



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

FUNDAMENTINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS

INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

Karolis Kairaitis

**AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS ELEKTRONINIŲ
PASLAUGŲ TYRIMAS**

**ANALYSIS OF ELECTRONIC SERVICES OF INFORMATION
SYSTEM ON EXCISE DUTIES**

Baigiamasis magistro darbas

Informacinių technologijų studijų programa, valstybinis kodas 62407T104

Duomenų gavybos technologijų specializacija

Informatikos inžinerijos mokslo kryptis

Vilnius, 2008

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
FUNDAMENTINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas

(Parašas)

Genadijus Kulvietis
(Vardas, pavardė)

(Data)

Karolis Kairaitis

**AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS ELEKTRONINIŲ
PASLAUGŲ TYRIMAS**

**ANALYSIS OF ELECTRONIC SERVICES OF INFORMATION
SYSTEM ON EXCISE DUTIES**

Baigiamasis magistro darbas

Informacinių technologijų studijų programa, valstybinis kodas 62407T104

Duomenų gavybos technologijų specializacija

Informatikos inžinerijos mokslo kryptis

Vadovas prof. habil. dr. Genadijus Kulvietis

(Parašas)

(Data)

Konsultantas doc. Angelė Kaulakienė

(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Konsultantas

(Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2008

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Fundamentinių mokslų fakultetas

Informacinių technologijų katedra

ISBN

Egz. sk.

Data

ISSN

3

2008–05-21

Informacinių technologijų studijų programos baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas: **Akcizų informacinės sistemos elektroninių paslaugų tyrimas**

Autorius: **Karolis Kairaitis**

Vadovas: prof. habil. dr. **Genadijus Kulvietis**

Kalba

☒ x

lietuvių

☐

užsienio

Anotacija

Šio darbo tikslas yra ištirti Europos akcizų informacinės sistemos elektronines paslaugas ir pasiūlyti galimą valstybių narių akcizų informacinių sistemų technologinį sprendimą.

Baigiamajame darbe ištirta akcizinių prekių gabenimo kontrolės problema, atlikta nacionalinių akcizų informacinių sistemų reikalavimų analizė, apžvelgiamos elektroninių paslaugų technologijos, standartai ir programiniai sprendimai bei suprojektuotas nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūrinis sprendimas.

Atsižvelgiant į tai, jog darbo rezultatai yra naudojami UAB „Alna Software“ projekte, baigiamajame darbe neminimi jokie konfidencialūs informacinės sistemos duomenys ar pasirinkti techniniai sprendimai. Visa baigiamajame darbe naudota medžiaga yra prieinama viešai, todėl negali būti laikoma konfidencialia informacija.

Darbo apimtis – 60 puslapių teksto be priedų, 16 paveikslų, 1 lentelė, 28 bibliografiniai šaltiniai.

Atskirai pridedami darbo priedai.

Reikšminiai žodžiai:

Elektroninės paslaugos, SOA architektūra, akcizai, EMCS.

Vilnius Gediminas Technical University
Fundamental Sciences Faculty
Department of **Information Technologies**

ISBN	ISSN
Copies No.	3
Date	2008–05-21

Information technologies study programme master thesis

Title: **Analysis of electronic services of information system on excise duties**

Author: Karolis Kairaitis

Academic supervisor: prof. habil. dr. **Genadijus Kulvietis**

Thesis language

☒ Lithuanian

☐ English

Annotation

The purpose of this work is to explore and analyze electronic services of European excise movement and control system and to design an architectural solution of national excise application for Member States Administrations.

In this thesis excisable products movement control problem is examined, analysis of requirements for national excise applications is made, technologies and standards which are used for implementation of electronic services are reviewed and architectural solution of national excise application is designed.

No privileged communication or concrete technical solutions of information system are revealed in this thesis. All information used in this work is publicly available and can not be considered as privileged communication. The results of this thesis are used in JSC “Alna Software” project.

Thesis consists of 60 pages text without appendixes, 16 pictures, 1 table, 28 bibliographical entries.

Appendixes included.

Keywords:

Electronic services, SOA architecture, excise duties, EMCS.

TURINYS

Paveikslų ir lentelių sąrašas	6
Terminų ir santrumpų žodynelis	7
ĮVADAS	9
1. AKCIZINIŲ PREKIŲ GABENIMO KONTROLĖS PROBLEMOS TYRIMAS	11
1.1. Įvadas	11
1.2. Akcizų mokesčiai	12
1.3. Akcizinių prekių judėjimo problema	13
1.4. Akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės sistemos poreikis	19
1.5. Pagrindinės EMCS sistemos veiklos funkcijos	20
1.6. Pagalbiniai EMCS sistemos duomenys ir jų valdymas	21
1.7. Išvados	23
2. AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS REIKALAVIMŲ ANALIZĖ	24
2.1. Įvadas	24
2.2. Funkciniai reikalavimai	24
2.3. Nefunkciniai reikalavimai	26
2.4. Bendrieji architektūros principai	27
2.5. EMCS sistemos architektūra	28
2.6. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos reikalavimai	33
2.7. Išvados	35
3. ELEKTRONINIŲ PASLAUGŲ TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ	37
3.1. Įvadas	37
3.2. Elektroninių paslaugų standartai	37
3.3. Elektroninių paslaugų sprendimai	40
3.4. Išvados	48
4. TECHNOLOGINIS AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS SPRENDIMAS	49
4.1. Įvadas	49
4.2. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūra	49
4.3. Programinių sprendimų parinkimas	55
4.4. Išvados	57
IŠVADOS	58
LITERATŪRA	59
1 PRIEDAS. Akcizais apmokestinamų prekių judėjimo ciklas [8]	61
2 PRIEDAS. 10-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos medžiaga	62
3 PRIEDAS. 11-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos medžiaga	66
4 PRIEDAS. Pažyma apie darbo praktinį pritaikymą	70

