

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Rainis Mäemees IADB192835

D365 Business Central'i liidestamine Alldevice'i hooldustarkvaraga

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Rivo Lemmik
PhD

Tallinn 2023

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Rainis Mäemees

04.01.2023

Annotatsioon

Käesoleva bakalaaurusetöö eesmärgiks on luua rakendus Business Central'ile, mis sünkroniseerib andmeid Alldevice'i ja Business Central'i vahel ning lihtsustab kasutajate tööprotsesse.

Enne rakenduse arendust analüüsiti võimalike lahendusi ja tehnoloogiaid - ning pandi kirja rakenduse funktsionaalsed nõuded ja skoop.

Bakalaaurusetöö tulemusena valmis rakendus, mis sünkroniseerib andmeid Business Central'i ja Alldevice'i vahel ning pärib andmeid Alldevice'ist, mida kasutatakse erinevatel tööprotsessidel Business Central'is.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 32 leheküljel, 5 peatükki, 23 joonist, 3 tabelit.

Abstract

D365 Business Central Integration with Alldevice Computerized Maintenance Management System

The purpose of this bachelor thesis is to create an application for Business Central. Application synchronizes data between Alldevice and Business Central and simplifies user work processes.

Before the development of the application, the possible solutions and technologies were analysed as well as the functional requirements and scope of the application were documented.

As the result of the B.A thesis an application was developed that synchronizes data between Business Central and Alldevice and inherits data from Alldevice, which is used in various work processes in Business Central.

The thesis is in Estonian and contains 32 pages of text, 5 chapters, 23 figures, 3 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

AL	Programmeerimiskeel.
Alldevice	Hooldustarkvara.
API	<i>Application Programming Interface</i> , rakendustarkvara liides.
AppSource	Veebipood, mis sisaldab ärirakendusi ja teenuseid.
Business Central	Majandustarkvara.
Codeunit	AL-programmeerimiskeele objekt.
DELETE	Päringumeetod, mis kustutab määratud ressursi.
ERP	Tarkvaralahendus, mille abil juhitakse ettevõtte tegevust.
GET	Päringumeetod, mis pärib ressursi.
GIT	Versioonihaldustarkvara.
HttpClient	AL andmetüüp, HTTP päringute saatmiseks ja vastuste vastuvõtmiseks.
OnPrem	Tarkvara paigaldatakse ja käitatakse arvutites seda kasutava organisatsiooni ruumides.
POST	Päringumeetod, mis saadab andmed serverisse.
PUT	Päringumeetod, mis loob uue ressursi või muudab määratud ressursi.
REST	<i>Representational state transfer</i> , tarkvaraarhitektuuri laad.
SaaS	Tarkvara teenusena ehk pilvetarkvara.
Table	AL põhiobjekt, mida kasutatakse andmete salvestamiseks.
Trigger	AL funktsioon, mis aktiveerib koodi teatud sündmuste toimumisel.
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i> , unikaalne tähemärkide jada, mis viitab loogilisele või füüsilisele ressursile, kasutatakse veebitehnoloogiates.

Sisukord

1 Sissejuhatus	10
2 Probleemi püstitus ja projekti eesmärk.....	11
2.1 Taust	11
2.2 Probleemi püstitus	12
2.3 Lähtetingimused	12
2.4 Eesmärgid	13
2.5 Metoodikad.....	13
3 Lahenduste analüüs.....	14
3.1 Parimate tavade analüüs	14
3.2 Parimad praktikad sarnaste lahenduste näitel.....	17
3.3 Andmete laadimise teostamine	17
3.4 Turvalisuse tagamine	18
3.5 Kasutatavuse ja töökindluse tagamine.....	18
3.6 Lahenduse visioon	19
3.6.1 Nõuded lahendusele.....	19
3.6.2 Teostus platvormi valik	20
3.6.3 Tehnoloogiate valik	20
3.6.4 API rakenduse ülesehitus	20
3.6.5 Lahenduse skoop	21
4 Lahenduse realiseerimine	23
4.1 Lahenduse kood ja testid	23
4.1.1 Andmete sünkroniseerimine	23
4.1.2 Hooldustööd ja kasutatud varuosad.....	27
4.1.3 Logid.....	30
4.1.4 Testid	32
4.2 Lahenduse seadistus	33
5 Kokkuvõte	39
Kasutatud kirjandus	40

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	42
Lisa 2 – Rakenduse lähtekood	43

Jooniste loetelu

Joonis 1. Tabel näidis	16
Joonis 2. Codeunit näidis.....	17
Joonis 3. Alldevice API autentimine	18
Joonis 4. Business Central'i uuenduste periood	19
Joonis 5. Varuosade Codeunit	23
Joonis 6. Varuosade sünkroniseerimise funktsioon Alldevice'ist BC-sse.....	24
Joonis 7. Funktsioon mis kontrollib kas varuosa juba eksisteerib BC-s	24
Joonis 8. Uue varuosa lisamise funktsioon BC-sse	25
Joonis 9. Varuosade sünkroniseerimise funktsioon Business Central'ist Alldevice'i ...	26
Joonis 10. Lisa või uuenda varuosa Business Central'ist Alldevice'i funktsioon.....	26
Joonis 11. Alldevice'i hooldustööde lehekülg.....	27
Joonis 12. Kaubažurnaalide moodustamine	28
Joonis 13. Kaubažurnaalide tööleht.....	29
Joonis 14. Alldevice'i hooldustööde lehekülje kood.....	30
Joonis 15. Alldevice'i API logide lehekülg.....	31
Joonis 16. API logide JSON andmetüübi vaatamine.....	32
Joonis 17. Varuosade andmete saatmise test	32
Joonis 18. Negatiivse tulemusega test	33
Joonis 19. Rakenduse seadistuse lehekülg	35
Joonis 20. Varuosa malli valikuloend.....	36
Joonis 21. Varuosa malli seadistus	36
Joonis 22. Olemite manuaalne sünkroniseerimine	37
Joonis 23. Varuosade tööjärjekorra kande kaart.....	37

Tabelite loetelu

Tabel 1. Business Central'i majutamise valiku tegemine võttes arvesse API liidestusi	11
Tabel 2. Aldevice'i API logide tabeli struktuur	31
Tabel 3. Aldevice API Seadistuse andmetabel.....	34

1 Sissejuhatus

Ettevõtted kes kasutavad D365 Business Central'i majandustarkvara (ERP) ja Alldevice'i hooldustarkvara on limiteeritud, kuna puudub API rakendusliidestus mõlema tarkvara vahel. Kasutajad sisestavad mõlemasse tarkvarasse andmeid käsitsi, mida oleks võimalik API rakendusliideselega automatiseerida. Peale andmete sünkroniseerimise oleks võimalik ka teatud tööprotsesse automatiseerida. Lisaks sellele kui andmed oleks mõlema tarkvara vahel sünkroonis ei peaks kasutajad mõlemat tarkvara paralleelselt kasutama, et näha andmeid.

Bakalaurusetöö eesmärgiks on arendada liides (*Connector App*) D365 Business Central'i ja Alldevice'i hooldustarkvara vahel.

Töö teoreetilises osas luuakse rakenduse esialgne skoop ja funktsionaalsed nõuded. Tarkvara ja töö haldus käib Azure DevOps'is, rakenduse versioonihaldus Azure DevOps GIT'is. Lisaks uurib töö autor varem tehtuid sarnaseid rakendusi.

Töö praktilises osas programmeeritakse valmis liides D365 Business Central'i ja Alldevice'i tarkvarale. Liidese arendamisel jälgib töö autor Microsoft'i poolt loodud paremaid tavasid, nii koodi stiili kui ka struktuuri osas. Lisaks luuakse rakendusele ka testid.

Bakalaurusetöö teema valik tuleneb autori huvist D365 Business Central'i tarkvara arendamisest ja autori töökoha soovist antud rakenduse liidesele, mida oleks võimalik pakkuda olemasolevatele ja uutele klientidele.

