informacije, pridobljene z drugih senzorjev telefona, ki so v transakciji uporabljeni. Podjetja lahko s pridobljenimi in v skladu z GDPR tudi anonimiziranimi podatki trgujejo s tretjimi osebami, kar ustvarja nove poslovne prilive (Hoofnagle, Urban & Li, 2012).

2.4.2 Privzemanje mobilnih denarnic

Kot že omenjeno, mobilne denarnice počasi prevzemajo vlogo, ki jo opravljajo pametne kartice. V svojem delu se ukvarjam s privzemanjem mobilne denarnice – mobilne aplikacije Urbana, ki naj bi predstavljala enakovredno obliko istoimenske pametne kartice. S pregledom literature na področju privzemanja mobilnih denarnic skušam prek dognanj avtorjev razumeti in izpostaviti glavne faktorje uspešnega privzemanja mobilnih denarnic.

Za lažje napovedovanje in razumevanje privzemanja različnih tehnologij se raziskovalci zanašajo na različne teoretične modele. Eden izmed najpogostejših modelov, ki pojasnjuje vedenje uporabnika pri privzemanju različnih informacijskih tehnologij, je TAM (angl. technology acceptance model) (Shin, 2009). Model je mogoče tudi razširiti in uporabiti za proučevanje ključnih faktorjev privzemanja mobilnega plačevanja in mobilnih denarnic (Kim, Mirusmonov & Lee, 2010).

TAM temelji na predpostavki, da vsi uporabniki IKT ob nameri privzemanja tehnologije ravnajo racionalno. Model je oblikovan tako, da na privzemanje tehnologije najbolj vplivata dva dejavnika, in sicer zaznavanje uporabnosti in zaznavanje enostavnosti uporabe tehnologije. Prvi je definiran kot stopnja prepričanja, da se bo z uporabo tehnologije izboljšala uspešnost posameznika, drugi pa kot stopnja prepričanja, da bo privzemanje tehnologije potekalo brez napora. V modelu TAM velja tudi zveza, da imata zaznana uporabnost in zaznana enostavnost uporabe neposreden učinek na namero privzema tehnologije, prav tako pa ima zaznana enostavnost uporabe posreden vpliv na zaznano uporabnost (Davis, 1989).

Skozi čas so v model TAM raziskovalci vključevali še druge dejavnike in tako pridobili boljše razumevanje njihovega vpliva na privzemanje tehnologije. Tako so sprva razvili model TAM2 in nato model UTAUT (angl. unified theory of acceptance and use of technology). Slednji predstavlja štiri dejavnike, ki lahko vplivajo na odločitev posameznika za uporabo tehnologije. Ti dejavniki so: pričakovana koristnost, pričakovan napor, družbeni vidik in podporni dejavniki (razpoložljiva organizacijska in tehnična infrastruktura). Med

našteti sta prva dva dejavnika skladna z zaznavanjem uporabnosti in zaznavanjem enostavnosti uporabe tehnologije modela TAM. Prav tako se v modelu UTAUT pojavljajo tudi drugi dejavniki, kot so npr. spol, starost, izkušnje itd. (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003). Ključne raziskave s področja mobilnega plačevanja ali mobilnih denarnic, katerih rezultate navajam v nadaljevanju, uporabljajo metodologijo TAM ali eno izmed razširjenih verzij modelov.

Zaznane prednosti uporabe mobilnih denarnic so ključni faktor za njihovo privzemanje (Kim, Mirusmonov & Lee, 2010). Za uporabnike, ki prvi privzemajo mobilno aplikacijo, pa sta poleg zaznanih prednosti pomembni tudi priročnost storitve in dostopnost aplikacije. Zanje je značilno, da določena znanja o novih tehnologijah ali inovativnih rešitvah že posedujejo, zato so pri uporabi storitve samozavestni, njene prednosti pa hitro izkoristijo.

Madan in Yadav (2016) trdita, da so storitve mobilnih denarnic omogočile večjo učinkovitost transakcij in olajšale njihovo izvajanje. To pa mora uporabnik v posamezni storitvi tudi prepoznati, da jo privzame in uporablja dolgoročno. Podobno ugotavlja Shin (2009), ki pravi, da sta z zadovoljstvom uporabe in zaznano kakovostjo storitev povezana zaupanje v storitev in tveganje o izgubi občutljivih osebnih informacij. Storitve je potrebno oblikovati na način, da se izpolnijo pričakovanja uporabnikov, obljube o lastnostih in funkcionalnostih aplikacije, prav tako pa se morajo zmanjšati z varnostjo povezani pomisleki uporabnikov. V primeru pojava težave pri uporabi mobilne denarnice se zniža zaupanje v storitev, hkrati pa se zviša prepoznano tveganje, kar vodi v dvojni efekt odpora in manjšo željo po dolgoročni uporabi storitve. Na privzemanje vplivata tudi demografija in družbeni vpliv posameznikov. V splošnem velja, da so mlajše generacije tehnološko bolj pismene in storitev privzamejo prej kot starejše.

Za uporabnike, ki pozno privzamejo storitev, je poleg enostavnosti in uporabnosti ključno, da mobilna denarnica prinaša dodatne koristi (Kim, Mirusmonov & Lee, 2010). Storitve morajo biti zasnovane in razvite tako, da uporabnikom prinašajo večjo vrednost. Pomembno je tudi, da se z dodajanjem funkcionalnosti in razvojem aplikacije kompleksnost storitve ne veča, temveč ostane enako enostavna, kajti uporabniki, ki pozno privzamejo storitev, ne posedujejo določenih znanj o novih tehnologijah. V primerjavi z alternativnimi načini plačil lahko mobilna denarnica v očeh uporabnika dobi dodano vrednost na več načinov: prek že omenjene višje kakovosti storitve, z dodatnimi funkcionalnostmi, z novimi, s primarno dejavnostjo nepovezanimi storitvami, ter prek storitev, ki zvišujejo kakovost življenja uporabnikov. Spodbude ponudnikov storitev lahko v praksi predstavljajo dodatne popuste, lojalnostne bonuse, igrifikacijo, pregled transakcij, grafični prikaz najbolj prodajanih artiklov itd.

Zgoraj omenjeni delavniki privzemanja storitev mobilnih denarnic veljajo tudi za njihovo privzemanje za plačevanje storitev javnega prevoza (Liebana-Cabanillas, Molinillo & Ruiz-Montanez, 2019). Avtorji navajajo sledeče ukrepe ponudnikov javnega potniškega prometa za večanje dodane vrednosti mobilnega plačevanja v primerjavi s plačevanjem z gotovino

ali pametnimi karticami: poenostavitev procesa nakupa vozovnic, izboljšanje obstoječih funkcij, prisotnost aplikacije na vseh mobilnih operacijskih sistemih ter pri vseh ponudnikih mobilnih telekomunikacij. Prav tako pa morajo ponudniki storitev skozi celoten proces zagotavljati uporabnost funkcionalnosti in varnost sistemov z dodatnimi ukrepi identifikacije, avtentikacije in mitigacije tveganj.

Spreminjajoča se demografija in pojav novih tehnologij silita v spremembe storitev javnega prevoza. Zgolj informacije, kot so vozni redi in sheme poti, za uporabnike niso zadovoljive, saj ti potrebujejo podatke v realnem času. Glede na dejstvo, da večina potnikov uporablja pametne telefone za dostop do interneta, branje novic, e-pošte idr. in da ima večina pametnih telefonov vgrajeno NFC tehnologijo, ki omogoča bogatejšo uporabniško izkušnjo kot pametne kartice, je na strani ponudnikov storitev, v kolikšni meri dane možnosti izkoristijo (Smart Card Alliance, 2012).

2.5 Pomen uporabniške izkušnje pri digitalni preobrazbi

Kot sem že prikazal v uvodnem delu drugega poglavja, proces digitalne preobrazbe med drugim tudi usmerja poslovne procese k potrošniku oz. uporabniku storitev. Ti zahtevajo vedno boljše in uporabnejše produkte, podjetja pa se morajo na to odzvati. Slednje velja še posebej za novo generacijo kupcev, ki znanje o tehnologijah že posedujejo in na posamezne blagovne znamke niso navezani (Henriette, Feki & Boughzala, 2016). Po navadi se digitalizacija tako kot digitalna preobrazba ne začeta iz nič, temveč sta osnovani na že obstoječih stvareh, kot so npr. interaktivne spletne strani, pomoč uporabnikom, asortima produktov itd. (Berman, 2012). Pri začetnem koraku digitalne preobrazbe ima izredno pomembno vlogo uporabniška izkušnja, ki je v praksi marsikdaj spregledana. Če namen in način delovanja produkta predstavljata njegovo notranje delovanje, potem po drugi strani uporabniška izkušnja predstavlja zunanje delovanje, torej stik uporabnika s storitvijo. Tipični primeri storitev, ki jih uporabniška izkušnja močno zadeva, so spletne strani in mobilne aplikacije (Garrett, 2011).

V literaturi pogosto zasledimo tri načine preoblikovanja zaznane vrednosti izdelkov ali storitev v očeh kupcev (Berman, 2012):

- izboljšanje produktov prek boljše uporabniške izkušnje,
- popolno preoblikovanje zaznane vrednosti v očeh kupcev,
- širitev ponudbe, ki ustvarja nove prihodke.

Pri prvem načinu je pomembno, da se vrednost obstoječega produkta poveča z ustvarjanjem dodatnih funkcionalnosti in vsebin, potrebno je tudi oblikovanje diferenciacije produktov za posamezne segmente kupcev. Drugi način predstavlja korak nazaj v načrtovanju produkta in njegovo popolno preoblikovanje, torej kreiranje novosti produkta, ki pa še vedno služi svojemu prvotnemu namenu in funkcionalnostim (Berman, 2012). Za prvi in drugi način velja, da je ob razvoju oz. preoblikovanju storitve pomembno ugotoviti, katere spremembe

v obliki njeno uporabo poenostavijo, jo naredijo zanimivejšo, privlačnejšo na pogled itd. Dobro zasnovana storitev mora izgledati lepo, hkrati pa se mora ob njenem koriščenju uporabnik počutiti dobro. Z drugimi besedami, oblikovanje uporabniške izkušnje bolj kot funkcionalnemu razvoju storitve sledi psihologiji in obnašanju uporabnikov (Garrett, 2011). Zadnji način preoblikovanja zaznane vrednosti produktov pa v očeh kupcev predstavlja ustvarjanje dodatnih funkcionalnosti in komplementarnih produktov ali storitev, ki se prodajajo ločeno od osnovne ponudbe (Berman, 2012).

Podjetja se morajo zavedati tudi dejstva, da vsaka uporaba produkta prinese določeno izkušnjo. Bolj kompleksen kot je produkt, težje je načrtovati in določiti dobro uporabniško izkušnjo. Vsaka dodatna funkcionalnost ali dodaten korak v procesu predstavlja dodatno možnost slabe izkušnje, posledica katere je odklon uporabe storitve (Garrett, 2011). Neuspehu se najlažje izognemo z boljšim razumevanjem kupca, s čimer se vračamo k uporabi pametnih kartic, mobilnih aplikacij in interneta stvari (Earley, 2014), pa tudi k integraciji storitev in sodelovanju z drugimi organizacijami z željo po kreiranju več virov podatkov (Henriette, Feki & Boughzala, 2016). Vse naštete tehnologije omogočajo zbiranje podatkov, ki se nato uporabljajo za boljše razumevanje kupcev ter merjenje rezultatov. S procesi, ki temeljijo na konceptu digitalne preobrazbe, lahko oblikujemo produkt tako, da bo ustrezal točno določenemu kupcu, s čimer večamo njihovo zadovoljstvo (Earley, 2014).

Cilj oblikovanja uporabniške izkušnje mora biti osnovanje brezhibne uporabniške izkušnje, ki pa mora slediti dolgoročnim ciljem organizacije, kar je skladno s konceptom digitalne preobrazbe (Earley, 2014). Vsako načrtovanje uporabniške izkušnje mora temeljiti tudi na izboljšanju učinkovitosti. Tak koncept oblikovanja je osredotočen na uporabnika in v razvoju storitve upošteva vsak njegov korak. S tem želimo doseči, da uporabniki delajo hitreje in z manj napakami. Manj kot je potrebno časa za dokončanje določenega procesa, več ga preostane za druge dejavnosti. To večja produktivnost uporabnikov, prav tako pa njihovo zadovoljstvo s storitvijo, pri čemer se s slednjim večata lojalnost in uporaba. Največji razlog za upoštevanje koncepta uporabniške izkušnje izhaja iz dejstva, da je za uporabnike pozitivna izkušnja najpomembnejši element koriščenja storitve (Garrett, 2011).

3 TRENDI V JAVNEM POTNIŠKEM PROMETU

Digitalne tehnologije spreminjajo procese, navade ljudi in vpliv podjetij na potrošnike v vseh panogah, tudi v storitvah javnega potniškega prometa. Na področju trgov, kot so mediji, trženje in trgovina na drobno, ki so med bolj dovzetnimi za disruptivne tehnologije, so nove tehnologije že povzročile velike spremembe v ustaljenih načinih poslovanja. Spremenila pa se je tudi struktura tržnega deleža podjetij. V prometnem sektorju je vpliv tehnologije precej manjši, saj predstavlja manj tehnološko disruptivno panogo. Občuten vpliv sprememb lahko opazimo le v letalski panogi, mobilnosti kot storitvi, javnem potniškem prometu in v povezanih dejavnostih, kot je turizem (Deloitte, 2015).

Spremembe, ki vplivajo na storitve javnega potniškega prometa, pa ne izvirajo le iz pojava novih tehnologij, temveč tudi iz splošnih tržnih in družbenih trendov, ki nanje posredno vplivajo. Margarita, Evangelos, Hafeida in Aristotelis (2017) so v raziskavi omenjenih trendov v evropskih mestih ugotovili, da ima največji vpliv na javni potniški promet vse bolj trajnostno naravnani življenjski slog ljudi. Ta predstavlja zavedanje ljudi o porabi energije, ustvarjanju odpadkov in ogljičnega odtisa, kar vodi v večjo uporabo javnih prevoznih sredstev. Sledita vpliv inovativne in cenovno dostopne tehnologije ter vse večje urbanizacije, ki ustvarja novo in večje povpraševanje po vseh oblikah transporta. Manj vpliva pripisujejo staranju populacije, večji vlogi mestnega upravljanja, degradaciji okolja, evropski zakonodaji in globalizaciji. Trendi z največjim vplivom na javni potniški promet v evropskih mestih kažejo na rast njegove uporabe v naslednjih desetih letih. V splošnem lahko pričakujemo, da bosta inovacijski in tehnološki vidik imela ključno vlogo pri spreminjanju javnega prevoza v prihodnosti. Spremenjen življenjski slog ljudi in nove družbene inovacije pa bodo pomembno vplivale na to, kako potniki sprejemajo različne načine javnega prevoza in jih tudi uporabljajo.

Navedeni trendi se močno naslanjajo na spremembe v povezavi s konceptoma pametne mobilnosti in pametnega mesta, ki sta obravnavana v prvem poglavju magistrskega dela. Trajnostno naravnani življenjski slog prebivalcev zahteva razvoj okolju prijaznejših in varnejših oblik javnega transporta, kar omogočajo digitalne tehnologije z inteligentnimi omrežji, avtomatizacijo in pridobivanjem povratnih podatkov o procesih, ki predstavljajo boljšo osnovo za odločanje kot kadarkoli prej (Benevolo, Dameri & D'Auria 2016). Spreminjajo se tudi poslovni modeli, kjer so procesi usmerjeni v uporabnika storitve, v mestnem okolju pa je vse bolj prisotna integracija med sistemi in z njo povezana intermodalnost. Podobne spremembe je mogoče zaznati tudi izven mest, na primer ob integraciji železniškega omrežja s cestnim (Deloitte, 2015; Gonzalez Sanchez, 2017). Zaznavanje potreb uporabnikov in posledične spremembe v procesih predstavljajo nenehno izboljševanje storitev, kar naj bi bilo vodilo podjetij pri zagotavljanju konkurenčne prednosti, visoke stopnje zadovoljstva uporabnikov storitev (Benevolo, Dameri & D'Auria 2016) ter odpravljanju dosedanjih ovir za uporabo javnega potniškega prometa (Monsalve in drugi, 2016).

Prihodnjo podobo prometnih sistemov je dobro opisal bivši nemški minister za transport in digitalno infrastrukturo Alexander Dobrindt z besedami, da je »sodoben prometni sistem, ki ne temelji na podatkih, nepredstavljen. Vsakdo, ki načrtuje najmodernejšo svetovno infrastrukturo, mora predvideti, načrtovati in graditi ceste, železniško omrežje in njihove digitalne zmogljivosti kot homogeno celoto« (v Deloitte, 2015, str. 9). Skratka, nastati mora sistem, ki zagotavlja in spodbuja čim večjo mobilnost posameznikov.

Digitalna preobrazba poteka na vseh nivojih javnega potniškega prometa, omogočena pa je predvsem s strani IKT in novih generacij plačilnih sistemov (pametne kartice in mobilne denarnice), s katerimi bolje razumemo obnašanje potnikov in hitreje napovemo povpraševanje po storitvi. Že v letu 2015 je revizijsko in svetovalno podjetje Deloitte (2015)

napovedalo, da v letu 2020 kar 90 % vseh transakcij v javnem potniškem prometu ne bo vključevalo uporabe papirnatih vozovnic. To se sicer ne uresničuje predvsem zaradi manjših ponudnikov izven mestnega javnega potniškega prometa, ki si sodobnih plačilnih sistemov ne morejo privoščiti. Vendar pa je umikanje vseh vrst starejših plačilnih medijev, kot so papirnate vozovnice, magnetne kartice, žetoni in tudi stične pametne kartice, očitno (Tourism & Transport Forum, 2016; PWC, 2018). To je mogoče zaznati pri večini držav evropske celine, in sicer na Nizozemskem, v Avstriji (Monsalve in drugi, 2016), v mestih Velike Britanije (Deloitte, 2015), v Nemčiji, na Finskem in drugod. (Gonzalez Sanchez, 2017).

Monsalve in drugi (2016) za večino evropskih mest trdijo, da so v zadnjih dveh desetletjih vložila veliko truda v razvoj sistemov izdajanja vozovnic na osnovi pametnih kartic, ki so prinesle veliko koristi potnikom in ponudnikom storitve. V zadnjih petih letih pa smernice kažejo na razvoj novih generacij plačilnih sistemov, ki omogočajo večjo fleksibilnost, večina pa je osnovana na tehnologiji RFID in za svoje delovanje uporablja že obstoječo podporno infrastrukturo. Poleg uporabe namenskih brezstičnih pametnih kartic je prisotna vedno večja uporaba brezstičnih bančnih kartic in raznovrstnih mobilnih denarnic za namene plačevanja (Olivkova, 2017). Pri tem gre predvsem za nudenje več vrst plačilnih kanalov glede na zahteve uporabnikov. Mobilne denarnice na osnovi NFC izmed vseh naštetih predstavljajo najboljšo plačilno rešitev, če upoštevamo preprostost uporabe, varnost podatkov uporabnikov, hitrost plačevanja, večfunkcionalnost, stroške za ponudnike storitev in vrednost pridobljenih podatkov z uporabo storitve. Mobilnim denarnicam sledijo namenske brezstične pametne kartice, vse preostale oblike plačevanja pa imajo veliko bolj omejeno vrednost uporabe.

Podatki za Veliko Britanijo in London, ki je na prvem mestu lestvic globalne moči mesta po GPCI (The Mori Memorial Foundation, 2019) in pametnih mest (Eden Strategy Institute and ONG&ONG, 2018) z izredno naprednim javnim potniškim prometom, katerega modus operandi se v literaturi postavlja za zgled, kažejo na visoko uporabo novih generacij plačilnih sredstev v vseh oblikah javnega potniškega prometa v državi. Značilno za neuporabnike teh sredstev je redko oz. neredno potovanje z javnim potniškim prometom, zaradi česar je tudi delež plačevanja s tradicionalnimi sredstvi v primerjavi s skupno vsoto vseh transakcij izredno majhen. V prihodnje je pričakovana konstantna rast uporabe kartičnega in mobilnega plačevanja, saj ga želi privzeti več kot polovica trenutnih neuporabnikov. Znotraj kategorije 'pametnih' plačil pa se uporaba pametnih kartic manjša. Padec uporabe izhaja predvsem iz prehoda uporabnikov od pametnih kartic in papirnatih vozovnic k v prejšnjem odstavku omenjenim novim tehnologijam plačevanja (PWC, 2018; Transport for London, 2019), poleg tega pa tudi iz dejstva, da izdajanje namenskih brezstičnih kartic predstavlja relativno velik strošek za ponudnike potniških storitev, zaradi česar ta podjetja spodbujajo privzemanje tehnologij mobilnih denarnic in pametnih bančnih kartic (Tourism & Transport Forum, 2016).

Spremembe so posledično občutne tudi v prodajnih kanalih, saj lahko uporabniki storitev kupijo vozovnice ali pa si sredstva naložijo digitalno. To zmanjšuje pomen centralnih postaj in potrebo po fizičnih poslovalnicah, kar dodatno niža stroške podjetjem (Monsalve in drugi, 2016). V Veliki Britaniji nekaj manj kot polovica uporabnikov storitev vozovnice kupi preko spleta oz. zanje plača neposredno na terminalu, preostali uporabniki pa vozovnice še vedno kupujejo v fizičnih poslovalnicah ali prek avtomatov za njihovo prodajo (PWC, 2018).

V Evropi je na tem področju mogoče zaznati tudi trende v cenovnih politikah. Najpogosteje je zaslediti enotno določene cene ne glede na dolžino potovanja, ki so bile uvedene predvsem zaradi lažjega prehoda uporabnikov k novim oblikam plačevanja, posledično pa ne prihaja do zmede pri uporabnikih, s čimer se viša njihovo zadovoljstvo s storitvijo. Primeri mest z več kot 10 % rastjo uporabe zaradi sprememb v cenovni politiki so Freiburg, Zürich, Manchester in Amsterdam. Cene so odvisne tudi od števila različnih con plačevanja (nekatera mesta imajo višje cene potovanj iz mestnih obrobij) in prometnih konic. Mesta slednje rešujejo na različne načine. Večina s popusti na ceno potovanj v času, ko ni gneč (prometne konice), redka mesta pa se poslužujejo pribitka ceni v obdobju, ko gneče so (Tourism & Transport Forum, 2016).

