

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
DATORIKAS FAKULTĀTE

**GPS IZSEKOŠANAS SISTĒMAS  
FUNKCIONALITĀTES UZLABOJUMI**

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autore: **Arta Kristapšaina**

Studenta apliecības nr.: ak18174

Darba vadītājs: M. sc. Ing. Dzintars Salmiņš

RĪGA 2021

## ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darba ietvaros ir izstrādāt “Degvielas atskaites” programmatūru, ar kuras palīdzību atvieglotu darbu grāmatvežiem un ietaupītu viņu laiku, uzskaitot uzņēmuma tehnikas degvielas lietošanu.

Programmatūra ļauj lietotājiem pievienot jaunus degvielas čekus, tos skatīt, rediģēt, kā arī dzēst. Programmprodukta mērķis ir degvielas čeku ievietošana datu bāzē un to datu ģenerēšana atskaites veidā.

Funkcionalitātes uzlabojumi tika izstrādāti C# valodā, izmantojot Microsoft .NET satvaru un tajā esošo Windows Forms bibliotēku, Microsoft RDLC Report Designer .NET ietvaru, kā arī SQL Server Express datubāzi.

Atslēgvārdi: C#, GPS, atskaite, Excel, SQL, Windows Forms

# **ABSTRACT**

## **“Improvements to GPS tracking system functionality”**

The aim of the qualification thesis is to develop “Fuel Reports” software to make it easier for accountants to work and save their time by accounting for the use of the company's technical fuel.

The software will allow users to add new fuel checks, view, edit, and delete them. The purpose of the Software Product is to insert fuel checks into the database and generate their data in the form of a report.

Functionality enhancements were developed in C# programming language, using Microsoft .NET framework and Windows Forms library included in the framework, the .NET Framework of Microsoft RDLC Report Designer, as well as the SQL Server Express database.

Keywords: C#, GPS, Report, Excel, SQL, .NET, Windows Forms

## SATURS

APZĪMĒJUMU SARAKSTS .....	7
IEVADS .....	8
Nolūks .....	8
Darbības sfēra.....	8
Definīcijas un saīsinājumi .....	8
Saistība ar citiem dokumentiem .....	8
Pārskats un darba struktūra .....	8
Esošā stāvokļa apraksts .....	9
1. VISPĀRĒJAIS APRAKSTS .....	10
1.1 Produkta perspektīva .....	10
1.2 Pasūtītājs.....	10
1.3 Produkta funkcijas.....	10
1.2.4. Lietotāja raksturierzīmes .....	11
1.2.5. Vispārējie ierobežojumi .....	11
1.2.6. Pieņēmumi un atkarības .....	11
2. FUNKCIONĀLAS PRASĪBAS .....	12
2.2 Degvielas modulis .....	15
2.1.1 Jauna degvielas čeka pievienošana .....	15
2.1.2 Jauna degvielas veida pievienošana .....	16
2.1.3 Degvielas čeka dzēšana .....	17
2.1.4 Degvielas čeka rediģēšana .....	18
2.1.5 Norakstāmās degvielas čeka rediģēšana .....	19
2.1.6 Norakstāmās degvielas čeka izveide .....	20
2.1.7 Degvielas čeku apskate .....	21
2.3 Degvielas atskaites modulis .....	22
2.3.1 Mēneša degvielas atskaites ģenerēšana.....	22

2.3.2	Pieprasītās degvielas atskaites aplūkošana.....	23
2.4	Degvielas čeku importēšanas modulis .....	24
2.4.1	Degvielas atskaites faila sagatavošana .....	24
2.4.2	Čeka kolonnu kārtošana .....	25
2.4.3	Degvielas čeku importēšana no degvielas tirgotāja atskaites.....	25
2.4.4	Degvielas atskaites datu saglabāšana .....	26
3.	NEFUNKCIONĀLĀS PRASĪBAS .....	27
3.1.	Uzturamība .....	27
3.2.	Drošība .....	27
3.3.	Veiktspējas prasības .....	27
4.	PROGRAMMATŪRAS PROJEKTĒJUMA APRAKSTS .....	28
4.1.	Ievads.....	28
4.1.1.	Nolūks .....	28
4.1.2.	Darbības sfēra.....	28
4.1.3.	Definīcijas un saīsinājumi .....	28
4.1.4.	Saistība ar citiem dokumentiem .....	28
4.2.	Fiziskais modelis .....	28
4.3	Tabulu projektējums .....	29
4.3.1	Tabula “GPSData” .....	29
4.3.2	Tabula “Transportalidzeklis” .....	31
4.3.3	Tabula “Grupas”.....	36
4.3.4	Tabula “ArtaDegvielasCeki”.....	37
4.3.5	Tabula “ArtaDegvielasVeidi” .....	38
4.3.6	Tabula “ArtaCelazime” .....	38
4.4	Saskarņu projektējums.....	41
4.4.1	Degvielas čeki .....	41
4.4.2	Degvielas čeka labošana.....	42

4.4.3 Degvielas čeku importēšana.....	43
4.4.4 Degvielas norakstīšana.....	44
4.4.5 Degvielas atskaite.....	44
5. TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA .....	46
5.1 Testēšanas apraksts .....	46
5.2 Testpiemēri.....	46
5.2.1 Jauna degvielas čeka izveide.....	46
5.2.2 Jauna degvielas veida pievienošana .....	47
5.2.3 Degvielas čeku imports .....	47
5.2.4 Norakstāmās degvielas čeka izveide .....	48
5.2.5 Degvielas čeka rediģēšana.....	49
5.2.6 Degvielas čeka dzēšana.....	50
5.2.7 Norakstāmās degvielas čeka rediģēšana .....	50
5.2.8 Degvielas čeku apskate .....	51
5.2.9 Mēneša degvielas atskaites ģenerēšana.....	52
5. PROJEKTA ORGANIZĀCIJA.....	53
6. KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA .....	54
7. DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒŠANA .....	55
8. SECINĀJUMI .....	57
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI .....	58
PIELIKUMI.....	59

## APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Izmantotais termins (tulkojums)	Skaidrojums
PPS	Programmatūras prasību specifikācija
PPA	Programmatūras projektējuma apraksts
Git	Versiju kontroles rīks
GitHub	Git sistēmas repozitoriju pārvaldnieks
C#	Microsoft izstrādāta objektorientēta programmēšanas valoda, kas tiek plaši izmantota ar .NET ietvaru
Visual Basic	Programmēšanas valoda lietojumprogrammu izstrādei Microsoft Windows vidē.
Excel	Izklājlapu apstrādes datne
SQL	Firmas IBM izstrādāta valoda, ko lieto datu bāzes pārvaldības sistēmās dažāda tipa datoros
GPS	Globālā pozicionēšanas sistēma
.NET	Programmēšanas valoda
Visual Studio	Lietojumprogrammu izstrādes programmatūra
pdf	Portatīvā dokumenta formāts

# **IEVADS**

## **Nolūks**

Kvalifikācijas darba mērķis ir precizēt un apkopot sistēmas prasības, kuras ir jārealizē GPS izsekošanas sistēmas papildus funkcionalitātes uzlabojumu izstrādē. Šajā dokumentā tiek raksturota tās funkcionalitāte, projektējums, kā arī aprakstīta projekta organizācija un testēšanas dokumentācija. Šis dokuments ir paredzēts programmatūras lietotājiem, pašiem izstrādātājiem un citām ieinteresētajām pusēm.

## **Darbības sfēra**

Kvalifikācijas darbā aprakstītās GPS izsekošanas sistēmas papildus funkcionalitātes uzlabojumi ietver “Degvielas atskaiti”, kas tiek izstrādāta uzņēmuma grāmatvežu darba atvieglošanai un viņu laika ietaupīšanai, uzskaitot uzņēmuma tehnikas degvielas izlietošanu. Sistēma ļauj pēc iespējas samazināt nepieciešamo ievadāmo informācijas daudzumu, kura, izmantojot pieejamo informāciju, spēj ģenerēt Microsoft Excel atpazīstama formāta datnes atskaiti par mēneša degvielas apgrozījumu, kuras vēlāk var izdrukāt.

## **Definīcijas un saīsinājumi**

Visi programmatūras prasību specifikācijas dokumentā sastopamie jēdzieni, akronīmi un to definīcijas ir apkopoti un atrodami apzīmējumu sarakstā (skat. nodaļu Apzīmējumu saraksts).

## **Saistība ar citiem dokumentiem**

Dokuments tika izstrādāts saskaņā ar programmatūras prasību specifikācijas standartu LVS 68:1996 “Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis”[1].

## **Pārskats un darba struktūra**

Kvalifikācijas darba dokuments ir sadalīts septiņās galvenajās daļās:

1. Vispārējais apraksts – šī produkta perspektīvas, funkcijas, informācija par vispārējiem ierobežojumiem.
2. Funkcionālās prasības – ietver informāciju par detalizētāku funkciju aprakstu
3. Nefunkcionālās prasības– sistēmas vispārējā darbība.
4. Programmatūras projektējuma apraksts - satur informāciju par datubāžu projektējumu, arī lietotāja saskarņu projektējumu..

5. Testēšanas dokumentācija – ietver testpiemēru projektējumu un testēšanas žurnālu ar rezultātiem.

6. Projekta organizācija

7. Konfigurāciju pārvaldība

8. Darbietilpības novērtēšana

9. Secinājumi

Iekļauta izmantotā literatūra un avoti, programmas pirmkoda pielikums.

### **Esošā stāvokļa apraksts**

Uzņēmumā darbojas transportlīdzekļu GPS izsekošanas programmatūra, kura ļauj atbildīgiem darbu vadītājiem izsekot transporta līdzekļu atrašanās vietu un to pārvietošanās maršrutus. Transportlīdzekļu vadītāji mēneša periodā iegādājas degvielu un mēneša beigās degvielas čekus nodod grāmatvedībā. Pēc visu degvielas čeku saņemšanas grāmatvede veido atskaiti Excel darba lapā.

# 1. VISPĀRĒJAIS APRAKSTS

## 1.1 Produkta perspektīva

GPS izsekošanas sistēmas funkcionalitātes uzlabojumi ir domāti uzņēmuma grāmatvežiem, lai atvieglotu viņu darbu saistībā ar uzņēmuma piederošo transportlīdzekļu degvielas patēriņa izmaksām. Izstrādājams produkts ir saistīts ar Microsoft SQL servera datubāzi, kā arī ar tiešsaistes servisu Maps.

## 1.2 Pasūtītājs

Sistēmas funkcionalitātes papildinājumi tiek aprakstīti un izstrādāti pēc uzņēmuma SIA “Elektriķis” pasūtījuma Latvijas Universitātes Datorikas fakultātes kvalifikācijas darba ietvaros.

## 1.3 Produkta funkcijas

Tiek paredzēts, ka GPS izsekošanas sistēmas funkcionalitātes uzlabojumu sistēma spēj veikt sekojošās darbības:

### 1. Degvielas modulis

- Jauna degvielas čeka pievienošana
- Jauna degvielas veida pievienošana
- Degvielas čeka dzēšana
- Degvielas čeka rediģēšana
- Norakstāmās degvielas čeka rediģēšana
- Norakstāmās degvielas čeka izveide
- Degvielas čeku apskate

### 2. Degvielas atskaites modulis

- Mēneša degvielas atskaites ģenerēšana
- Pieprasītās degvielas atskaites aplūkošana
- Degvielas atskaites drukāšana
- Degvielas atskaites faila atvēršana tabulā

### 3. Degvielas čeku importēšanas modulis

- Čeka kolonnu kārtošana

- Degvielas atskaites datu importēšana
- Importētās degvielas atskaites saglabāšana

#### **1.2.4. Lietotāja raksturiezīmes**

Sistēmas lietotājam ir jābūt latviešu valodas zināšanām un izpratnei par darbu ar programmām Microsoft Windows vidē. Tiek pieņemts, ka lietotājs ir grāmatvedis, bet nav nepieciešamas finanšu speciālista zināšanas sistēmas izmantošanai.

#### **1.2.5. Vispārējie ierobežojumi**

Produkta darbībai ir nepieciešama Microsoft Windows operētājsistēma, kurai ir uzstādīts .NET 4 ietvara atbalsts, kā arī pieejams Microsoft SQL serveris, lai piekļūtu un uzglabātu datus datubāzē. Tāpat arī veiksmīgai produkta darbībai nepieciešams vismaz Microsoft Excel 2010.

