

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
DATORIKAS FAKULTĀTE

PAMATLĪDZEKĻU UZSKAITES APAKŠSISTĒMA

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Autors: **Kārlis Grošs**

Studenta apliecības Nr.: kg14021

Darba vadītājs: Dr. sc. comp. Vineta Arnicāne

RĪGA 2016

ANOTĀCIJA

“Pamatlīdzekļu uzskaites apakšsistēma” ir lielākas informācijas sistēmas NIPIS (*Nekustamo īpašumu pārvaldes informatīvā sistēma*) sastāvdaļa, kas atbild par pamatlīdzekļu pārvaldi. Sistēma sastāv no divām daļām – pie NIPIS sistēmas piesaistītā daļa, kas atbild par pamatlīdzekļu pārvaldi, importu un izdruku, un neatkarīgā *SETSUnits* daļa, kas ir lietojama uz mobilajām ierīcēm, un nodrošina pamatlīdzekļu un piesaistīto bilžu pārvaldi un pamatlīdzekļu inventarizāciju, kamēr lietotājs neatrodas pie datora ar NIPIS sistēmu.

Programmatūra ir izstrādāta programmēšanas valodā *C#*, izmantojot *ASP.NET Web Forms* un *ASP.NET MVC* ietvarus un *Microsoft Visual Studio 2013* izstrādes vidi.

Atslēgvārdi: pamatlīdzekļi, inventarizācija, informācijas sistēma, ASP.NET MVC, ASP.NET Web Forms

ABSTRACT

“Fixed assets accounting subsystem” is the fixed asset management subsystem of NIPIS (*Real estate management information system*) information system. The system consists of two parts. The first part is integrated within NIPIS, and provides tools to manage, import and print the fixed assets. The second part is designed for use with mobile devices, and allows user to perform fixed asset inventory as well as fixed asset and their picture management while being away from the computer with the NIPIS system.

The software is developed in *C#* programming language, with the use of *ASP.NET Web Forms* and *ASP.NET MVC* frameworks and *Microsoft Visual Studio 2013* development environment.

Keywords: fixed assets, inventory, information system, ASP.NET MVC, ASP.NET Web Forms

SATURS

Apzīmējumu saraksts.....	6
Ievads.....	7
Nolūks.....	7
Darbības sfēra.....	7
Dokumentā izmantotie standarti.....	7
Dokumenta pārskats.....	7
1. Vispārējs apraksts.....	9
1.1. Esošā stāvokļa apraksts.....	9
1.2. Produkta perspektīva.....	9
1.3. Pasūtītājs.....	9
1.4. Sistēmas lietotāji.....	10
1.5. Sistēmas funkcionalitāte.....	10
1.6. Sistēmas ierobežojumi.....	11
1.7. Sistēmas pieņēmumi un atkarības.....	11
2. Programmatūras prasību specifikācija.....	12
2.1. Funkcionālās prasības.....	12
2.1.1. Izmantoto datu objektu apraksts.....	12
2.1.1.1. D1. Pamatlīdzeklis.....	12
2.1.1.2. D2. Pamatlīdzekļa filtrs.....	14
2.1.1.3. D3. Pamatlīdzeklim piesaistītais attēls.....	15
2.1.1.4. Citi datu objekti.....	16
2.1.2. Funkciju kopējās prasības.....	16
2.1.3. Moduļu dekompozīcija.....	17
2.1.4. NIPIS modulis.....	18
2.1.4.1. N1.1 Pamatlīdzekļu atlase.....	18
2.1.4.2. N1.2 Pamatlīdzekļa iegūšana.....	19
2.1.4.3. N1.3 Pamatlīdzekļa saglabāšana.....	19
2.1.4.4. N1.4 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana.....	20
2.1.4.5. N1.5 Pamatlīdzekļa dzēšana.....	21
2.1.4.6. N1.6 Pamatlīdzekļu imports no Excel faila.....	21
2.1.4.7. N1.7 Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta skata izveide.....	22
2.1.4.8. N1.8 Pamatlīdzekļu drukāšanas QR kodu skata izveide.....	23
2.1.5. SETSUnits modulis.....	24
2.1.5.1. S1.1 Pamatlīdzekļa iegūšana.....	25

2.1.5.2. S1.2 Pamatlīdzekļa saglabāšana	25
2.1.5.3. S1.3 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana	26
2.1.5.5. S1.4 Pamatlīdzekļa inventarizācijas veikšana	26
2.1.5.6. S2.1 Pamatlīdzekļa saistītās bildes pievienošana	27
2.1.5.7. S2.2 Pamatlīdzekļa saistīto bilžu apskate	28
2.1.5.8. S2.3 Bildes apskate	28
2.1.5.9. S2.4 Pamatlīdzekļa saistītās bildes dzēšana	29
2.1.5.10. S3.1 Pēdējās lokācijas iegūšana	29
2.1.5.11. S3.2 Pēdējās lokācijas uzstādīšana	30
2.2. Nefunkcionālās prasības	31
2.2.1. Veiktspēja	31
2.2.2. Datu drošība	31
2.2.3. Pieejamība	31
2.2.4. Aparatūras ierobežojumi	32
2.2.5. Lietojamība	32
2.2.6. Uzturamības prasības	32
3. Programmas projektējuma apraksts	33
3.1. Datu bāzes projektējums	33
3.1.1. Fiziskais datu bāzes modelis	33
3.1.2. Datu bāzes tabulas	34
3.1.2.1. Pamatlīdzeklis (units)	34
3.1.2.2. Skaitītājs (unit_skaititaji)	35
3.1.2.3. Bilde (pictures)	35
3.1.2.4. Citas tabulas	36
3.2. Funkciju projektējuma piemēri	36
3.2.1. N1.3 Pamatlīdzekļa saglabāšana	36
3.2.2. N1.6 Pamatlīdzekļa izdzēšana	37
3.3. Nefunkcionālo prasību realizācija	38
3.4. Lietotāja saskarnes projektējums	38
3.5.1. NIPIS saskarnes projektējums	38
3.5.1.1. Pamatlīdzekļu saraksts	38
3.5.1.2. Pamatlīdzekļa detaļu skats	39
3.5.2. SETSUnits saskarnes projektējums	41
3.5.2.1. Pamatlīdzekļa detaļu skats	41
3.5.2.2. Pamatlīdzekļa labošanas un izveidošanas skats	42
3.5.2.3. Pamatlīdzekļa bilžu skats	43

3.5.2.4. Pamatlīdzekļa lokācijas izvēles skats	44
4. Testēšanas dokumentācija	46
4.1. Testēšanas apraksts	46
4.2. Funkcionālie testpiemēri.....	46
4.3. Nefunkcionālo prasību testpiemēri	48
4.4. Testēšanas žurnāls.....	49
5. Darbietilpības novērtējums.....	51
5.1. Pirms izstrādes	51
5.2. Izstrādes laikā	51
5.3. Pēc izstrādes.....	52
6. Projekta organizācija	53
7. Konfigurācijas pārvaldība.....	54
8. Kvalitātes nodrošināšana	55
Rezultāti.....	56
Secinājumi	57
Izmantotās literatūras saraksts	58
Pielikumi.....	59
1. Sistēmas Tildes Jumis pamatlīdzekļu nolietojuma importa faila paraugs	59
2. Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta paraugs.....	59
3. Pamatlīdzekļu drukāšanas QR kodu saraksta paraugs	59
4. Koda fragmenti	60
Dokumentārā lapa.....	66

APZĪMĒJUMU SARAKSTS

Android	Kompānijas <i>Google</i> veidota mobilo ierīču operētājsistēma
ASP.NET	Kompānijas <i>Microsoft</i> izveidots servera puses ietvars tīmekļa lapu izstrādei.
ASP.NET Membership	Kompānijas <i>Microsoft</i> izstrādāta lietotāju un tiesību pārvaldes bibliotēka.
Autentifikācija	Process, kura rezultātā var identificēt lietotāju.
Autorizācija	Process, kurš nosaka pilnvaras noteiktam lietotājam.
C#	Kompānijas <i>Microsoft</i> izstrādāta objektorientēta programmēšanas valoda.
CSRF	Starpvietņu skriptošanas uzbrukuma paveids
DPD diagramma	Datu plūsmas diagramma.
Excel	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota izklājlapu veidošanas programmatūra.
HTML	Hiperteksta iezīmēšanas valoda, izmantota web lapu strukturēšanā.
Informācijas sistēma	Informācijas sistēma
iOS	Kompānijas <i>Apple</i> veidota mobilo ierīču operētājsistēma
JavaScript	Programmēšanas valoda, kas parasti izmantota klienta puses skriptu izpildei.
Microsoft Internet Explorer	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota interneta pārlūkprogramma.
Microsoft Visual Source Safe	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota versiju kontroles sistēma.
MS Word	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota dokumentu veidošanas programmatūra.
MsSQL	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota relāciju datu bāzes vadības sistēma
MVC	Web tehnoloģiju paradigma, Angliski – Modelis, Skats, Kontrolieris
QR kods	2 dimensiju svītrkoda paveids, kas var saturēt vairāku simtu simbolu garu tekstu.
QR kodu skeneris	Lietotne mobilās ierīcēs, kas noskenē QR kodu.
SQL injekcija	Informācijas sistēmu ievainojamības paveids, izmantojot ļaunprātīgi ievietotu SQL kodu.
Visual Studio	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota programmatūras izstrādes vide.
Web Forms	Viens no <i>ASP.NET</i> skatu veidošanas risinājumiem.
Windows	Kompānijas <i>Microsoft</i> veidota operētājsistēma
XSS	Starpvietņu skriptošanas uzbrukuma paveids

IEVADS

Nolūks

Šis dokuments ir paredzēts, lai aprakstītu šajā darbā pieminēto programmu un procesu, ar ko tā tika izstrādāta.

Darbības sfēra

Pamatlīdzekļu uzskaites apakšsistēma ir informācijas sistēma, kas lietotājam ļauj veikt uzņēmuma pamatlīdzekļu uzskaiti, inventarizāciju un citas ar to pārvaldi saistītas darbības.

Šī sistēma ir daļa no lielākas resursu pārvaldības sistēmas, kuru sauc par NIPIS (*Nekustamo īpašumu pārvaldes informatīvā sistēma*).

Šī sistēma ir paredzēta, lai atvieglotu darbu uzņēmuma darbiniekiem, kas nodarbojas ar pamatlīdzekļu pārvaldi. Gandrīz visu funkcionalitāti var veikt uz datoriem, kuri lieto NIPIS sistēmu, bet papildus tam ir izveidota vēl viena pēc būtības neatkarīga sistēma, kas paredzēta lietošanai uz mobilām ierīcēm – telefoniem, planšetdatoriem, klēpj datoriem, u.c.. Ar iepriekšminēto neatkarīgo daļu daudzas darbības, kā piemēram inventarizāciju, var veikt arī neatrodoties uz vietas, piemēram, apsekojot telpas. Šādā veidā var nodrošināt daudz efektīvāku inventarizācijas procesu bez dārgiem palīg līdzekļiem, kas potenciālajam lietotājam vēl nav pieejami.

Dokumentā izmantotie standarti

Dokumentam par pamatu ir izmantots valsts standarts LVS 68:1996 *Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis* un LVS 72:1996 *Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai*.

Dokumenta pārskats

Dokumenta sākumā, pēc ievada, ir atrodams vispārējs apraksts, kas satur informāciju par sistēmas uzdevumiem, funkcionalitāti un lietotājiem. Pēc tā seko programmatūras prasību

specifikācija, kas apraksta nepieciešamo funkcionalitāti un citas prasības, un programmatūras projektējuma apraksts, kas apraksta, kā šīs prasības un funkcionalitāte tiek implementētas.

Nākošā sadaļa ir testēšanas dokumentācija, kas apraksta programmatūras testēšanas gaitu. Pēc tās seko darbietilpības novērtējums, kas apraksta procesus, ar kuriem tika novērtēta darbietilpība, un šo procesu rezultātus. Pēc tam ir projekta organizācijas nodaļa, kas apraksta galvenos projekta organizācijas aspektus.

Dokumenta pēdējās divas nodaļas ir konfigurāciju pārvaldība un kvalitātes nodrošināšana, kas attiecīgi apraksta, kādā veidā tika pārvaldīti visi ar doto programmatūru saistītie informācijas resursi un kādā veidā tika nodrošināta pilnīga un kvalitatīva programmatūras izstrāde.

Darba beigās ir atrodami secinājumi, izmantotās literatūras saraksts un pielikumi. Pielikumos ir pieejams sistēmas Tildes Jumis pamatlīdzekļu nolietojuma importa faila paraugs, pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu un QR kodu saraksta paraugi un koda fragmenti.

1. VISPĀRĒJS APRAKSTS

1.1. Esošā stāvokļa apraksts

Uzņēmumiem, kuriem pieder daudz pamatlīdzekļu, kas atrodas daudz dažādās telpās vajag regulāri veikt šo pamatlīdzekļu inventarizāciju. Tas nozīmē, ka šīs plašās telpas ir fiziski jāapseko, un jāatzīmē visu objektu atrašanās vietas un detaļu pareizība.

Protams, to var darīt ar papīru un zīmuli, bet tas ir neefektīvi, un palielina iespēju, ka radīsies kļūda cilvēcisko faktoru ietekmē.

Labāka alternatīva ir izmantot jau esošu inventarizācijas sistēmu kopā ar speciāli tam paredzētām ierīcēm, taču tas prasa papildus līdzekļus šo ierīču iegādei, sistēmas integrācijai un lietotāju apmācībai.

Autora izstrādātā sistēma ir paredzēta kā vienkāršāk integrējama, lētāka un lietotājam draudzīgāka alternatīva jau gatavām pamatlīdzekļu sistēmām, it sevišķi uzņēmumiem, kas jau pašlaik izmanto sistēmu NIPIS.

1.2. Produkta perspektīva

Sistēma ir paredzēta lietošanai kā daļa no NIPIS sistēmas. Izstrādātā programmatūra ir tikai pirmā versija šai sistēmai, un projekts tiks turpināts, papildinot šo sistēmu ar jaunu funkcionalitāti.

Vēlāk ir arī plānots izveidot no NIPIS neatkarīgu sistēmu šo pašu uzdevumu pildīšanai, izmantojot daļu no izstrādātās programmatūras.

1.3. Pasūtītājs

Produkts ir izstrādāts uzņēmumā SIA SWH SETS, pēc šī paša uzņēmuma iniciatīvas. Uzņēmuma pārrunu laikā par šādu risinājumu ir bijusi interese no trešās puses, un pats uzņēmums arī meklē risinājumu, kā pārvaldīt tam piederošos pamatlīdzekļus.

Konkrēts pircējs no trešās puses vēl nav atrasts, bet ir potenciālie klienti, ar kuriem notiek pārrunas.

