



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Logistično inženirstvo
Modul: Poslovna logistika

**IMPLEMENTACIJA ENOTNE MESTNE
KARTICE URBANA IN NOVIH MOŽNOSTI
PLAČIL PREVOZOV V POTNIŠKEM
PROMETU**

Mentor: doc. dr. Matjaž Štor
Somentor: spec. Jošt Šmajdek
Lektorica: mag. Nataša Korajžija, prof. slov.

Kandidat: Jan Rupnik

Ljubljana, junij 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Matjažu Štor za njegovo pomoč, nasvete in usmerjanje pri pisanju diplomskega dela.

Posebna zahvala gre tudi somentorju Joštu Šmajdek iz prometno komercialne službe podjetja LPP d.o.o., za strokovno pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici Nataši Koražija, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

IZJAVA

Študent Jan Rupnik izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom doc. dr. Matjaža Štora.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Na začetku ljubljanskega tramvaja so se za plačilo prevoza uporabljali vozni listki. Kasneje, leta 1974, se je voznina plačevala z gotovino ali s posebnimi žetoni, ki so se zbirali na avtobusu. Z vstopom v modernejši čas in s hitrim razvojem tehnologij je prišlo do spremembe plačila voznine, in sicer na elektronsko pametno kartico. Poleg tega da se ta kartica uporablja za plačilo voznine na avtobusu, je bila sprejeta odločitev za enotno mestno kartico. Z uvedbo sistema enotne mestne kartice Urbana je Ljubljana postala eno izmed prvih mest v Evropi s tako plačilno shemo. Enotno mestno kartico je mogoče uporabiti za plačilo storitev javnega potniškega prometa, plačilo parkirišč, plačilo vzpenjače na Ljubljanski grad, plačilo storitev mestne knjižnice ter storitve sistema BicikeLJ.

Ker pa se tehnologija nenehno razvija, so tisti, ki temu ne sledijo in ne nadgrajujejo svojega sistema delovanja v velikem zaostanku, pred konkurenco. Leta 2009 se je razvila prva kriptovaluta, imenovana Bitcoin. Kmalu po prihodu Bitcoina so se začele razvijati še ostale kriptovalute, ki so zaradi decentralizacije omrežja in nizkih transakcijskih stroškov potencialna nova možnost plačevanja. Nekaterne večje države, ki v tehnologiji vidijo veliko pozitivnih lastnosti, se že pripravljajo na njeno uporabo.

KLJUČNE BESEDE

- Mestni potniški promet
- Ljubljanski potniški promet (LPP)
- Plačilni sistem
- Kriptovalute

ABSTRACT

At the beginning tickets were used to pay for transport. Later in 1974, the fare was paid in cash or with special tokens collected on the bus. With the advent of more modern times and the rapid development of technologies, there has been a change in the payment of a fee, namely an electronic smart card. In addition to using this card to pay for the bus fare, a unified city card was created. With the introduction of the Urbana unified city card system, Ljubljana has become one of the first cities in Europe with such a payment scheme. A unified city card can be used to pay for public passenger services, to pay for parking, to pay for a funicular to Ljubljana Castle, to pay for the services of the city library and for the services of the BicikeLJ system.

However, as technology is constantly evolving, those who do not follow or upgrade their system are far behind the competition. In 2009, the first cryptocurrency called Bitcoin was developed. Shortly after the advent of Bitcoin, other cryptocurrencies started to develop, which, due to network decentralization and low transaction costs, are a potential new payment option. Some major countries that see many positives in technology are already preparing for its use.

KEYWORDS

- Urban passenger transport
- Ljubljanski potniški promet (LPP)
- Payment system
- Cryptocurrencies

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Opredelitev problema	1
1.2	Cilj naloge	1
1.3	Metoda izdelave	1
2	JAVNI MESTNI POTNIŠKI PROMET	1
2.1	Razvoj potniškega prometa	3
3	LJUBLJANSKI POTNIŠKI PROMET	4
3.1	Zgodovina Ljubljanskega potniškega prometa	5
3.1.1	ECŽ – Električna cestna železnica	6
3.1.2	Viator, SAP-Viator, Integral in LPP	7
3.1.3	Javno podjetje LPP, d. o. o.	7
3.2	Dejavnosti Ljubljanskega potniškega prometa	8
3.3	Vozni park	9
3.4	Prevoz potnikov	9
3.4.1	Mestni linijski prevoz potnikov	9
3.4.2	Medkrajevni linijski prevoz potnikov	10
3.4.3	Vozovnica	10
4	IMPLEMENTACIJA NOVEGA PLAČILNEGA SISTEMA V MESTNEM POTNIŠKEM PROMETU	12
4.1	Zgodovina plačilnega sistema	12
4.2	Sistem enotne mestne kartice (EMK)	13
4.2.1	Terminal pri vozniku	14
4.2.2	Potniški terminal – validator	15
4.2.3	Terminal za kontrolorje	15
4.2.4	Terminal na parkomatih in terminal na avtomatski blagajni parkirišč .	16
4.2.5	Kodirna enota	16
4.2.6	Brezkontaktna pametna kartica	16
4.2.7	Bralno-pisalna enota	17
4.2.8	Programska oprema	17
4.2.9	Komunikacija med sistemom EMK in sistemom LPP	17
4.2.10	Komunikacija med sistemom EMK in sistemom javnih parkirišč	17
4.2.11	Center za upravljanje	18
4.3	Kriptovalute	18

4.3.1	Osnovno o kriptovalutah.....	19
4.3.2	Delovanje kriptovalut.....	19
4.3.3	Veriga blokov ali »Blockchain«.....	20
4.3.4	Rudarjenje ali »Mining«.....	21
4.3.5	Kriptovalute v javnem prevozu	22
4.3.6	Delovanje kriptovalut v javnem prevozu	23
5	ZAKLJUČEK	23
	LITERATURA IN VIRI	25

KAZALO SLIK

Slika 1:	Slovenski cestni križ	5
Slika 2:	Potniška kočija v Ljubljani konec 19. stoletja.....	6
Slika 3:	Trolejbus v Ljubljani	7
Slika 4:	Prva oblika voznega listka	12
Slika 5:	Žetoni za plačevanje voznine.....	13
Slika 6:	Zaslon za voznika	14
Slika 7:	Potniški terminal – validator	15
Slika 8:	Terminal za kontrolorje	16
Slika 9:	Delovanje kriptovalut	20
Slika 10:	Naprava za rudarjenje.....	22

KAZALO GRAFOV

Graf 1:	Primerjava števila potovanj v mestnem linijskem prevozu potnikov v letih 2016/2017	9
Graf 2:	Primerjava števila potovanj v medkrajevem linijskem prevozu potnikov v letih 2016/2017	10

1 UVOD

V uvodu bo predstavljena vsebina naloge, navedene bodo znanstvenoraziskovalne metode, uporabljene v nalogi, ter predstavljen bo cilj naloge.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Zaradi vse hitrejšega življenjskega tempa in občutka pomanjkanja časa smo skozi pričakovanja uporabnikov – potnikov prisiljeni v izboljšanje kakovosti prevoznih sredstev. V zavedanju onesnaževanja okolju, ki izvira iz prometa, s sodobnim načinom mestnega življenja, z uporabo osebnih vozil tudi za migracije, za katere to ni potrebno, je javni prevoznik dolžan nuditi ustrezno konkurenčno alternativo – javni potniški promet po meri meščana.

Kakovost javnega prevoza se začne meriti pri prvem stiku potnika s sistemom javnega potniškega prometa v mestu, to je z nakupom vozovnice – plačilnim sistemom.

Plačilni sistem mora biti čim bolj racionalen in prijazen, po drugi strani pa dovolj zmogljiv, da omogoča razvoj mesta, v katerem javni prevoz potnikov predstavlja arterije v ožilju mesta po načelih trajnostne mobilnosti.

1.2 CILJ NALOGE

Cilj naloge je predstaviti razvoj mestnega potniškega prometa, predstaviti predhodne plačilne sisteme, navesti razloge za zamenjavo plačilnega sistema ter možne smernice razvoja kakovostnega v trajnostno mobilnost usmerjenega sistema javnega potniškega prometa v naslednjih letih.

1.3 METODA IZDELAVE

Pri izdelavi diplomskega dela bomo uporabljali metodo deskripcije oziroma opisovanje procesov izboljšanja tehnologije plačila potnikov v javnem mestnem potniškem prometu. Opisali bomo postopke, ki vplivajo na tehnologijo prevoza potnikov v javnem mestnem potniškem prometu, in podali možne izboljšave, s katerimi bi celoten sistem poenostavili.