Paveikslų ir lentelių sąrašas

1 pav. Akcizinių prekių gabenimas su popieriniu AAD dokumentu	15
2 pav. Akcizinių prekių gabenimas su e.AAD dokumentu [7]	18
3 pav. SEED duomenų mainų schema [5]	22
4 pav. EMCS sistemos funkcijų grupės	24
5 pav. EMCS sistemos architektūra [11]	28
6 pav. EMCS sistemos duomenų mainų protokolai	31
7 pav. Tinklo paslaugų orkestravimas ir choreografija [13]	32
8 pav. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos paslaugų brokerio struktūra [13]	33
9 pav. Tinklo paslaugų technologijų lygmenys [17].....	39
10 pav. „Oracle SOA Suite“ komponentai [19].....	43
11 pav. IBM veiklos procesų valdymo sprendimai [20].....	44
12 pav. BEA veiklos procesų valdymo sprendimai [25]	46
13 pav. SOA architektūros sluoksniai [26]	51
14 pav. Pagrindiniai nacionalinės akcizų sistemos elementai ir jų tarpusavio ryšiai	52
15 pav. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos tinklo architektūra	53
16 pav. Paslaugų magistralės struktūra	54
1 lentelė. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos programinių sprendimų matrica.....	55

Terminų ir santrumpų žodynėlis

AAD	- (angl. <i>Administrative Accompanying Document</i>) administracinis lydintysis dokumentas.
ARC	- (angl. <i>AAD Reference Code</i>) AAD dokumento identifikacinis kodas.
BPEL	- (angl. <i>Business Process Execution Language</i>) veiklos procesų vykdymo kalba.
BPM	- (angl. <i>Business Process Management</i>) veiklos procesų valdymas.
CCN	- (angl. <i>Common Communication Network</i>) bendrasis komunikacijų tinklas.
CDL	- (angl. <i>Choreography Description Language</i>) choreografijos aprašymo kalba.
CRM	- (angl. <i>Customer Relationship Management</i>) santykių su klientais valdymas.
CSI	- (angl. <i>Common System Interface</i>) bendroji sistemų sąsaja.
e.AAD	- (angl. <i>Electronic Administrative Accompanying Document</i>) elektroninis administracinis lydintysis dokumentas.
EBP	- (angl. <i>Elementary Business Process</i>) elementarusis veiklos procesas.
ELO	- (angl. <i>Excise Liaison Office</i>) akcizų ryšių tarnyba.
EMCS	- (angl. <i>Excise Movement Control System</i>) akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės sistema.
EOL	- (angl. <i>Excise Office List</i>) akcizinių įstaigų sąrašas.
ERP	- (angl. <i>Enterprise Resource Planning</i>) įmonės resursų planavimas.
ES	- Europos Sąjunga.
ESB	- (angl. <i>Enterprise Service Bus</i>) elektroninių paslaugų pranešimų perdavimo magistralė.
ETA	- (angl. <i>Excise Test Application</i>) testinė akcizų taikomoji programa.
EWSE	- (angl. <i>Early Warning System for Excises</i>) ankstyviųjų perspėjimų sistema akcizams.
FTP	- (angl. <i>File Transfer Protocol</i>) bylų perdavimo protokolas.
HTTP	- (angl. <i>HyperText Transfer Protocol</i>) hipertekstų perdavimo protokolas.
IOP	- (angl. <i>Inter-ORB Protocol</i>) bendrasis programų bendravimo protokolas.
IT	- (angl. <i>Information technology</i>) informacinės technologijos.
JCA	- (angl. <i>Java EE Connector Architecture</i>) Java jungties architektūra.
JDBC	- (angl. <i>Java database connectivity</i>) Java duomenų bazių sąsajos technologija.
JMS	- (angl. <i>Java Message Service</i>) Java žinučių mainų paslauga.
MSA	- (angl. <i>Member State Administration</i>) valstybės narės administracija.
MVS	- (angl. <i>Movement Verification System</i>) judėjimo patikros sistema.
NEA	- (angl. <i>National Excise Application</i>) nacionalinė akcizų sistema.
QoS	- (angl. <i>Quality of Service</i>) paslaugos kokybė.
RoR	- (angl. <i>Report of Receipt</i>) ataskaita apie prekių gavimą.
SMTP	- (angl. <i>Send Mail Transfer Protocol</i>) elektroninio pašto siuntimo protokolas.

- SOA** - (angl. *Service-Oriented Architecture*) į paslaugas orientuota architektūra.
- SOAP** - (angl. *SOAP Protocol*) XML formato žinučių perdavimo protokolas.
- UDDI** - (angl. *Universal Description Discovery and Integration*) universalus aprašymas, atradimas ir integracija.
- UTF** - (angl. *Unicode Transformation Format*) universalus teksto kodavimo formatas.
- WSDL** - (angl. *Web Services Description Language*) žiniatinklio paslaugų aprašomoji kalba.
- WSIF** - (angl. *Web Services Invocation Framework*) žiniatinklio paslaugų kreipties karkasas.
- XML** - (angl. *Extensible Markup Language*) praplečiamoji dokumentų aprašų kalba.
- XSD** - (angl. *XML Schema Definition*) XML dokumentų schemos aprašas.