1.4. Sistēmas lietotāji

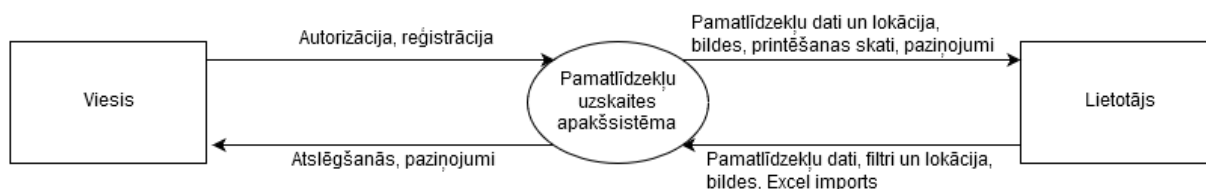
Tipiskais sistēmas lietotājs ir uzņēmuma darbinieks, kas strādā ar NIPIS sistēmu, un ir vismaz daļēji atbildīgs par uzņēmuma saimniecisko pārvaldi.

Lietotājs var piekļūt NIPIS sistēmas pamatlīdzekļu modulim no datora, kurš izmanto interneta pārlūkprogrammu. Otra apakšsistēmas daļa ir izmantojama ar ierīcēm, kurām ir interneta pieslēgums un pārlūkprogrammā, bet pilnvērtīgai lietošanai ir vēlams izvēlēties ierīci, kas arī ir spējīga nolasīt QR kodus un veikt fotouzņēmumus.

Lietotājam ir jābūt vismaz nelielai izpratnei par NIPIS sistēmas lietošanu un procedūru, kā veikt pamatlīdzekļu pārvaldi un inventarizāciju, bet, ja tādas nav, nekā vairāk par nelielu instruktāžu no uzņēmuma puses, visdrīzāk, nebūs vajadzīgs.

No piekļuves tiesību viedokļa sistēmu lieto tikai viena veida lietotājs, kuram ir pilnīgas piekļuves tiesības visai sistēmas funkcionalitātei. Virssistēmas NIPIS ietvaros šis lietotājs gan ir ar ierobežotām tiesībām, un piekļuve pie pamatlīdzekļu apakšsistēmas tam ir piešķirta ar NIPIS administratora palīdzību. Ja klientam tomēr ir nepieciešama sīkāka lomu sadalīšana, tad sistēma to var pilnībā nodrošināt.

Lai sistēmu varētu lietot, ir nepieciešams autentificēties. Neautentificēts lietotājs sistēmā tiek uzskatīts par *Viesi*, bez piekļuves tiesībām, bet autentificēts un autorizēts – par *Lietotāju* (1.1. att.).



1.1. att. Sistēmas 0. līmeņa DPD diagramma

1.5. Sistēmas funkcionalitāte

Šajā sistēmā ir paredzēta iespēja pārvaldīt un veikt inventarizāciju ar pamatlīdzekļiem, pārvaldīt to saistītās bildes, noteikt pamatlīdzekļa piederību pie konkrētās lokācijas un importēt pamatlīdzekļus no Excel failiem un veidot drukājamus pamatlīdzekļu skatus ar detaļām vai QR kodiem.

Sistēma ir loģiski sadalāma divos moduļos:

1. NIPIS virssistēmas pamatlīdzekļu pārvaldības, jeb NIPIS modulis. Cieši savienots ar NIPIS virssistēmu. Nodrošina pamatlīdzekļu pievienošanu, apskatīšanu, labošanu un dzēšanu, to lokācijas maiņu, *Excel* importu un drukāšanas skatu izveidi.
2. No NIPIS virssistēmas neatkarīgā daļas, *SETUnits* modulis. Nodrošina pamatlīdzekļu pievienošanu, apskatīšanu, labošanu un inventarizāciju, to lokācijas maiņu un saistīto bilžu piesaisti, apskati un dzēšanu.

Abi moduļi ir savienoti ar vienu un to pašu datu bāzi, un NIPIS var lietotājam nodot hipersaites uz SETUnits, bet citādi šīs daļas ir pilnīgi neatkarīgas.

Detalizēts moduļu un funkciju apraksts ir pieejams darba nodaļā 2. *Programmatūras prasību specifikācija*, apakšnodaļā 2.1. *Funkcionālās prasības*.

1.6. Sistēmas ierobežojumi

NIPIS moduli jāvar palaist uz datora ar *Microsoft Internet Explorer 10* vai *11* lietotni un interneta pieslēgumu.

SETUnits moduli jāvar palaist uz jebkuras ierīces ar interneta pārlūkprogrammu, kurai ir iespējots javascript. Lai pilnvērtīgi izmantotu visu sistēmas funkcionalitāti, ierīcei ir jābūt pieejamam QR kodu skenerim un fotokamerai.

1.7. Sistēmas pieņēmumi un atkarības

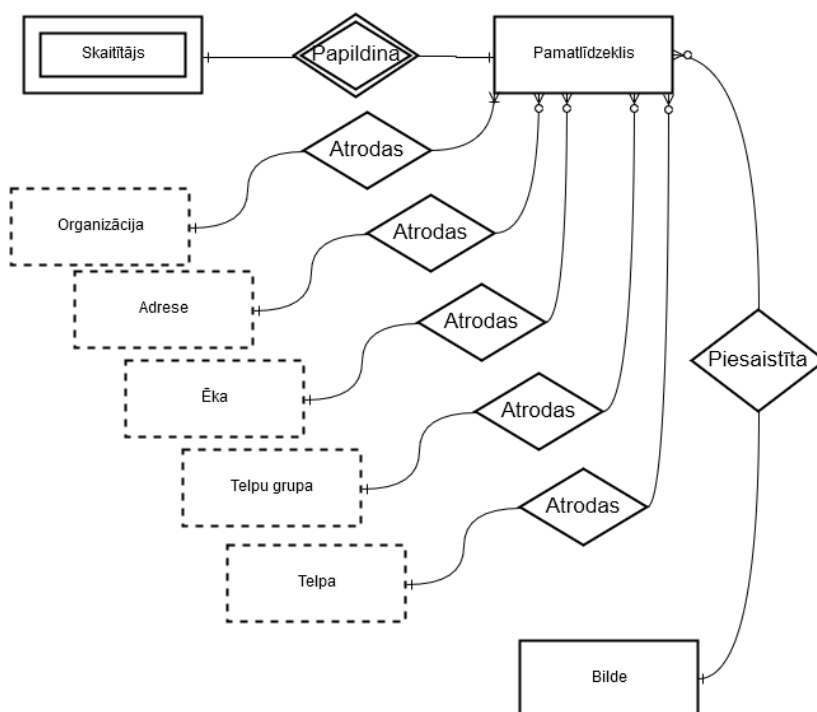
Nav.

2. PROGRAMMATŪRAS PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

2.1. Funkcionālās prasības

2.1.1. Izmantoto datu objektu apraksts

Konceptuālajā diagrammā (2.1. att.) ir redzami datu objekti, ar kuriem strādā šī sistēma. Objekti, kuri apzīmēti ar pārtrauktu līniju, ir virssistēmas NIPIS objekti, kuri šajā sistēmā netiek izmantoti pilnībā. Sīkāk katrs datu objekts ir aprakstīts zemāk.



2.1. att. Sistēmas konceptuālais datu modelis

2.1.1.1. D1. Pamatlīdzeklis

Datu objekts, kurš satur visus datus par pamatlīdzekli. Atkarībā no pamatlīdzekļa kategorijas, tam var būt pievienoti papildu lauki, kas nav pieejami parastam pamatlīdzeklim. No konceptuālās diagrammas datu entītijām šis objekts izmanto *Pamatlīdzeklis* un *Skaitītājs*.

Nosaukums	Tips	Apraksts
Adrese	Piesaiste pie adrese	

Ēka	Piesaiste pie ēkas	Piesaiste pie konkrētas lokācijas, kurā atrodas dotais pamatlīdzeklis
Telpu grupa	Piesaiste pie telpu grupas	
Telpa	Piesaiste pie telpas	
Valdītāja organizācija	Piesaiste pie organizācijas (obligāta)	Organizācija, kurai pieder šis pamatlīdzeklis
Nosaukums	Teksts (obligāts)	Pamatlīdzekļa nosaukums
Reģistrācijas numurs	Pozitīvs, vesels skaitlis (obligāts, aizpildīts automātiski)	Pamatlīdzekļa reģistrācijas numurs
Kategorija	Teksts (obligāts) Pašlaik tas var būt “Skaitītājs”, “Aprīkojums”, “Ierīce” un “Pamatlīdzeklis”	Pamatlīdzekļa kategorija
Reģistrācijas datums	Datums (obligāts)	Pamatlīdzekļa reģistrācijas datums
Cena	Pozitīvs decimāldaļskaitlis	Pamatlīdzekļa vērtība
Kods	Teksts	Pamatlīdzekļa objekta kods, piemēram, preces svītrkods
Grupa	Teksts	Pamatlīdzekļa grupa
Inventarizācijas datums	Datums	Inventarizācijas datums
Inventarizācijas statuss	Tukšs, “Viss kārtībā” vai “Ir nepilnības”	Statuss, kas norāda, vai inventarizācijas laikā ir konstatētas nepilnības
Inventarizācijas komentārs	Teksts	Piezīmes, kas veiktas inventarizācijas laikā
Turpmākie lauki attiecas tikai uz pamatlīdzekli ar tipu “Skaitītājs”		
Sākuma rādījums	Pozitīvs decimāldaļskaitlis	Skaitītāja rādījums pie uzstādīšanas (nākošie rādījumi tiks rādīti ar citu funkcionalitāti, kas pašreizējā versijā vēl nav.)
Identifikācijas numurs	Pozitīvs, vesels skaitlis	Skaitītāja identifikācijas numurs
Mērvienība	Teksts	Mērāmā mērvienība

Statuss	“Nav uzstādīts”, “uzstādīts”, “darbojas”	Skaitītāja statuss
Uzstādīšanas datums	Datums	Uzstādīšanas datums
Pārbaudes datums	Datums	Pēdējās pārbaudes datums
Nākošās pārbaudes datums	Datums	Nākošās pārbaudes datums, ja zināms.
Līguma nr.	Teksts	Ar skaitītāju saistītā līguma nr.

2.1.1.2. D2. Pamatlīdzekļa filtrs

Filtrs, ar kuru jāvar precizēt pamatlīdzekļa meklēšanu sistēmā. Atkarībā no meklētā pamatlīdzekļa kategorijas, filtram var būt papildu lauki, kas nav atrodamī parasta pamatlīdzekļa filtrā. Ne visās sistēmas daļās būs iespējams nofiltrēt pēc visiem dotajiem laukiem. Konceptuālajā diagrammā šim objektam nav atbilstošu entītijū, jo šis objekts netiek ilglaicīgi saglabāts.

Nosaukums	Tips	Apraksts
Adrese	Piesaiste pie adreses	Piesaiste pie konkrētas lokācijas, kurā atrodas dotais pamatlīdzeklis
Ēka	Piesaiste pie ēkas	
Telpu grupa	Piesaiste pie telpu grupas	
Telpa	Piesaiste pie telpas	
Valdītāja organizācija	Piesaiste pie organizācijas	Organizācija, kurai pieder šis pamatlīdzeklis
Nosaukums	Teksts	Pamatlīdzekļa nosaukums
Reģistrācijas numurs	Pozitīvs, vesels skaitlis (obligāts, aizpildīts automātiski)	Pamatlīdzekļa reģistrācijas numurs
Reģistrācijas datums	Datums	Pamatlīdzekļa reģistrācijas datums
Kategorija	Teksts (obligāts) Pašlaik tas var būt “Skaitītājs”, “Aprīkojums”,	Pamatlīdzekļa kategorija

	“Terīce” un “Pamatlīdzeklis”	
Cena	Pozitīvs decimāldaļskaitlis	Pamatlīdzekļa vērtība
Inventarizācijas datums	Datums	Inventarizācijas datums
Inventarizācijas statuss	Tukšs, “Viss kārtībā” vai “Ir nepilnības”	Statuss, kas norāda, vai inventarizācijas laikā ir konstatētas nepilnības
Turpmākie lauki attiecas tikai uz pamatlīdzekli ar tipu “Skaitītājs”		
Identifikācijas numurs	Pozitīvs, vesels skaitlis	Skaitītāja identifikācijas numurs
Mērvienība	Teksts	Mērāmā mērvienība
Statuss	“Nav uzstādīts”, “uzstādīts”, “darbojas”	Skaitītāja statuss
Uzstādīšanas datums	Datums	Uzstādīšanas datums
Pārbaudes datums	Datums	Pēdējās pārbaudes datums
Nākošās pārbaudes datums	Datums	Nākošās pārbaudes datums, ja zināms.
Līguma nr.	Teksts	Ar skaitītāju saistītā līguma nr.

2.1.1.3. D3. Pamatlīdzeklim piesaistītais attēls

Attēls ar piesaisti pie pamatlīdzekļa. Satur visu pamatinformāciju par doto attēlo. No konceptuālās diagrammas šis objekts izmanto entītijū *Bilde*.

Nosaukums	Tips	Apraksts
Pamatlīdzeklis	Piesaiste pie pamatlīdzekļa (obligāta)	Piesaiste pie konkrēta pamatlīdzekļa
Autors	Lietotājevārds	Bildes pievienotāja sistēmas lietotājevārds
Izveides datums	Datums (aizpildīts automātiski)	Izveides datums
Faila vārds	Teksts (aizpildīts automātiski)	Bildes faila vārds

Liels attēls	Bilde BMP, GIF, JPEG, EXIF, PNG vai TIFF formātā (obligāta)	Attēls ar jebkādu garuma un platuma attiecību un maksimālo izšķirtspēju 1920x1080.
Mazais attēls	Bilde BMP, GIF, JPEG, EXIF, PNG vai TIFF formātā	Attēls ar garuma un platuma attiecību 1:1 un maksimālo izšķirtspēju 256x256.