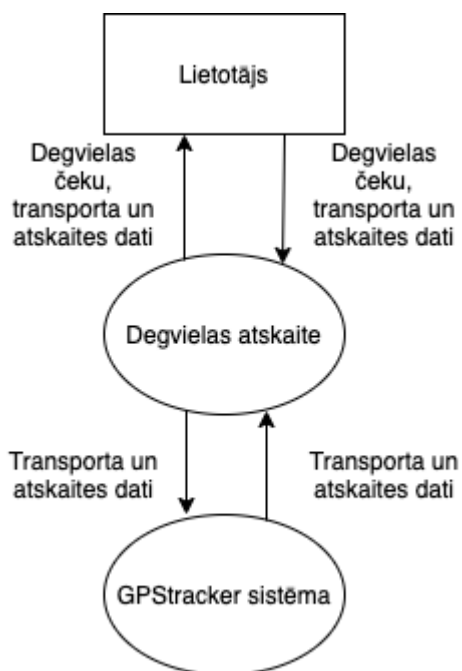
#### **1.2.6. Pieņēmumi un atkarības**

Lai izmantotu visas programmatūras funkcionalitātes, lietotājam jābūt nodrošinātam ar datoru, ekrānu, tastatūru un datorpeli. Sistēma izstrādāta Visual Studio 2019, C# programmēšanas valodā.

Papildus autores izveidotajām funkcijām tiek izmantotas divas jau iebūvētās funkcijas:

- Degvielas atskaites drukāšana - daļa no ielādējama paplašinājuma .NET ietvaram. Funkcija ļauj izdrukāt interesējošo dokumentu. Sistēmā tiek lietots kopā ar degvielas atskaitēm, lai nodrošinātu to drukāšanu.
- Degvielas atskaites eksportēšana - daļa no Ielādējama paplašinājuma .NET ietvaram. Funkcija ļauj saglabāt interesējošo dokumentu excel, pdf vai word datnē. Sistēmā tiek lietots kopā ar degvielas atskaitēm, lai nodrošinātu to eksportēšanu.

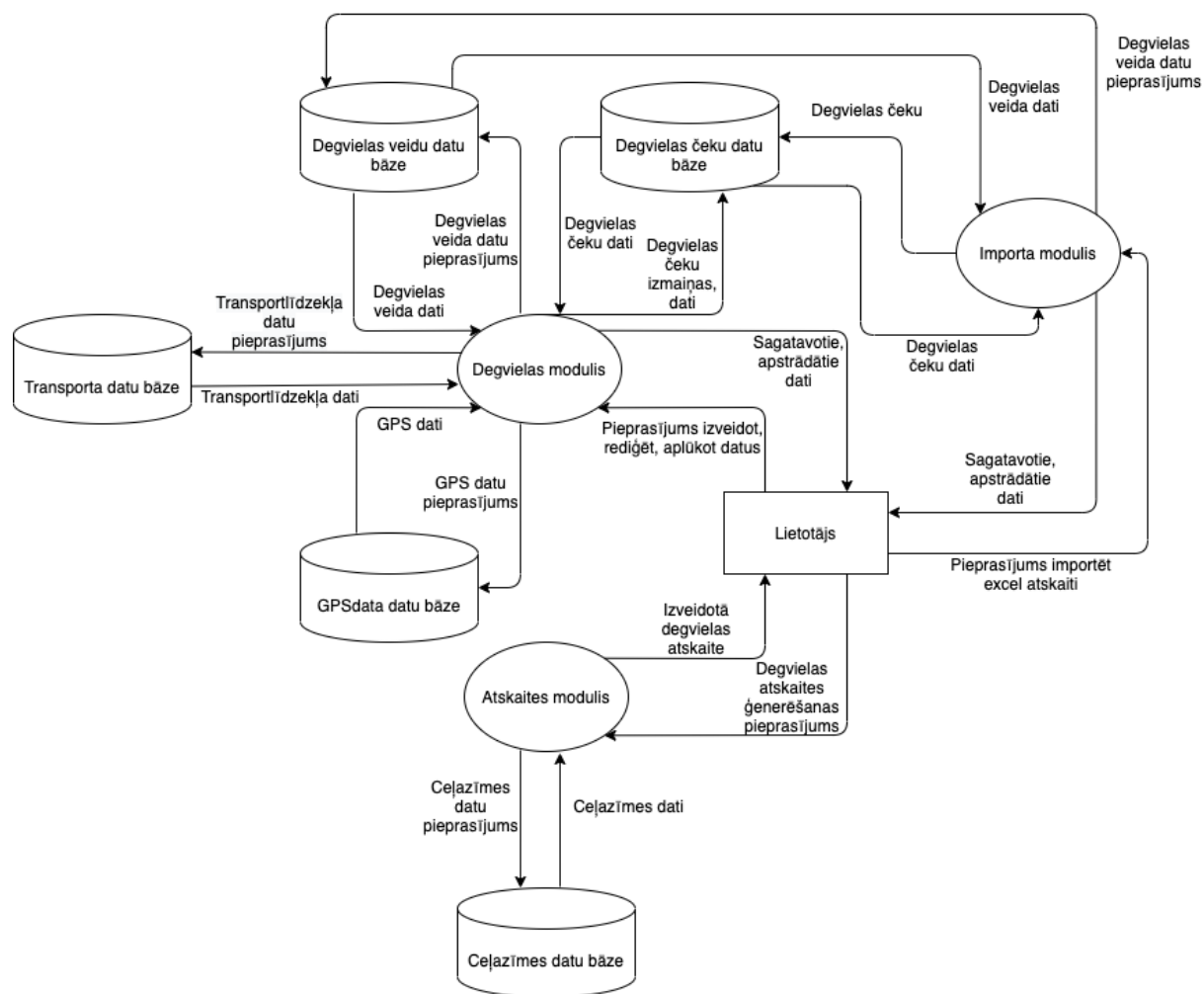
## 2. FUNKCIONĀLAS PRASĪBAS



2.1. att., 0. līmeņa datu plūsmas diagramma

Attēlā 2.1. redzamā 0. līmeņa datu plūsmas diagramma parāda, ka visi ar “Degvielas atskaites” programmas saistītie dati ir savienoti ar *GPStracker* sistēmu. Lietotājs pieprasa datus Degvielas atskaites sistēmai, kura tālāk vēršas pie *GPStracker* sistēmā glabātajiem datiem, kuri pēc pieprasīto datu iegūšanas un apstrādes tiek nosūtīti atpakaļ pie lietotāja.

Degvielas atskaites sistēmas funkcijas pēc to nozīmes tiek sadalītas 3 moduļos:



2.2. att., 1.līmeņa datu plūsmas diagramma

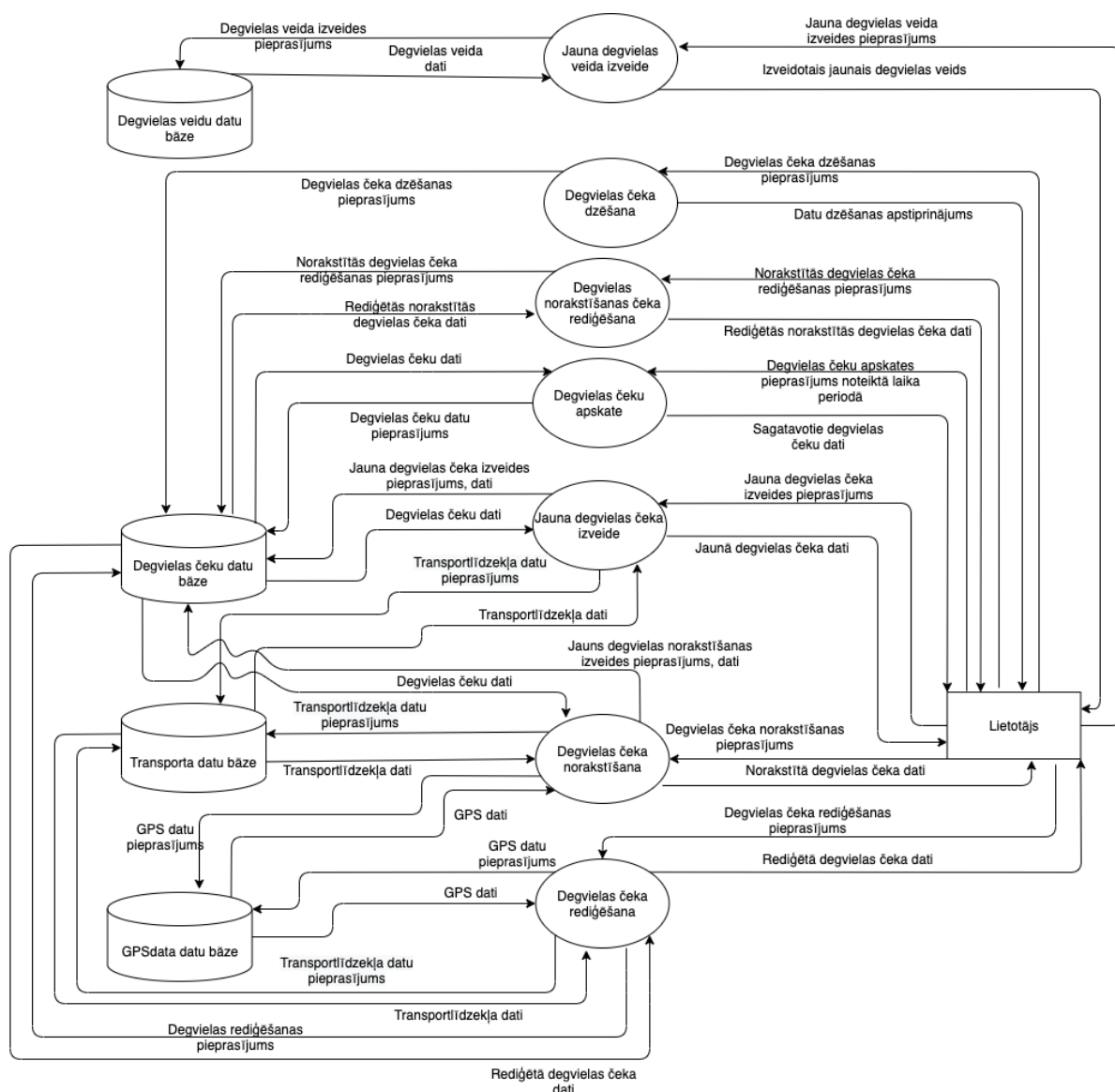
- Degvielas modulis, kurš ietver jaunu degvielas čeku pievienošanu, to norakstīšanu, rediģēšanu, dzēšanu un apskati, kā arī jauna degvielas veida pievienošanu;
- Degvielas atskaites modulis, kurš sevī ietver degvielas atskaites ģenerēšanu;
- Degvielas čeku importēšanas modulis, kurā ir apkopotas funkcijas, kas ietver *excel* datnes degvielas atskaites informācijas importēšanu datubāzē, kā arī kolonnu sakārtošanu un datu saglabāšanu.

## 2.1 Kļūdu paziņojumi

Tabulā 1.1 aprakstīti izvades paziņojumi un norādīti to kārtas numuri. Turpmāk funkciju aprakstos tiks minēti tikai izvades paziņojumu kārtas numuri.

<b>Izvades paziņojumi</b>	
<b>Paziņojuma nr.</b>	<b>Paziņojums</b>
1.	Saglabāts!
2.	Kļūda!
3.	Čeks izdzēsts!
4.	Kļūda dzēšot čeku!
5.	Kļūda saglabājot čeku!
6.	Radusies kļūda!
7.	Importēšana pabeigta!
8.	kļūdas importēšanā!

## 2.2 Degvielas modulis



2.3. att., 2. līmeņa datu plūsmas diagramma Degvielas moduļim

### 2.1.1 Jauna degvielas čeka pievienošana

2.2. tabula

<b>Identifikators:</b> DEGV_MOD1
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu manuāli izveidot jaunu degvielas čeku
<b>Ievaddati</b>

Obligātie lauki:

- Transportlīdzeklis - ievadforma
- Degvielas veids - nolaižamais kombinētais lodziņš
- Degvielas daudzums - ievadforma
- Degvielas cena - ievadforma

Neobligātie lauki:

- Čeka nr. - ievadforma
- Čeka adrese - ievadforma
- Datums - izvēlne kalendāra formātā
- Klients - ievadforma

### **Apstrāde**

Sadaļā “Degvielas čeki”, lietotājs, uzspiežot uz “Jauns” pogas, atver “Degvielas pievienošana” logu. Degvielas pievienošanas logā ir jāizvēlas transportlīdzeklis no blakus esošās transportlīdzekļu izvēlnes un jāaizpilda sekojošie lauki.

Pēc katra obligātā lauka aizpildīšanas tiek veikta pārbaude, vai obligātie lauki ir aizpildīti, ja nav, poga “Saglabāt” ir nepieejama lietotājam. Kā arī laukos, kuros ir nepieciešams ievadīt tikai skaitļus, nav iespējams ievadīt citus simbolus.

### **Izvaddati**

Pēc veiksmīgas datu ievades, nospiežot pogu “Saglabāt”, tiek parādīts paziņojums nr. 1 un ievadītie dati tiek saglabāti datu bāzē. Pēc neveiksmīgas datu ievades lietotājs tiek brīdināts ar kļūdas paziņojums nr. 2. Piespiežot pogu “Atcelt”, lietotājs atgriežas iepriekšējā lapā, datus nesaglabājot.

## **2.1.2 Jauna degvielas veida pievienošana**

*2.3. tabula*

**Identifikators:** DEGV\_MOD2

**Mērķis**

Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu pievienot jaunu degvielas veidu.