2 JAVNI MESTNI POTNIŠKI PROMET

Čas nastanka cest kot osnove za razvoj in izvajanje javnega potniškega prometa zgodovinsko ni natančno določen. Najstarejši ostanki koles, med katerimi so tudi

ostanki barjanskega kolesa, najdenega na Ljubljanskem barju, izhajajo iz obdobja okoli 3.000 let pred našim štetjem in so najdeni med ostanki kultur srednjeazijskega izvora. Prva kolesa so bila izumljena v poznem neolitiku in so skupaj z drugimi tehnološkimi dosežki omogočila prehod v bronasto dobo. Prvotno so bila kolesa polni diski z luknjo za os, kasneje so izumili kolo s špicami, kar je omogočalo gradnjo lažjih vozil. Ker ljudje nismo narejeni za hojo na daljše razdalje, je bilo treba zgraditi ceste za ta vozila. Prve ceste so bile zgrajene okoli leta 4.000 pred našim štetjem in so bile tlakovane s kamnitimi ploščami, kasneje pa tudi iz opeke. Najstarejša najdena kamnita cesta v Evropi je nastala približno okoli leta 2000 pred našim štetjem, in sicer na Kreti med mestoma Knosos in Leben. Dolga je bila okrog 50 km, lahko jo vidimo še danes. Pravi razvoj cestnega omrežja se je začel v času Rimskega imperija na območju današnje Slovenije. Rimsko cestno omrežje je bilo sestavljeno iz 29 glavnih cest, ki so bile žarkasto povezane iz Rima. Tako je nastal pregovor »Vse poti vodijo v Rim«. Zgradili so cestno mrežo, ki je bila dolga kar 150.000 kilometrov. Ceste so merile vsaj 4.25 metra v širino, s čemer so dosegli preprosto srečevanje vozov ali legije šestih mož v vrsti. Rimljanom so bili vzorniki pri gradnji cest Etruščani in Latini, ki so bili spretni graditelji cest. Rimljani pa so gradnjo in vzdrževanje cest dvignili na visoko raven. Skozi celoten srednji vek so bile ceste kolovozi, trgovske poti pa so potekale po rekah in morjih, izjemoma v Franciji kjer je bilo zvezdasto cestno omrežje zaradi boljše povezanosti monarhije.

Od 17. stoletja predvsem pa v 18. in 19. stoletju so v Veliki Britaniji ustanovili »Turnpike Trusts«, to pa je bil organ, zadolžen za vzdrževanje cest. V njem je bilo čez 1000 mož, ki so skrbeli za okoli 48 000 kilometrov cest. Na začetku 19. stoletja pa so ta koncept prilagodili za vzdrževanje celotnega Britanskega imperija.

Začele so se razvijati sodobne vrste prometa, ki so sprožile industrijsko revolucijo. Pred tem je prevladoval vodni promet. Z iznajdbo parnega stroja, s katerim so se poganjale lokomotive, se je začelo obdobje intenzivne gradnje železniškega omrežja. Gradnja železnic je bila bistveno cenejša od gradnje vodnih prekopov, poleg tega pa je bilo potovanje z vlakom tudi precej hitrejše. Sočasno z gradnjo železnic pa se je razvijal tudi pomorski promet, saj so bili parniki bolj primerni za prevoz potnikov in tovora na daljše razdalje.

Druga pomembna prelomnica v svetu prometa je bila konec 19. stoletja, in sicer izum motorja z notranjim izgorevanjem. To je pripeljalo do razvoja avtomobilizma ter pozneje letalskega prometa. Razvoj avtomobilizma je popolnoma spremenil način življenja in gibanja ljudi in tovora, dostopnost naselij pa se je bistveno izboljšala z gradnjo cestnih omrežij. Z razvojem potniškega letalskega prometa po drugi svetovni vojni je bila povezava med celinama bistveno boljša, zaradi česar se je mobilnost prebivalstva in blagovna menjava bistveno povečala.

Razvoj prometa je tako močno vplival na prebivalstvo in gospodarstvo v svetu ter posledično na povezanost med posameznimi deli sveta. S selitvijo proizvodnje v manj razvite dele sveta so se močno okrepili prometni tokovi z Azijo, kar je še bolj povežalo celoten svet.

2.1 RAZVOJ POTNIŠKEGA PROMETA

Prva oblika javnega prevoza se je začela že z Rimljani, in sicer z ustanovitvijo sistema za izposajo vozil v času vladanja cesarjev Avgusta Oktavijana in Tiberija od leta 42 pred našim štetjem do leta 37 našega štetja. Izposojali so kočije z dvema ali štirimi kolesi, ki so bile locirane vsakih deset kilometrov ob glavnih rimskih cestah.

Prve kočije so se pojavile v Evropi v 16. stoletju in so vozile med najpomembnejšimi mesti po vnaprej določenem voznem redu. Kasneje se pojavijo kočije za izposajo, imenovane Fijaker. Leta 1662 se je uvedel javni Fijaker v Parizu, ki je vozil po rednih linijah zahvala temu pa gre francoskemu filozofu in matematiku Blaisea Pascal. Na začetku 19. stoletja je v Parizu začela obratovati poštna kočija, imenovana diližansa, s katero so prevažali pošto in večje število potnikov. Kasneje začne obratovati omnibus, kočija, narejena posebej za prevoz potnikov, in sicer z 18 potniškimi mesti. Svoj vrhunec so dosegli okoli leta 1830, ko so začeli obratovati po večjih mestih, in sicer v Londonu, Pragi, Budimpešti, Berlinu, New Yorku, Philadelphii in drugod. Obratovali so vse do začetka dvajsetega stoletja, potem pa so jih nadomestili avtobusi.

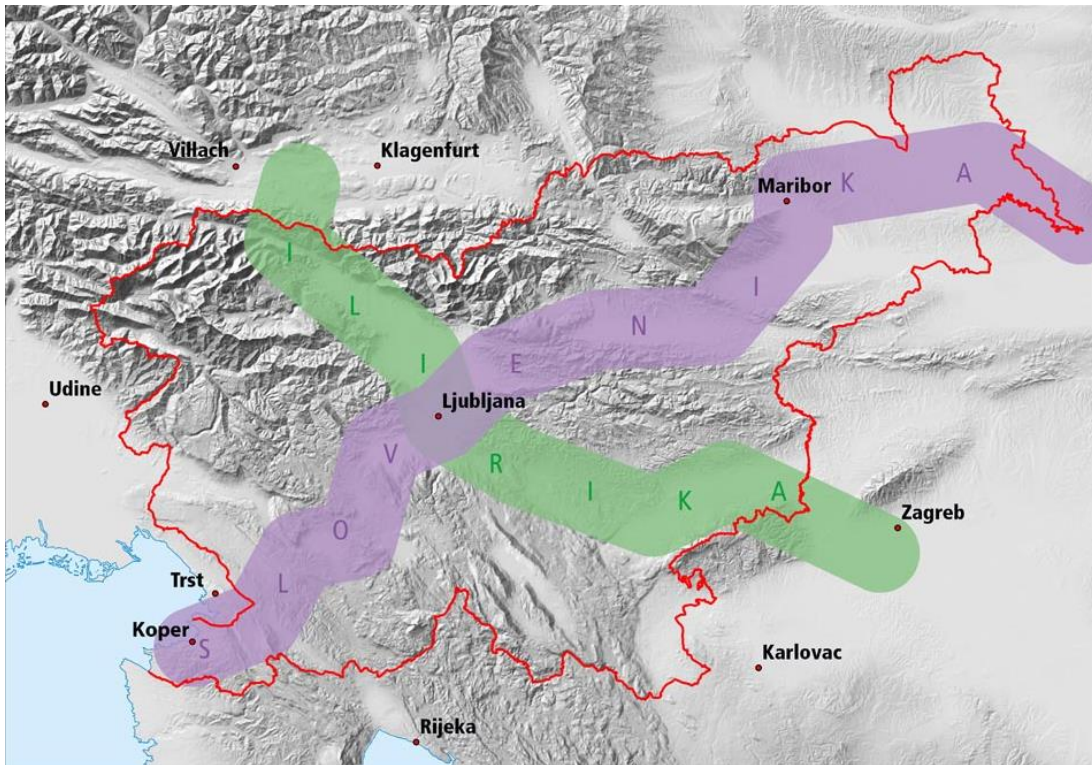
V Grčiji in nekaterih delih Rimskega imperija se pojavijo prva vlečna vozila, ki so se premikala po tirih, izklesanih v kamen, vlekli pa so jih konji. Znova so se začela pojavljati v Evropi okoli leta 1550, vendar takrat se je že uporabljal po večini les. Kasneje proti koncu 18. stoletja pa so začeli graditi železne tirnice. Leta 1807 se je v Angliji pojavila prva železnica, ki nam je danes znana kot tramvaj in je prevažala potnike po obstoječi rudniški progi med krajema Oystermouth in Swansea. Prevozi so potekali s kočijo, prirejeno za vožnjo po tirnicah, vlekli pa so jo konji. Kljub temu pa so pravi začetki tramvaja začeli v Združenih državah Amerike, kjer se je tramvaj uveljavil in razvijal. Leta 1860 je bil tramvaj kot ameriška novost predstavljen evropskemu trgu. Čez nekaj let, in sicer leta 1879, pa je bil v Berlinu predstavljen električni tramvaj. Prav tako so razvijali električne tramvaje v Združenih državah Amerike. Kočije so bile edino prevozno sredstvo v mestih do devetnajstega stoletja in še to samo za bogatejše ljudi. Meščani, ki niso bili finančno zmožni, pa so pešočili. Ker je bilo pešačenje edini način potovanja za večino ljudi, so mesta imela radij približno 4 do 5 kilometrov, kar je bilo približno eno uro pešačenja od začetnega dela mesta do konca. Kasneje, ko so v mestni transport uvedli tramvaj s konjsko vprego in omnibus se je mestni radij močno povečal. Z začetkom dvajsetega stoletja se v mestni potniški transport uvedeta avtobus in električni tramvaj in s svojim razcvetom v tridesetih letih dvajsetega stoletja

omogočita rast mest do premera dvajset kilometrov. V največjih mestih pa se zaradi primestne železnice, ki ima večjo potovalno hitrost, poveča premer mest do trideset kilometrov. V velemestih temu prav tako pripomore metro, ki se prvič pokaže leta 1863 v Londonu. Z vse večjo uporabo javnega mestnega potniškega prometa se lahko mesta vse več širijo. Tako v planiranje mest vpliva poleg dimenzij dolžine, širine in višine, nov faktor sicer dimenzija časa. Z razvojem potniškega prometa se potovalni čas zmanjšuje, zaradi česar se širijo naselja, saj je čas potovanja od novega naselja pa do centra mesta ostaja nespremenjen. Mestni potniški promet tako močno pomaga pri razvoju mest. V današnjih časih si ne moremo predstavljati mesta brez urejenega javnega mestnega potniškega prometa.