2.1.1.4. Citi datu objekti

Ir arī citi datu objekti, kurus vajag izmantot šajā sistēmā, tomēr tie jau ir atrodami NIPIS virssistēmā, un šai sistēmai vajag tikai to nosaukumus un norādes uz tiem. Tie ir:

- Adrese
- Ēka
- Telpu grupa
- Telpa
- Organizācija

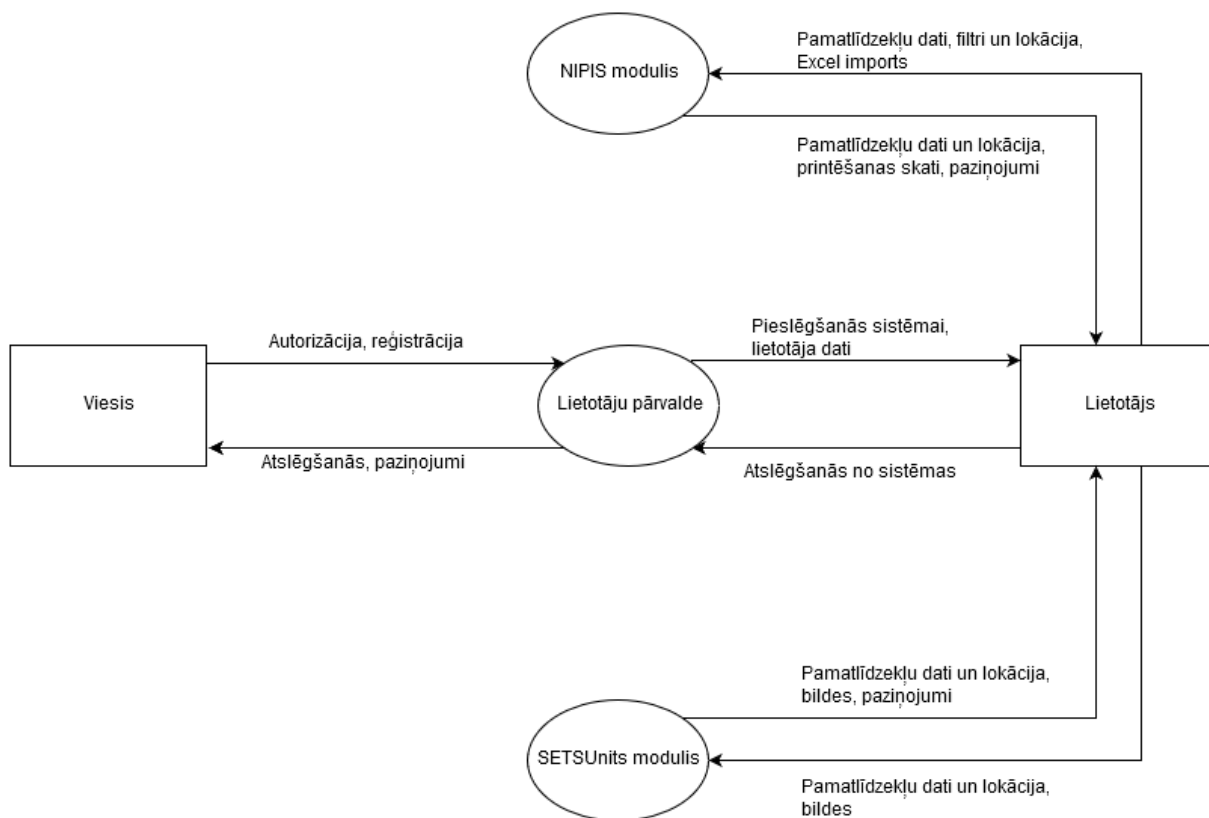
Konceptuālajā diagrammā šie objekti ir apzīmēti ar pārtrauktu līniju.

2.1.2. Funkciju kopējās prasības

Visas funkcijas ievēro šādas prasības:

- Funkcijas nav redzamas un izmantojamas lietotājiem, kuri nav autentificēti.
- Pirms sistēmas funkcija tiek izsaukta, tiek pārbaudīts, vai konkrētajam lietotājam ir tiesības uz konkrēto funkciju, ja nav – tā netiek izpildīta, bet lietotājs tiek atgriezts uz pieslēgšanās skatu.
- Katrai funkcijai ir unikāls identifikators, ar kuru var nodrošināt trasējamību un hierarhisko piederību. Funkcijas sākumā ir burts, kas norāda piederību modulim (N – NIPIS modulis, S – *SETSUnits* modulis).

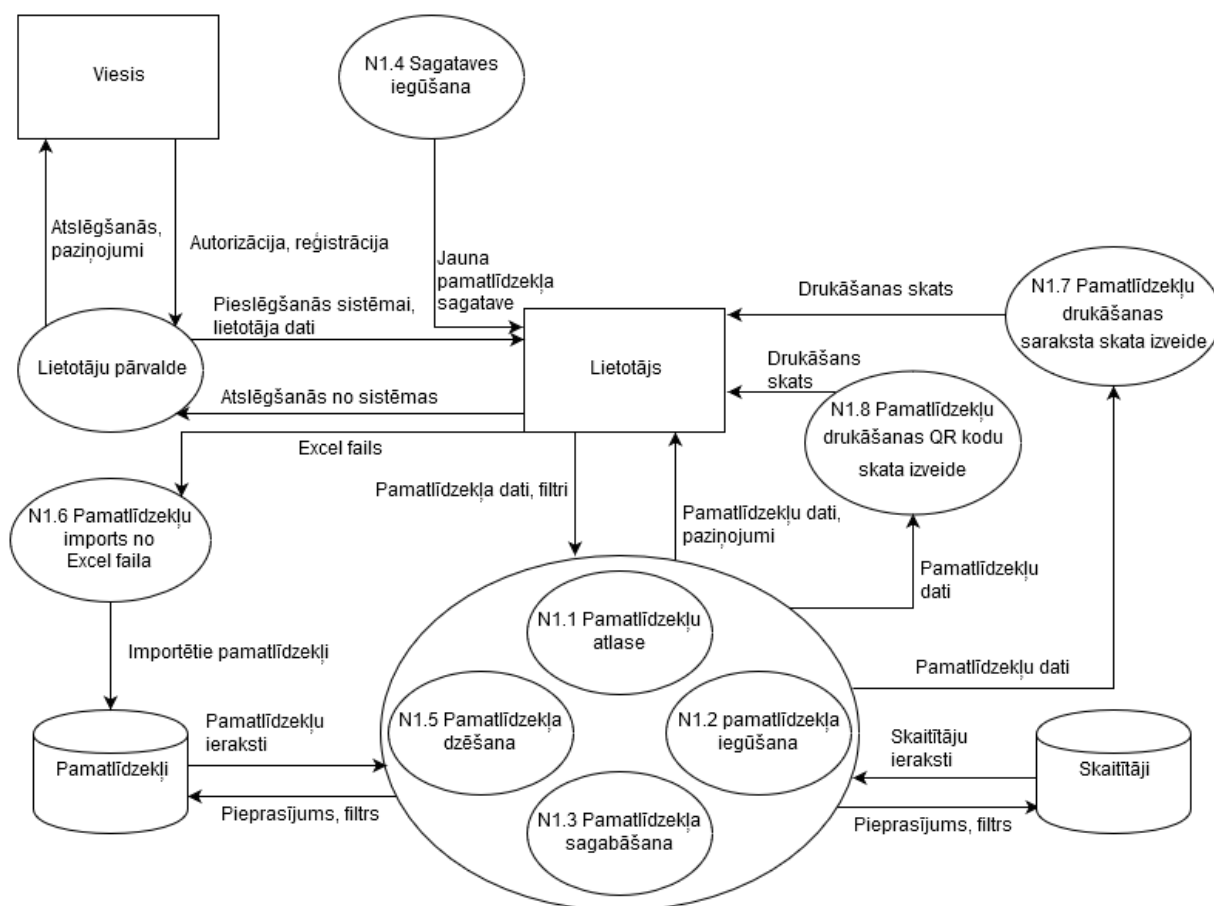
2.1.3. Moduļu dekompozīcija



2.2. att. Sistēmas 1. līmeņa DPD diagramma

Sistēmas 1. līmeņa DPD (2.2. att.) diagrammā ir redzams, kā savā starpā sazinās Viesis, Lietotājs un abi moduļi.

2.1.4. NIPIS modulis



2.3. att. NIPIS Moduļa 2. līmeņa DPD datu diagramma

Šī moduļa mērķis ir nodrošināt pamatlīdzekļa pievienošanu, skatīšanu, labošanu, *Excel* importu, drukāšanu un dzēšanu uz datora ar NIPIS sistēmu. NIPIS moduļa 2. līmeņa DPD diagrammā (2.3. att.) var redzēt funkciju savstarpējo sasaisti.

2.1.4.1. N1.1 Pamatlīdzekļu atlase

Mērķis
Atlasīt pamatlīdzekļus pēc dotā filtra.
Ievaddati
Datu struktūra D2. Pamatlīdzekļa filtrs
Apstrāde

<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek veikta pamatlīdzekļu atlase, izmantojot doto filtru. 2. Tiek atgriezti visi atlases rezultāti, vai, ja to ir vairāk par 15000, kļūdas paziņojums nr. 1.
Izvaddati
Saraksts ar struktūrām D1. Pamatlīdzeklis
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tika atlasīti pārāk daudzi ieraksti (>15000).

2.1.4.2. N1.2 Pamatlīdzekļa iegūšana

Mērķis
Iegūt pamatlīdzekļa datus
Ievaddati
Norāde uz pamatlīdzekli, kuru iegūt
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek pārbaudīts, vai norādītais objekts eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1, citādi tiek atgriezts dotais pamatlīdzeklis.
Izvaddati
Datu struktūra D1. Pamatlīdzeklis
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotais ieraksts neeksistē.

2.1.4.3. N1.3 Pamatlīdzekļa saglabāšana

Mērķis
Saglabāt jaunu vai labot jau esošu pamatlīdzekli un nodrošināt pamatlīdzekļa kategorijas maiņu.
Ievaddati
Datu struktūra D1. Pamatlīdzeklis
Apstrāde

<ol style="list-style-type: none"> 1. Ievadītie dati tiek validēti. Ja rodas kāda neatbilstība, tiek atgriezta kļūda nr. 1. 2. Ievadītais pamatlīdzeklis tiek meklēts datu bāzē. 3. Ja konkrētais pamatlīdzeklis nav atrasts, tas tiek pievienots datu bāzei un funkcijas darbība beidzas. 4. Citādāk, ja ievadītā pamatlīdzekļa kategorija atšķiras no atrastā ieraksta kategorijas, tā kategorija tiek nomainīta, liekie lauki izdzēsti, jaunie lauki pievienoti. 5. Tiek saglabāti izmainītie dati.
Izvaddati
Nav
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotais lauks X ir obligāts. 2. Lauks X neatbilst datu tipam Y. 3. Lauka X minimālā(maksimālā) vērtība ir Y.

2.1.4.4. N1.4 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana

Mērķis
Iegūt pamatlīdzekļa datu sagatavi, uz kuras pamata var veidot jaunu ierakstu.
Ievaddati
Nav
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek izveidots un atgriezts jauns, tukšs pamatlīdzekļa datu objekts (bez saglabāšanas datu bāzē), un lauks Organizācija tiek aizpildīts ar lietotāja pašreizējo organizāciju.
Izvaddati
Datu struktūra D1. Pamatlīdzeklis
Kļūdu paziņojumi
Nav

2.1.4.5. N1.5 Pamatlīdzekļa dzēšana

Mērķis
Izdzēst pamatlīdzekli vai arī <i>pazemināt</i> pamatlīdzekli uz bāzes kategorija “Pamatlīdzeklis”
Ievaddati
Norāde uz pamatlīdzekli
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none">1. Ievadītais pamatlīdzeklis tiek meklēts datu bāzē.2. Ja tas nav atrasts, tiek izdots kļūdas paziņojums nr. 1.3. Ja atrastais pamatlīdzeklis nav ar kategoriju “Pamatlīdzeklis”, tas tas tiek uz tādu konvertēts, un liekie lauki tiek izdzēsti.4. Citādāk, ja pamatlīdzeklis ir ar kategoriju “Pamatlīdzeklis”, tas tiek izdzēsts no sistēmas.
Izvaddati
Nav
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none">1. Dotais pamatlīdzeklis nav atrasts.

2.1.4.6. N1.6 Pamatlīdzekļu imports no Excel faila

Mērķis
Importēt pamatlīdzekļus sistēmā, izmantojot <i>Tildes Jumis</i> sistēmas pamatlīdzekļu nolietojuma eksportu uz <i>Excel</i> failu.
Ievaddati
<i>Microsoft Excel</i> fails <i>.xls</i> vai <i>.xlsx</i> formātā ar struktūru kā pēc parauga, kas atrodams pielikumā 1. <i>Sistēmas Tildes Jumis pamatlīdzekļu nolietojuma importa faila paraugs.</i>
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none">1. Tiek pārbaudīts, vai ievadītais fails ir pareizā formātā, ja nē, tad tiek izvadīta kļūda nr. 1.2. Tiek pārbaudīts, vai ievadītais fails atbilst ievaddatu shēmai.

3. No katra ievaddatu ieraksta tiek izveidots viens pamatlīdzeklis, aizpildot tā nosaukuma, reģistrācijas datuma un nolietojamās vērtības laukus kā nosaukumu, reģistrācijas datumu un cenu šajā sistēmā.
Izvaddati
Saraksts ar datu struktūrām D1. Pamatlīdzeklis
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotais fails nav pareizā formātā. 2. Dotā Excel faila struktūra neatbilst paraugam.

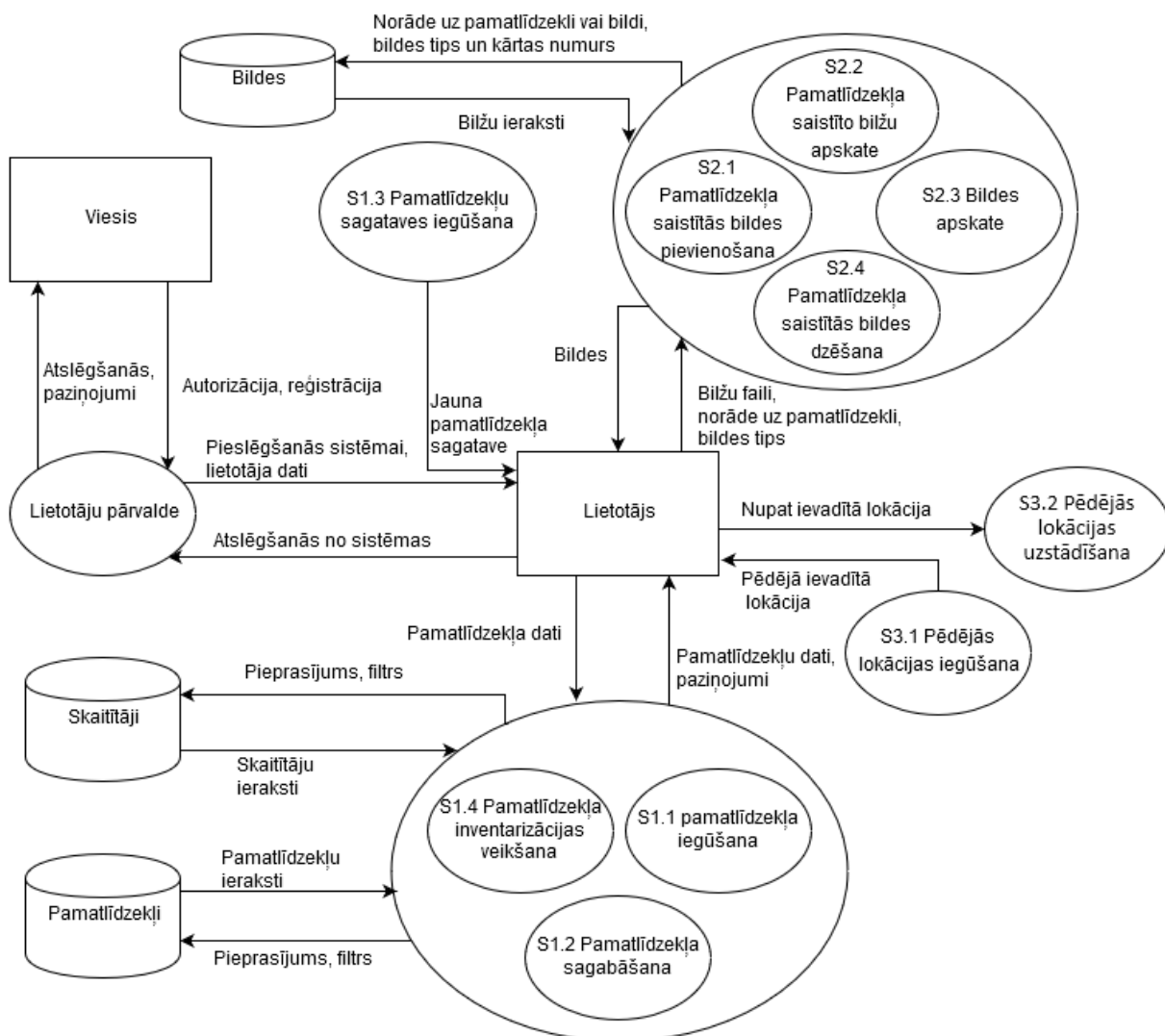
2.1.4.7. N1.7 Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta skata izveide

Mērķis
Izveidot drukāšanas skatu, kas parāda sarakstu ar pamatlīdzekļiem.
Ievaddati
<ul style="list-style-type: none"> • Datu struktūra D2. Pamatlīdzekļa filtrs • Eksporta tips – <i>MS Word</i> fails vai HTML fails
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek veikta pamatlīdzekļu atlase izmantojot doto filtru. 2. Tiek parādīts skats ar visiem atlasītajiem pamatlīdzekļiem, vai, ja to ir vairāk par 15000, kļūdas paziņojums nr. 1.
Izvaddati
<p>Dokuments (<i>MS Word</i> vai HTML, atkarībā no eksporta tipa) ar pamatlīdzekļu sarakstu, norādot to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kategoriju • Tipu • Nosaukumu • Adresi • Objektu <p>Paraugs ir pieejams kā pielikums 2. Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta paraugs</p>
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tika atlasīti pārāk daudzi ieraksti (>15000).