IVADAS

Šiais laikais informacinės sistemos naudojamos ne tik informacijai kaupti, saugoti ir apdoroti, tačiau ir elektroninėms paslaugoms teikti. Viena iš išskirtinių elektroninių paslaugų savybių yra ta, jog jos gali būti naudingos ir paslaugų teikėjui, ir gavėjui. Elektroninės paslaugos dažniausiai naudojamos tuomet, kai paslaugos gavėjas nori gauti arba pateikti tam tikrą informaciją. Informacijos pateikimas gali būti ir prievolė, reglamentuota valstybėje galiojančiais teisės aktais. Toks informacijos pateikimas dažnai pasitaiko tada, kai paslaugos teikėjas yra tam tikra valstybinė organizacija, o naudotojas – fizinis ar juridinis asmuo.

Kitas elektroninių paslaugų privalumas yra duomenų mainų patogumas. Duomenų mainai elektroninėje erdvėje atliekami naudojant modernias informacinių technologijų priemones, kuriomis užtikrinamas spartus, patikimas ir saugus informacijos perdavimas. Informacinių technologijų naudojimas teikiant paslaugas elektroniniu būdu įgalina paslaugų teikėją stebėti ir analizuoti suteiktų paslaugų statistinius rodiklius ir gerinti teikiamų paslaugų kokybę.

Temos aktualumas

Elektroninės paslaugos gali būti naudojamos ne tik siekiant suteikti patogias ir viešai prieinamas paslaugas gyventojams, tačiau ir realizuojant elektroninės valdžios projektus, kurie supaprastina arba visai panaikina popieriniais dokumentais pagrįstas administracines procedūras. Tokiu būdu yra taupomas verslo subjektų laikas ir pinigai, o valstybinių organizacijų darbas tampa paprastesnis.

Akcizinių prekių gabenimo kontrolės kompiuterizavimo projektas yra viena iš Europos Sąjungos (ES) elektroninės valdžios iniciatyvų. Šio projekto tikslas yra sukurti bendrą ES akcizinių prekių gabenimo kontrolės sistemą (angl. *Excise Movement Control System*, trump. EMCS), kuri sujungtų valstybių narių akcizines institucijas ir akcizinių prekių mainuose dalyvaujančius ūkinius subjektus į bendrą tinklą ir panaikintų popierinių dokumentų naudojimo poreikį gabenant akcizines prekes. EMCS projektas tiesiogiai siejasi su visomis Europos Sąjungos valstybėmis, kadangi kiekviena šalis yra atsakinga už nacionalinės akcizų informacinės sistemos sukūrimą ir jos integravimą į bendrą informacinį tinklą.

Šiame darbe atliekamas EMCS sistemos elektroninių paslaugų tyrimas, kuris atskleidžia akcizinių prekių gabenimo kontrolės problemą, kompiuterinės sistemos sukūrimo poreikį ir galimus technologinius sistemos sprendimus.

Mokslinis naujumas

SOA architektūra yra viena iš naujausių šių laikų informacinių sistemų projektavimo metodologijų, kuri taikoma kuriant dideles išskirstytas sistemas. Darbe atskleidžiamos pagrindinės SOA architektūros

sistemų savybės ir privalumai, aptariami elektroninių tinklo paslaugų taikymo ypatumai ir panaudojimo galimybės, apžvelgiami naujausi tinklo paslaugų kūrimo ir valdymo programiniai sprendimai. SOA architektūros aspektu suformuluota akcizinių prekių gabenimo kontrolės problema.

Darbo tikslas ir uždaviniai

Šio darbo tikslas yra ištirti Europos akcizų informacinės sistemos elektronines paslaugas ir pasiūlyti galimą valstybių narių akcizų informacinių sistemų technologinį sprendimą.

Tikslui pasiekti iškelti šie uždaviniai:

1. Ištirti akcizinių prekių gabenimo kontrolės problemą;
2. Atlikti reikalavimų, keliamų akcizinių prekių gabenimo kontrolės sistemai, analizę;
3. Atlikti elektroninių paslaugų technologijų analizę;
4. Suprojektuoti nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūrinį sprendimą.

Praktinė reikšmė

Darbe apžvelgiamos į paslaugas orientuotos architektūros kūrimo priemonės ir programinės platformos, kurios gali būti panaudotos valstybių narių akcizų informacinių sistemų kūrimui.

Pasiūlytas technologinis sprendimas gali būti pritaikytas kiekvienos valstybės narės poreikiams ir panaudotas tiek kuriant naują, tiek integruojant esamą nacionalinę akcizų informacinę sistemą į bendrą Europos akcizinių duomenų mainų tinklą.

Pasiūlytas nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūrinis sprendimas ir atliktas elektroninių paslaugų tyrimas naudojamas UAB „Alna Software“ projekte.

Darbo aprobacijos

Šio darbo įvadinė dalis apie akcizinių prekių gabenimo kontrolės problemą buvo pateikta 11-oje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“ “ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, 2008 m. balandžio 9 d.). Pranešimas įtrauktas į konferencijos pranešimų rinkinį.