3 LJUBLJANSKI POTNIŠKI PROMET

Ljubljana je glavno mesto Republike Slovenije in je najbolj naseljena občina v Sloveniji. Občina je nastala 1994, meri 275 m² in je sestavljena iz devetintridesetih naselij. V njej prebiva 292.988 ljudi, od tega v naselju Ljubljana 284.355. Število prebivalcev v MOL stalno narašča, z izjemo leta 2011. Že vrsto let se v Ljubljani srečujejo s problemi, kot so zastoji in onesnaženost zraka zaradi osebnega motornega prometa. Poleg več kot 110.000 osebnih vozil, ki se pripeljejo v regijo na delo, je Ljubljana univerzitetno središče Slovenije z 41.000 študenti, ki prihajajo iz različnih krajev Slovenije.

Ljubljana je povezana z okoliškimi občinami v Ljubljansko urbano regijo ali LUR in leži v osrednjem delu Slovenije. Ker leži na stičišču vseevropskih prometnih koridorjev in povezuje slovenski in mednarodni prostor predstavlja strateško prometno vozlišče. Zaradi svoje pomembne prometne lege skozi Ljubljano potekajo mednarodni tokovi potniškega in tovornega prometa. Peti in deseti evropski koridor, ki potekata skozi Ljubljano, predstavljata pomembni razvojni osi, saj med seboj povezujeta evropske regije in s tem spodbujata integracijo evropskega prostora.

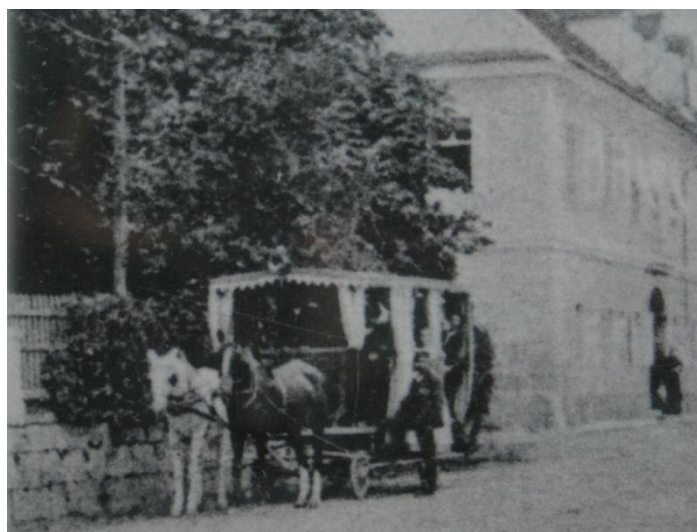


Slika 1: Slovenski cestni križ

(Vir: <https://eucbeniki.sio.si/geo9/2629/index4.html>)

3.1 ZGODOVINA LJUBLJANSKEGA POTNIŠKEGA PROMETA

Človek je že od nekdaj iskal rešitve za čim udobnejše in lažnje življenje. Prvo mu je uspelo udomačiti živali, ki jih je jezdil in uporabljal za vleko vozov. Ljudje so se začeli deliti glede na njihov družbeni položaj in s tem se je pojavil sloj vladajočih, ki so bili tako pomembni, da so jih ostali nosili okoli. Močni fantje so v mestih prenašali stole, na katerih so sedeli bogatejši, ki so si to lahko privoščili. Ker je bilo v Ljubljani veliko premožnih, je bil to eden prvih mestnih prevozov, ki je cvetel. Leta 1799 pa so stolonoše v Ljubljani zamenjale kočije.



Slika 2: Potniška kočija v Ljubljani konec 19. stoletja
(Vir: Arhiv LPP)

Kasneje so lastniki hotelov razvili lasten prevoz, ki je vozil od hotelov ali restavracij do glavnega kolodvora, imenovanega »štacijon«. Konec 19. stoletja, ko je bil javni prevoz s tramvajem že uveljavljen po svetu, so se v mestni skupščini odločili za uvedbo novega prevoznega sredstva. Tako je bila ustanovljena Splošna mala železniška družba in v Ljubljani je 6. septembra 1901 speljal tramvaj. To je bila družba, ki je upravljala tramvaje v Ljubljani, vendar je bila zasebna delniška družba pod vodstvom tujega vlagatelja Siemens & Halske. Po petindvajsetih letih obratovanja cestne železnice je mesto končno dobilo pravico in odkupilo podjetje.

3.1.1 ECŽ – Električna cestna železnica

Podjetje Splošna mala železniška družba se je leta 1929, ko jo je mesto odkupilo, preimenovala v Električna cestna železnica (ECŽ). Po letu 1930 se je mesto lotilo posodabljanja voznega parka in prog. Preselili so remizo in remontne delavnice na Celovško cesto, nakupili nova in rabljena vozila, razširili so tramvajsko mrežo in središče povezali s predmestjem. Leta 1940 je bilo v voznem parku 52 tramvajev. Po drugi svetovni vojni se je Ljubljana začela močno razvijati in tramvaj ni bil več konkurenčen razvojnim potrebam. Začeli so se uveljavljati osebni avtomobili, zaradi česar se je spremenila prometna ureditev po ljubljanskih ulicah, saj je tramvaj zasedal prevelik delež voznih površin. Leta 1953 je Mestni ljudski odbor Ljubljana ustanovil komisijo, ki je pripravila predlog o prehodu mestnega prometa iz tramvaja na trolejbus in avtobus. Počasi so začeli po ljubljanskih ulicah trolejbusi in avtobusi menjavati tramvaje, ki so leta 1958 dokončno nehali voziti. Takrat se je Električna cestna železnica preimenovala v Ljubljana Transport. Začetki so bili težavni, saj so bili trolejbusi tako kot tramvaji na električni pogon in zato odvisni od napeljanih vodov po

Ljubljani. Največje težave so bile pozimi zaradi snega in posipanja cest, kar je povzročalo kratek stik zaradi slane vode. Potnike je na nekaterih trolejbusih pri vstopanju streslo, ko so se dotaknili kovinskih delov vozila. Trolejbus je po Ljubljani zadnjič vozil 4. septembra 1971, potem pa so ga v celoti zamenjali avtobusi.



Slika 3: Trolejbus v Ljubljani
(Vir: Arhiv LPP)

3.1.2 Viator, SAP-Viator, Integral in LPP

Leta 1971 se je podjetje Ljubljana Transport preimenovalo v Viator in svoje poslovanje razširilo po celotni Sloveniji. Postopoma so se iz mestnega prometa razvile dejavnosti medkrajevnega, tovornega in turističnega prometa in s tem spodbudilo razvoj turistično-agencijske dejavnosti. Leta 1977 se je Viator povezal s podjetjem SAP in s tem je nastalo novo podjetje SOZD SAP – VIATOR. Temu so sledile nadaljnje združitve med različnimi prometnimi in turističnimi organizacijami po vsej Sloveniji. Leta 1981 je Viator spadal pod okrilje SOZD Integral. Leta 1989 se je TOZD Mestni promet odločil za izstop iz Integra in tako je nastalo javno podjetje Ljubljanski potniški promet. Od leta 1994 je delovalo kot javno podjetje, družba z omejeno odgovornostjo, v okviru Javnega holdinga Ljubljana.

3.1.3 Javno podjetje LPP, d. o. o.

Ko se je uveljavil Zakon o gospodarskih javnih službah leta 1993, je celotno premoženje javnega podjetja Ljubljanski potniški promet prešlo v last Mesta Ljubljane. Kasneje je bil s strani Izvršnega sveta Skupščine Mesta Ljubljane sprejet sklep o preoblikovanju Javnega podjetja Ljubljanski potniški promet, p. o., v Javno podjetje

Ljubljanski potniški promet, d. o. o., in s tem je Mesto Ljubljana postalo 100-odstotni lastnik kapitala javnega podjetja.

Mesto Ljubljana je leta 1994 ustanovilo javni holding mestnih javnih podjetij in mu za njegova javna podjetja s Sklepom o ustanovitvi zagotovilo osnovni kapital z lastniškimi naložbami v javnih podjetjih. Javno podjetje Ljubljanski potniški promet, d. o. o., je v 100 % lasti družbe Javni holding Ljubljana, d. o. o., in spada v skupino javnih podjetij te družbe:

- Javno podjetje Ljubljanski potniški promet, d. o. o.;
- Hčerinsko podjetje BUS, d. o. o., ki je v lasti podjetja Ljubljanski potniški promet;
- Javno podjetje Energetika Ljubljana, d. o. o.;
- Javno podjetje Vodovod – Kanalizacija, d. o. o.;
- Snaga Javno podjetje, d. o. o.