2.1.4.8. N1.8 Pamatlīdzekļu drukāšanas QR kodu skata izveide

Mērķis
Izveidot drukāšanas skatu, kas parāda tabulu ar pamatlīdzekļu nosaukumiem un QR kodiem. Paredzēts izdrukai uz uzlīmju lapām.
Ievaddati
Datu struktūra D2. Pamatlīdzekļa filtrs
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none">1. Tiek veikta pamatlīdzekļu atlase izmantojot doto filtru.2. Ja pamatlīdzekļu ir vairāk par 15000, tiek atgriezts kļūdas paziņojums nr. 1.3. Katram atlasītajam pamatlīdzeklim tiek uzģenerēts QR kods, ar kuru var nokļūt uz <i>SETSUnits</i> apskates lapu šim pamatlīdzeklim.4. Tiek parādīts skats ar visiem atlasītajiem pamatlīdzekļiem un to QR kodiem.
Izvaddati
HTML dokuments ar pamatlīdzekļu tabulu (4x7 rūtiņas uz A4 lapas), norādot to: <ul style="list-style-type: none">• Nosaukumu• Reģistrācijas numur• QR Kodu Paredzēts izdrukai uz uzlīmju lapām Paraugšs ir pieejams kā pielikums 3. Pamatlīdzekļu drukāšanas QR kodu saraksta paraugs
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none">1. Tika atlasīti pārāk daudzi ieraksti (>15000).

2.1.5. SETSUnits modulis



2.4. att. SETSUnits moduļa 2. līmeņa DPD diagramma

Šī moduļa mērķis ir nodrošināt pamatlīdzekļa pievienošanu, skatīšanu, labošanu, lokācijas maiņu un inventarizāciju, tam piesaistīto bilžu skatīšanu, pievienošanu un dzēšanu. SETSUnits moduļa 2. līmeņa DPD diagrammā (2.4. att.) var redzēt funkciju savstarpējo saisaisti.

2.1.5.1. S1.1 Pamatlīdzekļa iegūšana

Mērķis
Apskatīt pamatlīdzekļa datus
Ievaddati
Hipersaite uz pamatlīdzekli, kuru apskatīt (parasti iegūta no QR koda)
Apstrāde
2. Tiek pārbaudīts, vai norādītais objekts eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1, citādi tiek atgriezts dotais pamatlīdzeklis.
Izvaddati
Datu struktūra D1. Pamatlīdzeklis
Kļūdu paziņojumi
2. Dotais ieraksts neeksistē

2.1.5.2. S1.2 Pamatlīdzekļa saglabāšana

Mērķis
Saglabāt jaunu vai labot jau esošu pamatlīdzekli.
Ievaddati
Datu struktūra D1. Pamatlīdzeklis
Apstrāde
6. Ievadītie dati tiek validēti. Ja rodas kāda neatbilstība, tiek atgriezta kļūda nr. 1 - 3. 7. Ievadītais pamatlīdzeklis tiek meklēts datu bāzē. 8. Ja konkrētais pamatlīdzeklis nav atrasts, tas tiek pievienots datu bāzei un funkcijas darbība beidzas. 9. Tiek saglabāti izmainītie dati.
Izvaddati
Nav
Kļūdu paziņojumi
4. Dotais lauks <i>X</i> ir obligāts. 5. Lauks <i>X</i> neatbilst datu tipam <i>Y</i> .

6. Lauka X minimālā(maksimālā) vērtība ir Y .

2.1.5.3. S1.3 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana

Mērķis
Iegūt pamatlīdzekļa datu sagatavi, uz kuras pamata var veidot jaunu ierakstu.
Ievaddati
Nav
Apstrāde
3. Tiek izveidots un atgriezts jauns, tukšs pamatlīdzekļa datu objekts (bez saglabāšanas datu bāzē), un lauks Organizācija tiek aizpildīts ar lietotāja pašreizējo organizāciju.
Izvaddati
Datu struktūra D1. Pamatlīdzeklis
Kļūdu paziņojumi
Nav

2.1.5.5. S1.4 Pamatlīdzekļa inventarizācijas veikšana

Mērķis
Veikt inventarizāciju konkrētam pamatlīdzeklim.
Ievaddati
<ul style="list-style-type: none">• Atsauce uz D1. Pamatlīdzeklis• Pamatlīdzekļa inventarizācijas statuss - "Ir nepilnības" vai "Viss kārtībā" (obligāts)• Komentārs
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none">1. Tiek pārbaudīts, vai norādītais objekts eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1.2. Ja inventarizācijas statuss ir "Ir nepilnības", un komentārs ir tukšs, tad izdod kļūdu nr. 2.

<p>3. Pamatlīdzeklī inventarizācijas datums tiek atjaunots uz pašreizējo.</p> <p>4. Tiek saglabāts inventarizācijas statuss un komentārs pamatlīdzeklī.</p>
Izvaddati
Nav
Kļūdu paziņojumi
<p>1. Dotais pamatlīdzeklis neeksistē.</p> <p>2. Ja inventarizācijā ir konstatētas nepilnības, tad ir jāpievieno komentārs.</p>

2.1.5.6. S2.1 Pamatlīdzekļa saistītās bildes pievienošana

Mērķis
Pievienot bildi pie pamatlīdzekļa, kā arī to pareizi konvertēt, pagriezt, apgriezt un samazināt izmērā.
Ievaddati
<ul style="list-style-type: none"> • Norāde uz datu struktūru D1. Pamatlīdzeklis (obligāta) • Bilde BMP, GIF, JPEG, EXIF, PNG vai TIFF formātā (obligāta)
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek pārbaudīts, vai norādītais pamatlīdzeklis eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1. 2. Ja pamatlīdzeklis eksistē, tad tiek pārbaudīts, vai dotās bildes dati tiešām satur bildi, ja nē, tad tiek izdots kļūdas paziņojums nr. 2. 3. Ja bilde ir lielāka par 6 MB, tad tiek izdots kļūdas paziņojums nr. 3. 4. Izmantojot bildes metadatos pieejamo informāciju, bilde tiek pagriezta pareizā virzienā. 5. Bilde tiek konvertēta uz JPEG standartu ar 80% kvalitāti. 6. Datu bāzē tiek saglabātas divas bildes, viena ar maksimālo izšķirtspēju 1920x1080 un saglabātu garuma un platuma attiecību, bet otra ar maksimālo izšķirtspēju 256x256 un, apgriežot liekās bildes daļas, arī ar konstantu garuma un platuma attiecību 1:1.
Izvaddati
Nav

Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotais pamatlīdzeklis neeksistē. 2. Augšuplādētā bilde nav derīga. 3. Augšuplādētā bilde ir par lielu (6MB maksimums).

2.1.5.7. S2.2 Pamatlīdzekļa saistīto bilžu apskate

Mērķis
Atgriež visas pamatlīdzeklim piesaistītās bildes.
Ievaddati
<ul style="list-style-type: none"> • Norāde uz datu struktūru D1. Pamatlīdzeklis
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek pārbaudīts, vai norādītais pamatlīdzeklis eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1. 2. Citādāk, no datu bāzes tiek atgrieztas visas mazās bildes, kuras piesaistītas dotajam pamatlīdzeklim.
Izvaddati
Saraksts ar pamatlīdzeklim piesaistītajām mazajām bildēm un norādēm uz lielajām bildēm.
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotais pamatlīdzeklis neeksistē.

2.1.5.8. S2.3 Bildes apskate

Mērķis
Atgriež bildi pēc norādes uz to, vai arī pēc norādes uz pamatlīdzekli un kārtas numura.
Ievaddati
<ul style="list-style-type: none"> • Norāde uz bildi, vai arī norāde uz pamatlīdzekli, un kārtas numurs (viens no abiem obligāts) • Bildes tips – mazs (256x256) vai liels (1920x1080)
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek pārbaudīts, vai norādītā bilde eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1. 2. Citādāk, no datu bāzes tiek atgriezta un parādīta dotā bilde dotajā tipā.

Izvaddati
Bilde
Kļūdu paziņojumi
1. Dotā bilde neeksistē.

2.1.5.9. S2.4 Pamatlīdzekļa saistītās bildes dzēšana

Mērķis
Izdzēst bildi
Ievaddati
Norāde uz bildi, vai arī norāde uz pamatlīdzekli, un kārtas numurs (viens no abiem obligāts)
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiek pārbaudīts, vai norādītā bilde eksistē, ja nē, tad tiek atgriezta kļūda nr. 1. 2. Citādāk, bilde tiek dzēsta.
Izvaddati
Nav
Kļūdu paziņojumi
1. Dotā bilde neeksistē.

2.1.5.10. S3.1 Pēdējās lokācijas iegūšana

Mērķis
Iegūt pēdējo izvēlēto lokāciju, lai tā nav jāizvēlas atkārtoti.
Ievaddati
Nav
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visas piesaistes tiek nolasītas no aplikācijas uzstādījumiem. Ja kāda nav pieejama vai ir tukša, tad lasīšana tiek pārtraukta, un visas nākošās piesaistes tiek uzskatītas par tukšām.

Izvaddati
<ul style="list-style-type: none"> • Piesaiste pie adreses • Piesaiste pie ēkas • Piesaiste pie telpu grupas • Piesaiste pie telpas
Kļūdu paziņojumi
Nav

2.1.5.11. S3.2 Pēdējās lokācijas uzstādīšana

Mērķis
Uzstādīt pēdējo izvēlēto lokāciju, lai tā nav jāizvēlas atkārtoti.
Ievaddati
<ul style="list-style-type: none"> • Piesaiste pie adreses • Piesaiste pie ēkas • Piesaiste pie telpu grupas • Piesaiste pie telpas
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visas piesaistes tiek pārbaudītas uz esamību, ja tās neeksistē, tad funkcijas darbība tiek pārtraukta. 2. Citādāk, visas piesaistes tiek saglabātas aplikācijas uzstādījumos.
Izvaddati
Nav
Kļūdu paziņojumi
Nav

2.2. Nefunkcionālās prasības

2.2.1. Veiktspēja

1. SETSUnits moduļa funkcijām ir jānodrošina atbilde ar ne vairāk kā 5 sekunžu aizturi 90% pieprasījumu uz jebkuras ierīces ar *Windows*, *Android* vai *iOS* operētājsistēmu, kurai ir vismaz 2 kodolu procesors un kura tika ražota pēdējo 4 gadu laikā, ja interneta pieslēguma ātrums šajā ierīcē ir vismaz 1 Mbit/s. Ierīcēm, kas šīm prasībām neatbilst, garantijas par veiktspēju netiek dotas.
2. Sistēmai ir jābūt spējīgai vienlaicīgi apkalpot vismaz 5 lietotājus.

2.2.2. Datu drošība

1. Parolēm ir jābūt saglabātām šifrētā veidā ar sāli (*encrypted with salt*).
2. Sistēmai ir jābūt pilnībā aizsargātai pret XSS un CSRF uzbrukumiem.
3. Visām sistēmas formām ir jābūt aizsargātām pret SQL injekcijām.
4. Lietotāja tiesībām ir jābūt pārbaudītām pie katra funkciju izsaukuma.

2.2.3. Pieejamība

Sistēmai ir jābūt pieejamai 24 stundas diennaktī, gan darba dienās, gan brīvdienās un svētku dienās. Plānoti pārtraukumi ir pieļaujami ne biežāk kā vienreiz nedēļā un ne ilgāk par 30 minūtēm, paziņojot par to vismaz 24 stundas iepriekš.

Kritisku problēmu gadījumā, ja tāda neļauj izmantot visu sistēmu, vismaz pagaidu risinājumam ir jābūt nodrošinātām 24 stundu laikā no problēmas iestāšanās brīža.

2.2.4. Aparatūras ierobežojumi

Lai pilnvērtīgi izmantotu visas sistēmas funkcijas, *SETSUnits* ir jālieto uz ierīces ar fotokameru un pieejamu QR kodu lasītāju.

2.2.5. Lietojamība

SETSUnits sistēmai ir jābūt pēc iespējas ergonomiskākai lietošanai ar skārienekrāniem, turpretī NIPIS – ar klaviatūru un peli.