2 Probleemi püstitus ja projekti eesmärk

Käesolevas peatükis kirjeldab töö autor, mis on antud töö probleemi püstitus ja projekti eesmärgid.

2.1 Taust

Ettevõtted kes kasutavad Business Central'i majandustarkvara ja Alldevice'i hooldustarkvara, soovivad töötajate aega optimeerida ja tööprotsesse rohkem automatiseerida. Tänu millele jääks ära mõlemasse tarkvarasse samade andmete sisestamine ja sellega kaasnevad andmevead [1].

Andmehalduse integreerimisel ettevõtte majandustarkvarasse on otsene mõju ettevõtte tulemuste parandamisel. Mille tulemusena on võimalik koostada häid aruandeid, mis annab juhtkonnale kiiret ja täpset informatsiooni otsuste tegemisel [2]. Lisaks võimaldab erinevate süsteemide integreerimine ettevõtte siseselt, erinevatel ettevõtte osakondadel vaadata teiste osakondade andmeid ja teha selle põhjal otsuseid, et töö oleks efektiivsem [3].

Business Central'i keskkonda on võimalik paigaldada kahte moodi, kas pilveteenusena (SaaS), mis on majutatud Microsoft'i poolt või installides Business Central'i privaatsesse lokaalsesse serverisse (OnPrem) [4].

Tabelis 1. on välja toodud pilveteenustes majutamise ja lokaalses serveris majutamise plussid ja miinused API liideste loomisel Business Central'isse.

Tabel 1. Business Central'i majutamise valiku tegemine võttes arvesse API liidestusi

	Sisseehitatud veebiteenused	Standard REST API'id
Pilveteenus	Jah	Jah
Lokaalses serveris majutamine	Ei	Ei

Kuna pilveteenustes on juba standard koodis tehtud API liidestusteks veebiteenused, siis on API liideseid silmas pidades kasulik valida Business Central'i pilveteenus, mis vähendab oluliselt arenduste töömahtu.

2.2 Probleemi püstitus

Empiirilised uuringud on näidanud, et integratsiooni edu sõltub erinevatest tegutitest, kuid neid saab määrata vastavalt ärirakenduse tüübile ning integreerida tootmistööriistad, protsessi juhtimine, tarneplaneerimine ning tootmise planeerimine [5].

Uuringutes on tõestatud, et andmehalduse integreerimine avaldab otsest mõju ettevõttes ERP tarkvara efektiivsuse suurendamisele ja ettevõtte tulemuslikkuse parandamisele [2].

Ettevõtte laoandmete sisemine integratsioon võimaldab muuta ettevõtte varude kontrollimise lihtsamaks ja parandada varude süsteemi juhtimist, mis otseselt mõjutab tulemuslikkust, kuna aitab parandada õigeaegset tarnimist ja nõudluse prognoosimise täpsust [3].

Business Central'i majandustarkvara ja Alldevice hooldustarkvara vahel puudub liides ja selleks on nõudlust nende ettevõtete seas kes mõlemat tarkvara kasutavad. Autor sai enda töökoha poolt antud teema, kuna nende kahe tarkvara liides on aktuaalne. Tänu autori poolt loodavale liidesele ei peaks kasutajad käsitsi enam andmeid sisestama mõlemasse tarkvarasse, vaid andmete sünkroniseerimine toimub mõlema tarkvara vahel automaatselt. Lisaks andmete sünkroniseerimisele on tänu liidesele võimalik vaadata hooldustöö käskusid Business Central'is ja luua kaubažurnaali ridasid hooldustöodes kasutatud varuosadest, mis aitab laovarude seisuhoida aktuaalsena ning parandab varude tarne ja nõudluse õigeaegset planeerimist.

2.3 Lähtetingimused

Eeltingimusena peaks ettevõtetel kes seda liidest kasutama hakkavad, kasutusel olema Business Central ja Alldevice tarkvarad või olema planeeritud need tarkvarad kasutusele võtta. Hoolduste juhtimine ettevõtetes on tänapäeval väga erinev varasemalt kasutatud arvutustabelitest ja paberi ning pliiaatsiga tehtud hooldustoimingutest. Andmete

tsentraliseerimise ja liikuvuse abil vaatavad ettevõtted veebipõhist hooldussüsteemi, et hallata enda hooldustoiminguid. Ilma hooldustarkvarata võib esineda märkimisväärseid viivitusi toodete ja teenuste osas, häireid äritegevuses ja kulude suurenemist. Hooldusjuhtimine aitab ettevõtetel hallata aega ja kulusid, et tagada protsesside ja protseduuride tõhusus, samal ajal hoides kontrolli alla ressursse ja kulusid [6].

2.4 Eesmärgid

Eesmärgid mida antud liides peaks täitma:

- Kasutajate väiksem koormus andmete sisestamisel
- Lihtsustatud varuosade mahakandmine laost, võimalik luua Business Central'is kaubažurnaali ridasid Alldevice'st pärit andmetega
- Kasutajate tööprotsessid efektiivsemad

2.5 Metoodikad

Töö autor uurib antud töö raames sarnaseid varem tehtuid rakendusliideseid Business Central'ile. Kuna kõik Business Central'i rakenduste algkoodid ei ole avalikud, siis on töö autoril võimalik uurida ainult neid liidese rakendusi, mis on tehtud tema töökoha ettevõtte poolt. Lisaks teeb töö autor ekspertintervjuud antud ala ekspertidega.

3 Lahenduste analüüs

3.1 Parimate tavade analüüs

Microsoft'il on enda toodete rakenduste turuplats (AppSource) ja selleks, et sinna lisada rakendusi peavad olema täidetud nõuded mis on seatud Microsoft'i poolt [7]. Liidese arendamisel töö autor küll jälgib neid nõudeid, kuid selle töö raames rakenduse publitseerimist rakenduste turuplatsil ei teostata.

Parimad tavad mida enne API rakenduse arendamist tuleks jälgida, et luua väärtust pakkuv liides:

- Hoolikalt läbi lugeda API dokumentatsioon. Kvaliteetne API dokumentatsioon annab kriitilist teavet, nagu kasutuspiirangud, andmete sisestamine ja väljund, ning muud rakenduse üksikasjad [8].
- Uurida kas turvalisus on piisav API rakendusel. Tuleks veenduda, et kõik valitud API'id on kaitstud andmevarguse ja turvaohutude eest [8].
- Veenduda, et API'id on võimelised arenema koos äriaga. Hea API peaks olema võimeline kasvama koos oma kasutajabaasiga [8].

Business Central'i pilveteenuste rakenduste arendamisel peab andma igale objektile unikaalse numbrilise ja nime eesliite. Lisaks tuleb jälgida veel, et objektide numbrid ei kattuks teiste rakenduste objekti numbritega, muidu lähevad rakendused konfliktiks ja kood ei kompilleeru enam. See on üks iseärasusi AL programmeerimiskeele juures [9].

Business Central'i AL programmeerimiskeeles on andmete manipuleerimiseks kaks peamist objekti *Table* ja *Codeunit*.

Tabelid on põhiobjektid, mida kasutatakse andmete salvestamiseks Business Central'is. Olenemata sellest, kuidas andmed on tootes registreeritud – veebikliendis või mobiilses rakenduses, salvestatakse nende toimingute tulemused tabelitesse [10].

Tabeli struktuuril on neli jaotist:

- Esimene plokk sisaldab metaandmeid tabeli kohta, näiteks tabeli tüüp [10].

- Väljade jaotises kirjeldatakse tabeli moodustavaid andmeelemente, näiteks nende nimed ja talletatava andme tüübid [10].
- Võtmete jaotis sisaldab peavõtmete määratlusi, mida tabel peab toetama [10].
- Viimases jaotises kirjeldatakse *Trigger'id* ja kood, mis töötavad antud tabeliga [10].