<b>Ievaddati</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degviela</li> <li>• Degvielas saīsinājums</li> <li>• Mērvienība</li> </ul>
<b>Apstrāde</b>
<p>Sadaļā “Iestatījumi”, lietotājs, uzspiežot uz “Pievienot” pogas, pievieno jaunu tukšu rindu tabulas beigās, kurā ir iespējams aizpildīt laukus.</p> <p>Nospiežot pogu “Saglabāt”, ievadītie dati tiek saglabāti datu bāzē</p>
<b>Izvaddati</b>
Ievadītie dati tiek saglabāti datu bāzē.

### 2.1.3 Degvielas čeka dzēšana

2.4. tabula

<b>Identifikators:</b> DEGV_MOD3
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu dzēst degvielas čeku.
<b>Ievaddati</b>
Degvielas čeka dati
<b>Apstrāde</b>
<p>Sadaļā “Degvielas čeki”, atlasot konkrētu degvielas čeku tabulā, nospiežot pogu “Dzēst”, tiek parādīts uznirstošais logs ar jautājumu “Dzēst?”, uzspiežot “Yes”, lietotājam ir iespējams izdzēst čeku. Attiecīgi nospiežot “No”, lietotājs atgriežas iepriekšējā logā.</p>
<b>Izvaddati</b>
Ja datu dzēšana ir bijusi veiksmīga, tiek parādīts ziņojums nr.3. Kļūdas gadījumā tiek parādīts ziņojums nr.4.

## 2.1.4 Degvielas čeka rediģēšana

2.5. tabula

<b>Identifikators:</b> DEGV_MOD4
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu rediģēt degvielas čeku.
<b>Ievaddati</b>
Obligātie lauki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Transportlīdzeklis - nolaižamais kombinētais lodziņš</li><li>• Degvielas veids - nolaižamais kombinētais lodziņš</li><li>• Degvielas daudzums - ievadforma</li><li>• Degvielas cena - ievadforma</li></ul> Neobligātie lauki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Čeka nr. - ievadforma</li><li>• Čeka adrese - ievadforma</li><li>• Datums - izvēlne kalendāra formātā</li><li>• Klients - ievadforma</li></ul>
<b>Apstrāde</b>
<p>Sadaļā “Degvielas čeki”, atzīmējot “Parādīt visus čekus”, tiek parādīti visi datu bāzē uzglabātie čeki noteiktā laika periodā(gadā un mēnesī).</p> <p>Lietotājs var arī neatzīmēt “Parādīt visus čekus”, izvēloties konkrētu transportlīdzekli noteiktā laika periodā, redz tam piesaistītos čekus. Lietotājs atlasa čeku ar zaļu fona krāsu un ar dubultklikšķi atver “Labot čeku” logu, kurā redzami lauki, kuri ir aizpildīti ar esošo informācija par degvielas čeku.</p> <p>Pēc katra obligātā lauka aizpildīšanas tiek veikta pārbaude, vai obligātie lauki ir aizpildīti, ja nav, poga “Saglabāt” ir nepieejama lietotājam. Kā arī laukos, kuros ir nepieciešams ievadīt tikai skaitļus, nav iespējams ievadīt citus simbolus.</p> <p>Nospiežot pogu “Pārbaudīt pēc GPS”, tiek parādīta kartē atrašanās vieta pēc pieejamajiem GPS datiem, lai varētu salīdzināt to ar čekā norādīto adresi. Pēc “Saglabāt” pogas</p>

nospiešanas, datu bāzēs esošais čeks tiek rediģēts. Pēc “Atcelt” pogas nospiešanas, lietotājs atgriežas iepriekšējā lapā, rediģētos datus nesaglabājot.

#### **Izvaddati**

Ja degvielas čeka rediģēšana notikusi veiksmīgi, tiek parādīts paziņojums nr. 1. Ja ir notikusi kļūda, tiek parādīts ziņojums nr. 5.

### **2.1.5 Norakstāmās degvielas čeka rediģēšana**

*2.6. tabula*

<b>Identifikators:</b> DEGV_MOD5
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu rediģēt norakstāmās degvielas čeku.
<b>Ievaddati</b>
Obligātie lauki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Degvielas veids - nolaižamais kombinētais lodziņš</li><li>• Degvielas daudzums - ievadforma</li><li>• Degvielas cena - ievadforma</li></ul> Nerediģējamie lauki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Transportlīdzeklis - nolaižamais kombinētais lodziņš</li><li>• Degvielas veids - nolaižamais kombinētais lodziņš</li><li>• Čeka nr. - ievadforma</li><li>• Čeka adrese - ievadforma</li><li>• Datums - izvēlne kalendāra formātā</li><li>• Klients - ievadforma</li></ul>
<b>Apstrāde</b>
Sadaļā “Degvielas čeki”, atzīmējot “Parādīt visus čekus”, tiek parādīti visi datu bāzē saglabātie čeki. Lietotājs var arī neatzīmēt “Parādīt visus čekus”, izvēloties konkrētu transportlīdzekli noteiktā laika periodā, redz tam piesaistītos čekus. Lietotājs atlasa čeku ar sarkanu fona krāsu un ar dubultklikšķa palīdzību atver “Labot čeku” logu, kurā redzami

lauki, kuri ir aizpildīti ar esošo informācija par degvielas čeku.  
Pēc “Saglabāt” pogas nospiešanas, datu bāzē esošais čeks tiek rediģēts. Pēc “Atcelt” pogas nospiešanas, lietotājs atgriežas iepriekšējā lapā, rediģētos čeka datus nesaglabājot.

### **Izvaddati**

Ja norakstāmā degvielas čeka rediģēšana notikusi veiksmīgi, tiek parādīts paziņojums nr.1.  
Ja ir notikusi kļūda, tiek parādīts ziņojums nr. 5.

## **2.1.6 Norakstāmās degvielas čeka izveide**

*2.7. tabula*

<b>Identifikators:</b> DEGV_MOD6
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu izveidot norakstāmās degvielas čeku.
<b>Ievaddati</b>
Obligātie lauki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Degvielas norakstīšana - ievadforma</li></ul> Nerediģējami lauki: <ul style="list-style-type: none"><li>• Degvielas veids - ievadforma</li><li>• Pieejamais daudzums - ievadforma</li><li>• Cena - ievadforma</li></ul>
<b>Apstrāde</b>
Sadaļā “Degvielas norakstīšana”, izvēloties konkrētu laika periodu (gadu un mēnesi), jāizvēlas transportlīdzeklis no blakus esošās transportlīdzekļu izvēlnes. Tad tiek parādīti tabulā pieejamie čeki un, nospiežot ar dubultklikšķi uz čeka tabulā, tiek atvērts logs, kurā redzami lauki, kuri ir aizpildīti ar esošo informācija par degvielas čeku. Pēc “Saglabāt” pogas nospiešanas, tiek pārbaudīti visi atribūti, datu bāzēs esošais čeks tiek rediģēts. Pēc “Atcelt” pogas nospiešanas, lietotājs atgriežas iepriekšējā lapā, rediģētos čeka datus nesaglabājot.

**Izvaddati**

Ja norakstāmā degvielas čeka rediģēšana notikusi veiksmīgi, tiek parādīts paziņojums nr. 1.  
Ja ir notikusi kļūda, tiek parādīts ziņojums nr. 5.

**2.1.7 Degvielas čeku apskate***2.8. tabula***Identifikators:** DEGV\_MOD7**Mērķis**

Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu apskatīt degvielas čekus.

**Ievaddati**

Degvielas čeka dati

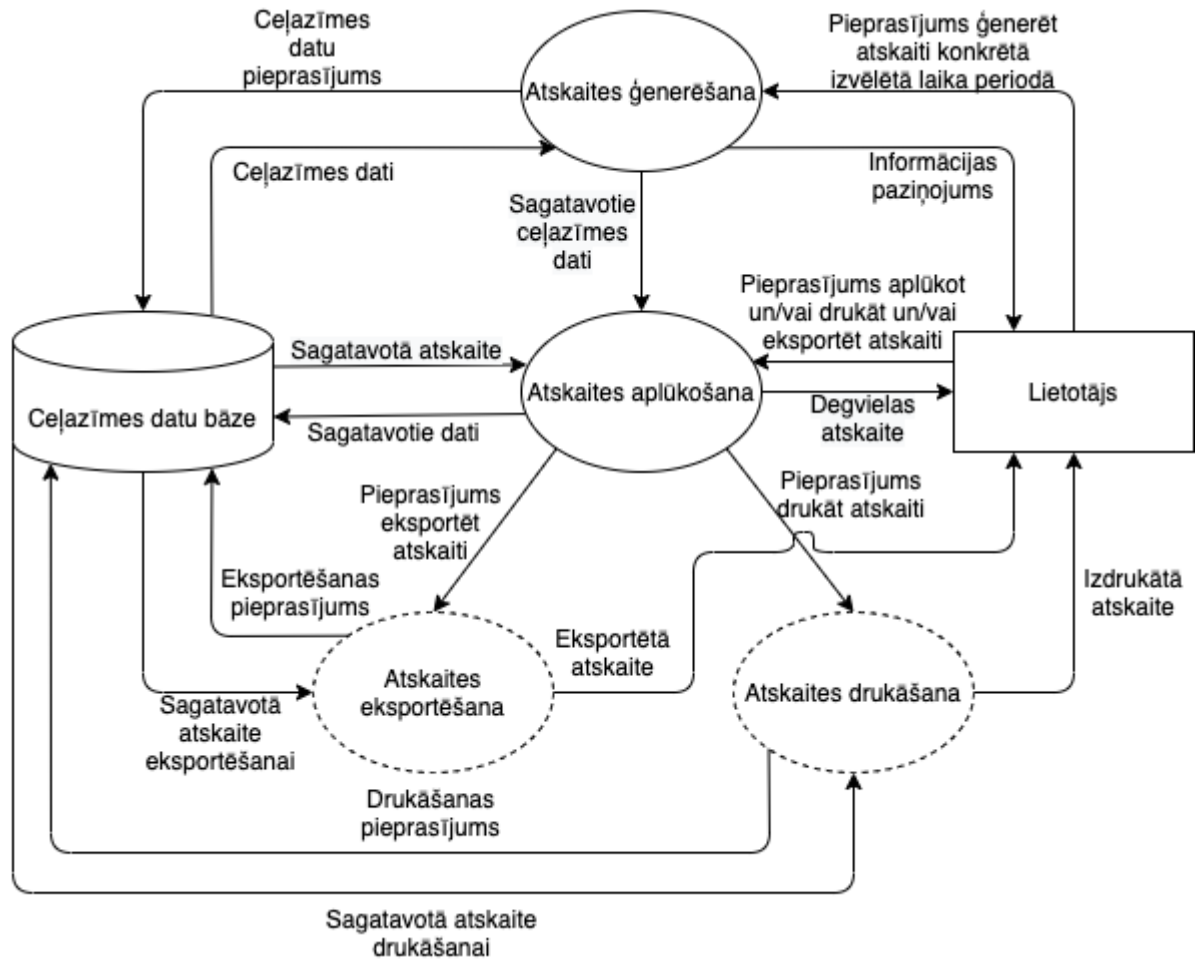
**Apstrāde**

Sadaļā “Degvielas čeki” atzīmējot “Parādīt visus čekus”, tiek parādīti visi datu bāzē uzglabātie čeki noteiktā laika periodā (gadā un mēnesī). Lietotājs, neatzīmējot “Parādīt visus čekus”, var izvēlēties konkrētu transportlīdzekli noteiktā laika periodā, redz tam piesaistītos čekus.

**Izvaddati**

Tiek parādīti visi datu bāzē uzglabātie čeki.