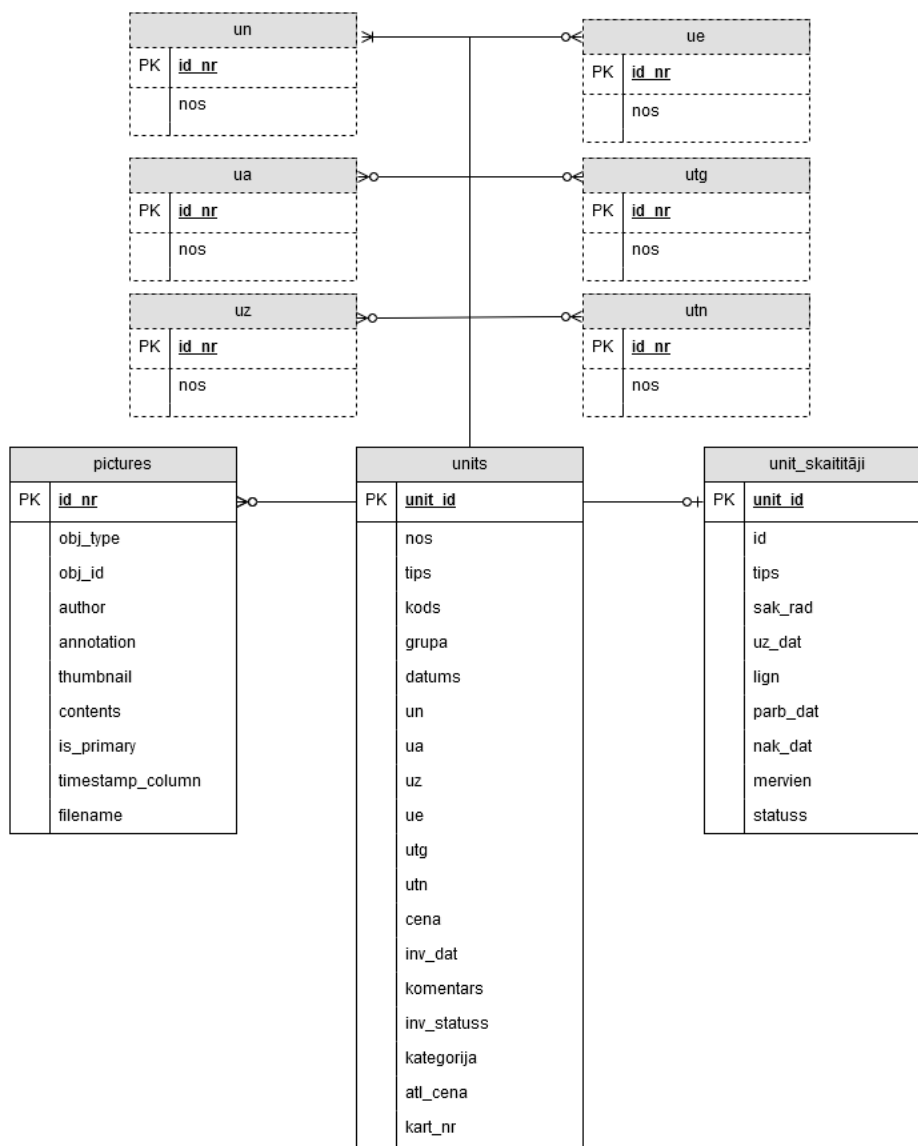
2.2.6. Uzturamības prasības

Sistēmas funkcionalitāti ir jāspēj papildināt tā, ka tas tieši neietekmē jau izveidoto funkcionalitāti, ja abas funkcionalitātes nav cieši saistītas.

3. PROGRAMMAS PROJEKTĒJUMA APRAKSTS

3.1. Datu bāzes projektējums

3.1.1. Fiziskais datu bāzes modelis



3.1. att. Fiziskais datu bāzes modelis

Fiziskajā datu bāzes modelis (3.1. att.) ir redzamas visas šajā sistēmā izmantotās tabulas. Tabulas, kuras apzīmētas ar pārtrauktu līniju, pieder virrsistēmai NIPIS, šeit tām ir parādīti tikai tie lauki, kas ir vajadzīgi šai apakšsistēmai. Sīkāk katra tabula ir aprakstīta nākošajā nodaļā.

3.1.2. Datu bāzes tabulas

Kaut vai gan NIPIS, gan *SETUnits* izmanto vairāk nekā 3 tabulas, pārējās tabulas jau iepriekš bija izveidotas, tādēļ tās šeit netiek apskatītas. Daži lauki sistēmā netiek izmantoti, bet ir pievienoti, jo kādreiz tie varētu noderēt.

3.1.2.1. Pamatlīdzeklis (units)

Pamatlīdzekļu tabula ietver sevī visus laukus, kas ir attiecināmi uz bāzes kategorijas pamatlīdzekli. Tai ir vairāki lauki, kas pašlaik netiek izmantoti, bet var tikt izmantoti nākotnē. Projektējumā šī tabula atbilst daļai no datu objekta **D1. Pamatlīdzeklis**.

units				
Nosaukums	Tips	Papildus Informācija	Obligāts	Apraksts
unit_id	int	PK	Jā	Pamatlīdzekļa unikālais identifikators
nos	varchar(max)		Jā	Pamatlīdzekļa nosaukums
tips	varchar(32)		Nē	Pamatlīdzekļa tips
kods	varchar(32)		Nē	Pamatlīdzekļa objekta kods, piemēram, preces svītrkods
grupa	varchar(32)		Nē	Pamatlīdzekļa grupa
datums	datetime		Jā	Inventarizācijas datums
un	int	FK	Jā	Piesaiste pie organizācijas
ua	int	FK	Nē	Piesaiste pie adreses
uz	int	FK	Nē	Piesaiste pie zemes (pašlaik netiek izmantota)
ue	int	FK	Nē	Piesaiste pie ēkas
utg	int	FK	Nē	Piesaiste pie telpu grupas
utn	int	FK	Nē	Piesaiste pie telpas
cena	numeric(12, 2)		Nē	Pamatlīdzekļa vērtība
inv_dat	datetime		Nē	Inventarizācijas datums
komentars	nvarchar(max)		Nē	Piezīmes, kas veiktas inventarizācijas laikā
inv_status	int		Nē	Statuss, kas norāda, vai inventarizācijas laikā ir konstatētas nepilnības
kategorija	varchar(20)		Nē	Pamatlīdzekļa kategorija
atl_cena	numeric(12, 2)		Nē	Pamatlīdzekļa atlikusī vērtība (pašlaik netiek izmantota)
kart_nr	int		Nē	Pamatlīdzekļa kartītes nr

3.1.2.2. Skaitītājs (unit_skaititaji)

Skaitītāju tabula ietver sevī visus laukus, kas ir attiecināmi uz skaitītāja kategorijas pamatlīdzekli. Šī ir uzskatāma par sekundāro tabulu ar 1:1 attiecību pret galveno pamatlīdzekli (*units*) tabulu. Projektējumā šī tabula atbilst daļai no datu objekta **D1. Pamatlīdzeklis**.

unit_skaititaji				
Nosaukums	Tips	Papildus Informācija	Obligāts	Apraksts
unit_id	int	PK, FK	Jā	Pamatlīdzekļa unikālais identifikators
id	varchar(50)	UNIQUE	Nē	Skaitītāja identifikācijas numurs
tips	int		Nē	Skaitītāja tips
sak_rad	numeric(14, 4)		Jā	Skaitītāja sākuma rādījums
uz_dat	datetime		Nē	Uzstādīšanas datums
lign	varchar(30)		Nē	Ar skaitītāju saistītā līguma numurs
parb_dat	datetime		Nē	Pēdējās pārbaudes datums
nak_dat	datetime		Nē	Nākošās pārbaudes datums
mervien	char(10)		Nē	Mērāmā mērvienība
statuss	int		Nē	Skaitītāja statuss

3.1.2.3. Bilde (pictures)

Bilžu tabula ietver sevī visus laukus, kas ir attiecināmi uz bildi, kas ir piesaistīta kādam objektam. Lai gan pašlaik sistēmā piesaiste notiek tikai pie skaitītājiem, šāda tabulas struktūra atbalsta piesaisti ierakstam jebkurā tabulā. Projektējumā šī tabula atbilst datu objektam **D3. Bilde**. Tai ir vairāki lauki, kas pašlaik netiek izmantoti, bet var tikt izmantoti nākotnē.

pictures				
Nosaukums	Tips	Papildus Informācija	Obligāts	Apraksts
id_nr	int	PK	Jā	Identifikācijas numurs
obj_type	varchar(32)		Jā	Piesaistītā objekta tips
obj_id	int		Jā	Piesaistītā objekta identifikators
author	nvarchar(128)		Nē	Bildes autors
annotation	nvarchar(max)		Nē	Apraksts (pašlaik netiek izmantots)
thumbnail	varbinary(max)		Nē	Mazā bilde
contents	varbinary(max)		Nē	Lielā bilde
is_primary	bit	DEFAULT (0)	Nē	Primārās bildes pazīme (pašlaik netiek izmantota)

timestamp_column	timestamp		Jā	Ievietošanas datums un laiks
filename	varchar(32)		Nē	Faila vārds

3.1.2.4. Citas tabulas

Ir arī citas tabulas, kuras tiek izmantotas šajā sistēmā, tomēr tās jau ir atrodamas NIPIS virssistēmas datu bāzē, un šai sistēmai vajag tikai šo tabulu laukus *id_nr* (tips *int*) kā identifikācijas numuru un *nos* (tips *varchar(50)*) kā nosaukumu. Šīs tabulas ir:

- Adrese (*ua*)
- Ēka (*ue*)
- Telpu grupa (*tg*)
- Telpa (*tn*)
- Organizācija (*un*)

3.2. Funkciju projektējuma piemēri

Tā kā funkcijas pēc būtības tika aprakstītas diezgan precīzi jau specifikācijā, tad lielāko daļu no tām būtu lieki aprakstīt vēlreiz projektējumā. Tomēr, lai detalizētāk izskaidrotu sarežģītāko funkciju darbību, divas no funkcijām šajā dokumentā tās ir aprakstītas arī sīkāk.

3.2.1. N1.3 Pamatlīdzekļa saglabāšana

Mērķis
Saglabāt jaunu vai jau esošu pamatlīdzekli un nodrošināt pamatlīdzekļa kategorijas maiņu.
Parametri
<ul style="list-style-type: none"> • Pamatlīdzekļa kategorija (teksts, obligāts). Iegūta automātiski, no konteksta, kādā funkcija ir izsaukta. • Pamatlīdzeklis, pēc struktūras tāds pats, kā datu struktūra <i>DI. Pamatlīdzeklis</i> (obligāts)
Apstrāde
1. Ievadītie dati tiek validēti. Ja rodas kāda neatbilstība, tiek atgriezta kļūda nr. 1-3.

<ol style="list-style-type: none"> 2. Ja pamatlīdzeklis ar šādu identifikatoru vēl nav atrasts primārajā tabulā (Pamatlīdzekļi), tas tiek pievienots šai tabulai. 3. Citādāk, dati, kas attiecas uz primāro tabulu, šajā tabulā tiek laboti. 4. Ja konkrētā pamatlīdzekļa kategorija izmanto sekundāro tabulu, un pamatlīdzeklis ar šādu identifikatoru tur vēl nav atrasts, tas tiek pievienots šai tabulai. 5. Citādāk, ja sekundārā tabula tiek izmantota, dati, kas attiecas uz sekundāro tabulu tiek laboti datu bāzē. 6. Ja sekundārā tabula netiek izmantota konkrētajai kategorijai, bet ieraksts ar šādu identifikatoru tajā tiek atrasts, tad tas tiek izdzēsts no datu bāzes.
Atgrieztie dati
Nekas, ja ir radusies kļūda, pamatlīdzeklis, ja dzēšana noritējusi veiksmīgi
Kļūdu paziņojumi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotais lauks X ir obligāts. 2. Lauks X neatbilst datu tipam Y. 3. Lauka X minimālā (maksimālā) vērtība ir Y.

3.2.2. N1.6 Pamatlīdzekļa izdzēšana

Mērķis
Izdzēst pamatlīdzekli vai arī <i>pazemināt</i> pamatlīdzekli uz bāzes kategoriju “Pamatlīdzeklis”.
Parametri
<ul style="list-style-type: none"> • Pamatlīdzekļa kategorija (teksts, obligāts). Iegūta automātiski, no konteksta, kādā funkcija ir izsaukta. • Norāde uz pamatlīdzekli (obligāta)
Apstrāde
<ol style="list-style-type: none"> 1. Norādītais pamatlīdzekļa ieraksts tiek meklēts datu bāzē primārajā tabulā. 2. Ja tas nav atrasts, tiek izdots kļūdas paziņojums nr. 1. 3. Ja atrastais pamatlīdzeklis nav ar kategoriju “Pamatlīdzeklis”, tad tiek meklēts arī ieraksts sekundārajā tabulā, un, ja tāds tika atrasts, tas tiek izdzēsts. 4. Citādāk, ja pamatlīdzeklis ir ar kategoriju “Pamatlīdzeklis”, tas tiek izdzēsts no datu bāzes.
Atgrieztie dati

Pamatlīdzeklis, ja ir radusies kļūda, nekas, ja dzēšana noritējusi veiksmīgi
Kļūdu paziņojumi
1. Dotais pamatlīdzeklis nav atrasts

3.3. Nefunkcionālo prasību realizācija

- Lietotāju autentifikāciju, reģistrāciju un tiesību pārbaudi nodrošina *ASP.NET Membership* satvars.
- Sistēmas datu drošība tiek nodrošināta, izmantojot *ASP.NET* pieņemtās drošības metodes un paradigmas.
- Ērtu lietojamību uz viedtelefoniem ar skārienekrāniem nodrošina *JavaScript Hammer.js* un *Panzoom.js* bibliotēkas, ar kurām var atpazīt vienlaicīgas vairāku pirkstu kustības.
- Viegla uzturamība tiek panākta programmējot ar modulāru pieeju, cenšoties kodu rakstīt pēc iespējas vispārīgi un ar iespēju to vēlāk papildināt.

3.4. Lietotāja saskarnes projektējums

3.5.1. NIPIS saskarnes projektējums









3.5.1.1. Pamatlīdzekļu saraksts

Pamatlīdzekļu saraksta skats (3.2. att.) NIPIS modulī sastāv no 4 cilnēm dažādām pamatlīdzekļu kategorijām. Zem katras cilnes ir darbību josla, kas aprakstīta 3.1. tabulā, un pats saraksts. Saraksta lauki var atšķirties starp dažādu kategoriju pamatlīdzekļiem.