Baaskoodis olevaid tabelleid on võimalik ka laiendada, kirjutada juurde enda koodi ja lisada uusi välju [10].

```

table 50104 Address
{
    Caption = 'Sample table';
    DataPerCompany = true;

    fields
    {
        field(1; Address; Text[50])
        {
            Description = 'Address retrieved by Service';
        }
        field(2; Locality; Text[30])
        {
            Description = 'Locality retrieved by Service';
        }
        field(3; "Town/City"; Text[30])
        {
            Description = 'Town/City retrieved by Service';
        }
        field(4; County; Text[30])
        {
            Description = 'County retrieved by Service';

            trigger OnValidate();
            begin
                ValidateCounty(County);
            end;
        }
    }
}
keys
{
    key(PrimaryKey; Address)
    {
        Clustered = TRUE;
    }
}

var
    Msg: Label 'Hello from my method';

trigger OnInsert();
begin
end;

procedure MyMethod();
begin
    Message(Msg);
end;
}

```

Joonis 1. Tabel näidis

Codeunit on AL-koodi konteiner, mida kasutatakse paljudes rakenduste objektides. Tavaliselt rakendatakse *Codeunit*'is ärioloogikat, ning kutsutakse välja teistes objektides, mis peab seda konkreetset loogikat täitma [11]. Näiteks *Page* objektil on nupp, mis moodustab uue kliendi, *Codeunit*'is kirjeldatud ärioloogika põhjal.

```
codeunit 50113 CreateCustomer
{
    TableNo = Customer;
    trigger OnRun();
    begin
        CheckSize(Rec);
    end;
    procedure CheckSize(var Cust : Record Customer)
    begin
        if not Cust.HasShoeSize() then
            Cust.ShoeSize := 42;
    end;
}
```

Joonis 2. Codeunit näidis

3.2 Parimad praktikad sarnaste lahenduste näitel

Andmete automaatseks sünkroniseerimiseks API liidese kaudu on kasutatud tööjärjekorda, mis käivitub kindla aja tagant, ajavahemikku on võimalik määrata. Lisaks on võimalik andmete sünkroniseerimist algatada käsitsi, nupule vajutades. Kõik veateated ja API päringud logitakse. Logidesse kirjutatakse API päringu kuupäev ja kellaaeg, ning veateated.

3.3 Andmete laadimise teostamine

Andmete laadimine toimub tööajajärjekannete kaudu, kindla aja tagant. Mis vahemikus andmete laadimine toimub, määrab kasutaja seadistuses. Lisaks automaatsele andmete laadimisele on kasutajal võimalik algatada andmete laadimine käsitsi, vajutades nupule.

Alldevice API lõpp-punktid on lahendatud järgmiselt, et kasutatakse ainult POST päringuid. Näiteks kui on vaja lisada uus kirje kontrollitakse kas „ID“ väli JSON kehas on täidetud, kui on täidetud järelikut uuendatakse olemasolevat kirjet ja kui on puudu või 0, siis lisatakse uus kirje. Selline POST päringu kasutamine rikub REST tavaid, kuna ei ole kasutada GET, DELETE või PUT päringuid [12].

API päringute tegemiseks ja pärimiseks on AL programmeerimis keeles HttpClient andmetüüp [13].

3.4 Turvalisuse tagamine

Alldevice API autentimine on lahendatud järgmiselt. Iga API päringuga tuleb JSON kehasse kaasa anda „auth“ JSON objekt, kus on kirjeldatud kasutajanimi, parool ja võti.

```
{
  "auth": {
    "username": "username",
    "password": "password",
    "key": "abcdef-ghijkl-mnopqr-stuvwx"
  }
}
```

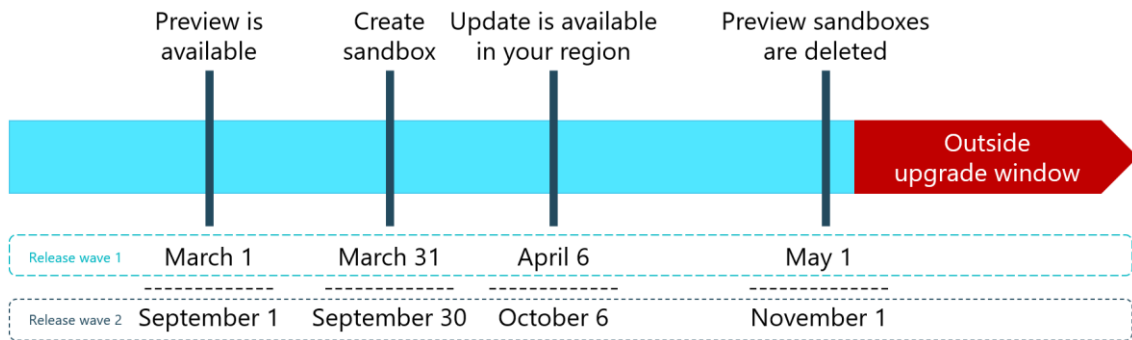
Joonis 3. Alldevice API autentimine

Sellise autentimis meetodi kõige olulisem puudus on see, et autentimine on segatud teiste andmetega [14].

Kõik andmed mida hoitakse andmetabelites Business Central'is on krüpteeritud, kasutades selleks läbipaistvat andmete krüpteerimise tehnoloogiat [15]. Krüpteerimismeetod mis kaitseb andmebaasi andmeid, krüpteerides andmebaasis aluseks olevad failid, mitte andmed. Selline krüpteerimismeetod takistab andmete häkkimist ja kopeerimist teistesse serveritesse. Failide avamiseks peab olema algne krüpteerimissertifikaat ja põhivõti [16].

3.5 Kasutatavuse ja töökindluse tagamine

Rakenduse omanikul/haldajal on vastutus hoida antud rakendust ajakohasena. Business Central'i ajakohastatakse Microsofti poolt regulaarselt suuremate ja väiksemate väljaannetega. Väljaannete periood on kirjeldatud järgmisel joonisel [17].



Joonis 4. Business Central'i uuenduste periood

Selleks, et tagada rakenduse töökindlus tuleks jälgida Business Central'i uute väljaannete perioodi, vajadusel koodi muutes või parandades.

3.6 Lahenduse visioon

Siin peatükis on kirjeldatud bakalaaurusetöö raames loodud rakenduse nõuded, millisele platvormile on rakendus loodud, mis tehnoloogiaid on rakenduses kasutatud, milline on rakenduse ülesehitus ja skoop.

3.6.1 Nõuded lahendusele

Nõuded Business Central'i ja Alldervice vahelise liidese rakendus peab täitma on järgmised:

- Rakenduse installimisel Business Central'i avaneb seadistuse aken, kus tuleb täita peamised seadistused nagu API lõpp-punktide URI'id,
- Andmed, mida sünkroniseerimine Business Central'i ja Alldervice vahel:
 - hooldustöö käsud,
 - lõpetatud hooldustöö käsud,
 - varuosade kategooriad,
 - varuosade tootjad,
 - varuosad.

3.6.2 Teostus platvormi valik

Business Central'i ja Alldevice vahelise liidese rakenduse arendab töö autor Business Central'i *SaaS* versioonile. Rakenduse programmeerimiskeeleks on AL. Arendusvahendid mida töö autor kasutab rakenduse arendusel on Visual Studio Code rakenduse koodi kirjutamisel ja Postman API testimisel.

3.6.3 Tehnoloogiate valik

Antud töö raames loodava rakenduse andmevahetus toimub kasutades REST API't. REST API (tuntud ka kui RESTful API) on rakenduste programmeerimis liides, mis vastab REST arhitektuurstiili piirangutele ja võimaldab suhelda RESTful veebiteenustega [12].

Kuna Alldevice API lõpp-punktid kasutavad andmete vahetusel JSON andmeformaati, toimub andmevahetus JSON-i kasutades. JSON on avatud andmevahetusformaati, mis on nii inim- kui ka masinloetav. Vaatamata nimele JavaScript Object Notation on JSON sõltumatu mis tahes programmeerimiskeelest ja on levinud API väljund paljudes rakendustes [18].