## 2.3 Degvielas atskaites modulis



2.4. att., 2. līmeņa datu plūsmas diagramma Degvielas atskaites moduļim

### 2.3.1 Mēneša degvielas atskaites ģenerēšana

2.9. tabula

<b>Identifikators:</b> ATSK_MOD1
<b>Mērķis</b>
Funkcija ir paredzēta, lai lietotājs varētu ģenerēt mēneša degvielas atskaiti
<b>Ievaddati</b>
Dati no Lietotāja: Perioda sākums un perioda beigas (Mēneša sākums un beigas)
No SQL datubāzes
Transportlīdzeklis: Nosaukums

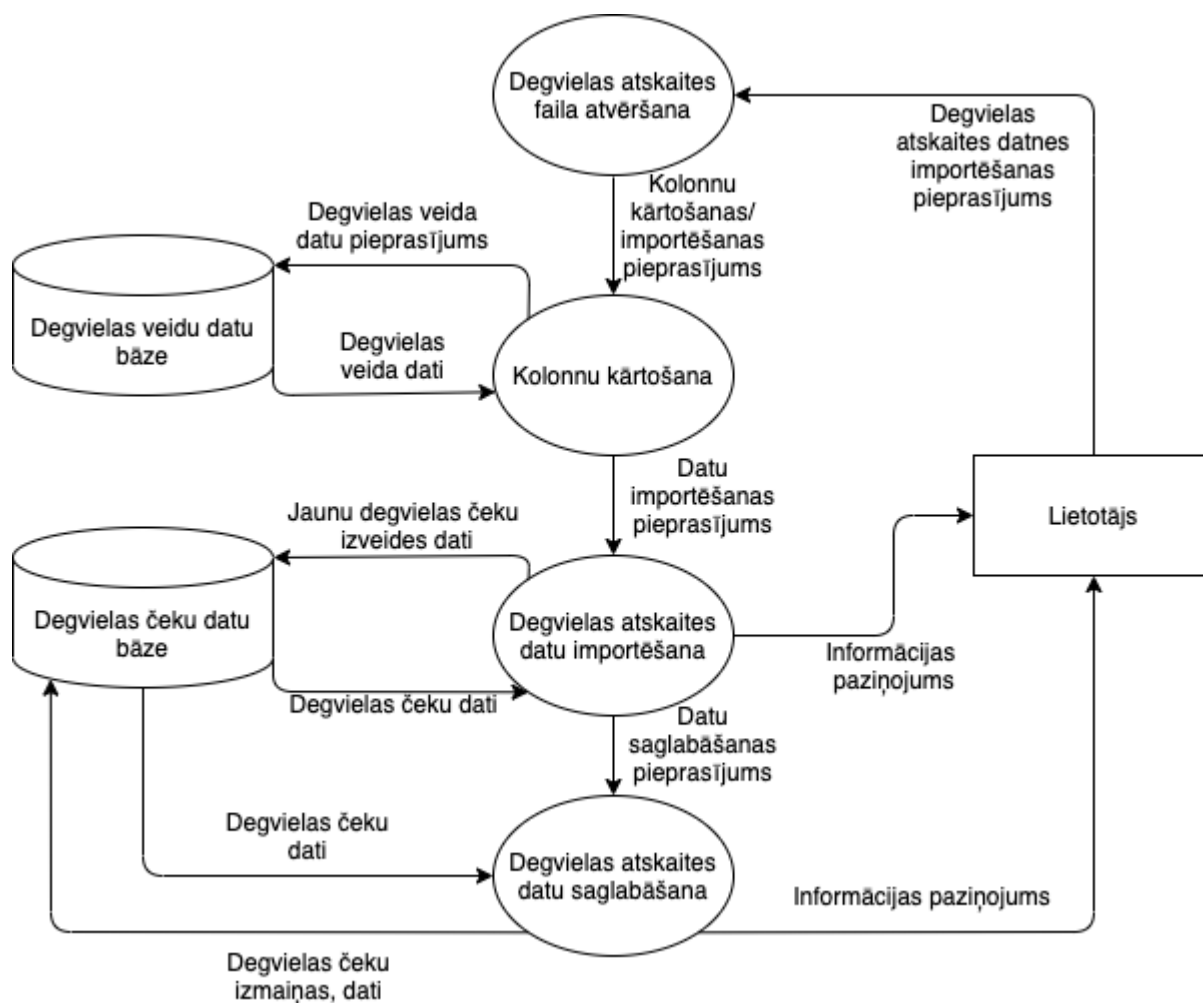
ArtaDegvielasCeki: Čeka numurs, Datums, DegvielasVeids, Daudzums, Cena, Summa ArtaCelazime: Odometrs perioda sākumā un perioda beigās.
<b>Apstrāde</b>
Sadaļā “Degvielas atskaite” izvēloties noteiktu laika periodu(gads un mēnesis), nospiežot pogu “Izveidot atskaiti”, tiek ģenerēta degvielas atskaite izmantojot ielādējamu paplašinājumu “Microsoft RDLC Report Designer” .NET ietvaram. Atskaite tiek veidota no 1 galvenā pārskata, kas iekļauj trīs apakšatskaites, izmantojot datus no datubāzes.
<b>Izvaddati</b>
Tiek atgriezta ģenerēta degvielas atskaite

### 2.3.2 Pieprasītās degvielas atskaites aplūkošana

2.10. tabula

<b>Identifikators:</b> ATSK_MOD1
<b>Mērķis</b>
Funkcija ir paredzēta, lai lietotājs varētu apskatīt ģenerēto mēneša degvielas atskaiti
<b>Ievaddati</b>
Ģenerētā degvielas atskaite
<b>Apstrāde</b>
Lietotājam nospiežot pogu “Izveidot atskaiti”, tiek atgriezta ģenerētā degvielas atskaite
<b>Izvaddati</b>
Tiek atgriezta ģenerēta degvielas atskaite, kura sastāv no 1 pārskata, 3 apakšpārskatiem, kuros tiek attēlota informācija par odometra rādījumiem, degvielas patēriņu izvēlēta kustību perioda sākumā , vidū un beigās, kura tiek parādīta ReportViewer.

## 2.4 Degvielas čeku importēšanas modulis



2.5. att., 2. līmeņa datu plūsmas diagramma Degvielas čeku importēšanas moduļim

### 2.4.1 Degvielas atskaites faila sagatavošana

2.11. tabula

<b>Identifikators:</b> IMPORT_MOD1
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu parādīto atskaiti saglabāt failā
<b>Ievaddati</b>
Ģenerētā atskaite
<b>Apstrāde</b>

Pēc "Export" pogas nospiešanas, piedāvāts izvēlēties kādā formātā(Excel, Word un pdf ) tiks eksportēta atskaite.

**Izvaddati**

Fails izvēlētajā formātā (Excel, Word vai pdf )

### 2.4.2 Čeka kolonnu kārtošana

2.10. tabula

**Identifikators:** IMPORT\_MOD2

**Mērķis**

Funkcija paredzēta, lai lietotājam būtu iespēja samainīt kolonnas sev vajadzīgajā kārtībā pirms datu saglabāšanas datubāzē, jo importētajā degvielas čeku excel datnē kolonnām mēdz tikt nomainīta vieta.

**Ievaddati**

Degvielas atskaite kā excel datne

**Apstrāde**

Tiek atlasīta kāda kolonna no degvielas čeka. Lietotājam, izvēloties kādu citu kolonnas nosaukumu no "Parametri" izvēlnes, izvēlētā kolonna čekā tiek nomainīta uz no parametriem izvēlēto kolonnu. Čekā nomainītās kolonnas vietā parādās attiecīgi jaunizvēlētās kolonnas dati.

**Izvaddati**

Čekā redzams jaunizvēlētās kolonnas izvietojums.

### 2.4.3 Degvielas čeku importēšana no degvielas tirgotāja atskaites

2.11. tabula

**Identifikators:** IMPORT\_MOD3

<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu no tabulā importētajiem degvielas čekiem importēt datus datubāzē
<b>Ievaddati</b>
Sastādītā tabula, kuras dati ir no atskaites par darījumiem
<b>Apstrāde</b>
Tiek nospiesta poga “Importēt”, attiecīgi no sastādītā degvielas čeka excel datnes informācija tiek importēta datubāzē.
<b>Izvaddati</b>
Ja degvielas čeku datnes informācijas importēšana datubāzē notikusi veiksmīgi, tiek parādīts paziņojums nr. 7. Ja ir notikusi kļūda, tiek parādīts ziņojums nr. 8.

#### 2.4.4 Degvielas atskaites datu saglabāšana

2.12. tabula

<b>Identifikators:</b> IMPORT_MOD4
<b>Mērķis</b>
Funkcija paredzēta, lai lietotājs varētu importētos degvielas čeku datus saglabāt datubāzē
<b>Ievaddati</b>
Importētie degvielas čeku dati tabulā
<b>Apstrāde</b>
Pēc pogas “Saglabāt” nospiešanas, degvielas čeku dati no tabulas tiek importēti datubāzē.
<b>Izvaddati</b>
Ja degvielas čeku datnes informācijas saglabāšana datubāzē notikusi veiksmīgi, tiek parādīts paziņojums nr.1. Ja ir notikusi kļūda, tiek parādīts ziņojums nr.6.

## 3. NEFUNKCIONĀLĀS PRASĪBAS

### 3.1. Uzturamība

Programmkodam jābūt strukturētam tā, lai tam varētu ērti un pievienot jaunu funkcionalitāti vai uzlabot esošo. Tā kā sistēma ir veidota Visual Studio 2019 vidē, tādēļ vajadzības gadījumā ir iespējams bez apgrūtinājumiem veikt koda labošanu un tā papildināšanu.

### 3.2. Drošība

Programmkodu izmanto vienlaicīgi viens lietotājs, viņam nav paredzēts piekļūt interneta resursiem, tādēļ pagaidām vēl nav nekādu paroļu vai aizsardzības mehānismu, bet nākotnē uzlabojot šo sistēmu, šī problēma tiks labota.

### 3.3. Veiktspējas prasības

Sistēmai ir jāspēj dot jebkāda veida rezultātu ne ilgākā laikā par 1 minūti.

## 4. PROGRAMMATŪRAS PROJEKTĒJUMA APRAKSTS

### 4.1. Ievads

#### 4.1.1. Nolūks

Programmatūras projektējuma apraksta (PPA) nolūks ir noteikt un apkopot visas prasības, lai izskaidrotu un konkretizētu programmatūras prasību specifikācijas (PPS) saturu, kas atvieglotu programmatūras izstrādes procesu. Šis dokuments ir paredzēts dokumentā aprakstītā programmaprodukta izstrādātājiem.

#### 4.1.2. Darbības sfēra

Izstrādājamā produkta GPS izsekošanas sistēmas papildus funkcionalitātes uzlabojumi ir radīti ar mērķi atvieglot uzņēmuma grāmatvežu darbu un ietaupīt pavadīto laiku, uzskaitot transporta degvielas kustību. Datu bāzē tiek uzglabāta nepieciešamā informācija darbam ar datiem, kurus lietotājs izvēloties, atkarībā no izvēlētās darbības, iegūst atskaiti. Lietotājs var arī pievienot un modificēt programmas darbībai nepieciešamos datus.

#### 4.1.3. Definīcijas un saīsinājumi

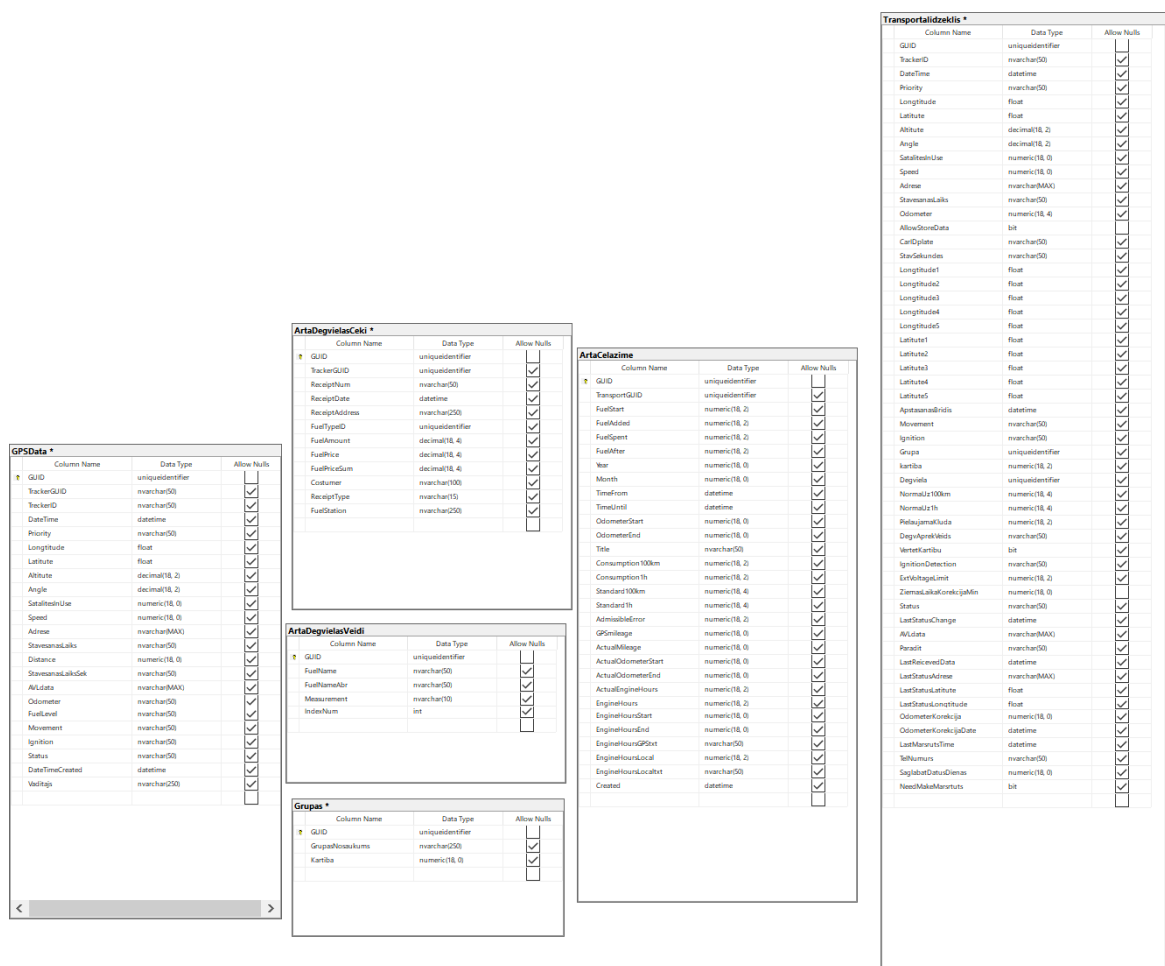
Visas programmatūras projektējuma apraksta dokumentā sastopamās definīcijas, jēdzieni un to akronīmi ir apkopoti un atrodami apzīmējumu sarakstā (skat. nodaļu Apzīmējumu saraksts).