Taip pat buvo perskaitytas pranešimas apie elektroninių paslaugų technologijas 10-oje jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Mokslas – Lietuvos ateitis“ “ (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, 2007 m. balandžio 17 d.). Pranešimo tema – „*Web Service* technologija“. Pranešimas įtrauktas į konferencijos pranešimų rinkinį.

1. AKCIZINIŲ PREKIŲ GABENIMO KONTROLĖS PROBLEMOS TYRIMAS

1.1. Įvadas

Pagal 1992 m. vasario 25 d. patvirtintą Europos Sąjungos Tarybos Direktyvą (92/12/EEC), akcizais apmokestinamos prekės gali laisvai judėti Europos Sąjungos teritorijoje. Akcizinių prekių gabenimas gali vykti tik tarp įgaliotų ekonominių rinkos dalyvių, o prekes turi lydėti atitinkami popieriniai dokumentai, vadinami Administraciniais lydinčiais dokumentais (angl. *Administrative Accompanying Document*, trump. *AAD*). Pagal bendras akcizų taisykles, mokesčio mokėjimas atidedamas iki to laiko, kol prekės pateikiamos vartojimui, tai yra patenka į mažmeninę rinką. Daugeliu atvejų, transportuojant prekes Europos Sąjungoje reikalaujama pateikti garantijas, kad mokesčiai bus sumokėti. Šios garantijos, vadinamieji laidavimai, gražinami mokėtojui tada, kai prekės atvyksta į numatytą vietą.

Siekiant kontroliuoti akcizinių prekių gabenimą tarp valstybių narių, užtikrinti jose akcizo mokesčio sumokėjimą ir nepažeisti laisvo prekių judėjimo Europos Sąjungoje principo, buvo sukurta akcizinių prekių judėjimo kontrolės tvarka. Iki 1993 metų, šis prekių judėjimas buvo kontroliuojamas per valstybių narių muitinių postus.

Dėl dažnų sukčiavimo atvejų valstybėse narėse ir didelių nacionalinių biudžeto įplaukų praradimų, itin dėl tabako ir alkoholio gaminių, Europos Sąjungos Ekonomikos ir Finansų Ministerijų Konsulatas (angl. *EU Council of Economic and Finance Ministers*) 1998 m. gegužės 19 d. pritarė kompiuterizuoto prekybos tinklo sukūrimui per nacionalines valstybių narių administracijas. Šis tinklas dabar žinomas kaip akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės sistema (angl. *Excise Movement and Control System*, trump. *EMCS*).

Norėdami ištirti tokios plačios ir sudėtingos sistemos sukūrimo galimybes, Europos Komisija inicijavo galimybių studiją, kuri vyko 1999 - 2000m. ir buvo papildyta 2003 metais. Pagrindinis šio tyrimo tikslas buvo ištirti akcizinių prekių gabenimo kontrolės kompiuterizavimo ir popierinio administracinio lydinčiojo dokumento (AAD) pakeitimo elektroniniu galimybes.

2004 m. darbinė grupė, sudaryta iš aštuonių valstybių narių atstovų, išanalizavo EMCS sistemai keliamus reikalavimus ir sutarė dėl pagrindinių nuostatų [1].

2008 m. Europos Komisija pateikė siūlymą, skirtą sustiprinti kovą su sukčiavimu mokesčių srityje ir pašalinti kliūtis, ribojančias akcizinių prekių judėjimą Europos Sąjungos teritorijoje. Šis siūlymas reikalauja dar kartą peržvelgti Direktyvą, apibrėžiančią pagrindines akcizinių prekių tvarkas, siekiant sukurti teisinį pagrindą kompiuterinės sistemos, skirtos akcizinių prekių judėjimo stebėsenai, naudojimui. Ši akcizais apmokestinamų prekių judėjimo kontrolės sistema (angl. *Excise Movement Control System*,

trump. *EMCS*) turi pradėti veikti 2009 m. balandžio mėn. Ji padės susidoroti su akcizo mokesčio sukčiavimu, užtikrindama greitus ir efektyvius duomenų mainus tarp akcizinių institucijų [2].

1.2. Akcizų mokesčiai

Akcizų mokesčiai – tai netiesioginiai mokesčiai, kuriais apmokestinami tam tikri produktai. Priešingai nei pridėtinės vertės mokestis, akcizai yra išreikšti piniginiu dydžiu už tam tikrą produkto kiekį.

Pagrindinės produktų grupės, kurioms taikomi akcizų mokesčiai, yra šios:

- alkoholiniai gėrimai;
- tabako gaminiai;
- energetiniai produktai (variklių kuras ir šildymui skirtas kuras, toks kaip dyzelinas ir benzinas, elektros energija, gamtinės dujos, anglis ir koksas).

Visos Europos Sąjungos valstybės narės taiko akcizų mokesčius šioms trimis produktų kategorijoms. Pajamos, gautos už surinktus akcizų mokesčius, atitenka valstybėms narėms.