3.6.4 API rakenduse ülesehitus

Igale olemile mida sünkroniseeritakse BC ja Alldevice vahel, kirjutab töö autor rakenduses Codeunit'i. Mida on võimalik lisada tööjärjekorda, et automaatselt mingi aja tagant sünkreerida olemeid. Tööjärjekorra alusel sünkroniseerimise kasuks otsustas töö autor sellepärast, et alati ei pruugi mõlemad süsteemid töötada ja siis oleks raske ülevaadet hoida, milliseid andmeid ei ole sünkroniseeritud sel ajal kui üks või mõlematest süsteemidest ei olnud töös. Selleks laiendab töö autor Business Central'is olemite andmevälju, lisades olemitele Alldevice kirje ID ja viimane kuupäev ning kellaeg millal viimati uuendati olemit andmeid. Olemeid uuendatakse järgmise loogika alusel, kui kirjel puudub Alldevice olemit ID või viimane kuupäev ning kellaeg millal sünkroniseeriti kirjet on väiksem kui süsteemi sees kirje muutmise kuupäevaga.

Olemid mis sünkroniseeritakse mõlemal suunal:

- Varuosad
- Varuosa kategooria

- Varuosa tootja
- Hooldustööd

Lisaks andmete sünkroniseerimisele on võimalik pärida Alldevice'ist kõik hooldustööd ja töödes kasutatud varuosad. See tegevus lihtsustab raamatupidaja tööd Business Central'is, valides loendist millise hooldustöö kasutatuid varuosasid soovitakse laost maha kanda raamatupidamises. Peale hooldustöö valimist avaneb Kaubažurnaali aken, eeltäidetud ridadega, mis on hooldustöös kasutatud. Kontrollides, et kõik read on korrektsed on võimalik teha vastavad raamatupidamiskanded, et kasutatud varuosad saaks laost tarbitud.

Kõik andmete sünkroniseerimisega seotud tegevused kirjutatakse logidesse. Selleks loob töö autor Business Central'is uue andmetabeli ja kasutajaliidese lehe logide vaatamiseks.

Logidesse kirjutatakse:

- Kirje loomise kuupäev ja kellaaeg
- API päringu vastus JSON objektina
- Saadetud API päring JSON objektina
- API päringu vastuse kood
- URL kuhu API päring saadeti
- Päringu käigus tekkinud veateated

3.6.5 Lahenduse skoop

Funktsionaalsed nõuded:

- Manuaalseks andmete sünkroniseerimiseks lisada vastavad nupud rakenduse seadistuse lehele, mis käivitab vastava olemi andmete sünkroniseerimise
- Andmed mis peavad sünkroniseerima Business Central'i ja Alldevice vahel on varuosad, varuosa laod, varuosa kategooriad ja varuosa tootjad
- Business Central'is peab olema võimalik vaadata seadmete lõpetatud hooldustöid

- Business Central'is peab olema võimalik koostada kaubažurnaalide ridu hooldustöodes kasutatud varuosadest
- Kõik API päringud ja nende käigus tekkinud veateated peab logima
- Logide vaatamiseks eraldi kasutajaliidese leht
- Rakenduse tõlked eesti keelde

Tulevikuplaanideks on lisada rakendus Microsoft'i AppSource rakenduste poodi ja sünkroniseerida varuosade laoseis mõlemas süsteemis.

4 Lahenduse realiseerimine

Järgnevalt on välja toodud bakalaureusetöö raames välja arendatud rakenduse koodi ja testide kirjeldus.

4.1 Lahenduse kood ja testid

4.1.1 Andmete sünkroniseerimine

Varuosade sünkroniseerimiseks Business Central'i ja Alldevice'i vahel on loodud *Codeunit*, mida on võimalik käivitada nii käsitsi nupule vajutades „Alldevice API Seadistuse“ lehel või lisades *Codeuniti* tööjärjekorda, mis käivitab andmete sünkroniseerimist etteantud ajavahemikel.

```
codeunit 79662 "CPC Alldevice Spares"
{
    trigger OnRun()
    begin
        AlldeviceAPISetup.Get();

        SyncSparePartsFromAlldeviceToBC();
        SyncSparePartsFromBCToAlldevice();

        if HasCollectedErrors then
            foreach Error in System.GetCollectedErrors() do begin
                Errors.ID := Errors.ID + 1;
                Errors.Description := Error.Message;
                Errors.Insert();
            end;

        ClearCollectedErrors();

        if GuiAllowed then begin
            Commit();
            Page.RunModal(Page::"Error Messages", Errors);
        end;
    end;
end;
```

Joonis 5. Varuosade Codeunit

Kõigepealt päritakse andmed Alldevice'ist ja lisatakse uued või muudetakse juba olemasolevaid varuosasid (vastava tunnusega kaubad) Business Central'is. Peale andmete pärimist Alldevice'st lisatakse või uuendatakse Business Central'is olevad varuosad Alldevice'i. Kui varuosade sünkroniseerimine on kasutaja poolt algatatud

manuaalselt nupule vajutades, kuvatakse kasutajale ka veateated, mis tekkisid andmete sünkroniseerimise käigus.

```
[ErrorBehavior(ErrorBehavior::Collect)]
1 reference
local procedure SyncSparePartsFromAlldeviceToBC()
var
    ProgressDialog: Dialog;
    i: Integer;
    ResponseJson: JsonObject;
    SparePartJsonObject: JsonObject;
    Data: JsonToken;
    SparePartJsonToken: JsonToken;
begin
    ResponseJson.ReadFrom(AlldeviceAPIManagement.GetList(AlldeviceAPISetup."CPC Get Spares List Prefix"));
    ResponseJson.SelectToken('$..response.data', Data);
    ProgressDialog.Open(ProgressMsg);

    for i := 0 to Data.AsArray.Count() - 1 do begin
        Data.AsArray().Get(i, SparePartJsonToken);
        SparePartJsonObject := SparePartJsonToken.AsObject();
        AlldeviceSparesMngmt.SetParameters(SparePartJsonObject);
        Commit();

        if not AlldeviceSparesMngmt.Run() then
            AddError(SparePartJsonObject, Errors)
        else begin
            AlldeviceAPILogs.CreateApiLog(SparePartJsonObject,
                EmptyJson,
                AlldeviceAPISetup."CPC Get Spares List Prefix",
                true,
                '',
                StrSubstNo(AddedItemToBcLbl,
```

Joonis 6. Varuosade sünkroniseerimise funktsioon Alldevicest BC-sse

SyncSparePartsFromAlldeviceToBC funktsioonis on kasutatud veateadete kogujat. Kui tekib mõni veateade uue varuosa lisamisel Business Central'isse või juba olemasoleva muutmisel, kogutakse see loendisse, mis lisatakse pärast ka logide tabelisse. Kui veateateid ei kogutaks, siis esimese veateate korral, andmete sisestamisel või muutmisel kood peatuks ja andmete sünkroniseerimine jääks pooleli [19].

```
local procedure CheckIfProductExsistsInBC()
var
    Item: Record Item;
begin
    if Item.Get(AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'code').AsValue().AsCode()) then begin
        // If product already exists, update it if needed.
       NewItemAdd := false;
        ItemNo := Item."No.";
    end else begin
        // Add new product.
       NewItemAdd := true;
    end;
end;
```

Joonis 7. Funktsioon mis kontrollib kas varuosa juba eksisteerib BC-s

Kui varuosade kogum on päritud Alldevice' st, kontrollime kas varuosa juba eksisteerib Business Central'i *Item* tabelis, sellest olenevalt uuendatakse juba olemasolevat kirjet või lisatakse uus.

```
local procedure AddNewItemToBC()
var
    Item: Record Item;
    ItemCategory: Record "Item Category";
    ItemTempl: Record "Item Templ.";
    ItemTemplMgt: Codeunit "Item Templ. Mgt.";
begin
    Item.Init();
    Item.Validate("No.", AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'code').AsValue().AsCode());
    Item.Insert(true);

    if ItemTempl.Get(AlldeviceAPISetup."CPC Spare Part Item Template") then
        ItemTemplMgt.ApplyItemTemplate(Item, ItemTempl);

    Item."CPC Alldevice Product Id" := AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'product_id').AsValue().AsInteger();
    Item.GTIN := AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'ean').AsValue().AsCode();
    Item.Validate(Description, AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'name').AsValue().AsText());
    Item.Validate("Unit Price", AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'price').AsValue().AsDecimal());
    if ItemCategory.Get(AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(SparePartJsonObject, 'cat_name').AsValue().AsCode()) then
        Item.Validate("Item Category Code", ItemCategory.Code);
    Item.Modify(true);
end;
```