Direktor LPP, d. o. o., je od 1. 1. 2011 Peter Horvat, univ. dipl. inž. tehnologije prometa.

3.2 DEJAVNOSTI LJUBLJANSKEGA POTNIŠKEGA PROMETA

Družba Ljubljanski potniški promet opravlja javni linijski prevoz v skladu z Zakonom o prevozih v cestnem prometu. Opravlja mestni linijski in medkrajevni linijski potniški promet. Poleg tega opravlja še druge dejavnosti za izboljšanje opravljanja gospodarske javne službe.

V družbi opravljajo naslednje gospodarske dejavnosti:

- mestni in primestni potniški promet na rednih linijah,
- medkrajevni potniški promet na rednih linijah,
- ostali kopenski potniški promet,
- vzdrževanje in popravila motornih vozil,
- posredništvo pri prodaji raznovrstnih izdelkov,
- trgovina na debelo in drobno z rezervnimi deli in dodatno opremo za motorna vozila,
- oddajanje lastnih nepremičnin v najem,
- računalniške dejavnosti,
- tehnično preizkušanje in analiziranje,
- izobraževanje in usposabljanje,
- oglaševanje.

3.3 VOZNI PARK

Konec leta 2017 je bilo v vozni parku družbe 277 avtobusov, od tega 212 avtobusov v mestnem prometu in 65 v medkrajevnem linijskem prometu ter 20 osebnih električnih vozil. 116 avtobusov je enojnih, 147 zgibnih in 14 midi avtobusov.

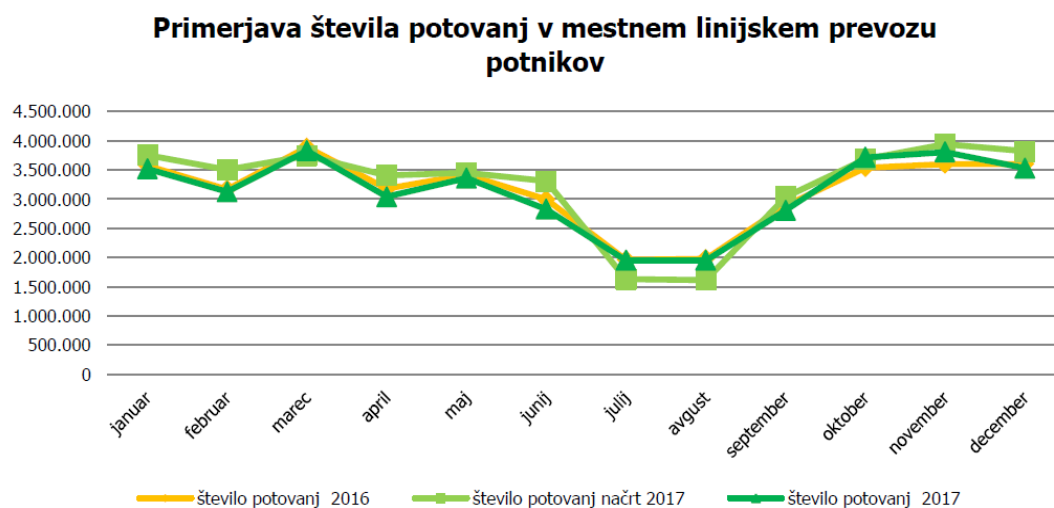
Vsi avtobusi so dobro opremljeni, vsi razen enega imajo klimatske naprave, 225 avtobusov ima ploščad za invalide in otroške vozičke. V 208 avtobusih so vgrajeni notranji vizualni prikazovalniki postajališč in so opremljeni z zvočnimi napovedniki postajališč, ki lajšajo vožnjo slepim in slabovidnim potnikom. 174 avtobusov je opremljenih z varnostnimi kamerami in 63 jih ima kamere za vzvratno vožnjo.

Poleg tega ima družba v lasti še 4 električne kavalirje, ki so namenjeni prevozom na klic.

3.4 PREVOZ POTNIKOV

3.4.1 Mestni linijski prevoz potnikov

V letu 2017 je bilo prevoženih 12.031.346 kilometrov na linijah, kar je bilo za 44.908 kilometrov višje od leta 2016. Opravljenih je bilo 37.460.996 potovanj, in sicer 1.439.971 manj, kot je bilo načrtovano.

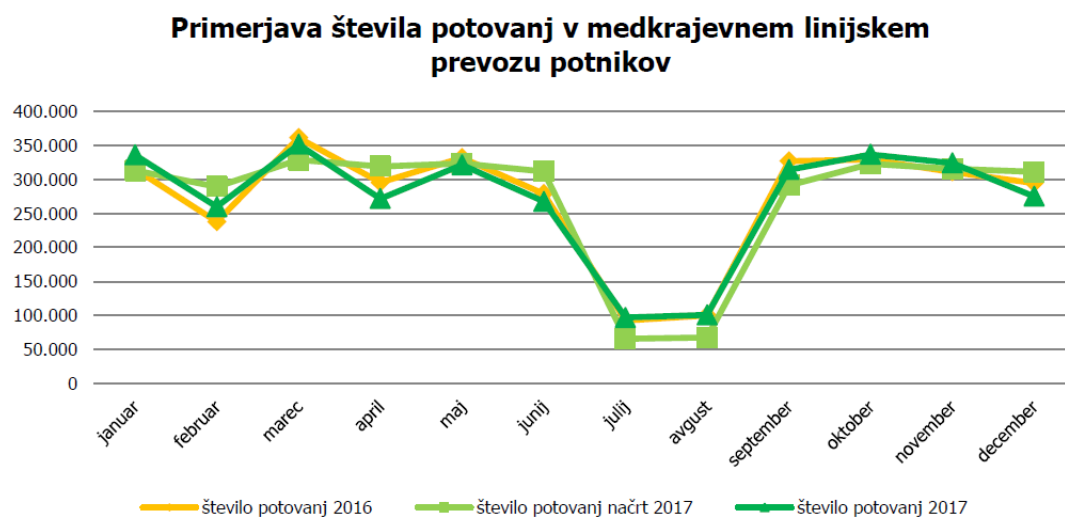


Graf 1: Primerjava števila potovanj v mestnem linijskem prevozu potnikov v letih 2016/2017
(Vir: Lasten)

Mestni linijski prevoz se je leta 2017 opravljal na 27 linijah s skupno dolžino 389,4 kilometra in s povprečno 214 avtobusi.

3.4.2 Medkrajevni linijski prevoz potnikov

V medkrajevnem linijskem prevozu potnikov je bilo v letu 2017 prevoženih 3.532.634 kilometrov in opravljenih 3.256.091 potovanj. Število prevoženih kilometrov je bilo za 32.087 višje od leta 2016. Število potovanj je bilo za 4.928 nižje kot načrtovano.



Graf 2: Primerjava števila potovanj v medkrajevnem linijskem prevozu potnikov v letih 2016/2017
(Vir: Lasten)

3.4.3 Vozovnica

Nakup vozovnice pomeni sklenitev medsebojnega – pogodbenega razmerja med prevoznikom in potnikom. Ta razmerje določajo splošni prevozni pogoji, na podlagi katerih potnik pridobi pri prevozniku pravico do prevoza, kakor tudi pravico do prevoza prtljage ter živih živali in sicer po vnaprej objavljenem voznem redu. Vozovnica se glasi na prinesitelja ali ime; v primeru, da se glasi na ime, je ni dovoljeno prenesti na drugo osebo brez soglasja prevoznika.

Ne glede na pridobljeno pravico do prevoza pri prevozniku potnik ne sme vstopiti v vozilo prevoznika ali ga mora zapustiti na zahtevo kontrolorja prevoznika ali inšpektorja Inšpektorata Mestne uprave Mestne občine Ljubljana v primeru, če:

- kaže vidne znake, da je pod vplivom alkohola, mamil ali drugih psihoaktivnih snovi,
- je obleka ali prtljaga potnika tako umazana, da lahko povzroči škodo drugim potnikom ali zamaže notranjost vozila,
- nima vozovnice, je noče validirati ali izročiti v kontrolo na zahtevo kontrolorja,
- je mlajši od 6 let in nima spremstva osebe, določene z Odlokom,
- s svojim obnašanjem ogroža javni red in mir,

- ima pri sebi prtljago, ki je v skladu s 37. členom splošnih prevoznih pogojev ne sme prevažati.

V mestnem prometu je v uveden elektronski plačilni sistem za plačevanje prevoza. Možna je uporaba naslednjih vozovnic:

- vrednostne, z možnostjo prestopanja brez doplačila v časovnem obdobju 90 minut,
- plačilo za enkratno vožnjo z mobilnim telefonom,
- plačilo za enkratno vožnjo z vozovnico za eno potovanje,
- terminske: mesečne (splošne, šolske, upokojenske), mesečne prenosne, letne prenosne, brezplačne z ali brez časovne omejitve.

