

30.06.2021

Gala ziņojums izpētei par blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas iespējām un blokķēdes tehnoloģijas pielietojuma konceptuāliem risinājumiem publiskā transporta sistēmā Rīgas pilsētas administratīvajā teritorijā

Projekta „Zaļā mobilitāte senioriem (GreenSAM)” Nr. #R104, PVS ID 3931 ietvaros

SIA Murins Startups

Ausekļu iela 3 - 119, Rīga, LV1010, Latvija

Sandris Mūriņš

+371 28601211

sandris.murins@gmail.com

Satura rādītājs

Kopsavilkums	5
Summary	6
Ievads	7
1. Metodoloģija	8
1.1. Metodoloģiskie posmi	8
1.2. Analīzes kritēriji un vērtēšana	9
1.3. Scenāriju izveide	9
2. Politisko dokumentu apskats	10
2.1. Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēto izaicinājumu apkopojums	10
3. Literatūras apskats	13
3.1. Blokķēdes tehnoloģija	13
3.1.1. Blokķēdes tehnoloģijas piemērotība transporta jomas izaicinājumu risināšanai	13
3.1.2. Blokķēdes tehnoloģijas būtība un izcelsme	14
3.1.3. Blokķēdes lietošanas priekšrocības un trūkumi	16
3.1.4. Publiskās un privātās blokķēdes	19
3.2. Blokķēdes izmantošanas iespējas publiskā transporta sistēmas attīstībai	20
3.2.1. Pasaules piemēru esamība blokķēdes tehnoloģijas izmantošanai transporta jomas izaicinājumu risināšanai	20
3.2.2. Blokķēdes tehnoloģijas pielietojums sabiedriskā transporta operatoru, publiskā komerctransporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu sniedzēju sadarbībai	22
3.2.2.1. Nīderlande (Sony)	23
3.2.2.2. Nīderlande (ElaadNL)	24
3.2.2.3. Vācija	25
3.2.2.4. Anglija	25
3.2.2.5. Spānija	26
3.2.2.6. Ķīna	26
3.2.2.7. Krievija	27

3.2.2.8. ASV, Florida	27
3.2.2.9. EY OpsChain Tesseract	27
3.2.3. Potenciāls izmantot blokķēdes tehnoloģiju ar publiskā transporta pakalpojumu nodrošināšanu saistīto pašvaldības funkciju veikšanai, piemēram, ritošā sastāva uzturēšanai, transporta infrastruktūras uzturēšanai, pakalpojumu drošības nodrošināšanai u.tml	28
3.2.3.1. Francija	29
3.2.3.2. Apvienotie Arābu Emirāti	29
3.2.3.3. Krievija	30
3.3. Ar blokķēdes tehnoloģiju ieviešanu saistītais normatīvais regulējums un potenciālie šķēršļi blokķēdes tehnoloģijas risinājumu ieviešanai	30
3.3.1. Blokķēdes risinājumi ar augstām un zemām normatīvajām barjerām	30
3.3.2. Ar blokķēdes tehnoloģiju ieviešanu saistītais normatīvais regulējums un potenciālie šķēršļi blokķēdes tehnoloģijas risinājumu ieviešanai	31
3.3.3. Eiropas Savienībā spēkā esošais normatīvais regulējums blokķēdes tehnoloģiju izmantošanai	32
3.3.4. Latvijā spēkā esošais normatīvais regulējums blokķēdes tehnoloģiju izmantošanai	33
4. Konceptuāli blokķēdes tehnoloģijas pielietojuma risinājumi publiskā transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu jomā	34
4.1. Blokķēdes tehnoloģijas kā instrumenta ilgtspējīguma analīze iepriekš identificēto izaicinājumu risināšanai	34
4.1.1. Izaicinājums: Uzlabot mobilitātes iespējas pilsētas iedzīvotājiem un visiem	37
4.1.2. Izaicinājums: Uzlabot datu pieejamību par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā	37
4.2. Pielietojuma Izvēle	37
4.3. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenāriji	37
4.3.1. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes token	39
4.3.2. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes datubāze	40
4.3.3. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes biļete	41
4.3.4. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes jaucējvērtība (hash)	42
4.3.5. Blokķēdes pielietojuma izstrādāto attīstības scenāriju priekšrocību un trūkumu apkopojums	43
5. Priekšlikums “Integrēta, ilgtspējīga un digitāli atvērta mobilitāte”	44

5.1. Vīzija	44
5.2. Mērķi	45
5.3. Iesaistītās puses	45
5.4. Iesaistīto pušu vajadzības	46
5.5. Digitāla vide	46
5.6. Rīgas mobilitātes konsorcijs kā integrētās mobilitātes pārvaldītājs	47
5.7. Koplietošanas mobilitātes pakalpojuma dizaina IT arhitektūra	47
5.8. Blokķēdes priekšrocības integrēta mobilitātes pakalpojuma dizainā	48
5.9. Lietotāja pieredze mobilitātes pakalpojuma dizainā (mobilā telefona aplikācijā)	49
5.10. Lietotāju ieguvumi pakalpojuma dizainā	49
5.11. Potenciālie riski un to novēršana	50
5.12. Ieviešanas ceļa karte	51
Pielikums	55
Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam”	55
Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam”	56

Kopsavilkums

Rīgas pilsētā transporta un mobilitātes jomā starp dažādiem publiskā transporta operatoriem - valsts, pašvaldību un privāto sektoru - sadarbība nav pietiekami attīstīta, jo īpaši, datu kopīgošanas, integrētu pakalpojumu sniegšanas un norēķinu jomās.

Blokķēdes tehnoloģija ļauj automatizēt sadarbību starp dažādām pusēm, kuras iepriekš nav sadarbojušās un nav apmainījušas ar datiem, tādejādi sniedzot iespēju attīstīt viedus un integrētus koppakalpojumus. Transporta nozarē, izmantojot decentralizētu blokķēdes tehnoloģiju, ir iespējams izveidot sadarbības platformas starp dažādiem publiskiem transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu sniedzējiem.

Attīstot inovatīvus starpinstitucionālus sadarbības modeļus publiskā transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu sniegšanai, kas balstīti uz blokķēdes tehnoloģijas pielietojumu, ir iespējams samazināt ar iekšdedzes dzinējiem darbināmo individuālo transportlīdzekļu izmantošanu, kas ir būtisks CO2 emisiju avots pilsētvidē.

Pētījuma ietvaros konsultanti piedāvāja četrus scenārijus blokķēdes pielietojumam Rīgas pilsētas publiskā transporta un mobilitātes uzlabošanai: mobilitātes jaucējvērtība (hash), mobilitātes tokeni, mobilitātes biļete un mobilitātes datubāze. Konsultācijās ar iesaistītām pusēm tika nolēmts izstrādāt priekšlikumu integrējošam risinājumam par pamatu ņemot scenāriju vienotas mobilitātes biļetes ieviešanai.

Konsultantu priekšlikums paredz, vizīju par Rīgu, kurā pārvietošanos pa pilsētu nodrošina integrēta, ilgtspējīga un digitāli atvērta mobilitātes sistēma. Šajā sistēmā cilvēkiem ir viegli vienā vietnē pirkt biļetes, atrast, rezervēt un savienot dažādus sabiedriskos un privātos transporta līdzekļus, lai pārvietotos pilsētā. Šajā sistēmā ikviens cilvēks zina, kāds ir viņa/viņas radītā pārvietošanās "ekoloģiskā pēda". Cilvēki tiek mudināti mainīt savus pārvietošanās paradumus ar ekonomisko stimulu palīdzību. Publiskā transporta un mobilitātes sistēma ir digitāli atvērta. Ikviens var veidot jaunus digitālos pakalpojumus sabiedriskajā un privātajā transporta tīklā, pieslēdzoties Rīgas mobilitātes API.

Lai šo vīziju piepildītu ir nepieciešams izveidot: (1) Rīgas mobilitātes konsorciju, kas izstrādātu kopīgu noteikumu un digitālu ietvaru integrētas mobilitātes attīstībai; 2) savstarpēji uzticamu, blokķēdē bāzētu digitālu ietvaru integrētu pakalpojumu nodrošināšanai, vienotas biļetes izstrādei, pakalpojumu uzskaiti un savstarpējo norēķinu veikšanai Rīgas mobilitātes konsorcija dalībnieku starpā; 3) viegli programmējamas, pārprogrammējamas un ilgtspējīgu paradumu motivējošas transporta biļetes; 4) Izveidot ērtu mobilo aplikāciju Rīgas transporta pakalpojuma lietotājiem, integrēta transporta pakalpojuma saņemšanai; 5) Izveidot API trešo pušu vajadzībām, lai tās varētu veidot savus digitālo pakalpojuma slāņus Rīgas transporta tīklam.

Summary

Cooperation between different transport operators – state, municipal and private – in Riga city is not sufficiently developed when it comes to transport and mobility. It is especially evident in such areas as data sharing, as well as service and payment integration.

Blockchain technology allows to automate cooperation between different parties that previously have never cooperated and shared any data, opening opportunities to develop smart and integrated hybrid services. With the help of decentralised blockchain technology it becomes possible to create cooperation platforms between different public transportation operators and shared mobility service providers.

By developing blockchain based, innovative and interdisciplinary cooperation models for public transport and shared mobility service provision, it is possible to reduce the number of internal combustion engine-powered private vehicles on the streets, which are also essential sources of CO2 emissions in the city.

Within the framework of this study the consultants offered four possible scenarios for blockchain application in Riga city, aiming to improve transport and mobility situation: mobility hash, mobility tokens, mobility tickets and mobility database. After consulting parties concerned, it was decided to develop a proposal for integrative solution that would be based on joint mobility ticket implementation scenario.

Consultant proposal is based on a vision of Riga city, where moving around the city is ensured by an integrated, sustainable, and digitally open mobility system. Within this system there is one site where people can easily purchase their tickets, as well as find and make reservations for different public and private transports to move around. Thanks to the system people are aware of the ecological footprint they leave, and they are encouraged to change their mobility habits with the help of economical nudges. Public transport and mobility system is digitally open – anyone can create new digital services on the network of public and private transport by joining Riga mobility API.

To fulfil this vision it is necessary to create: (1) Riga mobility consortium that would be responsible for developing rules and necessary digital framework for mobility progression; (2) mutually reliable and blockchain based digital framework for integrated service provision, the single ticket development, service registration and mutual payments between the members of Riga mobility consortium; (3) sustainable and habit changing tickets that would be easy to program and reprogram; (4) convenient mobile application for mobility service users; (5) API for third party use so they can create new digital services, growing the advancement of Riga city transportation network.

Ievads

Transporta un mobilitātes jomā un starp dažādiem publiskā transporta operatoriem gan valsts, gan privātā sektorā sadarbība nav pietiekami attīstīta, jo īpaši, datu kopīgošanas, integrētu pakalpojumu sniegšanas un norēķinu jomās.

Blokķēdes tehnoloģija ļauj automatizēt sadarbību starp dažādām pusēm, kuras iepriekš nav sadarbojušās un nav apmainījušas ar datiem, tādējādi sniedzot iespēju attīstīt viedus un integrētus koppakalpojumus. Transporta nozarē, izmantojot decentralizētu blokķēdes tehnoloģiju, ir iespējams izveidot sadarbības platformas starp dažādiem publiskā transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu sniedzējiem, kas pārstāv publisko un privāto sektoru. Savukārt, attīstot inovatīvus starpinstitucionālus sadarbības modeļus publiskā transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu sniegšanai, kas balstīti uz blokķēdes tehnoloģijas pielietojumu, ir iespējams samazināt ar iekšdedzes dzinējiem darbināmo individuālo transportlīdzekļu izmantošanu, kas ir būtisks CO2 emisiju avots pilsētvidē.

Sabiedrībai novecojot un pieaugot senioru īpatsvaram, mainās arī sabiedrības pārvietošanas paradumi. Tādēļ ir nepieciešams pievērst īpašu uzmanību senioru mobilitātes pilnveidošanai, tostarp, izstrādāt risinājumus Rīgas pilsētas senioru zaļās mobilitātes veicināšanai

Pakalpojuma mērķis ir apzināt blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas potenciālu publiskā transporta sistēmā, kas atbalsta senioriem draudzīgu, viedu, multimodālu un ilgtspējīgu mobilitātes attīstību Rīgas pilsētas pašvaldībā.

Pakalpojuma rezultāts saskaņā ar šo tehnisko specifikāciju ir izpēte par blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas iespējām publiskā transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu (Mobility as a Service) dizainā un ieviešanā, kuru mērķis ir nodrošināt senioriem draudzīgas, viedas, multimodālas un ilgtspējīgas mobilitātes attīstību Rīgas pilsētas administratīvajā teritorijā.

1. Metodoloģija

1.1. Metodoloģiskie posmi



1. attēls Metodoloģiskie posmi

Transporta (mobilitātes) izaicinājumi: Šajā posmā tika identificēti galvenie transporta un mobilitātes izaicinājumi Rīgā. Tie tika identificēti, aplūkojot sekojošus politiskos dokumentus: “Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam”, “Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam”, “Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma”, “Rīgas Mobilitātes vīzija”, “Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija”, “Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam” un “Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam”.

Literatūras analīze: Šajā posmā tika apkopota brīvi pieejama analītiska literatūra par blokķēdes konceptu, tā pielietojuma iespējamam un piemēriem transporta un mobilitātes izaicinājumu risināšanai, kā arī ar blokķēdes tehnoloģiju ieviešanu saistītie normatīvie regulējumi, un potenciālie šķēršļi blokķēdes tehnoloģijas risinājumu ieviešanai.

Izaicinājumu analīze: Šajā posmā novērtēti iepriekš identificētie Rīgas transporta (mobilitātes) izaicinājumi. Tie tiks novērtēti pēc kritērijiem: (1) tehnoloģiskā piemērotība; (2) pozitīvu piemēru esamība; (3) ilgtspējīguma.

Blokķēdes pielietojuma izvēle: Šajā posmā eksperti balstoties uz veikto izaicinājumu analīzi sagatavoja divus potenciālus blokķēdes pielietojumu gadījumus. Tie tika prezentēti pirmajā koprades seminārā, kurā ieinteresētās puses izvēlējās vienu pielietojuma gadījumu tālākai attīstīšanai.

Scenāriju izstrāde: Šajā posmā eksperti izstrādāja četrus scenārijus, kā blokķēdi pielietot iepriekš izvēlētam pielietojumam. Scenāriji tika attīstīti, izmantojot divas asis: (1) privāts vai publisks blokķēdes risinājums; (2) augstas normatīvas barjeras vai zemas normatīvās barjeras.

Scenāriju izvēle: Šajā posmā eksperti prezentēja četrus ieviešanas scenārijus otrajā koprades seminārā, kurā ieinteresētās puses izvēlējās vienu scenāriju tālākai attīstīšanai. Atlasītajam scenārijam tika izstrādāts konceptuālais modelis, koplietošanas mobilitātes pakalpojuma dizains.

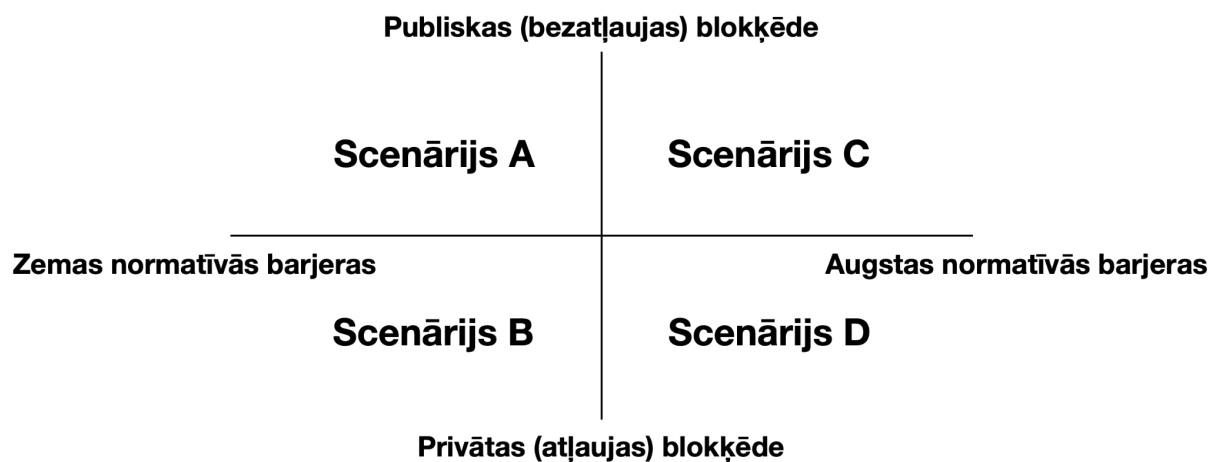
Priekšlikumi un ceļa karte: šajā posmā eksperti izvēlētajam scenārijam izstrādāja ieviešanas priekšlikumus un ceļa karti. Tie tika prezentēti un verificēti trešajā koprades seminārā. Ieinteresēto pušu ieteiktie uzlabojumi tika iestrādāti dokumenta gala versijā.

1.2. Analīzes kritēriji un vērtēšana

Kritēriji: Balstoties uz tehniskās specifikācijas prasībām tika izstrādāti kritēriji: (1) blokkēdes piemērotība izaicinājuma risināšanai; (2) pozitīvo piemēru esamība izaicinājuma risināšanā; (3) ilgtspējīguma novērtējums jeb novērtējums vai blokkēdes pielietošana izaicinājuma risināšanai vecina senioriem draudzīgu, viedu, multimodālu un ilgtspējīgu mobilitātes attīstību Rīgas pilsētas pašvaldībā (skatīt kritēriju un vērtēšanas tabulu).

Vērtēšana: ekspertu komanda katru no literatūras analīzē identificētajiem izaicinājumiem izvērtēja ņemot vērā iepriekšminētos trīs kritērijus. Vērtēšana notika trīs ballu skalā: 3 – pilnībā atbilst; 2 – daļēji atbilst; 1 – neatbilst.

1.3. Scenāriju izveide



2. attēls Scenāriju izveide shēmai

Eksperti izvēlētajam blokkēdes pielietojumam attīstīja četrus scenārijus balstoties uz 2 asīm: (1) publiska vai privāta blokkēdes risinājums; (2) augstas vai zemas normatīvās barjeras. Katram no scenārijiem tika aprakstīts modelis, kā arī identificētas priekšrocības un trūkumi, īstenojot šo risinājumu. Šie scenāriji tika prezentēti otrajā ieinteresēto pušu koprades seminārā, kurā tika izvēlēts scenārijs, kuram eksperti attīstīja modeli, pielietojuma dizainu, ieviešanas priekšlikumus un ieviešanas ceļa karti.

2. Politisko dokumentu apskats

Lai identificētu Rīgas pilsētas publiskās transporta nozares un mobilitātes izaicinājumus tika apskatīti sekojoši Rīgas pilsētas, reģionālie un valsts nozīmes politiskie plānošanas dokumenti un stratēģijas: Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam, Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam, Transporta attīstības tematiskais plānojums, Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma, Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzijā, Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam, Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam un Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam.

2.1. Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēto izaicinājumu apkopojums

Analizējot dažādu līmeņu politisko dokumentus, tika atvasināti deviņi ar Rīgas pilsētas publisko transporta nozari un mobilitāti saistīti izaicinājumi, kas apkopoti tabulā.

1. tabula Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi

Izaicinājums	Īss izaicinājuma apraksts	Politiskais dokuments
Pielāgot pilsētas transporta infrastruktūru vispārpieņemtai hierarhijai: gājējs – velobraucējs – sabiedriskais transports – privātais transports – kravu transports	Ar motivējošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu priekšrocības pilsētas satiksmē, kā arī veidot infrastruktūru, kas padara pilsētvidi drošāku un draudzīgāku tās iedzīvotājiem	Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam
Samazināt gaisa, tai skaitā arī CO ₂ , un trokšņa piesārņojumu pilsētā	Samazināt sastrēgumus pilsētas centrā un veicināt cilvēku pārvietošanos ar kājām vai velosipēdiem, tādā veidā samazinot CO ₂ gaisa piesārņojumu un kopējo trokšņu līmeni pilsētā	Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam Transporta attīstības tematiskais plānojums Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija

		Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam
Panākt, ka sabiedriskais transports ir kvalitatīva un konkurētspējīga alternatīva personīgajiem automobiļiem	Ar dažādiem paņēmieniem radīt sabiedriskajam transportam draudzīgu infrastruktūru padarot to par ātrāku un ērtāku pārvietošanās veidu, kā arī uzlabot maršrutu savienojamību un kopējā transporta tīklā integrēt vilcienu un starppilsētu autobusus	Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam Transporta attīstības tematiskais plānojums Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam
Automašīnu plūsmas samazināšana pilsētas centrā	Ar motivējošiem, infrastruktūru mainošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu daudzumu pilsētas centrā	Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam Transporta attīstības tematiskais plānojums Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma

<p>Pilsēta ērti iekļaujas nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos</p>	<p>Veiksmīgi integrēt pilsētas transporta infrastruktūru nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos</p>	<p>Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam</p>
<p>Uzlabot mobilitātes iespējas visām sabiedrības grupām un pilsētas visiem</p>	<p>Izstrādās vienotu mobilitātes biļeti, iekļaujot dažādus publiskā transporta operatorus, padarot pārvietošanos visā pilsētā ērtāku un ātrāku, neskatoties uz vietu, kur atrodies vai sabiedrības grupu, kuru pārstāvi</p>	<p>Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam Transporta attīstības tematiskais plānojums Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam</p>
<p>Uzlabot datu pieejamību, par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā</p>	<p>Veidot kopēju datu bāzi par to, kā iedzīvotāji izmanto sabiedrisko transportu, lai varētu veiksmīgi uzlabot kopējo publiskā transporta sistēmu</p>	<p>Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam</p>
<p>Attīstīt kopējo pilsētas veloinfrastruktūru</p>	<p>Pilnveidot velosatiksmes tīklu, mazinot pārrāvumus starp maģistrālajiem veloceļiem un attīstot guļamrajonu savienojumu ar pilsētas centru</p>	<p>Transporta attīstības tematiskais plānojums Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma</p>
<p>Paaugstināt transporta drošību un drošumu</p>	<p>Kopējās ceļu satiksmes drošības uzlabošana, viedo tehnoloģiju izmantošana drošības monitorēšanai, uzlabot autoceļu un</p>	<p>Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam Latvijas ilgtspējīgas attīstības</p>

	ielu infrastruktūru	stratēģija līdz 2030. gadam
--	---------------------	-----------------------------

Plašāku izaicinājumu apskatu skatīt pielikumā.

3. Literatūras apskats

3.1. Blokķēdes tehnoloģija

3.1.1. Blokķēdes tehnoloģijas piemērotība transporta jomas izaicinājumu risināšanai

Blokķēdes tehnoloģijas piemērotības tiek vērtēta trīs līmeņos: 3 – blokķēdes tehnoloģija pilnībā atbilst izaicinājuma risināšanai; 2 – blokķēdes tehnoloģija daļēji atbilst izaicinājuma risināšanai; 1 – blokķēdes tehnoloģija neatbilst izaicinājuma risināšanai.