Joonis 8. Uue varuosa lisamise funktsioon BC-sse

Uue varuosa lisamisel Business Central'isse kasutatakse kauba malli, mille järgi varuosa tunnusega kaup luuakse. See on oluline selleks, et mallil on võimalik määrata ette väljad mis täidetakse automaatselt uue kauba loomisel malli järgi, näiteks tõeväärtus „CPC Alldevice Spare“, mille järgi eristatakse teised kaubad varuosadest. Kui varuosa juba eksisteerib Business Central'is, siis uuendatakse muutunud välju.

```

local procedure SyncSparePartsFromBCToAlldevice()
var
    Item: Record Item;
    ProgressDialog: Dialog;
    i: Integer;
begin
    Item.SetRange("CPC Alldevice Spare", true);
    i := 0;
    ProgressDialog.Open(ProgressMsg);

    if Item.FindSet() then begin
        repeat
            if Item.SystemModifiedAt > Item."CPC Last Synced To Alldevice" then begin
                Clear(AlldeviceSparesMngmt);
                AlldeviceSparesMngmt.SetAddOrModifyItemParam(true, Item);
                AlldeviceSparesMngmt.Run();
            end;
            ProgressDialog.Update(1, i);
            if GuiAllowed then
                Sleep(10);
            i += 1;
        until Item.Next() = 0;
    end;
    ProgressDialog.Close();
end:

```

Joonis 9. Varuosade sünkroniseerimise funktsioon Business Central'ist Alldevice'i

Varuosade andmete saatmisel Alldevice'i, pärimel Business Central'i *Item* tabelist kõik kirjed, millel on tõeväärtus „CPC Alldevice Spare“ tõene, ehk ainult varuosad, kaupade tabelist. Edasi kontrollitakse kas kirje muutmise ajatempel *Item* tabelis on suurem, kui viimati sünkroniseerimise ajatempel, kui see on tõene, saadetakse varuosa andmed Alldevice'i.

```

local procedure AddOrModifyItemToAlldevice()
var
    ItemCategory: Record "Item Category";
    Manufacturer: Record Manufacturer;
    Response: HttpResponseMessage;
    NewOrModifiedSpareJsonObject: JsonObject;
    RequestJson: JsonObject;
    ResponseJson: JsonObject;
begin
    RequestJson := AlldeviceAPIManagement.GetRequestJsonWithAuth();

    RequestJson.Add('name', Item.Description);
    RequestJson.Add('code', Item."No.");
    RequestJson.Add('product_id', Item."CPC Alldevice Product Id");

    if ItemCategory.Get(Item."Item Category Code") then
        if ItemCategory."CPC Alldevice Category Id" <> 0 then
            RequestJson.Add('cat_id', ItemCategory."CPC Alldevice Category Id");

    if Manufacturer.Get(Item."Manufacturer Code") then
        if Manufacturer."CPC Alldevice Manufacturer Id" <> 0 then
            RequestJson.Add('manufacturer_id', Manufacturer."CPC Alldevice Manufacturer Id");

    ResponseJson := AlldeviceAPIManagement.PostRequest(AlldeviceAPISetup."CPC Update or Add Spare Prefix", RequestJson);

    if AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(ResponseJson, 'success').AsBoolean() = true then begin
        NewOrModifiedSpareJsonObject := AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(ResponseJson, 'response').AsObject();
        Item."CPC Alldevice Product Id" := AlldeviceAPIManagement.GetJsonToken(NewOrModifiedSpareJsonObject, 'product_id').AsValue().AsInteger();
        Item."CPC Last Synced To Alldevice" := CurrentDateTime();
        Item.Modify(true);
    end;
end:

```

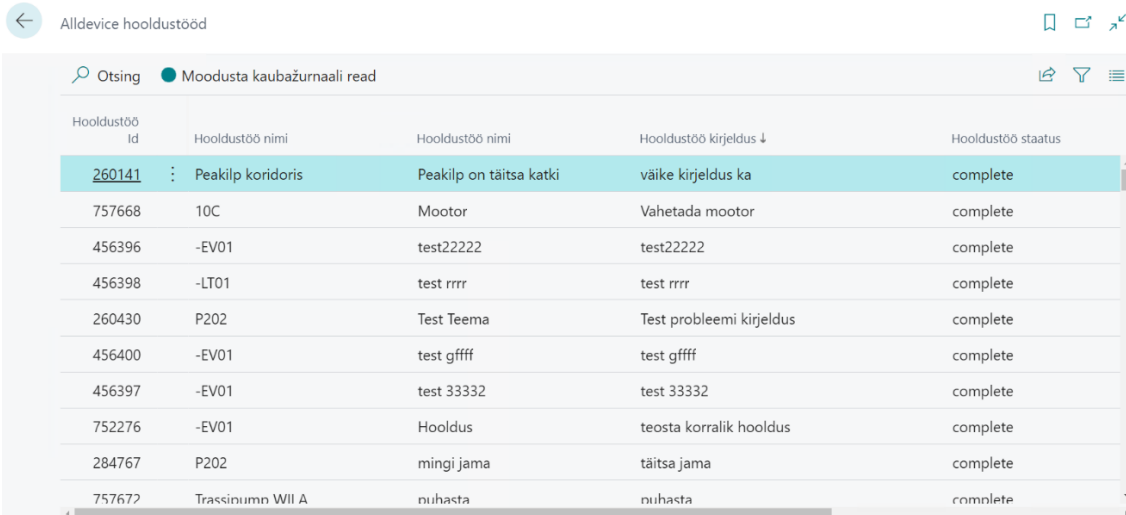
Joonis 10. Lisa või uuenda varuosa Business Central'ist Alldevice'i funktsioon

Uue kirje loomisel Alldevice'is kontrollitakse kas kirje ID väli on täidetud või null. Kui ID väli on täidetud, muudetakse kirje väljasid, kui 0 või tühi siis luuakse uus kirje. Järelikult kui Business Central'is on *Item* kirje „CPC Alldevice Product Id“ väli tühi, on tegu uue varuosaga, mis on Business Central'isse loodud ja seda ei ole veel sünkroniseeritud Alldevice'i.

Varuosade kategooria ja tootja andmete sünkroniseerimise loogika töötab sarnaselt varuosade sünkroniseerimisega.

4.1.2 Hooldustööd ja kasutatud varuosad

Hooldustööde vaatamiseks Business Central'is on töö autor loonud uue kasutajaliidese lehe „Alldevice hooldustööd“, kuskohast on võimalik vaadata Alldevice'is loodud hooldustöid ja luua hooldustöodes kasutatud varuosadest kaubažurnaali ridasid.



The screenshot shows a web application interface for 'Alldevice hooldustööd'. At the top, there is a search bar with the text 'Otsing' and a filter button 'Moodusta kaubažurnaali read'. Below the search bar is a table with the following columns: 'Hooldustöö Id', 'Hooldustöö nimi', 'Hooldustöö nimi', 'Hooldustöö kirjeldus ↓', and 'Hooldustöö staatus'. The table contains 10 rows of data, with the first row highlighted in light blue.

Hooldustöö Id	Hooldustöö nimi	Hooldustöö nimi	Hooldustöö kirjeldus ↓	Hooldustöö staatus
260141	Peakilp koridoris	Peakilp on täitsa katki	väike kirjeldus ka	complete
757668	10C	Mootor	Vahetada mootor	complete
456396	-EV01	test22222	test22222	complete
456398	-LT01	test rrrr	test rrrr	complete
260430	P202	Test Teema	Test probleemi kirjeldus	complete
456400	-EV01	test gffff	test gffff	complete
456397	-EV01	test 33332	test 33332	complete
752276	-EV01	Hooldus	teosta korralik hooldus	complete
284767	P202	mingi jama	täitsa jama	complete
757672	Trassiump WII A	nihasta	nihasta	complete

Joonis 11. Alldevice'i hooldustööde lehekül

Lehel on standardne otsing, mille järgi on võimalik otsida kõikidest väljadest märksõnade abil. Lisaks on võimalik filtreerida kõiki välju.