Tips	Nosaukums	Adrese	Objekts
	gdgdgdg	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	NĪ: Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/
	dřřř	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	NĪ: Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/
	Slēdzene 8812H000	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpa nr.1 Priekštelpa
Mūzikas instruments	Bajāns	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpa nr.11 Biroja telpa (kabinets)
Komplekts	Mēbeļu komplekts	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpa nr.7 Tualete
	test	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpu grupa (001) - 001 Biroja telpas
Komplekts	Mēbeļu komplekts	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpu grupa (901) - 901 Kāppu telpa
	Cits līdzeklis	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpu grupa (901) - 901 Kāppu telpa

3.2. att. NIPIS Pamatlīdzekļu saraksts

3.2. tabula
Pamatlīdzekļu saraksta komandpogas

Komandpoga	Darbība	Apraksts
	Nolasīt sarakstu	Nolasīt sarakstu Izmanto funkciju N1.1 Pamatlīdzekļu atlase Papildu opcijas: <ul style="list-style-type: none"> • Visi pamatlīdzekļi • Brīvie konkrētās kategorijas pamatlīdzekļi • Piesaistītie konkrētās kategorijas pamatlīdzekļi
	Atvērt	Parādīt izvēlēta objekta detaļu skatu Izmanto funkciju N1.2 Pamatlīdzekļa iegūšana
	Izveidot jaunu	Izveidot jaunu dokumentu Izmanto funkciju N1.4 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana
	Izmest	Dzēst ierakstu Izmanto funkciju N1.5 Pamatlīdzekļa dzēšana
	Meklēšanas kritēriju sagatave	Parādīt meklēšanas parametrus Izmanto funkciju N1.1 Pamatlīdzekļu atlase
	Notīrīt	Nodzēst saraksta datus
	Veidot <i>MS Word</i> vai HTML dokumentu	Izveidot <i>MS Word</i> vai HTML dokumentu Izmanto funkcijas N1.6 Pamatlīdzekļu imports no Excel faila un N1.7 Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta skata izveide Papildu opcijas: <ul style="list-style-type: none"> • Izveidot drukājamu sarakstu <i>MS Word</i> • Izveidot drukājamu sarakstu HTML • Izveidot QR kodu sarakstu (HTML)
	Parādīt palīgu	Atvērt palīga skatu

3.5.1.2. Pamatlīdzekļa detaļu skats

Pamatlīdzekļu detaļu skats (3.3. att. un 3.4. att.) NIPIS modulī sastāv no darbību joslas, kas aprakstīta 3.2. tabulā, un pašiem pamatlīdzekļa laukiem. Lauki kļūst labojami, pārejot rediģēšanas režīmā. Redzami lauki var atšķirties starp dažādu kategoriju pamatlīdzekļiem.







Pamatlīdzeklis			
Aprīkojums			
Reģistrācijas numurs	524	Grupa	1
Nosaukums	test		
Kods	007	Cena	20,00
Piesaiste			
Adrese	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/		
Attiecas uz	---Telpu grupa (001) - 001 Biroja telpas		
Inventarizācija			
Inventarizācijas datums			
Inventarizācijas statuss	Viss kārtībā		
Komentāri			
Komentārs	Ir ok		


3.3. att. NIPIS Pamatlīdzekļa detaļas

Pamatlīdzeklis			
Aprīkojums			
Reģistrācijas numurs	524	Grupa	1
Nosaukums	test		
Kods	007	Cena	20,00
Piesaiste			
Adrese	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/		
Attiecas uz	---Telpu grupa (001) - 001 Biroja telpas		
Inventarizācija			
Inventarizācijas datums			
Inventarizācijas statuss	Viss kārtībā		
Komentāri			
Komentārs	Ir ok		

3.4. att. NIPIS Pamatlīdzekļa labošana

3.2. tabula
Pamatlīdzekļu detaļu skata komandpogas

Komandpoga	Darbība	Apraksts
	Rediģēt	Rediģēt dokumentu - pāriet rediģēšanas režīmā
	Atcelt izmaiņas	Atcelt izdarītās izmaiņas un pāriet skata skatīšanās režīmā
	Saglabāt	Saglabāt izmaiņas Izmanto funkciju N1.3 Pamatlīdzekļa saglabāšana
	Izveidot jaunu kopējot	Pāriet jauna dokumenta izveidošanas režīmā ar izvēletā dokumenta datiem aizpildītiem laukiem (Kopēt).
	Veidot MS Word dokumentu	Izveidot MS Word dokumentu (š. g. atspējots)
	Vēsture	Apskatīt dokumenta vēsturi

	Parādīt palīgu	Atvērt palīga skatu
---	----------------	---------------------

3.5.2. SETSUnits saskarnes projektējums

3.5.2.1. Pamatlīdzekļa detaļu skats

Pamatlīdzekļu detaļu skats (3.4. att.) *SETSUnits* modulī sastāv no saraksta ar visiem lasāmajiem laukiem, un pogām lokācijas un datu labošanai, kā arī objekta akceptēšanai vai problēmu atzīmēšanai. Zem šī skata ir pamatlīdzeklīm piesaistīto attēlu saraksts. Redzami lauki var atšķirties starp dažādu kategoriju pamatlīdzekļiem.

Saistītās funkcijas: **S1.1 Pamatlīdzekļa iegūšana** un **S1.4 Pamatlīdzekļa inventarizācijas veikšana**.

Aprīkojums

Reģistrācijas numurs
542

Nosaukums
mebele

Adrese

Ēka
--Ēka ()

Telpu grupa
---Telpu grupa (001) - 001 Biroja telpas

Telpa
---Telpa nr.2 Priekštelpa

Reģistrācijas datums
20 Maijs 2016

Kods

Grupa

Vērtība
0,00

Inventarizācijas datums
-

Komentārs

Labot datus
Labot lokāciju
Atzīmēt neprecizitāti

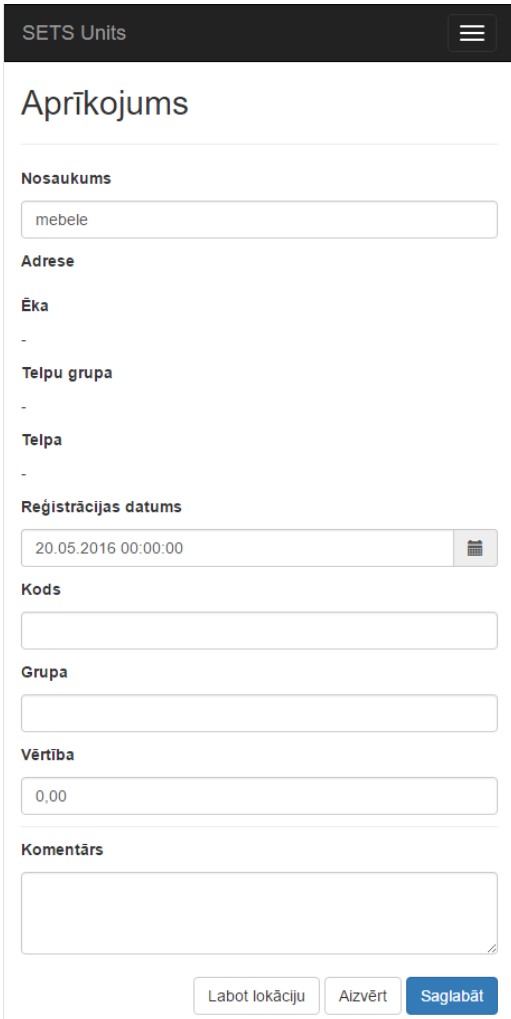
Apstiprināt datus

3.4. att. SETSUnits Pamatlīdzekļa detaļas

3.5.2.2. Pamatlīdzekļa labošanas un izveidošanas skats

Pamatlīdzekļu labošanas un izveidošanas skats (3.5. att.) *SETUnits* modulī sastāv no saraksta ar visiem labojamajiem laukiem, un pogām lokācijas labošanai, izmaiņu atcelšanai un saglabāšanai. Zem Redzamiem lauki var atšķirties starp dažādu kategoriju pamatlīdzekļiem.

Saistītās funkcijas: **S1.1 Pamatlīdzekļa iegūšana**, **S1.3 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana** un **S1.2 Pamatlīdzekļa saglabāšana**.



SETS Units

Aprīkojums

Nosaukums

Adrese

Ēka
-

Telpu grupa
-

Telpa
-

Reģistrācijas datums

Kods

Grupa

Vērtība

Komentārs

3.5. att. SETSUnits Pamatlīdzekļa labošana

3.5.2.3. Pamatlīdzekļa bilžu skats

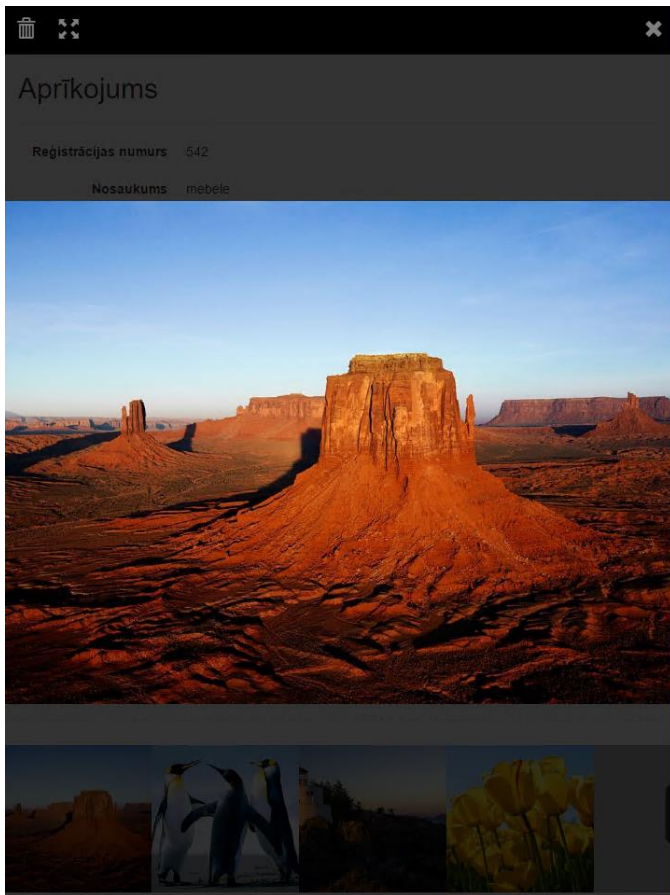
Pamatlīdzekļu bilžu skats (3.6. att.) *SETSUnits* modulī ir sastāvdaļa no pamatlīdzekļa detaļu skata. Tas sastāv no horizontālas ikonu joslas, kas parāda visas pie pamatlīdzekļa piesaistītās bildes un pogas, ar kuru var nobildēt un pievienot klāt vēl vienu bildi. Ja visas ikonas nevar redzēt vienlaicīgi, tad šo joslu var bīdīt uz sānu neatkarīgi no pārējā skata.

Uzspiežot uz bildes ikonas, viss skats tiek aptumšots, un pa virsu parāda lielo bildi (3.7. att.). Šo bildi var kustināt ar pirkstu un tai var mainīt lielumu ar dubulto pirksta spiedienu vai divu pirkstu paplešanas kustību. Šā skata augšpusē ir rīku josla ar dzēšanas pogu, pogu, kas atver bildi jaunā, neatkarīgā logā (piemēram, lai to saglabātu), un pogu, kas aizver lielās bildes skatu.

Saistītās funkcijas: **S2.1 Pamatlīdzekļa saistītās bildes pievienošana, S2.2 Pamatlīdzekļa saistīto bilžu apskate, S2.3 Bildes apskate un S2.4 Pamatlīdzekļa saistītās bildes dzēšana.**



3.6. att. *SETSUnits* Pamatlīdzekļa piesaistīto bilžu saraksts



3.7. att. SETSUnits Pamatlīdzekļa piesaistītās bildes apskate

3.5.2.4. Pamatlīdzekļa lokācijas izvēles skats

Pamatlīdzekļu lokācijas izvēles skats (3.8. att. un 3.9. att.) *SETSUnits* modulī ir sastāvdaļa no pamatlīdzekļa detaļu skata. Tas sastāv no “uzlecoša” loga, kurā ir četri kaskādēti izvēlnes elementi. Nekustamā īpašuma izvēlnes elementam ir arī meklēšanas josla. Katrs nākošais izvēlnes elements rāda tikai objektus, kas ir pakārtoti iepriekšējam objektam. Šis logs saglabā lokācijas izvēli no iepriekšējās reizes, kad tas tika atvērts, lai, esot vienā lokācijā, katreiz nevajadzētu izvēlēties to no jauna.

Saistītās funkcijas: **S3.1 Pēdējās lokācijas iegūšana** un **S3.2 Pēdējās lokācijas uzstādīšana**.

Atrašanās vietas izvēle

Nekustamais īpašums

Ēka

Telpu grupa

Telpa

Rīga, SKANSTES 54

Cēsu novads, Cēsis, RĪGAS 18

-

Aizvērt Saglabāt

3.8. att. SETSUnits Pamatlīdzekļa lokācijas izvēle nr. 1

Atrašanās vietas izvēle

Nekustamais īpašums

Ēka

Telpu grupa

Telpa

Rīga, SKANSTES 54

--Ēka ()

---Telpu grupa (001) - 001 Biroja telpas

---Telpa nr.2 Priekštelpa

Aizvērt Saglabāt

3.9. att. SETSUnits Pamatlīdzekļa lokācijas izvēle nr. 2

4. TESTĒŠANAS DOKUMENTĀCIJA

4.1. Testēšanas apraksts

Lai nodrošinātu produkta kvalitāti, tika veikta apjomīga testēšana. Darbā ir minēts tikai viens testpiemērs uz katru prasību dokumentācijas apjoma samazināšanas nolūkos, bet reālais apjoms bija krietni lielāks. Ja kāda funkcionalitāte izstrādes laikā ir tikusi būtiski mainīta vairākas reizes, tad šeit ir aprakstīti testi ar pēdējo versiju.

Testēšana tika veikta pēc “baltās kastes” principa. Vienību testi tika veikti izmantojot programmēšanas vidē iebūvēto atklūdotāju, un mēģinot izsekot, vai koda plūsma un iekšējie mainīgie darbojas pareizi. Uzņēmumā tiks veikti arī akcepttesti, bet to nedarīs darba autors, tādēļ tie nav atrodami šajā dokumentācijā.

Papildus funkcionalitātes testēšanai, lai izpildītu arī nefunkcionālās prasības, tika veikti arī lietojamības un veiktspējas testi ar pēc būtības dažādām ierīcēm, tajā skaitā ar parastiem Windows datoriem, Windows datoriem ar skārienekrānu, un Android telefoniem un planšetdatoriem ar dažādu ātrdarbību un ekrāna izmēriem.