2. tabula Blokķēdes tehnoloģijas piemērotība transporta jomas izaicinājumu risināšanai

Izaicinājums	Īss izaicinājuma apraksts	Blokķēdes piemērotība
Uzlabot mobilitātes iespējas visām sabiedrības grupām un pilsētas visiem	Izstrādās vienotu mobilitātes biļeti, iekļaujot dažādus publiskā transporta operatorus, padarot pārvietošanos visā pilsētā ērtāku un ātrāku, neskatoties uz vietu, kur atrodies vai sabiedrības grupu, kuru pārstāvi	3
Pielāgot pilsētas transporta infrastruktūru vispārpieņemtai hierarhijai: gājējs – velobraucējs – sabiedriskais transports – privātais transports – kravu transports	Ar motivējošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu priekšrocības pilsētas satiksmē, kā arī veidot infrastruktūru, kas padara pilsētvidi drošāku un draudzīgāku tās iedzīvotājiem	2
Samazināt gaisa, tai skaitā arī CO ₂ , un trokšņa piesārņojumu pilsētā	Samazināt sastrēgumus pilsētas centrā un veicināt cilvēku pārvietošanos ar kājām vai velosipēdiem, tādā veidā samazinot CO ₂ gaisa piesārņojumu un kopējo trokšņu līmeni pilsētā	2
Panākt, ka sabiedriskais transports ir kvalitatīva un konkurētspējīga alternatīva personīgajiem automobiļiem	Ar dažādiem paņēmieniem radīt sabiedriskajam transportam draudzīgu infrastruktūru padarot to par ātrāku un ērtāku pārvietošanās veidu, kā arī uzlabot maršrutu savienojamību un kopējā transporta tīklā integrēt vilcienu un starppilsētu autobusus	2
Automašīnu plūsmas	Ar motivējošiem, infrastruktūru mainošiem un	2

Samazināšana pilsētas centrā	ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu daudzumu pilsētas centrā	
Uzlabot datu pieejamību, par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā	Veidot kopēju datu bāzi par to, kā iedzīvotāji izmanto sabiedrisko transportu, lai varētu veiksmīgi uzlabot kopējo publiskā transporta sistēmu	2
Pilsēta ērti iekļaujas nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos	Veiksmīgi integrēt pilsētas transporta infrastruktūru nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos	1
Attīstīt kopējo pilsētas veloinfrastruktūru	Pilnveidot velosatiksmes tīklu, mazinot pārrāvumus starp maģistrālajiem veloceļiem un attīstot guļamrajonu savienojumu ar pilsētas centru	1
Paaugstināt transporta drošību un drošumu	Kopējās ceļu satiksmes drošības uzlabošana, viedo tehnoloģiju izmantošana drošības monitorēšanai, uzlabot autoceļu un ielu infrastruktūru	1

3.1.2. Blokkēdes tehnoloģijas būtība un izcelsme

Blokkēde (ang. blockchain) ir vienots termins tehnoloģijām, kas ir radītas, lai sinhronizētu datus. Tās pamatā tiek izmantota izkliedētās virsgrāmatas tehnoloģija (ang. Distributed ledger technology (DLT)). Šāda veida tehnoloģijas izmantošana ļauj piekļūt un glabāt datus dažādos datoros vai serveros jebkurā pasaules vietā. Tehnoloģija veidota tā, lai pēc iespējas mazinātu iespēju datus mainīt vai kādā citā veidā ietekmēt. Blokkēde pēc būtības ir kods – komunikācijas protokols un publisks reģistrs, kurā ļoti pārredzamā un nemaināmā veidā sekvenciālā kārtībā tiek reģistrēti visi darījumi, kas veikti starp tīkla dalībniekiem. Blokkēdes tehnoloģijas nosaukums jau apraksta tās darbības pamatnoteikums – katrs darījums vai darbība blokkēdē tiek saglabāta unikālā blokā un katrs jaunizveidotais bloks ir savienots ar iepriekšējo bloku rindā caur kriptogrāfisko parakstu, ko sauc par "jaucejvērtību" (ang. hash). Jaucejvērtība ir matemātiska funkcija, kuras pamatā ir kriptogrāfiskais algoritms – jaukšanas kods, unikāls 64 vienību burtciparu paraksts. Pateicoties jaukšanai (ang. hashing) blokkēde kļūst nemainīga, nodrošinot, ka veiktie darījumi ir neatgriezeniski. Šie ķēdē savienotie bloki vienlaikus tiek reģistrēti uz katras no iekārtām, ar kuras palīdzību blokkēdes dalībnieki pieslēgušies tai. Katrs dalībnieks ir ķēdes posms, kas apstiprina un arhivē mainītos datus. Līdz ar to šāda secīga datu uzkrāšana ķēdē, iesaistot tajā visus ķēdes dalībniekus, padara to drošu no apkārtējo iejaukšanās, jo mēģinājumi mainīt vai dzēst blokus būs praktiski neiespējami, jo prasīs mainīt informāciju visā ķēdē.

Blokķēdes tehnoloģija ir radīta pagājušā gadsimta deviņdesmitajos gados, taču tās izmantošana plašā mērogā un panākumi ir saistīti tieši ar kriptovalūtu – bitcoins ir pazīstamākais tās veids. Tomēr nebūtu pareizi blokķēdi pielīdzināt tikai kriptovalūtai. Patiesībā, pateicoties vienlaikus pieaugošajam skaitļošanas un informātikas sistēmu datu analīzes potenciālam, kā arī savienojamības pilnveidei pasaulē un mākslīgā intelekta sistēmu pastāvīgai attīstībai, eksponenciāli pieaug arī iespējas sadalītās virsgrāmatas tehnoloģiju izmantot aizvien vairāk mērķiem.

Izkliedētās virsgrāmatas tehnoloģija ir rīks, kas ļauj fiksēt ģpašumtiesības – tās var būt, piemēram, ģpašumtiesības uz naudas līdzekļiem vai aktīviem (piemēram, ģpašumiem). Mūsdienās, kad bankas veic darījumus, proti, kad ģpašumtiesības uz naudas līdzekļiem vai finanšu aktīviem tiek nodotas no personas personai, tas notiek ar centralizētu sistēmu palīdzību. Bankas reģistrē savus darījumus vietējās datubāzēs, kuras pēc tam, kad darījums veikts centralizētajā sistēmā, tiek aktualizētas. Savukārt sadalītā virsgrāmata ir darījumu datubāze, kurai nav viena centralizēta atrašanās vieta, bet kura izvietota daudzu datoru tīklos. Virsgrāmata tiek glabāta vienādās kopijās visu tīkla dalībnieku datoros vai ierīcēs, kas tiek sinhronizētas un automātiski atjauninātas ik reizi, kad virsgrāmatai tiek pievienotas jaunas datu kopas vai ieraksti. Salīdzinājumā ar tradicionālajiem darījumu tīkliem, izkliedētajām virsgrāmatām nav nepieciešami uzticami starpnieki ģpašumtiesību sertificēšanai un darījumu apstiprināšanai. Līdz ar to izkliedētās virsgrāmatas un blokķēdes tehnoloģijas var izmantot kā progresīvu rīku jebkuras centralizētas sistēmas pārveidošanai, padarot to decentralizētu un caurspīdīgu. Tāpat šāda tehnoloģija izslēdz nepieciešamību darījumos iesaistīt starpniekus (piemēram, bankas vai notārus), tos aizstājot ar augstas drošības pakāpes consensus mechanism jeb vienprātības mehānisma sistēmu, kas nodrošina sistēmā veikto darījumu vai darbību verifikāciju un autorizāciju daudz efektīvāk.

Tā ir pirmā šāda veida datubāze, kurā centralizēti sniegti pakalpojumi nav nepieciešami, jo datubāze tiek izplatīta visiem komunikācijas mezglpunktiem (node), tādejādi liekot tiem būt atbildīgiem par sistēmas uzturēšanu un informācijas pārbaudi. Katrs mezglpunkts veic izmaiņas reģistrā neatkarīgi no citiem mezglpunktiem. Pēc tam tie visi “nobalso” par izmaiņu veikšanu un, kad ir panākta vienprātība, reģistrs tiek papildināts ar jauniem datiem. Katram tīkla dalībniekam vienlaikus ir sava identiska reģistra kopija, un veiktās izmaiņas tiek reģistrētas dažu minūšu laikā. Šis princips paredz, ka visi blokķēdes dalībnieki ir labi informēti par to, kā ķēde tiek papildināta vai mainīta.^{1;2;3;4;5}

¹ European Commission, Joint Research Centre, Digital Economy Unit, Blockchain for digital government

² Official Journal of the European Union: Opinion of the European Economic and Social Committee on ‘Fostering an entrepreneurship and innovation-friendly single market — promoting new business models to address societal challenges and transitions

³ Ekonomikas ministrija, Informatīvais ziņojums “Par blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas piemēriem, perspektīvām un tālāko rīcību jomas attīstības veicināšanai”

⁴ MBA, MProf. Natālija Kostrikova, Blokķēdes tehnoloģiju ieviešanas iespējas Latvijas tautsaimniecībā Baltijas valstu reģiona kontekstā

⁵ Using blockchain to improve data management in the public sector; Steve Cheng, Matthias Daub, Axel Domeyer, and Martin Lundqvist, February 28, 2017, McKinsey Digital

Ar blokķēdi saistītie termini:⁶

Viedais līgums (ang. smart contract) ir līgums, kas tiek glabāts blokķēdē un automātiski stājas spēkā, kad tikuši izpildīti visi līgumā iekļautie nosacījumi. Viedais līgums nodrošina augstu precizitāti, caurredzamību, ātrumu un drošību, jo visām iesaistītajām pusēm ir pieejama informācija par līguma nosacījumu izpildi.

Virtuālais aktīvs (ang. coins) ir vērtības digitāls atspoguļojums, kas var būt digitāli nosūtīts, glabāts vai tirgots un kas var funkcionēt kā apmaiņas līdzeklis norēķiniem par precī vai pakalpojumiem ar personām, kuras uz savstarpējas vienošanās pamata pieņem virtuālo valūtu, tostarp tas var radīt pamatotas gaidas uz finanšu labumu vai piešķirt tiesības uz emitenta, tā projekta peļņas (ienākumu) sadalījumu vai piešķirt pārvaldes (balss) tiesības emitenta uzņēmumā vai balsttiesības projekta attīstības noteikšanā.

Tokens ir kupons (žetons), kas atkarībā no tam piešķirtajām īpašībām reprezentē virtuālu aktīvu, vērtspapīru vai kādu citu prasījuma tiesību pret emitentu. Tokeni pastāv tikai virtuālā veidā un netiek uzskatīti par likumīgiem maksāšanas līdzekļiem vai vērtspapīriem klasiskā izpratnē, tomēr, ja ieguldītie līdzekļi tokenu emitentam ir atmaksājami, vērtējot pēc būtības katru tokenu emisiju individuāli, uz tādu līdzekļu piesaistīšanu var tikt attiecināts kāds no spēkā esošajiem regulējumiem

3.1.3. Blokķēdes lietošanas priekšrocības un trūkumi

Ar blokķēdes lietošanu saistītās priekšrocības:

1. Pilnīgs datu caurspīdīgums

Blokķēdes tehnoloģija piedāvā būtiskus datu glabāšanas un pieejamības caurspīdības uzlabojumus, salīdzinot ar esošajām datu bāzēm vairumā industriju. Blokķēde paredz, ka veikto darījumu vēsture, sākot no to pirmavota un turpinot uz jebkuru tālāku darījuma darbību, tai skaitā saistītajiem darījumiem, ir visiem dalībniekiem brīvi pieejama informācija jebkurā laikā un vietā. Tas rada vēl nebijušu atbildības un godprātības līmeni katram procesā iesaistītajam dalībniekam. Tāpat blokķēdē veiktie darījumi ir redzami visiem ķēdes dalībniekiem, kā arī tos nevar izmainīt vai dzēst bez citu dalībnieku piekrišanas.

2. Neatkarīga sistēma bez starpniekiem

Blokķēdes tehnoloģija nodrošina iespēju izvairīties no papildus izmaksām un vienkāršot procesus, izslēdzot trešo pušu nepieciešamību. Gan privātpersonu savstarpēji (ang. *peer-to-peer*), gan komerciāli biznesa (ang. *business-to-business*) darījumi var tikt veikti pilnībā bez trešo pušu iesaistes. Šādu iespēju paredz iepriekš minētā datu uzglabāšanas caurspīdība, un visu iesaistīto pušu iesaiste darījumu apstiprināšanā, kas rada papildus uzticību.

3. Datu nemainības princips

⁶ FKTK skaidrojums par virtuālo aktīvu un ICO izmantošanas iespējām un piemērojamo regulējumu

Blokķēdes tehnoloģijas paredz iespējamu tikai kaut ko pievienot. Nevienai trešajai pusei nav iespēja veikt cita veida izmaiņas datus, piemēram, tos mēģināt dzēst vai mainīt. Ja ir veiktas datu korekcijas vai manipulācijas, tās ir viegli atklāt, jo bloki seko viens otram ķēdē ar kriptogrāfisku parakstu.

4. **Decentralizēta datu ievade un uzglabāšana**

Jebkura datu arhivēšana vai autorizācija blokķēdē tiek veikta decentralizēti, lai nodrošinātu uzticamību un caurspīdīgumu datu apstrādes procesā. Tehnoloģija būvēta izvairoties no vienas centrālās datu krātuves, kas varētu kalpot par sistēmas vājo punktu. Tieši tāpēc visi dati tiek uzglabāti šifrētā veidā un ir saistīti viens ar otru. Tātad krāpšanas mēģinājuma gadījumā, hakerim, mēģinot veikt izmaiņas viena darījuma ierakstā, būtu jāveic izmaiņas visos ierakstos, jo tie ir savstarpēji saistīti. Tāpat dati tiek uzglabāti decentralizēti, vienlaikus atrodoties miljoniem datoros visā pasaulē, tādējādi nepieļaujot iespēju tos neatgriezeniski pazaudēt.

5. **Paaugstināta sensitīvo datu drošība**

Tā kā katrs blokķēdes bloks ir šifrēts un to veido nejaušs algoritma veidots ciparu virknējums, kuram nav iespējams piekļūt bez atslēgas, blokķēdē saglabāto informāciju var uzskatīt par ļoti drošu. Šo atslēgu, protams, blokķēdes īpašnieks var nodot blokķēdes saņēmējam. Tādējādi tiek samazināti riski nepiederošu pušu piekļuvei sensitīviem datiem un palielināta kopējā tehnoloģijas drošība.

6. **Uzlabota efektivitāte**

Blokķēdes izmantošanas ieguvums ir kopēja procesa efektivitātes uzlabošana, jo šādi tiek nodrošināta automatizēta uzskaitē, tādējādi potenciāli novēršot cilvēka pieļautu kļūdu iespēju un vienkāršojot procesu, kas citādi var būt ļoti komplicēts.

7. **Uz lietotāju vērsta sistēma**

Blokķēdes caurspīdība sniedz iespēju racionalizēt un automatizēt saziņu ar klientu, vienlaikus piešķirot šai komunikācijai augstāku uzticamību, padarot to ātrāku un ērtāku abām pusēm. Tāpat blokķēdes tehnoloģija ļauj iekonomēt līdzekļus un laiku neiesaistot trešās puses.

8. **Inovācijas**

Blokķēdes tehnoloģija paver iespēju pilnīgi jauniem biznesa modeļiem, sniedzot ievērojamas konkurences priekšrocības un veicinot inovācijas.

Ar blokķēdes lietošanu saistīties trūkumi:

1. **Ar ieviešanu saistītās investīcijas**

Blokķēdes vajadzība ir rūpīgi jāizsver, jo tās ieviešanas, izmantošanas un uzturēšanas izmaksas var būt lielākas kā gala ieguvumi, ko sniedz pats risinājums.

2. **Integrācijas izaicinājumi**

Blokķēdes tehnoloģijas piedāvātā risinājuma ieviešanai ir nepieciešami esošo sistēmu labojumi un izmaiņas. Līdz ar to tas var radīt izaicinājumus blokķēdes tehnoloģiju sasaistīt ar citiem esošiem datu glabāšanas veidiem. Jārēķinās, ka arī dažādas blokķēdes var nebūt savstarpēji saderīgas, jo tām būs dažādi drošības protokoli. Tāpat, ieviešot blokķēdes tehnoloģiju, tas bieži nozīmē kopēju organizācijas, struktūras, kultūras un procesu maiņu, kas prasa visas organizācijas iesaisti un sadarbību.

3. Liels datu apjoms var paildzināt procesus

Laika faktors ir viens no kritiskākajiem jautājumiem blokķēdes ieviešanā. Sistēmas sarežģītais darījuma verifikācijas jeb apstiprināšanas process, kas paredz vairākuma dalībnieku apstiprinājuma iegūšanu transakcijas veikšanai, bremsē procesu un padara risinājumu nepiemērotu masveida darījumiem. Lai garantētu darījuma drošību, katram darījumam jābūt digitāli apzīmogotam ar kriptogrāfisku jaukšanas kodu jeb unikālu 64 vienību burtciparu parakstu, kas tehniski patērē daudz skaitļošanas jaudas un laika.

4. Decentralizētā pieeja rada nenoteiktību

Risinājuma decentralizētā pieeja rada nenoteiktību organizācijām, kas izvēlās balstīt savu biznesu uz blokķēdi. Decentralizētā vairākuma balsojuma lēmumu pieņemšana notiek lēni un bieži vien bez noteikta kopīga virziena, kas nozīmē, ka organizācijas, kas paļaujas uz šo risinājumu, nekad nevar būt drošas, kā turpmāk attīstīsies blokķēde. Decentralizācija arī rada nenoteiktību blokķēdes tiešajiem lietotājiem, jo sistēma neuzņemas un nepilda sarga un palīga funkciju, piemēram, krāpšanas vai aizmirstu pieeju gadījumos.

5. Blokķēdes uzturēšana prasa lielu datoru un elektroenerģijas jaudu

Enerģētikas jautājums ir ļoti svarīgs blokķēdes tehnoloģijas aspekts, jo pašlaik datu un blokķēžu vienlaicīga reģistrācija daudzos decentralizētos serveros rada ļoti lielu enerģijas patēriņu. Lai panāktu, ka blokķēdes tehnoloģijas izmantošana kļūst ilgtspējīgāka, nepieciešami uzlabojumi sistēmas enerģijas patēriņa samazināšanai.

6. Neskaidri juridiskie regulējumi

Šobrīd attiecībā uz kriptovalūtām un tokenu izlaišanu pastāv daži regulatīvi risinājumi, tomēr tiesiskais regulējums attiecībā uz sistēmas uzbūvi un jomām, kurās tiek piemērota blokķēdes tehnoloģija, joprojām ir neskaidrs.

7. Zems sabiedrības izpratnes un uzticības līmenis

Lielākajai sabiedrības daļai blokķēdes tehnoloģijas ir nezināms jēdziens, kas var radīt dabisku pretreakciju – neuzticību un nevelēšanos to pieņemt. Tāpēc bez tehnoloģijas tehniskās ieviešanas būs nepieciešamas arī papildus skaidrojošas darbības. Savukārt tā sabiedrības daļa, kas ir pazīstama ar blokķēdi, tā šobrīd bieži saistās ar noziedzīgiem gadījumiem, jo bieži tieši blokķēžu valūtas tiek pieprasītas kā izpirkuma maksa, kas rada nepatīkamas asociācijas ar to.^{7;8;9;10;11}

⁷ European Commission, Joint Research Centre, Digital Economy Unit, Blockchain for digital government

⁸ Official Journal of the European Union: Opinion of the European Economic and Social Committee on 'Fostering an entrepreneurship and innovation-friendly single market — promoting new business models to address societal challenges and transitions

⁹ Ekonomikas ministrija, Informatīvais ziņojums "Par blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas piemēriem, perspektīvām un tālāko rīcību jomas attīstības veicināšanai"

¹⁰ MBA, MProf. Natālija Kostrikova, Blokķēdes tehnoloģiju ieviešanas iespējas Latvijas tautsaimniecībā Baltijas valstu reģiona kontekstā

¹¹ Using blockchain to improve data management in the public sector; Steve Cheng, Matthias Daub, Axel Domeyer, and Martin Lundqvist, February 28, 2017, McKinsey Digital

3.1.4. Publiskās un privātās blokķēdes

Pastāv divu veidu blokķēdes – publiskās un privātās, kas katra sadalās vēl divās daļās – ar vai bez blokķēdes darījumu apstiprināšanas pielaides.

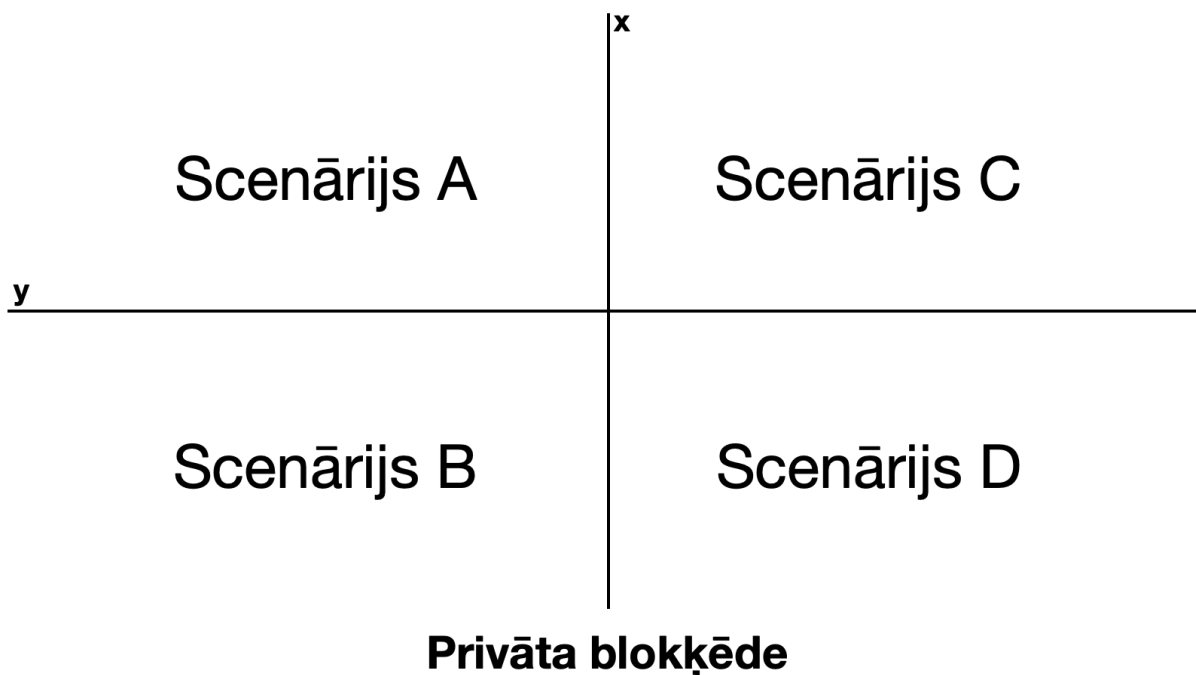
Publiska blokķēde ir pilnībā atvērta blokķēde, kurai ikviens var pievienoties, apskatīt un pārbaudīt darījumus kā arī radīt un apstiprināt jaunus darījumus. Pastāv arī publiskas blokķēdes, kurās ir ierobežotas darbības iespējas, proti, blokķēdes informācijai var piekļūt un apskatīt ikviens, bet to papildināt un apstiprināt jaunus darījumus var tikai autorizēti lietotāji. Šāda veida blokķēdes sauc par publiskām blokķēdēm ar pielaides atļauju. Publisku blokķēžu galvenās priekšrocības ir caurspīdīgums, ko nodrošina tas, ka darījums tiek reģistrēts publiski, un mainīga virsgrāmatas kopija ir atvērta pārbaudei jebkuram tīkla dalībniekam, kā arī tai ir augstākā drošības pakāpe pret ārējiem uzbrukumiem. Savukārt mīnusi ir ātrums ar kādu tiek apstrādāti darījumi, kas padara šādas blokķēdes grūtāk mērogojamas. Redzamākie publiskās blokķēdes piemēri ir “*bitcoin*” un “*ethereum*”.