Kot dolgoročno najbolj preložen trend je izpostavljena prav usmerjenost v uporabnika – to omogočajo ravno pametne kartice skupaj z mobilnimi denarnicami (Gonzalez Sanchez, 2017). Ponudniki javnega potniškega prevoza bodo morali biti še posebej pozorni na uporabniško izkušnjo potnikov, ki bo morala biti zasnovana za reševanje problemov določenih mest in že obstoječo infrastrukturo ter za družbeno-kulturni kontekst mesta. Že v današnjem času uporabniki storitev zahtevajo večjo količino informacij v realnem času, kot so informacije o prevozih, zamude itd., v prihodnosti pa bo teh zahtev še več. Skratka, pomembno je zavedanje ponudnikov storitev, da se proces potovanja uporabnika ne začne več v trenutku, ko ta stopi na avtobusno ali železniško postajališče, temveč se takrat začne šele fizična interakcija med uporabnikom in ponudnikom. Ravno iz tega razloga bo zavedanje potreb uporabnikov ključnega pomena v bližnji prihodnosti.

4 ENOTNA MESTNA KARTICA URBANA

Urbana je prikaz do sedaj predstavljenih teoretičnih poglavij v praksi, saj zajema uporabo brezstičnih pametnih kartic in mobilne aplikacije oz. mobilne denarnice za plačevanje storitev, primarno javnega potniškega prometa, v mestnem okolju. V tem poglavju predstavim kratek pregled zgodovine Urbane, infrastrukturo sistema, mobilno aplikacijo in razloge za njeno uvedbo. V nadaljevanju pa predstavim tudi povezane storitve, ki so vključene v sistem in naredim primerjavo fizične in mobilne oblike Urbane.

4.1 Predstavitev kartice Urbana

4.1.1 Zgodovinski pregled Urbane

Urbana je brezstična pametna kartica, ki jo je Ljubljana uvedla za namene integriranega plačevanja storitev Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL), zamenjala pa je starejši način plačevanja z žetoni. Že v sami zasnovi je bila Urbana načrtovana kot večnamensko plačilno sredstvo in je od implementacije omogočala plačilo javnega prevoza z javnim potniškim prometom in z grajsko vzpenjačo, z nekaj mesečno zamudo pa še plačevanje parkiranja na področju MOL v upravljanju podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice ter osebno identifikacijo uporabnikov in plačilo storitev Mestne knjižnice Ljubljana (Mestna občina Ljubljana, 2009a). Danes Urbana pokriva več storitev različnih področij, prav tako pa je prisotna na več različnih medijih. Trenutno je v obtoku več kot 800 000 pametnih kartic, prav tako pa je s strani uporabnikov prenesenih več kot 100 000 mobilnih aplikacij. Skupaj storitve Urbane letno uporablja med 550 000 in 600 000 uporabnikov (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Pri oblikovanju sistema Urbana so sodelovali strokovnjaki MOL in zunanje raziskovalne ustanove, vključeni pa so bili tudi meščani in upokojenici, ki so znatno vplivali na njen razvoj (N. M., 2019). To je pomembno predvsem z vidika sodelovanja vseh pomembnih deležnikov in zaznavanja potreb meščanov v prvi stopnji izvedbe iniciative pametnega mesta – planiranja, ki je podrobneje opisano v prvem poglavju. Za razvoj Urbane je bila ustanovljena posebna projektna skupina, ki se redno sestaja na vsaka dva meseca in je še vedno aktivna. Sestavljena je iz ključnih zaposlenih iz LPP in njihovega direktorja, predstavnikov oddelkov mesta, Mestne knjižnice Ljubljana, ključnih članov podjetja Bicikelj idr., vodi pa jo direktorica JHL (Javni holding Ljubljana). Prvotno je bil namen skupine razvoj sistema, dandanes pa skrbi za obravnavo pobud glede Urbane, načrtovanja prihodnjega razvoja ter za usklajevanje interesov deležnikov sistema Urbana (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Testno obdobje pametne kartice je potekalo od 15. 4. 2009 (Mestna občina Ljubljana, 2009a) do 15. 9. 2009, ko je bila implementirana. Urbano je testiralo 1500 internih uporabnikov javnih podjetij MOL in 4000 testnih uporabnikov, po večini dijakov in študentov, ki so javni potniški promet uporabljali vsakodnevno (N. M., 2019). Za testnim je sledilo prehodno obdobje, v katerem je bilo omogočeno plačevanje tako s pametnimi karticami kot tudi z žetoni in gotovino. To obdobje je trajalo do konca leta 2009, ko so bili stari sistemi plačevanja ukinjeni (Mestna občina Ljubljana, 2009b).

S tem je Ljubljana po besedah direktorice JHL Zdenke Grozde (Mestna občina Ljubljana, 2009a) »postala prvo mesto v Sloveniji in eno prvih mest v Evropi, ki je uvedla tovrstni integrirani plačilni sistem lokalne skupnosti«. Urbana je v času uvedbe predstavljala sodobni elektronski sistem, ki je prinesel bistvene prednosti tako uporabnikom kot tudi ponudniku storitve javnega potniškega prometa. Slednje so predstavljale možnosti štetja potnikov in

natančno spremljanje potniških tokov, kar je omogočilo učinkovitejše načrtovanje voznih redov in sprememb linij (Mestna občina Ljubljana, 2009a) ter boljši nadzor in optimizacijo javnega transporta (Imovation, brez datuma). Urbana in sistem za sledenje avtobusov AVL (angl. automatic vehicle location), ki ga uporablja LPP, predstavljata glavni vir podatkov javnega potniškega prometa v Ljubljani. Podatki se delijo tudi z drugimi javnimi organizacijami, kot so npr. Prometni inštitut Ljubljana, Oddelek za urejanje prostora MOL in Urbanistični inštitut Slovenije ter drugimi podjetji, kot je Omega Consulting, ki skrbi za analizo podatkov. Vse navedene organizacije oz. podjetja soustvarjajo in načrtujejo javni promet Ljubljane (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Uvedba Urbane je doprinesla k preprostejšim, prijaznejšim, cenejšim in udobnejšim vsakodnevnim opravkom uporabnikov storitev mestnega potniškega prometa (lpp.si). Kot bistvene prednosti uporabe pametne kartice so izpostavljeni (Mestna občina Ljubljana, 2009a):

- hiter in udoben način brezgotovinskega plačevanja,
- možnost prestopanja brez doplačila v roku 90 minut,
- možnost plačila in identifikacije pri vseh integriranih storitvah,
- možnost kasnejše razširitve funkcionalnosti.

Skozi čas se je sistem mestne kartice razvijal in pridobil več integriranih storitev. Z usmeritvijo MOL v bolj trajnostno naravnano mobilnost in posledično v nemotorizirane oblike transporta se je k Urbani v letu 2011 priključila storitev izposoje oz. souporabe koles Bicikelj (Mestna občina Ljubljana, 2017). Zaradi potreb po večji preglednosti uporabnikovih podatkov o opravljenih nakupih, njihovi vrednosti, stanju dobroimetja in tipu aktivirane vozovnice so v istem letu razvili spletno stran, ki je omogočala vse naštetu (TSmedia, 2011). Iz nje se je v letu 2018 razvila platforma Urbana On-line, ki omogoča spletni nakup mesečnih vozovnic prek uporabe bančnih kartic, Monete ali storitve PayPal (Mestna občina Ljubljana, 2018). To leto je bilo prelomno tudi zaradi vključitve Urbane v Integrirani javni potniški promet (v nadaljevanju IJPP), ki združuje javni potniški promet večjih mest z okoliškimi občinami (Direktorat za trajnostno mobilnost in prometno politiko, brez datuma).

Plačilni sistem integriranih storitev Urbana je v letu 2016 obogatila tudi razvita mobilna aplikacija Urbana – nova storitev, ki za svoje delovanje potrebuje pametni telefon uporabnika in že obstoječo infrastrukturo LPP (Javni holding Ljubljana, 2016). Mobilno aplikacijo podrobneje opisujem v podpoglavju 4.2.

4.1.2 Infrastruktura sistema

Urbana je bila zasnovana za večnamensko uporabo že od samega začetka. V razpisni dokumentaciji javnega naročila Urbane je bilo navedeno, da mora omogočati kasnejšo nadgradnjo in integracijo s storitvami MOL ter kasnejše plačevanje prek NFC. Sistem mora prav tako nuditi možnost nadgradnje v enotno vozovnico na področju Slovenije (Uradni list

Republike Slovenije d.o.o, 2008), ki se je sistemu priključila pod imenom Splošna enotna vozovnica IJPP. Naročena infrastruktura, ki omogoča delovanje sistema Urbana, obsega (Uradni list Republike Slovenije d.o.o, 2008):

- brezstične plačilne kartice,
- strojno opremo za izvajanje transakcij,
- center za upravljanje.

Brezstična pametna kartica Urbana ustreza standardom ISO 7810, uporablja tehnologijo RFID MIFARE DESFire Ev1 ter ima vgrajeno anteno in pomnilniški čip. Kartica shranjuje karseda malo osebnih podatkov uporabnikov, podatki pa se hranijo le v centralni bazi podatkov in na validatorjih in urbanomatih 30 dni po uporabi zaradi ohranjanja kakovosti podatkov (Uradni list Republike Slovenije d.o.o, 2008). Na voljo sta vrednostna in terminska oblika. Prva je rumene barve in je brezimenska ter prenosljiva. Nanjo se lahko naloži imetje do 50 eur, uporablja pa se predvsem za namene občasnih prevozov z javnim potniškim prometom. Druga različica Urbane je zelene barve. Ta je izdana na ime in je namenjena mesečnemu ali letnemu zakupu voženj, lahko pa se uporablja tudi kot vrednostna kartica (Ljubljanski potniški promet, brez datuma a). Terminska vozovnica poleg sistema AVL predstavlja glavni vir raznovrstnih podatkov za LPP in ostale nosilce integriranih storitev (Uradni list Republike Slovenije d.o.o, 2008; J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Strojno opremo za izvajanje transakcij in komunikacijo, tako s pametnimi karticami kot s centrom za upravljanje, predstavljajo terminali. Terminalov je več vrst, in sicer terminal pri vozniku, validator, terminal za kontrolorje, terminal na parkomatih in urbanomat. Prvi omogoča avtorizacijo voznika in vnos njegovih delovnih nalog. Validator je namenjen sprejemanju plačil s pametnih kartic ali mobilnih telefonov in se nahaja v avtobusih LPP. Terminal za kontrolorje je namenjen preverjanju plačevanja storitve, omogoča pa tudi obračun kazni v primeru kršitev. Terminali na parkomatih omogočajo plačilo parkirnine na parkiriščih, ki jih upravlja MOL (Uradni list Republike Slovenije d.o.o, 2008).

Center za upravljanje in delovanje Urbane skrbi za izvajanje storitev 24 ur dnevno. Predstavlja programsko opremo za vodenje in nadzor transakcij, omogoča pa tudi integracijo z obstoječim sistemom sledenja avtobusov AVL, avtomatično usklajevanje voznih redov in vnos delovnih nalog voznikov. Tem omogoča veliko avtonomnost, kar pomeni, da jim ni potrebno skrbeti za delovanje terminalov, temveč se lahko osredotočajo le na vožnjo. Center za upravljanje lahko na vseh v sistem povezanih terminalih posodablja podatke o cenikih, črnih listah pametnih kartic (izbrisane, ukradene ali izgubljene), novih karticah, dobroimetju idr. Prav tako mora center varno pridobiti podatke o vseh izvedenih transakcijah z navedenih terminalov. Transakcijski podatki se prenašajo najmanj enkrat dnevno po kriptirani komunikaciji in vsebujejo podatke o lokaciji izvedbe, znesku, smeri linije, odhodu po voznem redu, postajališču, vsi podatki pa so časovno opredeljeni. Sistem omogoča tudi prikaz raznih statističnih metrik prodaje, ki so ustrezni za pristojne organe poročanja, hkrati

pa so na voljo tudi za potrebe t. i. 'ad hoc' analiz (Uradni list Republike Slovenije d.o.o, 2008).

4.2 Mobilna aplikacija Urbana

4.2.1 Predstavitev aplikacije

Mobilna aplikacija Urbana je na voljo uporabnikom pametnih telefonov kot virtualna različica obstoječe pametne kartice. Aplikacija omogoča skorajda vse storitve, ki jih omogoča klasična Urbana (T.K.B., 2014). Pred tem je bilo mogoče prek mobilnega telefona plačevati le z uporabo tehnologije interaktivnega glasovnega odziva Moneta, vendar izključno za plačilo storitev LPP. Aplikacijo, ki so jo razvili Telekom Slovenije, Margento, MOL in LPP, je bilo možno prvič uporabiti v letu 2014, ko se je začelo testno obdobje. Kakovost razvoja aplikacije dokazuje nagrada MasterCard plačilni sistemi v prometu za najuspešnejši plačilni sistem na mobilnih telefonih, ki jo je prejela testna različica leta 2014 v Londonu (Javni holding Ljubljana, 2016).

Virtualna Urbana predstavlja mobilno denarnico, ki za svoje delovanje uporablja tehnologijo NFC. Ob namestitvi aplikacije se tej dodeli identifikacijska številka uporabniškega računa Urbana, ki pravzaprav predstavlja številko fizične pametne kartice, NFC pa omogoča njeno izvedbo na pametnem telefonu. Aplikacija je na voljo na vseh pametnih telefonih z operacijskim sistemom Android z verzijo 4.4. ali več, ki podpirajo NFC tehnologijo. Za plačilo storitev LPP pa je potrebna vsaj verzija Android 5.0 (Telekom Slovenije, 2016).

Mobilna aplikacija v primerjavi s kartico ponuja nekatere dodatne funkcionalnosti. Poleg običajnih načinov nalaganja dobroimetja omogoča tudi njegovo dodajanje preko mobilne denarnice VALÚ Moneta. Znotraj aplikacije je mogoče preveriti stanje dobroimetja in aktivnih vozovnic, ki še niso pretekle, prav tako pa je možen pregled zgodovine vseh transakcij in validacij. Na voljo je tudi informacijska podpora z vpogledom v prihode avtobusov, zasedenost parkirišč in zasedenost koles Bicikelj. Virtualna Urbana prav tako omogoča prikaz lokacij Urbanomatov, prodajnih mest, parkomatov, sistema Bicikelj, avtobusnih postajališč in sheme linij LPP na interaktivnem zemljevidu. Kot pomembna funkcionalnost pa je bila razvita tudi možnost načrtovanja poti na podlagi geolokacije pametnega telefona, kjer aplikacija najde najhitrejšo pot do zelene destinacije. V sklopu aplikacije poteka tudi promocija drugih aktivnosti, in sicer drugih aplikacij Telekoma Slovenije in aktivnosti v povezavi z Ljubljano kot Zeleno prestolnico Evrope (Telekom Slovenije, 2016).

Za bližnjo prihodnost je predviden nadaljnji razvoj aplikacije in njenih že obstoječih funkcionalnosti, ki so prikazani v poglavju Primerjava fizične in mobilne oblike Urbane. Podatki, zbrani z uporabo mobilne Urbane, se bodo prek razvite analitike za proučevanje trendov gibanja in uporabo storitev koristili za namene nadaljne optimizacije sistema.

Končni cilj je »ustvarjanje enostavne uporabniške izkušnje [...], ki ustvari aplikacijo privlačno in zanimivo za uporabo. S tem se zagotovi uporabniku prijazno in uporabno sredstvo, ki poenostavi izvajanje določenih opravil ter hkrati prihrani uporabniku čas« (Breznik, Avberšek, Podbreznik & Chowdhury, 2016, str. 3).

Povratne informacije o zadovoljstvu uporabnikov z uporabo aplikacije se zbirajo preko različnih kanalov. Za to po večini skrbi Telekom Slovenije, ki spremlja odziv preko ocene kvalitete aplikacije in z njo povezanih mnenj v spletni trgovini Google Play (Telekom Slovenije, 2016). Mnenja uporabnikov pa zbira tudi LPP preko službe za pohvale in pritožbe ter prek piar službe, ki spremlja mnenja na družbenih omrežjih. LPP najpogosteje zaznane probleme in prednosti mobilne aplikacije redno posreduje Telekomu Slovenije, ki aplikacijo razvija (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Virtualna Urbana zaradi prisotnosti na pametnem telefonu predstavlja dodatno varnostno tveganje. V sami zasnovi aplikacije so bile po navedbah razvijalcev upoštevane vse tehnične in varnostne zahteve Urbane in tehnologije NFC. Prav tako je bilo poskrbljeno za skladnost z zakonskimi predpisi in z GDPR. Pri Urbani je poskrbljeno tudi za anonimizacijo in t. i. psevdonimizacijo podatkov, kar onemogoča možnost pripisovanja obdelanih podatkov določenemu uporabniku. Razvijalci so aplikaciji dodali tudi dodatne mehanizme, ki preprečujejo kopiranje in razumevanje podatkov z uporabo obratnega inženiringa. Varnostni ukrep je tudi v identifikacijski številki kartice, ki je vezana na pametni telefon in na kartico SIM. Uporabnik do nje dostopa le z vpisom v pametni telefon in v aplikacijo vgrajene mobilne denarnice, v katerih so shranjeni šifrirni ključi, ki se uporabljajo pri kriptirani komunikaciji prek NFC. V primeru menjave SIM kartice ali telefona se identifikacija mobilne Urbane ponastavi, podatki torej za uporabnika postanejo nedostopni. S tem se prepreči zlorabe in njihovo uporabo s strani nepooblaščenih oseb, obenem pa to pomeni, da morajo uporabniki ob zamenjavi SIM kartice ali pametnega telefona obiskati prodajno mesto LPP, kjer se ročno uredi zamenjava podatkov oz. prenos dobroimetja (Avberšek, Podrzavnik & Chowdhury, 2019). Dandanes so v LPP postopek olajšali in ga je mogoče izvesti preko e-maila. Iz varnostnih razlogov pa ni na voljo upravljanje s terminskimi vozovnicami, kar bo mogoče šele z uporabo nove generacije SIM kartic z dodatno zaščito (Šmajdek, 2018).

Kot sem navedel že v samem uvodu magistrskega dela, je mobilno aplikacijo Urbana v letu 2019 uporabljalo 19,1 % vseh uporabnikov Urbane (Ljubljanski potniški promet, 2020). Njena uporaba se je v primerjavi z letom 2018 sicer zvišala za 2,7 odstotne točke (Ljubljanski potniški promet, 2019) oz. 9,2 odstotne točke v primerjavi z letom 2017 (Ljubljanski potniški promet, 2018), vendar delež uporabe ostaja dokaj nizek. Zaskrbljujoče je tudi dejstvo, da po podatkih Ljubljanskega potniškega prometa (2020) kar petina uporabnikov mobilne aplikacije sploh ne pozna, dobra polovica pa jo pozna, a je ne uporablja. Spodbuden trend predstavlja zmanjševanje deleža teh uporabnikov v zadnjih letih. V letu 2019 se je delež zmanjšal za 20 odstotnih točk na 20 % uporabnikov, kar je veliko bolje kot sprememba med leti 2017 in 2018, ko se je ta delež spremenil za 13 odstotnih točk in aplikacije 53 % uporabnikov še ni poznalo.

Kljub počasnemu, a pozitivnemu trendu privzemanja aplikacije pa obstajajo določene omejitve pri nadaljnjem razvoju. Veliko oviro za aplikacijo predstavlja dejstvo, da ta ne podpira nakupa terminske vozovnice, kljub temu da tovrstno kartico uporablja 70 % vseh uporabnikov. Trenutne zmogljivosti aplikacije še ne dosegajo cilja LPP-jeve strategije do leta 2021, in sicer doseg 80 % deleža terminskih vozovnic (Ljubljanski potniški promet, 2017). Tolikšen delež bi predstavljal bolj stabilno uporabo Urbane, s čimer lahko v LPP po besedah Jošta Šmajdka (2020) »boljše načrtujejo izvajanje prometa«. Velika težava je tudi v omejenosti aplikacije le na operacijski sistem Android, saj je prisotnost na vseh sistemih pomemben faktor privzemanja mobilnih denarnic v javnem potniškem prometu (Liebana-Cabanillas, Molinillo & Ruiz-Montanez, 2019). Aplikacija, ki bo delovala na sistemu iOS pametnih naprav znamke Apple, je v razvoju že kar nekaj let in čeprav je želja razvijalcev Urbane, da je aplikacija na voljo čim širšemu krogu uporabnikov, ta zaradi nestrinjanja s pogoji podjetja Apple še ne bo kmalu na voljo (Mestna občina Ljubljana, 2018). Zadnja omejitev virtualne Urbane pa se nanaša predvsem na tuje govoreče uporabnike in turiste, saj je zaenkrat na voljo samo v slovenskem jeziku.

4.2.2 Razlogi za uvedbo mobilne aplikacije

Z uvedbo Enotne mestne kartice Urbana v letu 2008 je bil dosežen primarni cilj ukinitve plačevanja z gotovino, saj so bili stroški mikroplačil pred tem previsoki. Ker upravljavci z Urbano uporabnikom niso želeli ponuditi le ene možnosti plačevanja, so se odločili za možnost plačila prek storitve Moneta, ki temelji na glasovnem odzivu. Storitve je bila namenjena vsem, ki sistem uporabljajo le občasno oz. se ne odločijo za uporabo brezstične kartice Urbana. Kot že omenjeno v prejšnjem podpoglavju, je Moneta predstavljala edini način plačevanja z mobilnim telefonom v tistem času. Takrat so telefoni sicer že omogočali plačevanje prek Bluetooth tehnologije, vendar je bila ta takrat še nezanesljiva. Ravno iz tega razloga načrtovalci Urbane takrat niso predvideli plačilnega medija na mobilnem telefonu, kot ga poznamo danes (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

V letu 2008, ko je bila uvedena Urbana, je NFC tehnologija sicer že obstajala, ni pa bila povsem razširjena. Razvoj in privzemanje omenjene tehnologije so spremljali v LPP, kjer so se v letu 2012 odločili za prvi korak k razvoju mobilne aplikacije zaradi pričakovanja, da bo v roku dveh let dosežena kritična masa 50 % telefonov z vgrajeno tehnologijo NFC. V tem letu je podjetje Telekom Slovenije začelo z razvojem mobilne aplikacije Urbana. Mestu Ljubljana je pri tem še kako prišla prav že uvedena tehnologija brezstičnih pametnih kartic, ki predstavlja osnovo NFC, saj so bile za delovanje mobilne aplikacije potrebne le manjše investicije v strojno opremo (terminale) (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020). Poleg mobilnega plačevanja prek NFC tehnologije je obstajala tudi možnost vpeljave sistema, kjer bi uporabniki plačevali preko SMS sporočil. To možnost so zaradi prevelike verjetnosti zlorab ovrgli.