4.2. Funkcionālie testpiemēri

TP Nr.	Funkcija un darbība	Gaidāmais rezultāts
1.	N1.1 Pamatlīdzekļu atlase Atlasīt sarakstu ar pamatlīdzekļiem, nofiltrējot rezultātus pēc inventarizācijas datuma	Saraksts ar visiem pamatlīdzekļiem, kuru inventarizēti izvēlētajā datumā
2.	N1.2 Pamatlīdzekļa iegūšana Atlasīt pamatlīdzekli ar identifikatoru “23”.	Tiek atrasts pamatlīdzeklis, kura identifikators ir 23
3.	N1.3 Pamatlīdzekļa saglabāšana Saglabāt pamatlīdzekli ar kategoriju “Pamatlīdzeklis” kā skaitītāju	Pamatlīdzekļa tips nomainās

4.	N1.4 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana Atvērt pamatlīdzekļa izveides skatu	Visi lauki ir tukši, izņemot organizāciju, kurā atrodas pašreizējā lietotāja organizācija
5.	N1.5 Pamatlīdzekļa dzēšana Izdzēst pamatlīdzekli	Pamatlīdzeklis vairs nav atrodams datu bāzē
6.	N1.6 Pamatlīdzekļu imports no Excel faila Pievienot jaunu pamatlīdzekli caur eksporta funkcionalitāti	<i>Excel</i> failā atrodami ieraksti ir ievadīti sistēmā
7.	N1.7 Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta skata izveide Uzģenerēt drukājamu pamatlīdzekļu detaļu skatu visiem pamatlīdzekļiem	Pārskatāms saraksts ar visiem iezīmētajiem pamatlīdzekļiem
8.	N1.8 Pamatlīdzekļu drukāšanas QR kodu skata izveide Uzģenerēt drukājamu pamatlīdzekļu QR kodu skatu visiem skaitītājiem	Saraksts ar visiem iezīmētajiem skaitītājiem
9.	S1.1 Pamatlīdzekļa iegūšana Mēģināt atlasīt neesošu pamatlīdzekli	Izdod kļūdu, ka pamatlīdzeklis nav atrasts.
10.	S1.2 Pamatlīdzekļa saglabāšana Labot visas lauku vērtības kādam pamatlīdzeklim uz citām, derīgām vērtībām	Visi lauki nomainās, saglabāšana notiek veiksmīgi
11.	S1.3 Pamatlīdzekļa sagataves iegūšana Atvērt pamatlīdzekļa izveides skatu	Visi lauki ir tukši
12.	S1.4 Pamatlīdzekļa inventarizācijas veikšana Veikt inventarizāciju, atzīmējot, ka datos ir nepilnības, bet neielikt komentāru	Kļūdas paziņojums, ka komentārs šajā gadījumā ir obligāts
13.	S2.1 Pamatlīdzekļa saistītās bildes pievienošana Nobildēt bildi un pievienot to pamatlīdzeklim	Bilde ir piesaistīta pie pamatlīdzekļa un apskatāma
14.	S2.2 Pamatlīdzekļa saistīto bilžu apskate Atvērt pamatlīdzekli ar 10 bildēm	Visas 10 bildes ir redzamas un atveramas
15.	S2.3 Bildes apskate Atvērt kādu bildi, pieprasot mazo tipu	Tiek atgriezta bilde ar ne lielāku izšķirtspēju kā 256x256 un 1:1 garuma un platuma attiecību

16.	S2.4 Pamatlīdzekļa saistītās bildes dzēšana Nodzēst otro konkrētam pamatlīdzeklim piederošo	Konkrētā pamatlīdzekļa otrā bilde tiek izdzēsta
17.	S3.1 Pēdējās lokācijas iegūšana Atvērt lokācijas izvēles logu	Tiek uzstādīta iepriekšējā lokācija
18.	S3.2 Pēdējās lokācijas uzstādīšana Aizvērt lokācijas izvēles logu ar pogu "Saglabāt"	Lokācija tiek saglabāta datu bāzē

4.3. Nefunkcionālo prasību testpiemēri

TP Nr.	Prasība un darbība	Gaidāmais rezultāts
19.	2.2.1.1. Veiktspēja <i>SETUnits</i> pamatlīdzekļa apskates lapa tiek atvērta ar planšeti <i>Prestigio PMP7280</i>	Visām darbībām ir jānotiek ar mazāk nekā 5 sekunžu aizturi
20.	2.2.1.2. Veiktspēja <i>SETUnits</i> detaļu lapa tiek atvērta no 5 dažādiem klientiem, ar kuriem vienlaicīgi tiek veiktas dažādas darbības.	Ātrdarbībai ir jā saglabājas prasības 1.4.1.1. Veiktspēja līmenī
21.	2.2.2.2. Datu drošība Tiek pieprasīta lapa ar saiti <i>http://localhost:1857/pamatlidzekli/</i> <script%20type='text/javascript'>alert('xss');</script>	Tiek izdots kļūdas paziņojums, ka dotais pamatlīdzeklis nav atrasts
22.	2.2.2.3. Datu drošība Tiek pievienots pamatlīdzeklis ar nosaukumu ";DROP TABLE units	Pamatlīdzeklis tiek pievienots, citi pamatlīdzekļi nav ietekmēti
23.	2.2.2.4. Datu drošība Tiek mēģināts atvērt esoša pamatlīdzekļa apskates lapu ar lietotāju, kuram nav pieejas uz pamatlīdzekļiem.	Tiek izdota kļūda, ka lapa nav pieejama

24.	2.2.5. Lietojamība <i>SETUnits</i> pamatlīdzekļa apskates lapa tiek atvērta ar mobilo telefonu Samsung <i>Galaxy Note 4</i>	Visas lapas funkcijas ir pieejamas un intuitīvas, lapa ir redzama visā platumā, bildes ir iespējams pietuvināt
25.	2.2.5. Lietojamība NIPIS sistēmas pamatlīdzekļu saraksts tiek atvērts ar <i>Windows</i> datoru ar klasisko peles un klaviatūras kontroļu shēmu.	Katru darbību var veikt ar ne vairāk kā 3 peles darbībām, uz ekrāna ir redzama visa pašlaik aktuālā informācija

4.4. Testēšanas žurnāls

TP Nr.	Tests 1 (Datums un rezultāts)	Tests 2 (Datums un rezultāts)	Tests 3 (Datums un rezultāts)	Tests 4 (Datums un rezultāts)
1.	23.02.16. - NOK (Sekundārās tabulas atlasses kļūda)	23.02.16. - OK		
2.	23.02.16. - OK			
3.	19.02.16. - NOK (Nepareiza kategorija)	19.02.16. - NOK (Nepareiza kategorija)	22.02.16. - OK	
4.	8.12.15. - OK			
5.	24.02.16. - NOK (Kļūda darbībās ar sekundāro tabulu)	24.02.16. - OK		
6.	22.03.16. - NOK (Faila lasīšanas kļūda)	24.03.16. - NOK (Importa bibliotēkas kļūda)	24.03.16. - NOK (Tipu konversijas kļūda)	24.03.16. - OK
7.	07.03.16. - OK			
8.	08.03.16. - NOK (Slikts izkārtojums)	08.03.16. - OK		
9.	07.04.16. - OK			
10.	07.04.16. - OK			
11.	08.04.16. - OK			
12.	02.03.16. - NOK (Netiek pieprasīts komentārs)	02.03.16. - (Nepareizs datums)	02.03.16. - OK	
13.	11.12.15. - NOK (Bilde netiek saglabāta)	15.12.15. - NOK (Bilde netiek pagriezta)	15.12.15. - NOK (Bilde	17.12.15. - OK

			netiek samazināta)	
14.	18.12.15. - OK			
15.	28.12.15. - NOK (Garuma un platuma attiecība ir koriģēta nepareizi, jālabo S2.1 Pamatlīdzekļa saistītās bildes pievienošana)	29.12.15. - OK		
16.	18.12.15. - OK			
17.	27.04.16. - NOK (Adrese netiek attēlota)	29.04.16. - OK		
18.	26.04.16. - NOK (Lokācijas netiek saglabātas)	26.04.16. - OK		
19.	10.05.16. - OK			
20.	11.05.16. - OK			
21.	10.05.16. - OK			
22.	10.05.16. - OK			
23.	10.05.16. - OK			
24.	11.05.16. - OK			
25.	10.05.16. - NOK (Lapa ir nedaudz platāka nekā ekrāna platums)	12.05.16. - OK		

5. DARBIETILPĪBAS NOVĒRTĒJUMS

5.1. Pirms izstrādes

Darba autoram šis projekts tika uzdots pirms vēl bija zināms, vai šis arī būs kvalifikācijas darbs. Turklāt, šis projekts, vismaz sākuma posmos, tika uzskatīts par prototipu, un tādēļ nebija precīzas izpratnes, kas tieši un cik daudz būs jā dara. Tomēr, darba autors un citi uzņēmuma speciālisti lēsa, ka šis projekts aizņems vairākus cilvēkmēnešus.

5.2. Izstrādes laikā

Kad darba autors bija izvēlējies šo projektu kā kvalifikācijas darba tēmu, liela daļa izstrādes jau bija pabeigta. Tā kā bija zināms, cik ilgu laiku aizņēma iepriekšējās funkcionalitātes izstrāde, un nu jau arī bija diezgan precīza izpratne par to, kas vēl ir jā izdara, šajā posmā jau bija iespējams veikt diezgan precīzu atlikušo darbietilpības novērtējumu. Šādi darbi jau bija izdarīti (jāņem vērā, ka laikos ir iekļauta arī plānošana, testēšana un nezināmo lietu apgūšana):

- SETSUnits projekta izveide un pamatfunkcionalitātes izstrāde – 4 dienas
- NIPIS sistēmas apguve – 2 dienas
- Bibliotēku rekompilācija, konfigurēšana, versiju neatbilstību labojumi – 2 dienas
- Pamatlīdzekļu pamata loģika abos moduļos – 2 dienas
- Pamatlīdzekļa inventarizācija – 2 dienas
- Attēlu pamata loģika – 3 dienas
- Attēlu apstrāde – 4 dienas
- QR kodu ģenerācija – 2 dienas
- Responsīvi un ērti lietojami skati – 6 dienas
- Dokumentācija – 3 dienas
- Kopā – 30 dienas

Sadarbojoties ar kolēģiem, ņemot vērā iepriekšējo pieredzi un zinot atsauksmes par padarīto, darba autors nonāca pie šāda darbietilpības novērtējuma atlikušajiem uzdevumiem:

- Izmaiņas NIPIS sistēmas bāzes klasēs, lai atbalstītu jauno funkcionalitāti – 2 dienas
- NIPIS sistēmas pamatlīdzekļu restrukturizācija – 4 dienas
- Drukāšanas skati – 3 dienas

- Excel datu imports – 3 dienas
- Pamatlīdzekļa piesaiste pie lokācijas – 3 dienas
- Jaunu kontroļu ieviešana sistēmā – 3 dienas
- Citi uzlabojumi – 4 dienas
- Dokumentācija – 14 dienas
- Kopā – 36 dienas

5.3. Pēc izstrādes

Skat. Nodaļu **Rezultāti**.

6. PROJEKTA ORGANIZĀCIJA

Projekts sastāv no diviem apakšsistēmām – esošas, bet modificētas sistēmas NIPIS (*Nekustamo īpašumu pārvaldes informatīvā sistēma*) un jaunas sistēmas ar nosaukumu *SETSUnits*. *SETSUnits* daļa ir paredzēta lietošanai uz ierīcēm, kas tiek pārnēsātas, veicot pamatlīdzekļu uzskaiti. NIPIS daļa paredzēta lietošanai uz datoriem, kuri parasti atrodas organizācijas grāmatvedības nodaļā.

SETSUnits izstrādē pārsvarā piedalījās divi cilvēki – darba autors un viņa kolēģis. Iepriekš izveidotā projekta NIPIS izstrādē piedalījās daudz cilvēku, bet konkrētās apakšsistēmas izveidē būtisku darbu ieguldīja tie paši izstrādātāji, kas veidoja *SETSUnits*. *SETSUnits* moduli un lielāko daļu NIPIS moduļa programmēšanas darbus veica darba autors. Plānošanu un testēšanu veica gan autors, gan citi uzņēmuma darbinieki.

Šīs sistēmas lietotāji ir firmu un citu organizāciju darbinieki, kas veiks pamatlīdzekļu uzskaiti un inventarizāciju.

Konkrētās apakšsistēmas pasūtītājs ir pats izstrādātājs *SIA SWH SETS*, tomēr notiek pārrunas arī ar citām organizācijām, tā kā tās ir izrādījušas interesi par šādu funkcionalitāti jau iepriekš. NIPIS dažādās versijās jau daudzus gadus lieto dažādas organizācijas, tajā skaitā vairākas ministrijas, *Latvijas valsts meži* un citi.

Sākotnējā projekta plānošana tika veikta mutiski, izmantojot kolēģa sniegto ekspertīzi šajā jomā, ar mērķi izveidot strādājošu prototipu. Kad tas bija izveidots, tika pievienota papildus funkcionalitāte un veiktas izmaiņas, par kuru vajadzību tika kopīgi izspriests. Vienbtestēšana notika nepārtraukti, funkcionālā testēšana periodiski, publicējot sistēmu uz uzņēmuma servera, no kurienes tā tika testēta uz vairākiem datoriem un viedtelefoniem ar dažādu veikspēju un ergonomiku. Dokumentācija ir rakstīta pēc izstrādes posma, jo sākumā nebija konkrētu prasību no klientu puses un skaidras izpratnes par to, kas tieši ir vajadzīgs.

Izstrādājot projektu tika ievēroti konfigurāciju pārvaldības un kvalitātēs nodrošināšanas principi, kas aprakstīti nākošajās divās nodaļās.

Jūnija sākumā tiks uzsākti akcepttesti, un pāris mēnešu laikā programmatūra varētu būt produkcijā.

7. KONFIGURĀCIJAS PĀRVALDĪBA

Gan NIPIS, gan *SETSUnits* ir programmēti *C#* valodā, *Microsoft Visual Studio 2013* izstrādes vidē, izmantojot *Microsoft ASP.NET* satvaru. Abas apakšsistēmas izmanto *mssql* datu bāzi. Papildus tam NIPIS izmanto *Microsoft ASP.NET Web Forms*, *Microsoft EnterpriseLibrary*, *Microsoft Silverlight* un *codeplex Ajax toolkit* tehnoloģijas un bibliotēkas. *SETSUnits* papildus *Microsoft ASP.NET MVC* un citām *ASP.NET* tehnoloģijām izmanto arī *MvcMembership*, *Pagedlist.MVC*, *jQuery*, *Bootstrap*, *Hammer.js*, *Panzoom.js*, *Moment.js* un *Modernizr* bibliotēkas. Abas sistēmas atbalsta vairākas valodas.

Programmatūras koda pārvaldība ir veikta ar *Microsoft Visual Source Safe* versiju kontroles sistēmu. Lai gan šī tehnoloģija ir jau ļoti novecojusi, NIPIS un citi saistītie projekti joprojām tiek glabāti šajā sistēmā, un tādēļ tika izlemts jauno *SETSUnits* projektu pagaidām pārvaldīt ar šo pašu versiju kontroles sistēmu.

Šim projektam tika izmantots klons no jau esoša NIPIS projekta citā direktorijā. Blakus šai direktorijai izveidoja vēl vienu *SETSUnits* projektam.

Prasību, projektējuma, testēšanas un citu dokumentu konfigurācija tiek saglabāta atsevišķā mapē versiju kontroles sistēmā.

8. KVALITĀTES NODROŠINĀŠANA

Kvalitāte tiek nodrošināta, veicot apjomīgu testēšanu gan funkcionalitātei, gan veiktspējai un ergonomikai, ievērojot labu praksi programmējot, mēģinot lietot pēc iespējas vienkāršas un uzticamas tehnoloģijas, pārbaudot to priekšrocības un trūkumus citos avotos, saskaņojot lielākās izmaiņas ar kolēģiem, un kritiski un objektīvi attiecoties pret projekta izstrādi un tās paņēmieniem.

Programmēšana tika veikta modulāri un atbilstoši vispārpieņemtiem programmēšanas pamatprincipiem. Kods ir rakstīts pēc iespējas saprotamā un “pašdokumentējošā” veidā.