#### 4.1.4. Saistība ar citiem dokumentiem

Programmatūras projektējuma apraksts tika izveidots un balstīts uz Latvijas valsts standarta LVS 72:1996 „Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai” prasībām un rekomendācijām”.

## 4.2. Fiziskais modelis

Attēlā 5.1. redzams datu bāzes fiziskais modelis, attēlotas tabulas ar lauku datu tipiem. Starp tabulām nav redzamas saites, jo datu tabulas tiek savienotas ar koda palīdzību.



5.1. att., Datu bāzes fiziskais modelis

## 4.3 Tabulu projektējums

### 4.3.1 Tabula “GPSData”

Tabulā “GPSData” tiek glabāta informācija par visu transportlīdzekļu atrašanās koordinātēm, to statusu, pārvietošanās ātrumu un adresi, ja transportlīdzeklis ir apstājies.

4.1. tabula “GPSData”

Lauks	Datu tips	Cita informācija	Apraksts
GUID	uniqueidentifier	PRIMARY KEY, NOT NULL	Rindas identifikators
TrackerGUID	nvarchar(50)	NULL	Transportlīdzekļa identifikators

TreckerID	nvarchar(50)	NULL	GPS iekārtas ID numurs (IMEI kods)
DateTime	datetime	NULL	Notikuma datums
Priority	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (telegrammas prioritāte)
Longitude	float	NULL	GPS dati (Koordinātes garums)
Latitude	float	NULL	GPS dati (Koordinātes platumus)
Altitude	decimal(18, 2)	NULL	GPS dati (Koordinātes augstums)
Angle	decimal(18, 2)	NULL	GPS dati (Leņķis)
SatellitesInUse	numeric(18, 0)	NULL	GPS dati (Izmantotie satelīti punkta noteikšanai)
Speed	numeric(18, 0)	NULL	Pārvietošanās ātrums
Adrese	nvarchar(MAX)	NULL	Patreizējā atrašanās vietas adrese
StavesanasLaiks	nvarchar(50)	NULL	Patreiz netiek izmantots
Distance	numeric(18, 0)	NULL	Patreiz netiek izmantots
StavesanasLaiksSek	nvarchar(50)	NULL	Sekunžu skaits no apstāšanās brīža
AVLdata	nvarchar(MAX)	NULL	GPS telegramma AVL formātā
Odometer	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (Odometra rādījums)
FuelLevel	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (Degvielas līmenis bākā)

Movement	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (Transportlīdzeklis kustībā)
Ignition	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (Transportlīdzekļa aizdedzes stāvoklis)
Status	nvarchar(50)	NULL	Transportlīdzekļa statuss
DateTimeCreated	datetime	NULL	Ieraksta izveidošanas datums
Vaditajs	nvarchar(250)	NULL	Vadītāja identifikācija

#### 4.3.2 Tabula “Transportalidzeklis”

Tabula “Transportalidzeklis” ir paredzēta, lai uzglabātu datus par transportlīdzekli.

4.2. tabula “Transportalidzeklis”

Lauks	Datu tips	Cita informācija	Apraksts
GUID	uniqueidentifier	PRIMARY KEY, NOT NULL	Ieraksta identifikators
TrackerID	nvarchar(50)	NULL	GPS iekārtas ID numurs (IMEI kods)
DateTime	datetime	NULL	Transporta līdzekļa piereģistrēšanas datums
Priority	nvarchar(50)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas prioritāte
Longitude	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu garums
Latitude	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS

			koordinātu platums
Altitude	decimal(18, 2)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu augstums
Angle	decimal(18, 2)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS leņķis
SatalitesInUse	numeric(18, 0)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas satelītu skaits punkta noteikšanai
Speed	numeric(18, 0)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas transportlīdzekļa pārvietošanās ātrums
Adrese	nvarchar(MAX)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas transportlīdzekļa atrašanās adrese (ja transportlīdzeklis stāv)
StavesanasLaiks	nvarchar(50)	NULL	Transportlīdzekļa stāvēšanas laiks
Odometer	numeric(18, 4)	NULL	Pēdējās GPS telegrammas Transportlīdzekļa odometra rādījums
AllowStoreData	bit	NOT NULL	TRUE - Atļaut saglabāt maršrutus, False - Saglabāt tikai pēdējo atrašanās vietu, bez arhīva
CarIDplate	nvarchar(50)	NULL	Transportlīdzekļa

			nosaukums, numura zīme
StavSekundes	nvarchar(50)	NULL	Stāvēšanas laiks
Longitude1	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu garums - 1. telegramma
Longitude2	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu garums - 2. telegramma
Longitude3	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu garums - 3. telegramma
Longitude4	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu garums - 4. telegramma
Longitude5	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu garums - 5. telegramma
Latitude1	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu platums - 1. telegramma
Latitude2	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu platums - 2. telegramma
Latitude3	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS

			koordinātu platums - 3. telegramma
Latitute4	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu platums - 4. telegramma
Latitute5	float	NULL	Pēdējās GPS telegrammas GPS koordinātu platums - 5. telegramma
ApstasanasBridis	datetime	NULL	Transportlīdzekļa apstāšanās brīdis
Movement	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (Transportlīdzeklis kustībā)
Ignition	nvarchar(50)	NULL	GPS dati (Transportlīdzekļa aizdedzes stāvoklis)
Grupa	uniqueidentifier	NULL	Transportlīdzekļa grupas identifikators
kartiba	numeric(18, 2)	NULL	Transportlīdzekļa kartības identifikators
Degviela	uniqueidentifier	NULL	Transportlīdzekļa degvielas identifikators
NormaUz100km	numeric(18, 4)	NULL	Transportlīdzekļa norma uz 100km
NormaUz1h	numeric(18, 4)	NULL	Transportlīdzekļa norma uz 1h
PielaujamaKluda	numeric(18, 2)	NULL	Netiek izmantots
DegvAprekVeids	nvarchar(50)	NULL	Transportlīdzekļa degvielas patēriņa aprēķina veids

VertetKartibu	bit	NULL	Netiek izmantots
IgnitionDetection	nvarchar(50)	NULL	Netiek izmantots
ExtVoltageLimit	numeric(18, 2)	NULL	Transportlīdzekļa sprieguma vērtība, pie kuras tiek identificēts, ka transportlīdzeklis darbojas
ZiemasLaikaKorekcijaMin	numeric(18, 0)	NOT NULL	Ziemas laika korekcija minūtēs
Status	nvarchar(50)	NULL	Transportlīdzekļa statuss (Stāv, kustībā, apstājies)
LastStatusChange	datetime	NULL	Brīdis, kad mainījies transportlīdzekļa statuss
AVLdata	nvarchar(MAX)	NULL	Pēdējā GPS telegramma AVL formātā
Paradit	nvarchar(50)	NULL	Kartē parādīt pieturvietas vai kustības vietas
LastReicevedData	datetime	NULL	Pēdējās GPS telegrammas datums, laiks
LastStatusAdrese	nvarchar(MAX)	NULL	Pēdējās atrašanās vietas adrese
LastStatusLatitute	float	NULL	Pēdējās atrašanās vietas platums
LastStatusLongtitude	float	NULL	Pēdējā atrašanās vietas garums
OdometerKorekcija	numeric(18, 0)	NULL	Odometra korekcija (Gadījumam, ja reālais nesakrīt ar

			GPS rādījumu)
OdometerKorekcijaDate	datetime	NULL	Odometra korekcijas datums
LastMarsrutsTime	datetime	NULL	Pēdējā maršruta uzsākšanas laiks
TelNumurs	nvarchar(50)	NULL	Vadītāja telefona numurs SMS apziņošanai
SaglabatDatusDienas	numeric(18, 0)	NULL	Dienu skaits saglabāšanai arhīvā
NeedMakeMarsruts	bit	NULL	Vajadzība sagatavot maršruta lapas ar adresēm

#### 4.3.3 Tabula “Grupas”

Tabulā “Grupas” glabājas informācija par transporta līdzekļu grupas datiem.

4.3. tabula “Grupas”

Lauks	Datu tips	Cita informācija	Apraksts
GUID	uniqueidentifier	PRIMARY KEY, NOT NULL	Unikālais identifikators
GrupasNosaukums	nvarchar(250)	NULL	Grupas nosaukums
Kartiba	numeric(18, 0)	NULL	Ierakstu kārtība

#### 4.3.4 Tabula "ArtaDegvielasCeki"

Tabula "ArtaDegvielasCeki", kurā tiek glabāti dati par degvielas čekiem.

4.4. tabula "ArtaDegvielasCeki"

Lauks	Datu tips	Cita informācija	Apraksts
GUID	uniqueidentifier	PRIMARY KEY, NOT NULL	Unikālais identifikators
TrackerGUID	uniqueidentifier	NULL	Transportlīdzekļa identifikators
ReceiptNum	nvarchar(50)	NULL	Čeka numurs
ReceiptDate	datetime	NULL	Čeka datums
ReceiptAdress	nvarchar(250)	NULL	Čeka adrese
FuelTypeID	uniqueidentifier	NULL	Degvielas veida identifikators
FuelAmount	decimal(18, 4)	NULL	Degvielas daudzums
FuelPrice	decimal(18, 4)	NULL	Degvielas cena
FuelPriceSum	decimal(18,4)	NULL	Degvielas summa
Costumer	nvarchar(100)	NULL	Klients
ReceiptType	nvarchar(15)	NULL	Čeka veids
FuelStation	nvarchar(250)	NULL	Degvielas stacijas adrese

### 4.3.5 Tabula “ArtaDegvielasVeidi”

Tabula “ArtaDegvielasVeidi”, kurā tiek glabāti dati par degvielas veidiem.

4.5. tabula “ArtaDegvielasVeidi”

Lauks	Datu tips	Cita informācija	Apraksts
GUID	uniqueidentifier	PRIMARY KEY, NOT NULL	Unikālais identifikators
FuelName	nvarchar(50)	NULL	Degvielas nosaukums
FuelNameAbr	nvarchar(50)	NULL	Degvielas nosaukuma saīsinājums
Measurement	nvarchar(10)	NULL	Mērvienība
IndexNum	int	NULL	Kārtas numurs

### 4.3.6 Tabula “ArtaCelazime”

Tabula “ArtaCelazime”, kurā tiek glabāti dati par transportlīdzekļu datiem konkrētā periodā

4.6. tabula “ArtaCelazime”

Lauks	Datu tips	Cita informācija	Apraksts
GUID	uniqueidentifier	PRIMARY KEY, NOT NULL	Unikālais identifikators
TransportGUID	uniqueidentifier	NULL	Transporta unikālais identifikators
FuelStart	numeric(18, 2)	NULL	Degvielas daudzums sākumā

FuelAdded	numeric(18, 2)	NULL	Degvielas pievienotais daudzums
FuelSpent	numeric(18, 2)	NULL	Nobrauktā degviela
FuelAfter	numeric(18, 2)	NULL	Degvielas daudzums beigās
Year	numeric(18, 0)	NULL	Gads
Month	numeric(18, 0)	NULL	Mēnesis
TimeFrom	datetime	NULL	Laiks perioda sākumā
TimeUntil	datetime	NULL	Laiks perioda beigās
OdometerStart	numeric(18, 0)	NULL	Odometra rādījums sākumā
OdometerEnd	numeric(18, 0)	NULL	Odometra rādījums beigās
Title	nvarchar(50)	NULL	Nosaukums
Consumption100km	numeric(18, 2)	NULL	Degvielas patēriņš uz 100 km
Consumption1h	numeric(18, 2)	NULL	Degvielas patēriņš 1h
Standard100km	numeric(18, 4)	NULL	Degvielas patēriņa norma uz 100km
Standard1h	numeric(18, 4)	NULL	Degvielas patēriņa norma 1h
AdmissableError	numeric(18, 2)	NULL	Pieļaujamā kļūda