Vloga mobilne aplikacije Urbana je bila v zasnovi podobna vlogi plačevanja prek storitve Moneta – predstavljala je sekundarno plačilno sredstvo oz. substitut plačevanju z brezstično kartico. Aplikacija je skozi leta sicer pridobivala na pomenu, vendar še do danes služi svoji prvotni vlogi. V primerjavi z Moneto ima na voljo več funkcionalnosti in je uporabniku prijaznejša. Aplikacijo so med drugim uvedli z željo, da bi ta postala enakovredna plačevanju z brezstično kartico Urbana (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020), a je za doseg tega potreben njen nadaljnji razvoj in odprava prej omenjenih pomanjkljivosti.

4.3 Povezane storitve

Osnovni namen uvedbe Urbane je že nekajkrat omenjena uvedba sodobnega načina plačevanja javnega potniškega prometa LPP, ki predstavlja temelj celotnega integriranega sistema. Preostale v sistem vključene prevozne storitve služijo v podporo LPP kot večinoma neodvisne storitve (Mestna občina Ljubljana, 2009a). V glavnem so to različni načini prevoza, ki predstavljajo učinkovito alternativo prevozom z avtomobilom (Mestna občina Ljubljana, 2017). V pričujočem poglavju so prikazane integrirane storitve Urbane. Nekatere izmed njih omogočajo intermodalnost prevozov, druge pa so vanj vključene, saj jih zagotavljajo javna podjetja MOL. V načrtih za širitev vključenih storitev je bilo plačevanje mestnih muzejev, športnih zavodov in kulturnih prireditev (Mestna občina Ljubljana, 2009a). Dandanes je omogočeno plačevanje mestnih muzejev, prav tako lahko z Urbano plačamo vstopnico za Živalski vrt Ljubljana, Arboretum Volčji Potok, Botanični vrt in za omejeno število športnih aktivnosti pod okriljem Javnega zavoda Šport Ljubljana. V tem pogledu ostaja Urbana še neizkoriščena priložnost.

Z Urbano lahko poleg prevozov z LPP plačujemo tudi prevoze z vlakom Slovenskih železnic znotraj ljubljanskega železniškega vozlišča, in sicer iz smeri Brezovice, Mednega, Črnuč, Zaloga in Lavrice v smeri proti centru mesta Ljubljana. Za nakup z Urbano so na voljo vozovnice za enkratno ali dnevno potovanje, medtem ko so za uporabnike terminskih kartic Urbana potovanja neomejena (Slovenske železnice, brez datuma).

Izposoja oz. souporabo koles uporabnikom Urbane omogoča Bicikelj. Storitve nudi izposoja kolesa na avtomatskem postajališču, vožnjo in vračilo na kateremkoli postajališču, vključenem v sistem. Ta so večinoma razporejena po celotnem območju Ljubljane znotraj avtocestnega obroča. Za uporabo storitve Bicikelj se je potrebno registrirati na spletni strani in plačati letno članarino. Storitve je zasnovana tako, da spodbuja posamezne vožnje in predstavlja alternativno obliko prevoza, ni pa namenjena celodnevni izposoji ali izletom. Temu priča tudi cenovna politika, saj je prva ura vožnje brezplačna, druga stane 1 eur, tretja 2 eur, vsaka nadaljna pa 4 eur (Skulj, 2011). Cenovna politika ostaja nespremenjena tudi v času pisanja magistrskega dela (www.bicikelj.si).

Prevoz v jedru Ljubljane je omogočen tudi s sodobnimi električnimi vozili. Električni vlakec Urban omogoča ogled turistične krožne poti po znamenitostih Ljubljane. Čeprav je namenjen turistom, ga lahko uporablja kdorkoli s pametno kartico Urbana proti plačilu

(Turizem Ljubljana, brez datuma a). Urbana pa je na voljo tudi kot plačilno sredstvo za prevoz s tirno vzpenjačo na Ljubljanski grad (Mestna občina Ljubljana, 2009a).

Že od samega začetka je integriran sistem namenjen plačevanju parkirišč (Pungerčar, 2009), ki so v oskrbi javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržniče. Na voljo so trije načini plačil. Pri plačilih na parkomatih se lahko z Urbano parkiranje plača vnaprej za intervale po eno uro. Na parkiriščih, ki uporabljajo avtomatski vhodno-izhodni sistem, se lahko pametna kartica Urbana uporablja za beleženje časa in lokacije prihoda in izhoda, ob slednjemu pa se avtomatično zmanjša stanje dobroimetja kartice. Zadnji način je plačilo parkiranja z običajnim parkirnim listkom, kjer se Urbana uporabi le kot sredstvo plačila.

Za potrebe identifikacije se Urbana kot članska izkaznica uporablja v Mestni knjižnici Ljubljana. Od leta 2014 je uporaba vseh knjižničnih storitev omogočena izključno preko omenjenega sistema. V primeru uporabe terminske pametne kartice (imenska) se članski račun avtomatično poveže s podatki o nosilcu kartice v bazi podatkov LPP, ki je za ponudnike povezanih storitev prosto dostopna. V primeru vrednostne kartice Urbana pa se nanjo natisnejo ime in priimek nosilca ter evidenčna številka že obstoječe članske izkaznice. S pametno kartico je možno plačevati tudi zaračunljive stroške, kot sta članarina in zamudnina (Mestna knjižnica Ljubljana, 2019).

Posebna oblika Urbane je turistična kartica Ljubljana card, ki je namenjena vsem občasnim obiskovalcem mesta. Na voljo je za enkratno plačilo kot 24-urna, 48-urna in 72-urna kartica, omogoča pa brezplačne prevoze z mestnimi avtobusi, dostop do brezžičnega omrežja, obisk mestnih znamenitosti in muzejev ter vodene ogleda mesta. V ponudbo pa so vključne nekatere storitve izven MOL, kot sta obisk term in Arboretuma v okolici Kamnika (Turizem Ljubljana, brez datuma b).

4.4 Primerjava fizične in mobilne oblike Urbane

Pametna kartica in mobilna aplikacija Urbana sta idejno zasnovani kot identični storitvi plačevanja prek različnega medija, pri čemer aplikacija predstavlja substitut kartici. V svojih zmožnostih se razlikujeta predvsem zaradi različnih omejitev v razvoju. V tem poglavju med seboj primerjam oba medija plačevanja na podlagi pomembnih aktivnosti, s katerimi se sooča uporabnik, in sicer možnost pridobitve, podpora terminski Urbani, polnjenje dobroimetja, uporaba za validacijo in možnost dodatnih funkcionalnosti.

V tabeli 1 je viden prikaz razlik v možnostih nakupa, nalaganju dobroimetja in podaljšanju terminskih vozovnic kartice in mobilne aplikacije Urbana.

Možnosti uporabe za osebno identifikacijo ali plačevanje v Urbano integriranih storitev so v večji meri pri obeh medijih plačila enake. Razlika je le v storitvi SMS parking, ki jo omogoča mobilna aplikacija, kjer se lahko ne glede na trenutno lokacijo zakupi parkirno mesto z vnosom registrske tablice vozila in trajanjem parkiranja (Mestna občina Ljubljana,

2009a; Telekom Slovenije, 2016). Skorajda identičen pa je tudi sam način validacije oz. identifikacije. Pametno kartico je potrebno prisloniti k terminalu, sistem pa avtomatsko odšteje vrednost dobroimetja (Mestna občina Ljubljana, 2009a). Enako je potrebno storiti s pametnim telefonom z aplikacijo Urbana, pri čemer moramo biti pozorni, da je storitev NFC vključena. Hitrost in enostavnost izvedbe sta v obeh primerih enaki (Telekom Slovenije, 2016). Za namene pridobivanja podatkov o plačevanju oz. o uporabi Urbane mobilna aplikacija pridobiva enake podatke kot njena kartična različica (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Tabela 1: Prikaz nekaterih razlik med fizično in mobilno Urbano

	Kartica	Mobilna aplikacija
Nakup	prodajna mesta LPP, Urbanomati, nekatera druga prodajna mesta (trafike, Pošta Slovenije, Petrol)	neposreden prenos iz spletne trgovine Google Play
Nalaganje dobroimetja	enako kot za nakup kartice	enako kot za nakup kartice, polnitev prek mobilne denarnice VALÚ Moneta
Podaljšanje terminskih vozovnic	enako kot za nakup kartice	ne podpira terminskih vozovnic

Vir: Telekom Slovenije, 2016; Ljubljanski potniški promet, brez datuma a.

Pomembna razlika je predvsem v dodatnih funkcionalnostih, ki jih omogoča mobilna aplikacija Urbana. Urbana jih večino, z izjemo promocije aktivnosti, omogoča tudi uporabnikom pametnih kartic, vendar te storitve niso združene na enem mestu. Pregled stanja, zgodovine transakcij in polnitev dobroimetja so možni prek spletne strani Urbana Online (Mestna občina Ljubljana, 2018). Prikaz prihodov avtobusov je omogočen preko spletne strani busko.si (busko.si), prikaz lokacij in stanja koles ter postajališč Bicikelj in parkirnih mest pa je dostopen na spletnem mestu MOL Trenutek v Ljubljani (ljubljana.si). LPP za svoje storitve prav tako nudi možnost načrtovanja poti, vendar ta ne vključuje geolokacije uporabnika, temveč je potrebno kot začetno točko vnesti vstopno postajališče (lpp.si).

Iz primerjave ni možno določiti boljšega plačilnega sredstva, saj imata obe rešitvi svoje prednosti in slabosti. V pregledu znanstvene literature obeh medijev lahko zasledimo več prednosti pri mobilnih denarnicah, saj naj bi te poleg vseh funkcionalnosti pametne kartice nudile tudi dodatne koristi. Te so očitne tudi na primeru mobilne aplikacije Urbana, vendar sta po drugi strani očitni težavi v razvoju določenih funkcionalnosti (terminska Urbana) in omejeni dostopnosti, saj mobilna aplikacija ni prisotna na vseh mobilnih operacijskih sistemih.

5 RAZISKAVA O UPORABI MOBILNE APLIKACIJE URBANA

5.1 Metodologija

V raziskavi sem se odločil za uporabo tako kvantitativnih kot kvalitativnih metod zbiranja primarnih podatkov. Podatke, potrebne za raziskavo uporabe mobilne aplikacije, sem pridobil s pomočjo anketnega vprašalnika, analizo pričakovanj razvijalcev aplikacije pa sem naredil na podlagi izvedbe intervjuja.

Raziskava uporabe mobilne aplikacije temelji na anketnem vprašalniku, oblikovanem prek spletne strani Ika, saj je bila v času pisanja magistrskega dela v državi razglášena epidemija koronavirusa in posledično izvedba zbiranja podatkov na posameznih postajališčih s papirnati vprašalnikom ni bila mogoča. Spletna anketa je v danih okoliščinah omogočala doseg večjega vzorca uporabnikov Urbane. Vzorec predstavlja 197 anketirancev, ki so anketni vprašalnik izpolnili v celoti ali delno. Spletna anketa pa je imela tudi omejitve, in sicer z njeno izvedbo nisem zajel populacije brez dostopa do interneta.

Anketni vprašalnik je razdeljen na štiri vsebinske sklope, ki so oblikovani na podlagi literature in lastnih spoznanj. V prvem sklopu preverjam osnovne podatke o uporabi Urbane, v drugem sklopu pa uporabo brezstične kartice in uporabo mobilne aplikacije Urbana. Prvi del drugega sklopa je za uporabnike obeh oblik Urbane enak. Predstavlja trditve o enostavnosti uporabe, uporabnosti Urbane, družbenem vidiku uporabe in varnosti Urbane na 5-stopenjski Likertovi lestvici. Uporabniki mobilne aplikacije pa odgovarjajo še na tri dodatne trditve o njenih dodatnih funkcionalnostih. Trditve so bile oblikovane na osnovi najpomembnejših faktorjev privzemanja mobilnih denarnic, ki so opisani v poglavju 2.3.1. V predzadnjem sklopu preverjam poznavanje tehnologije anketirancev in stališča v povezavi s konceptom pametnega mesta. Trditve o poznavanju tehnologije sem oblikoval na podlagi raziskave o privzemanju avtonomnih vozil (Manfreda, Ljubi & Groznik, 2019). Pri oblikovanju trditve v povezavi s konceptom pametnega mesta pa sem se prav tako naslonil na nekatera področja, omenjena v teoretičnem delu. Zadnji sklop zajema različna demografska vprašanja o anketirancih, s katerimi preverjam njihov spol, starostno skupino, zaposlitveni status in lokacijo bivanja.

Anketo so pred objavo testirale štiri osebe; na podlagi povratnih informacij sem spremenil nekatera vprašanja v drugem in tretjem sklopu. Anketo sem aktiviral 9. maja 2020 in jo objavil na družbenem omrežju Facebook v skupini LPP – Ljubljanski Potniški Promet (pogovorna skupina), kjer sem zbral večino odgovorov. Anketa je bila zaključena 23. maja 2020. Celoten anketni vprašalnik, vključno z oblikovanimi pogoji, se nahaja v prilogi 2.

Odgovore spletne ankete sem za potrebe analize izvozil v program Microsoft Excel, kjer sem jih uredil. Nato sem podatke izvozil v program SPSS za potrebe nadaljnjih obdelav. Podatke sem statistično obdelal z uporabo deskriptivnih statistik, v naslednjem koraku pa sem za določene parametre uporabil metode preizkušanja domnev.

Informacije o mobilni aplikaciji Urbana, motivih in razlogih za njeno uvedbo ter pričakovanjih o njeni prihodnji uporabi sem pridobil z izvedbo polstrukturiranega intervjuja. S pomočjo intervjuja sem skušal dobiti boljši vpogled tudi v perspektivo samih razvijalcev aplikacije, soudeleženih pri oblikovanju Urbane. Prošnjo za izvedbo intervjuja sem iz tega razloga naslovil na LPP, Telekom Slovenije in Margento. Pozitiven odgovor sem dobil le s strani predstavnika LPP, s katerim sem se dogovoril za intervju.

Intervju s predstavnikom LPP Joštom Šmajdkom iz urada direktorja podjetja sem izvedel 30. aprila 2020. Potekal je prek spletne platforme za video komunikacijo Zoom, trajal je 45 minut, sogovornik pa se je strinjal tudi s snemanjem intervjuja. Prvotno naj bi potekal v živo, vendar je bil iz enakih razlogov kot anketa izveden preko spleta. V pomoč pri izvedbi intervjuja sem uporabil vnaprej pripravljen vprašalnik, ki je bil razdeljen na štiri sklope. Prvi sklop je vseboval vprašanja v povezavi z uvedbo mobilne aplikacije Urbana, v drugem sklopu sem poizvedoval o trenutni uporabi Urbane, naslednji sklop vprašanj je pokrival pričakovanja v podjetju LPP glede prihodnje uporabe aplikacije, zadnji sklop vprašanj pa se je dotikal koncepta pametne mobilnosti, sledenja LPP širšim strategijam Ljubljanske urbane regije in MOL ter upoštevanja vseh deležnikov Urbane v njenem razvoju. Transkript relevantnega dela intervjuja za pričujočo magistrsko delo se nahaja v prilogi 1.

5.2 Analiza rezultatov raziskave

5.2.1 Predstavitev vzorca

Na objavo, s katero sem povabil k sodelovanju v anketi, se je s klikom na nagovor anketnega vprašalnika odzvalo 418 ljudi, od katerih je na anketni vprašalnik odgovarjalo 197 anketirancev. Pri obdelavi podatkov se je izkazalo, da je le 163 respondentov na vprašanja odgovorilo veljavno, kar predstavlja 39 % stopnjo odgovora.

Izmed 163 veljavnih odgovorov 14 anketirancev Urbane ne uporablja. Njih nisem spraševal po demografskih podatkih, zato so iz spodnje tabele izključeni. V tabeli 2 se nahajajo demografski podatki o vzorcu anketirancev, ki uporabljajo Urbano.

Tabela 2: Demografska struktura anketirancev

		f	f %
Spol	Moški	57	38,3
	Ženske	92	61,7
Starostna skupina	Do 20 let	17	11,4
	21 – 40 let	88	59,1
	41 – 60 let	38	25,5
	61 let ali več	6	4,0

Se nadaljuje

Tabela 2: Demografska struktura anketirancev (nad.)

		f	f %
Zaposlitveni status	Dijak ali študent	56	37,6
	Zaposlen	72	48,3
	Brezposeln	2	1,3
	Upokojen	9	6,0
	Drugo	10	6,7
Lokacija bivanja	MOL – znotraj avtocestnega obroča	83	55,7
	MOL – izven avtocestnega obroča	34	22,8
	Občine Ljubljanske urbane regije (LUR)	23	15,4
	Drugo	9	6,0

Vir: lastno delo.

V spodnjih tabelah, kjer so navedene strukture po spolu, starosti, zaposlitvenem statusu in lokaciji bivanja, so uporabniki Urbane razdeljeni na uporabnike brezstične kartice Urbana ali vozovnice IJPP in na uporabnike mobilne aplikacije ali uporabnike tako aplikacije kot kartice.

V tabeli 3 so vidni različni deleži mobilne aplikacije (f_{apl} %) in brezstične kartice (f_{kar} %) glede na način uporabe. Zanimivo je, da več kot 60 % uporabnikov mobilne aplikacije predstavljajo osebe moškega spola kljub dejstvu, da tvorijo manj kot 40 % celotnega vzorca. Mobilno aplikacijo uporablja slaba četrtnina moških, medtem ko jo uporablja le slaba desetina žensk. Zanimivo je tudi, da izmed vseh uporabnikov mobilne aplikacije jih 90 % biva v MOL, preostalih 10 % pa v občinah LUR. Anketiranci, ki prebivajo drugje, uporabljajo izključno vozovnico IJPP ali brezstično kartico Urbana.

Tabela 3: Demografska struktura anketirancev glede na način uporabe

		Mobilna aplikacija	f_{apl} %	Brezstična kartica	f_{kar} %	Vsi
Spol	Moški	14	63,6	43	33,9	57
	Ženski	8	36,4	84	66,1	92
	Vsi	22	100	127	100	149
Starost	Do 20 let	2	9,1	15	11,8	17
	21 – 40 let	14	63,6	74	58,3	88
	41 – 60 let	6	27,3	32	25,2	38
	61 let ali več	0	0,0	6	4,7	6
	Vsi	22	100	127	100	149
Zaposlitveni status	Dijak ali študent	6	27,3	50	39,4	56
	Zaposlen	14	63,6	58	45,7	72
	Brezposeln	0	0,0	2	1,6	2
	Upokojen	0	0,0	9	7,1	9
	Drugo	2	9,1	8	6,3	10
	Vsi	22	100	127	100	149

Se nadaljuje

Tabela 3: Demografska struktura anketirancev glede na način uporabe (nad.)

		Mobilna aplikacija	f_{apl} %	Brezstična kartica	f_{kar} %	Vsi
Lokacija bivanja	MOL – znotraj avtocestnega obročja	16	72,7	67	52,8	83
	MOL – izven avtocestnega obročja	4	18,2	30	23,6	34
	Občine LUR	2	9,1	21	16,5	23
	Drugo	0	0,0	9	7,1	9
	Vsi	22	100	127	100	149

Vir: lastno delo.

Podatke vzorca sem skušal primerjati tudi s populacijo, vendar demografski podatki uporabnikov storitev LPP niso javno dostopni. Iz tega razloga sem primerjal vzorec s populacijo na podlagi deleža uporabnikov mobilne aplikacije in deleža uporabnikov terminske vozovnice. Delež uporabnikov mobilne aplikacije je po uradnih podatkih za leto 2019 znašal 19,1 % (Ljubljanski potniški promet, 2020), medtem ko je delež vzorca uporabnikov mobilne aplikacije znašal 14,8 %. Po uradnih podatkih je delež uporabnikov terminskih vozovnic 70 %, delež v vzorcu pa 47,2 %. Na podlagi navedenega sklepam, da vzorec ni reprezentativen.

5.2.2 Osnovna uporaba

S prvim anketnim vprašanjem sem preverjal, ali anketiranci uporabljajo Urbano, in ugotovil, da jo večina uporablja. Pri neuporabnikih pa so me zanimali razlogi, zakaj Urbane ne uporabljajo. Sprva sem preveril, če se na območju Ljubljane nahajajo vsaj enkrat na mesec, saj to predstavlja možnost uporabe samega sistema. Na vprašanje je pritrditveno odgovorilo 9 anketirancev, preostalih 5 pa je izbralo drugo možnost. Devet anketirancev, ki se vsaj enkrat mesečno nahaja v Ljubljani, je podalo različne razloge neuporabe. Pri sedmih je razlog koriščenje lastnih prevoznih sredstev, v primeru petih je to avtomobil, saj je ta bolj fleksibilen, v primeru drugih dveh pa kolo. Trije respondenti si delijo mnenje, da je javni potniški promet v Ljubljani preslab. Prvi pravi, da z javnim potniškim prometom potrebuje 3-krat več časa kot z lastnim prevozom, drugi pa mora v centru Ljubljane 2-krat prestopiti, kar je pretirano zamudno. Dva respondenta sta kot razlog neuporabe navedla zamudno nakupovanje in potrjevanje mesečnih vozovnic, eden izmed njiju pa še odsotnost Urbanomatov in prikazovalnikov prihodov avtobusov v bližini postajališča. Pri dveh anketiranih je bil razlog praktične narave, saj enemu delo ne omogoča koriščenja javnega potniškega prometa, drugi pa se preredko nahaja v Ljubljani.