Europos Sąjungos įstatymai, susiję su šių produktų akcizų mokesčiais, buvo priimti 1993 metų sausio 1 dieną, įkuriant Europos Sąjungos Vidaus Rinką. Šie įstatymai, kurie vėliau buvo plečiami, gali būti suskirstyti į tris pagrindines grupes [2]:

- Mokesčio struktūrą, kuri taikoma tam tikrai produktų grupei, apibrėžiantys įstatymai. Apmokestinimo struktūra reiškia prekių kategorijų išskyrimą, kurioms tam tikra tvarka apskaičiuojamas akcizo mokestis. Pavyzdžiui, už litrą, už alkoholio laipsnius viename litre, už 1000 vienetų ir panašiai.
- Mažiausius mokesčių tarifus, kuriuos turi taikyti valstybės narės kiekvienai produktų grupei, apibrėžiantys įstatymai. Savo ruožtu, valstybės narės gali nustatyti ir didesnius mokesčio tarifus tam tikroms prekių grupėms.
- Bendras nuostatas apibrėžiantys įstatymai, kurių turi būti laikomasi gaminant, gabenant ir saugant akcizais apmokestinamas prekes.

Akcizų reglamentavimas Europos Sąjungoje

Europos Sąjungoje apmokestinimo akcizais tvarka yra griežtai reglamentuota, atsižvelgiant į tai, kad šis mokestis, kaip vartojimo mokestis, turi esminės įtakos kuriant vidaus rinką be sienų.

Pagrindinis dokumentas, nustatantis akcizų apmokestinimo sistemą (tai yra akcizais apmokestinamų prekių sandėlių sistemą, akcizų mokėjimo laikino atidėjimo režimą, mokėtojų prievoles ir panašiai), yra 1992 m. vasario 25 d. Tarybos direktyva 92/12/EEB dėl bendrųjų procedūrų, susijusių su akcizais apmokestinamais produktais, ir dėl tokių produktų laikymo, judėjimo ir kontrolės [9].

Kitos direktyvos yra susijusios su atskiromis akcizų objektų grupėmis ir nustato apmokestinimo struktūrą ir akcizų tarifų minimalius dydžius.

Akcizų reglamentavimas Lietuvoje

Lietuvos Respublikos akcizų įstatymas Nr. I-429 buvo priimtas 1994 m. balandžio 12 d. ir galiojo nuo 1994 m. balandžio 22 d. iki 2002 m. birželio 30 d.

Nuo 2002 m. liepos 1 d. įsigaliojo naujos redakcijos Lietuvos Respublikos akcizų įstatymas Nr. IX-569, kuris įgyvendino visas pagrindines Europos Sąjungos teisės aktų, reglamentuojančių apmokestinimo akcizais tvarką, nuostatas. Tačiau į įstatymą nebuvo perkeltos nuostatos, kurių taikymas įmanomas tik Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare, ir tam tikros nuostatos dėl akcizų tarifų suderinimo.

2004 m. sausio 29 d. buvo priimtas Lietuvos Respublikos akcizų įstatymo pakeitimo įstatymas Nr. IX-1987, kuris įsigaliojo nuo 2004 m. gegužės 1 d.. Šis įstatymas galutinai perkėlė Europos Sąjungos teisės aktų, reglamentuojančių apmokestinimo akcizais tvarką, nuostatas, išskyrus nuostatas, kurioms perkelti Lietuva yra gavusi pereinamąjį laikotarpį [9].

1.3. Akcizinių prekių judėjimo problema

Prekių judėjimo kilmė

Remiantis akcizų įstatymu, akcizinių prekių judėjimas visada prasideda **akcizais apmokestinamų prekių sandėlyje**. Tačiau, kai prekės patenka į Europos Sąjungos teritoriją iš Bendrijai nepriklausančių šalių, judėjimo pradžios tašku gali būti laikomas **mutinės importo postas**, per kurį prekės pateko į ES teritoriją.

Dažniausiai, akcizais apmokestinamų prekių sandėliai priklauso registruotiems sandėlių savininkams. Kai kurios valstybės narės leidžia savininkams naudotis jiems teisiškai nepriklausančiais akciziniais sandėliais. Tai reiškia, kad teisėtas sandėlio savininkas ir sandėlio valdytojas, gali būti skirtingi ūkiniai subjektai [4].

Akcizinių prekių judėjimo pabaigos tašku gali būti laikomi [4]:

- **Akcizais apmokestinamų prekių sandėliai**, kurių savininkas arba valdytojas yra laikomas gavėju. Tai dažniausiai pasitaikanti prekių pristatymo vieta.
- **Registruotam gavėjui priklausančios patalpos**. Europos Sąjungos Direktyvoje 99/12/EEC registruoti gavėjai yra vadinami registruotais prekybininkais. Tokiu atveju prekių gavimo vieta yra laikoma registruotam prekybininkui priklausančios patalpos.
- Kai kuriais ES Direktyvose nurodytais atvejais, prekių siuntėjui leidžiama neužpildyti prekių gavimo laukelio AAD dokumente. Tokiais atvejais prekių gavimo vieta laikoma **nežinoma**

- Bet koks adresas, kuris yra tinkamai patvirtintas valstybės narės administracijos ir priklauso registruotam prekybininkui. Toks prekių gabenimas dažnai vadinamas **tiesioginiu pristatymu**.
- **Laikiniai registruotiems prekybininkams priklausančios patalpos.** Laikiniai registruoti prekybininkai - ekonominiai subjektai, turintys leidimus tam tikram akcizinių prekių kiekiui gauti.
- **Nuo akcizų mokesčių atleistų įstaigų patalpos.** Europos Sąjungos Direktyvos apibrėžia įstaigų, atleistų nuo akcizų mokesčių mokėjimo, sąrašą.
- **Muitinės eksporto postas.** Kai akcizais apmokestinamos prekės siunčiamos į Bendrijai nepriklausančias šalis, jų judėjimo galutiniu tašku yra laikomas muitinės postas, per kurį prekės palieka Bendrijos teritoriją.