Elektronski nosilec vozovnice – elektronska vozovnica Urbana je lahko rumene ali zelene barve. Kartica Urbana rumene barve je nosilec prenosljivih sredstev (vrednostna vozovnica, prenosna mesečna vozovnica, prenosna letna vozovnica).

Kartica Urbana zelene barve je imenska in je nosilec neprenosljivih sredstev (mesečna splošna vozovnica, mesečna šolska vozovnica, mesečna upokojenska vozovnica, mesečna splošna vozovnica s 50-% popustom, brezplačna terminska vozovnica z ali brez časovne omejitve). Kartica Urbana zelene barve ni prenosljiva na drugo osebo.

Kartice Urbana je možno kupiti na prodajnih mestih prevoznika, urbanomatih ali na prodajnih mestih, ki so označena z znakom »Urbana«. Pri nakupu zelene kartice Urbana (imenska in neprenosljiva) je treba predložiti osebni dokument s sliko, izjavo o strinjanju s splošnimi prevoznimi pogoji in druge dokumente glede na vrsto terminske vozovnice, ki jo bo uporabnik naložil na zeleno kartico Urbana.

Kartico Urbana zelene ali rumene barve pred uporabo napolnimo z dobroimetjem, kar pomeni, da se nanjo elektronsko zapišejo podatki z ustrezno elektronsko opremo.

Za prevoz v mestnem prometu uporabnik kartico Urbana napolni:

- z dobroimetjem, ki ga lahko uporabi za pridobitev vrednostne vozovnice za eno potovanje, z možnostjo prestopanja v časovnem obdobju 90 minut brez doplačila;
- z vozovnico za eno potovanje, naloženo na kartici, z možnostjo prestopanja v časovnem obdobju 90 minut brez doplačila;
- s terminsko vozovnico

Polnjenje kartice Urbana z dobroimetjem uporabnik opravi na prodajnih mestih prevoznika, v poslovalnicah Turističnega informacijskega centra v Ljubljani, na ostalih prodajnih mestih ali na urbanomatih.

Potnik ob vstopu v vozilo prisloni kartico Urbana, naloženo z dobroimetjem na enega izmed nameščenih validatorjev v vozilu, in tako plača voznino. Pri prestopanju v časovnem obdobju 90 minut programska oprema sama zazna prestopanje in pri ponovnem validiranju ne zaračuna ponovne voznine.

Z mobilnim telefonom lahko potnik plača samo vožnjo z vozilom, na katerega je vstopil, saj plačilo voznine z mobilnim telefonom ne dovoljuje prestopanja brez dodatnega plačila voznine. Z mobilnim telefonom lahko plačujejo voznino potniki, ki imajo sklenjeno naročniško razmerje s slovenskim operaterjem mobilne telefonije in imajo storitev Moneta – storitev plačevanja z mobilnimi telefoni.

4 IMPLEMENTACIJA NOVEGA PLAČILNEGA SISTEMA V MESTNEM POTNIŠKEM PROMETU

4.1 ZGODOVINA PLAČILNEGA SISTEMA

Kot prvo plačilno sredstvo za prevoz so se za ljubljanski tramvaj uporabljali vozni listki. Na voljo so bili sprva izključno na prodaj v vozilu, v obdobju med obema vojnama pa jih je bilo mogoče kupiti v predprodaji.

Vozne listke so kontrolirali in prodajali sprevodniki, ki so bili do konca druge svetovne vojne, ko so začeli zaposlovati sprevodnice, izključno moški.



Slika 4: Prva oblika voznega listka
(Vir: Arhiv LPP)

Tramvajске proge so bile razdeljene na posebne tarifne pasove, po katerih se je določala cena vozovnic. Vozni listki so imeli oznake, ki so povedale, za koliko voženj je listek in za katere pasove. Med obema vojnama so začeli prodajati mesečne vozovnice.

Leta 1974 so v mestnih avtobusih uvedli vstop v vozila samo pri sprednjih vratih in plačevanje voznine je nadziral voznik. Voznina se je plačevala s posebnimi žetoni, ki so jih potniki dali v skrinjice. S to spremembo avtobusi niso več potrebovali sprevodnikov.



Slika 5: Žetoni za plačevanje voznine
(Vir: Arhiv LPP)

Nazačetku so bili žetoni papirnati, kasneje iz medenine, čez čas pa plastični. Vrednosti žetonov je bila določena glede na barvo žetona. Poleg plačila voznine z gotovino ali žetonom so obstajale mesečne vozovnice. Za razliko od žetonov, ki so bili za enkratno vožnjo, so uporabniki mesečnih vozovnic imeli neomejeno število voženj. Da bi zadostili potrebe občasnih uporabnikov, so uvedli tudi dnevne in tedenske vozovnice.

Ko se je v devetdesetih letih stopnja motorizacije močno povečala, so začeli razmišljati o novem modernem plačilnem sistemu, vendar je zaradi nizkih sredstev in nizkega števila uporabnikov ostalo samo pri razmišljanju in spremljanju razvoja tehnologij plačilnih sistemov.

Prvi sodobni način plačila voznine je predstavljala uvedba kartonastih vozovnic in mehanskih naprav v vozilih, ki so na vozovnico odtisnila datum, čas in šifro vozila. Kasneje so bile v uporabi kartonske in plastične vozovnice s sistemom magnetnega zapisa in primerno strojno opremo v vozilih, ki magnetni zapis prebere.

Z razvojem tehnologije je bila sprejeta odločitev uvedbe pametne kartice, ki omogoča varen zapis na elektronski nosilec in se ne uporablja samo za plačilo voznine na avtobusu, ampak omogoča integrirano storitev za meščana.

4.2 SISTEM ENOTNE MESTNE KARTICE (EMK)

Oprema za delovanje sistema:

- brezkontaktna pametna kartica,
- strojna oprema za izvajanje transakcij z EMK,
- programska oprema za delovanje in nadzor nad transakcijami.

Enotna mestna kartica je predplačniško plačilno sredstvo, ki omogoča plačilo prevoza na linijah mestnega potniškega prometa, plačilo parkirnine na parkiriščih Javnega podjetja Ljubljanska parkirišča in tržnice ter plačilo prevoza z vzpenjačo.

Na kartico lahko naložimo denar na naslednje načine:

- polnitev preko urbanomatov z gotovino,
- polnitev preko urbanomatov z bančnimi karticami,
- polnitev s sistemom Moneta preko mobilnega telefona.

Za tekoče delovanje sistema EMK potrebujemo terminal pri vozniku, potniški terminal v avtobusu – validator, terminal za kontrolorje, plačilni terminal na parkomatih, plačilni terminal na avtomatski blagajni na parkirišču, plačilni terminal na različnih mestih (za polnjenje kartice), kodirno kodo, komunikacijsko in programsko opremo.

4.2.1 Terminal pri vozniku

Terminal pri vozniku je enota, ki je nameščena v avtobusih LPP ter omogoča vnos podatkov iz delovnega naloga voznika in nadzor validacije vozovnic. Sestavljen je iz centralne plačilne enote in zaslona za voznika.

Terminal je zasnovan robustno in odporno proti vandalizmu, tresljajem vozila, temperaturnim nihajem v razponu od –20 do +60 stopinj Celzija, do 80 % relativni vlagi ter je brez ventilatorjev in odporen na prah.



Slika 6: Zaslona za voznika
(Vir: Lasten)

Zaslona za voznika opravlja funkcijo uporabniške konzole in omogoča:

- prijavo ali odjavo voznika,
- izbor parametrov vožnje (linija, vozni red) za izvajanje plačilnega prometa in sporočanje prijavljenih statusov na zaslon naprave,

- možnost pregleda vseh relevantnih podatkov za določeno linijo (interval med avtobusi, zamuda ali prehitevanje avtobusa, naslednje postajališče, odhod s končnega postajališča).

Poleg tega lahko voznik na zaslonu prebira in pošilja sporočila znotraj sistema in sproži alarm s pritiskom na virtualno tipko.

4.2.2 Potniški terminal – validator

Potniški terminal – validator je enota, ki je nameščena v avtobusih LPP in omogoča plačevanje s kartico EMK, mobilnim telefonom, validacijo terminskih vozovnic ter pregled stanja.

Potniški terminal opravlja funkcijo uporabniške konzole za potnika in omogoča hitro montažo in demontažo, oprema je robustno zasnovana in odporna proti vandalizmu, tresljajem vozila, temperaturnim nihajem v razponu od –20 do +60 stopinj Celzija, do 80 % relativni vlagi ter je brez ventilatorjev in je odporen na prah. Zagotavlja validacijo EMK-kartic, mobilno plačevanje s storitvijo Moneta, samodejno kontrolo vpisa v terminskih vozovnicah, prikaz zneska plačila ter preostalega stanja na kartici ter ima vizualna in zvočna opozorila ob validaciji veljavne ali neveljavne vozovnice.



Slika 7: Potniški terminal – validator

(Vir: Lasten)

4.2.3 Terminal za kontrolorje

Terminal za kontrolorje je prenosna enota, ki omogoča kontrolo plačil z EMK, prodajo vozovnic, izdajo potrdil in opozoril.



*Slika 8: Terminal za kontrolorje
(Vir: Lasten)*

Naprava je sestavljena iz mobilnega terminala za kontrolo in prodajo vozovnic, polnilne enote za mobilni terminal in naprave za prenos podatkov v lokalno omrežje.