V tabeli 4 je vidna oblika Urbane, ki jo anketiranci uporabljajo. Zanimivo je, da izključno mobilno aplikacijo uporablja manj kot 5 % vprašanih, skupaj z brezstično kartico pa malce manj kot 15 %.

Tabela 4: Oblika uporabljene Urbane

		f	f %	F %
Oblika uporabljene Urbane	Brezstična kartica Urbana	105	70,5	70,5
	Mobilna aplikacija Urbana	7	4,7	75,2
	Obe naštet	15	10,1	85,2
	Vozovnica IJPP	22	14,8	100
Vsi		149	100	

Vir: lastno delo.

Pri brezstični kartici me je zanimalo, v kolikšni meri uporabniki uporabljajo vrednostno vozovnico in koliko jih uporablja termnsko. Izkazalo se je, da izmed vseh uporabnikov brezstične kartice malce več kot polovica uporablja vrednostno vozovnico, obe obliki vozovnice hkrati pa le malce več kot 5 %. Podatki o vrsti uporabljenih brezstičnih katic so razvidni iz tabele 5.

Tabela 5: Vrste uporabljenih brezstičnih katic Urbana

		f	f %	F %
Vrsta brezstične kartice Urbana	Vrednostna vozovnica	61	50,8	50,8
	Termnska vozovnica	50	41,7	92,5
	Obe naštet	9	5,5	100
Vsi		120	100	

Vir: lastno delo.

Anketirance sem spraševal tudi po uporabi integriranih storitev Urbane. Na vprašanja je odgovarjalo 149 anketirancev, od tega 22 uporabnikov mobilne aplikacije in 127 uporabnikov brezstične kartice ali IJPP vozovnice. Iz tabele 6 je razvidno, da večina uporablja Urbano za prevoz z LPP, malce manj kot polovica pa za uporabo Biciklja. Zanimivo je tudi, da več kot polovica uporabnikov mobilne aplikacije uporablja Urbano tudi za plačevanje parkirnine in storitev Mestne knjižnice Ljubljana. Iz rezultatov vidnih v tabeli 6 je razvidno, da uporabniki mobilne aplikacije uporabljajo različne integrirane storitve Urbane, medtem ko uporabniki brezstične kartice omenjene storitve uporabljajo v manjši meri. To je predvsem vidno v manjših storitvah, kot sta prevoz z vzpenjačo in prevoz z električnimi vozili.

Tabela 6: Uporaba integriranih storitev Urbane

Uporaba integriranih storitev	Mobilna aplikacija	f _{apl} %	Brezstična kartica	f _{kar} %	Skupaj	f %
Prevoz z LPP	19	86,4	124	97,6	143	95,9
Bicikelj	10	45,5	49	38,6	59	39,6
Storitve Mestne knjižnice Ljubljana	11	50,0	44	34,6	55	36,9
Plačilo parkirnine	12	54,5	29	22,8	41	27,5
Prevoz s Slovenskimi železnicami	1	4,5	12	9,4	13	8,7
Prevoz z vzpenjačo	5	22,7	5	3,9	10	6,7
Prevoz z električnimi vozili	2	9,1	0	0,0	2	1,3

Vir: lastno delo.

Pri zadnjem vprašanju sem poizvedoval po mobilnem operacijskem sistemu anketirancev, saj sem s tem pridobil podatke, potrebne za nadaljevanje vprašanja v drugem sklopu. Vrsta operacijskega sistema, ki ga uporabljajo vprašani, je vidna v tabeli 7. Vsi respondenti, ki so odgovorili z drugo, uporabljajo starejše, klasične mobilne telefone.

Tabela 7: Deleži uporabe mobilnih operacijskih sistemov

		f	f %	F %
Vrsta uporabljenega operacijskega sistema	Android	102	68,5	68,5
	iOS (Apple)	41	27,5	96
	Drugo	6	4,0	100
Vsi		149	100	

Vir: lastno delo.

5.2.3 Uporaba brezstične kartice in mobilne aplikacije

V nadaljevanju sem preverjal uporabo brezstične kartice in mobilne aplikacije. Spraševal sem po strinjanju z izjavami glede enostavnosti, uporabnosti, družbenega vidika in varnosti uporabe Urbane. Trditve so bile, kot že omenjeno, oblikovane na osnovi najpomembnejših faktorjev privzemanja mobilnih denarnic, ki so opisani v poglavju 2.4.2. Na trditve o uporabi brezstične kartice je odgovarjalo 142 uporabnikov brezstične kartice Urbana ali vozovnice IJPP, na trditve o uporabi mobilne aplikacije pa 22 njenih uporabnikov. V tabeli 8 so vidni odgovori na trditve, zasnovane z uporabo Likertove lestvice. Posamezne trditve določene kategorije (npr. glede enostavnosti uporabe) so združene. Razlike v uporabi mobilne aplikacije in brezstične kartice glede na posamezno kategorijo preverjam s t-testom za neodvisne vzorce. Izpisi statističnih preizkusov in podane trditve se nahajajo v prilogi 3 magistrskega dela.

Na trditve o enostavnosti uporabe brezstične kartice ali mobilne aplikacije so vprašani odgovarjali s strinjanjem. 80 % anketirancev se je s trditvami o enostavnosti uporabe mobilne aplikacije strinjalo ali povsem strinjalo. S trditvami o enostavnosti uporabe brezstične kartice pa se je strinjalo ali povsem strinjalo več kot 90 % vprašanih. Na podlagi statističnega preizkusa kažejo odgovori na to, da anketiranci dojemajo uporabo brezstične kartice kot enostavnejšo v primerjavi z mobilno aplikacijo.

Tabela 8: Strinjanje z različnimi vidiki uporabe

		Skupaj	\bar{x}	Standardni odklon
Enostavnost	Aplikacija	22	4,05	0,95
	Kartica	142	4,40	0,67
Uporabnost	Aplikacija	22	3,71	1,13
	Kartica	142	3,89	0,96
Družbeni vidik	Aplikacija	22	3,15	0,98
	Kartica	142	3,14	1,06
Varnost	Aplikacija	22	3,61	0,93
	Kartica	142	3,85	0,82

Vir: lastno delo.

Sledile so trditve o uporabnosti posamezne oblike Urbane. Nekaj manj kot 60 % vprašanih se je strinjalo ali povsem strinjalo s trditvami o uporabnosti mobilne aplikacije; o uporabnosti brezstične kartice pa več kot 70 %. Na podlagi statističnega preizkusa ne morem trditi o razlikah v dojetanju uporabnosti obeh oblik Urbane.

Presenetljivo anketiranci na trditve o družbenem vidiku posamezne oblike Urbane niso odgovarjali s strinjanjem. S trditvami o družbenem vidiku mobilne aplikacije se povsem ne strinja ali ne strinja okoli 20 % vprašanih, malce več kot 50 % pa se jih niti ne strinja niti strinja. Podobno so odgovarjali uporabniki brezstične kartice, od katerih se okoli 20 % s trditvami povsem ne strinja ali ne strinja, 50 % pa se jih niti ne strinja niti strinja. Tako kot pri uporabnosti posamezne oblike Urbane tudi pri družbenem vidiku ne morem trditi o obstoju razlik med uporabniki obeh oblik Urbane. S trditvami o varnosti se je strinjalo ali povsem strinjalo nekaj manj kot 60 % uporabnikov mobilne aplikacije in nekaj manj kot 70 % uporabnikov brezstične kartice. Na podlagi statističnega preizkusa odgovori kažejo na to, da anketiranci dojemajo uporabo brezstične kartice kot varnejšo v primerjavi z mobilno aplikacijo.

Na sklop trditev o dodatnih funkcionalnostih mobilne aplikacije so odgovarjali izključno njeni uporabniki. V tabeli 9 so vidni stopnje strinjanja s posameznimi trditvami. V povprečju se je s trditvami povsem strinjalo ali strinjalo malce več kot 50 % uporabnikov, 35 % pa se jih ni niti ne strinjalo niti strinjalo.

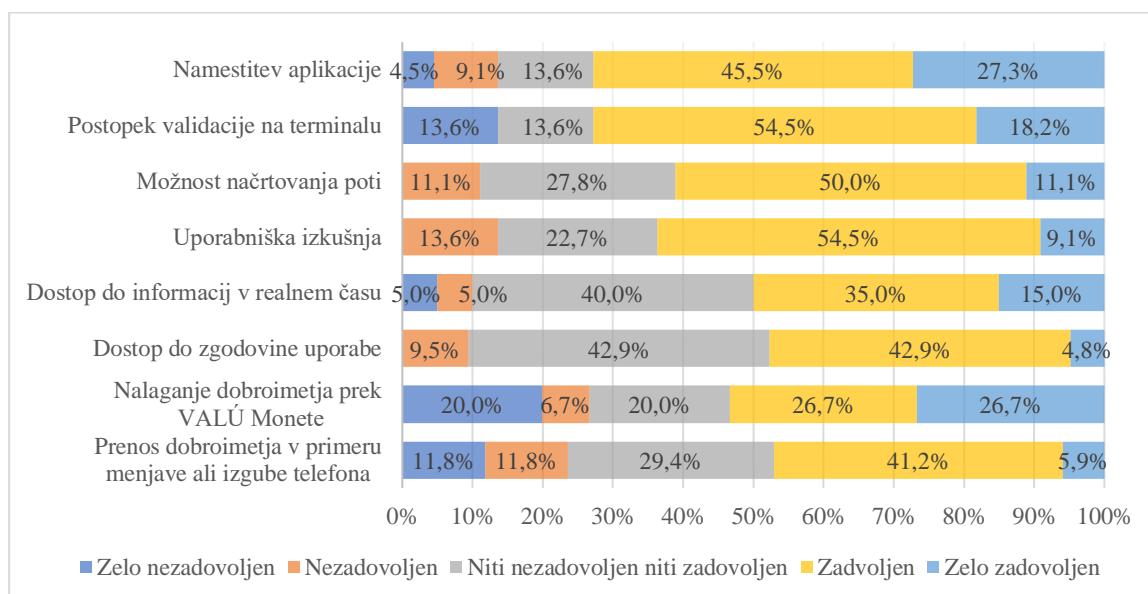
Tabela 9: Strinjanje s trditvami o dodatnih funkcionalnostih

	Skupaj	Min	Max	\bar{x}	Standardni odklon
Aplikacija mi v primerjavi s kartico omogoča dodatne koristi	22	2	5	3,41	1,05
Prikaz informacij v realnem času je uporaben	22	1	5	3,55	1,06
Aplikacija nudi bogatejšo uporabniško izkušnjo v primerjavi s kartico	22	2	5	3,77	0,92

Vir: lastno delo.

Uporabnike mobilne aplikacije sem spraševal tudi po zadovoljstvu s posameznimi postopki ali funkcionalnostmi aplikacije. Odgovori so vidni na sliki 4. V primeru, da anketiranci s posameznim postopkom ali funkcionalnostjo niso imeli izkušenj, so lahko izbrali možnost – nimam dovolj izkušenj. Anketiranci so najbolj zadovoljni s postopkom namestitve na pametni telefon ($\bar{x} = 3,82$). Sledijo postopki validacije na terminalu ($\bar{x} = 3,64$), možnost načrtovanja poti ($\bar{x} = 3,61$) in uporabniška izkušnja ($\bar{x} = 3,59$). Pri odgovorih glede zadovoljstva pri dostopu do informacij v realnem času ($\bar{x} = 3,5$) in dostopu do zgodovine uporabe ($\bar{x} = 3,43$) se je delež vprašanih, ki so odgovorili z niti nezadovoljen niti zadovoljen, v primerjavi s prejšnjimi postopki oz. funkcionalnostmi povečal. Anketiranci so najmanj zadovoljni z nalaganjem dobroimetja prek storitve VALÚ Moneta ($\bar{x} = 3,33$) in s postopkom prenosa dobroimetja v primeru menjave ali izgube telefona ($\bar{x} = 3,18$).

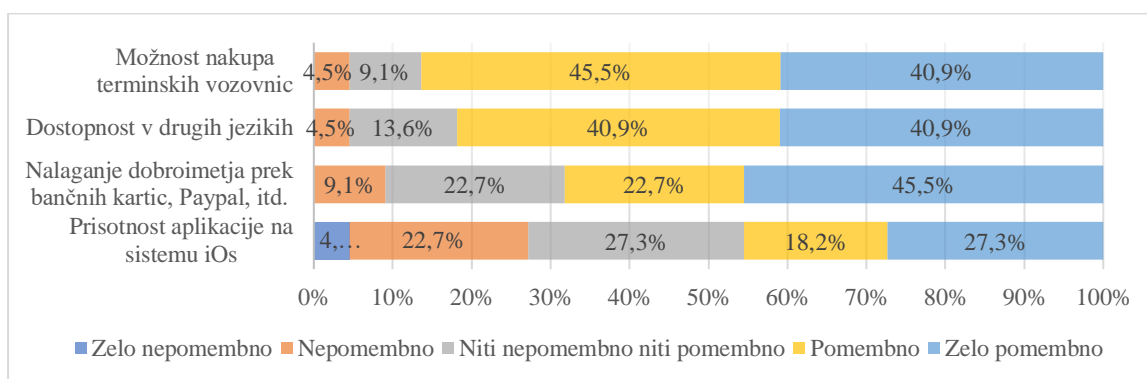
Slika 4: Zadovoljstvo s posameznimi postopki ali funkcionalnostmi



Vir: lastno delo.

Na sliki 5 so vidni odgovori na vprašanje o pomembnosti razvoja določenih funkcij, ki jih aplikacija še ne podpira. Najpomembnejši se uporabnikom zdi razvoj podpore za terminske vozovnice. Aritmetična sredina odgovorov znaša 4,23. Po pomembnosti sledita dostopnost aplikacije v tujih jezikih ($\bar{x} = 4,18$) in omogočanje nalaganja dobroimetja prek bančnih ali kreditnih kartic, storitve PayPal itd. ($\bar{x} = 4,05$). Najmanj pomemben se vprašanim zdi razvoj podpore operacijskega sistema iOS ($\bar{x} = 3,41$).

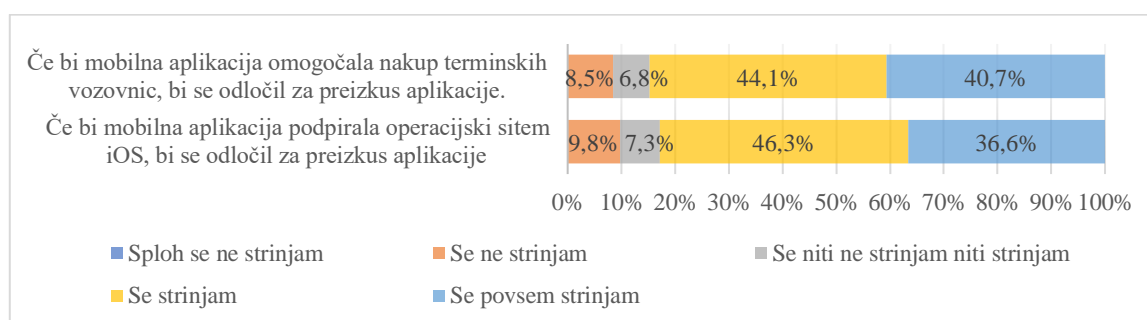
Slika 5: Pomembnost razvoja še neobstojećih funkcij



Vir: lastno delo.

Vprašanja pa so bila namenjena tudi izključno uporabnikom brezstične kartice. Tiste, ki uporabljajo mobilni operacijski sistem iOS ali pa terminsko vozovnico, sem spraševal, če bi preizkusili mobilno aplikacijo, v kolikor bi ta podpirala omenjeni sistem ali tip vozovnice. 41 uporabnikom je ustrezal prvi pogoj vprašanja, 59 pa drugi. Več kot 80 % uporabnikov se je strinjalo, da bi aplikacijo preizkusilo tako v primeru uvedbe sistema iOS kot podpore terminske vozovnice. Odgovori so vidni na sliki 6.

Slika 6: Strinjanje uporabnikov o preizkusu aplikacije



Vir: lastno delo.

5.2.4 Poznavanje tehnologije in pametne mobilnosti

S 5-stopenjsko Likertovo lestvico sem preverjal tudi navdušenost nad tehnologijo in pametno mobilnostjo. Posamezne trditve glede navdušenosti nad tehnologijo so sledeče:

običajno sem med prvimi, ki preizkusi nove tehnologije; v primerjavi z drugimi imam poglobljeno znanje o novih tehnologijah; nad novimi tehnologijami se navdušujem; oklevam z uporabo novih tehnologij. V tem delu odgovore uporabnikov brezstične kartice ali vozovnice IJPP primerjam z vsemi uporabniki mobilne aplikacije. Malce manj kot 70 % uporabnikov mobilne aplikacije se je s trditvami strinjalo ali povsem strinjalo, medtem ko je enako odgovorilo malce manj kot 40 % uporabnikov brezstične kartice. Med anketiranci, ki se s trditvami niti ne strinjajo niti strinjajo, je bilo okoli 20 % uporabnikov mobilne aplikacije in 30 % uporabnikov brezstične kartice. Odgovori kažejo na večje poznavanje tehnologije uporabnikov mobilne aplikacije v primerjavi z uporabniki brezstične kartice. V tabeli 10 so vidni tudi združeni odgovori na trditve o pametni mobilnosti, posamezne trditve pa so vidne v tabeli 11, kjer ugotovitve podrobneje razlagam.

Tabela 10: Strinjanje s trditvami o poznavanju tehnologije in pametne mobilnosti

		Skupaj	Min	Max	\bar{x}	Standardni odklon
Navdušenost nad tehnologijo	Aplikacija	22	2	5	3,90	1,04
	Kartica	127	1	5	2,99	1,08
Navdušenost nad pametno mobilnostjo	Aplikacija	22	1	5	3,71	1,05
	Kartica	127	1	5	3,67	1,00

Vir: lastno delo.

Strinjanje ali nestrinjanje s trditvami o pametni mobilnosti je izražalo 149 anketirancev. Pri odgovorih na trditve, značilne razlike med uporabniki brezstične kartice in mobilne aplikacije ni. Ugotovitve pa kažejo na to, da si anketiranci želijo intermodalnosti prometa in večje integriranosti storitev. Prav tako menijo, da Urbana predstavlja uporabno rešitev, ki je pripomogla k boljšemu javnemu potniškemu prometu. Zanimivo je tudi dejstvo, da anketiranci niso najbolj naklonjeni dajanju večje količine osebnih podatkov za doseg bolj kakovostnih storitev oz. jih uporaba zbiranja podatkov o potnikih moti.

Tabela 11: Strinjanje s trditvami o pametni mobilnosti

	Skupaj	\bar{x}	Standardni odklon
Urbana mi predstavlja rešitev, ki poenostavlja moje življenje	149	3,69	0,88
Uvedba Urbane je pripomogla k boljšemu javnemu potniškemu prometu	149	3,94	0,84

Se nadaljuje

Tabela 11: Strinjanje s trditvami o pametni mobilnosti (nad.)

	Skupaj	\bar{x}	Standardni odklon
Za doseg bolj kakovostnih storitev sem pripravljen dati več osebnih podatkov	149	2,89	1,01
Uporaba naprav, ki zbirajo podatke o potnikih, me ne moti	149	3,34	0,94
Uporaba različnih prevoznih sredstev mi ustreza	149	4,19	0,80
Želim, da se v Urbano vključi še več storitev	149	3,99	0,95

Vir: lastno delo.

5.3 Analiza pričakovanj razvijalcev

Za lažje razumevanje pričakovanj razvijalcev, v tem primeru pričakovanj glavnega deležnika Urbane – LPP, je potrebno razumeti njihova stališča glede trenutne uporabe mobilne aplikacije intervju. Mobilna aplikacija Urbana ima še vedno enako vlogo, kot jo je imela ob svoji uveljavitvi leta 2016. Predstavlja torej sekundarno obliko plačevanja integriranih storitev Urbana in je na voljo vsem, ki brezstične kartice Urbane ne uporabljajo ali pa je ne želijo uporabljati. Skladno s tem LPP smatra, da so uporabniki mobilne aplikacije vsi, ki Urbano uporabljajo le občasno in nimajo terminskih vozovnic ali pa jo uporabijo le takrat, ko brezstično kartico Urbana pozabijo doma. Po mnenju LPP mobilno aplikacijo potniki uporabljajo tudi v kombinaciji z brezstično kartico v pomoč pri potovanju (kot načrtovalec poti), za pridobivanje informacij o prihodih na postajališče in pri pregledu koles Bicikelj, ki so na razpolago. Omenjeni zaznani uporabniki mobilne aplikacije in ohranjanje vloge sekundarne oblike plačilnega sistema kažejo na to, da mobilna aplikacija z vidika LPP ne predstavlja enakovrednega plačilnega sistema brezstični kartici Urbana (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

LPP je s trenutnim stanjem mobilne aplikacije zadovoljen, saj aplikacija zadovoljuje potrebe uporabnikov glede svoje vloge sekundarne oblike plačevanja. Zadovoljni so tudi v primerjavi z drugimi ponudniki javnega prevoza, ki po njihovem mnenju »niso bistveno več naredili na tem nivoju«. Se pa v podjetju zavedajo problematike in se pripravljajo na spremembo omenjene vloge sekundarne oblike plačevanja in nadgradnjo aplikacije, ki bosta možni le z odpravo trenutnih ovir privzemanja (navajam jih v nadaljevanju) (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Eno izmed največjih težav LPP vidi v tem, da aplikacija zaenkrat še ne podpira terminskih vozovnic. Prav tako se zavedajo, da so težave za uporabnika prisotne ob menjavi SIM kartice mobilnega telefona, saj se podatki, ki jih hrani mobilna Urbana, ob tem izbrišejo, uporabnik

pa mora sam urediti naknaden prenos dobroimetja. Obe omenjeni težavi imata skupen izvor; izhajata iz nezmožnosti implementacije dovolj striktnih varnostnih ukrepov, da bi lahko preprečili možnosti zlorab podatkov uporabnikov. Trenutno tehnično sprejemljivih kratkoročnih rešitev ravno zaradi pogostih menjav SIM kartic ali mobilnih telefonov uporabnikov ni. Razvoj aplikacije je omejen tudi s strani GDPR, saj je zagotavljanje varovanja osebnih podatkov uporabnikov ključno. Kočljivi podatki so predvsem podatki o socialnem statusu uporabnika, od katerih sta odvisna tip in cena terminske vozovnice. Rešitev LPP vidi v SIM kartici nove generacije, ki bo omogočala zapis osebnih podatkov in s tem uporabo terminskih vozovnic prek mobilne aplikacije. Izvedba rešitve je sicer vprašljiva, saj je v načrtu že več kot dve leti, prav tako pa LPP od Telekom Slovenije ni prejel zagotovila, da bo idealna za uporabo. Po besedah predstavnika LPP Jošta Šmajdka (osebni intervju, 4. april, 2020) jim »ta korak v bistvu manjka, da bi lahko naredili zanesljivo aplikacijo«.