Akcizinių prekių gabenimas su popieriniu lydinčiuoju dokumentu

Akcizais apmokestinamos prekės gali būti siunčiamos kitos valstybės narės gavėjui tik su akcizais apmokestinamų prekių gabenimo dokumentu. Šis dokumentas, vadinamas Administraciniu lydinčiuoju dokumentu (AAD), turi lydėti akcizines prekes, jų gabenimo metu. Išsiunčiant prekes, dokumentą turi pasirašyti prekių siuntėjas ir apie prekių išsiuntimą informuoti savo valstybės administraciją, kuri atsakinga už dokumento užregistravimą ir jo numerio suteikimą.

Prekėms pasiekus gavimo vietą, vieną šio dokumento egzempliorių privalo pasirašytinai patvirtinti prekių gavėjas ir gavimo valstybės narės kompetentingos akcizų administravimo institucijos įgalioti asmenys. Šis dokumento egzempliorius turi būti grąžintas siuntėjui.

Laikoma, kad siuntėjas tinkamai įvykdė su į kitą valstybę narę išgabentomis akcizais apmokestinamomis prekėmis susijusias mokestines prievoles, jeigu prekės pristatytos į paskirties vietą ir [10]:

- 1) gaunamas tinkamai patvirtintas akcizais apmokestinamų prekių gabenimo dokumento egzempliorius;
- 2) už prekių kiekį, prarastą gabenimo metu, taip pat pažeidus gabenimo tvarką, valstybėje narėje, kurioje buvo padaryti pažeidimai, susidarė arba buvo nustatyti trūkumai, yra sumokėti akcizai.

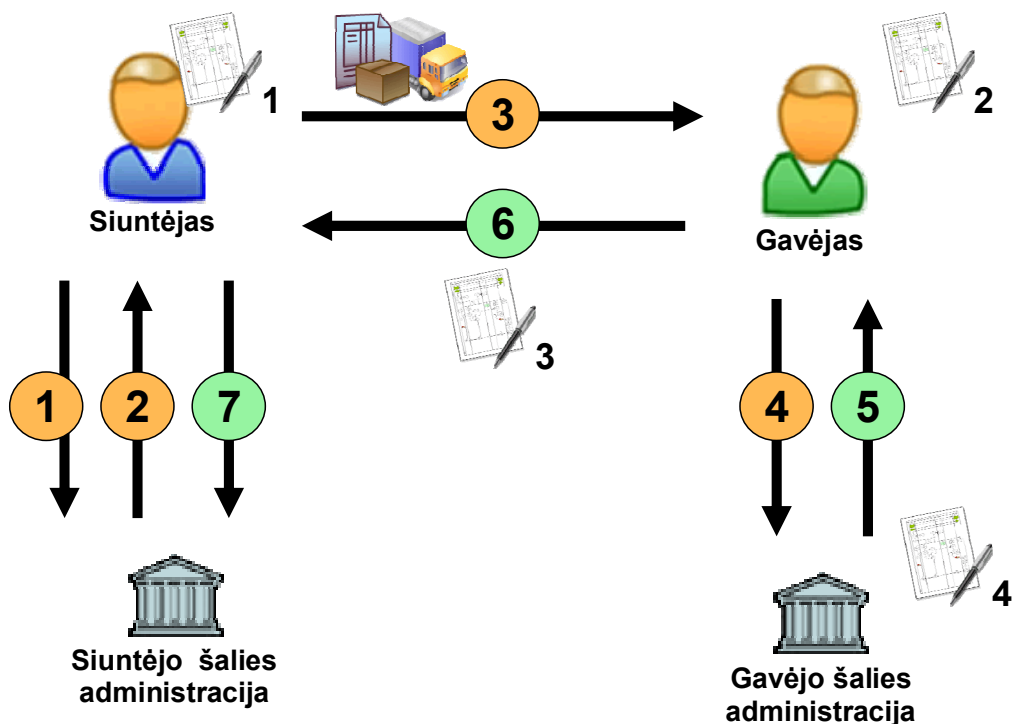
Gabenant prekes AAD turi būti išrašytas keturiais egzemplioriais [10]:

- 1) pirmasis egzempliorius lieka akcizinių prekių siuntėjo sandėlyje;
- 2) antrasis paliekamas akcizinių prekių gavėjui;

- 3) trečiasis, patvirtintas gavėjo vietos mokesčių administratoriaus, per teisės aktų nustatytą terminą kaip įrodymas, jog prekės tikrai gautos, turi būti grąžintas į siuntėjo sandėlį;
- 4) ketvirtas egzempliorius skirtas kompetentingai institucijai akcizinių prekių paskirties ES valstybėje.

Jeigu iki 15 dienos kito mėnesio, einančio po to, kurį išgabentos akcizais apmokestinamos prekės turėjo būti gautos kitoje ES valstybėje ar pateiktos išvykimo iš Europos Bendrijų valstybės narės muitinei, siuntėjas negauna patvirtinto AAD trečiojo egzemplioriaus, ne vėliau kaip per 10 dienų po šio termino pabaigos siuntėjas privalo apie tai informuoti vietos mokesčių administratorių. Priešingu atveju prekių siuntėjas privalo pagal prekių išgabavimo dieną galiojusių tarifus apskaičiuotus akcizus deklaruoti to mokestinio laikotarpio, kurį suėjo minėtasis 10 dienų terminas, akcizų deklaracijoje ir tuos akcizus sumokėti [10].