GPSmileage	numeric(18, 0)	NULL	GPS nobraukums
ActualMileage	numeric(18, 0)	NULL	Faktiskais nobraukums
ActualOdometerStart	numeric(18, 0)	NULL	Faktiskais odometra rādījums sākumā
ActualOdometerEnd	numeric(18, 0)	NULL	Faktiskais odometra rādījums beigās
ActualEngineHours	numeric(18, 2)	NULL	Faktiskās motorstundas
EngineHours	numeric(18, 2)	NULL	Motorstundas
EngineHoursStart	numeric(18, 0)	NULL	Motorstundas sākumā
EngineHoursEnd	numeric(18, 0)	NULL	Motorstundas beigās
EngineHoursGPSxt	nvarchar(50)	NULL	GPS norādītās motorstundas
EngineHoursLocal	numeric(18, 2)	NULL	Motorstundas, netiek izmantots
EngineHoursLocaltxt	nvarchar(50)	NULL	Motorstundas lokālās txt formātam, netiek izmantots
Created	datetime	NULL	Izveidošanas datums

## 4.4 Saskaņņu projektējums

### 4.4.1 Degvielas čeki

Transportlīdzeklis	Čeka nr.	Datums	Degviela	Daudzums	Cena	Kopā	#Ierits	DUS	Darbība
Komatsu PC22MR-3 S...	595/1202	24.07.2020 13:03	Benzīns A95	49,20	0,8800	43,35		Kraava iela 50. Pīga. L.	+
RENAULT TRAFIC V...	591/525	27.07.2020 09:08	Dīzeļdegviela	19,50	0,7900	15,31		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
Toyota RAV4 JA1777	575/3878	27.07.2020 17:15	Dīzeļdegviela	42,89	0,7900	33,67		Kurzemes iela 59. Venti...	+
Pacelājs MAN P05636	592/1366	28.07.2020 08:55	Dīzeļdegviela	50,00	0,7900	39,26		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
RENAULT TRAFIC V...	592/1398	28.07.2020 09:26	Dīzeļdegviela	20,00	0,7900	15,70		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
Komatsu PC22MR-3 S...	592/1452	28.07.2020 10:36	Benzīns A95	48,62	0,8800	42,83		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
VW Transporter JG63.	593/2191	29.07.2020 07:02	Dīzeļdegviela	27,72	0,7900	21,76		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
RENAULT TRAFIC JE...	593/2216	29.07.2020 07:24	Dīzeļdegviela	98,00	0,7900	76,54		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
Toyota RAV4 JA1777	593/2300	29.07.2020 08:58	Dīzeļdegviela	48,14	0,7900	37,79		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
Toyota Aygo JU 754	593/2508	29.07.2020 15:21	Benzīns A95	32,34	0,8800	28,49		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
VW KOMBI KF7450	594/3113	30.07.2020 08:20	Dīzeļdegviela	15,00	0,7900	11,78		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
RENAULT TRAFIC V...	594/3121	30.07.2020 08:26	Dīzeļdegviela	23,11	0,7900	18,15		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
RENAULT TRAFIC V...	594/3122	30.07.2020 08:27	Dīzeļdegviela	22,02	0,7900	17,29		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
RENAULT TRAFIC V...	595/3999	31.07.2020 08:19	Dīzeļdegviela	20,00	0,7900	15,70		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
VW KOMBI KF7450	595/4003	31.07.2020 08:23	Dīzeļdegviela	20,01	0,7900	15,71		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
RENAULT TRAFIC JE...	595/4004	31.07.2020 08:23	Benzīns A95	12,00	0,8800	10,57		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
Pacelājs MAN P05636	595/4017	31.07.2020 08:35	Dīzeļdegviela	30,00	0,7900	23,55		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
VW Caddy JT918	595/4051	31.07.2020 09:14	Dīzeļdegviela	50,52	0,7900	39,66		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
VW Transporter JG63.	596/4298	31.07.2020 13:04	Dīzeļdegviela	38,73	0,7800	30,40		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
VW Transporter JG63.	596/4299	31.07.2020 13:04	Dīzeļdegviela	55,25	0,7900	43,38		Inžiniešu iela 2. Venti...	+
Toyota RAV4 JA1777	581/5685	31.07.2020 17:11	Dīzeļdegviela	23,60	0,7900	18,53		Kurzemes iela 59. Venti...	+
RENAULT TRAFIC H...	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Dīzeļdegviela	2,00	0,7600	1,52		Norakāfšana	-
VW Caddy JT918	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Benzīns A95	4,14	0,8800	3,64		Norakāfšana	-
Opel Vivaro GL 9215	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Dīzeļdegviela	1,85	0,7600	1,41		Norakāfšana	-
GAZ-3308 KL 8209	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Dīzeļdegviela	40,00	0,7600	30,40		Norakāfšana	-
BELARUS 920.3 T264.	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Dīzeļdegviela	10,00	0,7600	7,60		Norakāfšana	-
VW Caddy JT918	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Dīzeļdegviela	324,00	0,7900	252,72		Norakāfšana	-
VW Transporter JG63.	Norakāfšana	31.07.2020 23:55	Dīzeļdegviela	350,00	0,7800	273,00		Norakāfšana	-

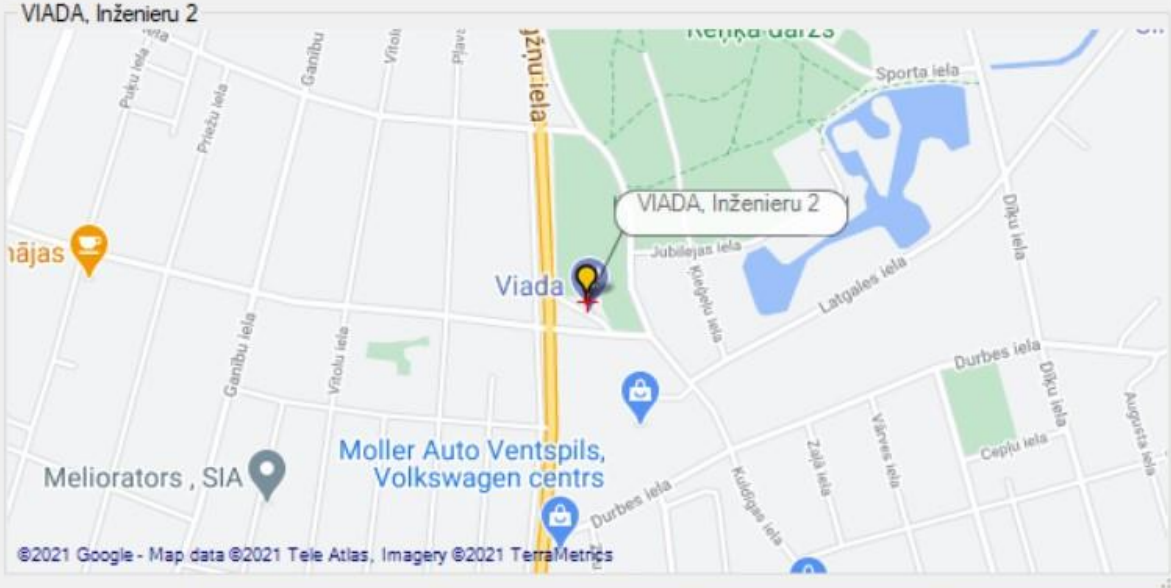
#### 4.1. att., "Degvielas čeki" skats

Uz attēloto saskarni lietotājs tiek novirzīts, nonākot sistēmā no sākulapas, izvēloties "Datu ievade" sadaļā "Degvielas čeki". Saskaņē attēloti visi degvielas čeki izvēlētajā laika periodā, uz kuriem nospiežot ar dubultklikšķi, ir iespējams rediģēt izveidoto ierakstu. Augšējā labajā stūrī ir poga "Jauns", kas ļauj izveidot jaunu degvielas čeku, tāpat arī ir poga "Dzēst", ar kuru, atlasot degvielas čeku no tabulas, var to izdzēst no datubāzes. Tāpat atzīmējot "Parādīt visus čekus" ir iespējams aplūkot visus tā mēneša pievienotos čekus, bet, izņemot ārā atzīmi, izvēloties transportlīdzekli no kreisās malā esošās tehnikas izvēlnes, var redzēt piesaistītos čekus izvēlētajam transportlīdzeklim.

## 4.4.2 Degvielas čeka labošana

Labot čeku

Transporta līdzeklis:	VW Caddy JT918	Čeka nr.:	570/4027	
Datums:	10.07.2020 15:10:20	Klients:	EDGARS SĪLIS	
Čeka adrese:	Inženieru iela 2, Ventspils LV-3601	Degvielas veids:	Dīzeldegviela	
<input type="button" value="Pārbaudīt pēc GPS"/>	<input type="button" value="Saglabāt"/>	<input type="button" value="Atcelt"/>	Degvielas daudzums:	56,58
			Degvielas cena:	0,79
			Degvielas cenas summa:	44,42



### 4.2. att., “Degvielas čeka labošana” skats

Attēlā 4.2. parādīta degvielas čeka labošanas skats. Informācija par izvēlēto degvielas čeku ir automātiski aizpildīta ievades laukos. Nospiežot pogu “Pārbaudīt pēc GPS”, ir iespējams iegūt kartē parādītu atrašanās vietu degvielas iegādes laikā, kas ticis norādīts čekā. Tādējādi var manuāli salīdzināt čeka adresi ar GPS atrašanās vietas koordinātēm, lai noskaidrotu, vai tiešām transportlīdzeklis degvielas iegādes laikā bija benzīntankā.

### 4.4.3 Degvielas čeku importēšana

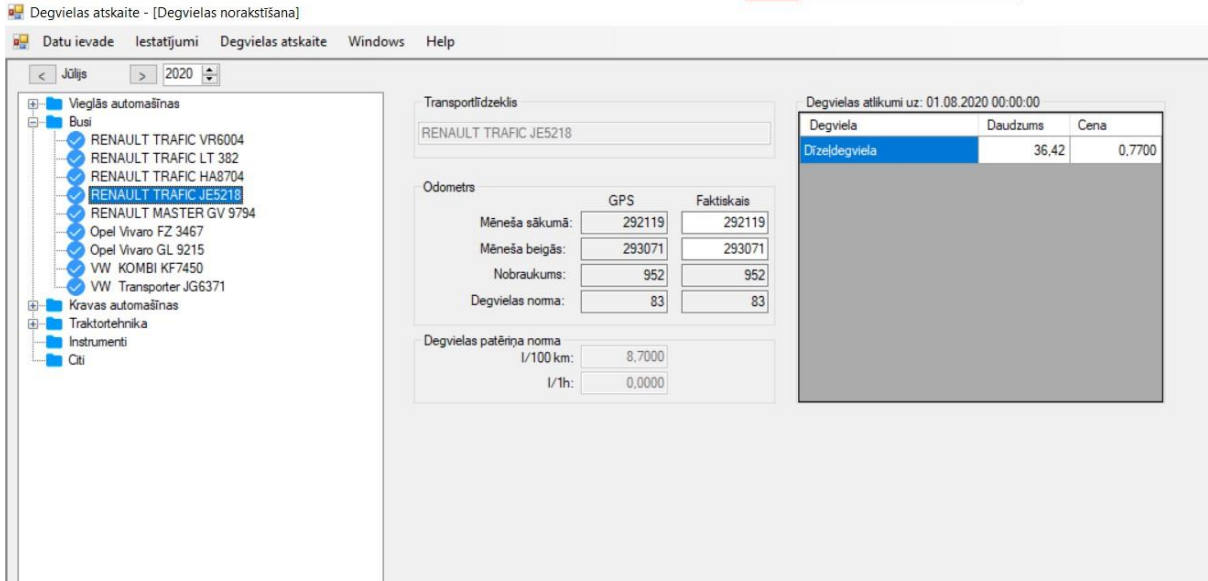
The screenshot shows the 'Degvielas atskaitē - [Importēt čekus]' application window. The main area is an Excel spreadsheet with the following columns: Kartes numurs, Izdevumu centrs, Datums, Uzraksts # 2, Čeka numurs, Automobilu numurs, Valsts, Autokuzpildes stacijas nosaukums / DUS nosaukums, DUS nosaukums, Produkts, Odometra, Daudzums, Cena par vienību (bez PVN) /Cena par gab., Cena par vienību (ar PVN) /Cena par gab., and Atlaide/līdz PVN. A dialog box titled 'Importēt čekus' is displayed in the center, with a blue information icon and the text 'Importēšana pabeigta!' and an 'OK' button. Below the spreadsheet, the 'Parametri' section contains a table with columns: ReceiptNum, Čeka numurs, Čekas nr., Degviela, Daudzums, Cena, Kopā, Klients, and DUS. The table lists various fuel receipts with their respective details.