Naslednjo veliko težavo LPP vidi v neprisotnosti mobilne aplikacije na operacijskem sistemu iOS. Monopol podjetja Apple nad lastno denarnico Apple Pay, ki za izvrševanje transakcij uporablja NFC tehnologijo, zavira razvoj mobilne aplikacije na omenjenem operacijskem sistemu. Apple Pay za LPP ni sprejemljiv iz finančnega vidika, predvsem zaradi provizij, ki jih Apple pogojuje. Mobilna aplikacija za iOS, ki je sicer že v razvoju, je v izogib uporabi NFC tehnologije na Applovih mobilnih telefonih zasnovana s podobno tehnologijo, kot jo poznamo pri Moneti (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020). Pomembnost razvoja podpore za iOS in nujnost odprave težave prikazujejo Liebana-Cabanillas, Molinillo in Ruiz-Montanez (2019), ki omenjeno pomanjkljivost izpostavljajo kot enega izmed ključnih ukrepov za večanje dodane vrednosti mobilnega plačevanja v primerjavi s preostalimi načini plačevanja. Po mnenju LPP rešitev v razvoju ni idealna zaradi dveh različnih načinov komunikacije na obeh operacijskih sistemih, saj to ne omogoča enake uporabniške izkušnje (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020)..

Nezadovoljstvo s strani LPP je povezano tudi z uporabniško izkušnjo glede možnosti polnjenja dobroimetja prek mobilne aplikacije. Zavedajo se, da polnjenje prek storitve VALÚ Moneta zahteva »kar nekaj znanja o mobilnih aplikacijah«, iz tega razloga pa »do uporabnika ni najbolj prijazna« (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020). Zavedanje LPP o preveliki kompleksnosti določenih funkcionalnosti je pomembno tako z vidika privzemanja mobilnih denarnic kot uporabniške izkušnje. Za privzemanje mobilne aplikacije Urbana je potrebno zagotoviti njeno enostavnost. Prav tako pa le izboljšana uporabniška izkušnja prinaša večje zadovoljstvo uporabnikov s storitvijo in posledično njihovo večjo lojalnost (Garrett, 2011). Trenutno mobilna aplikacija omogoča polnjenje le prek omenjene storitve, čeprav Urbana On-line omogoča plačila prek bančnih kartic in storitve Paypal, saj se Telekom Slovenije kot razvijalec aplikacije na ta način financira (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

Kot že omenjeno, se v podjetju pripravljajo na spremembo vloge aplikacije kot sekundarnega plačilnega sredstva, saj zaznavajo, da se je uporaba mobilnega telefona z leti spremenila,

zato se v LPP poleg nadgradnje vloge aplikacije pripravljajo tudi na prenovo celotnega plačilnega sistema. Osnutek nove aplikacije in vseh funkcionalnosti, ki naj bi jih omogočala, so razvijalci naredili že pred enim letom. Trend, ki ga v LPP zaznavajo pri drugih evropskih mestih, kaže predvsem na to, da bodo mobilne denarnice predvsem z uporabo emulacije pametnih kartic prek tehnologije NFC zamenjale do sedaj uveljavljena plačilna sredstva v javnem prometu. Tudi v Ljubljani je v obtoku okoli 800.000 pametnih kartic Urbana in okoli 100.000 naloženih mobilnih aplikacij, kar predstavlja veliko število mobilnih uporabnikov glede na to, da LPP stremi k uporabi terminskih vozovnic, ki jih mobilna aplikacija sploh ne podpira. V podjetju vseeno opozarjajo, da je javni potniški promet »še vedno relativno tradicionalna panoga«, kjer menjave plačilnih sistemov potekajo postopoma. Za primer so navedli München, Dunaj in London, kjer kljub novim modernim načinom plačevanja uporabniki lahko še vedno plačujejo s papirnato vozovnico. LPP kot razlog za to navaja počasno privzemanje novih tehnologij s strani starejše populacije (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020). Vendar glede na trende, ki sem jih zaznal sam, v evropskih mestih uporaba tradicionalnih plačilnih metod, kot so plačevanje z gotovino ali papirnatimi vozovnicami, hitro upada, več pa se uporaba pametnih plačil. Znotraj kategorije pametnih plačil pa se uporaba mobilnih denarnic večja tudi na račun uporabnikov pametnih kartic.

Pri LPP ves čas spremljajo druge možnosti za razvoj sistema. V kolikor bi Apple spremenil politiko visokih provizij, so v LPP pripravljene na prilagajanje aplikacije tudi v smeri plačevanja z NFC. Podobno je tudi z možnostjo plačevanja z bančnimi karticami, ki trenutno zaradi relativno zastarele strojne opreme za izvajanje transakcij ni mogoča. Naložba finančno ni opravičljiva, saj bi oba načina plačevanja uporabljalo premalo uporabnikov. LPP na tem področju računa na bodočo prenovo celotnega plačilnega sistema, s katero bi omogočili tudi druge načine plačevanja. Med drugim omenjajo tudi možnost plačevanja prek tehnologije Bluetooth, »kjer bo komunikacija med telefonom in sistemom v avtobusu potekala hitrejša, gladkejša [sic] in do uporabnika bolj prijazna, če se le da brez neke interakcije« (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

V prihodnosti želijo z razvojem mobilne aplikacije združiti vse do sedaj že razvite funkcionalnosti, ki so zaenkrat še razdrobljene, to so funkcionalnosti storitve Urbana Online, mobilne aplikacije itd. Med drugim idejne funkcionalnosti predstavljajo spletno prodajo vozovnic znotraj aplikacije (tudi nakup za lastno pametno kartico), izboljšane prikaze prihodov avtobusov na postajališča, pričakovanega časa vožnje in možnosti prestopanja na naslednjem postajališču. Zanimiva ideja o dodatni funkcionalnosti mobilne aplikacije je tudi opozorilo za turiste oz. tiste, ki ne prebivajo v Ljubljani, ki sporoča o tem, kje morajo izstopiti, da dosežejo določeno točko zanimanja, oz. možnost pridobitve dodatnih informacij o omenjeni točki. Za izvedbo teh idej se LPP oz. razvijalci povezujejo z mestom, ki načrtuje skupno bazo podatkov v okviru načrta pametnega mesta. Skupna baza podatkov bi Ljubljani lahko omogočila sodobno spremljanje in merjenje storitev. Na podlagi omenjenega načrta bi v LPP podatke »posredovali mestu in iz mesta črpali podatke o drugih stvareh, ki so za

našega uporabnika v trenutku uporabe zanimivi« (J. Šmajdek, osebni intervju, 4. april, 2020).

6 UGOTOVITVE RAZISKAVE IN MOŽNOSTI ZA NADALJNI RAZVOJ

V nadaljevanju bom rezultate raziskave interpretiral in jih primerjal s spoznanji teoretičnega sklopa magistrskega dela ter z analizo pričakovanj razvijalcev sistema. V tem delu odgovarjam na raziskovalni vprašanji o ključnih dejavnikih, ki ovirajo privzemanje mobilne aplikacije, in o glavnih prednostih njene uporabe z vidika uporabnikov, hkrati pa slednje primerjam s pričakovanji razvijalcev. Z raziskavo sem ugotovil, da razlog neuporabe večinoma tiči v koriščenju lastnih prevoznih sredstev, delno pa sta razloga tudi v preslabem javnem potniškem prometu in odsotnost oz. pomanjkanje Urbanomatov ter prikazovalnikov prihodov avtobusov na postajališčih v bližini točke zanimanja.

V nadaljevanju raziskave sem proučeval osnovne podatke o uporabi Urbane. Ugotovil sem, da mobilno aplikacijo uporablja manj kot 14,8 % anketirancev, kar je primerljivo s podatki LPP, kjer so v svojih raziskavah zaznali 16,4 % delež uporabe v letu 2018 in 19,1 % delež v letu 2019. Izmed uporabnikov, ki uporabljajo brezstično kartico, pa jih terminsko vozovnico uporablja malce manj kot 50 %. To predstavlja precej nižji delež v primerjavi s podatki LPP, kjer omenjena vrsta vozovnic predstavlja 70 % delež.

Velika večina anketirancev Urbano uporablja za prevoze z LPP. Tisti, ki je sploh ne uporabljajo za ta namen, jo v večini uporabljajo za plačevanje parkirišč. Pri uporabnikih mobilne aplikacije se je izkazalo, da ti uporabljajo integrirane storitve Urbane v večji meri kot uporabniki brezstične kartice, kar je mogoče zaznati pri uporabi storitev Bicikelja, Mestne knjižnice Ljubljana, prevozov z vzpenjačo in električnimi vozili ter pri plačevanju parkirnine. Obratno je delež uporabe tistih, ki koristijo brezstično kartico, večji le pri prevozu z LPP in Slovenskimi železnicami.

V raziskavi sem preverjal tudi pomembnost razvoja določenih funkcij, ki jih aplikacija še ne podpira. Po mnenju uporabnikov mobilne aplikacije možnost nakupa terminskih vozovnic predstavlja najpomembnejšo neobstoječo funkcionalnost. Sledi dostopnost aplikacije v drugih jezikih. Nižje na lestvici pomembnosti pa se nahaja razvoj podpore za nalaganje dobroimetja prek bančnih ali kreditnih kartic, storitve PayPal itd. Prisotnost aplikacije na sistemu iOS predstavlja najmanj pomembno področje razvoja po mnenju uporabnikov mobilne aplikacije. Manj kot 50 % vprašanih je prisotnost na iOS označilo kot pomembno ali zelo pomembno, kar izhaja iz dejstva, da razvoj podpore na vprašane ne vpliva neposredno, saj sistema sami ne uporabljajo. Po drugi strani pa se je več kot 80 % uporabnikov brezstične kartice, ki uporabljajo mobilni operacijski sistem iOS, strinjalo ali povsem strinjalo, da bi preizkusili mobilno aplikacijo, če bi ta podpirala sistem iOS, kar vseeno kaže na izredno pomembnost razvoja podpore tega sistema. Za preizkus mobilne

aplikacije, če bi ta podpirala terminske vozovnice, bi se odločilo malce manj kot 85 % vseh uporabnikov brezstične kartice, ki uporabljajo omenjeno vrsto vozovnice. Obe pomanjkljivosti predstavljata največjo oviro za precejšnje število potencialnih uporabnikov mobilne aplikacije.

Z izjemo dostopnosti v drugih jezikih se v LPP zavedajo vseh omenjenih slabosti in jih aktivno skušajo odpraviti. Da mobilna aplikacija ne podpira sistema iOS in terminskih vozovnic, so označili kot dve največji težavi le-te. Podpora za iOS je v razvoju že nekaj let in naj bi bila na voljo v bližnji prihodnosti. Tehnološko bo bolj podobna glasovnemu klicu storitve Moneta, zaradi za LPP nesprejemljivih pogojev, ki jih postavlja Apple za koriščenje svoje NFC tehnologije. Razvoj podpore mobilne aplikacije za vse operacijske sisteme je izrednega pomena, saj je njena dostopnost pomemben faktor za tiste, ki aplikacijo prvi privzemajo (Kim, Mirusmonov & Lee, 2010). Nepodprtost operacijskega sistema iOS izniči dostopnost mobilne Urbane za vse uporabnike navedenega sistema, ki v raziskavi predstavljajo manj kot 30 % delež vseh uporabnikov.

Težava terminskih vozovnic pa je še bolj pereča, saj izhaja iz kratkoročno nerešljivih varnostnih razlogov, s katerimi je povezana še marsikatera druga omejitev aplikacije. Dolgoročno rešitev sicer predstavljajo varne SIM kartice nove generacije, a zanje ne obstaja jasna časovnica uveljavitve. S podporo terminskim vozovnicam prek nove generacije SIM kartic bi lahko izpolnili oba vidika, ki ju omenja Shin (2009), in sicer da mora storitev izpolniti pričakovanja uporabnikov in njihove pomisleke, povezane z varnostjo. Rešitev se mi zdi časovno nesprejemljiva, saj podpora terminskim vozovnicam predstavlja osnovno funkcionalnost, ki so jo brezstične kartice podpirale že od svoje uveljavitve. Mobilna aplikacija ne more postati enakovredna plačilni kartici Urbana, če ne zagotavlja varnosti in ne podpira ključnih funkcionalnosti sistema, kar je med drugim že funkcija terminskih vozovnic. Menim, da morajo razvijalci Urbane najti drugo rešitev, ki ustreza varnostnim zahtevam in je izvedljiva kratkoročno. Lahko se zgledujejo po mobilnih aplikacijah oz. mobilnih denarnicah, ki se uporabljajo za bančništvo ali za osebno identifikacijo, kot na primeru Estonije, kjer se že kar nekaj let poslužujejo uporabe veliko bolj kočljivih osebnih podatkov, kot je status uporabnika, ki predstavlja problem za LPP. Prav tako se mi zdi nesprejemljivo dejstvo, da so v podjetju zadovoljni s trenutnim stanjem aplikacije glede na njeno vlogo sekundarne oblike plačevanja in v primerjavi z drugimi ponudniki javnega prevoza, ki glede na navedbe Šmajdka (osebni intervju, 4. april, 2020) »niso bistveno več naredili na tem nivoju«. Že omenjeni rezultati raziskave kažejo na to, da bi se več kot 80 % uporabnikov ob podpori operacijskega sistema iOS ali terminske vozovnice odločilo za preizkus aplikacije, kar kaže na nujnost razvoja čim hitrejše podpore. Hkrati pa morajo razvijalci mobilne Urbane upoštevati tudi dostopnost aplikacije v drugih jezikih, kar še posebej zadeva turiste in neslovensko govoreče prebivalce Ljubljane, ter dodatne možnosti nalaganja dobroimetja prek drugih finančnih sredstev.

Ravno nalaganje dobroimetja prek storitve VALÚ Moneta in prenos dobroimetja v primeru izgube ali menjave telefona sta se v raziskavi izkazala za postopka, s katerim so uporabniki

mobilne aplikacije najmanj zadovoljni. Oba postopka je na odprto vprašanje o drugih pomanjkljivostih ali slabostih aplikacije dodatno navedlo največ njenih uporabnikov. Anketiranci so najbolj zadovoljni s postopkom namestitve aplikacije, odgovori pa kažejo tudi na precejšnje zadovoljstvo s postopkom validacije na terminalih, z možnostjo načrtovanja poti in uporabniško izkušnjo. Malo manj so anketiranci zadovoljni z dostopoma do informacij v realnem času in do zgodovine uporabe.

Rigoroznost postopka prenosa dobroimetja v primeru izgube ali menjave telefona oz. SIM kartice, s katerim so uporabniki tako nezadovoljni, izhaja iz enakih varnostnih razlogov kot nepodpora terminskih vozovnic. Obe težavi bi lahko bili rešeni z zgledovanjem po varnostnih ukrepih mobilnega bančništva, ki sem ga že opisal. Z raziskavo se je tudi izkazalo, da nezadovoljstvo uporabnikov s posameznimi postopki izvira iz nepoznavanja težav, s katerimi se ukvarjajo razvijalci Urbane. Eden izmed vprašanih za dotični problem meni, da obstaja zato, »ker amaterji iz LPP-ja ne znajo posodobit [sic] aplikacije leta 2020!«, kar nazorno nakazuje na nepoznavanje ozadja težav. LPP bi v primeru večjih omejitev pri razvoju ključnih funkcionalnosti lahko svoje uporabnike mobilne aplikacije obveščal o načrtovanih ali bodočih spremembah. Glede na to, da se znotraj aplikacije oglašujejo že druge vsebine, kot npr. Ljubljana kot Zelena prestolnica Evrope, bi lahko na tistem mestu vodili tudi neke vrste razvijalski blog, kjer bi podobne vsebine tudi objavljali in na ta način obveščali uporabnike. Sam zaznavam tak način obveščanja kot pogosto prakso v mobilnih aplikacijah, ki jih uporabljam.

V LPP se zavedajo tudi drugega vira nezadovoljstva uporabnikov – polnjenja dobroimetja mobilne aplikacije prek storitve VALÚ Moneta. Ugotavljajo, da trenuten način polnjenja uporabniku ni prijazen ter zahteva veliko tehnološkega znanja. Omogočanje polnjenja z drugimi finančnimi sredstvi pa je za bližnjo prihodnost vseeno vprašljivo, saj Telekom Slovenije s svojo storitvijo VALÚ Moneta financira razvoj aplikacije. Po eni strani se poraja vprašanje, v kolikšni meri finančni vidik pretehta v primerjavi s potrebami uporabnikov. Kot je razvidno iz raziskave, je podpora različnim načinom nalaganja dobroimetja uporabnikom mobilne aplikacije zelo pomembna. Po drugi strani pa je zavedanje LPP o preveliki kompleksnosti nekaterih postopkov uporabe mobilne aplikacije spodbudno, saj lahko vodi v spremembe, npr. v njihovo poenostavitev. Poenostavitev postopka prenosa dobroimetja si želi tudi nekaj uporabnikov, ki so problem izrazili v odprtem vprašanju o drugih pomanjkljivostih ali slabostih aplikacije. Eden izmed njih je predlagal, da se aplikacija veže na dvofaktorski avtentikator ali na kodo (geslo), s katerim lahko obnovimo stanje Urbane ob morebitni menjavi pametnega telefona, podobno rešitev kot prednost mobilnih denarnic v primerjavi z brezstičnimi karticami omenjajo tudi Hoofnagle, Urban in Li (2012). Težave s prenosi dobroimetja mobilne Urbane bi lahko odpravili tudi s prej predlaganim zgledovanjem po rešitvah mobilnega bančništva.

Poenostavitev postopkov je pomembna tudi zaradi ugotovitev raziskave, v kateri sem obravnaval najpomembnejše faktorje privzemanja denarnic. Dva izmed proučevanih faktorjev, enostavnost in uporabnost, Kim, Mirusmonov in Lee (2010) izpostavljajo kot

izredno pomembna za privzemanje mobilnih denarnic v poznem obdobju storitve in sta ključna v nadaljnjem privzemanju mobilne Urbane. Raziskava je pokazala, da se pri nobenem izmed omenjenih faktorjev, niti pri varnosti in družbenem vidiku uporabe, mobilna aplikacija ni izkazala kot boljša od brezstične kartice. Rezultati celo kažejo na to, da je brezstična kartica enostavnejša in varnejša za uporabo od mobilne aplikacije. Pri uporabnosti in družbenem vidiku pa razlike med obema oblikama niso statistično značilne. V teoriji se kot ukrepa za večanje vrednosti mobilnih denarnic v primerjavi s pametnimi karticami navaja predvsem poenostavitev procesa nakupa vozovnic in izboljšanje obstoječih funkcij (Liebana-Cabanillas, Molinillo & Ruiz-Montanez, 2019), česar bi se lahko poslužili tudi razvijalci Urbane. V raziskavi so me presenetili povprečni odgovori na trditve o družbenem vidiku uporabe Urbane, saj je aritmetična sredina odgovorov znašala 3,15 pri uporabnikih mobilne aplikacije in 3,14 pri uporabnikih brezstične kartice. Iz navedenega sklepam, da družbeni vidik ne predstavlja pomembnega dejavnika uporabe Urbane tako pri uporabnikih mobilne aplikacije kot brezstične kartice. Ugotovitev je v protislovju s teoretičnimi spoznanji Shina (2009), ki trdi, da ima na privzemanje mobilnih denarnic učinek tudi družbeni vidik posameznikov. Kot je razvidno iz raziskave, mobilna aplikacija Urbana v svoji trenutni obliki in vlogi sekundarnega plačilnega sredstva ne predstavlja boljše rešitve od brezstične kartice. Prednost mobilne aplikacije je le v dodatnih funkcionalnostih.

Ugotovitev o demografskih razlikah med uporabniki mobilne aplikacije in uporabniki brezstične kartice predvsem zaradi majhnosti vzorca in omejitve raziskave ni veliko (vzorec je zaradi načina anketiranja relativno mlajši). Zanimiva je predvsem frekvenčna porazdelitev uporabnikov med posamezno obliko Urbane glede na spol. Če sta dve tretjini uporabnikov brezstične kartice Urbana ženskega spola, je ta delež ravno obraten pri uporabnikih mobilne aplikacije, kjer dve tretjini predstavlja moški del vzorca.

Zaradi majhnosti vzorca težko trdim, da obstajajo kakršnekoli razlike v starostni porazdelitvi med mobilno aplikacijo in brezstično kartico. Izstopa le podatek, da nisem zaznal nikogar, ki bi uporabljal mobilno aplikacijo in bil starejši od 61 let. Kot že omenjeno v prejšnjem podpoglavju, tudi v LPP zaznavajo počasno privzemanje novih tehnologij s strani starejše populacije, kar omenja tudi Shin (2009) v svojem delu. Podobno kot pri starosti tudi pri zaposlitvenem statusu anketirancev težko trdim o razlikah med uporabniki obeh oblik Urbane. Predvsem to velja za razreda brezposelnih in tistih, ki so izbrali odgovor drugo, kajti oba razreda predstavljata manjši delež populacije. Zanimivo je, da nisem zaznal nobenega uporabnika mobilne aplikacije, ki bi bil upokojen.