Prekių gabenimo ciklas, kai prekės siunčiamos naudojant popierinį lydintįjį dokumentą, pavaizduotas 1 pav.



1 pav. Akcizinių prekių gabenimas su popieriniu AAD dokumentu

1. Siuntėjas užpildo gabenimo dokumentą ir informuoja apie akcizinių prekių išsiuntimą savo šalies administraciją.
2. Siuntėjo administracija suteikia gabenimo dokumentui unikalų numerį ir jį patvirtina.
3. Siuntėjas išsiunčia prekes.
4. Gavėjas kreipiasi į savo šalies administraciją dėl akcizinių prekių siuntos patvirtinimo.
5. Gavėjo valstybės narės administracija patvirtina AAD dokumentą ir grąžina jį gavėjui.
6. Gavėjas išsiunčia trečiąjį AAD dokumento egzempliorių akcizinių prekių siuntėjui.

7. Siuntėjas pateikia trečiąjį AAD dokumento egzempliorių savo šalies administracijai, kaip įrodymą, jog akcizais apmokestinamų prekių siunta pasiekė paskirties vietą.

Šio akcizinio prekių gabenimo administravimo procedūrų ciklas pasižymi šiais trūkumais:

- ilga AAD dokumento grįžimo trukmė;
- sudėtingos ir ilgai trunkančios prekių gabenimo administravimo procedūros;
- nėra efektyvaus tiesioginio ryšio tarp valstybių narių administracijų.

Akcizinių prekių mainų dalyvių grupės

Akcizais apmokestinamų prekių duomenų mainų dalyvius pagal jų atliekamas funkcijas ir vietą prekių mainuose galima suskirstyti į šias pagrindines grupes [3]:

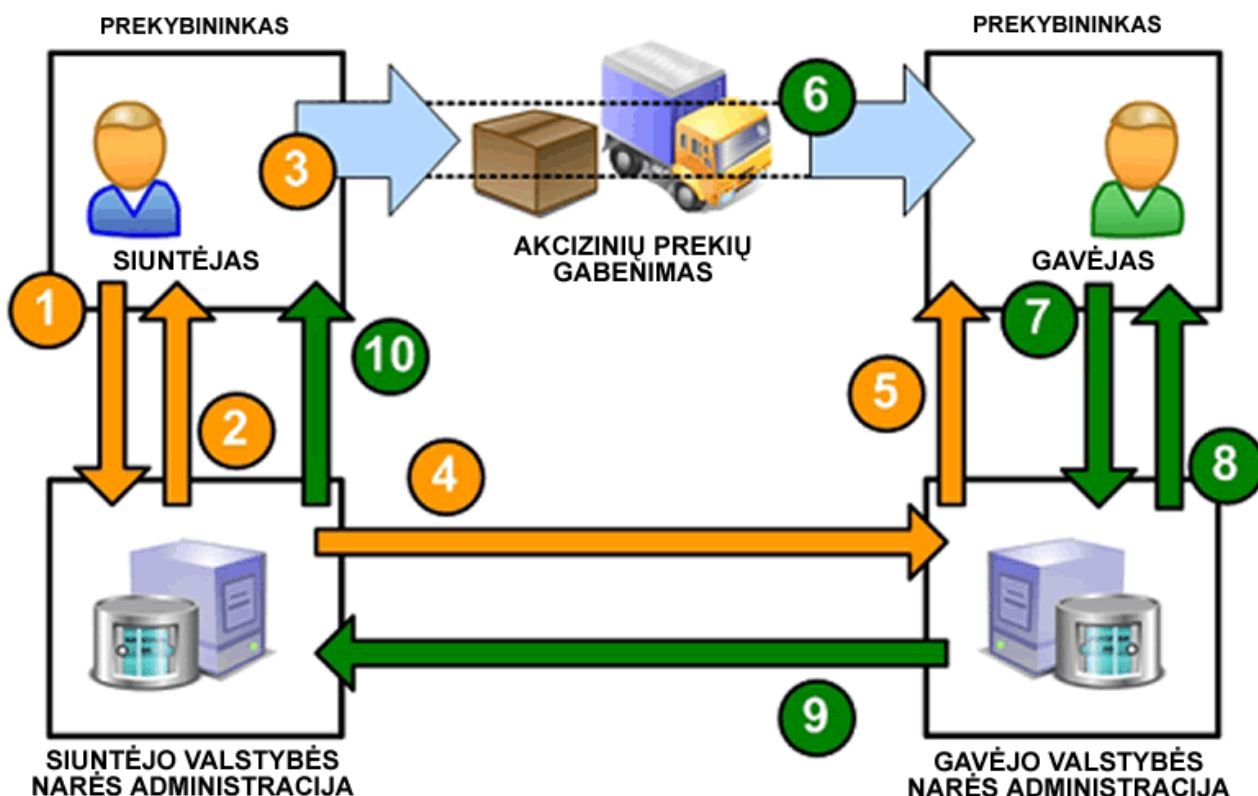
- **Prekių siuntėjas** sukuria elektroninį administracinį lydinčiąjį dokumentą (angl. *Electronic Administrative Accompanying Document*, trump. e.AAD) ir atlieka jo keitimo operacijas, tokias kaip atšaukimas, atnaujinimas, padalinimas ir panašiai. Siuntėjas yra e.AAD dokumento turinio kūrėjas ir savininkas. Jis yra vienintelis akcizinių prekių mainų dalyvis, kuris gali keisti šio dokumento duomenis.
- **Prekių gavėjas** gali sukurti prekių gavimo (angl. *Report of Receipt*, trump. RoR), įspėjimo arba prekių atisakymo ataskaitas.
- **Siuntėjo valstybės narės administracijos** (angl. *Member State Administration of Dispatch*, trump. MSA) **informacinė sistema** tikrina e.AAD dokumentų duomenų korektiškumą visuose šių dokumentų gyvavimo ciklo fazėse. Taip pat gavėjo MSA sistema atsakinga už e.AAD dokumentų registravimą, jų identifikacinių numerių (angl. *AAD Reference Code*, trump. ARC) suteikimą ir informacijos persiuntimą visoms suinteresuotoms valstybių narių administracijoms.
- **Gavėjo valstybės narės administracijos** (angl. *MSA of Destination*) **informacinė sistema** persiunčia reikiamus duomenis prekių gavėjui ir, jei reikia, įgaliotam mokesčių atstovui. Taip pat gavėjo MSA sistema atlieka formalų ataskaitos apie prekių gavimą (RoR) patikrinimą ir persiunčia ją siuntėjo MSA sistemai. Gavėjo MSA taip pat registruojami akcizinių prekių srautai, pavyzdžiui jų atvykimas į sandėlį.
- **Suinteresuota valstybės narės administracija** (angl. *Interested MSA*) dalyvauja stebint akcizinių prekių mainus ir esant poreikiui gali gauti visą dominančią informaciją apie konkrečius akcizinių prekių srautus.
- **Bendros srities centrinės paslaugos** (angl. *Common Domain Central Services*) yra skirtos pagalbinių duomenų, tokių kaip akcizinių prekių mainų dalyvių identifikaciniai duomenys, SEED informacija, įvairios statistikos ir stebėjimų duomenys, surinkimui ir saugojimui.