Moodusta hooldustööde varusoa kaubažurnaali re... ↗ ✕

Kasuta vaikeväärtusi asukohast: Viimati kasutatud suvandid ja filtrid ▼

Valikud

Kirje tüüp Müük ▼

Dokumendi Nr. T003

Konteerimis kuupäev 13.05.2022 📅

Dokumendi kuupäev 📅

Kaubažurnaali mall ITEM ...

Kaubažurnaali tööleht ALLDEVICE ...

Standard kaubažurnaali ...

Filter: Alldevice hooldustööde kasutatud varuosade read

+ Filtreeri ...

OK
Tühista

Joonis 12. Kaubažurnaalide moodustamine

Kaubažurnaali ridade moodustamiseks tuleb aktiivseks teha hooldustöö, mille kohta kaubažurnaali ridu soovitakse moodustada ja siis vajutada nupule „Moodusta kaubažurnaali read“. Avaneb aken, kus tuleb täita moodustatava kaubažurnaaliga seotud väljad.

Redigeeri - Kaubažurnaali - ALLDEVICE



Töölehe nimetus ALLDEVICE ...

Halda Avaleht Rida | Toimingud ▾ Seotud ▾ Vähem suvandeid

Konteeri ▾
 Prindi...
 Arvuta uuesti ühiku summa

Arvuta laotäpsustus...
 Too standardžurnaali...
 Lõhu kooslus

Konteerimi...	Entry Type	Dokumendi nr.	Kauba nr.	Kirjeldus	Asukoha tähis
13.05.2022	Müük	T00001	NYM0302525	Kaabel KH 3x1,5	
13.05.2022	Müük	T00001	2CKA001012A2142	Lüliti 1ne	
13.05.2022	Müük	T00001	2CKA001012A2141	Lüliti 2ne	
→ 13.05.2022	Müük	T003	W 6304-2RS1	Laagrid	

Joonis 13. Kaubažurnaali tööleht

Edasi avaneb juba kasutajale kaubažurnaali tööleht, mille konteerimisel kantakse kasutatud varuosad laost maha.

```

page 79663 "CPC Alldevice Tasks List"
{
    Caption = 'Alldevice Service Tasks List';
    PageType = List;
    UsageCategory = Lists;
    ApplicationArea = All;
    SourceTable = "CPC Alldevice Service Tasks";
    SourceTableTemporary = true;
    Editable = false;

    You, yesterday | 1 author (You)
    layout
    {
        You, yesterday | 1 author (You) | 0 references
        area(Content)
        {
            0 references
            repeater(Group)
            {
                0 references
                field("CPC Task Id"; Rec."CPC Task Id")
                {
                    ApplicationArea = All;
                }
                0 references
                field("CPC Device Name"; Rec."CPC Device Name")
                {
                    ApplicationArea = All;
                }
                0 references
                field("CPC Service Name"; Rec."CPC Service Name")
            }
        }
    }
}

```

Joonis 14. Alldevice'i hooldustööde lehekülje kood

Alldevice'i hooldustööde loendis kasutas töö autor *temporary* tabelit, mis tähendab, et hooldustööde andmete pärimisel Alldevice'ist ei kirjutata kirjeid andmetabelisse, vaid hoitakse mälus, nii kaua, kuni leht on aktiivne [20].

4.1.3 Logid

API logide haldamiseks moodustas töö autor uue andmetabeli nimega „CPC Alldevice API Logs“. Tabeli struktuur on järgmine:

Tabel 2. Alldevice'i API logide tabeli struktuur

Väli	Sisu
Entry No.	Kirje number, tabeli primaarvõti
Entry Time	Kirje sisestuse kuupäev ja kellaaeg
Response JSON Data	API päringu vastuse JSON andmed
Sent JSON Data	API päringuga saadetud andmed
API Request Success	Tõeväärtus väli, kas API päring oli edukas
Address Prefix	API lõpp-punkti liide, kuhu API päring saadeti
Error From BC	Veateade mis tekkis andmete sisestamisel BC-sse
Additional Information	Lisainformatsioon

Logide vaatamiseks koostas töö autor uue kasutajaliidese lehe nimega „Alldevice API logid“, kuskohast on võimalik vaadata kõiki logisid, mis on seotud andmete sünkroniseerimisega Business Central'i ja Alldevice'i vahel.

The screenshot shows a web application interface for viewing API logs. The title is "Alldevice API logid". The interface includes a search bar, a toolbar with actions like "Otsing", "Uus", "Redigeeri loendit", "Kustuta", "Toimingud", "Automatiseeri", and "Vähem suvandeid". The main content is a table with the following columns: "Kirje nr.", "Kirje sisestuse aeg", "API pä... ed...", "URL-i liide", "Veateade BC-st", and "Lisainformatsioon". The table contains 11 rows of log entries, each with a checkbox in the "API pä... ed..." column. The first row is highlighted in light blue.

Kirje nr.	Kirje sisestuse aeg	API pä... ed...	URL-i liide	Veateade BC-st	Lisainformatsioon
1	28.11.2022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list		Item 1001212 synced to
2	28.11.2022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list		Item 1002021 synced to
3	28.11.2022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	The length of the string is 28, but it must be less than...	Error from Alldevice lter
4	28.11.2022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	The field Item Category Code of table Item contains a...	Error from Alldevice lter
5	28.11.2022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	The field Item Category Code of table Item contains a...	Error from Alldevice lter
6	28.11.2022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	The length of the string is 46, but it must be less than...	Error from Alldevice lter
7	28.11.2022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list		Item synced to BC
8	28.11.2022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list		Item 5 synced to BC
9	28.11.2022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	The length of the string is 23, but it must be less than...	Error from Alldevice lter
10	28.11.2022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list		Item ÖL123 synced to B
11	28.11.2022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list		Item synced to BC

Joonis 15. Alldevice'i API logide lehekül

Lisaks on logikannete loendist võimalik vaadata saadetud ja vastuvõetud JSON andmetüüpe.

Kustuta	Toimingud	Automatiseeri	Vähem suvandeid
	Vaata vastuse JSON-i		
	Vaata saadetud JSON-i		
022 13:45	<input checked="" type="checkbox"/>	/products/list	
022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	
022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	
022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	
022 13:45	<input type="checkbox"/>	/products/list	

Joonis 16. API logide JSON andmetüübi vaatamine

Selleks tuleb kasutajal aktiivseks teha logi kirje ja vajutada nuppu „Vaata vastuse JSON-i“ või „Vaata saadetud JSON-i“.