4.2.4 Terminal na parkomatih in terminal na avtomatski blagajni parkirišč

Terminal na parkomatih in terminal na avtomatski blagajni parkirišč sta enoti, vgrajeni v parkomat ali avtomatsko blagajno na parkirišču, in omogočata plačevanje parkirnine z enotno mestno kartico in polnjenje kartice na avtomatskih blagajnah. Poleg plačevanja z EMK je na voljo možnost plačila z mobilnim telefonom prek sistema Moneta. Plačilni terminal je povezan s centrom za upravljanje preko internetnega omrežja in s tem omogoča preprost pregled vseh podatkov glede terminala.

4.2.5 Kodirna enota

Kodirna enota je enota pri upravljalcu enotne mestne kartice in omogoča zapisovanje pravic na kartico. Poleg zapisovanja pravic vsebuje primerno aplikacijo, ki omogoča polnjenje kartic s prednaloženo vrednostjo.

4.2.6 Brezkontaktna pametna kartica

Brezkontaktna pametna kartica je elektronska kartica, ki se uporablja za plačila v sistemu EMK. Velikost kartice je v skladu s standardom ISO/IEC 7810 ID-1 (velikost 85,60 mm x 53,98 mm). Imeti mora integriran čip in anteno. Kartica se napaja s pomočjo čipa; ko se približa bralno-pisalni enoti, prevzame energijo elektromagnetnega signala in začne delovati. Zaradi tega ne potrebuje baterije za delovanje. Na kartici je spomina za 8 kB podatkov.

4.2.7 Bralno-pisalna enota

Bralno-pisalna enota je del vseh terminalov in komunicira s čipom brezkontaktno pametne kartice prek nosilne frekvence 13,56 MHz v skladu s standardom ISO/IEC 18092 o brezkontaktni komunikaciji. Komunikacijska razdalja od bralno-pisalne enote in kartice se giblje od 30 mm do 100 mm odvisno od tipa bralno-pisalne enote.

4.2.8 Programska oprema

Programska oprema za plačilni promet prevoznika omogoča:

- povezljivost s sistemom AVL in vnos podatkov vozniš redov (postajališča, relacije, linije ter vozni redi),
- vnos podatkov za cenike
- vnos podatkov za delovne naloge
- varno izmenjavo podatkov med centrom za upravljanje in vsemi enotami, vključenimi v mrežo,
- vnos podatkov, potrebnih za validacijo terminskih vozovnic,
- kreiranje in posredovanje črne liste uporabnikov (preklicane vozovnice),
- ustrezne podatke za pristojne organe,
- ustrezne podatke za potrebe analiz,
- preprosto upravljanje s sistemom in čim večja avtonomnost voznika z vnaprej pripravljenimi nastavitvami,
- sprotno beleženje vseh podatkov in pošiljanje teh podatkov v časovnih intervalih, vsaj enkrat na 24 ur, v bazo podatkov do centralnega sistema,

4.2.9 Komunikacija med sistemom EMK in sistemom LPP

Sistem AVL, ki je nameščen v vozilih LPP, se uporablja za popolno upravljanje voznega parka ter omogoča spremljanje vozil v realnem času (digitalni zemljevid ali grafični prikaz), obveščanje o nepredvidenih dogodkih, omogoča pregled zgodovine voženj, povezuje voznike z nadzorniki prometa in avtomatizira delovne procese.

Sestavljen je iz mobilne enote, nameščene v vozilu, ki je namenjena zbiranju podatkov o statusu in poziciji vozila ter prenosu teh podatkov do glavne aplikacije, imenovane Nadzorni avtobusni center, GPS/GPRS-antene in uporabniškega terminala, s katerim upravlja voznik.

4.2.10 Komunikacija med sistemom EMK in sistemom javnih parkirišč

Sistem EMK je vključen v obstoječi parkirni sistem MOL in šteje skupno 30 zavarovanih parkirišč in vzpenjačo na Ljubljanski grad.

Na vhodu na parkirišče je semafor, ki z napisoma »prosto« zelene barve in »zasedeno« rdeče barve pove, ali je parkirišče prosto. Pred zapornico ob stebričku je prodajno mesto parkirnih kartic. Ob tem stebričku je tudi induktivna zanka, ki obvesti sistem, da lahko stranka sprejme parkirno kartico. Ko stranka pritisne gumb, dobi parkirno kartico in istočasno se dvigne zapornica. Zapornica se zapre, ko vozilo prevozi induktivno zanko pod njo. Zapornica ima dodatno zaščito proti naključnemu udaru in varnostno napravo proti stisnjenju vozila, zaradi katerega se zapornica dvigne, preden se dotakne vozila ali takoj ob dotiku. Uporabnik parkirišče plača pred zapustitvijo parkirnega mesta, in sicer plača pri blagajniku in na avtomatski blagajni z gotovino, z mobilnim telefonom ali z brezkontaktno kartico Urbana.

Parkirni sistem je sestavljen iz:

- avtomatskega vhodnega sistema – samostojen uvoz z zapornico,
- avtomatskega izhodnega sistema – samostojen izvoz z zapornico,
- elektronske blagajne, ki jo upravlja blagajnik,
- avtomatske blagajne,
- svetlobnega napisa »prosto«/»zasedeno«,
- videonadzora,
- programske in strojne opreme za upravljanje in nadzor iz nadzornega centra.

4.2.11 Center za upravljanje

Center za upravljanje je nadzorni center sistema EMK, preko katerega se upravlja sistem naprav na vseh plačilnih mestih, ki so vključeni v EMK-sistem. Prav tako prek Centra za upravljanje potekajo vsa plačila storitev, opravljena v EMK. Center deluje 24 ur na dan, 7 dni v tednu, in sicer za čas do izteka pogodbe. Poleg zagotavljanja teh storitev mora omogočati nadgradnjo in razširitve sistema na ostale dejavnosti, kot so na primer knjižnice, muzeji, športni zavodi in drugi.

4.3 KRIPTOVALUTE

V preteklosti so ljudje trgovali z blagovno menjavo. Z razvojem družbe in potrebe po določanju vrednosti stvari po celotnem svetu so bili ustvarjeni papirnati bankovci in kovanci, izdani s strani vodilnih držav. Izum interneta je ljudem omogočil, da kupujejo in prodajajo vse stvari komurkoli na svetu. Ker pa je pošiljanje papirnatega denarja in kovancev težaven postopek, so za te transakcije najbolj primerne kreditne kartice, ki so jih izdale banke. Ne dolgo nazaj pa je bila razvita nova oblika valute in sicer kriptovaluta. Ko govorimo o kriptovalutah, pomislimo na naložbo in možnost po hitrem zaslužku, vendar niso bile ustvarjene s tem namenom. Trenutni bančni sistem deluje centralizirano, kar pomeni, da je ves čas nadzorovan s strani finančnih institucij in vlade. S kriptovalutami pa so dosegli ustvariti decentraliziran sistem, ki da uporabnikom svobodo in anonimnost pri upravljanju z svojimi financami. S

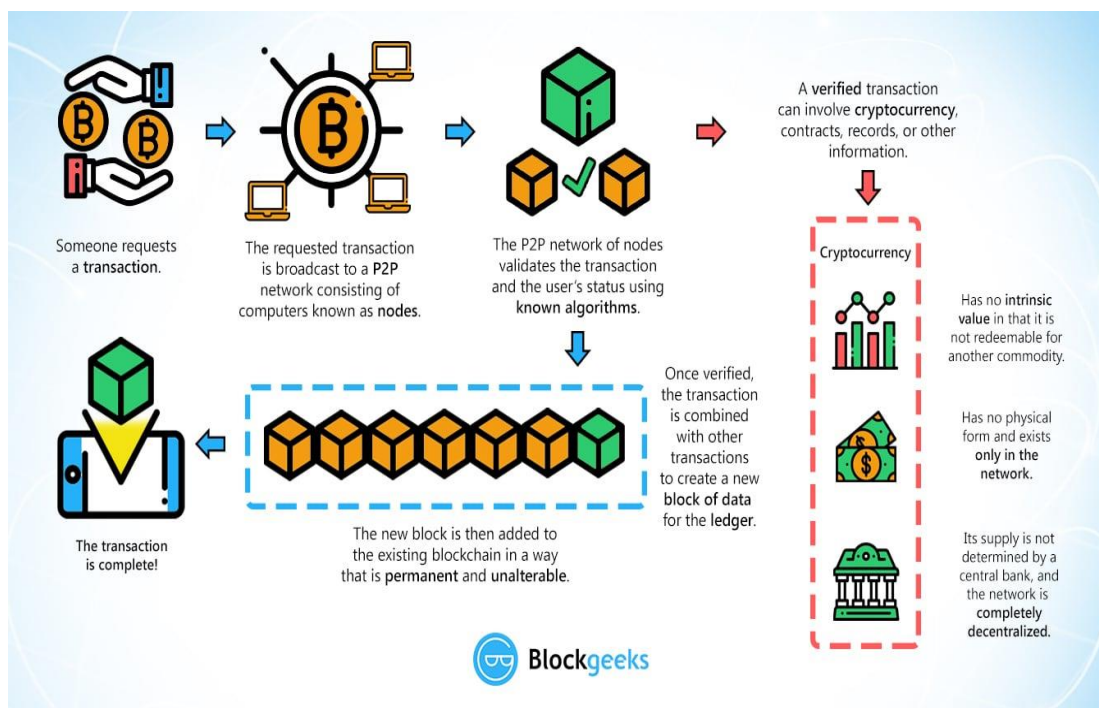
kriptovalutami uporabnik upravlja s svojim kapitalom brez omejitev in določil bank. Prva bolj znana kriptovaluta je Bitcoin, ki je prisotna že od začetka leta 2009. Cena kriptovalute se določa v menjalnicah ali »Cryptocurrency Exchange« na podlagi ponudbe in povpraševanja. Ker so kriptovalute nov koncept valute, obstaja tveganje pri vlaganju v njih.