ReceiptNum	Čeka numurs	Čekas nr.	Degviela	Daudzums	Cena	Kopā	Klients	DUS
FuelTypeID	Produkts	Norakstīšana	Dīzeļdegviela	31.01.2021 23.55	6,00	0,7900	4,74	Norakstīšana
ReceiptDate	Datums	560/7700	Dīzeļdegviela	03.07.2020 08:10	92,34	0,7851	72,50	Inženieru iela 2, Vents...
FuelAmount	Daudzums	567/1224	Dīzeļdegviela	07.07.2020 12.36	40,00	0,7850	31,40	Inženieru iela 2, Vents...
FuelPriceSum	Kopā (bez PVN)	539/1393	Dīzeļdegviela	01.07.2020 08:13	16,00	0,7850	12,56	Kurzemes iela 59, Vert...
Customer	Uzraksts # 2	539/1394	Gāze	01.07.2020 08:13	1,00	3,5100	3,51	Kurzemes iela 59, Vert...
FuelStation	DUS nosaukums	575/7494	Dīzeļdegviela	14.07.2020 08:18	12,62	0,7853	9,91	Inženieru iela 2, Vents...
		551/5227	Benzīns A95	10.07.2020 10.31	10,00	0,8810	8,8	Kurzemes iela 59, Vert...
		577/8415	Dīzeļdegviela	15.07.2020 08:30	20,00	0,7850	15,7	Inženieru iela 2, Vents...
		578/9461	Benzīns A95	16.07.2020 09:45	4,00	0,8825	3,53	Inženieru iela 2, Vents...
		582/4036	Gāze	20.07.2020 11:19	1,00	3,5100	3,51	Inženieru iela 2, Vents...
		593/2216	Dīzeļdegviela	29.07.2020 07:24	98,00	0,7851	76,94	Inženieru iela 2, Vents...
		595/4004	Benzīns A95	31.07.2020 08:23	12,00	0,8808	10,57	Inženieru iela 2, Vents...

### 4.3. att., “Degvielas čeku importēšana” skats

Attēlotajā saskarnē ir parādīts veiksmīgs degvielas čeku datu importēšanas procesa rezultāts. Lietotājs uz saskarni tiek novirzīts izvēloties “Datu ievade” sadaļā “Degvielas pieņemšana (imports)”. Sākumā lietotājam ir jāuzspiež uz “Atvērt failu” pogu, izvēloties kādu degvielas atskaiti, ko importēt tabulā. Pēc veiksmīgas excel datnes importēšanas, ir iespējams importēt datus datubāzē, nospiežot pogu “Importēt”, ja veiksmīgs importēšanas process, lietotājs ieraudzīs 4.3. attēlā norādīto logu. Pēc tam nospiežot pogu saglabāt ir iespējams datus saglabāt datubāzē, ja viss pareizi, sekos paziņojums.

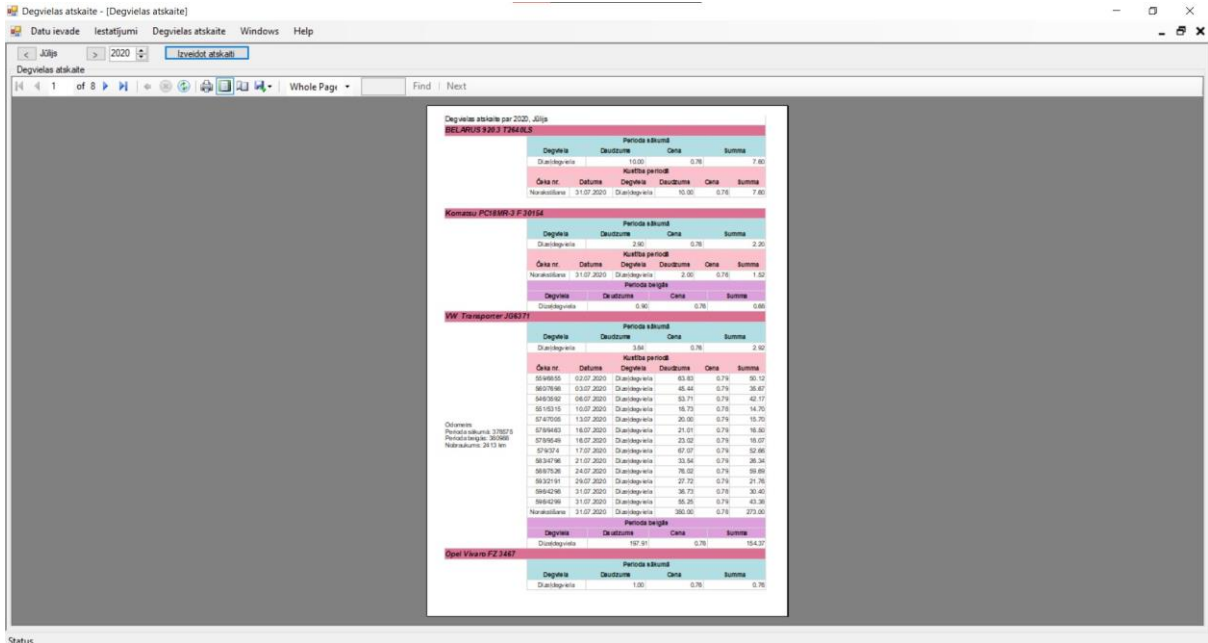
## 4.4.4 Degvielas norakstīšana



### 4.4. att., "Degvielas norakstīšana" skats

Attēlā 4.4. redzams "Degvielas norakstīšanas skats", kurā izvēloties noteiktu laika periodu un transportlīdzekli, iespējams aplūkot gan odometra rādījumus, nobraukumu, utt.. Degvielas čeki, kas ir piesaistīti izvēlētajam transportlīdzeklim, tiek parādīti tabulā, uz kura nospiežot dubultklikšķi, atveras logs ar iespēju norakstīt degvielu.

## 4.4.5 Degvielas atskaite



### 4.5. att., "Degvielas atskaite" skats

Lietotājs atverot "Degvielas atskaite" sadaļu nonāk šajā skatā, kur, izvēloties laika

periodu, nospiežot uz pogas “Izveidot atskaiti”, tiek ģenerēta atskaite par degvielas parametriem izvēlētā mēnesī. Ar iebūvēto funkciju palīdzību, ir iespēja degvielas atskaiti izdrukāt, tāpat arī to eksportēt.

## 5. TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA

### 5.1 Testēšanas apraksts

Programmatūras testēšana tika veikta izstrādes procesa laikā, veikta manuāla testēšana datubāzes procedūrām, tāpat arī lietotāja saskarnes pārbaude, piemēram, spiežot dažādas pogas un tādējādi pārlicinoties par to pareizu darbību, korektu datu ierobežojumu apstrādi ievadlaukiem.

### 5.2 Testpiemēri

#### 5.2.1 Jauna degvielas čeka izveide

*5.1 tabula*

Nr.	Lietotājstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD1	Lietotājs nospiež pogu “Saglabāt”	Tiek parādīts paziņojums nr.1	+
2.	DEGV_MOD1	Lietotājs nospiež pogu “Atcelt”	Logs tiek aizvērts	+
3.	DEGV_MOD1	Lietotājs ievada “Degvielas daudzums” laukā burtus un citus simbolus	Teksta lauks atļauj ievadīt tikai ciparu vērtības un komatu.	+
4.	DEGV_MOD1	Lietotājs ievada “Degvielas cena” laukā burtus un citus simbolus	Teksta lauks atļauj ievadīt tikai ciparu vērtības un komatu.	+
5.	DEGV_MOD1	Lietotājs ievada “Datums” laukā burtus un citus simbolus	Teksta lauks atļauj ievadīt tikai ciparu vērtības.	+

### 5.2.2 Jauna degvielas veida pievienošana

5.2 tabula

Nr.	Lietotājstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD2	Lietotājs nospiež pogu "Jauns"	Datu tabulā parādās jauna (tukša) rinda.	+
2.	DEGV_MOD2	Lietotājs nospiež pogu "Saglabāt"	Tiek parādīts paziņojums nr.1	+

### 5.2.3 Degvielas čeku imports

5.3 tabula

Nr.	Lietotājstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	IMPORT_MOD1	Lietotājs nospiež pogu "Atvērt failu"	Atveras failu izvēle, kurā var atvērt tikai Excel formāta failus.	+
2.	IMPORT_MOD1	Neizvēloties nevienu failu, aizver failu izvēles logu.	Netiek dota atļauja importēt (nospieš pogu "Importēt")	+
3.	IMPORT_MOD2	Pie importēšanas parametriem nekorekti norāda importējamo kolonu.	Pie importēšanas tiek parādīts paziņojums par kļūdu.	+
4.	IMPORT_MOD3	Lietotājs nospiež "Importēt"	Tiek parādīts paziņojums nr.1	+

5.	IMPORT_MOD3	Lietotājs ievada Importēto degvielas čeku "Datums" laukā burtus.	Neļauj ievadīt.	+
6.	IMPORT_MOD3	Lietotājs ievada Importēto degvielas čeku "Cena", "Daudzums", "Summa" laukos burtus.	Neļauj ievadīt.	+
7.	IMPORT_MOD4	Lietotājs nospiež pogu "Saglabāt"	Tiek parādīts paziņojums nr.1	+

#### 5.2.4 Norakstāmās degvielas čeka izveide

5.4 tabula

Nr.	Lietotārstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD6	Lietotājs nospiež pogu "Saglabāt"	Tiek parādīts paziņojums nr.1	+
2.	DEGV_MOD6	Lietotājs nospiež pogu "Atcelt"	Logs tiek aizvērts	+
3.	DEGV_MOD6	Lietotājs ievada burtus "Daudzums" ievadformas laukā	"Daudzums" laukā nekas netiek ievadīts	+
4.	DEGV_MOD6	Lietotājs ievada "Daudzums" laukā simbolu " , "	Nevar pāriet pie nākošā lauka, līdz ievada korektu vērtību.	+

## 5.2.5 Degvielas čeka rediģēšana

5.5. tabula

Nr.	Lietotājstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD4	Lietotājs nospiež pogu "Saglabāt"	Tiek parādīts paziņojums nr.1 un datubāzē tiek saglabāts viens ieraksts	+
2.	DEGV_MOD4	Lietotājs nospiež pogu "Atcelt"	Logs tiek aizvērts	+
3.	DEGV_MOD4	Lietotājs ievada burtus "Cena" ievadformas laukā	"Cena" laukā nekas netiek ievadīts	+
4.	DEGV_MOD4	Lietotājs ievada "Cena" laukā 0	Nevar pāriet pie nākošā lauka, kamēr nav korekta vērtība	+
5.	DEGV_MOD4	Lietotājs ievada "Cena" laukā simbolu "," un piespiež pogu saglabāt	Nevar ievadīt, kamēr nav ievadīta korekta vērtība	+
6.	DEGV_MOD4	Lietotājs ievada lielāku skaitli "Cenas" laukā nekā ir pieejamais degvielas daudzums	Parādās brīdinājums, ka pārsniegts pieejamās degvielas daudzums,	+
7.	DEGV_MOD4	Lietotājs ievada negatīvu skaitli	Nevar ievadīt negatīvu vērtību	+

## 5.2.6 Degvielas čeka dzēšana

5.6. tabula

Nr.	Lietotārstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD3	Lietotājs nospiež pogu "Dzēst"	Tiek parādīts paziņojums ar jautājumu par dzēšanu.	+
2.	DEGV_MOD3	Lietotājs nospiež pogu "No"	Logs tiek aizvērts	+
3.	DEGV_MOD3	Lietotājs nospiež pogu "Yes"	Logs tiek aizvērts un tiek dzēsta izvēlētā rinda.	+

## 5.2.7 Norakstāmās degvielas čeka rediģēšana

5.7. tabula

Nr.	Lietotārstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD3	Izvēle "Degvielas čeki" -> izvēle norakstīšanas čeku dubultklikšķis	Tiek atspoguļots norakstīšanas čeka parametri ar iespēju labot "Degvielas daudzums" un "Cena"	+
2.	DEGV_MOD3	Lietotājs ievada "Cena" laukā 0	Nevar pāriet pie nākošā lauka kamēr nav korekta vērtība	+

3.	DEGV_MOD3	Lietotājs ievada “Daudzums” laukā simbolu “;”	Nevar pāriet pie nākošā lauka, līdz ievada korektu vērtību.	+
----	-----------	---	--	---

### 5.2.8 Degvielas čeku apskate

5.8. tabula

Nr.	Lietotārstāsta ID	Testpiemērs	Sagaidāmais rezultāts	Testa rezultāts
1.	DEGV_MOD3	Izvēle “Degvielas čeki”	Tiek parādīti čeki par tekošo periodu.	+
2.	DEGV_MOD3	Lietotājs izvēlas periodu	Atspoguļojas tekošā perioda čeki	+
3.	DEGV_MOD3	Lietotājs atzīmē “Parādīt visus čekus”	Tiek atspoguļoti visi čeki izvēlētajā periodā	+
4.	DEGV_MOD3	Lietotājs izvēlas transporta līdzekli no saraksta	Ja nav atzīmēts “parādīt visus čekus” tiek parādīti visi čeki par tekošo transporta līdzekli.	+

### 5.2.9 Mēneša degvielas atskaites ģenerēšana

5.9. tabula

<b>Nr.</b>	<b>Lietotājstāsta ID</b>	<b>Testpiemērs</b>	<b>Sagaidāmais rezultāts</b>	<b>Testa rezultāts</b>
1.	DEGV_MOD3	Lietotājs izvēlas “Periodu” un nospiež “Izveidot atskaiti”	Tiek parādīta atskaite par visu transportlīdzekļu degvielas apgrozījumu.	+

## 5. PROJEKTA ORGANIZĀCIJA

Kvalifikācijas darba ietvaros izstrādātā papildus funkcionalitāte attiecas uz *GPStracker* sistēmu. Šobrīd sistēmas aktīvā izstrāde nenotiek, pašu sistēmu ir veidojuši citi izstrādātāji, autore centās turpināt vienotā stilā. Saziņa notika ar darba vadītāju gan izmantojot saziņas rīkus kā *Microsoft Teams* un *Zoom*, gan arī sarunu veidā.