Vienībtestēšana tika veikta paralēli programmēšanas darbiem. Tā tika veikta gan ar rezultātu pārbaudi, gan ar pieejamajiem atklūdošanas rīkiem kārtīgi izsekojot visus iespējamus koda ceļus, un pārlicinoties, ka mainīgie satur gaidāmās vērtības.

Vairākas reizes projekta laikā tika testēta arī veiktspēja un ergonomika uz dažādām ierīcēm – jauniem un veciem mobilajiem telefoniem, datoriem, u.c. Tādējādi var pārlicināties, ka pielietotās tehnoloģijas ir pieejamas, ērtas un pietiekami ātrdarbīgas uz visiem klientiem, kā arī to, ka lietotāja saskarne ir funkcionāla un ergonomiska ar dažādiem ekrānu izmēriem un ievades veidiem.

Katrs būtiskais lēmums projekta izstrādes procesā tika rūpīgi apsvērts un apspriests starp vairākiem cilvēkiem tik ilgi, cik nepieciešams, lai nonāktu līdz vienprātībai šai jautājumā.

REZULTĀTI

Iepriekš novērtēto izstrādes daļu darba autors pabeidza 37 dienās paredzēto 36 dienu vietā. Jaunu kontroļu ieviešana prasīja Kopā projekta izstrāde aizņēma 67 dienas, kas atbilst 3,12 cilvēkmēnešiem.

Ir sarežģīti aprēķināt kopējo darba autora uzrakstīto koda rindiņu skaitu, jo darba autors ir veidojis tikai daļu no NIPIS projekta, un *Visual Studio* iebūvētie rīki neskaita koda rindiņas lietotāja saskarnē un lieto ļoti konservatīvu algoritmu “īsto” rindiņu skaita aprēķināšanai. Tomēr, ieskaitot komentārus, kopumā darba autors ir uzrakstījis aptuveni 3500 koda rindiņu.

Izstrādātā programmatūra ir funkcionāla un gatava lietošanai. Jūnija sākumā tiks uzsākti akcepttesti, un pāris mēnešu laikā programmatūra varētu būt produkcijā.

SECINĀJUMI

Lai gan visi darbu novērtējumi nebija precīzi, piemēram, *Excel* datu imports prasīja par 2 dienām vairāk, nekā plānots, kopumā novērtējums vērtējams kā diezgan precīzs. No tā var secināt, ka, pietiekami labi zinot, kas ir jādara, un cik daudz laika aizņēma līdzīgas lietas pagātnē, var veikt diezgan precīzus darbietilpības novērtējumus. Ir gan jāpiemin, ka projekta specifisko apstākļu dēļ precīzs novērtējums tika veikts projekta vidū, nevis sākumā, tādēļ bija daudz vairāk zināmu datu, ar ko salīdzināt.

Par izstrādātās programmatūras pilnīgu atbilstību prasībām varēs spriest pēc akcepttestu beigām, bet, pēc autora domām, izstrādāto programmatūru var uzskatīt par izdevušos, jo tā acīmredzami izpilda vismaz lielāko daļu no dotajām prasībām.

Izstrādājot šo darbu, darba autors ieguva daudz jaunu zināšanu gan par programmatūras izstrādi *ASP.NET* vidē un *C#* programmēšanas valodā, gan arī par ar programmatūru un tās izstrādi saistīto dokumentāciju.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

1. DevExpress Inc. *AJAX Control Toolkit* (2016) [tiešsaite] devexpress.com Pieejams: <https://www.devexpress.com/Products/AJAX-Control-Toolkit/> [Pārbaudīts 29.05.2016]
2. Goode T. *MvcMembership* (2012) [tiešsaite] nuget.org Pieejams: <https://www.nuget.org/packages/MvcMembership/> [Pārbaudīts 29.05.2016]
3. Microsoft Inc. *ASP.NET / The ASP.NET Site* (2016) [tiešsaite] asp.net Pieejams: asp.net [Pārbaudīts 29.05.2016]
4. Microsoft Inc. *Microsoft Silverlight* (2016) [tiešsaite] microsoft.com Pieejams: microsoft.com/silverlight [Pārbaudīts 29.05.2016]
5. *LVS 68:1996 Programmatūras prasību specifikācijas ceļvedis* (1996) [tiešsaite] estudijas.lu.lv Pieejams: estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131427 [Pārbaudīts 29.05.2016]
6. *LVS 72:1996 Ieteicamā prakse programmatūras projektējuma aprakstīšanai.* (1996) [tiešsaite] estudijas.lu.lv Pieejams: estudijas.lu.lv/mod/resource/view.php?id=131428 [Pārbaudīts 29.05.2016]

PIELIKUMI

1. Sistēmas Tildes Jumis pamatlīdzekļu nolietojuma importa faila paraugs

Tukšie lauki importam nav svarīgi

Kartītes numurs	Nosaukums	legādes datums	legādes vērtība	Finanšu noliet. likme	Atlikusī vērtība (gada sāk.)	Aprēķinātais nolietojums (gada)	Aprēķinātais nolietojums	Atlikusī vērtība
2478	Biroja izkārtne	2012.05.12.	115.21					10.69
2463	Krēsls	2013.05.24.	105.79					54.27
2551	Skapis	2014.07.15.	196.00					151.33

2. Pamatlīdzekļu drukāšanas detaļu saraksta paraugs

Aprīkojums

Grupa	Kods	Nosaukums	Adrese	Objekts	Inventarizācijas statuss	Inventarizācijas datums
		Krēsls				
		mebele				
		Mēbeļu komplekts	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpa nr.7 Tualete		
1	007	test	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpu grupa (001) - 001 Biroja telpas		
		Mēbeļu komplekts	Rīga, SKANUĻU 50 /0000-000-0000/	Telpu grupa (901) - 901 Kāpņu telpa		

5 ieraksti

Nekustamo īpašumu pārvaldīšanas informācija sistēmā 30.05.2016 05:09

3. Pamatlīdzekļu drukāšanas QR kodu saraksta paraugs



406 abc
Krēsls



542
m ebele



528 Kom plekts
Mēbeļu komplekts



524
test



399 Kom plekts
Mēbeļu kom plekts

4. Koda fragmenti

```
namespace SETSUnits.Services
{
    public class ImageService
    {
        public ImagesViewModel Index(string type, int objId)
        {
            var filter = new Picture();
            filter.ObjType = "pamatlidzeklis";
            filter.ObjId = objId;
            var result = (new Pictures()).Select(filter);

            var images = result
                .OrderBy(x => x.Id_nr)
                .Select(x => new ImageViewModel((Picture)x));
            var model = new ImagesViewModel
            {
                Images = images,
                ObjId = objId,
                Type = type
            };
            return model;
        }

        private void scaleImage(ref Image bm, int maxWidth, int maxHeight, bool cut-
ToProportion)
        {
            if (bm.Width > maxWidth || bm.Height > maxHeight || cutToProportion ==
true)
            {
                int w = bm.Width;
                int h = bm.Height;
                int sx = 0;
                int sy = 0;
                if(cutToProportion == true)
                { //cuts edges off, if proportion is off
                    double target = ((double)maxWidth / maxHeight);
                    double proportion = target / ((double)bm.Width / bm.Height);
                    if(proportion > 1.0)
                    {
                        sy = (int)((h - (w / target)) / 2);
                        h = (int)(w / target);
                    }
                    else if(proportion < 1.0)
                    {
                        sx = (int)((w - (h * target)) / 2);
                        w = (int)(h * target);
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        double ratio = Math.Min(1.0, Math.Min((double)maxWidth / w,
(double)maxHeight / h));
        int targetW = (int)(ratio * w);
        int targetH = (int)(ratio * h);

        var newImage = new Bitmap(targetW, targetH);
        newImage.SetResolution(bm.HorizontalResolution, bm.VerticalResolution);
        using (var graphics = Graphics.FromImage(newImage))
        { //highest quality scaling
            graphics.InterpolationMode = InterpolationMode.HighQualityBicubic;
            graphics.SmoothingMode = SmoothingMode.HighQuality;
            graphics.PixelOffsetMode = PixelOffsetMode.HighQuality;
            using (var wrapMode = new ImageAttributes())
            {
                wrapMode.SetWrapMode(WrapMode.TileFlipXY);
                graphics.DrawImage(bm, new Rectangle(0, 0, targetW, targetH), sx, sy, w, h,
GraphicsUnit.Pixel, wrapMode);
            }
        }
        bm.Dispose();
        bm = newImage;
    }
}

private void rotate(Image bm)
{
    if (bm.PropertyIdList.Contains(0x0112))
    {
        switch (bm.GetPropertyItem(0x0112).Value[0])
        {
            case 1:
                break;
            case 8:
                bm.RotateFlip(RotateFlipType.Rotate270FlipNone);
                break;
            case 3:
                bm.RotateFlip(RotateFlipType.Rotate180FlipNone);
                break;
            case 6:
                bm.RotateFlip(RotateFlipType.Rotate90FlipNone);
                break;
        }
    }
}

private byte[] getImageData(HttpPostedFileBase image, int maxWidth, int maxHeight,
long quality, bool cutToProportion, string format)
{
    //selects the correct iamge codec and quality

```

```

    ImageCodecInfo codec = ImageCodecInfo.GetImageEncoders().Where(x =>
x.MimeType == format).FirstOrDefault();
    EncoderParameters ep = new EncoderParameters();
    ep.Param[0] = new EncoderParameter(System.Drawing.Imaging.Encoder.Quality,
quality);

```

```

    byte[] array;
    using (MemoryStream ms = new MemoryStream())
    { //redrawss the image and returns it as binary data
        image.InputStream.Seek(0, SeekOrigin.Begin);
        image.InputStream.CopyTo(ms);
        Image bm = Image.FromStream(ms);
        ms.Seek(0, SeekOrigin.Begin);

        scaleImage(ref bm, maxWidth, maxHeight, cutToProportion);
        rotate(bm);

        bm.Save(ms, codec, ep);
        array = ms.GetBuffer();
        bm.Dispose();
    }
    return array;
}

```

```

public ImageViewModel Create(HttpPostedFileBase image, string type, int objId, string
author)
{
    int maxWidth = 1920, maxHeight = 1080;
    int thumbnailMaxWidth = 256, thumbnailMaxHeight = 256;
    long quality = 80;
    string format = "image/jpeg";
    int sizeLimit = 1024 * 1024 * 6; //6 MB

    ImageViewModel result = null;

    if (image != null && image.ContentLength > 0)
    {
        if (image.ContentLength > sizeLimit)
            throw new Exception("Error: file is too large to upload!");

        var fileName = Path.GetFileName(image.FileName).Split('.')[0];

        var array = getImageData(image, maxWidth, maxHeight, quality, false, format);
        var thumbnail = getImageData(image, thumbnailMaxWidth, thumbnailMaxHeight,
quality, true, format);
        Picture pic = new Picture
        {
            ObjType = "pamatlidzeklis",
            ObjId = objId,

```

```

        Contents = array,
        Thumbnail = thumbnail,
        Author = author,
        Annotation = null,
        Filename = fileName
    };
    pic = (Picture)(new Pictures()).Insert(pic);
    result = new ImageViewModel(pic);
}

return result;
}

public void Delete(int id)
{
    var cont = new Pictures();
    var pic = cont.SelectByKey(id);
    cont.Delete(pic);
}
}
}

namespace SETSUnits
{
    public class StoredImageHandler : IHttpHandler
    {
        static private ConcurrentDictionary<int, Image> cache; //thumbnail cache

        public StoredImageHandler()
            : base()
        {
            if (cache == null)
                cache = new ConcurrentDictionary<int, Image>();
        }

        static public void WipeCache()
        {
            foreach (var bitmap in cache.Values)
            {
                bitmap.Dispose();
            }
        }

        static public void ShortenCache()
        { //removes 10% of cache entries
            var len = cache.Count;
            int removed = 0;

```

```

foreach (var key in cache.Keys)
{
    if (removed > len * 0.1)
        break;

    Image bitmap;
    cache.TryRemove(key, out bitmap);
    bitmap.Dispose();
    removed++;
}
}

public void ProcessRequest(HttpContext context)
{
    long quality = 80;
    string format = "image/jpeg";

    string type = HttpUtility.UrlDecode(context.Request.Params.Get("type"));
    int objId;
    if (!Int32.TryParse(context.Request.Params.Get("objId"), out objId))
        objId = 0;
    int id;
    if (!Int32.TryParse(context.Request.Params.Get("id"), out id))
        id = 0;

    Picture img;
    if (id != 0)
    {
        img = (Picture)(new Pictures()).SelectByKey(id);
    }
    else
    {
        var filter = new Picture();
        filter.ObjType = type;
        filter.ObjId = objId;
        var imgs = (new Pictures()).Select(filter);
        if (imgs.Length == 0)
            return;
        img = (Picture)imgs[0];
    }

    if (img == null)
        return;

    int height, width;
    if (!Int32.TryParse(context.Request.Params.Get("height"), out height))
        height = 0; //default values
    if (!Int32.TryParse(context.Request.Params.Get("width"), out width))
        width = 0;
}

```

```

        if (cache.Count > 5000)
            ShortenCache();

        var cacheKey = img.Id_nr.Value;

        ImageCodecInfo codec = ImageCodecInfo.GetImageEncoders().Where(x =>
x.MimeType == format).FirstOrDefault();
        EncoderParameters ep = new EncoderParameters();
        ep.Param[0] = new EncoderParameter(System.Drawing.Imaging.Encoder.Quality,
quality);

        Image bitmap;
        if ((width <= 256 || height <= 256) && (width != 0 && height != 0))
        {
            if (!cache.TryGetValue(cacheKey, out bitmap))
            {
                using (MemoryStream ms = new MemoryStream(img.Thumbnail))
                {
                    bitmap = Image.FromStream(ms);
                    var copy = (Image)new Bitmap(bitmap);
                    bitmap.Dispose();
                    bitmap = copy;
                }
                cache.TryAdd(cacheKey, bitmap);
            }
        }
        else
        {
            using (MemoryStream ms = new MemoryStream(img.Contents))
            {
                bitmap = Image.FromStream(ms);
                var copy = (Image)new Bitmap(bitmap);
                bitmap.Dispose();
                bitmap = copy;
            }
        }

        context.Response.ContentType = format;
        bitmap.Save(context.Response.OutputStream, codec, ep);
    }

    public bool IsReusable
    {
        get
        {
            return true;
        }
    }
}
}

```

DOKUMENTĀRĀ LAPA

Kvalifikācijas darbs „Pamatlīdzekļu uzskaites apakšsistēma” 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: *Kārlis Grošs* _____ 30.05.2016.

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba vadītāja: *Dr. sc. comp. Vineta Arnicāne* _____ 30.05.2016.

Recenzents: *M.dat. Dace Gobleja*

Darbs iesniegts 30.05.2016.

Kvalifikācijas darbu pārbaudījumu komisijas sekretārs: *Darja Solodovņikova* _____

Darbs aizstāvēts kvalifikācijas darbu pārbaudījuma komisijas sēdē

____.06.2016. prot. Nr. _____

Komisijas sekretārs(-e): _____