Savukārt **privātās blokķēdes** ir tās, kurās viss darbojas slēgtā lokā, kuram piekļūst noteiktas iesaistītās puses un jaunu dalībnieku iekļaušanās iespējama tikai ar ielūgumu. Tas nozīmē, ka blokķēdē saslēgušies, piemēram, vairāki uzņēmumi, kas savā starpā dalās ar informāciju, kas neglabājas centralizēti, bet gan ir sadalīta starp visiem iesaistītajiem uzņēmumiem. Šajās slēgtajās blokķēdēs kaut ko ierakstīt drīkst tikai tās dalībnieki. Privātās blokķēdēs lietotāji darbojas saskaņā ar noteiktiem noteikumiem un ierobežojumiem, kas tās padara mazāk centralizētas. Arī privātās blokķēdes dalās divās daļās, tādas kurās darījuma apstiprināšanas tiesības ir visiem blokķēdes dalībniekiem vai tikai atlasītiem lietotājiem. Privātās blokķēdes priekšrocības ir lielāks darījumu apstrādes ātrums, ko nodrošina mazāks iesaistīto pušu skaits, kā arī šāda veida blokķēde kļūst vieglāk mērogojama, kontrolētas slodzes rezultātā. Privātās blokķēdes nav tik drošas pret ārējiem uzbrukumiem kā publiskās blokķēdes.¹²

Publiska vai privāta blokķēde ir viena no asīm, uz kā tiek balstīta tālāko piedāvāto scenāriju izstrāde.

¹² European Commission, Joint Research Centre, Digital Economy Unit, Blockchain for digital government

Publiska blokķēde



3. attēls Publiskās un privātās blokķēdes ass mobilitātes scenāriju izstrādes shēmā

3.2. Blokķēdes izmantošanas iespējas publiskā transporta sistēmas attīstībai

3.2.1. Pasaules piemēru esamība blokķēdes tehnoloģijas izmantošanai transporta jomas izaicinājumu risināšanai

Pasaules piemēru esamība blokķēdes tehnoloģijas izmantošanai tiek vērtēta trīs līmeņos: 3 – blokķēdes izmantošanai līdzīgu izaicinājumu risināšanā ir atrodami pielīdzināmi piemēri; 2 – blokķēdes izmantošanai līdzīgu izaicinājumu risināšanā ir atrodami daļēji pielīdzināmi piemēri; 1 – blokķēdes izmantošanai līdzīgu izaicinājumu risināšanā nav atrodami pielīdzināmi piemēri.

3. tabula Pasaules piemēru esamība blokķēdes tehnoloģijas izmantošanai transporta jomas izaicinājumu risināšanai

Izaicinājums	Īss izaicinājuma apraksts	Blokķēdes piemērotība	Piemēru esamība	Kopā
Uzlabot mobilitātes iespējas visām sabiedrības grupām un pilsētas visiem	Izstrādās vienotu mobilitātes biļeti, iekļaujot dažādus publiskā transporta operatorus, padarot pārvietošanos visā pilsētā ērtāku un ātrāku, neskatoties uz vietu, kur atrodies vai sabiedrības grupu, kuru	3	3	6

	pārstāvi			
Uzlabot datu pieejamību, par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā	Veidot kopēju datu bāzi par to, kā iedzīvotāji izmanto sabiedrisko transportu, lai varētu veiksmīgi uzlabot kopējo publiskā transporta sistēmu	2	3	5
Panākt, ka sabiedriskais transports ir kvalitatīva un konkurētspējīga alternatīva personīgajiem automobiļiem	Ar dažādiem paņēmieniem radīt sabiedriskajam transportam draudzīgu infrastruktūru padarot to par ātrāku un ērtāku pārvietošanās veidu, kā arī uzlabot maršrutu savienojamību un kopējā transporta tīklā integrēt vilcienu un starppilsētu autobusus	2	2	4
Pielāgot pilsētas transporta infrastruktūru vispārpieņemtai hierarhijai: gājējs – velobraucējs – sabiedriskais transports – privātais transports – kravu transports	Ar motivējošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu priekšrocības pilsētas satiksmē, kā arī veidot infrastruktūru, kas padara pilsētvidi drošāku un draudzīgāku tās iedzīvotājiem	2	1	3
Samazināt gaisa, tai skaitā arī CO ₂ , un trokšņa piesārņojumu pilsētā	Samazināt sastrēgumus pilsētas centrā un veicināt cilvēku pārvietošanos ar kājām vai velosipēdiem, tādā veidā samazinot CO ₂ gaisa piesārņojumu un kopējo trokšņu līmeni pilsētā	2	1	3
Automašīnu plūsmas samazināšana pilsētas centrā	Ar motivējošiem, infrastruktūru mainošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu daudzumu pilsētas centrā	2	1	3
Pilsēta ērti iekļaujas nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos	Veiksmīgi integrēt pilsētas transporta infrastruktūru nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos	1	1	2
Attīstīt kopējo pilsētas	Pilnveidot velosatiksmes tīklu, mazinot pārrāvumus starp	1	1	2

veloinfrastruktūru	maģistrālajiem veloceļiem un attīstot guļamrajonu savienojumu ar pilsētas centru			
Paaugstināt transporta drošību un drošumu	Kopējās ceļu satiksmes drošības uzlabošana, viedo tehnoloģiju izmantošana drošības monitorēšanai, uzlabot autoceļu un ielu infrastruktūru	1	1	2

3.2.2. Blokkēdes tehnoloģijas pielietojums sabiedriskā transporta operatoru, publiskā komerctransporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu sniedzēju sadarbībai

Blokkēdes tehnoloģijas izmantošana bilešu iegādei, norēķiniem un viesabonēšanai

Mobilitāte kā pakalpojums (MaaS) balstās uz nevainojumu dažādu transporta veidu, to pakalpojumu sniedzēju, transporta autoritāšu vai dažos gadījumos pat valstu integrāciju vienā risinājumā. Idejas centrā ir viena biļete visiem pakalpojumiem un centralizēta samaksa par sniegto pakalpojumu. Tomēr šāds risinājums iespējams vien tad, ja mobilitātes ķēdei var piekļūt iesaistītā puse, kas būs atbildīga par samaksas pieprasījumiem no pasažieriem. Standartizēta izklieētās virsgrāmatas tehnoloģija ar piekļuvi rēķinam nepieciešamai informācijai varētu risināt šo nepieciešamību. Cits ar izklieētās virsgrāmatas tehnoloģijas izmantojamību saistīts risinājums ir viesabonēšana intermodālās mobilitātes ķēdēs. Šādos gadījumos transporta pakalpojumu sniedzējiem būtu jāizmanto citu transporta pakalpojumu sniedzēju resursi, lai apkalpotu savus klientus. Biļešu iegāde un norēķini par tām notiktu tikai ar vienu pakalpojuma sniedzēju, kamēr aizkulisēs notiktu savstarpēji darījumi starp pašiem pakalpojumu sniedzējiem, kas būtu balstīti uz izklieētās virsgrāmatas tehnoloģiju.

Blokkēdes tehnoloģijas izmantošana elektrisko transportlīdzekļu uzlādei

Brīvi pieejama uzlādes infrastruktūra ir panākumu atslēga elektrisko transportlīdzekļu uzvaras gājienam. Lai maksimāli pārklātu ceļu infrastruktūru ar uzlādes punktiem, visiem šī pakalpojuma sniedzējiem nepieciešams apvienoties, lai veidotu uzlādes punktus par vienotu resursu un ļautu klientiem tos izmantot ar viesabonēšanas līgumiem. Šādu sadalīto uzlāžu darījumu risinājums ir klasisks izklieētās virsgrāmatas tehnoloģijas risinājums.

Transportlīdzeklis-tīklam (V2G) ir uzlādes veids, kura laikā transportlīdzeklis var atdot sevis uzkrāto enerģiju atpakaļ tīklā, atvieglojot maksimālās uzlādes punkta slodzi un atbalstot tīklu pie augsta pieprasījuma, tādejādi pagarinot to izmantojamību. Šādos gadījumos, izklieētās virsgrāmatas tehnoloģijas varētu palīdzēt izsekot abos virzienos plūstošajai enerģijai ar mainīgu cenu.

Vēl viens iespējams izklieētās virsgrāmatas tehnoloģijas pielietojums iespējams zem baterijas kā pakalpojums (*Battery-as-a-Service*) risinājuma, kurā transportlīdzeklis nevis tiek lādēts, bet saņem jau pilnībā uzlādētu nomaiņas bateriju. Šo risinājumu aizvien biežāk izmanto elektriskajiem skrejriteņiem, tomēr arī elektriskie auto šim konceptam devuši otro iespēju. Šādos gadījumos izklieētās virsgrāmatas tehnoloģijas ne vien spēlētu nozīmīgu lomu uzlāžu darījumos, bet arī būtu ārkārtīgi nozīmīga daļa kopējā baterijas pārvaldībā un uzraudzībā, lai pagarinātu to dzīvi.

Blokķēdes tehnoloģijas izmantošana transportlīdzekļu tokenizācijai

Tokenizācija apvieno digitālo un fizisko pasauli. Šajā kontekstā tā pārvērš tiesības uz aktīvu digitālā tokenu jeb kuponā, kas atrastos uz izkļiedētās virsgrāmatas tehnoloģijas. Tokens var apzīmēt transportlīdzekli līdzīgi kā šobrīd to jau dara auto dokumenti. Šāda transportlīdzekļu tokenizācija atvieglotu to reģistrāciju, koplietošanu un īri, kā arī varētu palīdzēt transportlīdzekļu līzingam un pārdošanai. Risinājums potenciāli būtu spējīgs mazināt auto un velosipēdu zādzības, kā arī attīstītu ap transportlīdzekļiem tendētus biznesa modeļus.^{13;14}

3.2.2.1. Nīderlande (Sony)

Nīderlandes Infrastruktūras un ūdens apsaimniekošanas ministrija (*Ministry of Infrastructure and Water Management*) 2019. gada novembrī uzsāka blokķēdes izaicinājumu, kam pieteicās trīs uzņēmumi, no kuriem tikai *Sony Corporation* bija spējīgi piedāvāt risinājumu, kas vēlāk tika testēts pilotprojektā. Blokķēdes tehnoloģija kā risinājums tika izvēlēts, jo tādā veidā uzkrāto informāciju ir grūti iznīcināt vai mainīt, un tā ir labi piemērota datu un sensitīvas informācijas koplietošanai un pārvaldīšanai. *Sony* izveidoja blokķēdes infrastruktūru, pamatojoties uz ministrijas sniegtajiem datu blokiem. *Sony* izstrādātais risinājums *Blockchain Common Database* (BCDB), ir informācijas apmaiņas platforma izveidota, lai apmierinātu viedo pilsētu nākotnes vajadzības, analizējot kustības ierakstus un ieņēmumu sadali starp publiskā transporta pakalpojumiem.

Šis ir viena no retajām potenciālajām lietošanas iespējām, kur ir pieejama informācija par veiksmīgi izpildītu pilotprojektu. *Sony BCDB* veicot izmēģinājumu, spēja savākt, apkopot un uzglabāt līdz pat septiņiem miljoniem darījumu dienā, imitējot reālās situācijas scenāriju, kurā autobusi, automašīnas, velosipēdi un taksometri visi dalās ar savu atrašanās vietu un citiem rādītājiem.

Pilotprojekts notika divās kārtās. Pirmā daļā 2020. gada 7. februārī, kad dati tika vākti laika posmā no 6 rītā līdz 24 vakarā. Kopā tika savākti 7 miljoni datu ierakstu. Otrā pilota projektā daļa norisinājās trīs dienu garumā no 2020. gada 4. līdz 6. martam, laika posmā no 6 rītā līdz 24 vakarā, kad katrā no dienām arī tika savākti 7 miljoni datu darījumu.

Izmēģinājuma rezultātā tika secināts, ka blokķēdes tehnoloģija ir piemērota šādu darījumu ierakstu pārredzamai koplietošanai drošā un uzticamā veidā starp visām saistītajām pusēm. Kā arī šāda veida tehnoloģijas izmantošana var uzlabot datu apmaiņu starp *MaaS* iesaistītajām pusēm, uzlabojot kopējo uzņēmumu sadarbību. Nākamais solis būtu izstrādāt vienotus noteikumus visām iesaistītajām pusēm, kādā kārtībā iegūtie dati tiek lietoti un apstrādāti.

Šis pilotprojekts pierāda, ka ir iespējama blokķēdes tehnoloģijas izmantošana valsts, pilsētas un citu mobilitātes sakaru nodrošinātāju sadarbībai un datu apmaiņai, tādā veidā uzraugot un analizējot pārvietošanās paradumus, lai nepārtraukti uzlabotu publiskā transporta pakalpojumus.

Pilotprojektā identificētās blokķēdes risinājuma priekšrocības:

Neietekmējams, uzticams un pārredzams darījumu reģistrs starp *MaaS* nozarē iesaistītajām pusēm, kas ļauj kopumā labāk sadarboties *MaaS* pakalpojuma sniedzējiem un veicina *MaaS* nozares

¹³ Blockchain and Beyond: Encoding 21st Century Transport, Philippe Crist, International Transport Forum, ITF/OECD, Corporate Partnership Board Report, 2018

¹⁴ Transport Systems Catapult – Blockchain Disruption in Transport, Som Mukherjee
Blockchain in New Mobility: <https://mobility-as-a-service.blog/blockchain-in-new-mobility/>

turpmāko attīstību. Valdība, satiksmes ministrija, pilsētas satiksmes departamenti un nozīmīgākie nozares dalībnieki var uzraudzīt un analizēt klientu pārvietošanās datus, kā rezultātā nepārtraukti uzlabot sniegtā pakalpojuma kvalitāti. Blokkēdes *Blockchain Common Database* izveidotājs izstrādā un nodrošina blokkēdes darbības vidi, bet darbības noteikumus var izstrādāt pati *MaaS* nozare.

Pilotprojektā identificētās blokkēdes risinājuma trūkumi:

Šāda risinājuma ieviešana prasa papildus investīcijas no *MaaS* nozares. Visām *MaaS* iesaistītajām pusēm jāspēj kopīgi vienoties par blokkēdes lietošanas noteikumiem, kā izveidot konsorcijs blokkēdes pārvaldībai, kurš var piekļūt kādiem datiem, kā koplietot analīzei pieejamos datus, kā veikt izmaiņas noteikumos, par kuriem puses vienojušās u.c.

Pilotprojektā identificētās blokkēdes risinājuma nākotnes iespējas

Iespēja šo blokkēdes risinājumu apvienot ar maksājuma sistēmu, tādā veidā padarot *MaaS* nozares pakalpojumus ērtākus gan gala lietotājam, gan dažādo pakalpojumu sniedzējiem, pārskatāmi nodrošinot maksājuma automatisku proporcionālu sadalījumu starp iesaistītajām pusēm.¹⁵

3.2.2.2. Nīderlande (ElaadNL)

Nīderlandē ir izstrādāts gudrās uzlādes tīkla prototips, kas nodrošina, ka lietotājs var vienkārši pieslēgt elektriskās automašīnas lādētāju, veikt uzlādi un maksājums notiek automatiski. Risinājuma pamatā ir pilnībā neatkarīgas un autonomas *IOTA* uzlādes stacijas, kas pašas spēj saņemt maksājumus un komunicēt ar gala lietotāju. Šis risinājums stipri atšķiras no līdzšinējās sistēmas, kas būvēta no pakalpojuma sniedzēja puses, un paredz, ka patērētājam ir jāpielāgojas uzlādes nodrošinātājam, izmantojot tikai konkrētā uzlādes stacijas īpašnieka aplikāciju, apmaksas procesu un norēķinu sistēmu.

Kā labāko risinājumu šāda tipa uzlādes stacijām *ElaadNL* min *IOTA Tangle* tehnoloģiju, kas ir kā radīta mikro darījumiem. *IOTA Tangle* ir inovatīvs izkliedētās virsgrāmatas tehnoloģijas veids, kas īpaši paredzēts lietu interneta (*IoT*) videi. Tas ir atvērtā koda protokols, kas atvieglo jaunu *machine-to-machine (M2M)* mijiedarbību, ieskaitot drošu datu pārsūtīšanu, kā arī bezmaksas reāllaika mikromaksājumus.

Šī tipa gudrajās uzlādes stacijās ir šādas funkcijas:

- Uz kWh balstīta uzlāde, tādējādi maksājot tikai par tieši patērēto enerģijas daudzumu. Ja atvienojat savu automašīnu, pirms jums beigušies žetoni, jums tiks atmaksāta summa, kuru neizmantojāt;
- Sava *IOTA* lietotne, kas ļauj sazināties ar gala lietotāju;
- kWh mērījumu krātuve, saglabājot kWh metra mērījumu datus *Tangle* izkliedētās virsgrāmatas tehnoloģija datubāzē, kas garantē nemainīgu kWh enerģijas patēriņa uzglabāšanu laika gaitā.

¹⁵ The Outcomes of Blockchain Challenge Program, Sony Corporation, as of April 23rd, 2020
<https://www.sony.com/en/SonyInfo/News/Press/202004/20-030E/document.pdf>

Tāpat *ElaadNL* redz, ka šādā *IOTA* risinājumā varētu pieslēgt ne tikai elektroauto uzlādes stacijas, bet arī vēja ģeneratorus un saules paneļus, tādā veidā ļaujot to īpašniekiem pārdot saražoto elektroenerģiju.¹⁶

3.2.2.3. Vācija

Deutsche Bahn ir viens no pasaules lielākajiem pasažieru vilcienu pārvadātājiem, gadā pārvadājot aptuveni divus miljardus pasažieru. *Deutsche Bahn* piederošais IT izņēmums *DB Systel* kopā ar *IBM Blockchain* pašlaik strādā pie tā, lai izstrādātu paši savu blokķēdes tehnoloģiju, kas speciāli pielāgota mobilitātes industrijai. Projekta galvenais uzdevums ir izstrādāt risinājumu, kas pasažieriem atvieglo norēķinus ar transporta sniedzēju. Prioritāte ir apvienot visu veida pārvietošanās veidus, sākot no reģionāliem vilcienu vai autobusu maršrutiem līdz pat *Uber* vai citu koplietošanas pakalpojumiem sniedzējiem. Izstrādājot risinājumu *Deutsche Bahn* atrisinātu problēmas abām iesaistītajām pusēm, pakalpojuma saņēmējam būtu daudz ērtākas norēķinu un ceļošanas iespējas, savukārt pakalpojuma sniedzējiem atvieglota ieņēmumu sadale savā starpā, iekļaujot pat tādas šī brīža problemātikas, kā kompensācijas nokavētu reisu gadījumā. Šis pakalpojums būs pieejams visiem, kas vēlēšies pievienoties un izmantot *Deutsche Bahn* radīto blokķēdes risinājumu. Kad ceļotājs rezervē plānoto ceļojumu jaunajā blokķēdes risinājumā, viņš var rezervēt visas biļetes vienā vietnē tikai ar dažiem peles klikšķiem. Viņam nebūs jāreģistrējas un jāpērk biļetes no vairākām vietnēm un pakalpojumu sniedzējiem. Blokķēdes virsgrāmata reģistrē klienta pirkumu un precīzi sadala maksājumu starp pakalpojumu sniedzējiem.¹⁷

3.2.2.4. Anglija

Go-Ahead Group nodarbojas ar pasažieru pārvadājumiem un Apvienotajā Karalistē ir atbildīgs par aptuveni 30% no visiem pasažieru vilcienu pārvadājumiem. Gadā viņi apkalpo kopumā ap 1 miljonu vilcienu un autobusu braucienu. *Go-Ahead Group* arī ir lielākais autobusu pakalpojumu operators Londonas pilsētā.

2019. gadā *Go-Ahead Group* paziņoja par savu sadarbību ar blokķēdes jaunuzņēmumu *DOVU*, lai veidotu tokenu atlīdzības sistēmu vilcienu pasažieriem. Plānotā sistēma balstīta uz jau eksistējošu *ERC-20* tokenu sistēmas, kas ir daļa no blokķēdes un kriptovalūtas *Ethereum*, kurā tokeni pārstāv lielu digitālo labumu shēmu. Mērķis šīs atlīdzības sistēmas izveidei vilcienu pasažieriem ir mudināt tos dalīties ar saviem mobilitātes datiem, galvenokārt fokusējoties uz to galamērķi un sākumpunktu. Šī informācija palīdzētu labāk izprast pasažieru ieradumus un uzlabotu komunikāciju, nodrošinot augstāku pakalpojuma efektivitāti un kvalitāti. Lai arī vēl aizvien izstrādes procesā, tomēr sistēmā plānots ne vien nodrošināt iespēju pasažieriem dalīties ar saviem datiem, bet arī piedāvāt saņemt tokenus par izmaiņām uzvedībā. Mērķis sistēmai ir atlīdzināt pasažieriem par viņu lojalitāti un

¹⁶ How ElaadNL built a PoC Charge Station running fully on IOTA, and IOTA only

<https://www.elaad.nl/news/how-elaadnl-built-a-poc-charge-station-running-fully-on-iota-and-iota-only/>

¹⁷ Can travel be revolutionized with blockchain technology?

<https://www.ibm.com/blogs/client-voices/can-travel-be-revolutionized-with-blockchain/>

uzvedības maiņu. Šis ir veids, kā motivēt sabiedrību izvēlēties dabai draudzīgākus mobilitātes risinājumus.¹⁸

3.2.2.5. Spānija

Madride sadarbojoties *Banco Santander*, Madrides pašvaldības transporta uzņēmumu, un blokķēdes sertifikācijas jaunuzņēmumam *Vottun*, izstrādā vienotu publiskā transporta platformu, kas apvienos visa veida pilsētas sabiedrisko transportu vienā lietotnē, kura ir būvēta uz blokķēdes tehnoloģijas. Lietotne lietotājiem ļaus vienreiz reģistrējoties, izmantot visus pilsētas publiskās mobilitātes pakalpojumus, tostarp metro autobusus, taksometrus, automašīnu, velosipēdu, motociklu un skūteru Īri. Papildus tam, ka lietotne piedāvā vienotu reģistrācijas un norēķinu sistēmu, tā arī sola uzlabot lietotāju datu drošību un piedāvāt iespēju samaksāt par elektrisko transportlīdzekļu uzlādi.