Uzsākot papildus moduļa izstrādi, darba izstrādes metode bija jauka - tika plānots pieturēties pie ūdenskrituma modeli, kā, piemēram, tika noteiktas galvenās prasības, tāpat arī izveidots darba saraksts pie spējās izstrādes principiem. Izstrādes laikā radās novirzes no sākotnēji definētās funkcionalitātes, tāpēc izstrādes procesa laikā tā tika mainīta.

Sākot darbu pie programmatūras koda, autorei nebija pieredzes darbā ar Visual Basic programmēšanas valodu, kura sākotnēji bija galvenā valoda, kas tika izmantota programmkoda veidošanai, bet, izstrādes procesa laikā, autore sistēmas kodu pārtaisīja vairākas reizes no jauna, un tad izvēlējās C# programmēšanas valodu[3], ar kuru autorei arī nav bijusi nekāda pieredze, tādēļ izstrāde aizņēma daudz ilgāku laiku nekā bija plānots. Sākotnēji tika nokonfigurēta izstrādei nepieciešamā darba vide, kā, piemēram, uzinstalēts SQL serveris, par izstrādes vidi tika izvēlēta Microsoft Visual Studio Professional programma Windows 10 Darbstacijā, un programmkoda uzturēšanai tikai izmantota versiju kontroles sistēma Git. Tika izmantota Microsoft SQL Management Studio un jau eksistējošā datubāze *GPStracker*, kura tiek izmantota *GPStracker* sistēmai. Vispirms tika izstrādāts Degvielas moduļa prototips, bet, kā jau autore minēja, izstrādes laikā sistēmas funkcionalitāte tika mainīta. Nākamais modulis, ko autore izstrādāja, bija degvielas čeku importēšana, tad jau sekoja arī degvielas atskaites izstrāde. Paralēli tam tika uzlabots kods un pievienota papildus funkcionalitāte.

Programmatūras izstrādes laikā tika veikta manuālā testēšana, lai pārbaudītu, ka attiecīgās jaunās funkcionalitātes izstrāde neietekmē esošās funkcijas. Projekta pamatprasību formulēšana notika konsultējoties ar darba vadītāju. Prasību un projektējuma apraksts, testēšana, programmatūras izstrāde tika veikts patstāvīgi.

Dokumentācija veidota balstoties uz valsts standartu[1]. Programmatūras kods mēģināts izstrādāt ievērojot labās prakses pamatprincipus, rakstīts vienotā stilā, komentēts nepieciešamajās vietās, lai nepieciešamības gadījumā citam izstrādātājam nebūtu problēmas un grūtības strādāt ar izstrādāto kodu.

## 6. KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA

Programmkoda konfigurāciju un versiju pārvaldībai tika izmantots versiju kontroles rīks Git. Izstrādājamās programmatūras programmkods (repozitorijs) tika glabāts Git repozitoriju pārvaldniekā GitHub. Git rīks tika sasaistīts kopā ar Visual Studio Code, lai izstrādes process tiktu padarīts efektīvāks.

## 7. DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒŠANA

Jāņem vērā, ka darba autorei pirms projekta uzsākšanas nebija pieredzes šādas programmatūras izstrādē, nebija iespējams noteikt objektīvu projekta darbietilpību, kas rezultējās, ka programmatūras izstrāde aizņēma daudz vairāk laika nekā bija plānots. Sākotnējā programmatūras funkcionalitāte bija pietiekoša 3. personmēnešu apjomam, bet pieredzes trūkuma dēļ, izstrādes process bija daudz ilgāks, funkcionalitāti nācās samazināt.

Darbietilpības noteikšanai tika izmantota trīskāršā metode, ka visi izstrādes posmi tiek novērtēti no pesimistiskā, reālistiskā un optimistiskā skatu punkta:

$$\frac{S(\text{optimistiskais}) + 4S(\text{reālistiskais}) + S(\text{pesimistiskais})}{6}$$

Viena pilna darba diena tiek uzskatīta, ka ir 8 stundas ilga.

8.1 tabula “Darbietilpības novērtējums”

	Pesimistiskais novērtējums (dienas)	Reālistiskais novērtējums (dienas)	Optimistiskais novērtējums (dienas)
Iepazīšanās ar projektā izmantojamām tehnoloģijām	16	12	7
Konsultācijas ar darba vadītāju	5	3	2
Programmatūras prasību specifikācijas noformēšana	7	5	3
Programmatūras projektējuma apraksta noformēšana	7	3	3
Degvielas atskaites	20	15	7

moduļa izstrāde			
Degvielas čeku importēšanas moduļa izstrāde	10	7	5
Testēšanas dokumentācijas noformēšana un rezultātu apkopošana	20	15	7
Kvalifikācijas darba noformēšana	5	2	1
	<b>90</b>	<b>62</b>	<b>35</b>

Darbietilpība =  $(90 + (62 \cdot 4) + 35) / 6 = 62,16$  dienas jeb aptuveni 3,11 personmēneši.

Ņemot vērā, ka vienā mēnesī ir aptuveni 20 darba dienas, tad sistēmas izstrādei un dokumentācijas izveidei ir nepieciešami vismaz 3 cilvēkmēneši un aptuveni diena, kas ir atbilstošs laiks kvalifikācijas darba prasībām.

Autore var secināt, ka koda rakstīšana aizņēma daudz vairāk laika, nekā autore bija plānojusi, atstājot dokumenta sagatavošanai daudz mazāk laika. Visu procesu ietekmēja programmatūras pārtaisīšana trīs reizes, attiecīgi arī funkcionalitātes veidošana.

## 8. SECINĀJUMI

GPS izsekošanas sistēmas funkcionalitātes uzlabojumi ietvaros papildus moduļa izstrāde, manuprāt, ir izstrādāts veiksmīgi. Izstrādes procesa laikā labāk tika apgūta C# programmēšanas valoda, tāpat arī gūta padziļinātāka izpratne par SQL datubāzēm.

Tika gūts ieskats, kā tiek izvirzītas nepieciešamās prasības programmatūras izstrādei, kā izprast jau esošu sistēmu, kuras funkcionalitāti nepieciešams papildināt.

Nākotnē, strādājot pie šāda projekta, autore uzskata, ka nepieciešams sākt dokumentāciju rakstīt paralēli programmatūras koda izstrādei, jo attiecīgi, labojot problēmas kodā, tiek pazaudēts laiks kvalitatīvas dokumentācijas izstrādei.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. LVS 68:1996 PPS “Programmatūras Prasību Specifikācijas” [tiešsaiste – pārbaudīts 11.01.2021] Pieejams: <https://estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131427>
2. LVS 72:1996 PPS “Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai” [tiešsaiste – pārbaudīts 11.01.2021] Pieejams: <https://estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131428>
3. C# dokumentācija [ tiešsaiste – pārbaudīts 11.01.2021] Pieejams: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>

## PIELIKUMI

### *1.Pielikums Apskatīt čeku*

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace GPS_kvalifikācijas_darbs
{
    public partial class EnterCheckManually : Form
    {
        public EnterCheckManually()
        {
            InitializeComponent();
        }

        public static MDIParent1 MDIParent1 { get; internal set; }

        private void EnterCheckManually_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            DateTime DTno = uCcalendar1.DateFrom;
            RefreshData();
        }

        private void RefreshData()
        {
            if( checkBox1.Checked == true)
            {
                artaDegvielaCekiviewTableAdapter.FillBy(dataSet1.ArtaDegvielaCekiview,
DateFrom: uCcalendar1.DateFrom, DateTo: uCcalendar1.DateTo);
            } else
            {
                artaDegvielaCekiviewTableAdapter.FillBy1(dataSet1.ArtaDegvielaCekiview, DateFrom:
```

```

uCalendar1.DateFrom, DateTo: uCalendar1.DateTo, TrackerGUID:
equipment1.TransportalidzeklisGUID);
    }
}
private void toolStripButton1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //This is to delete a row(a receipt in this case)
    DialogResult dialogResult = MessageBox.Show("Dzēst?", "Čeki",
MessageBoxButtons.YesNo);
    if (dialogResult == DialogResult.Yes)
    {
        try {
            Guid deleteCheck =
Guid.Parse(((DataRowView)this.artaDegvielaCekiViewBindingSource.Current).Row["GUID"].T
oString());
            artaDegvielasCekiTableAdapter.DeleteQuery(Original_GUID: deleteCheck);
            artaDegvielasCekiBindingSource.EndEdit();
            artaDegvielasCekiTableAdapter.Update(dataSet1.ArtaDegvielasCeki);

            artaDegvielaCekiViewTableAdapter.FillBy1(dataSet1.ArtaDegvielaCekiView, DateFrom:
uCalendar1.DateFrom, DateTo: uCalendar1.DateTo, TrackerGUID:
equipment1.TransportalidzeklisGUID);
            MessageBox.Show(this, "Čeks izdzēsts!", "Čeku dzēšana",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);

        }
        catch {
            MessageBox.Show(this, "Kļūda dzēšot čeku!", "Čeku dzēšana",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);

        }

        RefreshData();
    }
}

private void uCalendar1_DateTimeChanged(object sender, EventArgs e)
{
    //To update the datagridview after changing date by using UCcalendar
RefreshData();
}

```

```

    }

    private void addCheck_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        // To open a dialog in which it is possible to add a check
        AddCheckManually n1 = new AddCheckManually();
        n1.ShowDialog();
        //To update the datagridview after changing date by using UCcalendar
        RefreshData();
    }

    private void dataGridView1_CellDoubleClick(object sender,
DataGridViewCellEventArgs e)
    {
        int rowIndex = dataGridView1.CurrentRow.Index;
        int columnIndex = dataGridView1.CurrentCell.ColumnIndex;
        int scrollPostion = dataGridView1.FirstDisplayedScrollingRowIndex;
        DataRowView receipt =
(DataRowView)artaDegvielaCekivBindingSource.Current;
        // It opens a specific dialog to edit the added receipt
        if ((string)receipt.Row["ReceiptType"] == "+")
        {
            EditCheckManually n3 = new EditCheckManually();
            DataRowView rowInput =
(DataRowView)artaDegvielaCekivBindingSource.Current;
            n3.EditReceipt = (Guid)rowInput.Row["GUID"];
            n3.ShowDialog();
        }
        // It opens a specific dialog to edit the receipt which was used to write
off the fuel
        if ((string)receipt.Row["ReceiptType"] == "-")
        {
            EditCheckManuallyNO n4 = new EditCheckManuallyNO();
            DataRowView rowInput1 =
(DataRowView)artaDegvielaCekivBindingSource.Current;
            n4.EditReceipt = (Guid)rowInput1.Row["GUID"];
            n4.ShowDialog();
        }

        RefreshData();
        try
        {

```

```

        dataGridView1.CurrentCell =
dataGridView1.Rows[rowIndex].Cells[columnIndex];
        dataGridView1.FirstDisplayedScrollingRowIndex = scrollPostion;
    }
    catch
    {
    }
}
private void dataGridView1_CellPainting(object sender,
DataGridViewCellPaintingEventArgs e)
{
    //To paint the background of the rows, so it would be easier to
distinguish the added checks from checks used to write off fuel
    if (e.RowIndex >= 0 & e.ColumnIndex >= 0)
    {
        if
(dataGridView1.Rows[e.RowIndex].Cells["ReceiptType"].Value.ToString() == "+")
        {
            e.CellStyle.BackColor = Color.PaleGreen;
        }
        if
(dataGridView1.Rows[e.RowIndex].Cells["ReceiptType"].Value.ToString() == "-")
        {
            e.CellStyle.BackColor = Color.Pink;
        }
    }
}
private void equipment1_TreeviewAfterSelect()
{
    RefreshData();
}

private void checkBox1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    RefreshData();
}
}
}

```

Kvalifikācijas darbs „*GPS izsekošanas sistēmas funkcionalitātes uzlabojumi*” izstrādāts Latvijas Universitātes Datorikas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka darbs izstrādāts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: *Arta Kristapšaina* \_\_\_\_\_ **12.01.2021.**

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītājs: *M. sc. Ing. Dzintars Salmiņš* \_\_\_\_\_ **12.01.2021.**

Recenzents: *Dr.phys. Modris Bērzonis*

Darbs iesniegts \_\_\_\_\_

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretārs: \_\_\_\_\_

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_\_.01.2021. prot. Nr. \_\_\_\_\_

Komisijas sekretārs(-e): \_\_\_\_\_