Z anketnim vprašalnikom sem preverjal tudi poznavanje tehnologije pri anketirancih. Na podlagi rezultatov raziskave lahko zanesljivo trdim, da uporabniki mobilne aplikacije tehnologijo poznajo bolje kot uporabniki brezstične kartice. Ugotovitev je skladna z opisom uporabnikov, ki prvi privzemajo mobilne denarnice. Zanje Kim, Mirusmonov in Lee (2010) trdijo, da določena znanja o novih tehnologijah ali inovativnih rešitvah že imajo. To nakazuje na velik neizpolnjen potencial, ki ga ima mobilna aplikacija, saj jo trenutno uporabljajo le tisti, ki se na tehnologijo spoznajo.

Na trditve o pametni mobilnosti so se anketiranci odzvali različno. Med uporabniki obeh oblik Urbane ni statistično zanesljivih razlik. Pri odzivih je zanimivo, da se z osnovnima vodiloma pametne mobilnosti, torej intermodalnostjo in integriranostjo prometa, strinja velika večina vprašanih. Prav tako jih večina meni, da Urbana poenostavlja njihova življenja in je pripomogla k izboljšanju javnega potniškega prometa v Ljubljani. Odzivi kažejo na precejšnjo podporo Urbani kot orodju za doseganje koncepta pametne mobilnosti, kar je spodbudno, saj želijo v LPP v prihodnosti nadalje združevati vse obstoječe funkcionalnosti celotne Urbane in jih povezati v celoto. Mednje sodijo spletna prodaja vozovnic, izboljšani prihodi avtobusov, prikaz pričakovanega časa vožnje itd. Povezovanje storitev in funkcionalnosti Urbane, prometa v Ljubljani ter storitev, ki jih nudi MOL, je pomembna tudi z vidika zasledovanja širših strategij, ki vodijo v doseganje ciljev pametne mobilnosti. Tu velja omeniti predvsem izvajanje s prometom povezanih urbanističnih projektov MOL ter projektov trajnostne mobilnosti Civitas Mobilis in Civitas Elan.

Prav tako je pomembno, da se bodo razvijalci v prihodnosti povezali z mestom prek skupne baze podatkov v okviru načrta pametnega mesta, saj bodo tako dostopali do večje količine podatkov, pridobljenih iz različnih virov, ki bodo omogočili doseg kakovostnejših storitev javnega potniškega prometa. V prihodnosti pa lahko Urbana pridobi večjo količino podatkov tudi iz internih virov, namreč Urbana trenutno pridobiva enake podatke z uporabo brezstične kartice in mobilne aplikacije. Hoofnagle, Urban in Li (2012) izpostavljajo, da je pomembna prednost mobilnih denarnic v primerjavi z brezstičnimi karticami večja količina zbranih podatkov, kar mora LPP izkoristiti ob prenovi plačilnega sistema. Podatke, pridobljene z Urbano, pa bi lahko še obogatila že omenjena načrtovana baza podatkov, ki bi Ljubljani lahko omogočila sodobno spremljanje in merjenje storitev, kar Schaffers in drugi (2011) označujejo kot pomemben del sodobnega upravljanja v pametnem mestu.

Po drugi strani pa se anketirancem uporaba osebnih podatkov, pridobljenih s pomočjo IKT in interneta stvari, zdi kontroverzna, hkrati pa vprašani niso pripravljeni deliti večje količine osebnih podatkov, čeprav bi to lahko pripomoglo k bolj kakovostnim storitvam javnega prevoza in prometa. Kontroverznost uporabe osebnih informacij je izredno pomembna za načrtovanje sistema v prihodnosti. Van Zoonen (2016) ravno informacijsko varnost izpostavlja kot največjo težavo pametnih mest. Kot sem že omenil, morajo razvijalci Urbane najti časovno sprejemljive rešitve za obstoječe ovire privzemanja, vendar morajo hkrati upoštevati varnostni vidik uporabe, ki je pomemben tako za uporabnike mobilne aplikacije in brezstičnih kartic kot tudi zaradi prihajajočih tehnoloških rešitev na področju pametne mobilnosti, kot so avtonomna vozila.

SKLEP

Namen magistrskega dela je bil proučiti trenutno uporabo mobilne aplikacije Urbana in na podlagi ugotovljenih dejavnikov, odločilnih za privzemanje digitalizirane oblike, predlagati njene izboljšave. Menim, da sem zastavljene cilje magistrskega dela dosegel. V delu sem

opredelil ključne pojme na področju pametne mobilnosti, pametnih kartic, digitalizacije, uporabniške izkušnje ter mobilnega plačevanja in mobilnih denarnic. Prav tako sem prikazal trende na področju pametnih kartic v javnem potniškem prometu, pri čemer se je pokazalo, da digitalne tehnologije nanj občutno vplivajo, čeprav velja za tehnološko manj disruptivno panogo. Pomemben del sprememb predstavljajo pametni načini plačevanja, ki omogočajo integriranost in intermodalnost prometa, ki predstavljata glavni vodili pametne mobilnosti. Na področju plačevanja trendi kažejo rast pametnih oblik plačevanja, predvsem na račun rasti uporabe mobilnih denarnic, ki naj bi postopoma izrinile pametne kartice.

Raziskava je pokazala, da mobilna aplikacija Urbana kljub drugače zaznanim trendom po svetu ne predstavlja boljše rešitve od brezstične kartice glede na enostavnost uporabe, uporabnost, družbeni vidik in varnost. Pravzaprav je brezstična kartica enostavnejša in varnejša od mobilne aplikacije, če sodimo po rezultatih raziskave. Glavni oviri za njeno privzemanje sta povezani z dostopnostjo aplikacije ali z neobstoječimi ključnimi funkcionalnostmi pametnih kartic. Za odpravo ovir njenega privzemanja je potrebno razviti podporo za mobilni operacijski sistem iOS in terminske vozovnice. Z analizo pričakovanih razvijalcev sem ugotovil, da se v LPP zavedajo glavnih ovir privzemanja mobilne aplikacije in aktivno pripravljajo rešitve za njihovo odpravo. Prav tako pa se zavedajo, da so nekateri postopki zapleteni in predstavljajo vir nezadovoljstva uporabnikov. Da bi odpravili pomanjkljivosti, morajo v podjetju delovati proaktivno in iskati rešitve za odpravo ovir tudi na področjih izven javnega potniškega prometa. V nasprotnem primeru bo zamujanje z rešitvami in neizpolnjevanje zahtev uporabnikov vodilo v njihovo manjše zadovoljstvo s storitvijo.

Raziskava o uporabi mobilne aplikacije Urbana ima nekatere omejitve. V prvi vrsti je težava že v samem načinu anketiranja, saj sem za zbiranje kvantitativnih podatkov uporabil spletno anketo, ki sem jo objavil na enem izmed družbenih omrežij (Facebook). Pri tem gre za neverjetnostno vzorčenje, zaradi česar rezultatov ne morem prenesti na populacijo. Omejitev pri izbiri vrste anketiranja je bila zaradi karantene, ki je bila v državi razglašena v času pisanja magistrskega dela, in posledično izvedba ankete v tiskani obliki ni bila možna. Slabost predstavlja tudi relativno mlajša sestava vzorca, saj starejše populacije oz. tistih, ki ne uporabljajo družbenih omrežij, preko spleta nisem dosegel. Hkrati pa omejitev predstavlja majhen vzorec uporabnikov mobilne aplikacije, saj je zaradi tega težko zanesljivo sklepati, še posebno tam, kjer se uporabnike dodatno razvejuje (npr. demografija). Vprašalnik bi lahko izboljšal še z nekaterimi vprašanji. Za anketirance, ki uporabljajo obe obliki Urbane, bi lahko preverjal, za katere storitve posamezno Urbano uporabljajo. Pri LPP-ju so namreč zaznali, da uporabniki mobilno aplikacijo uporabljajo tudi kot pomoč pri potovanju, kot načrtovalec poti itd. V raziskavi privzemam, da uporabniki obeh Urban posamezno uporabljajo v svojem celotnem potencialu.

Za statistično zanesljivo raziskavo, kjer bi rezultate lahko prenesli na populacijo, bi bilo potrebno raziskavo izvesti na večjem slučajnem vzorcu uporabnikov. Ovire za uporabo mobilne aplikacije obstajajo večinoma zaradi dejstva, da ta ni enako dostopna in nima enakih

funkcionalnosti kot brezstična kartica. Ravno iz tega razloga bi bilo smiselno izvesti nadaljno raziskavo uporabe mobilne aplikacije po njeni vpeljavi na mobilnem operacijskem sistemu iOS in podpori terminskih vozovnic, saj bi s tem pridobili boljše podatke o uporabniški izkušnji in funkcionalnostih.

LITERATURA IN VIRI

1. Aite. (2016). *The Evolution of Digital and Mobile Wallets*. Pridobljeno 25. marca 2020 iz <https://www.paymentscardsandmobile.com/wp-content/uploads/2016/10/The-Evolution-of-Digital-and-Mobile-Wallets.pdf>
2. Alavi, A.H., Jiao, P., Buttler, W.G. & Lajnef, N. (2018). Internet of Things – enabled smart cities: State-of-the-art and future trends. *Measurement*, 129, 589-606.
3. Albino, V., Berardi, U. & Dangelico, R.M. (2015). Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21.
4. Arce-Ruiz, R., Baucells, N. & Moreno Alonso, C. (2016). Smart Mobility in Smart Cities. *CIT2016. XII Congreso de Ingeniería del Transporte*. 1209-1219.
5. Avberšek, M., Podrzavnik, K. & Chowdhury, A. (2019). Povečanje varnosti mobilne aplikacije v javnem potniškem prometu. *Zbornik osemindvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2019* (str. 239-242). Portorož: Društvo Slovenska sekcija IEEE.
6. Babar, A. (2016). Smart Cities: Socio-Technical Innovation for Empowering Citizens. *Australian Quarterly*, 87(3), 18-25.
7. Belanche-Garcia, D., Casalo-Arino, L.V. & Perez-Rueda, A. (2015). Determinants of multi-service smartcard success for smart cities development: A study based on citizens' privacy and security perceptions. *Government Information Quarterly*, 32(2), 154-163.
8. Benevolo, C., Dameri, R.P. & D'Auria, B. (2016). Smart mobility in smart city: action taxonomy, ICT intensity and public benefits. V T. Torre, A. Braccini & R. Spinelli (ur.), *Empowering Organizations, Lecture notes in Information Systems and Organization 11* (str. 13-28). Cham: Springer.
9. Benjamin, R. I. & Levinson, E. (1993). A framework for managing IT-enabled change. *Sloan Management Review*, 34(34), 23-33.
10. Berman, S. J. (2012). Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strategy & Leadership*, 40(2), 16-24.
11. Birch, D. (1997). real electronic commerce – smart cards on the superhighway. *Internet Research*, 7(2), 116-119
12. Breznik, A., Avberšek, M., Podbreznik, P. & Chowdhury, A. (2016). Razvoj izboljšane uporabniške izkušnje in dodatih funkcionalnosti v aplikaciji Urbana. *Zbornik petindvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2016* (str. 1-4). Portorož: Društvo Slovenska sekcija IEEE.
13. Campos Ferreira, M., Fontesz, T., Costa, V., Galvao Dias, T., Borges, J.L. & Falcao e Cunha, J. (2017). Evaluation of an integrated mobile payment, route planner and social network solution for public transport. *Transportation Research Procedia* 24(1), 189-196.

14. Chang, Y.F., Chen, C.S. & Zhou, H. (2009). Smart phone form mobile commerce. *Computer Standards & Interfaces*, 31(4), 740-747.
15. Chen, T.M. (2010). Smart grids, smart cities need better networks. *IEEE Network*, 24(2), 2-3.
16. Coyle-Camp, E. (1994) Savings in the cards. *Facilities*, 12(8), 5-9.
17. Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
18. Deakin, M. & Al Waer, H. (2011). From intelligent to smart cities, *Intelligent Buildings International*, 3(3), 133-139.
19. Deloitte. (2015). *Transport in the Digital Age Disruptive Trends for Smart Mobility*. London: Deloitte LPP.
20. Digitalna transformacija. (brez datuma). V *Islovarju*, Pridobljeno 18. marca 2020 iz <http://www.islovar.org/islovar>
21. Direktorat za trajnostno mobilnost in prometno politiko. (brez datuma). *Integriran javni potniški promet (IJPP)*. Pridobljeno 7. aprila 2020 iz <https://www.gov.si teme/integriran-javni-potniski-promet-ijpp/>
22. Docherty, I., Marsden, G. & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115(1), 114-125.
23. Dong, Y., Yang, B.Z., Yue, Y., Pei, X. & Zhang, Z. (2018). Revealing travel patterns of sharing-bikes in a spatial-temporal manner using non-negative matrix factorization method. V X. Wang, Y. Zhang, D. Yang & Z. You (ur.), *CICTP 2018: Intelligence, Connectivity, and Mobility* (str. 1665-1674). Reston: American Society of Civil Engineers.
24. Earley, S. (2014). The Digital Transformation: Staying Competitive. *IT Professional*, 16(2), 58-60.
25. Eden Strategy Institute and ONG&ONG. (2018). *Top 50 Smart City Governments*. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz https://static1.squarespace.com/static/5b3c517fec4eb767a04e73ff/t/5b513c57aa4a99f62d168e60/1532050650562/Eden-OXD_Top+50+Smart+City+Governments.pdf
26. European Commission. (2011). *Study on Public Transport Smartcards – Final Report*. Pridobljeno 5. februarja 2020 iz <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/urban/studies/doc/2011-smartcards-final-report.pdf>
27. European Parliament. (2014). *Mapping Smart cities in EU*. Pridobljeno 10. marca 2020 iz <http://www.europarl.europa.eu/studies>
28. Finkenzeller, K. (2003). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication* (2 izd.), Chicester: Wiley.
29. Garrett, J. J. (2011). *The Elements of User Experience: user-centered design for the web and beyond* (2 izd). Berkeley: New Riders.
30. Gassmann, O., Böhn, J. & Palmie, M. (2019). *Smart Cities: Introducing digital innovation to cities*. Bingley: Emerald Publishing Limited.

31. Gonzalez Sanchez, D.L. (2017). *Mobile Payment in Public Transport, A benchmark of functionality, user experience and technology*. Delft: Delft University of Technology.
32. Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J. & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities, *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16.
33. Henriette, E., Feki, M. & Mondher, B. (2016). Digital Transformation Challenges. *MCIS 2016 Proceedings*, 33.
34. Hoofnagle, C.J., Urban, M.J. & Li, S. (2012). Mobile Payments: Consumer Benefits & New Privacy Concerns. *BCLT Research Paper*, 1-19.
35. Humbani, M. & Wiese, M. (2019). An integrated framework for the adoption and continuance intention to use mobile payment apps. *International Journal of Bank Marketing*, 37(2), 646-664.
36. *ID-card and Digi-ID*. (2012, 11. maj). Pridobljeno 22. marca 2020 iz <https://www.id.ee/index.php?id=30500>
37. Imovation d.o.o. (brez datuma). *Enotna mestna kartica*. Pridobljeno 7. aprila iz <https://www.imovation.si/reference/Urbana>
38. Ismagilova, E., Huges, L., Dwivedi, Y.K. & Raman, R. (2019). Smart cities: Advances in research – An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, 88-100.
39. Javni holding Ljubljana. (2016, 8. april). *Mobilna aplikacija Urbana*. Pridobljeno 9. februarja 2020 iz <https://www.jhl.si/aktualno/mobilna-aplikacija-urbana-0>
40. Jayasena, N.S., Mallawaarachchi, H. & Waidyasekara, K.G.A.S. (2019). Stakeholder analysis for smart city development project: An extensive literature review. *MATEC Web of Conferences* 266(2), 1-6.
41. Kim, C., Mirusmonov, M. & Lee, I. (2010). An empirical examination of factors influencing the intention to use mobile payment. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 310-322.
42. Liebana-Cabanillas, F., Molinillo, S. & Ruiz-Montanez, M. (2019). To use or not to use, that is the question: Analysis of the determining factors for using NFC mobile payment systems in public transportation. *Technological Forecasting and Social Change*, 139(1), 266-276.
43. Ljubljanski potniški promet. (2018). *Letno poročilo 2017*. Ljubljana: Ljubljanski potniški promet d.o.o.
44. Ljubljanski potniški promet. (2019). *Letno poročilo 2018*. Ljubljana: Ljubljanski potniški promet d.o.o.
45. Ljubljanski potniški promet. (2020). *Letno poročilo 2019*. Ljubljana: Ljubljanski potniški promet d.o.o.
46. Ljubljanski potniški promet. (brez datuma a). *Kartice*. Pridobljeno 6. aprila 2020 iz <https://www.lpp.si/enotna-mestna-kartica-urbana/kartice>
47. Ljubljanski potniški promet. (brez datuma b). *Prodajna mesta*. Pridobljeno 13. aprila 2020 iz <https://www.lpp.si/javni-prevoz/prodajna-mesta-vozovnic>

48. Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H. & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149.
49. Madan, K. & Yadav, R. (2016). Behavioural intention to adopt mobile wallet: a developing country perspective. *Journal of Indian Business Research*, 8(3), 227-244.
50. Manfreda, A. Ljubi, K. & Groznik, A. (2019). Autonomous vehicles in the smart city era: An empirical study of adoption factors important for millennials. *International Journal of Information Management*. Doi: 10.1016/j.ijnfomgt.2019.102050
51. Margarita, A., Evangelos, G., Hafeida, E.A. & Aristotelis, N. (2017). The effect of major market and societal trends on public transport in European cities. *Transportation Research Procedia*, 24, 105-112.
52. Marsal-Llacuna, M-L., Colomer-Llinas, J. & Melendez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90(1), 611-622.
53. Mayes, K. & Markantonakis, K. (2017). *Smart cards, tokens, security and applications* (2 izd.). London: Springer.
54. McDonald, M. P. (2012). Digital strategy does not equal IT strategy, *Harvard Business Review*, 90(11), 85-92.
55. Mestna knjižnica Ljubljana. (2019). *Pravilnik o poslovanju Mestne knjižnice Ljubljana*. Ljubljana: Mestna knjižnica Ljubljana.
56. Mestna občina Ljubljana. (2009a, 30. junij). *Enotna mestna kartica Urbana*. Pridobljeno 6. aprila iz <https://www.ljubljana.si/sl/aktualno/enotna-mestna-kartica-urbana-2/>
57. Mestna občina Ljubljana. (2009b, 24. avgust). *Enotna mestna kartica Urbana*. Pridobljeno 6. aprila iz <https://www.ljubljana.si/sl/aktualno/enotna-mestna-kartica-urbana/>
58. Mestna občina Ljubljana. (2017). *Celostna prometna strategija Mestne občine Ljubljana*. Ljubljana: Mestna občina.
59. Mestna občina Ljubljana. (2018, 18. februar). *Kartica Urbana prinaša novost, prijazno uporabnikom*. Pridobljeno 6. aprila iz <https://www.ljubljana.si/sl/aktualno/kartica-urbana-prinasa-novost-prijazno-uporabnikom/>
60. Mezghani, M. (2008). EMTA- Study on electronic ticketing in public transport. Pridobljeno 5. februarja 2020 iz <https://www.emta.com/IMG/pdf/EMTA-Ticketing.pdf>
61. Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo. (brez datuma). Digitalizacija v podjetništvu. Pridobljeno 3. oktobra 2020 iz <https://www.gov.si teme/digitalizacija-v-podjetnistvu/>
62. Monsalve, M.C., Wolanski, M.P., Burden, M., Krukowski, P.J., Czapski, R., Micjnowska, M. & Wang, W. (2016). *Public Transport Automatic Fare Collection Interoperability: Assessing Options for Poland (English)*. Washington, D.C.: World Bank Group.
63. Morency, C., Trepanier, M. & Agard, B. (2007). Measuring transit use variability with smart-card data. *Transport Policy*, 14(3), 193-203.

64. N. M. (2019, 25. julij). Nič več mesečnih, nič več žetonov. Kmalu le še Urbana. *MMC RTV Slovenija*. Pridobljeno 6. aprila 2020 iz <https://www.rtv slo.si/slovenija/nic-vec-mesečnih-nic-vec-zetonov-kmalu-le-se-urbana/208429>
65. Nam, T. & Pardo, T.A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, (str. 282-291). College Park, MD: DG.O.
66. Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A.C., Mangano, G. & Scorrano, F. (2014), Current trends in smart city initiatives: some stylized facts. *Cities*, 38, 25-36.
67. Olivkova, I. (2017). Comparison and Evaluation of Fare Collection Technologies in the Public Transport. *Procedia Engineering*, 178, 515-525.
68. Papa, E. & Lauwers, D. (2015). Smart mobility: Opportunity or threat to innovate places and cities? *20th International Conference on Urban Planning and regional development in the Information Society*, (str. 543-550). Gent: CORP – Competence Center of Urban and Regional Planning.
69. Pelletier, M-P., Trepanier, M. & Morency, C. (2011). Smart card data use in public transit: A literature review, *Transportation Research Part C. Emerging Technologies*, 19(4), 557-568.
70. Plouffe, C., Vandenbosch, M. & Hulland, J. (2000). Why smart cards have failed: looking to consumer and merchant reactions to a new payment technology. *International Journal of Bank marketing*, 18(3), 112-123.
71. Pungerčar, D. (2009, 25. november). *Plačilo z Urbano tudi na parkomatih in parkiriščih*. Pridobljeno 10. aprila 2020 iz <http://www.lpt.si/novice/24>
72. Puri, V. (1997). Smart Cards – the smart way for the banks to go?. *International Journal of Bank Marketing*, 15(4), 134-139
73. PWC. (2018). *Smart Ticketing: Leading the way towards smarter public transport*. Pridobljeno 31. marca 2020 iz <https://www.pwc.co.uk/government-public-sector/transport/documents/smart-ticketing-2018.pdf>
74. Rankl, W. & Effing, W. (2000). *Smart card handbook* (3. izd.). Chichester: Wiley.
75. Ritter, T. & Pedersen, C.L. (2019). Digitization capability and the digitalization of business models in business-to-business firms: Past, present and future. *Industrial Marketing Management*, doi: 10.1016/j.indmarman.2019.11.019
76. Savić, D. (2019). From digitization, through digitalization, to digital transformation. *Information Discovery, Technology, Strategies*, 43(1), 36-39.
77. Schaffers, H., Komninou, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M. & Oliveira, A. (2011). Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. Springer, Berlin, 431-446.
78. Schroeder, C. & Wendorf, G. (2019). Smart mobility: Technologies and Daily Routines. V M. Schrenk, V. Popovich, P. Zeile, P. Elisei, C. Beyer & J. Ryser (ur.), *Is this the real world? Perfect Smart Cities vs. Real Emotional Cities*, *Proceedings of 24th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society* (str. 679-684). Dunaj: Real Corp 2019.