Šis projekts ir daļa no iniciatīvas ar nosaukumu *Madrid in Motion*, kuru uzsāka Madrides pašvaldības transporta uzņēmums, mēģinot digitalizēt pilsētas tranzīta sistēmu un ieviest kārtību starp neskaitāmiem transporta uzņēmumiem, kas piedāvā pakalpojumus zem Madrides pašvaldības transporta uzņēmuma jumta, piemēram, metro, autobusi, taksometri, e-motorrolleri, velosipēdi un automašīnu noma. Pašlaik visiem šiem mobilitātes veidiem ir savas lietotnes, kuras lietotājiem atsevišķi jāinstalē un jāreģistrējas, padarot procesus ārkārtīgi liekus.¹⁹

Līdzīgs risinājums tiek izstrādāts un testēts Barselonā, kur izaicinājums ir atrast veidu, kā veiksmīgi apvienot 51 dažādu mobilitātes pakalpojumu sniedzējus vienotā platformā. Pie risinājumu izstrādes un ieviešanas darbojas jaunuzņēmums *Iomob*, kas plāno apvienot visus iesaistītos vienotā sistēmā, izmantojot blokķēdes tehnoloģijas piedāvātās iespējas. Tas faktiski nozīmēs to, ka lietotāji varēs gan rezervēt jebkura veida transporta pakalpojumus pilsētā, izmantojot vienu lietotni, gan arī vienlaikus pilnībā aizsargāt savus datus.²⁰

3.2.2.6. Ķīna

Šeņdžeņa ir viena no Ķīnas tehnoloģiski attīstītākajām apgabaliem (bieži dēvēta par Ķīnas Silīcija ieleju). Pasažieri šajā speciālajā ekonomiskajā apgabalā, izmantojot sabiedrisko transportu var izvēlēties iegūt elektronisku brauciena čeku, kas ir balstīts blokķēdes tehnoloģijā. Projekts tiek veidots sadarbojoties divām pusēm, vietējo sabiedriskā transporta pārvaldi un vienu no lielākajiem Ķīnas tehnoloģiju uzņēmumiem *Tencent*. Lai iegūtu elektronisko biļeti, pircējiem ir jānoskenē QR kods, bet brauciena beigās tiek saņemts elektronisks rēķins. Šāda inovācija ne tikai aizstāj papīra formātu, bet blokķēdes tehnoloģijas izmantošana, ļauj nodokļu iestādēm būt pārliecinātām, ka izsniegtie rēķini ir uzticami, nemaināmi un autentiski, kā arī palīdz identificēt tā ģpašniekus. Tiek prognozēts, ka šī inovācija ļaus iekonomēt līdz pat 60 000 EUR gadā uz papīra izdevumiem vien, ņemot vērā, ka Šeņdžeņa apgabalā metro ikdienā izmanto 160 000 pasažieru. Pakalpojuma

¹⁸ DOVU partners with major rail & bus company, Go-Ahead
<https://blog.dovu.io/dovu-partners-with-major-rail-bus-company-go-ahead-ee2d85a9679d>

¹⁹ Santander delivers blockchain payments to Madrid public transport
<https://www.paymentsdive.com/ex/mpt/news/santander-delivers-blockchain-payments-to-madrid-public-transport/>

²⁰ How Blockchain Technology Will Enable Mobility As A Service
<http://www.barcinno.com/how-blockchain-technology-will-enable-mobility-as-a-service/>

ieviešanas brīdī tas bija pieejams tikai pilsētas sabiedriskajā transportā, savukārt nākamais solis ir kopējai sistēmai pievienot arī taksometrus un lidostas autobusus.²¹

3.2.2.7. Krievija

Krievijas nacionālais pensiju fonds sadarbībā ar Krievijas dzelzceļu apsrieda blokķēdes izmantošanas iespējas, lai izsekotu atlaides izmantojušos pasažierus, tādā veidā izvairītos no krāpniecības gadījumiem. Pilotprojekts plānots vilciena maršrutā Maskava-Tvera. Abi sadarbības partneri cer, ka šāds projekts mazinātu viltotu dokumentu izmantošanu, kā arī gadījumus, kad atlaidi piešķirošs dokuments tiek izmantots negodīgi.^{22,23}

3.2.2.8. ASV, Florida

NetObjex lietu interneta blokķēdes platformas uzņēmums sadarbībā ar Starptautisko transporta inovāciju centru, iepazīstināja ar konceptuālu risinājumu dinamiskai elektrisko transporta līdzekļu bezvadu uzlādei, izmantojot *IOTA* decentralizēto tīklu un kriptovalūtu.

Platforma nodrošina objektu decentralizētu vispārēji unikālu identifikāciju, tādējādi ļaujot ierīcei atpazīt, autentificēt, sazināties un veikt darījumu. *NetObjex* piedāvātais risinājums parāda, kā automašīnas kustības laikā var veikt uzlādi, braucot pa elektroautomašīnām paredzētu uzlādes joslu, reizē nodrošinot ar uzlādi saistītus norēķinus. Lai to visu nodrošinātu *NetObjex* savā platformā integrēja decentralizēto *IOTA* tīklu, maksājumiem izmantojot bezdarījumu maksas kriptovalūtu *MIOTA*.

Šis konceptuālais risinājums identificēja vairākus jautājumus par ko tālāk nepieciešamas diskutēt, piemēram, saziņu starp ierīcēm un uzticības robežas, kā arī iespējas tās pārvarēt, izmantojot decentralizētus tīklus. Tāpat šis risinājums ļāva izpētīt pēdējās jūdzes saziņas iespējas starp ierīcēm un to, kā var apstrādāt mikromaksājumus.²⁴

3.2.2.9. EY OpsChain Tesseract

Platforma, kas balstīta blokķēdes risinājumā, atbalsta jaunus mobilitātes biznesus, kas veidoti ap dalītām ģipšuma tiesībām, multimodālu transportu integrāciju un jauniem investīciju modeļiem. Ar šo risinājumu *EY* vēlas iesaistītajām pusēm palīdzēt atbildēt uz tādiem jautājumiem kā:

- Situācijā, kad sarūk urbāno transportlīdzekļu turētāju skaits, kam piederēs ģipšumtiesības un kurš operēs tādus aktīvus kā bezpilota transportlīdzekļi, koplietojamie autobusi, uzlādes infrastruktūra un komerciālie transportlīdzekļi?

²¹ China's Shenzhen district uses blockchain for \$1 billion of tax invoices

<https://www.ledgerinsights.com/china-shenzhen-blockchain-tax-invoices/>

²² Russian Railways to Consider Blockchain Use for Users of Discounted Transport Services

<https://cointelegraph.com/news/russian-railways-to-consider-blockchain-use-for-users-of-discounted-transport-services>

²³ Russian Railways to Track Passengers through Blockchain

<https://150sec.com/russian-railways-to-track-passengers-through-blockchain/10669/>

²⁴ NetObjex Demonstrates Dynamic Electric Vehicle Wireless Charging Prototype Using Distributed Ledgers and Cryptocurrency

<https://www.prnewswire.com/news-releases/netobjex-demonstrates-dynamic-electric-vehicle-wireless-charging-prototype-using-distributed-ledgers-and-cryptocurrency-300548157.html>

- Ar integrētu mobilitāti, kurā klients vēlas nokļūt no punkta A uz punktu B, kā lai nodrošina klienta pieredzi bez jebkādam aizķeršanās? Kā lai integrē datus, maksājumus un pieredzes vienā risinājumā?
- Kā lielas konkurences apstākļos, lai nodrošina abpusēji izdevīgus biznesa modeļus un uzticību starp visām iesaistītajām pusēm?

Transportlīdzekļi, autoparki un citi transporta pakalpojumi ir apvienoti *EY OpsChain Tesseract* platformā. Transportlīdzekļi un ceļojumi tiek digitāli reģistrēti blokķēdē un darījums automātiski tiek izpildīts starp transportlīdzekļa īpašnieku, operatoru un trešās puses pakalpojuma sniedzējiem, caur vienota avota uz patēriņa balstītas norēķina likmes sistēmu.

Vienotās sistēmas dalībniekiem – dažādas iesaistītās puses, sākot ar oriģinālā aprīkojuma ražotājiem (*OEMs*), mobilitātes un transporta uzņēmumiem, pilsētām un infrastruktūras nodrošinātājiem kā arī citiem – ir iespēja veidot jaunu vērtību un ienākumu plūsmas.

Konkrētais risinājums darbojas, veicinot dalītas aktīvu īpašumtiesības caur mērogojamību, neatstājot iespaidu uz bilanci, kas, savukārt, palīdz uzturēt parku un veicina pūļa finansēšanas iespējas. Platforma arī ir spējīga palīdzēt ar elektrisko transportlīdzekļu uzturēšanas sadalīšanu caur apvienotiem bateriju nomas līgumiem un maksājumiem oriģinālā aprīkojuma ražotājiem, un enerģijas un autoparka operatoriem. Risinājums arī pieķeras mobilitātes kā pakalpojuma (*MaaS*) problēmjomai tādām kā maksājumu integrācija, kriptovalūtas un aktīvu tokeni jeb “mobilitātes monētas”.²⁵

3.2.3. Potenciāls izmantot blokķēdes tehnoloģiju ar publiskā transporta pakalpojumu nodrošināšanu saistīto pašvaldības funkciju veikšanai, piemēram, ritošā sastāva uzturēšanai, transporta infrastruktūras uzturēšanai, pakalpojumu drošības nodrošināšanai u.tml

Blokķēdes tehnoloģijas izmantošana augstākai apkopes datu izsekošanai un drošības uzlabošanai

Pienācīgu datu trūkums noved pie retas transporta parka apkopes un ar to saistītu satiksmes bīstamību. Blokķēdes, ar to decentralizēto datu reģistra tehnoloģiju, sniedz pieeju ierakstiem vairākām iesaistītajām pusēm vienlaikus. Savukārt, to automatizācijas funkcijas, var palīdzēt risināt apkopes reģistra un apziņošanas problēmas. Apkopes un izmantošanas datus par individuālu braucamrīku vai pat visu transporta parku var glabāt blokķēdē un izmantot automātisko brīdinājumu sistēmu, lai informētu par to stāvokli uzturēšanas komandas vai trešās puses pakalpojumu sniedzējus līdz ar visām citām ķēdē iekļautajām ieinteresētajām pusēm. Šāda sistēma atvieglotu sabiedriskā transporta darbinieku slodzi, ņemot vērā to, ka šobrīd lielāko tiesu viņi ir spiesti akli pajauties uz novecojušā parka un sistēmu spējām nodrošināt drošu un netraucētu sabiedriskā transporta darbību.

Blokķēdes tehnoloģijas izmantošana satiksmes uzraudzībai un analīzei

Sastrēgumus, ātruma pārsniegšanu un luksofora gaismu pārkāpumus jau iespējams izsekot un aplikt ar sodu automātiski, izmantojot uz atrašanās vietu balstītos pakalpojumus (*location-based services*)

²⁵ EY OpsChain Tesseract: Blockchain integrated mobility platform

https://www.ey.com/en_gl/automotive-transportation/tesseract-blockchain-integrated-mobility-platform

vēl efektīvāk, kā šobrīd lietotās ātruma kameras un radarus. Tomēr nepieciešamās juridiskās, politiskās un kultūras izmaiņas, kas seko šo risinājumu ieviešanai, prasa ilgu laiku. Daži auto koplietošanas un auto apdrošināšanas uzņēmumi jau sniedz ieskatu tajā, kā satiksmes kontrole varētu izskatīties nākotnē. Šīs patentētās sistēmas ar tarifiem, kas balstīti uz pakalpojumu lietošanas reālo pieredzi, ceļ bažas par privātumu. Šīs bažas būtu iespējams risināt ar oficiālu un valsts pārvaldītu izkliegtās virsgrāmatas tehnoloģijas risinājuma reģistru.

Vēl viens potenciāls pielietojums satiksmes uzraudzībai ir satiksmes paradumu analīze, lai dinamiski kontrolētu luksoforus un zīmes, vai plānotu ilgtermiņa infrastruktūras izmaiņas viedajās pilsētās. Otrā pusē, savukārt, varētu būt uzņēmēji, kas nodrošina transporta un viesnīcu pakalpojumus. Viņus varētu interesēt satiksmes dati pilsētā, lai labāk plānotu savu darbinieku noslodzi un pakalpojumu izcenojumu. Dati ir mūsdienīgu zelta putekļi un izkliegtās virsgrāmatas tehnoloģijas ļauj kontrolētā veidā dalīties ar visu, ar ko nepieciešams dalīties^{26;27}

3.2.3.1. Francija

Air France KLM inženieru un flotes uzturēšanas komanda izskata veidus, kā ar blokķēdes palīdzību būtu iespējams uzlabot un efektīvēt detaļu piegādes ķēdes un *MRO* (iekārtu uzturēšana un remonts) procesus. Mērķis ir uzlabot šos procesus, izmantojot blokķēdi kā uzņēmuma digitālo krātuvi, lai pārraudzītu rezerves daļu iegūvi flotes lidmašīnām. Sadarbībā ar *Microsoft* un *Ramco Systems*, lidkompānija *Air France KLM* meklē gadījumus, kuros blokķēde varētu uzlabot visus ar *MRO* saistītos procesus. Šobrīd pētītais gadījums ar simulētu inženieru darbu pie bojājuma izpildmehānismā pierādīja, ka blokķēdes izmantošana, lai nosūtītu pieprasījumu pēc jauna izpildmehānisma, strādā. Izveidotais pieprasījums bija redzams ne vien inženierim, bet arī uzņēmuma loģistikas speciālistiem un citiem inženieriem vai tehniķiem, kas ir iesaistīti detaļu sagādē. Identificētā problēma mehānisma ieviešanai ir milzīgais analoģo datu apjoms, kas šobrīd sastopams aviācijas industrijā, tāpēc pirmais solis blokķēdes ieviešanai ir maksimāla datu digitalizēšana uzņēmuma pusē.²⁸

3.2.3.2. Apvienotie Arābu Emirāti

Apvienoto Arābu Emirātu Ceļu un transporta pārvalde izstrādā transportu vēstures uzkrāšanas projektu, kurā pateicoties blokķēdes tehnoloģijai būtu iespēja izveidot sistēmu, kurā tiktu pārvaldīti visi ar transportu dzīviesciklu saistītie dati. Projekts paredz izveidot caurredzamu ierakstu krājumu par auto dzīvi, sākot no tā izgatavošanas brīža līdz pat nonāksīšanai lūžņos visām iesaistītajām pusēm – auto izgatavotājiem, pārdevējiem, transporta uzraugiem, apdrošinātājiem un pircējiem. Sistēmas mērķis ir veidot uzticību katrā ar auto saistītajā darījumā un tādejādi samazināt pakalpojumu cenas. Tā uzkrātu datus par piederību, darījumiem, negadījumiem un saņemtajiem pakalpojumiem, lai būtu caurredzamāki automašīnu ekspluatācijas dati.²⁹

²⁶ Blockchain and Beyond: Encoding 21st Century Transport, Philippe Crist, International Transport Forum, ITF/OECD, Corporate Partnership Board Report, 2018

²⁷ Transport Systems Catapult – Blockchain Disruption in Transport, Som Mukherjee

²⁸ Air France KLM and Microsoft use blockchain to improve MRO

<https://www.311institute.com/air-france-klm-and-microsoft-use-blockchain-to-improve-mro/>

²⁹ Blockchain in the UAE government

<https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae/blockchain-in-the-uae-government>

3.2.3.3. Krievija

Krievijas dzelzceļš 2018. gada vasarā palaida blokķēdes tehnoloģiju projektu, ar mērķi apkarot viltus rezerves detaļu apriti vilcienu sastāvu uzturēšanā. Sadarbībā ar blokķēdes tehnoloģiju uzņēmumu *Bitfury* tika ieviesta viedo līgumu sistēma ar piegādes ķēdē iekļautajām pusēm. Ieviestais risinājums ļauj pārvaldīt vilcienu sastāvu dzīvesciklu un rezerves daļu tirgu. Pateicoties viedajiem līgumiem, ir iespējams izsekot piegādāto detaļu vēsturiskajai informācijai un izvairīties no jebkāda veida kļūdām, tai skaitā viltotām detaļām. Neskaitot finansiālos zaudējumus, kas saistīti ar viltoto detaļu apriti, to izskaušana uzlabo arī kopējo pasažieru drošību. Krievijas dzelzceļa digitālā datubāze, kas aptver vilcienu uzturēšanas datus, tai skaitā informāciju par veiktajiem remontdarbiem, ir ieviesta jau vairāk kā 100 vilcienu depo un iekļauj informāciju par vairāk kā 100 000 lokomotīvēm. Krievijas dzelzceļš plāno šos datus nākotnē izmantot, lai paredzētu nepieciešamos uzturēšanas darbus.³⁰

3.3. Ar blokķēdes tehnoloģiju ieviešanu saistītais normatīvais regulējums un potenciālie šķēršļi blokķēdes tehnoloģijas risinājumu ieviešanai

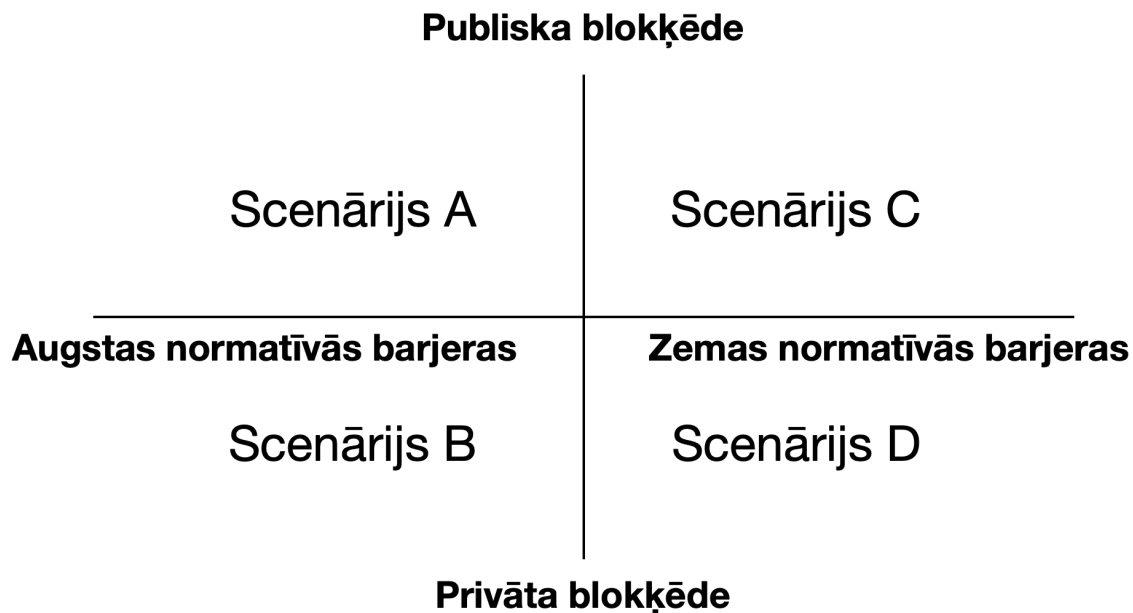
3.3.1. Blokķēdes risinājumi ar augstām un zemām normatīvajām barjerām

Augstas normatīvās barjeras ir blokķēdes risinājumiem, kas izmanto dažāda veida kriptovalūtu norēķinus vai publiskas blokķēdes, kas padara blokķēdē ierakstītos datus brīvi pieejamus visiem interesentiem. Savukārt zemas normatīvās barjeras ir privātām blokķēdēm, kur tās dalībnieki ir vienojušies par to kādā veidā tiks izmantoti ievāktie dati.

³⁰ Blockchain in rolling stock maintenance

<https://www.railtech.com/digitalisation/2020/08/18/blockchain-in-rolling-stock-maintenance>

Balstoties uz 2 asīm četru scenāriju attīstīšanas modelis izvēlētajam blokķēdes pielietojumam



4. attēls Augstu un zemu normatīvo barjeru ass mobilitātes scenāriju izstrādes shēmā

3.3.2. Ar blokķēdes tehnoloģiju ieviešanu saistītais normatīvais regulējums un potenciālie šķēršļi blokķēdes tehnoloģijas risinājumu ieviešanai

Kopējie likumdošanas riski

Decentralizēta digitālā vide var būt kutelīgs jautājums no juridiskā skatu punkta, jo tajā ir grūti noteikt blokķēdes tīkla un datu īpašnieku. Līdz ar to sarežģīti definēt, kurš būtu juridiski atbildīgs šajā gadījumā. Šī situācijas sarežģīt iespēju noteikt, kurš un kad ir apstrādājis datus un tātad arī kurš par tiem ir atbildīgs, tai skaitā, kāda likumdošana tiem būs saistoša strīdu gadījumā, vai kurš kontrolē informāciju un būtu atbildīgs gadījumā, ja tiktu pārkāpta to drošība un integritāte.

Uz blokķēdēm balstītās platformas piedāvā zināmu anonimitātes iespēju, slēpjoties zem pseidonīmiem, kas sarežģīt iespēju noteikt, kurš reāli izmanto platformu un kādiem nolūkiem. Šādos gadījumos tiesībsargājošajām iestādēm ir grūti regulēt sistēmā iesaistītās puses un to darbību. Tā kā blokķēžu ieraksti pēc būtības ļauj tiem tikai pievienot informāciju un tā nevar tik mainīta, tad tas rada vairākas problēmas regulatīvajos jautājumos, kā piemēram, datu privātums un patērētāju aizsardzība.

Privātuma regulējuma jautājumi

Privātums un blokķēdes tehnoloģijas ir bijusi aktīvi debatēta tēma. Daudzi praktiķi un akadēmiskie komentētāji apgalvojuši, ka blokķēdes tehnoloģija nav savienojama ar privātuma likumdošanu kā, piemēram, Vispārīgo datu aizsardzības regulu (*GDPR*), kas tika ieviesta, lai risinātu datu aizsardzības aktuālās problēmas. Tomēr, kad tika sagatavota *GDPR*, blokķēdes tehnoloģija lielākoties nebija zināma, tāpēc ir jāpārskata iespējamās neatbilstības starp *GDPR* un blokķēdes tehnoloģiju. 2019.

gada beigās Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komiteja aicināja Eiropas Komisiju pārskatīt *GDPR*, lai rosinātu labojumus un turpmākus norādījumus par attiecībām starp *GDPR* un blokķēdēm.

Finanšu regulējuma jautājumi

Esošā Eiropas Savienības likumdošanas režīma pielietošana kryptoaktīvu darījumiem rada izaicinājumus. Šobrīd dzirdami plaša spektra viedokļi. Kamēr dažās dalībvalstīs regulatori ir izteikti skeptiski par kryptoaktīviem un norāda uz nepieciešamību tos aizliegt, tikmēr citās dalībvalstīs vērojami piesardzīgi investori, kas brīdina nesteigties. Savukārt vēl citas dalībvalstis pēc pašu iniciatīvas jau ieviesušas savus režīmus ar mērķi piesaistīt vairāk kripto aktivitātes.^{31;32;33}

3.3.3. Eiropas Savienībā spēkā esošais normatīvais regulējums blokķēdes tehnoloģiju izmantošanai

Lai celtu investīcijas un nodrošinātu augstāku patērētāju un investoru aizsardzību, Eiropas Komisija ir pieņēmusi aptverošu juridisko priekšlikumu paketi, kas palīdzētu regulēt kryptoaktīvus, atjauninot noteiktus finanšu tirgus noteikumus un izveidojot juridisko rāmi regulatīvajām smilšukastēm finanšu uzraugiem Eiropas Savienībā, lai pārraudzītu vērtspapīru darījumus un ar tiem saistītās darbības blokķēdēs.

2020. gada 24. septembrī Eiropas Komisija publiskoja kryptoaktīvu regulācijas priekšlikumu: “Kryptoaktīvu tirgus regulācija” (*MiCA*).

Kryptoaktīvi, kas kvalificējas kā “finanšu instrumenti” zem Finanšu instrumentu tirgus direktīvas (tādi kā tokeni aktīvi un obligācijas) jau iepriekš tikuši regulēti zem ES vērtspapīru tirgus. Tomēr šie noteikumi ievadījuši kryptoaktīvu un sadalītās virsgrāmatas tehnoloģijas ienākšanu tirgū vēl pirms to pilnīgas izstrādes, kas kavē to inovācijas. Tieši tādēļ Komisija rosinājusi ieviest pilotrežīmu tirgus institūcijām, kas vēlas tirgot un kārtot saistības finanšu instrumentos kriptovalūtā. Pilotrežīms ir izņēmums no šī brīža noteikumiem, ļaujot regulatoriem un uzņēmumiem testēt inovatīvus risinājumus blokķēžu izmantošanai.

Lai noklātu citus kryptoaktīvus, kas nekvalificējas kā “finanšu instrumenti”, piemēram, patēriņa funkcijas tokeni un maksājumu tokeni, Eiropas Komisija rosinājusi veidot jaunu, īpaši tiem veidotu juridisko ietvaru, kas aizstātu visus citus šobrīd aktīvos Eiropas Savienības un dalībvalstu noteikumus, kas regulē to izdošanu, darījumus un uzglabāšanu. Minētā “Kryptoaktīvu tirgus regulācija” (*MiCA*) atbalstīs inovācijas, vienlaikus pasargājot patērētājus un kriptovalūtas darījumu integritāti (nekāda iekšējās informācijas ļaunprātīga izmantošana, apsteigšana jeb *front-running* un citas nelikumīgas darbības). Rosinātais juridiskais ietvars iekļauj ne vien institūcijas, kas izdod kryptoaktīvus, bet arī uzņēmumus, kas sniedz pakalpojumus, izmantojot kryptoaktīvus, piemēram, uzņēmēji, kas izmanto digitālos maciņus vai veic kriptovalūtas maiņas.