4.3.1 Osnovno o kriptovalutah

Kriptovalute so se prvič pojavile leta 1998. Avtor ideje Wei Dai je zasnoval novo obliko denarja, ki uporablja šifriranje za nadzor in potrditev transakcij brez osrednjega organa. Ideja take oblike denarja je, da temelji delovanje izključno na kriptografiji in ni pravno reguliran. Sistem deluje z matematičnimi algoritmi, ki jih je zasnoval posameznik ali različne organizacije. Ena izmed prvih in najbolj znana kriptovaluta je bitcoin, ki jo je ustvaril neznani avtor pod psevdonimom Satoshi Nakamoto. Predvideva se, da je to skupina posameznikov, nezadovoljna s trenutnim bančnim sistemom in s ciljem decentralizacije bančnega sistema brez posrednikov. Trenuten bančni sistem ni dobro zasnovan, predvsem zaradi previsokih transakcijskih stroškov, ki nastanejo zaradi vpletenosti finančnih institucij. Pri kriptovalutah pa so transakcije javno objavljene, vendar ni razkrito, kdo je pošiljatelj in kdo prejemnik. V teh transakcijah ni razkrito, kdo je kupil ali prodal valuto, zapisana pa je količina in čas transakcije. Bitcoin omrežje deluje na principu vrstniškega sistema. To pomeni, da imamo v sistemu posamezne računalnike, ki med seboj komunicirajo in izmenjujejo informacije. Tako dobimo decentraliziran sistem, v katerem imajo nadzor vsi uporabniki bitcoin protokola in nihče ni dejanski lastnik. Poleg tega je bitcoin protokol odprtokoden, kar pomeni, da lahko programsko kodo, ki je javna, spremeni kdorkoli, vendar potrebuje potrditev ostalih uporabnikov v omrežju.

4.3.2 Delovanje kriptovalut

Pri običajnih transakcijah, kot na primer pri evru, se transakcija opravi z izmenjavo gotovine ali z elektronskim nakazilom. Elektronska nakazila upravljajo banke, ki jim zaupamo, da bo naš denar varen in da bo transakcija potekala, kot mora. Pri transakcijah s kriptovalutami pa ta odgovornost sledenja transakcije ni več v rokah bank, ampak je v rokah uporabnikov. Kriptovalute, ki delujejo na sistemu verige blokov (angl. »blockchain«) delujejo kot popolnoma samostojni sistemi, ki spremljajo in nadzorujejo vsako enoto kriptovalute. To pomeni, da kriptovalute delujejo kot samoregulirajoči sistem, v katerem ni tretje osebe, ki bi negativno vplivala na sistem. To velja za kriptovalute, ki jih nadzoruje javnost in so decentralizirane. Obstajajo pa tudi kriptovalute, ki so nadzorovane s strani različnih ustanov in so centralizirane.



Slika 9: Delovanje kriptovalut

(Vir: <https://blockgeeks.com/guides/what-is-cryptocurrency/>)

4.3.3 Veriga blokov ali »Blockchain«

Veriga blokov je nenehno rastoči seznam digitalnih zapisov v paketih, imenovanih bloki, ki so med seboj povezani in zavarovani s kriptografijo. Ti digitalni bloki podatkov so shranjeni v linearni verigi. Vsak blok v verigi vsebuje podatke transakcij in je časovno in kriptografsko označen. Ko je vsebina enkrat zapisana na verigo blokov, jo je nemogoče spremeniti. Vsak blok poleg svoje vsebine vsebuje tudi hash in hash prejšnjega bloka. Hash bloka je vedno unikaten kot nekakšen prstni odtis bloka, ki identificira blok in vso njegovo vsebino. Ko je blok ustvarjen, se mu pripiše njegov izračunan hash in s tem se blok »zaklene«. Kasnejše spremembe v bloku bi pomenile spremembo hash bloka, kar pa ni mogoče, saj če se spremeni prstni odtis bloka, to ni več isti blok. Tako se ustvari veriga blokov, zaradi česar je »blockchain« tehnologija tako varna. Če se spremeni hash enega bloka, to pomeni, da so vsi nadaljnji nastali bloki neveljavni. Ker so dandanes računalniki zelo hitri in lahko preračunajo na tisoče hashov na sekundo, imajo kriptovalute še dodatno zaščito. Bitcoin uporablja mehanizem, ki upočasni nastajanje novih blokov, kar močno poveča težavnost spreminjanja blokov. Če bi želeli spremeniti en blok, bi morali preračunati vse nepravilne bloke še enkrat, da bi jih naredili veljavne. Poleg tega imajo kriptovalute še en način povečanja varnosti pri sistemu verige blokov in to je porazdeljenost verige. Namesto da je sistem centraliziran, uporablja peer-to-peer topologijo omrežja, kjer imajo vsi dovoljenje za vstop. Ko uporabnik vstopi v omrežje, dobi celotno kopijo

omrežja. Po vstopu v omrežje node oziroma vozlišče uporabi to kopijo in z njo preveri, ali je vse pravilno zapisano. Ko je ustvarjen nov blok, je poslan vsem uporabnikom na omrežju in ko se vsa vozlišča med seboj strinjajo, da se blok ni spreminjal, je blok oddan na javno omrežje. Bloki, ki pa so bili spremenjeni, so nemudoma zavrženi. V primeru, da bi nekdo želel spremeniti verigo blokov, bi moral spremeniti vse do sedaj nastale bloke na verigi, ponovno preračunati hash vsakega bloka in imeti pod nadzorom 51 % naprav omrežja, kar pa je praktično nemogoče.

4.3.4 Rudarjenje ali »Mining«

Ker je pri kriptovalutah omrežje decentralizirano, potrebuje kriptovaluta nekakšen mehanizem, s katerim prepreči zlorabo ene vladajoče stranke. Če bi omrežje vodila samo ena stranka, bi lahko širila po omrežju ponarejene transakcije in s tem bi se podrl celoten sistem.

Zato je Satoshi Nakamoto kot prvi, ki je ustvaril kriptovaluto, postavil pravilo, da morajo rudarji uporabiti moč svojih računalnikov, da se kvalificirajo za to nalogo. Najdi morajo hash – to je produkt kriptografije, ki poveže novo nastali blok s prejšnjim. To se imenuje »dokaz dela« ali »Proof-of-Work«. Rudar je lahko vsak, ki ima dovolj zmogljiv računalnik in temu namenjeno programsko opremo.

Izraz rudarjenje je analogija rudarjenja zlata, saj je to proces, pri katerem nastajajo novi kovanci kriptovalute. Pri rudarjenju računalniki opravljajo računske postopke, s katerimi procesirajo nakazila, varujejo omrežje in skrbijo za usklajenost in soglasje vseh udeležencev sistema. To si lahko predstavljamo kot podatkovni center kriptovalute, vendar je omrežje decentralizirano in razpršeno po celotnem svetu brez posameznika, ki bi nadzoroval proces. Programska oprema za rudarjenje spremlja nakazila v omrežju in izvaja opravila za procesiranje in potrjevanje teh nakazil. Rudarji nova nakazila potrdijo s tem, da jih vključijo v nov blok z matematičnimi algoritmi. To opravijo tako, da računalnik preračunava milijarde izračunov na sekundo. Ko rudarji opravijo te izračune, omrežje sprejme njihov blok, ki pa mora biti potrjen s strani drugih računalnikov na omrežju. Če je blok uspešno potrjen, rudar prejme nagrado, in sicer prejme kriptovaluto, ki jo je rudaril.



Slika 10: Naprava za rudarjenje

(Vir:

https://www.google.com/search?q=mining+rig&sxsrf=ACYBGNQASn4knbDGM1NMj uBtqfTZkR92ZA:1568377350316&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjU kNv25M3kAhULbIAKHTftD1UQ_AUIESgB&biw=1920&bih=969#imgrc=UEIYDkKnU EwbrM)

4.3.5 Kriptovalute v javnem prevozu

Kot eden izmed prvih nakupov s kriptovaluto je bil nakup pice z bitcoinom. Dandanes pa lahko kriptovalute uporabljamo za veliko več kot nakup pizze. Vse več podjetji se odloča za to obliko plačila, saj s tem pritegnejo nove stranke. Uporabljamo jih lahko na najrazličnejših krajih, tako na spletu kot tudi brez povezave. Na spletu jih lahko uporabimo za nakup skoraj katerekoli stvari na spletnih straneh, kot sta www.amazon.com in www.bestbuy.com. Z njimi lahko doniramo različnim dobrodelnim organizacijam ali pa si z pomočjo aplikacije na našem pametnem telefonu kupimo kosilo, nastanitev v hotelu, letalsko karto, križarjenje ali celo potovanje v vesolje. To seveda velja za podjetja, ki so že prevzela kriptovalute kot možnost plačila za njihove storitve. Zato ne moremo izključiti možnosti plačila javnega prevoza z kriptovalutami. Vse več držav že upošteva možnost kriptovalut za plačilo potovanj z avtobusi, vlaki in podzemnimi železnicami. Eno izmed prvih je mesto Fortaleza v Braziliji, kjer bo za javni transport možnost plačila z bitcoini. Prav tako največji železniški operater na Japonskem, Japan Railway Group, načrtuje dodati možnost plačila s kriptovalutami.