4.1.4 Testid

Igale sünkroniseeritavale olemile on loodud testid. Testitakse andmete saatmist ja vastuvõtmist Alldevice'st. Testides on vähemalt üks positiivse ja üks negatiivse tulemusega test.

```
[Test]
0 references
procedure "Sucessfully_Sync_Spares"()
var
    ItemCard: TestPage "Item Card";
    AlldeviceApiSetup: TestPage "CPC Alldevice API Setup";
    AlldeviceSpareId: Boolean;
begin
    ItemCard.OpenNew();
    ItemCard."No.".SetValue('Test Spare');
    ItemCard.Description.SetValue('Test Spare Description');

    AlldeviceApiSetup.OpenNew();
    AlldeviceApiSetup.GetSpares.Invoke();
    AlldeviceApiSetup.Close();

    AlldeviceSpareId := ItemCard."CPC Alldevice Spare".Value <> '';

    Assert.AreEqual(true, AlldeviceSpareId, 'Alldevice ID received');
end;
```

Joonis 17. Varuosade andmete saatmise test

Uue varuosa loomist Alldevice'i testitakse järgmiselt. Avatakse uue kauba kaardi leht, täidetakse andmed ja algatatakse andmete sünkroniseerimine. Kui saadetaval kaubal on Alldevice'i ID, järelikult loodi uus varuosa Alldevice's ja andmete saatmine õnnestus edukalt.

```
[Test]
0 references
procedure "Unsuccessful_Sync_Spares"()
var
    ItemCard: TestPage "Item Card";
    AlldeviceApiSetup: TestPage "CPC Alldevice API Setup";
    AlldeviceSpareId: Boolean;
begin
    ItemCard.OpenNew();
    ItemCard."No.".SetValue(111);
    ItemCard.Description.SetValue('');

    AlldeviceApiSetup.OpenNew();
    AlldeviceApiSetup.GetSpares.Invoke();
    AlldeviceApiSetup.Close();

    AlldeviceSpareId := ItemCard."CPC Alldevice Spare".Value <> '';

    Assert.AreEqual(true, AlldeviceSpareId, 'Alldevice ID not received');
end;
```

Joonis 18. Negatiivse tulemusega test

Negatiivse tulemusega testideks, proovin saata ebakorrektsid andmeid Alldevice'i. Antud test annab negatiivse tulemuse, sest liideses on nõutav kauba kirjeldus, aga see on kauba kaardil täitmata.

Ülejäänud olemite testid on kirjutatud sarnase loogika alusel nagu varuosade olemite testimine.

4.2 Lahenduse seadistus

Liidese seadistuse jaoks on Business Central'is loodud tabel „Alldevice API Seadistus“ ja kaart tüüpi leht, kuskohas on võimalik seadistusi muuta. Vastavalt MS standardile on seadistuse tabelis alati üks kirje, tühja PK väärtusega. Tabeli struktuur on järgmine:

Tabel 3. Alldevice API Seadistuse andmetabel

Väli	Sisu
<i>Primary Key</i>	Tabeli peavõti
<i>API URL</i>	API lõpp-punkti URL, mida kasutatakse API päringus
<i>API Username</i>	API kasutajanimi, mida kasutatakse API päringus
<i>API Password</i>	API Parool, mida kasutatakse API päringus
<i>API Key</i>	API võti
<i>Get Spares List Prefix</i>	Varuosade listi saamiseks kasutatav API URL'i laiend, mida kasutatakse API päringus
<i>Item Template</i>	Varuosa mall, mille järgi sisestatakse uus varuosa BC-sse. Malli kasutatakse varuosade sünkroniseerimisel Alldevice'ist Business Central'isse
<i>Get Categories List Prefix</i>	Varuosade kategooria listi saamiseks kasutatav API URL-i laiend, mida kasutatakse API päringus.
<i>Get Manufacturer List Prefix</i>	Varuosade tootja listi saamiseks kasutatav API URL-i laiend, mida kasutatakse API päringus
<i>Update or Add Spare Prefix</i>	Uue varuosa lisamiseks või uuendamiseks kasutatav API URL-i laiend, mida kasutatakse API päringus
<i>Get Service Task List</i>	Hooldustööde listi saamiseks kasutatav API URL-i laiend, mida kasutatakse API päringus
<i>Get Used Spares List Prefix</i>	Hooldustöodes kasutatud varuosade listi saamiseks kasutatav API URL-i laiend, mida kasutatakse API päringus

← +

Alldevice API Seadistus

Toimingud ▾ Automatiseeri ▾

Üldine

Alldevice API URL Alldevice API Parool

Alldevice API Kasutaja... Alldevice API Võti

Olemid

Varuosad

Varuosa mall

Varuosade kogumi re...

Uuenda või lisa varuo...

Varuosade kategooriad

Varuosa põhikategooria

Varuosa kategooria k...

Uuenda või lisa uus v...

Varuosade tootjad

Varuosa tootja kogum...

Uuenda või lisa uus v...

Hooldustööd

Hooldustööde kogum...

Hooldustöödes kasut...

Joonis 19. Rakenduse seadistuse lehekülg

Seadistuse leht täidetakse Alldevice'i liidese andmetega. Lehe „Üldine“ plokis tuleb täita väljad: API URL, kasutajanimi, parool ja võti, mida kasutatakse päringute autentimisel.

„Olemid“ plokis olevaid välju kasutatakse andmete saatmiseks ja pärimiseks. Varuosade sünkroniseerimiseks tuleb valida või luua uus varuosa mall valiku loendist, mille järgi saab määrata kindlad väljad, mis alati täidetakse Business Central'is, kui luuakse uusi varuosasid Alldevice'ist.

Olemid

Varuosad Varu

Varuosa mall Varu

Varuosade kogumi ressuri API URL-i liide

Uuenda või lisa varuosa API URL-i liide

Varuosade kategooriad

Varuosa põhikategooria

Varuosa kategooria kogumi ressuri API URL-i liide

Uuenda või lisa uus varuosa kategooria API URL-i liide

Tähis ↑	Kirjeldus
ITEM	Item
SERVICE	Service
→ SPARE	Alldevice Spare

+ Uus Valimine täielikust loendist

Joonis 20. Varuosa malli valikuloend

Varuosa mallil peab olema täidetud tõeväärtus „Alldevice varuosa“, varuosade sünkroniseerimisel kasutatakse ainult neid varuosasid millel on „Alldevice varuosa“ tõeväärtus tõene.

Kauba mall ✎ ↶ + ✖

SPARE 📄 ↶

[Dimensioonid](#) [Kopeeri mall](#) | Rohkem suvandeid

Üldine

Tähis Numbriseeria

Kirjeldus **Alldevice varuosa**

Kaup Kuva rohkem

Lukus Liik

Müük lukus Alusmootühik

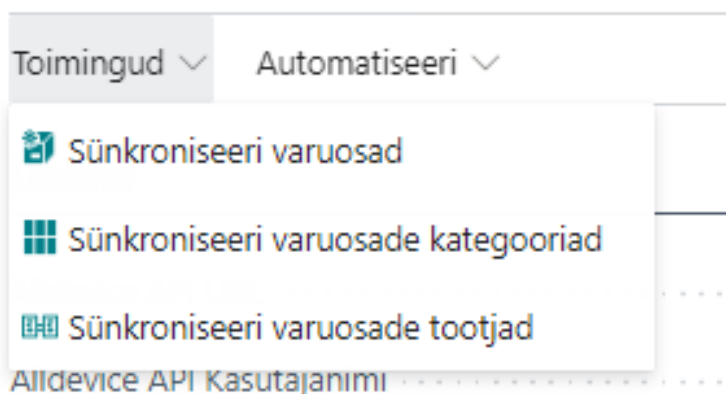
Ost lukus Kaubakategooria tähis

Joonis 21. Varuosa malli seadistus

„Varuosade kogumi ressuri API URL-i liide“ väljal olevat väärtust kasutatakse Alldevice’ist varuosade kogumi pärimisel ja „Uuenda või lisa varuosa URL-i liide“ välja kasutatakse kas uue varuosa loomiseks või olemasoleva varuosa muutmiseks Alldevice’is.