79. Shelfer, M.K., Corum, C., Procaccino, J.D. & Didier, J. (2004). Smart Cards. *Advances in Computers*, 60(1), 147-192.
80. Shin, D.H. (2009). Towards an understanding of the consumer acceptance of mobile wallet. *Computers in Human Behavior*, 25(6), 1343-1354
81. Skulj, M. (2011, 11. maj). 300 koles, 30 postaj, prva ura brezplačna. Delo. Pridobljeno 8. aprila 2020 iz <https://www.delo.si/lifestyle/300-koles-30-postaj-prva-ura-brezplacna.html>
82. Slovenske železnice. (brez datuma). *Mestna vozovnica*. Pridobljeno 10. aprila 2020 iz <https://www.slo-zeleznice.si/sl/potniki/vozovnice-in-popusti/vrste-vozovnic/mestna-vozovnica>
83. Smart Card Alliance. (2007). *RF-Enabled Applications and Technology: Comparing and Contrasting RFID and RF-Enabled Smart Cards*. Pridobljeno 21. marca 2020 iz https://www.securetechalliance.org/resources/pdf/RFID_vs_RF-Enabled_Smart_Cards.pdf
84. Smart Card Alliance. (2012). *Near Field Communication (NFC) and Transit: Applications, Technology and Implementation Considerations*. Pridobljeno 2.februarja 2020 iz <https://www.securetechalliance.org/publications-near-field-communication-and-transit/>
85. TSmedia d.o.o. (2011, 10. januar). *Stanje na Urbani lahko odslej preverite na spletu*. Pridobljeno 6. aprila 2020 iz <https://siol.net/novice/slovenija/stanje-na-urbani-lahko-odslej-preverite-tudi-na-spletu-258515>
86. Šmajdek, J. (2018, 15. november). (Intervju) Jošt Šmajdek, LPP: 90 odstotkov potnikov na avtobusih gleda v telefone. (N. Koražija, spraševalec). *Finance*. Pridobljeno 12. aprila 2020 iz <https://tl.finance.si/8941185/%28Intervju%29-Jost-Smajdek-LPP-90-odstotkov-potnikov-na-avtobusih-gleda-v-telefone?src=XNASLPRIL>
87. T.K.B. (2014, 20. maj). Virtualna urbana: namesto kartice mobilna aplikacija. MMC RTV Slovenija. Pridobljeno 9. aprila 2020 iz <https://www.rtv slo.si/lokalne-novice/virtualna-urbana-namesto-kartice-mobilna-aplikacija/337366>
88. Telekom Slovenije. (2016). Urbana (2.22) [mobilna aplikacija]. Google Play. Pridobljeno 10. aprila 2020 iz https://play.google.com/store/apps/details?id=com.margento.urbanabeta&hl=en_US
89. The Economist Newspaper Limited. (2014). Digital identity cards: Estonia takes the plunge. Pridobljeno 21. marca 2020 iz <https://www.economist.com/international/2014/06/28/estonia-takes-the-plunge>
90. The Mori Memorial Foundation. (2019). Global Power City Index 2019. Pridobljeno 2. aprila 2020 iz http://mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2019_summary.pdf
91. Tourism & Transport Forum. (2016). Ticket to ride: Reforming fares and ticketing for sustainable public transport. Pridobljeno 31.marca 2020 iz <https://www.ttf.org.au/wp-content/uploads/2017/01/TTF-Ticket-to-Ride-Fare-and-ticketing-Paper.pdf>
92. Transport for London. (2019). Travel in London, Report 12. Pridobljeno 31. marca 2020 iz <http://content.tfl.gov.uk/travel-in-london-report-12.pdf>

93. Trepanier, M. & Chapleau, R. (2006). Destination estimation from public transport smartcard data. IFAC Proceedings Volumes, 39(3), 393-398.
94. Turizem Ljubljana. (brez datuma a). Po Ljubljani konec novembra prvič zapeljal električni vlakec Urban. Pridobljeno 10. aprila 2020 iz <https://www.visitljubljana.com/sl/obiskovalci/pisma-iz-ljubljane/december-2016/po-ljubljani-konec-novembra-prvic-zapeljal-elektricni-vlakec-urban/>
95. Turizem Ljubljana. (brez datuma b). Turistična kartica. Pridobljeno 9. aprila 2020 iz <https://www.visitljubljana.com/sl/obiskovalci/informacije/turisticna-kartica/>
96. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. Pridobljeno 11. januarja 2021 iz <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>
97. Unruh, G. & Kiron, D. (7.11.2017). Digital Transformation on purpose, MIT Sloan Management Review. Pridobljeno 3. oktobra 2020 iz <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-transformation-on-purpose/>
98. Uradni list Republike Slovenije d.o.o. (2008, 23. maj). *Razpisna dokumentacija – Nakup infrastrukture za delovanje sistema enotne mestne kartice (EMK) mestne občine Ljubljana in izvajanja storitev centra za upravljanje, št. Objave JN4087/2008*. Pridobljeno 20. marec 2020 iz https://www.enarocanje.si/Obrazci/?id_obrazec=40168
99. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. MIS Quarterly, 27(3), 425-478.
100. Verhoef, P.C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bahttacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N. & Haenlein, M. (2019). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research. Doi: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022
101. Veselitskaya, N., Karasev, O. & Beloshitsky, A. (2019). Drivers and barriers for smart cities development. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, 14(1), 85-110.
102. Westerman, G., Calmejjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P. & McAfee, A. (2011). Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting, 1-68.
103. Yang, A. & Hancke, G.P. (2017). RFID and Contactless Technology. V K. Mayes & K. Markantonakis (ur.), Smart cards, tokens, security and applications (2 izd.)(str. 351-385). London: Springer.
104. van Zoonen, L. (2016). Privacy concerns in smart cities. Government Information Quarterly, 33(3), 472-480.

PRILOGE

Priloga 1: Intervju s predstavnikom Ljubljanskega potniškega prometa

Datum in kraj izvedbe: 30. 4. 2020, 8:30-9:15, prek spletne platforme Zoom.

Tip intervjuja: *polstrukturiran osebni intervju*

Sogovornik: *g. Jošt Šmajdek* (urad direktorja LPP)

A) UVEDBA MOBILNE APLIKACIJE

Že od samega začetka je integrirani plačilni sistem Urbana omogočal plačevanje z mobilnim telefonom, takrat preko storitve VALÚ Moneta. Kaj je pripomoglo k odločitvi za razvoj mobilne aplikacije? Kaj vas je vodilo pri načrtovanju aplikacije?

Pri tem je potrebno vedeti malce več ozadja. Potrebno se je vrniti v leto 2008, ko se je začel razvoj, oz. v leto 2006, ko smo mi začeli z načrtovanjem zamenjave plačilnega sistema iz žetonov, ki so bili iz sedemdesetih let. Že v sedemdesetih letih so bili uvedeni kot neko prehodno plačino sredstvo do nekega končnega cilja, pa se je ta leta in leta odlašal iz različnih razlogov. Nekako v letu 2006 pa do leta 2008 smo z mestom uspeli doseči dogovor, da zamenjamo plačilni sistem in da preidemo na enotno kartico mesta. V osnovi je bilo to mišljeno, da bo to kartica, ki bo pokrivala vse potrebe meščanov, vključno s plačili v restavracijah, trgovinah, tržnicah itn. To je bilo potrebno omejiti, predvsem zaradi zakonodaje, ki jo predpisuje Banka Slovenije. In takrat smo mi v bistvu že iskali najboljšo tehnično rešitev. V tistem času so bile na razpolago še kartice z magnetnim zapisom, tudi še nekaj papirnatih kartic je bilo v obtoku, tudi v novih montažah in novih sistemih. Glede na izkušnje z Londonom, londonskim Oystrom, ki je bil na tehnologiji MiFare, smo se tudi mi odločili, da je edina smiselna tehnologija iti na brezkontaktno kartico in to je v bistvu tista osnova našega sistema. To je tudi potem logičen korak naprej pri uporabi NFC-ja v pametnih telefonih, kot jih sedaj poznamo. Potrebno je vedeti, da leta 2008 teh telefonov v taki obliki ni bilo. Mi nismo vedeli, katera tehnologija bo. Takrat so bili telefoni z Bluetooth tehnologijo, pa še ta je bila nezanesljiva. Nekateri telefoni so imeli Wi-Fi, pa je za plačevanje neuporaben. Tako da smo želeli istočasno ukiniti gotovino, saj je ta izredno draga pri mikroplačilih. Iskali smo rešitev, da ne bi bilo gotovine, in pri tem ne moreš dati samo enega plačilnega sistema, ampak neko redundančno zadevo, nek backup. Takrat je bila kot druga možnost plačila uporabljena možnost plačila Moneta. Danes je to VALÚ Moneta, včasih je bila to samo Moneta.

Torej že v letu 2008 se je razmišljalo o povezavi MiFare in podpori NFC tehnologije, ki se uporablja za pametne telefone? Ali se je pričakovalo plačevanje s pametnimi telefoni v kakršni koli obliki poleg Monete?

V bistvu jih še ni bilo. Tako da takrat nismo razmišljali, da bo telefon prevzel funkcijo kartice, kar danes vidimo. Mi smo šli v tistem trenutku na najboljšo zanesljivo rešitev za plačilni sistem in to je bila brezkontaktna kartica, ki deluje na brezkontaktni tehnologiji, ki jo danes poznamo kot NFC v mobilnih telefonih. In potem smo leta 2012 začeli razvijati

mobilno aplikacijo. Takrat pa so že bili telefoni, ki so bili sposobni tega. V tistem času je imelo NFC tehnologijo nekaj procentov mobilnih telefonov in se je pričakovalo, da bo v roku dveh let dosežena kritična masa 50 % telefonov, ki bodo imeli NFC. To se je dejansko zgodilo, celo nekaj hitreje kot v dveh letih. Danes ima praktično vsak telefon to tehnologijo. Mi smo v bistvu plačilni sistem zgradili na brezkontaktni kartici in zaradi tega so vgrajeni v avtobuse samo čitalci brezkontaktnih kartic in ko smo prehajali na plačilo z mobilno tehnologijo, kjer se dejansko dokazuje, da si ti na licu mesta v tistem času. Ne preostane ti drugega kot NFC. V tistem času, ko smo začeli razvijati mobilno aplikacijo, so bile še možnosti, da bi plačevali preko SMS-a. To so približno sočasno uvajali v Zagrebu, pa so to marsikje opustili. Tudi v Zagrebu, zato ker je možnost zlorabe pri SMS-ih prevelika. Tam lahko potnik pride na avtobus in ne plača, dokler ne vidi, da je vstopil kontrolor in takrat stisne pošlji SMS in ima plačano vozovnico. Ta 'fraud' je bistveno večji kot običajno.

Ali je bila mobilna aplikacija zasnovana kot enakovreden sistem plačevanja pametni kartici in zakaj?

V osnovi je bila kot druga možnost kartice, s tem da to velja še danes. Nimamo zanesljivega sistema. Tehnično gledano nimamo zanesljive podpore na strojni bazi, na telefonski strani, da bi lahko osebne podatke naložili na sam telefon in bi s tem imeli vse vrste vozovnic na telefonu oz. na aplikaciji. Problem je namreč v možnostih zlorabe in GDPR-ja. Varovanje osebnih podatkov je problematično. Telefoni se relativno hitro menjajo, ti pa imaš v telefonu neke osebne podatke, ki jih moraš na nek način validirati. Tako da tu nismo še prišli do neke zanesljive rešitve, ki bi lahko ob zamenjavi SIM kartice nesla ta podatek s teboj iz starega na novi telefon. Oz. če vzameš kartico iz starega telefona, da ti ne pobriše osebnih podatkov. Predvsem gre tu za socialni status. Status dijaka, študenta in ostale statuse.

B) VPRAŠANJA, POVEZANA S TRENUTNO UPORABO

Zasledil sem, da podatki, zbrani prek različnih tehnologij, LPP-ju med drugim omogočajo natančno spremljanje potniških tokov. V kolikšni meri podatki, pridobljeni prek pametnih kartic in mobilne aplikacije, vplivajo na optimizacijo storitev LPP? Ali se na podlagi analiz omenjenih podatkov pripravljajo spremembe prog, postajališč itd.?

Ja, spet je treba iti malo nazaj. Tukaj je v bistvu potrebno vedeti, da mi ne načrtujemo postajališč. Postajališča načrtujeta mesto in urbanizem. Mi smo samo uporabnik. Imamo vpliv preko dogovarjanja z mestom, načrtovalci mesta. Nimamo pa direktnega vpliva, da rečemo, tukaj ga bomo postavili in ga postavimo. To ga mesto postavi, mi ga samo uporabljamo. Seveda pa mi dajemo sugestije mestu, mosto pa nas sprašuje, kaj je optimalno za to. Kar se postajališč tiče.

Ali te podatke oz. analize delite z načrtovalcem?

Mi imamo dva primarna vira podatkov. Eno je sledenje vozil, ki dela že od leta 2005. Vmes je bil že prenovljen generalno. Drug vir podatkov pa so validacije. Vozila imajo vsa GPS

sledilce, preko mobilne tehnologije se podatki prenašajo. To so podatki o časih vožnje, časih ustavitve na postajališčih, časih čakanja na postajališčih. Na drugi strani pa imaš validacije, ki se anonimizirajo ob samem nastanku. Tako da jaz ne morem vedeti, kdo z imenom in priimkom je vstopil na avtobus. Vem pa, da je bila to neka kartica ali pa neka vozovnica rečemo, ker je vseeno ali je kartica ali mobilni telefon, ki se je validirala na nekem postajališču, v neki smeri, na neki liniji – točno določeni, ne vem pa, kje je oseba izstopila. In vidimo anonimizirani podatek, ki se vedno z istim algoritmom anonimizira, zato lahko potem vemo, da če je nekdo recimo vsak dan vstopil zjutraj v Črnučah, opoldne pa vstopil pri viški gimnaziji, lahko z dovolj veliko gotovostjo trdim, da je to nek dijak, ki stanuje v Črnučah in se vozi v Gimnazijo Vič, kar je za moje potrebe več kot zadosti za ugotavljanje migracij in s tem za načrtovanje vozniških redov. In to je ključno pri načrtovanju vozniških redov. Se pravi, eno so avtobusi in njihova zgodovina voženj, drugo pa so vstopi na postajališča. Urbanisti ne zahtevajo podatkov direktno, oni delajo svoje študije in jih potem mi preko drugih. Tipičen uporabnik je Prometni inštitut ali pa Urbanistični inštitut Slovenije. Ne urbanizem Ljubljane. Tudi Omega Consult, to so podjetja, ki obdelujejo tovrstne podatke o mobilnosti in jih posredujejo naprej. Urbanizem mesta pa pri njih naroča študije. Urbanizem bi dobil podatke, če bi jih potreboval, ampak zaenkrat se je vedno izkazalo, da smo jih posredno preko drugih organizacij dajali. Oni jih dobijo že kot obdelane rezultate.

Na kakšen način se podatki, pridobljeni z uporabo kartice in mobilne aplikacije Urbana, med seboj razlikujejo? Ali se jim daje enako prioriteto pri analizi?

Ja. To so podatki, ki so popolnoma enaki. Jaz, ko gledam podatke validacij, jaz ne morem vedeti, ali je bila uporabljena z mobilnim telefonom ali pa je bila narejena s kartico. Pri dnevnih poročilih o uporabi sistema imamo sicer ločeno, koliko je bilo validacij s karticami in koliko je bilo validacij z mobilnimi telefoni. Pri obdelavi podatkov, ko se gleda podrobneje, pa tega podatka ne sledimo. Tudi nimamo potrebe po tem. Zaenkrat.

Zakaj se, po vašem mnenju, uporabniki odločijo za uporabo mobilne aplikacije Urbana?

Sigurno prehajamo v to, da je to vedno bolj pogosta uporaba, saj imaš telefon vedno pri roki. Danes ljudje pozabljajo denarnice, ključe, torbe, vse živo, telefon pa redko kdaj. Trenutno smatramo, da so uporabniki mobilne aplikacije tisti, ki so občasni uporabniki, da nimajo terminskih vozovnic, ali pa da so to tisti uporabniki, ki so pozabili kartico doma in za tisti čas uporabijo telefon kot plačilno sredstvo oz. da je ta mobilna aplikacija v pomoč pri potovanju, saj imaš notri načrtovalec poti, prihode avtobusov na postajališče, imaš tudi Bicikelj in koliko je na razpolago koles. Torej lahko kombiniraš oboje skupaj.

Kaj pa so, po vašem mnenju, glavne ovire za privzemanje mobilne aplikacije? Omenili ste že terminsko vozovnico in menjavo SIM kartice.

To sta po našem mnenju dve največji težavi. Oz. to je ena težava, ki je povezana. Eno z drugim. Ko bo, to se že ene dve leti pripravlja, da bo omogočeno uporabnikom imeti neke vrste varno SIM kartico, ki bo imela nek bolj zmogljiv čip, v katerega se bo dalo zapisati

osebne podatke. Takrat bomo začeli resno razmišljati, da bomo uvedli mobilno aplikacijo, ki bi nesla s sabo te socialne statuse in posledično tudi vse vrste vozovnic. Zaenkrat iz Telekoma kot našega partnerja nismo dobili zagotovil, da bo to zaživel v takšni meri, da bo to idalno za računat za uporabo. Ta korak nam v bistvu manjka, da bi lahko naredili zanesljivo aplikacijo. Ta druga stvar pa je operacijski sistem. Pri Androidih imamo zadevo narejeno. Smo tudi v prenovi aplikacije. Je že toliko časa na trgu, da je potrebno zamenjati z drugo. Problem pa je iOS, se pravi Applovi telefoni, ki sicer imajo NFC tehnologijo, vendar Apple ne pusti zunanjih partnerjev, da bi upravljali pri plačilnih sistemih. Hočejo, da se plačilo izvrši preko Apple Pay. Apple Pay pa za nas ni sprejemljiv zaradi pogojev, ki jih imajo. Predvsem zaradi teh deležev, ki ga zahtevajo zase.

Ali ste z mobilno aplikacijo v trenutnem stanju zadovoljni?

Mi smo z aplikacijo zadovoljni. Aplikacija je v zrelem obdobju, v nekem stabilnem stanju. Celo 2014 smo dobili mednarodno nagrado za najboljšo rešitev pri mobilnih aplikacijah v povezavi z mobilnostjo. Tudi ko gledamo druge prevoznike, niso bistveno več naredili na tem nivoju. Je pa že čas, da mi to zamenjamo in malo nadgradimo. V vseh teh letih se je uporaba mobilnega telefona spremenila. Potrebno je prenoviti, dodati nove možnosti.

Torej, če prav razumem, prenova aplikacije že poteka, je že v razvoju?

Ja, aplikacija je že v razvoju. Par testnih verzij smo že dobili v pregled. Tudi neke rešitve že imajo naši razvijalci za aplikacijo, ki naj bi tekla na iOS-u na način, da se izognemo uporabi NFC-ja. Kar nam ni najbolj všeč, saj imaš potem na enem sistemu en način prenosa oz. komunikacije, na drugem pa drug. Želeli bi, da je na obeh enaka uporabniška izkušnja. Tukaj se približujemo, kolikor se le da. Tako da ja, to je v polnem teku zadnjega pol leta, se intenzivno razvija. Smo pa že eno leto nazaj naredili osnutek, kaj naj bi vse omogočala aplikacija.

Na kakšne načine LPP zbira podatke o potrebah in mnenjih uporabnikov glede mobilne aplikacije? Ali se predloge izboljšav, ki jih podajo uporabniki, upošteva?

Mi prav posebej platforme, kjer bi zbirali podatke mobilne aplikacije, nimamo. Imamo pa svojo službo za pohvale in pritožbe, kamor se stekajo vsi podatki. Nekaj pride tudi preko 'piar' službe, zaradi tega ker oni obvladujejo Facebook, Instagram ipd. Služba za pohvale in pritožbe pa skrbi za telefonske klice, e-maile in pisne pohvale in pritožbe, opombe in zahtevke. Tako da v bistvu vse to skupaj zbiramo in posredujemo našim razvijalcem ali kartice ali mobilne aplikacije. In imamo redne sestanke, tudi projektna skupina na nivoju holdinga ima srečanja enkrat na dva meseca. Tako da tam predebatiramo, pregledamo, kaj je prišlo v tem času, kakšne so možnosti, pobude, ideje in to poskušamo v naslednji fazi realizirati.

C) PRIČAKOVANJA GLEDE PRIHODNJE UPORABE

Ob pisanju magistrske naloge sem zaznal trend manjšanja uporabe pametnih kartic v evropskih mestih v javnem potniškem prometu. V veliki meri lahko to pripišemo prehodu uporabnikov iz pametnih kartic k mobilnemu plačevanju. Je ta trend prehoda uporabnikov možno zaznati tudi pri Urbani?

Absolutno. Mi se tudi pripravljamo počasi na prenovo celotnega plačilnega sistema. Tako bo tudi zaradi prehoda iz fizičnih kartic na virtualne mobilne tehnologije. Če gledamo, imamo 800 000 kartic v obtoku in 100 000 naloženih na mobilnih telefonih. Sedaj, koliko uporabnikov jih ima podvojeno, ne vemo. Imamo med 550 000 do 600 000 uporabnikov vsako leto. Tako da že iz tega vidika gledamo, da ima tretjina uporabnikov po več kot eno kartico, oz. kartico in zraven uporablja še mobilno aplikacijo. Kar je glede na to, da je na mobilni aplikaciji samo vrednostna vozovnica, zelo velik delež v vsem sistemu. Mi le težimo k temu, da bi bilo čim več uporabnikov na terminskih vozovnicah. To pomeni, da so redni uporabniki. Mi imamo veliko in stabilno uporabo in lahko boljše načrtujemo tudi izvajanje prometa.