2020. gada janvārī spēkā stājās Eiropas Savienības Piektā Noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma finansēšanas novēršanas regulējuma direktīva (*5AMLD*), kas tur turpmāk iekļāvusi arī *fiat* kriptovalūtu, pieprasot arī šiem darījumiem veikt *KYC* jeb pazīsti savu klientu pārbaudes un *CDD* jeb

³¹ Blockchain and Associated Legal Issues for Emerging Markets, John Salmon and Gordon Myers, IFC, a member of the World Bank Group

³² Legal and regulatory framework of blockchains and smart contracts, thematic report prepared by the European Union Blockchain Observatory & Forum

³³ Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinums par tematu “Blokķēde un ES vienotais tirgus: ko tālāk? 2020/C 47/03

klientu uzticības pārbaudes, kā arī par pienākumu šādiem darījumiem uzlikusi sniegt standarta ziņojumus par darījumiem un saviem klientiem. Savukārt 2020. gada decembrī stājās spēkā 6AMLD. Šī direktīva jau paredzēja kriptovalūtas stingrāku pakļaušanu AML noteikumiem, iekļaujot kibernetiskus kā potenciālu naudas atmazgāšanas likumpārkāpumu.

Ieviešot blokķēdes risinājumus, jāņem vērā arī eIDAS ((ES) Nr. 910/2014 par elektronisko identifikāciju un uzticamības pakalpojumiem elektronisko darījumu veikšanai iekšējā tirgū) regula, kas definē kritērijus, kādiem jāatbilst elektroniskās identifikācijas pakalpojumam Eiropas Savienībā. Šajā jomā svarīgi arī sekot tam, kā attīstīsies GDPR likumdošanas labojumi un papildinājumi saistībā ar blokķēdes izmantošanu.^{34:35,36}

3.3.4. Latvijā spēkā esošais normatīvais regulējums blokķēdes tehnoloģiju izmantošanai

Papildus Eiropas Savienības izstrādātajiem blokķēdes un kriptovalūtas regulējumiem arī Latvijā tiek strādāts pie papildus skaidrojošiem noteikumi. Finanšu un kapitāla tirgus komisija (FKTK) izstrādājusi "Skaidrojums par virtuālo aktīvu un ICO izmantošanas iespējām un piemērojamo regulējumu". Šajā dokumentā FKTK skaidro, ka finanšu instrumenta būtībai atbilstoša kryptoaktīva emitentam ir saistošas Finanšu instrumentu tirgus likumā (FITL) noteiktās prasības, ka arī par neatļautu finanšu instrumentu izlaišanu ir paredzēta kriminālatbildība. Savukārt Valsts ieņēmumu dienests ir izveidojis vadlīnijas par nodokļu un grāmatvedības normu piemērošanu virtuālās valūtas pakalpojumu sniedzējiem un sākotnējam virtuālo valūtu piedāvājumam. Tāpat VID izstrādājis vadlīnijas par noziedzīgi iegūtu līdzekļu legalizācijas un terorisma finansēšanas novēršanas regulējuma piemērošanu virtuālās valūtas pakalpojumu sniedzējiem un sākotnējam virtuālo valūtu piedāvājumam.

Elektroniskā nauda ir definēta Maksājumu pakalpojumu un elektroniskās naudas likuma (MPENL) 1. panta 2. un 36. punktā. Ir jāpiezīmē, ka elektroniskā nauda nav bezskaidrā nauda vai tās paveids, bet gan no skaidrās un bezskaidrās naudas atvasināts naudas līdzekļu veids un to definē kā elektroniskā ierīcē (viedkartē vai datora atmiņā) glabātu monetāro vērtību, kura a) pastāv prasījumu veidā pret emitentu, b) emitēta, saņemot naudu no elektroniskās naudas turētāja, lai veiktu maksājumus, un c) izmantojama kā maksāšanas līdzeklis un to pieņem fiziska vai juridiskā persona, kas nav elektroniskās naudas emitents.

Pievienotās vērtības nodokļa izpratnē kriptovalūtas pirkšanas – pārdošanas darījumi nav apliekami ar PVN, komersantam ir tiesības neregistrēties VID PVN maksātāju reģistrā, ja neiestāties citi Pievienotās vērtības nodokļa likuma 55. panta pirmajā daļā noteiktie apstākļi, kuriem izpildoties komersantam ir jāreģistrējas VID PVN maksātāju reģistrā.

Kriptovalūtas pirkšanas – pārdošanas darījumi pielīdzināmi darījumiem ar maksāšanas līdzekļiem un pakalpojuma vērtība nosakāma atbilstoši Pievienotās vērtības nodokļa likuma 38. panta otrajai daļai.

³⁴ Eiropas Parlamenta un Padomes Regula par kryptoaktīvu tirgiem un ar ko groza Direktīvu (ES) 2019/1937

³⁵ New Crypto Rules in the European Union – Gateway for Mass Adoption, or Excessive Regulation? Patrick Hansen Head of Blockchain at Bitkom, and a RegTrax Contributor for the European Union

³⁶ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2014/65/ES par finanšu instrumentu tirgiem un ar ko groza Direktīvu 2002/92/ES un Direktīvu 2011/61/ES

Tātad PVN taksācijas perioda PVN deklarācijas 49. rindā ir norādama pakalpojuma vērtība, kas aprēķināma kā starpība starp kriptovalūtas pirkšanas un pārdošanas cenu.

Finanšu ministrija sagatavojusi grozījumus likumā "Par iedzīvotāju ienākuma nodokli", lai noteiktu kārtību, kā ar nodokli apliek ienākumu no virtuālās valūtas atsavināšanas. Tas paredz, ka kapitāla pieaugumu no virtuālās valūtas nosaka, no virtuālās valūtas atsavināšanas cenas atņemot sākotnējo iegādes vērtību. Ienākumam no virtuālās valūtas pārdošanas, ja tas kvalificējams kā ienākums no kapitāla pieauguma, piemēro 20% iedzīvotāju ienākuma nodokļa likmi.^{37;38;39;40;41;42}

4. Konceptuāli blokķēdes tehnoloģijas pielietojuma risinājumi publiskā transporta un koplietošanas mobilitātes pakalpojumu jomā

4.1. Blokķēdes tehnoloģijas kā instrumenta ilgtspējīguma analīze iepriekš identificēto izaicinājumu risināšanai

Blokķēdes tehnoloģijas kā instrumenta ilgtspējīgums tiek vērtēts trīs līmeņos: 3 – Blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas ilgtspējīgums ir augsts; 2 – Blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas ilgtspējīgums ir vidējs; 1 – Blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas ilgtspējīgums ir zems.

4. tabula Blokķēdes tehnoloģija kā instrumenta ilgtspējīguma analīze iepriekš identificēto izaicinājumu risināšanai

Izaicinājums	Īss izaicinājuma apraksts	Blokķēdes piemērotība	Piemēru esamība	Ilgspējīguma novērtējums	Kopā
Uzlabot mobilitātes iespējas visām sabiedrības grupām un pilsētas visiem	Izstrādāt vienotu mobilitātes biļeti, iekļaujot dažādus publiskā transporta operatorus, padarot pārvietošanos visā pilsētā ērtāku un ātrāku, neskatoties uz vietu, kur atrodies vai sabiedrības grupu, kuru pārstāvi	3	3	2	8

³⁷ FKTK skaidrojums par virtuālo aktīvu un ICO izmantošanas iespējām un piemērojamo regulējumu

³⁸ VID skaidrojošais materiāls par ledzīvotāju ienākuma nodokli no virtuālās valūtas pārdošanas ienākuma

³⁹ Ministru kabineta 2018. gada 30. oktobra noteikumi Nr. 662 "Noteikumi par iedzīvotāju ienākuma nodokļa deklarācijām un to aizpildīšanas kārtību"

⁴⁰ Maksājumu pakalpojumu un elektroniskās naudas likums

⁴¹ Finanšu instrumentu tirgus likums

⁴² Tiesību institūtu piemērošana kriptoaktīviem, Marats Golovkins, Jurista Vārds, 06.10.2020

Uzlabot datu pieejamību, par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā	Veidot kopēju datu bāzi par to, kā iedzīvotāji izmanto sabiedrisko transportu, lai varētu veiksmīgi uzlabot kopējo publiskā transporta sistēmu	2	3	2	7
Panākt, ka sabiedriskais transports ir kvalitatīva un konkurētspējīga alternatīva personīgajiem automobiļiem	Ar dažādiem paņēmieniem radīt sabiedriskajam transportam draudzīgu infrastruktūru padarot to par ātrāku un ērtāku pārvietošanās veidu, kā arī uzlabot maršrutu savienojamību un kopējā transporta tīklā integrēt vilcienu un starppilsētu autobusus	2	2	2	6
Pielāgot pilsētas transporta infrastruktūru vispārpieņemtai hierarhijai: gājējs – velobraucējs – sabiedriskais transports – privātais transports – kravu transports	Ar motivējošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu priekšrocības pilsētas satiksmē, kā arī veidot infrastruktūru, kas padara pilsētvidi drošāku un draudzīgāku tās iedzīvotājiem	2	1	2	5
Samazināt gaisa, tai skaitā arī CO ₂ , un trokšņa piesārņojumu pilsētā	Samazināt sastrēgumus pilsētas centrā un veicināt cilvēku pārvietošanos ar kājām vai velosipēdiem, tādā veidā samazinot CO ₂ gaisa piesārņojumu	2	1	2	5

	un kopējo trokšņu līmeni pilsētā				
Automašīnu plūsmas samazināšana pilsētas centrā	Ar motivējošiem, infrastruktūru mainošiem un ierobežojošiem pasākumiem samazināt automašīnu daudzumu pilsētas centrā	2	1	2	5
Pilsēta ērti iekļaujas nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos	Veiksmīgi integrēt pilsētas transporta infrastruktūru nacionāla un starptautiska mēroga transporta tīklos	1	1	2	4
Attīstīt kopējo pilsētas veloinfrastruktūru	Pilnveidot velosatiksmes tīklu, mazinot pārrāvumus starp maģistrālajiem veloceļiem un attīstot guļamrajonu savienojumu ar pilsētas centru	1	1	2	4
Paaugstināt transporta drošību un drošumu	Kopējās ceļu satiksmes drošības uzlabošana, viedo tehnoloģiju izmantošana drošības monitorēšanai, uzlabot autoceļu un ielu infrastruktūru	1	1	2	4

4.1.1. Izaicinājums: Uzlabot mobilitātes iespējas pilsētas iedzīvotājiem un visiem

Izmantojot blokķēdes tehnoloģiju, ir iespējams izstrādāt vienotu mobilitātes biļeti Rīgas pilsētas publiskajam transportam, iekļaujot dažādus publiskā transporta operatorus (piemēram, Rīgas Satiksmei, *Bolt* taksometrus, Pasažieru vilcienu vai *Car Guru* auto nomu), padarot pārvietošanos visā pilsētā ērtāku un ātrāku neskatoties uz vietu, kur atrodies. Tehnoloģija var palīdzēt decentralizēti un visiem iesaistītajiem pakalpojuma sniedzējiem pieejami un pārskatāmi uzglabāt datus par Rīgas pilsētas iedzīvotāju pārvietošanās maršrutiem, izmantotajiem transporta līdzekļiem, ceļā pavadīto laiku un veikto attālumu. Balstoties uz iegūtajiem datiem pārdaļīt iekasēto maksu par pārvietošanos proporcionāli pasažiera izmantotajiem transporta veidiem. Vairākās pasaules valstīs ir uzsākti līdzīga veida publiskā transporta vienojoši projekti, kuros plāno piedāvāt vienotu transporta biļeti, neskatoties uz to, kādu mobilitātes pakalpojumu pasažieris izvēlas izmantot.

4.1.2. Izaicinājums: Uzlabot datu pieejamību par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā

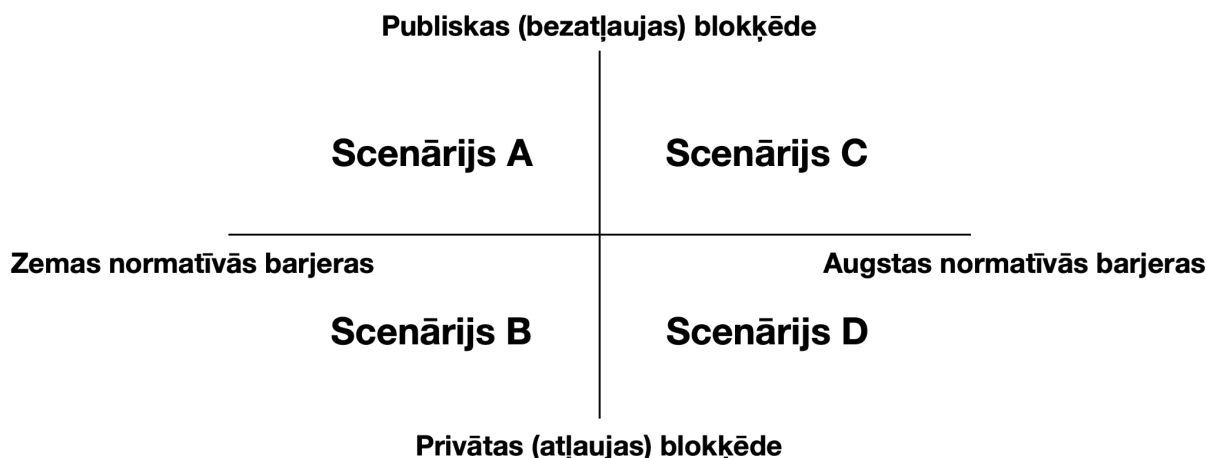
Blokķēdes tehnoloģija piedāvā iespēju, vienotā sistēmā vairākiem iesaistītajiem pievienot datus un pārskatīt citu iesaistīto pušu pievienotos datus, kas ļauj risināt identificēto izaicinājumu – nepieciešamība izveidot kopēju datu bāzi par to, kā Rīgas pilsētas iedzīvotāji izmanto publisko transportu, lai varētu veiksmīgi uzlabot kopējo sabiedriskā transporta sistēmu. Šāda atvērta veida datu uzglabāšana, ļauj efektīvāk plānot savu pakalpojumu piedāvāšanu dažādiem publiskā transporta pakalpojuma sniedzējiem, piemēram, Rīgas Satiksmei, *Fiqsy* elektro skūteriem, *Bolt* taksometriem vai *CityBee* auto nomu, reāllaikā sekojot līdzi pasažieru plūsmai. Tāpat tas ļauj ilgākā laika posmā analizēt iegūtos datus, identificēt problēmmzonas, kuras jārisina, lai Rīgas pilsētas sabiedriskais un publiskais transports kopumā kļūtu cilvēkiem draudzīgāks.

4.2. Pielietojuma Izvēle

Pēc visu iesaistīto pušu tikšanās, tika izvēlēts veidot blokķēdes pielietojanās scenārijus, kas risina izaicinājumu uzlabot mobilitātes iespējas pilsētas iedzīvotājiem un visiem.

4.3. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenāriji

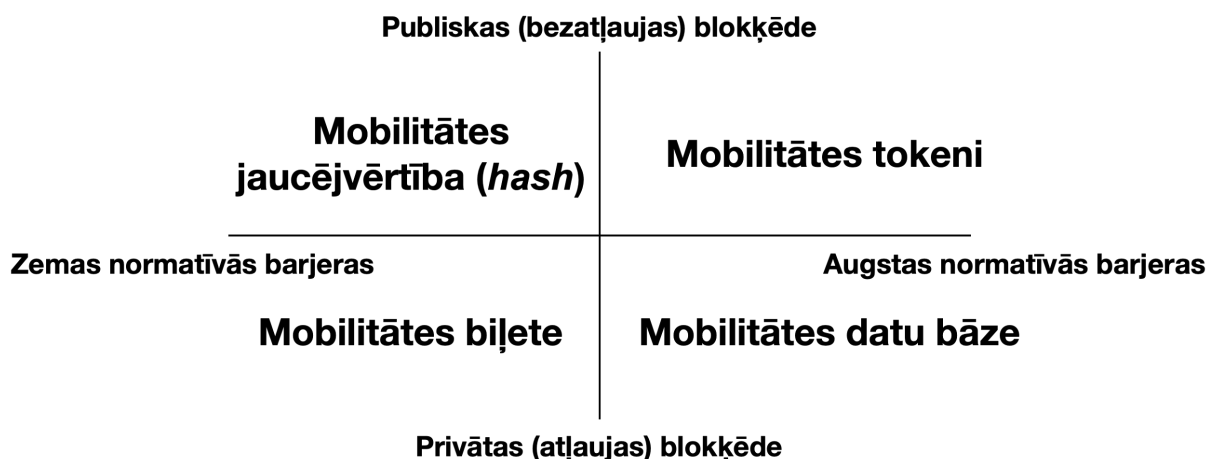
Tiek piedāvāti četri blokķēdes pielietojuma *MaaS* scenāriji, kas tiek attīstīti balstoties uz divu asu sistēmu, kur viena ass apzīmē blokķēdes tehnisko risinājumu: publiska (bezatļaujas) blokķēde vai privāta (atļaujas) blokķēde, savukārt otra ass parāda potenciālās normatīvās barjeras scenārija realizēšanai: augstas vai zemas



5. attēls Blokķēdes pielietojuma attīstības scenāriju izveides ašu shēma

Publiskas (bez atļaujas) vai privātas (atļaujas) blokķēdes ass scenāriji paredz sekojošas izvēles iespējas: publiskas (bez atļaujas) blokķēdes izmantošanas gadījumā blokķēdē izvietotie dati būs visiem publiski pieejami, iepretim privātas (atļaujas) blokķēdes izmantošana nozīmē, ka dati būs pieejami tikai blokķēdē reģistrētiem lietotājiem; publiskas (bez atļaujas) blokķēde nozīmē, ka darbībām nav nekāda privātuma, kamēr privātas (atļaujas) blokķēdes izmantošana rada kolektīvo privātumu starp blokķēdes dalībniekiem; publiskas (bez atļaujas) blokķēde neliedz nevienam piedalīties pakalpojuma sniegšanā vai saņemšanā, jo tiek veikta tokenizācija, savukārt privātas (atļaujas) blokķēdes izmantošana limitē iesaistītos, datus sniedzot tikai lietotājiem ar nepieciešamajām atļaujām.

Veicot scenāriju izstrādi saistībā ar normatīvajām barjerām jāņem vērā šādi lielumi un potenciālie izaicinājumi: datu integrācija starp dažādiem blokķēdes dalībniekiem un lietotāju privāto datu glabāšanas nosacījumi un drošība; dažādu iesaistīto pušu biznesa sistēmu integrācijas gala risinājumā un vienas pieturas finanšu pakalpojuma nodrošināšana; mobilitātes nodrošināšanas procesa automatizācija starp neatkarīgiem transporta nozares dalībniekiem un visa tirgus liberalizāciju ieviešot tokenu sistēmu.



Tiek piedāvāti četri scenāriji blokkēdes pielietojuma iespējām *MaaS* risinājumiem: Mobilitātes jaucevērtība (*hash*), Mobilitātes tokeni, Mobilitātes biļete un Mobilitātes datubāze.

4.3.1. Blokkēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes token

Ideja

Mobilitātes tirgus liberalizācija, ieviešot mobilitātes tokenus. Šādā veidā Rīgas pilsētas iedzīvotāji, viesi un pakalpojumu sniedzēji transporta izmantošanai un nodrošināšanai izmanto mobilitātes tokenus. Tie tiek nopirkti vai pārdoti par fiksētu cenu. Rīgas mobilitātes tokeni glabājas īpašā digitālā maciņā, kuru katram var sev izveidot. Jebkuram publiskā transporta lietotājam pārvietojoties pa Rīgu, tiek automātiski vai neautomātiski veikta samaksa par saņemto mobilitātes pakalpojumu no sava digitālā tokenu maciņa. Ikviens var iegādāties tokenus, kā arī ikviens var būt pakalpojuma sniedzējs. Ikvienam paveras iespēja nākt un izveidot gudrākus pakalpojumus, savienojot dažādus pakalpojuma sniedzējus, piedāvāt akcijas vai citus viena vai otra pakalpojuma izvēli stimulējošus bonusus. Gudrie kontrakti paši veic norēķinus starp iesaistīto pušu digitālajiem tokenu maciņiem. Šāda scenārija realizēšanai nav nepieciešama starpniek institūcija.

Organizācija

Šāda scenārija rezultātā par vadošo kļūst Rīgas satiksme, kas izstrādā tokena standartus, digitālo maciņu standartu un pamata gudros kontraktus. Rīgas satiksme ir arī organizācija, kas pārdod tokenus un apmaina tos pret eiro. Tāpat pie šī scenārija Rīgas satiksme var izstrādāt tokenu standartus, kas apbalvo pasažierus ar atlaidēm, ja tie izvēlas videi draudzīgākus pārvietošanās veidus, vai veic citas līdzīgas darbības, kas konkrētā situāciju veido lielāku labumu sabiedrībai.

Blokkēde

Lai varētu realizēt šo scenāriju, var izmantot šādus blokkēdes risinājumus: *Ethereum*, *IOTA* un citas publiskās blokkēdes.

Iespējas

Decentralizēta aplikāciju vide, kura darbojas uz publiskas (bez atļaujas) blokkēdes ļauj radīt iespējas ikvienam, veidot bezgalīgi daudz dažādus digitālus (un arī fiziskus) mobilitātes pakalpojumus. Tiek radīts tāds kā *Appstore* tikai mobilitātes vajadzībām. Pēc vairākiem gadiem šo pašus tokenus var izmantot veidojot autonomi vadīto taksometru norēķinu un izmantošanas sistēmu.

Dalībnieku iesaiste

Rīgas satiksme izstrādā standartu un ievieš tokenus, savukārt citi pakalpojuma sniedzēji atver savus digitālos maciņus un tos integrē savos esošajos pakalpojumos (autobusus, mašīnās, skūteros utt).

Ilgtermiņa

Rīgas satiksme, kā arī citi pakalpojumu sniedzēji varēs veidot elektroniskas biļetes loģiku, kura atbalsta ilgtermiņa parvietošanos pa pilsētu piemēram, iedzīvotāji varētu saņemt tokenus, ja tie ir pārvietojusies 200km ar elektrotransportu. Katram lietotājiem mobilā telefonā būs savs maciņš, kurā glabāsies tokeni par kuriem tiks pirkti dažādi mobilitātes pakalpojumi. Savukārt, publiskā transporta sistēmas decentralizācija un atvērtība jauniem pakalpojumu sniedzējiem ļaus ienākt tirgū

spēlētājiem, kuri fokusēsies uz senioru auditoriju, radot tiem draudzīgākus, vienkāršus un multimodālākus mobilitātes pakalpojumus.

5. tabula Mobilitātes tokenu scenārija priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Tirgus liberalizācija	Normatīvas barjeras, ko rada tokenizācija
Zemas izmaksas satiksmes pakalpojumu administrēšanai	GDPR problēmas, ko rada datu publiskums, izmantojot publisku (bez atļaujas) blokķēdi
Pakalpojumu jaunrade	Pašorganizācijas blaknes
Automatizēti maksājumi	Institucionāla pretestība, kas var rasties institucionālās lomas samazināšanās rezultātā
Augsta dažādu pakalpojumu savienojamība	
Daudz datu un augsta analītikas iespējamība	

4.3.2. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes datubāze

Ideja

Šī scenārija pamatā ir ideja veicināt dažādu mobilitātes pakalpojumu sniedzēju sadarbību. Scenārijs paredz, ka privātie un publiskie mobilitātes pakalpojumu sniedzēji vienojas apmainīties ar viņiem esošajiem datiem saistībā ar cilvēku mobilitātes paradumiem, lai spētu identificēt, kuriem no pakalpojumu sniedzējiem, būtu vērts veidot sinerģijas, lai veidotu papildinošus vai kopīgus pakalpojumus.