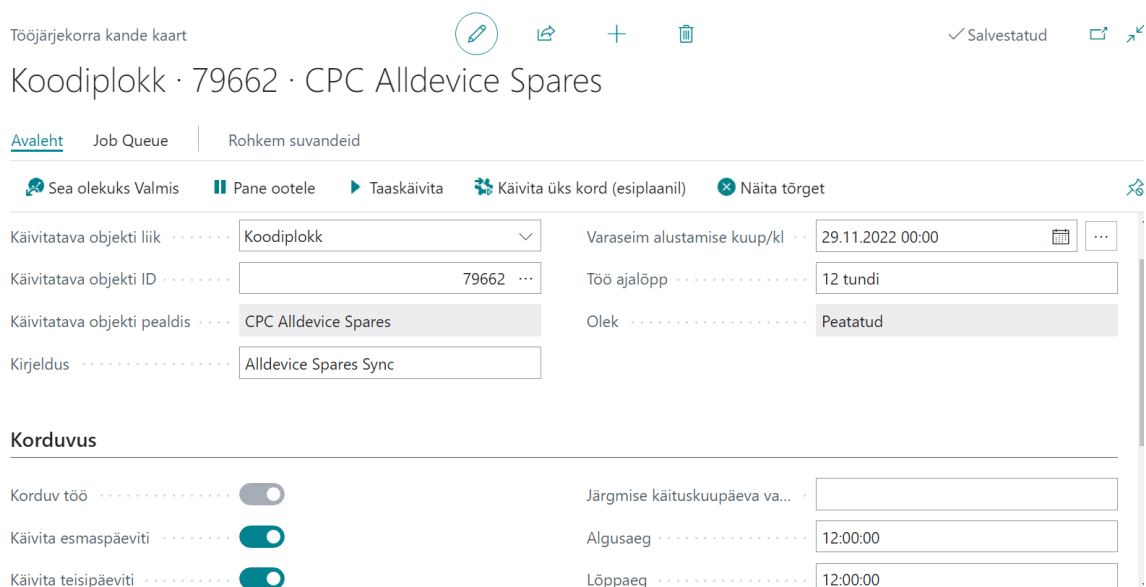
Varuosade põhikategooria välja kasutatakse uue varuosa kategooria loomisel Business Central'is Alldevice'ist päritud andmete põhjal, varuosa kategooria lisatakse seadistuses valitud põhikategooria alla. Varuosade kategooria ja tootja kogumi ressursi API URL'i liidet kasutatakse andmete pärimiseks Alldevice'ist ja „uuenda“ või „lisa uus“ API URL'i liidet kasutatakse uute kirjete loomiseks või olemasolevate muutmiseks Alldevice'is.

Alldevice API Seadistus



Joonis 22. Olemite manuaalne sünkroniseerimine

Lisatud on ka Alldevice'i API seadistuse lehele nupud, mille kaudu on võimalik manuaalselt olemite sünkroniseerimist alustada.



Joonis 23. Varuosade tööjärjekorra kande kaart

Varuosade, kategooria ja tootja andmete automaatseks sünkroniseerimiseks tuleb luua Business Central'is tööjärjekorra kanne. Kandel on võimalik määrata päevad, ajavahemik ja intervall, millal andmete sünkroniseerimine toimub [21].

5 Kokkuvõte

Bakalaurusetöö raames loodi rakendus Business Central'ile, mis sünkroniseerib andmeid Alldevice'i ja Business Central'i vahel, ning pärib andmeid Alldevice'ist.

Töö teoreetilises osas loodi rakenduse skoop ja funktsionaalsed nõuded. Põhirõhk oli pandud varuosade andmete sünkroniseerimisele ja nende maha kandmisele laost, mis rakenduse kasutusele võtmisel lihtsustub.

Lisaks tekib väiksem koormus andmete sisestamisel, kuna seda ei ole vaja enam teha topelt. Sellest tulenevalt esineb ka vähem andmevigu. Samuti on ka tööprotsessid efektiivsemad, enam ei ole vaja andmete vaatamiseks kasutada kahte tarkvara.

Lõputöö raames arendatud rakenduse kasutuselevõttuga paranesid kolm aspekti:

- Vähenevad inimfaktorist tekkivate vigade arv
- Paraneb andmete kvaliteet ja kättesaadavus
- Kaob vajadus teha korduvaid kirjeid, mis toob lisaks kaasa ka protsessi kulude vähenemise

Antud lõputöö raames loodud rakendus on tulevikus plaanis lisada Microsoft'i rakenduste veebipoodi (*AppSource*).

Kasutatud kirjandus

- [1] C. Finch, „What is an API and Why is It Important in Business?“, 15 02 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.qad.com/blog/2022/02/what-is-an-api-and-why-is-it-important-in-business>. [Kasutatud 4 10 2022].
- [2] A. O. W. S. D. H. M. I. M. S. R. B. Zeplin Jiwa Husada Tarigana, „Key user ERP capability maintaining ERP sustainability through effective design of business“, *International Journal of Data and Network Science*, kd. 283–294, nr 5, pp. 1-12, 2021.
- [3] P. T. Z. J. H. & P. T. W. S. Sebayang, „ERP compatibility on business performance through the inventory system and internal integration“, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, kd. 1010, nr 012008, pp. 1-8, 2021.
- [4] S. W. P. D. C. Eva Dupont, „Deployment of Dynamics 365 Business Central“, 08 04 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/deployment/deployment>. [Kasutatud 18 10 2022].
- [5] E. Marcinauskas, „RESEARCH OF ERP SYSTEM INTEGRATION INTO LEAN MANUFACTURING“, *Mokslas - Lietuvos Ateitis*, kd. 13(0), p. 1–8, 2021.
- [6] Information Professionals, Inc., „Importance of Maintenance Management Software“, 07 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://eworkorders.com/importance-of-maintenance-management-software/>. [Kasutatud 18 10 2022].
- [7] B. R. D. E. D. S. K. Susanne Windfeld Pedersen, „Technical Validation“, 10 11 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-checklist-submission>. [Kasutatud 18 10 2022].
- [8] S. Wickramasinghe, „Best Practices for API Integrations“, 17 02 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.crowdbotics.com/blog/best-practices-for-api-integrations>. [Kasutatud 18 10 2022].
- [9] E. D. B. R. D. Susanne Windfeld Pedersen, „Object Ranges in Business Central“, 14 06 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-object-ranges>. [Kasutatud 19 10 2022].
- [10] B. R. D. S. K. A. I. Susanne Windfeld Pedersen, „Table Object“, 15 02 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-table-object>. [Kasutatud 19 10 2022].
- [11] B. R. D. E. H. S. K. A. I. Susanne Windfeld Pedersen, „Codeunit Object“, 15 02 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en->

- us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-codeunit-object. [Kasutatud 19 10 2022].
- [12] Red Hat, Inc, „What is a REST API?“, 08 05 2020. [Vörgumaterjal]. Available: <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-is-a-rest-api>. [Kasutatud 26 10 2022].
- [13] B. R. D. A. I. Susanne Windfeld Pedersen, „HttpClient Data Type“, 14 06 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/methods-auto/httpclient/httpclient-data-type>. [Kasutatud 24 10 2022].
- [14] M. Summers, „API Keys: API Authentication Methods & Examples“, 03 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://blog.stoplight.io/api-keys-best-practices-to-authenticate-apis>. [Kasutatud 24 10 2022].
- [15] Microsoft, „Business Central Security“, 30 09 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/security/security-online>. [Kasutatud 14 12 2022].
- [16] Study.com, „What is Transparent Data Encryption (TDE)?“, 08 06 2016. [Vörgumaterjal]. Available: study.com/academy/lesson/what-is-transparent-data-encryption-tde.html. [Kasutatud 30 12 2022].
- [17] B. R. D. S. W. P. Eva Dupont, „Maintain AppSource Apps and Per-Tenant Extensions in Business Central Online“, 16 08 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/app-maintain>. [Kasutatud 25 10 2022].
- [18] Amazon Web Services, Inc, „What is JSON?“, [Vörgumaterjal]. Available: <https://aws.amazon.com/documentdb/what-is-json/>. [Kasutatud 26 10 2022].
- [19] Microsoft, „Collecting Errors“, 15 02 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-error-collection>. [Kasutatud 29 11 2022].
- [20] Microsoft, „Temporary Tables“, 14 06 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-temporary-tables>. [Kasutatud 30 11 2022].
- [21] D. Susanne Windfeld Pedersen, „Job Queue“, 14 06 2022. [Vörgumaterjal]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/business-central/dev-itpro/developer/devenv-job-queue>. [Kasutatud 29 11 2022].

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Rainis Mäemees

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose , mille D365 Business Central'i liidestamine Alldevice'i hooldustarkvaraga juhendaja on Rivo Lemmik
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

04.01.2023

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2 – Rakenduse lähtekood

<https://github.com/ramaem/AlldeviceConnectorApp>