4.3.6 Delovanje kriptovalut v javnem prevozu

Podobno kot deluje trenutni sistem z uporabo pametne kartice Urbana, bi bilo treba ustvariti brezkontaktno kartico, na katero bi uporabniki javnega prevoza naložili svoja sredstva v kriptovalutah. Druga možnost plačila javnega prevoza z kriptovalutami bi bila z pomočjo aplikacije na potnikovem pametnem telefonu, ki bi ustvarila QR-kodo, s katero bi se potnik na terminalu na avtobusu validiral za potovanje.

5 ZAKLJUČEK

Dandanes se tehnologija na vseh področjih zelo hitro razvija, zato so tisti, ki temu ne sledijo in nadgrajujejo svojega modela poslovanja, v velikem zaostanku pred konkurenco. Menjava plačilnega sistema je za vsakega prevoznika velik projekt, za katerega je potrebnega veliko skrbnega načrtovanja in časa. Ljubljanski potniški promet je s prehodom iz klasičnega plačilnega sistema z denarjem na enotno mestno kartico Urbana naredil velik korak v povezavi z novimi tehnologijami. Ker pa se tehnologija neprestano razvija, se tu pojavlja nova izboljšana možnost plačevanja v potniškem prometu. Kriptovalute so zaradi decentralizacije omrežja in nizkih transakcijskih stroškov novost na področju plačevanja. Čeprav so trenutno prisotna še določena tveganja v povezavi z regulacijo in ceno kriptovalute, imajo velik potencial kot alternativne možnosti plačila.

Kot vemo danes, skoraj ni človeka, ki nima mobilnega telefona ves čas s seboj. Zato ne moremo izključiti najpreprostejše možnosti plačevanja prevoza za potnika, in sicer z aplikacijo za plačevanja s kriptovalutami na mobilnem telefonu. Poleg tega da je to za potnika najlažji način, se istočasno znebimo izdelave brezkontaktnih kartic, kakršna je Urbana. Ker že kar nekaj držav razmišlja o uporabi plačilnega sistema s kriptovalutami, bi ob primeru uvedbe takega sistema prišlo do možnosti povezovanja s sosednjimi državami.

Menim, da imajo kriptovalute velik potencial kot alternativna možnost plačevanja, čeprav trenutno niso regulirane, stabilne in z možnostjo manipuliranja cene. Trenutno bitcoin in ostale kriptovalute še ne predstavljajo grožnje obstoječemu plačevanju, vendar se prepoznavnost in uporaba kot plačilno sredstvo povečuje. Čez čas, ko se bodo kriptovalute še dodatno razvile, uveljavile s svojo tehnologijo in ne bodo več tako nepredvidljive glede cene, lahko pričakujemo uporabo teh na vseh področjih. Težko je predvideti, ali se bodo uporabljale le zaradi želje po zaslužku ali zato, da bi uporabniki izkoristili to novo tehnologijo in njene prednosti plačevanja. Prav gotovo pa lahko rečemo, da so kriptovalute pomembna nova tehnologija na področju plačevanja, ki se nenehno razvija.

S sprejemanjem kriptovalut kot možnostjo plačila pri vseh vrstah potniškega prometa bi dosegli veliko povezanost med različnimi vrstami potniškega prometa in s tem močno olajšali potnikom prestopanje iz ene vrste potniškega prometa na drugo. Če bo v prihodnosti še več držav sledilo brazilskemu mestu Fortaleza in največjemu japonskemu železniškemu prevozniku Japan Railways Group pri sprejemanju plačila s kriptovalutami ne bo več treba vsakemu prevozniku razvijati svoje elektronske kartice, ampak bodo uporabniki imeli eno elektronsko kartico z dobroimetjem v kriptovalutah za plačevanje potovanj po vsem svetu. S tem bi dosegli močno povezanost vseh prevoznikov v potniškem prometu in potnikom zagotovili najlažjo možnost potovanja v domačem okolju kot tudi potovanja med državami.

LITERATURA IN VIRI

Brate, T. (2005): Zgodovina mestnega prometa v Ljubljani. Ljubljana: Podjetje LPP.

Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Privzeto 3. 9. 2019 s <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Obligacijski zakonik. Uradni list RS št. 83/01, 32/04, Ljubljana, 1983 in 2004.

Odlok o organizaciji in načinu izvajanja mestnih linijskih prevozov potnikov ter v skladu z določili Zakona o prevozih v cestnem prometu. Uradni list RS, št. 131/06, Ljubljana 2009.

Podjetje LPP (2017), Letno poročilo: *razpisne dokumentacije javnih naročil, interne analize*, 2017.

Podjetje ULTRA (2009), delovno gradivo sistema Urbana Panel: *skupno poročilo meritev odnosa Ljubljančanov do Javnega holdinga Ljubljana in sedmih javnih podjetij, ki jih združuje Holding Ljubljana*, Ninamedia, Ljubljana, 2009.

Sever, D. (2001). *Tehnologija javnega potniškega cestnega prometa*. Maribor, Fakulteta za gradbeništvo.

Štor, M. (2018). učbenik, *Logistika v gospodarskih družbah*. Laško.

Zakon o prevozih v cestnem prometu (ZPCP-2). Uradni list RS, št. 131/06, Ljubljana, 2006.

Zakon o varnosti cestnega prometa (ZVCP-1 UPB-5). Uradni list RS, št. 57/08), Ljubljana, 2008.

Spletne strani:

Bitcoin pogosto postavljena vprašanja. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://bitcoin.org/sl/vprasanja-in-odgovori#rudarjenje>

Celostna prometna strategija Mestne občine Ljubljana. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://www.ljubljana.si/assets/Uploads/Prometna-strategija-WEB.PDF>

Coinbase. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://support.coinbase.com/customer/en/portal/articles/1834716-where-can-i-spend-bitcoin->

Cryptocurrency News. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://cryptonews.com/>

Javni holding Ljubljana enotna mestna kartica. Privzeto 19. 9. 2019 s: <http://www.jhl.si/aktualno/enotna-mestna-kartica-urbana>

Kaj je blockchain oz. veriga blokov?. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://kripto.splet.arnes.si/kaj-je-blockchain-oz-veriga-blokov/>

Ljubljanska parkirišča in tržnice. Privzeto 19. 9. 2019 s: <http://www.lpt.si/novice/24>

Ljubljanski potniški promet Enotna mestna kartica. Privzeto 19. 9. 2019 s: <http://www.lpp.si/ljubljanski-potniski-promet/info-za-uporabnike/javni-prevoz/enotna-mestna-kartica-urbana>

Ljubljanski potniški promet. Podjetje včeraj in danes. Privzeto 19. 9. 2019 s: <http://www.lpp.si/o-druzbi/podjetje-vcera-j-danes>

Promet in prometni tokovi nekoč in danes. Privzeto s 19. 9. 2019 s: <https://eucbeniki.sio.si/geo1/2550/index1.html>

Quarterly Current Affairs Vol. 2 – April to June 2019 for Competitive Exams. Privzeto 19. 9. 2019 s: https://books.google.si/books?id=K_eeDwAAQBAJ&pg=PA49&lpg=PA49&dq=public+transport+cryptocurrency&source=bl&ots=OiubKA092O&sig=ACfU3U0CI7hrM9Cc40BkSbEzXyPaQ4ahZg&hl=sl&sa=X&ved=2ahUKEwi5oJ7ChJbkAhXN2KQKHV1DAjs4FBD0ATAAegQICRAB#v=onepage&q=public%20transport%20cryptocurrency&f=false

The road to decentralizing urban mobility with blockchain and cryptocurrency. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://www.businessinsider.com/decentralizing-urban-mobility-blockchain-cryptocurrency-2018-1>

The ultimate guide to understanding Cryptocurrency. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://www.blockchaintechnologies.com/cryptocurrency/>

What is Cryptocurrency?. Privzeto 19. 9. 2019 s: <https://blockgeeks.com/guides/what-is-cryptocurrency/>

Wikipedija Ljubljana. Privzeto 19. 9. 2019
s:<https://sl.wikipedia.org/wiki/Ljubljana#Uprava>

Wikipedija Mestna občina Ljubljana. Privzeto 19. 9. 2019 s:
https://sl.wikipedia.org/wiki/Mestna_ob%C4%8Dina_Ljubljana#Naselja_v_ob%C4%8Dini

Wikipedija Urbana. Privzeto 19.9.2019
s:[https://sl.wikipedia.org/wiki/Urbana_\(pla%C4%8Dilna_kartica\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Urbana_(pla%C4%8Dilna_kartica))

www.jh-lj.si

www.lpp.si

www.telargo.com