Organizācija

Tiek izveidota Rīgas mobilitātes biedrība, kurā apvienojas visi lielākie pakalpojumu sniedzēji un pētniecības institūcijas. Mobilitātes biedrībā izveido kopīgu datubāzi, kura glabājas pie katra no dalībniekiem atsevišķi, tādējādi katrs dalībnieks redz, ja kāds no dalībniekiem izmaina savus datus, jo izmaiņas visiem dalībniekiem ir jāakceptē. Balstoties uz šo datubāzi, dažādi dalībnieki sadarbojas, attīstot koppelkumus, kas cilvēkiem palīdzētu ar ikdienas mobilitātes izaicinājumiem.

Blokķēde

Lai varētu realizēt šo scenāriju, var izmantot šādus blokķēdes risinājumus: *Bikgchain DB*, *Corda*, *Hyperledger*.

Iespējas

Diemžēl šāds scenārijs nesniedz pamatu, lai varētu izveidot digitālus pakalpojumus.

Dalībnieku iesaiste

Rīgas mobilitātes biedrība, kopīgi izvēlas vai izstrādā blokķēdes risinājumu, kuru izmantot, lai glabātu datus, kā arī iesaistītās puse varētu veiksmīgi dalīties ar saviem datiem ar viesiem biedrības dalībniekiem un otrādi.

Ilgtspēja

Balstoties uz datiem, Rīgas mobilitātes biedrība vares izstrādāt maršutus, kuri būs gan ilgstpējīgāki jeb ar mazāku kopējo ekoloģisko pēdu, gan senioriem draudzīgāki, viedāki un multiodālāki.

6. tabula Mobilitātes datubāzes scenārija priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Tehnoloģiski vienkāršs projekts	Neieinteresētība saistībā ar datu dalīšanos
Neuzliek lielus pienākumus pakalpojumu sniedzējiem	GDPR problēmas, ko rada datu publiskums, izmantojot publisku (bez atļaujas) blokkēdi
Neprasa lielu IT sistēmu integrāciju	Nesniedz lielu jaunrades potenciālus
	Nesamazina sistēmas administrēšanas izmaksas

4.3.3. Blokkēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes biļete

Ideja

Mobilitātes biļetes scenārija pamatā ir Jaunu koppelpojumu ieviešanas stimulēšana, izveidojot kopīgu Rīgas mobilitātes biļeti. Iedzīvotāji nopērk digitālu mobilitātes biļeti, ar kuru var apmaksāt dažādus mobilitātes pakalpojumus. Šo digitālo biļeti var nopirkt pie ikviena pakalpojuma sniedzēja, kurš ir biedrs Rīgas mobilitātes konsorciā. Katras nedēļas beigās dalībnieki veic savstarpējus norēķinus, balstoties uz privātās blokkēdes ierakstiem, šos ierakstus redz tikai Rīgas mobilitātes konsorciā dalībnieki.

Organizācija

Rīgas satiksme nodibina Rīgas mobilitātes konsorciā, kurš izstrādā vienotās mobilitātes biļetes standartu, izvēlas privāto blokkēdes datu bāzi, kā arī vienojas par savstarpējo norēķinu kārtību. Datubāzē glabājas dati par jaunu biļešu izsniegšanu un to lietošanu. Katrs dalībnieks glabā šādu datubāzi pie sevis, tādā veidā kļūstot par tās īpašnieku, un var piekļūt datiem un tos pārbaudīt sev nepieciešamā situācijā. Lai veiktu datu izmaiņas un papildināšanu, nepieciešams savākt vairākuma dalībnieku piekrišanu vai arī var izmantot, kādu no decentralizētiem blokkēdes risinājumi: *Azure*, *Oracle*, vai *Amazon*.

Blokkēde

Lai varētu realizēt šo scenāriju, var izmantot šādus blokkēdes risinājumus: *BigChain DB*, *Corda*, *Hyperledger*, *Azure*, *AWS*, *Oracle*, u.c.

Iespējas

Rīgas mobilitātes konsorciā dalībnieki var veidot dažādus koppelpojumus, akcijas, veicināt ilgtspējīgas pārvietošanas paradumu iesakņošanas sabiedrībā, piedāvājot par to atlīdzību atlaižu formātā.

Dalībnieku Iesaiste

Visiem Rīgas mobilitātes konsorcijs biedriem savas biznesa sistēmas ir jāpieslēdz privātai blokķēdei, lai tajā glabātos dati par veiktajiem braucieniem, un varētu par tiem norēķināties savā starpā.

Ilgspēja

Šis risinājums padarīs draudzīgākus, viedākus risinājumus ne tikai senioriem, bet arī citām grupām, jo tas ļaus ar vienā mobilā telefona aplikācijā pirkt savienotus publiskā transporta pakalpojumus. Arī šajā risinājumā pakalpojuma sniedzēji varēs radīt programējamās biļetes, atlaižu un motivāciju sistēmas, lai veicinātu ilgtspējīgu pārvietošanos pa pilsētu.

7. tabula Mobilitātes biļetes scenārija priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Vienota lietotāja vide piekļūšanai dažādiem pakalpojumiem	Papildus izmaksas satiksmes pakalpojumu administrēšanai
Augsta dažādu pakalpojumu savienojamība	
Sadarbības iespējas jaunu pakalpojumu radīšanai	
Moderna mobilitāte	

4.3.4. Blokķēdes pielietojuma attīstības scenārijs: Mobilitātes jaucevērtība (hash)

Ideja

Rīgas mobilitātes konsorcijs ievieš vienotu mobilitātes biļeti un tā kalpo kā kopīgs norēķinu centrs starp mobilitātes pakalpojuma sniedzējiem. Tiek izveidota kopīga mobilitātes datubāze, kurā atrodas dati par vienotās biļetes izlaišanu un lietošanu, kas glabājas pie Rīgas mobilitātes konsorcijs. Šī datubāze ir centralizēta, un katru dienu tai tiek veidots jauns jaucevērtības kriptogrāfiskais paraksts (*hash*), kas tie ierakstīts kāda no publiskajām blokķēdēm.

Organizācija

Rīgas satiksme nodibina Rīgas mobilitātes konsorcijs, kurš izstrādā vienotās mobilitātes biļetes standartu, glabā datubāzi, kā arī vienojas par savstarpējo norēķinu kartību. Datubāzē glabājas dati par jaunu biļešu izsniegšanu un to izlietošanu.

Blokķēde

Lai varētu realizēt šo scenāriju, var izmantot šādus blokķēdes risinājumus: *Etherium*, *EOS*, u.c.

Iespējas

Rīgas mobilitātes konsorcijs dalībnieki var veidot dažādus koppelkumus, akcijas, veicināt ilgtspējīgas pārvietošanos paradumu iesakņošanas sabiedrībā, piedāvājot par to atlīdzību atlaižu formātā.

Dalībnieku iesaiste

Visiem Rīgas mobilitātes konsorcijs biedriem savas biznesa sistēmas ir jāpieslēdz privātai blokķēdei, lai tajā glabātos dati par veiktajiem braucieniem, un par tiem tiktu veikti norēķini.

Ilgspēja

Arī šis risinājums padarīs draudzīgākus, viedākus transporta risinājumus visām sabiedrībās grupām, tai skaitā senioriem, jo tas ļaus ar vienā mobilā telefona aplikācijā pirkt papildinošus transporta pakalpojumus. Pakalpojuma sniedzēji varēs radīt programējamās biļetes, atlaižu un motivāciju sistēmas, lai veicinātu ilgtspējīgu pārvietošanos pa pilsētu.

8. tabula Mobilitātes jauceļvērtība (hash) scenārija priekšrocības un trūkumi

Priekšrocības	Trūkumi
Vienota lietotāja vide piekļūšanai dažādiem pakalpojumiem	Papildus izmaksas satiksmes pakalpojumu administrēšanai
Augsta dažādu pakalpojumu savienojamība	Centralizētas datubāzes riski
Sadarbības iespējas jaunu pakalpojumu radīšanai	

4.3.5. Blokķēdes pielietojuma izstrādāto attīstības scenāriju priekšrocību un trūkumu apkopojums

9. tabula Piedāvāto scenāriju priekšrocības un trūkumi

	Priekšrocības	Trūkumi
Mobilitātes tokeni	Tirgus liberalizācija; Zemas izmaksas satiksmes pakalpojumu administrēšanai; Pakalpojumu jaunrade; Automatizēti maksājumi; Augsta dažādu pakalpojumu savienojamība; Daudz datu un augsta analītikas iespējamība	Normatīvas barjeras, ko rada tokenizācija; GDPR problēmas, ko rada datu publiskums, izmantojot publisku (bez atļaujas) blokķēdi; Pašorganizācijas blaknes; Institucionāla pretestība, kas var rasties institucionālās lomas samazināšanās rezultātā
Mobilitātes datubāze	Tehnoloģiski vienkāršs projekts; Neuzliek lielus pienākumus pakalpojumu sniedzējiem; Neprasa lielu IT sistēmu integrāciju;	Neieinteresētība saistībā ar datu dalīšanos; GDPR problēmas, ko rada datu publiskums, izmantojot publisku (bez atļaujas) blokķēdi; Nesniedz lielu jaunrades potenciālus; Nesamazina sistēmas administrēšanas izmaksas
Mobilitātes biļete	Vienota lietotāja vide piekļūšanai dažādiem pakalpojumiem; Augsta dažādu pakalpojumu	Papildus izmaksas satiksmes pakalpojumu administrēšanai

	savienojamība; Sadarbības iespējas jaunu pakalpojumu radīšanai; Moderna mobilitāte	
Mobilitātes jaucējvērtība (hash)	Vienota lietotāja vide piekļūšanai dažādiem pakalpojumiem; Augsta dažādu pakalpojumu savienojamība; Sadarbības iespējas jaunu pakalpojumu radīšanai	Papildus izmaksas satiksmes pakalpojumu administrēšanai; Centralizētas datubāzes riski

5. Priekšlikums “Integrēta, ilgtspējīga un digitāli atvērta mobilitāte”

5.1. Vīzija

Vīzija - Mēs redzam nākotni Rīgā, kurā pārvietošanos pa pilsētu nodrošina (1) integrēta, (2) ilgtspējīga, un (3) digitāli atvērta mobilitātes sistēma.

- 1) Integrēta mobilitāte – cilvēkiem ir viegli vienā vietnē pirkt biļetes, atrast, rezervēt un savienot dažādus sabiedriskos un privātos transporta līdzekļus, lai pārvietotos pilsētā.
- 2) Ilgtspējīga – ikviens cilvēks zina, kāds ir viņa/viņas radītā pārvietošanās “ekoloģiskā pēda”, un cilvēki tiek mudināti mainīt savus pārvietošanās paradumus ar ekonomisko stimulu palīdzību.
- 3) Digitāli atvērta – ikviens var veidot jaunus digitālos pakalpojumus sabiedriskajā un privātajā transporta tīklā, pieslēdzoties Rīgas mobilitātes API. Pētniekiem, Rīgas domei, Rīgas satiksmei un privātiem pakalpojuma sniedzējiem ir pieejami dati, lai ikdienā izmantojot mākslīgā intelekta, mašīnmācīšanās vai citas datu analīzes tehnoloģijas, uzlabotu fizisko transporta pakalpojumu tīklu ilgtspējīgu pakalpojumu sniegšanai.

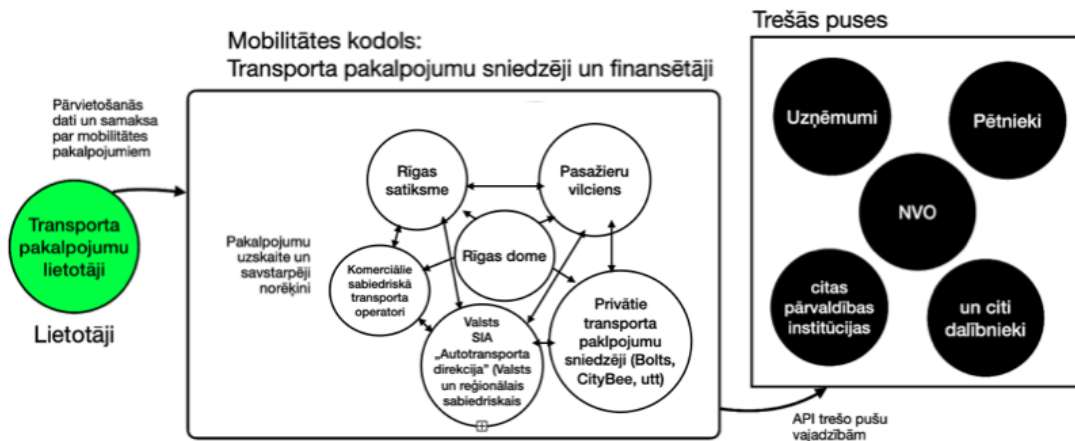
5.2. Mērķi

Lai šo vīziju piepildītu, ir nepieciešams izveidot savstarpēji uzticamu digitālu vidi, kopīgus noteikumus un iekļaujošu pārvaldību. Tādā veidā novēršot savstarpējo neuzticību, datu un pakalpojumu sadrumstalotību, kā arī neveselīgu konkurenci starp dažādiem transporta pakalpojuma sniedzējiem.

- 1) Izveidot Rīgas mobilitātes konsorciju, kas izstrādātu kopīgus noteikumus un digitālu ietvaru integrētas mobilitātes attīstībai;
- 2) Izveidot savstarpēji uzticamu digitālu ietvaru integrētu pakalpojumu nodrošināšanai, vienotas biļetes izstrādei, pakalpojumu uzskaiti un savstarpējo norēķinu veikšanai Rīgas mobilitātes konsorcija dalībnieku starpā;

- 3) Izveidot viegli programmējamas, pārprogrammējamas un ilgtspējīgu paradumu motivējošas transporta biļetes;
- 4) Izveidot ērtu mobilo aplikāciju Rīgas transporta pakalpojuma lietotājiem, integrēta transporta pakalpojuma saņemšanai;
- 5) Izveidot *API* trešo pušu vajadzībām, lai tās varētu veidot savus digitālo pakalpojuma slāņus Rīgas transporta tīklam.

5.3. Iesaistītās puses



7. attēls Iesaistīto pušu sadarbības modelis

Shēmā attēlots veids, kā notiek datu apstrāde un dalīšanās ar tiem. No lietotāja perspektīvas tiek ievākti dati par pārvietošanās maršrutiem, un iekasēta samaksa par mobilitātes pakalpojumiem. Tālāk mobilitātes kodolā tiek apstrādāti iegūtie transporta pakalpojuma lietotāju dati, lai varētu nodrošināt pārvietošanās uzskaiti, kā arī veikt savstarpējus norēķinus par nodrošinātajiem mobilitātes pakalpojumiem. Visbeidzot, dažādiem trešo pušu interesentiem ir piekļuve transporta lietotāju pārvietošanās datiem *API* veidā, lai varētu veikt to analīzi, piedāvājot efektīvākus un radot jaunus maršrutus un mobilitātes pakalpojumus.

5.4. Iesaistīto pušu vajadzības

Tabulā apkopotas galvenās visu iesaistīto pušu vajadzības.

10. tabula Iesaistīto pušu vajadzības

leinteresētās puses	Vajadzības
Transporta pakalpojumu sniedzēji (Rīgas satiksme, Pasažieru vilciens, Valsts SIA „Autotransporta direkcija” (Valsts un reģionālais sabiedriskais transports), komerciālie sabiedriskā transporta operatori; koplietošanas/privātie pakalpojumu sniedzēji)	Jauni klienti, skaidri sadarbības noteikumi, savstarpēji uzticama un viegli saprotama datu un norēķinu uzkrāšanas sistēma, viegla IT integrācija
Rīgas dome	Ilgtspējīgi pārvietošanās paradumi
Lietotāji	Viena lietotne, integrēti pakalpojumi, personalizētas iespējas
Jaunuzņēmumi	Ērta iespēja veidot un tirgū piedāvāt digitālo pakalpojumu slāni
Pētnieki un NVO	Viegla un ērta pieeja mobilitātes datiem

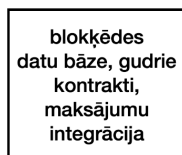
5.5. Digitāla vide

Pamata mērķa grupa



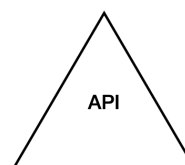
Ērta lietojamība,
jauni pakalpojumi

Transporta pakalpojumu
sniedzēji un finansētāji



Savstarpēja uzticība,
automatizācija

Trešās interesētās puses



Atvērta pieeja datiem un
digitālu pakalpojumu jaunradei

8. attēls Iesaistīto pušu digitālās vides

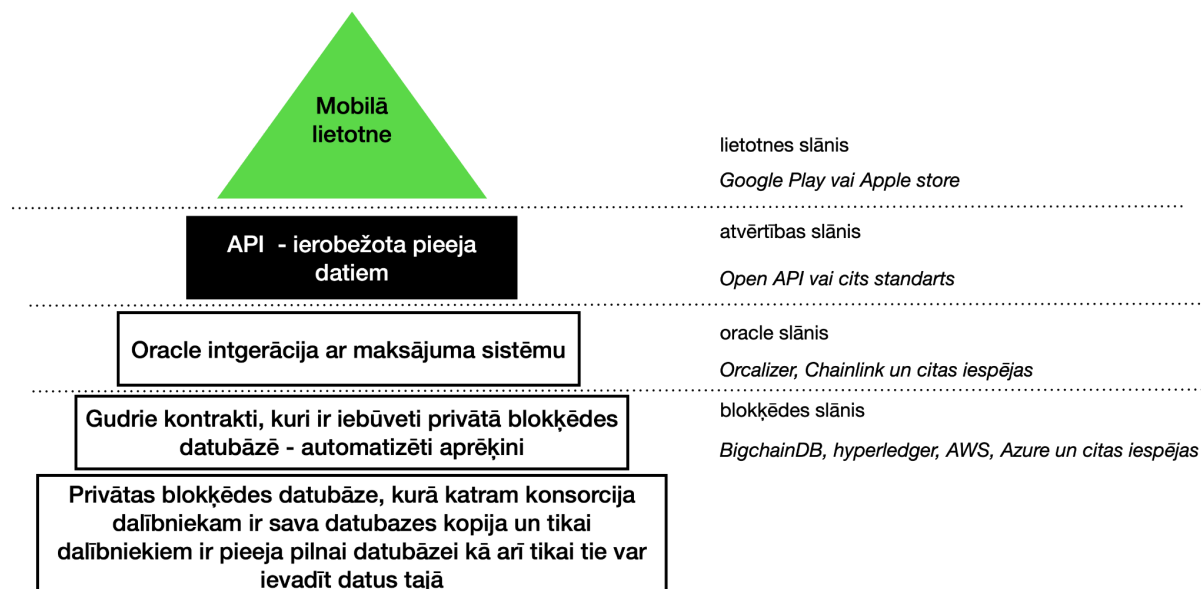
Shēmā attēlotas digitālās vides, kurās darbojas katra no mobilitātes sistēmas iesaistītajām pusēm. Lietotājs izmanto speciāli veidotu mobilo lietotni, kas veidota, domājot par lietošanas ērtumu. Tāpat lietotnē iespējams apskatīt un uzzināt jaunradītos mobilitātes pakalpojumus. Transporta pakalpojuma sniedzēji un finansētāji izmanto vairākas digitālās vides. Pirmkārt, blokkēdes datubāzi, kurā glabājas dati par lietotāju pārvietošanās paradumiem. Otrkārt, tiek izmantoti gudrie kontrakti, kas palīdz atvieglot savstarpēju uzticību, jo automātiski stājas spēkā, kad tikuši izpildīti visi līgumā iekļautie nosacījumi. Treškārt, tiek izmatota integrēta maksājumu platforma, ērtākiem un ātrākiem savstarpējiem norēķiniem. Savukārt, ieinteresētie trešo pušu dalībnieki, var piekļūt API datiem, kam ir droša atvērta pieeja, lai varētu veikt pārvietošanās paradumu analīzi un piedāvāt jaunradītus mobilitātes pakalpojumus.

5.6. Rīgas mobilitātes konsorcijs kā integrētās mobilitātes pārvaldītājs

Rīgas mobilitātes konsorcijs ir sabiedriska organizācija, kuras mērķis ir attīstīt integrētus, ilgtspējīgus un lietotājam draudzīgus transporta pakalpojumus Rīgā. Rīgas mobilitātes konsorcijs biedri ir Rīgas dome un transporta pakalpojuma sniedzēji. Rīgas mobilitātes konsorcijs uzdevumi:

- 1) vienoties par digitāla ietvara izveidi, uzturēšanu un attīstību integrētu transporta pakalpojumu nodrošināšanai;
- 2) izveidot digitālu, blokķēdē bāzētu risinājumu pakalpojumu uzskaiti, vienotai biļetei un savstarpējiem norēķiniem;
- 3) izveidot lietotājiem draudzīgu mobilo telefona lietotni;
- 4) izveidot *API* pieeju trešajām pusēm.

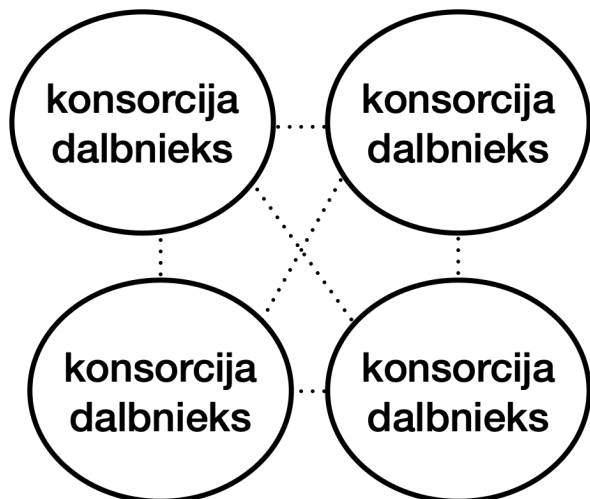
5.7. Koplietošanas mobilitātes pakalpojuma dizaina IT arhitektūra



9. attēls Koplietošanas mobilitātes pakalpojuma dizaina IT arhitektūra

Koplietošanas mobilitātes pakalpojuma dizaina IT arhitektūra paredz, ka katrai iesaistītajai pusei ir sava pieeja konkrētam IT produktam. Lietotāji var iegūt mobilo lietotni *Google play* vai *Apple store* lietotņu veikalos. Leinteresētās puses *API* datus var iegūt caur *Open API* vai citu līdzīgu *API* ieguves standartiem atbilstošu sistēmu. Maksājumu sistēma tiek integrēta, izmantojot *Orcalizer*, *Chainlink* vai citas ekvivalentas *Oracle* integrācijas sistēmas. Savukārt blokķēdes datubāze tiek veidota izmantojot iepriekš izstrādātas un pielāgojamas privātās blokķēdes, piemēram, *BigchainDB*, *hyperledger*, *AWS*, *Azure* vai citas ekvivalentas blokķēdes sistēmas.