V intervjuju, ki ste ga izvedli za časopis Finance konec leta 2018, sem zasledil podatek, da LPP ne razmišlja o možnosti plačevanja z bančnimi karticami, predvsem zaradi visokih stroškov strojne opreme. Pa tudi prej ste omenili situacijo z Apple Pay. V kakšnem smislu prenova sistema, želite doseči uporabniku bolj prijazen sistem oz. izvajate popolno prenovo?

Mi trg kartic in njihovo ponudbo v bistvu še zmeraj spremljamo. Pri plačilnih karticah gre za uporabnike, ki niso naši redni uporabniki. Težko je narediti cost benefit, da bi bil sprejemljiv, saj delaš za manjšo skupino uporabnikov, strošek pa je zelo velik. Že uvajanje in zaledni sistemi ter provizije. Nismo vrgli puške v koruzo, spremljamo situacijo, ko bomo šli v prenovo sistema. Potrebno je vedeti, da so naši validatorji iz leta 2008. Potem smo jih sicer nekaj malega prenovili. Nadgradili obstoječo strojno opremo. Mi imamo dejansko več kot deset let staro strojno opremo nameščeno na avtobusih in bo potrebno počasi začeti razmišljati o zamenjavi. In ko bomo šli v zamenjavo, bomo tudi dograjevali s takimi moduli, ki bodo sprejeli druge načine. Trenutno gledamo na Bluetooth ali nekaj podobnega, kjer bo komunikacija med telefonom in sistemom v avtobusu potekala hitrejša, gladkejša in do uporabnika bolj prijazna, če se le da brez neke interakcije. V smislu, da boš vstopil na avtobus, telefon se bo povezal s sistemom v avtobusu in se bo s tem validacija že zgodila, torej ne boš rabil niti do validatorja.

Kakšna so pričakovanja glede uporabe mobilne aplikacije, ko bo lansirana mobilna aplikacija za operacijski sistem iOS za pametne naprave Apple, prav tako pa bo omogočena terminska kartica? To pomeni, ko bosta kartica in mobilna aplikacija identični v svojem namenu.

Dejansko bo glede na trend, glede na ostale sisteme, ki jih spremljamo drugod. Kako se razvijajo plačilni sistemi v javnem prevozu. Vse gre v to smer, da bodo mobilne kartice prevzele funkcijo glavnega plačilnega sredstva v javnem prometu. Je pa potrebno vedeti, da

je javni promet še vedno relativno tradicionalna zadeva. Težko kar ukineš prejšnji plačilni sistem in uvedeš novega. Če pogledamo večja nemška mesta, recimo München ali pa katerokoli večje mesto v Evropi, Dunaj, Pariz, tudi London. Povesod, ko uvedejo nov plačilni sistem, star plačilni sistem živi še kar dolgo obdobje. V Münchnu imaš lahko še vedno papirnato vozovnico, kljub temu da imaš že druge načine plačila, tudi z mobilnimi telefoni. Enako velja za Dunaj in London. Tukaj smo imeli mi kar srečo, da smo obtičali z žetoni toliko časa, da smo pristali na novodobno tehnologijo. Stari uporabniki težko preidejo. Mladina in srednja generacija preide na nov sistem. Starejša populacija pa tradicionalno vstraja na tistem, kar jim je znano.

So za bližnjo prihodnost v načrtu kakšne dodatne funkcionalnosti aplikacije?

Absolutno želimo združiti vse možnosti, ki jih danes imamo na različnih koncih. V smislu tudi tega, da imaš lahko spletno prodajo vozovnic v aplikaciji. To je bila ena izmed idej, da imaš lahko povezano kartico in aplikacijo na način, da imam lahko fizično kartico, ni rečeno niti, da je moja, lahko je od mojih otrok; pa znotraj aplikacije naročim za naslednjo mesečno vozovnico. Pa seveda prihodi avtobusov na postajališča, pričakovan čas vožnje, možnosti prestopanja na naslednjem postajališču. Iščemo, zbiramo, kaj vse je možno. Tukaj se poskušamo povezovati z mestom, ki ima načrt pametnega mesta, kjer naj bi se zbirali podatki. Tako da bi še te podatke posredovali mestu in iz mesta črpali podatke o drugih stvareh, ki so za našega uporabnika v trenutku uporabe zanimivi. To je že v smislu, da te aplikacija opozori, če nisi Ljubljčan, kje moraš izstopiti za upravno enoto, za galerijo, za šolo, kdaj so odpiralni časi teh ustanov. Da bi bilo to vse povezano v eno aplikacijo.

Spletna aplikacija Urbana On-line ponuja možnost polnjenja dobroimetja na več načinov, med drugim prek bančnih kartic in storitve PayPal. Kolikšen vpliv ima LPP na spremembe v delovanju mobilne aplikacije, denimo ravno na možnosti polnjenja dobroimetja?

Ja, tukaj je potrebno vedeti, da smo mobilno aplikacijo razvili skupaj s Telekomom. Mi nismo lastnik, ampak je Telekom. Mi imamo vpliv na to, kaj oni delajo in kako imajo nadgradnje, sigurno pa Telekom tega ni naredil za lon. Ampak je naredil zato, da bodo tudi oni imeli neko korist. Tako se bo aplikacija poplačala na nek način. Iz tega stališča je razumljivo, da je primarni način polnjenja VALÚ Moneta, ki jo oni tržijo. Preko tega pa dobijo provizijo za delo aplikacije. Odkar je VALÚ Moneta, prej samo Moneta, narejena. Odkar je VALÚ denarnica, imaš posredno možnost polnjenja aplikacije Urbana z vsemi ostalimi plačilnimi sistemi. Ti lahko VALÚ napolniš iz svojega telefonskega računa, lahko z nakazilom, kreditnimi karticami; Paypala pa ne omogoča. VALÚ in Urbano lahko povežeš med sabo, tako da se polnitve v aplikaciji Urbana zgodijo avtomatsko. Ni pa še to končna rešitev, ki bi si jo mi želeli, saj do uporabnika ni najbolj prijazna. Uporabnik mora že kar nekaj vedeti o mobilnih aplikacijah, da to povezavo naredi. Tu nas še čaka kakšen korak naprej.

D) DRUGO

V prometnih strategijah Ljubljanske urbane regije in Mestne občine Ljubljana je veliko govora o trajnostni mobilnosti. Delno se ta sicer prepleta s konceptom pametne mobilnosti, vendar pa slednji v dokumentih ni nikjer zabeležen. Ali in na kakšen način LPP v svojem načrtovanju upošteva načela pametne mobilnosti?

Ja, absolutno. Mi sledimo temu, ampak nimamo pa lastnih dokumentov, ki bi o tem govorili. Tu sodelujemo na ravni mesta z oddelki mesta – urbanizem, to je oddelek za gospodarske dejavnosti in promet. Naše vizije se stekajo skupaj z njihovimi v njihovih dokumentih, mi pa svojih nimamo.

V kolikšni meri LPP sledi Regionalni razvojni agenciji Ljubljanske urbane regije in Mestni občini Ljubljana pri oblikovanju svoje strategije oz. pri izpeljavi svojih projektov?

Ja, težko je reči, saj ni enoznačno. Absolutno sodelujemo z obojimi. Mesto je konec koncev naš lastnik posredno prek holdinga. Mi smo v lasti holdinga. Holding pa je v večinski lasti mesta. Mesto ima iz tega stališča vpliv na nas. Mi smo tisti, ki zajemamo podatke, ki dobivamo povratne informacije s strani potnikov in potem naprej predamo mestu in sodelujemo z Regionalno razvojno agencijo pri njihovih projektih. Lastnih projektov imamo tudi kar nekaj, vendar so usmerjeni v druge stvari. Kar se tiče trajnostne mobilnosti, vse delamo preko projektov mesta, to so bili npr. projekt Civitas Mobilis, Civitas Elan in par manjših lastnih. Veliki projekti mesta, ki vključujejo mobilnost, vključujejo tudi nas.

Kako se pri razvoju sistema Urbana upoštevajo vsi vključeni akterji (avtobusi – LPP, Bikelj – Europlakat, parkirišča LPT itd.)? Zanimajo me tudi za funkcionalnosti Urbane, ki niso povezane s plačevanjem.

V bistvu imamo pri tem direktno projektno skupino. Mi imamo od leta 2008, ko je bila projektna naloga pripravljena, sestavljeno projektno skupino, ki jo vodi direktorica javnega holdinga ga. Zdenka Grozde, člani smo pa jaz in naš direktor iz LPP-ja, potem pa so člani iz oddelkov mesta, iz knjižnic, s strani Bikelja, pa še kar nekaj drugih – je kar velika skupina, ki se sestaja na dva meseca. Včasih smo se tedensko, ko je bil razvoj intenziven. Tu se iščejo rešitve in tudi na to skupino dobimo pobude, ki so naslovljene na mesto ali LPP ali na druge deležnike, ki jih ta skupina obravnava in da v nadaljnjo obdelavo.

Priloga 2: Anketni vprašalnik

Spoštovani! Sem Žak Kralj, podiplomski študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani in v okviru magistrske naloge raziskujem digitalizacijo Enotne mestne kartice Urbana. Z njo želim proučiti trenutno uporabo mobilne aplikacije Urbana ter na podlagi ugotovitev predlagati njene izboljšave, pri tem pa je mnenje uporabnikov ključnega pomena. Reševanje vam bo vzelo največ 5 minut. Odgovori na vprašanja bodo uporabljeni izključno za namene magistrske naloge. Pri izpolnjevanju ankete vam je zagotovljena anonimnost. Za vaše sodelovanje se vam že vnaprej prijazno zahvaljujem.

Žak Kralj

zak.kralj@gmail.com

Q2 - Ali ste uporabnik Enotne mestne kartice Urbana?

- Da
- Ne

IF (1) Q2 = [2], Q3 - Ali se na območju Mestne občine Ljubljana nahajate vsaj enkrat mesečno?

- Da
- Ne

IF (1) Q2 = [2], IF (2) Q3 = [1], Q4 - Pri prvem vprašanju ste odgovorili, da niste uporabnik Enotne mestne kartice Urbana. Z naslednjim vprašanjem boste zaključili izpolnjevanje ankete, zato vas naprošam, da odgovor dobro premislite in obrazložite. Kakšni so vaši razlogi, da ne uporabljate nobene storitve, ki jo ponuja sistem Urbana? Storitve sistema Urbana: Ljubljanski potniški promet, Slovenske železnice, izposoja koles Bicikelj, Mestna knjižnica Ljubljana, plačevanje javnih parkirišč.

IF (3) Q2 = [1], Q6 - Katere povezane storitve sistema Urbana uporabljate? Možnih je več odgovorov.

- Prevoz z javnim potniškim prometom - Ljubljanski potniški promet
- Prevoz z javnim potniškim prometom - Slovenske železnice
- Izposoja koles - Bicikelj
- Prevoz z električnimi vozili (turistični vlak Urban)
- Prevoz s tirno vzpenjačo na Ljubljanski grad
- Uporaba parkirišč v oskrbi Mestne občine Ljubljana
- Uporaba storitev Mestne knjižnice Ljubljana

IF (3) Q2 = [1], Q7 - katero obliko Urbane uporabljate?

- Brezstično kartico Urbana
- Mobilno aplikacijo Urbana
- Obe naštet
- Vozovnica Integriranega javnega potniškega prometa (IJPP)

IF (3) Q2 = [1], IF (4) Q7 = [1] or Q7 = [3], Q8 - katero vrsto brezstične kartice Urbana uporabljate?

- Vrednostno Urbano (rumena kartica)
- Terminsko Urbano (zelena kartica)
- Obe naštet

IF (3) Q2 = [1], Q9 - uporabnik katerega mobilnega operacijskega sistema ste?

- Android
- iOS (Apple)
- Drugo:

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q11 - Prosim, označite, v kolikšni meri se strinjate s posameznimi izjavami:

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q12 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na ENOSTAVNOST UPORABE mobilne aplikacije Urbana:

- Aplikacija je enostavna za uporabo.
- Uporabe aplikacije sem se hitro naučil.
- Navodila za uporabo so razumljiva.

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q13 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na UPORABNOST mobilne aplikacije Urbana:

- Uporaba aplikacije mi olajša plačevanje storitev.
- Uporaba mobilne aplikacije je priročna, saj jo lahko uporabljam kjerkoli in kadarkoli.
- Aplikacija izpolnjuje moja pričakovanja.

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q14 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na DRUŽBENI VIDIK UPORABE mobilne aplikacije Urbana:

- Z uporabo aplikacije se v družbi počutim sprejeto.
- Uporaba aplikacije izboljša dožemanje drugih o meni.
- Uporaba aplikacije pusti dober vtis pri mojih znancih.

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q15 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na VARNOST mobilne aplikacije Urbana:

- Upravljalca aplikacije se striktno drži pogojev uporabe.
- Moji osebni podatki z uporabo aplikacije niso ogroženi.
- Uporaba aplikacije za plačevanje storitev je varna.

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q16 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na DODATNE FUNKCIONALNOSTI mobilne aplikacije Urbana:

- Aplikacija mi v primerjavi s kartico Urbana omogoča dodatne koristi.
- Prikaz informacij v realnem času je uporaben (kot npr. prihodi avtobusov, število koles na postajališčih).
- Aplikacija nudi bogatejšo uporabniško izkušnjo v primerjavi s kartico Urbana

IF (3) Q2 = [1]; IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3]; Q17 - Lestvica: od 1 (Zelo nezadovoljen) do 5 (Zelo zadovoljen) in 6 (Nimam dovolj informacij). Kako zadovoljni ste s posameznimi funkcijami ali postopki uporabe mobilne aplikacije?

- Namestitev aplikacije na pametni telefon
- Uporabniška izkušnja
- Postopek validacije Urbane na terminalu
- Možnost načrtovanja poti
- Možnost dostopa do zgodovine uporabe
- Možnost dostopa do informacij v realnem času (npr. informacije o prihodih avtobusov in zasedenost koles sistema Bicikelj)
- Nalaganje dobroimetja prek storitve VALÚ Moneta
- Proces prenosa dobroimetja v primeru menjave ali izgube telefona

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q18 - Lestvica: od 1 (Zelo nepomembno) do 5 (Zelo pomembno). Glede na pomembnost označite vpeljavo spodaj navedenih možnosti, ki jih aplikacija Urbana še ne ponuja.

- Prisotnost aplikacije na operacijskem sistemu iOS (Apple)
- Nalaganje dobroimetja prek bančnih in kreditnih kartic, storitve PayPal idr.
- Dostopnost v drugih tujih jezikih (npr. v angleščini, v nemščini)
- Možnost nakupa terminskih vozovnic

IF (3) Q2 = [1], IF (5) Q7 = [2] or Q7 = [3], Q19 - Če ste pri uporabi mobilne aplikacije Urbana zaznali še kakšne pomanjkljivosti ali slabosti, jih, prosim, zapišite spodaj.

IF (3) Q2 = [1], IF (6) Q7 = [1] or Q7 = [3] or Q7 = [4], Q22 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na ENOSTAVNOST UPORABE brezstične kartice Urbana:

- Kartica je enostavna za uporabo.
- Uporabe kartice sem se hitro naučil.
- Navodila za uporabo so razumljiva.

IF (3) Q2 = [1], IF (6) Q7 = [1] or Q7 = [3] or Q7 = [4], Q23 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na UPORABNOST brezstične kartice Urbana:

- Uporaba kartice mi olajša plačevanje storitev.
- Uporaba kartice je priročna, saj jo lahko uporabljam kjerkoli in kadarkoli.
- Kartica izpolnjuje moja pričakovanja.

IF (3) Q2 = [1], IF (6) Q7 = [1] or Q7 = [3] or Q7 = [4], Q24 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na DRUŽBENI VIDIK UPORABE brezstične kartice Urbana:

- Z uporabo kartice se v družbi počutim sprejeto.
- Uporaba kartice izboljša dojemanje drugih o meni.
- Uporaba kartice pusti dober vtis pri mojih znancih.

IF (3) Q2 = [1], IF (6) Q7 = [1] or Q7 = [3] or Q7 = [4], Q25 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Izjave, ki se nanašajo na VARNOST brezstične kartice Urbana:

- Upravljalca kartice se striktno drži pogojev uporabe.
- Moji osebni podatki z uporabo kartice niso ogroženi.
- Uporaba kartice za plačevanje storitev je varna.

IF (3) Q2 = [1], IF (6) Q7 = [1] or Q7 = [3] or Q7 = [4], IF (7) Q9 = [2], Q26 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Prosim označite, v kolikšni meri se strinjate s spodnjo izjavo,

- V primeru, da bi mobilna aplikacija Urbana podpirala operacijski sistem iOS, bi se odločil za preizkus aplikacije.

IF (3) Q2 = [1], IF (6) Q7 = [1] or Q7 = [3] or Q7 = [4], IF (8) Q8 = [2] or Q8 = [3], Q27 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Prosim, označite, v kolikšni meri se strinjate s spodnjo izjavo.

V primeru, da bi mobilna aplikacija Urbana omogočala nakup terminskih vozovnic, bi se odločil za preizkus aplikacije.

IF (3) Q2 = [1], Q29 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Prosim, označite, v kolikšni meri se strinjate s posameznimi izjavami.

- Običajno sem med prvimi, ki preizkusi nove tehnologije.
- V primerjavi z drugimi imam poglobljeno znanje o novih tehnologijah.
- Nad novimi tehnologijami se navdušujem.
- Oklevam z uporabo novih tehnologij.

IF (3) Q2 = [1], Q30 - Lestvica: od 1 (Sploh se ne strinjam) do 5 (Se povsem strinjam). Prosim, označite, v kolikšni meri se strinjate s posameznimi izjavami.

- Urbana mi predstavlja rešitev, ki poenostavlja moje življenje.
- Uvedba sistema Urbana je pripomogla k boljšemu javnemu potniškemu prometu.
- Za doseg bolj kakovostnih storitev sem pripravljen dati več osebnih podatkov.
- Uporaba naprav, ki zbirajo podatke o potnikih za izboljšanje mestnega prometa, me ne moti.
- Uporaba različnih prevoznih sredstev mi ustreza (avtobusi, kolo, vlak itd).
- Želim, da se v sistem Urbana vključi še več storitev (npr. plačevanje dogodkov, prireditvev, muzejev).

IF (3) Q2 = [1], XSPOL - Vaš spol:

- Moški
- Ženski

IF (3) Q2 = [1], XSTAR2a4 - V katero starostno skupino spadate?

- do 20 let
- 21 – 40 let
- 41 – 60 let
- 61 let ali več

IF (3) Q2 = [1], Q32 - Kakšen je vaš trenutni zaposlitveni status?

- Dijak ali študent
- Zaposlen
- Brezposeln
- Upokojen
- Drugo

IF (3) Q2 = [1], Q33 - Lokacija kraja, kjer trenutno bivate? Občine Ljubljanske urbane regije so sledeče: Borovnica, Brezovica, Dobropolje, Dobrova - Polhova Gradec, Dol pri Ljubljani, Domžale, Grosuplje, Horjul, Ig, Ivančna Gorica, Kamnik, Komenda, Litija, Logatec, Log - Dragomer, Lukovica, Medvode, Mengeš, Moravče, Škofljica, Šmartno pri Litiji, Trzin, Velike Lašče, Vodice in Vrhnika.

- Mestna občina Ljubljana - znotraj avtocestnega obroč
- Mestna občina Ljubljana - izven avtocestnega obroč
- Občine Ljubljanske urbane regije
- Drugo:

Priloga 3: Statistični preizkusi

Tabela 1: Statistični preizkus, srednje vrednosti skupin za trditve o enostavnosti, uporabnosti, družbenem vidiku in varnosti

		n	\bar{x}	Standardni odklon	Standardna napaka
Enostavnost	Aplikacija	66	4,0455	0,95163	0,11714
	Kartica	426	4,3967	0,66855	0,03239
Uporabnost	Aplikacija	66	3,7121	1,13361	0,13954
	Kartica	426	3,8897	0,96016	0,04652
Družbeni vidik	Aplikacija	66	3,1515	0,98046	0,12069
	Kartica	426	3,1362	1,06064	0,05139
Varnost	Aplikacija	66	3,6061	0,92618	0,114
	Kartica	426	3,8545	0,81598	0,03953

Vir: lastno delo.

Tabela 2: Statistični preizkus, t-test za neodvisna vzorca za trditve o enostavnosti, uporabnosti, družbenem vidiku in varnosti

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Enostavnost	Enakost varianc	2,388	0,123	-3,726	490	0,0
	Neenakost varianc			-2,890	75,253	0,005
Uporabnost	Enakost varianc	8,141	0,005	-1,363	490	0,174
	Neenakost varianc			-1,207	80,101	0,231
Družbeni vidik	Enakost varianc	0,448	0,503	0,111	490	0,912
	Neenakost varianc			0,117	90,252	0,907
Varnost	Enakost varianc	4,926	0,027	-2,258	490	0,024
	Neenakost varianc			-2,059	81,393	0,043

Vir: lastno delo.

Tabela 3: Statistični preizkus, srednje vrednosti skupin za trditve o poznavanju tehnologije

		n	\bar{x}	Standardni odklon	Standardna napaka
Tehnologija	Aplikacija	88	3,9	1,04	0,111
	Kartica	508	2,99	1,082	0,048

Vir: lastno delo.

Tabela 4: Statistični preizkus, t-test za neodvisna vzorca za trditve o poznavanju tehnologije

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Tehnologija	Enakost varianc	0,075	0,784	7,287	594	0,0
	Neenakost varianc			7,496	121,982	0,0

Vir: lastno delo.

Tabela 5: Statistični preizkus, srednje vrednosti skupin za trditve o pametni mobilnosti

		n	\bar{x}	Standardni odklon	Standardna napaka
Pametna mobilnost	Aplikacija	132	3,7121	1,04502	0,09096
	Kartica	762	3,6693	0,99978	0,03622

Vir: lastno delo.

Tabela 6: Statistični preizkus, t-test za neodvisna vzorca za trditve o pametni mobilnosti

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Pametna mobilnost	Enakost varianc	0,236	0,627	0,451	892	0,652
	Neenakost varianc			0,437	175,077	0,662

Vir: lastno delo.