5.8. Blokkēdes priekšrocības integrēta mobilitātes pakalpojuma dizainā

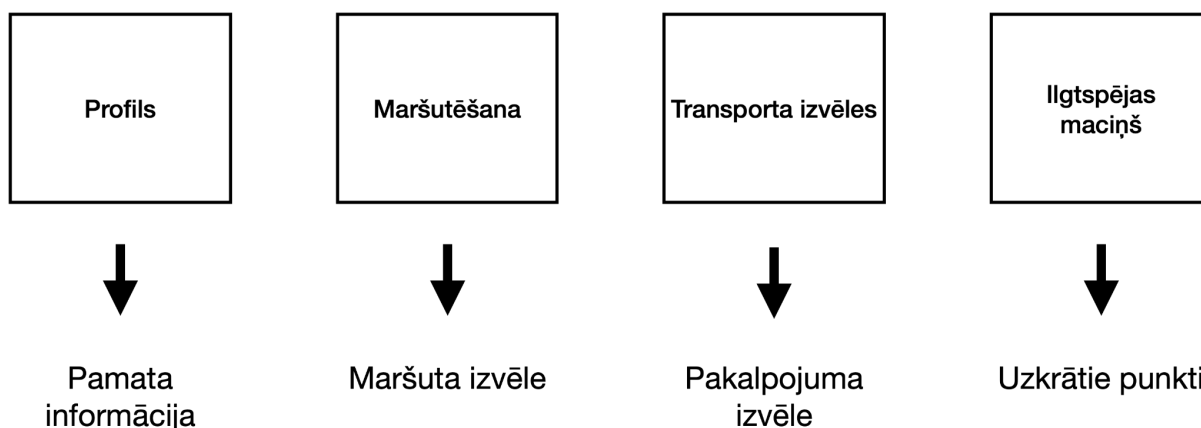


10. attēls Konsorcija dalībnieku sadarbības shēma

Tiek nodrošināta lielāka savstarpēja datu uzticība, jo:

- 1) katram dalībniekam ir sava datubāzēs kopija, un datus var mainīt tikai saskaņojot to ar visiem konsorcija dalībniekiem;
- 2) gudrie kontrakti automatizē aprēķinus par savstarpējiem norēķiniem, tādējādi aprēķini ir ar augstu drošības un uzticības pakāpi;
- 3) iespēja iebūvēt ekonomiskus stimulus indivīda līmenī, lai tie mainītu savus transporta izmantošanas paradumus uz ilgtspējīgākiem.

5.9. Lietotāja pieredze mobilitātes pakalpojuma dizainā (mobilā telefona aplikācijā)



11. attēls Lietotāja pieredze mobilitātes pakalpojuma dizainā (mobilā telefona aplikācijā)

Mobilā telefona aplikācija, lietotāja profilā glabājas pamata informācija par mobilitātes pakalpojuma izmantotāju. Maršrutēšanas sadaļā ir iespējams izvēlēties dažādus maršrutus, kā nokļūt no vienas vietas uz citu. Transporta izvēles sadaļā var izvēlēties, kurus no pakalpojuma sniedzējiem izmantot konkrētajā vajadzībā. Ilgtspējas maciņš ir sadaļa, kur tiek uzkrāti papildus punkti, kas iegūti izvēloties videi draudzīgākus pārvietošanās veidus.

5.10. Lietotāju ieguvumi pakalpojuma dizainā

Tabulā apkopoti lietotāju ieguvumi.

11. tabula Lietotāju ieguvumi pakalpojuma dizainā

leinteresētās puses	Vajadzības	Piemērs
Transporta pakalpojumu sniedzēji	Jauni klienti, skaidri sadarbības noteikumi, savstarpēji uzticama un viegli saprotama datu un norēķinu uzkrāšanas sistēma, viegla IT integrācija	<i>CityBee</i> iegūst jaunus klientus izīrējot automašīnas Rīgas vilciena pasažieriem, kuri vēlas nokļūt no stacijas līdz saviem dzīvokļiem
Rīgas dome	Ilgtspējīgi pārvietošanās paradumi	Rīgas dome ļoti vienkārši un ātri piešķir atlaides tiem pasažieriem, kuri mēneša laikā ir nobraukuši vairāk ka 20 stundas ar elektriskiem transporta līdzekļiem
Lietotāji	Viena lietotne, integrēti pakalpojumi, personalizētas iespējas	Ar mobilā telefona palīdzību izplāno un īsteno maršrutu starp Čiekurkalnu un Ķengaragu, kur pēdējais kilometrs tiek veikts ar koplietošanas skūteri. Lietotāji krāj punktus, par ilgtspējīgām pārvietošanas izvēlēm.
Jaunuzņēmumi	Ērta iespēja veidot un tirgū piedāvāt digitālo pakalpojumu slāni	Jaunuzņēmums pieslēdzoties API izstrādā mobilo aplikāciju, kura aprēķina pārvietošanās scenārijus, to atstātās "ekoloģiskās pēdas" nospiedumus, pārvietošanās laikus un izmaksas

Pētnieki un NVO	Viegla un ērta pieeja mobilitātes datiem	Pētnieki, pieslēdzoties integrētās mobilitātes API, viegli piekļūst datiem, kuri nepārkāpj GDPR noteikumus
-----------------	--	--

5.11. Potenciālie riski un to novēršana

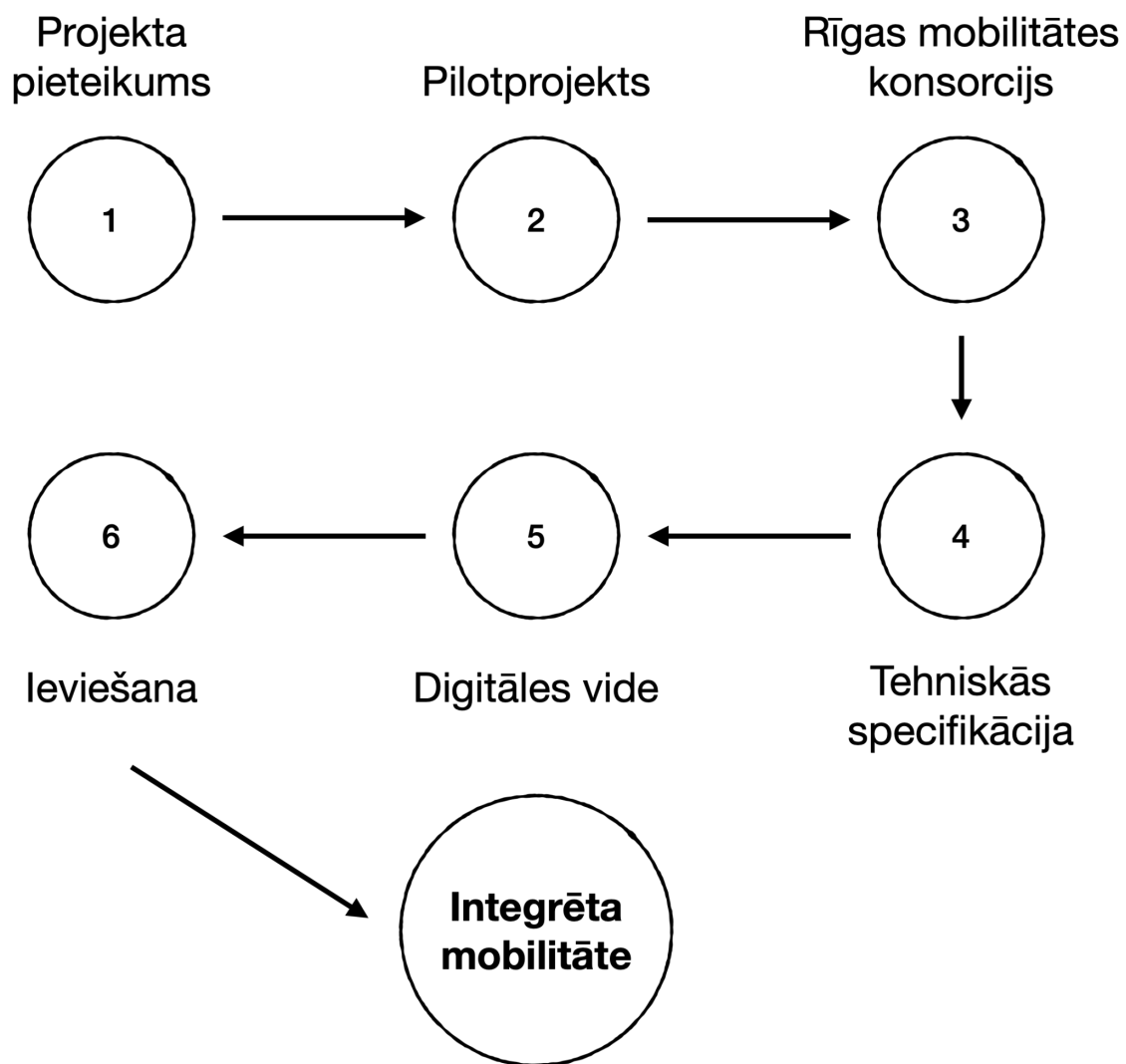
Tabulā apkopoti potenciālie riski un veidi kā tos novērst.

12. tabula Potenciālie riski un to novēršana

Riski	Risku novēršana
Projektā neiesaistās transporta pakalpojuma sniedzēji	Projekta pieteikuma izstrādes laikā projektā iesaistīt 2 - 3 transporta pakalpojuma sniedzējus
Neizdodas saskaņot intereses un rodas konflikti starp transporta pakalpojuma sniedzējiem	Pilota projekta laikā izveidot un prototipēt sadarbības modeli, iesaistot dažādus pakalpojuma sniedzējus
Projekts tiek apturēts, jo iestājas dažādi ar blokķēdes tehnoloģiju saistīti juridiski riski	Pilota projekta laikā piesaistīt kvalificētus juristus, lai mazinātu juridiskos riskus
Projekts kļūst par pārlietu tehnoloģiski grūtu	Tehniskās specifikācijas izstrādē iesaistīt kvalificētu IT speciālistus

5.12. Ieviešanas ceļa karte

Attēlā redzama mobilitātes risinājuma ieviešanas ceļa karte no projekta pieteikuma fāzes. Tam seko pilotprojekts, Rīgas mobilitātes konsorcijs izveide, tehniskās specifikācijas izstrāde, digitālās vides izveide un pakalpojuma ieviešana. Ieviešanas ceļa karte, palīdz nonākt līdz integrētai mobilitātes sistēmai.



12. attēls Integrētas mobilitātes ieviešanas ceĶa karte

6. Avotu saraksts

1. Air France KLM and Microsoft use blockchain to improve MRO <https://www.311institute.com/air-france-klm-and-microsoft-use-blockchain-to-improve-mro/>
 2. Blockchain and Associated Legal Issues for Emerging Markets, John Salmon and Gordon Myers, IFC, a member of the World Bank Group
 3. Blockchain and Beyond: Encoding 21st Century Transport, Philippe Crist, International Transport Forum, ITF/OECD, Corporate Partnership Board Report, 2018
 4. Blockchain and Beyond: Encoding 21st Century Transport, Philippe Crist, International Transport Forum, ITF/OECD, Corporate Partnership Board Report, 2018
 5. Blockchain in New Mobility: <https://mobility-as-a-service.blog/blockchain-in-new-mobility/>
 6. Blockchain in rolling stock maintenance <https://www.railtech.com/digitalisation/2020/08/18/blockchain-in-rolling-stock-maintenance>
 7. Blockchain in the UAE government <https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae/blockchain-in-the-uae-government>
 8. Can travel be revolutionized with blockchain technology? <https://www.ibm.com/blogs/client-voices/can-travel-be-revolutionized-with-blockchain/>
 9. China's Shenzhen district uses blockchain for \$1 billion of tax invoices <https://www.ledgerinsights.com/china-shenzhen-blockchain-tax-invoices/>
 10. DOVU partners with major rail & bus company, Go-Ahead <https://blog.dovu.io/dovu-partners-with-major-rail-bus-company-go-ahead-ee2d85a9679d>
 11. Eiropas Ekonomikas un sociālo lietu komitejas atzinums par tematu "Blokķēde un ES vienotais tirgus: ko tālāk? 2020/C 47/03
 12. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2014/65/ES par finanšu instrumentu tirgiem un ar ko groza Direktīvu 2002/92/ES un Direktīvu 2011/61/ES
 13. Eiropas Parlamenta un Padomes Regula par kriptoaktīvu tirgiem un ar ko groza Direktīvu (ES) 2019/1937
 14. Ekonomikas ministrija, Informatīvais ziņojums "Par blokķēdes tehnoloģijas izmantošanas piemēriem, perspektīvām un tālāko rīcību jomas attīstības veicināšanai"
 15. European Commission, Joint Research Centre, Digital Economy Unit, Blockchain for digital government
 16. EY OpsChain Tesseract: Blockchain integrated mobility platform https://www.ey.com/en_gl/automotive-transportation/tesseract-blockchain-integrated-mobility-platform
 17. Finanšu instrumentu tirgus likums
 18. FKTK skaidrojums par virtuālo aktīvu un ICO izmantošanas iespējām un piemērojamo regulējumu
 19. How Blockchain Technology Will Enable Mobility As A Service <http://www.barcinno.com/how-blockchain-technology-will-enable-mobility-as-a-service/>
-

-
20. How ElaadNL built a PoC Charge Station running fully on IOTA, and IOTA only
<https://www.elaad.nl/news/how-elaadnl-built-a-poc-charge-station-running-fully-on-iota-and-iota-only/>
 21. <https://cointelegraph.com/news/russian-railways-to-consider-blockchain-use-for-users-of-discounted-transport-services>
 22. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam, Latvijas Republikas Saeima, 2010
 23. Legal and regulatory framework of blockchains and smart contracts, thematic report prepared by the European Union Blockchain Observatory & Forum
 24. Maksājumu pakalpojumu un elektroniskās naudas likums
 25. MBA, MProf. Nataļija Kostrikova, Blokķēdes tehnoloģiju ieviešanas iespējas Latvijas tautsaimniecībā Baltijas valstu reģiona kontekstā
 26. Ministru kabineta 2018. gada 30. oktobra noteikumi Nr. 662 "Noteikumi par iedzīvotāju ienākuma nodokļa deklarācijām un to aizpildīšanas kārtību"
 27. NetObjex Demonstrates Dynamic Electric Vehicle Wireless Charging Prototype Using Distributed Ledgers and Cryptocurrency
<https://www.prnewswire.com/news-releases/netobjex-demonstrates-dynamic-electric-vehicle-wireless-charging-prototype-using-distributed-ledgers-and-cryptocurrency-300548157.html>
 28. New Crypto Rules in the European Union – Gateway for Mass Adoption, or Excessive Regulation? Patrick Hansen Head of Blockchain at Bitkom, and a RegTrax Contributor for the European Union
 29. Official Journal of the European Union: Opinion of the European Economic and Social Committee on Fostering an entrepreneurship and innovation-friendly single market – promoting new business models to address societal challenges and transitions
 30. Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Atjaunota versija 11.12.2020
 31. Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Rīga, 2014, Apstiprināta ar Rīgas domes 27.05.2014. lēmumu Nr.1173
 32. Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzijas izstrāde", Rīgas plānošanas reģions, Rīga, 2019, Gala ziņojums (ID RPR/2018/2/NSB-Core)
 33. Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam", Rīgas plānošanas reģions, Rīga, 2015, aptiprināta 18.09.2015.
 34. Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma, I daļa, Īstermiņa rīcības plāns 2019. - 2025. gadam, Rīgas domes Pilsētas attīstības departamentu, Gala versija, 2019. gada 20. februāris
 35. Russian Railways to Consider Blockchain Use for Users of Discounted Transport Services
 36. Russian Railways to Track Passengers through Blockchain
<https://150sec.com/russian-railways-to-track-passengers-through-blockchain/10669/>
 37. Santander delivers blockchain payments to Madrid public transport
<https://www.paymentsdive.com/ex/mpt/news/santander-delivers-blockchain-payments-to-madrid-public-transport/>
 38. The Outcomes of Blockchain Challenge Program, Sony Corporation, as of April 23rd, 2020
<https://www.sony.com/en/SonyInfo/News/Press/202004/20-030E/document.pdf>
-

-
39. Tiesību institūtu piemērošana kryptoaktīviem, Marats Golovkins, Jurista Vārds, 06.10.2020
 40. Transport Systems Catapult – Blockchain Disruption in Transport , Som Mukherjee
 41. Transport Systems Catapult – Blockchain Disruption in Transport , Som Mukherjee
 42. Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam, Ministru kabinets, Rīga 2021, SMPamn_040321
 43. Transporta attīstības tematiskais plānojums, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, 2017
 44. Using blockchain to improve data management in the public sector; Steve Cheng, Matthias Daub, Axel Domeyer, and Martin Lundqvist, February 28, 2017, McKinsey Digital
 45. VID skaidrojošais materiāls par ledzīvotāju ienākuma nodoklis no virtuaālās valūtas pārdošanas ienākuma
-

Pielikums

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā "Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam"

Dokumentā "Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam" ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojoši izaicinājumi:

1. Pielāgot pilsētas transporta infrastruktūru vispārpieņemtai hierarhijai: gājējs – velobraucējs – sabiedriskais transports – privātais transports – kravu transports.

Lai to panāktu, nepieciešams ieviest ne tikai motivējošus, bet arī ierobežojošus pasākumus privātā autotransporta izmantošanai pilsētas centrā, nodrošinot kravu transporta plūsmu novirzīšanu tālāk no kodola. Daudzviet, jo īpaši uz vietējas nozīmes ielām pilsētas kodolā jāveido mākslīgi sašaurināti ielu profili, dažāda veida ātrumu ierobežojoši vaļņi, jāizvieto ielu apstādījumi u.tml., tādējādi samazinot šo ielu iespējamu izmantošanu jebkāda veida tranzīta satiksmei, kopumā veicinot pilsētvides uzlabošanos un tās draudzīgumu iedzīvotājiem, transporta hierarhijas augšgalā liekot gājēju, velobraucējus un sabiedrisko transportu. Tai skaitā, atvieglot pārvietošanās iespējas iedzīvotāju grupai ar īpašām vajadzībām, domājot par viņu ērtību un iekļaušanos pilsētas ikdienas dzīvē.

2. Samazināt gaisa un trokšņa piesārņojumu pilsētā.

Maģistrālo ielu tīkls ir fragmentārs, tāpēc lielākā daļa Rīgā iebraucošā autotransporta nonāk pilsētas centrā, kā rezultātā būtiski pieaudzis gaisa piesārņojums. Jāveido transporta infrastruktūra, kas veicina gājēju un velosipēdistu kustību, samazinot autotransporta plūsmu un tādējādi mazinot gaisa un trokšņa piesārņojumu pilsētas centrā. Gaisa kvalitātes uzlabošana un trokšņa līmeņa samazināšana pilsētas kodolā, padarītu to pievilcīgāku patstāvīgai dzīvošanai.

3. Sabiedriskais transports kā kvalitatīva un konkurētspējīga alternatīva vieglajiem personīgajiem automobiļiem.

Pieaugošās automobilizācijas un līdz ar to apkārteja vides kvalitātes pazemināšanās apstākļos sabiedriskā transporta kvalitātei ir izšķiroša loma iedzīvotāju mobilitātes nodrošināšanā. Ar pašvaldības mērķtiecīgām investīcijām sabiedriskā transporta attīstībā jānodrošina kvalitatīvu un vieglajiem, personīgajiem automobiļiem konkurētspējīgu alternatīvu pārvietošanās veidu visām iedzīvotāju sociālajām grupām. Tā kā pilsētas mērogā sabiedriskajam transportam ir daudz lielāka pārvadājumu kapacitāte nekā privātajiem automobiļiem, lielākais izaicinājums ir samazināt vieglo automobiļu priekšrocības pilsētas satiksme. Autotransporta intensitātes samazināšana kodolā ir nepieciešama arī gaisa un trokšņa piesārņojuma samazināšanai. Tāpat jāplāno, kā veiksmīgi sabiedriskā transporta tīklā integrēt pasažieru dzelzceļu kā dabisku sabiedriskā transporta sastāvdaļu.

4. Automašīnu plūsmas samazināšana pilsētas centrā.

Jāmeklē veidi, kā Rīgas centrālajā daļā pēc iespējas ierobežot privātā autotransporta iebraukšanu un stāvēšanu, tādā veidā prioritāti nodrošinot citiem pārvietošanās veidiem, piemēram, velosipēdiem un sabiedriskajam transportam. Mērķis ir tiekties uz situāciju, kurā

rīdzinieks labprāt izmanto velosipēdu, iet ar kājām vai izmanto sabiedrisko transportu. Savukārt aglomerācijā dzīvojošie ir iecienījuši tramvajus, atstājot savus spēkratus ērtos stāvparkos pie pilsētas robežas. Tieši tāpēc ir jānodrošina laba sabiedriskā transporta saikne ar kodolu, perifēriju un priekšpilsētas apkaimēm.

5. Pilsēta ērti iekļaujas valstiskos, reģionālos un starptautiskos transporta tīklos.

Veicināt Rīgas pilsētas tūrisma, domājot par pilsētas dabisku iekļaušanos valstiska, reģionāla un starptautiska līmeņa transporta tīklos. Veiksmīga integrēšanas plašākos transporta tīklos veicinātu pilsētas konkurētspēju, atpazīstamību un izaugsmi, kas tuvinātu pilsētu vienam no ilgtermiņa attīstības mērķiem – Rīga ir starptautiski atpazīstama, nozīmīga un konkurētspējīga Ziemeļeiropas metropole.⁴³

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam”

Dokumentā “Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam” ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojoši izaicinājumi:

1. Padarīt sabiedrisko transportu par Rīgas mobilitātes mugurkaulu.

Rīgas pilsētā izveidojusies sadrumstalota pārvaldība mobilitātes jomā, kas rada izaicinājumus savstarpēji saskaņotam sabiedriskajam transportam un citiem ar mobilitāti saistītiem pakalpojumiem. Nav izdevies ieviest mobilitātes hierarhiju: priekšroka pilsētas centrā tiek dota gājējiem, velobraucējiem un sabiedriskajam transportam. Tāpat nav izstrādāta ciešāka dzelzceļa tīkla integrācija pilsētas sabiedriskā transporta tīklā, kas nepalīdz padarīt sabiedrisko transportu par Rīgas mobilitātes mugurkaulu. Jāplāno mobilitātes punktu attīstība, kas veicinātu sabiedriskā transporta pieejamību un pievilcību. Visbeidzot jādomā par vienotas sabiedriskā transporta biļetes ieviešanas iespējām.

2. Mazināt automašīnu skaitu pilsētas centrā.

Pilsētā ir ērtu pārvietošanās alternatīvu trūkums, kas mudina ikdienas gaitām izmantot personīgos auto, un tas pīķa stundās rada nopietnus sastrēgumus. Aktīva privātā autotransporta izmantošana veido arvien lielāku satiksmes koncentrāciju pilsētas centrā, kas būtiski samazina vidējo braukšanas ātrumu sabiedriskajam transportam, tādējādi mazinot tā pievilcību pilsētas iedzīvotājiem. Samazinot automašīnu skaitu pilsētas centrā, būtu iespēja pilnveidot sabiedriskā transporta tīklu ar papildus sabiedriskā transporta joslām, kas veicinātu tā pārvietošanās ātrumu.

3. Uzlabot mobilitātes iespējas apkaimju iedzīvotājiem.

Vērojama nepilnīga Rīgas pilsētas apkaimju savstarpējā sasaiste ar sabiedrisko transportu, neiebraucot pilsētas centrā. Turklāt apkaimēs, kurās ir mazāk blīva dzīvojamā apbūve, ir ierobežota sabiedriskā transporta pieturvietu sasniedzamība. Aptuveni 60% Rīgas iedzīvotāju dzīvo blīvi apdzīvotās apkaimēs ārpus pilsētas centra, kas rada papildu nepieciešamību pēc braucieniem uz un no centra vai kādu citu apkaimi, kam visbiežāk tiek izmantots privātais autotransports.

⁴³ Rīgas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Rīga, 2014, Apstiprināta ar Rīgas domes 27.05.2014. lēmumu Nr.1173

4. Samazināt transporta sistēmas radīto negatīvo ietekmi uz klimatu.

ES Zaļais kurss paredz, ka līdz 2050. gadam ar transporta sektoru radīto siltumnīcefekta gāzu apjomam jābūt samazinātām par 90%. Līdz ar to jāsekmē transporta sistēmas, īpaši sabiedriskā transporta, dekarbonizāciju un parēju uz alternatīviem degvielas veidiem. Nepieciešama mobilitātes plānošana un pieejamības uzlabošana, domājot par klimata pārmaiņām un transporta ietekmi uz tām. Lai sekmētu CO2 un citu gaisa piesārņojošu vielu samazinājumu, jāpilnveido gājēju un velo infrastruktūra atbilstoši pasaulē pieņemtajai praksei, lai pozitīvi ietekmētu cilvēku veselību un padarītu pilsētvidi drošāku un patīkamāku dzīvošanai. Tāpat tas paredz izstrādāt plānu zemas emisijas zonas ieviešanai, veicot gan ielas telpas pārkārtošanu, gan kompensējošo mehānismu ieviešanu, tostarp auto novietņu politikas izstrādi, kā arī sabalansētu pilsētas ielu tīkla pilnveidošanu.

5. Audzēt cilvēku vēlmi dzīvot pilsētas centrā.

Gājējiem paredzētā ielu telpa un ar to saistītā infrastruktūra neveicina pārvietošanos ar kājām pilsētas centrā, kas mazina cilvēku vēlmi dzīvot pilsētas centrā. Izmantot uzlabojumus pilsētvidē un mikromobilitātes attīstību kā veicinošus elementus pilsētas centra iedzīvināšanai, padarot to cilvēkiem patīkamāku un reizē veicinot gājēju un velobraucēju drošību.

6. Uzlabot datu pieejamību par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā.

Šobrīd pastāv nepilnīga datu pieejamība par dažādu transportlīdzekļu izmantošanu pilsētā, kas neļauj iegūt pilnīgu skatu uz kopējo transporta sistēmu, kā arī nedod iespēju analizēt kopējās pilsētas iedzīvotāju un viesu pārvietošanās tendences, uz kuru pamata varētu plānot tālāko pilsētas transporta sistēmas attīstību.

7. Veidot ērtu un drošu mobilitāti daudzveidīgas un drošās publiskās ārtelpas attīstībai.

Ērta un droša pārvietošanās pilsētā nozīmē arī kvalitatīvu un pieejamu publisko ārtelpu, tāpēc fokuss tiek likts uz tādu ielu izveidi ar prioritāti pret gājēju, kā arī ielu un satiksmes drošības uzlabošanu, vides pieejamības uzlabošanu vecākiem ar bērniem (t.sk. bērnu ratiņiem) un cilvēkiem ar kustību ierobežojumiem, jo īpaši apkaimēs ārpus Rīgas centra.

8. Veicināt sadarbību mobilitātes jomā Rīgā un Pierīgā.

Īpaša uzmanība jāpievērš nozīmīgu sporta, zinātnes, izglītības un kultūras objektu pieejamībai un iekļaušanai kopējā pilsētas mobilitātes infrastruktūrā, kā arī ciešākai pilsētas un reģionālā sabiedriskā transporta sasaistei un mobilitātes punktu attīstībai.⁴⁴

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā "Transporta attīstības tematiskais plānojums"

Dokumentā "Transporta attīstības tematiskais plānojums" ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojoši izaicinājumi:

1. Attīstīt kopējo veloinfrastruktūru.

Trūkst vienota velosatiksmes tīkla, tādēļ veidojas magistraļo veloceļu pārrāvumi, kas būtiski samazina pilsētas centra savienojamību ar Rīgas apkaimēm. Tāpat ir velotransportam

⁴⁴ Rīgas attīstības programma 2021.–2027. gadam, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Atjaunota versija 11.12.2020

nepietiekams satiksmes iekārtojums centrā, kas nevecina velosatiksmes integrācija kopējā transporta sistēmā.

2. Galvenais visa veida sabiedriskā transporta trūkums – integrētas sistēmas neesamība.

Rīgas pilsētā lielāko sabiedriskā transporta pārvadājuma daļu veic Rīgas Satiksme, mazāku daļu veic „Pasažieru vilciens” un starppilsešu autobusi. Lielākā daļa sabiedriskā transporta maršrutu (atbilstoši pieprasījumam) savieno pilsētas centru ar citām apkaimēm; attiecīgi esošajā situācijā tuvinoties pilsētas centram veidojas dublējoši, konkurējoši maršruti. Privātā transporta satiksmes koncentrācija pilsētas centrā palielina pārvietošanās ilgumu pilsētā un samazina vidējo braukšanas ātrumu, līdz ar ko sabiedriskā transporta zaudē savu pievilcību un pasažierus.

3. Samazināt vieglo automobiļu priekšrocības pilsētas satiksmei.

Rīgā pieaug ar privāto transportu veikto braucienu skaits. Palielinoties braucienu skaitam, pieaug pieprasījums pēc autostāvvietām. Centrā pieprasījums pēc autostāvvietām par 10 – 15% pārsniedz piedāvājumu, līdz ar to ne vienmēr tiek ievēroti ceļu satiksmes noteikumi un rodas papildus satiksmes intensitāte. Pieaugot automašīnu plūsmas mazinaš krustojumu satiksmes komforta līmeni, kā arī visas pilsētas ielu tīkla caurlaides spēja. Gan pieaugošā privātā autotransporta esamība pilsētas centrā, gan to veidotie sastrēgumi veicina vides piesārņojumu, palielinot CO2 izmešu daudzumu un trokšņu līmeni.

4. Gaisa un trokšņu piesārņojuma samazināšana.

Lai samazinātu gaisa un trokšņa piesārņojumu ir nepieciešama autotransporta intensitātes samazināšana pilsētas kodolā. Vides piesārņojums ir tieša vai netieša emisijas ietekme uz apkārtējo vidi un tās iemītniekiem, kas var apdraudēt cilvēku veselību, nodarīt kaitējumu īpašumam, rada vai var radīt kaitējumu videi, tai skaitā ekosistēmām, traucēt dabas resursu izmantošanu vai citādi traucēt likumīgu vides izmantošanu.

5. Nodrošināt rīdzinieku un pilsētas viesu mobilitāti.

Transporta sistēma un ielu tīkls ir galvenais infrastruktūras elements, kas nodrošina iedzīvotāju mobilitāti. Iedzīvotāju skaits galvaspilsētā samazinās un turpina palielināties pilsētai pieguļošajos novados, kas palielina slodzi uz galvenajiem pievedceļiem. Ņemot vērā to, ka lielākais darba vietu ir koncentrēts pilsētas centra daļā, palielinās vieglā autotransporta slodze uz pilsētas centru, veidojot sastrēgumus kā sabiedriskajam, tā privātajam transportam.⁴⁵

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma”

Dokumentā “Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma” ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojošie izaicinājumi:

1. Sabiedriskā transporta kvalitatīvo raksturlielumu un kapacitātes kāpināšana.

Sabiedriskajam transportam tiek piešķirta prioritāte ielu telpā – ieviestas papildus sabiedriskā transporta joslas un tiek veicināta sabiedriskā transporta prioritātes nodrošināšana ar luksoforu signalizācijas palīdzību. Sabiedriskā transporta informācijas

⁴⁵ Transporta attīstības tematiskais plānojums, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, 2017

sistēma veidota viegli pieejama lietotājiem, tā ir saprotama, pieejama dažādās valodās, pilnvērtīga un mūsdienīga, kā arī draudzīga cilvēkiem ar garīgās veselības traucējumiem. Uzlabota sabiedriskā transporta pieturvietu pieejamība, balstoties uz transporta nepieciešamības pieprasījuma pieaugumu dažādās apkaimēs, kā arī pilnveidojot esošās pieturvietas un padarot tās ērtākas cilvēkiem ar kustību traucējumiem vai jaunajām māmiņām ar ratiņiem.

2. Veloinfrastruktūras attīstīšana pilsētas centrālajā daļā un pievados centram.

Nepieciešams izstrādāt radiālos veloceļus starp dzīvojamajiem rajoniem un pilsētas centru. Tāpat jāturpina attīstīt velojoslu tīkls Rīgas centrālajā daļā. Būtiski jāuzlabo kopējo velonovietņu pieejamību, kā minimums vismaz Rīgas centrālajā daļā.

3. Stāvparku sistēmas izveidošana.

Rīgas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programmas Īstermiņa rīcības plāns paredz, ka no 2019. - 2025. gadam tiks izbūvētas septiņas stāvparku sistēmas, kas izvietotas tā, lai aptvertu visus pilsētā ienākošos maģistrālos virzienus. Jāveido sabiedriskā transporta maršrutu un grafiku koordinācija un optimizācija, nodrošinot sasaisti ar plānoto stāvparku sistēmu, lai mazinātu pilsētas centrā iebraucošo automašīnu skaitu.

4. Mobilitātes, transporta un satiksmes plūsmas pieprasījuma vadības uzlabošana.

Jāveido datu bāzu un informatīvo nodrošinājumu, kas ļautu gan pieņemt labākus stratēģiskos lēmumus, gan uzlabotu mobilitātes vadības operacionālos procesus. Šādas sistēmas ļautu uzlabot satiksmes vadību un veicinātu mobilitātes drošības paaugstināšanu. Labāka procesu vadība un datos balstīti lēmumi veicinātu Rīgas pilsētas sabiedriskā transporta attīstību ar mērķi palielināt tā izmantošanu mobilitātes procesu nodrošināšanā. Jāstrādā gan pie dzelzceļa, gan reģionālās satiksmes labākas integrēšanas kopējos Rīgas pilsētas mobilitātes procesos.

5. Samazināt sastrēgumus, piesārņojuma līmeni un satiksmes negadījumu skaitu pilsētā.

Vislielākās grūtības sagādā mobilitātes paaugstināšana, pieejamības nodrošināšana un augstas kvalitātes un efektīvas transporta sistēmas izveide, lai vienlaikus samazinātu sastrēgumus, piesārņojuma līmeni un satiksmes negadījumu skaitu. Sastrēgumi pilsētvidē ir komplekss fenomens ar daudzām dimensijām, kas sevī ietver arī sabiedriskā transporta pieejamību un ērtību. Līdz ar to jāceļ sabiedriskā transporta pievilcība, lai mazinātu kopējo automašīnu skaitu Rīgā. Samazinoties automašīnu skaitam, kā arī attīstot gājējiem un velosipēdistiem drošu infrastruktūru, tiks samazināts arī nelaimes gadījumu skaits, kā arī uzlabota gaisa kvalitāte pilsētā.⁴⁶

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā "Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija"

Dokumentā "Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzija" ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojoši izaicinājumi:

⁴⁶ Rīgas transporta sistēmas ilgtspējīgas mobilitātes rīcības programma, I daļa, Īstermiņa rīcības plāns 2019. - 2025. gadam, Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments, Gala versija, 2019. gada 20. februāris

1. Attīstīt efektīvu, pievilcīgu un konkurētspējīgu sabiedriskā transporta sistēmu. Par prioritāro pārvietošanās veidu nosakot videi draudzīgu, t.sk. elektrotransportu un sliežu transportu.

Sabiedriskajam transportam pieaug loma privātā autotransporta samazināšanas centienos, jo Īpaši Rīgas centrā. Iedzīvotāji ik dienas vai katru nedēļu dodas uz Rīgu no Pierīgas un no attālākām areāla teritorijām darba, mācību vai pakalpojumu saņemšanas nolūkos. Tiem, kas izmanto privātās automašīnas, nākas daudz laika pavadīt sastrēgumos, jo autoceļu ievadi Rīgā ir noslogoti un nespēj tikt galā ar pieaugošo automašīnu plūsmu. Līdz ar to, dodoties ar privāto automašīnu, jāreķinās, ka ceļā pavadītais laiks līdz galvaspilsētai var būt tāds pats kā braucot ar vilcienu vai pat dažas minūtes ilgāks no dažiem virzieniem (Sigulda, Carnikava), vai pat uz pusi ilgāks, ja nokļūts sastrēgumā.

2. Paaugstināt publiskā transporta lomu, uzlabot tā efektivitāti un atbilstību iedzīvotāju vajadzībām.

Apvienot vietējos un starppilsētu maršrutus, kur tas iespējams, radot efektīvāku sabiedriskā transporta piedāvājumu. Tāpat slēgt autobusu maršrutus teritorijās, kurās šobrīd ir pieejams elektrovilciens, tādā veidā padarot transporta sistēmu videi draudzīgāku un finansiāli loģiskāku. Lūgt republikas pilsētas, tai skaitā Rīgu, pagarināt pilsētu maršrutus piepilsētās, pilnveidojot cilvēku iespēju nokļūt pilsētu centros. Izveidot *Park&Ride* autostāvvietas pie dzelzceļa stacijām un reģionālajām autoostām.

3. Pilsētu centru atbrīvošana no kravas transporta un vieglā transporta plūsmas samazināšana.

Pieaugot iedzīvotāju skaitam pilsētās un vides kvalitātes mērķiem, nākotnē lielāka uzmanība jāpievērš pilsētu centru atbrīvošanai no kravas transporta un vieglā transporta plūsmas samazināšanai. Lai veidotu drošāku vidi pilsētas centrā, jādara viss, lai ieviestu hierarhisko sistēmu: gājējs – velobraucējs – sabiedriskais transports – privātais transports – kravu transports, kas palīdzētu sasniegt mērķi samazināt autotransporta intensitāti un uzlabotu gaisa piesārņojumu pilsētas kodolā.

4. Risināt sastrēgumu, sliktā gaisa kvalitātes, trokšņa emisiju un augstu CO2 emisiju līmenī.

Radīt tik kvalitatīvu pilsētvidi, kas var sacensties ar personīgā auto piedāvāto dzīves kvalitāti. Lai pilsētā biežāk atteiktos no privātās automašīnas, nepieciešams ērts, ātrs sabiedriskais transports, droša iela, elektro skrejriteņu u.c. braucamrīku pieejamība (noma, dalītā izmantošana), kā arī attīstīta velo infrastruktūra, kas veicina velotransporta plašāku izmantošanu ikdienā.

5. Nodrošināt teritoriju multimodālu sasniedzamību.

Jāizveido nepārtrauktās mobilitātes pakalpojumi jeb multimodālie ceļojumi “no durvīm līdz durvīm”, ietverot viedo sistēmu attīstību un to izmantošanu savstarpēji savietojamai un multimodālai plānošanai, informācijai, tiešsaistes rezervācijai un biļešu pārdošanai.

6. Mobilitātes punktu ieviešana.

Mobilitātes punkta nolūks ir atvieglot pāreju no viena transporta veida uz otru, nodrošināt ērtu savienojumu starp galamērķiem un nodrošināt daudzveidīgu atbalsta infrastruktūru (norādes, pārvietošanos atbalstoši pakalpojumi, aplikācijas utt.) “pēdējam kilometram”.

Mobilitātes punktā koncentrējas vairāki transporta veidi (vilciens, autotransports, sabiedriskais transports), ar to sasaistīta ir velo un gājēju infrastruktūra līdz apkārtnē esošajiem iepirkšanās, izklaides, atpūtas un citiem pakalpojumiem. Mobilitātes punktu attīstība ietver dalītās lietošanas automašīnu, velosipēdu, skrejriteņu nomas pakalpojumus, viedtālruna lietotnes, kurās apkopoti sabiedriskā transporta maršruti, transporta veidu pakalpojumi un apkārtnē pieejamie pakalpojumi.⁴⁷

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030. gadam”

Dokumentā “Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030. gadam” ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojoši izaicinājumi:

1. Vienoto iekšējās un ārējās sasniedzamības infrastruktūras tīklu stiprināšana.

Reģionālā mērogā būtiskākā nozīme ir Rīgas un Pierīgas sasaistei. To nodrošinās ātrie, reģionālie savienojumi – galvenokārt pa dzelzceļu un valsts galvenajiem autoceļiem. Savukārt ilgtermiņā liela nozīme paredzama staļparkiem (*Park&Ride*) dažādās tuvās Pierīgas vietās, kas ir ērti savienojami ar sabiedriskā transporta sistēmu, piemēram, Mārupē, Ķekavā, lai samazinātu individuālā autotransporta plūsmas uz galvaspilsētu. Pierīgas teritorijā būs pietiekoši liels iedzīvotāju skaits, lai mobilitātes infrastruktūras uzturēšana būtu pamatota.

2. Pilsētu iekšējā transporta un to savienojumu attīstīšana.

Uzlabot reģionālas nozīmes pilsētu sasniedzamību no lauku teritorijām un lauku teritoriju sasniedzamību no Rīgas un reģionālas nozīmes pilsētām, īpaši mazo pilsētu un vietējo attīstības centru sasniedzamību perifērijā.

3. Starptautiski integrēta un funkcionāli diferencēta sabiedriskā transporta tīkla izveide.

Starptautiskā kontekstā būtiski ir Rīgu ātri savienot ar lielākajām metropolēm Eiropā. Integrēti attīstot Rail Baltica dzelzceļa, starptautiskās lidostas „Rīga”, kā arī R-A dzelzceļa savienojumus, Rīgu var attīstīt kā Eiropas un Eirāzijas mēroga mobilitātes centru. Tas savukārt garantētu Latvijas iedzīvotāju ātru nokļūšanu dažādos pasaules reģionos. Rīgas ostai jāklūst par starptautisku mezgla punktu ne tikai kravu, bet arī pasažieru pārvadājumos.

4. Paredzēt pasākumus un iespējas, lai palielinātu videi draudzīgu transporta un pārvietošanās veidu pieejamību: sabiedriskā transporta, dzelzceļa, velotransporta un kājāmgājēju īpatsvaru.

Iekšpilsētas transporta tīklu attīstība, kas īstenojama veidojot vai stiprinot kājām iešanas, velo, vieglā moto transporta un sabiedriskā transporta savienojumus galvenokārt lielo reģiona pilsētu iekšējai (apkaimju, starp-apkaimju) sasniedzamībai, autotransporta lomas samazināšanai, veselīga dzīvesveida un veselīgas urbānās dzīves vides stiprināšanai.⁴⁸

⁴⁷ Rīgas metropoles areāla mobilitātes telpiskā vīzijas izstrāde”, Rīgas plānošanas reģions, Rīga, 2019, Gala ziņojums (ID RPR/2018/2/NSB-Core)

⁴⁸ Rīgas plānošanas reģiona ilgtspējīgas attīstības stratēģija 2014.-2030.gadam”, Rīgas plānošanas reģions, Rīga, 2015, apstiprināts 18.09.2015.

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam”

Dokumentā “Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam” ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojoši izaicinājumi:

1. Valsts iekšējās mobilitātes veicināšana.

Valsts iekšējās sasniedzamības uzlabošanai, reģionālās attīstības sekmēšanai un reģionu iedzīvotāju mobilitātes veicināšanai jāuzlabo reģionālo un vietējo autoceļu, kā arī sabiedriskā transporta pakalpojumu kvalitāte ar mērķi samazināt ceļā pavadīto laiku. Starp nacionālas un reģionālas nozīmes centriem jānodrošina sabiedriskais transports, kas kursē gan ekspreša, gan parastajā režīmā, sniedzot iespējas lauku teritoriju iedzīvotājiem nokļūt pakalpojumu sniegšanas vietās.

2. Vienotas sabiedriskā transporta sistēmas attīstība

Ir jārada ērta un vienota sabiedriskā transporta sistēma, panākot dažādu transporta veidu savstarpēju saskaņotību un atbilstošu sabiedriskā transporta komforta līmeni. Saskaņot sabiedriskā transporta maršrutus un to apkalpošanas laika grafikus, lai optimizētu kopējo ceļā pavadīto laiku. Lai panāktu plašāku sabiedriskā transporta izmantošanu, ir jāpilnveido dažādu transporta veidu maršrutu sasaiste, piemēram, attīstot – *Park&Ride* sistēmu.

3. Dzelzceļš kā transporta sistēmas mugurkauls.

Nākotnē par prioritāti jāklūst dzelzceļa transporta attīstībai, jo tas ir perspektīvākais sauszemes transporta veids gan no drošības, gan vides kvalitātes viedokļa. Jāpalielina valsts atbalsts un investīcijas pasažieru pārvadājumu nodrošināšanai.

4. Autoceļu uzlabošana.

Ievērojami pieaugošā satiksmes intensitāte prasa uzlabot autoceļu un ielu infrastruktūru Rīgas metropoles reģionā. Rīgas pilsētas un Rīgas metropoles reģiona teritoriju plānojumos jāparedz un jānodrošina teritorijas nozīmīgu transporta infrastruktūras objektu izbūvei. Lai mazinātu transporta kaitīgo ietekmi uz pilsētas iedzīvotāju drošību un veselību, ir jāizbūvē apvedceļi tām pilsētām un apdzīvotajām vietām, ko šķērso ievērojamas tranzīta plūsmas.⁴⁹

Ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificētie izaicinājumi dokumentā “Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027. gadam”

Dokumentā “Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027. gadam” ar publisko transporta sistēmu un mobilitāti identificēti sekojošie izaicinājumi:

1. Uzlabotas mobilitātes iespējas.

Nepieciešama multimodāla sabiedriskā transporta tīkla ar dzelzceļu kā sabiedriskā transporta “mugurkaulu” attīstība. Lai to panāktu, nepieciešams modernizēt dzelzceļa infrastruktūru un veidot jaunus reģionālus pasažieru dzelzceļa maršrutus. Jāievieš vienota biļešu noliktavas sistēma. Tāpat jāturpina valsts reģionālo un vietējo autoceļu pārbūve un jaunu multimodālo punktu izveide.

2. Samazināts transporta radītais gaisa piesārņojums, SEG emisijas un uzlabota vides kvalitāte.

⁴⁹ Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam, Latvijas Republikas Saeima, 2010

Drošas un ilgtspējīgas transporta sistēmas pilnveidošanai nepieciešama mikromobilitātes attīstības veicināšana, tai skaitā velo infrastruktūras attīstība. Jāievieš viedās tehnoloģijas satiksmes plūsmas regulēšanai. Jāveicina alternatīvās degvielas infrastruktūras izveide. Nepieciešama dzelzceļa ritošā sastāva modernizācija un atjaunošana, kā arī atsevišķu dzelzceļa tīkla posmu elektrifikācijā.

3. Konkurētspējīga transporta un loģistikas infrastruktūra un pakalpojumi.

Starptautiskās savienojamības uzlabošana iet roku rokā ar *Rail Baltica* projekta īstenošanu. Tāpat nepieciešama ilgtspējīgai mobilitātei atbilstošas gaisa pārvadājumu sistēmas nodrošināšana. Jāattīsta 5G mobilo sakaru pārklājums gar *VIA Baltica* un *Rail Baltica*. Jāturpina valsts galveno autoceļu pārbūve.

4. Paaugstināta transporta drošība un drošums.

Drošībai jābūt vienam no būtiskākajiem faktoriem, izvēloties jaunus transporta risinājumus. Tāpat svarīga būs digitalizācijas sniegto iespēju izmantošana gan satiksmes organizēšanai, gan kopējās satiksmes drošības uzlabošanai. Jāturpina pilnveidot transporta infrastruktūru, kas veicinās iespēju droši pārvietoties ar kājām, velosipēdu vai citiem mikromobilitātes rīkiem. Eiropas Zaļais kurss norāda, ka transporta izmaksām būtu jāatspoguļo tā ietekmi uz vidi un veselību.⁵⁰

⁵⁰ Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.-2027.gadam, Ministru kabinets, Rīga 2021, SMPamn_040321