Be pagrindinių dalyvių, akcizinių prekių mainuose taip pat dalyvauja [3]:

- **Akcizų ryšių tarnyba** (angl. *Excise Liaison Office*, trump. ELO) atsakinga už informacijos, kuria keičiasi valstybės narės, tvarkymą. Ši tarnyba tvarko duomenis, susijusius su prekių judėjimu ir pagalbine EMCS sistemos informacija, tai yra SEED duomenys, akcizinių įstaigų sąrašas (angl. *Excise Office List*, EOL), MVS (angl. *Movement Verification System*) paklausimai ir EWSE (angl. *Early Warning System for Excises*) išpėjamosios žinutės.
- **Kontroliuojantis pareigūnas** (angl. *Control Officer*) – tai valstybės narės suteiktus įgaliojimus turintis asmuo, kuris fiziškai patikrina gabenamas prekes ir parengia prekių patikros ataskaitas.
- **Ūkinis subjektas** (angl. *Economic Operator*) yra įtrauktas į konkretaus prekių gabenimo procedūrą tam, kad suteiktų naujausią informaciją, kuri reikalinga gabenant prekes. Tai gali būti aktualūs ūkiniam subjektui priklausančių akcizais apmokestinamų prekių sandėlių adresai ir panašiai.
- **Valstybės narės centrinės paslaugos** (angl. *MSA Central Services*) skirtos pagalbinių prekių judėjimo duomenų surinkimui, apdorojimui ir saugojimui.

Akcizinių prekių judėjimo ciklas su e.AAD dokumentu

Akcizinių prekių judėjimo ciklas gali būti labai įvairus, nes jį sąlygoja daug skirtingų aplinkybių. Aptarsime tik pagrindinę prekių judėjimo ciklo eigą, kuri dažniausiai pasitaikys EMCS sistemoje. Dažniausiai akcizinių prekių siuntėjas yra registruotas sandėlio savininkas, kuris iš savo akcizinių prekių sandėlio siunčia prekes į kitą sandėlį arba kitam registruotam prekybininkui. Tiek prekių siuntėjas, tiek gavėjas yra užregistruoti centrinėje SEED duomenų bazėje, kurioje saugomi pagrindiniai prekybininkų duomenys, reikalingi prekių gabenimui [8].



2 pav. Akcizinių prekių gabenimas su e.AAD dokumentu [7]

Pagrindinį akcizinių prekių judėjimo ciklą sudaro dešimt žingsnių (2 pav.) [7],[8]:

1. Prekių siuntėjas sukuria e.AAD dokumentą ir laiduoja tam tikra pinigine suma už gabenamas prekes.
2. Siuntėjo MSA patikrina e.AAD dokumento duomenis ir suteikia jam unikalų ARC (angl. *AAD Reference Code*) kodą. Patikrintas e.AAD dokumentas, su jam priskirtu kodu, gražinamas atgal siuntėjui.
3. Siuntėjas išsiunčia prekes iš akcizinių prekių sandėlio. Su prekėmis turi būti išsiųstas ir priskirtas AAD dokumento numeris.
4. Siuntėjo MSA išsiunčia e.AAD dokumentą gavėjo MSA. Jei siuntėjo valstybės narės administracija turi įtarimų dėl gabenamų akcizinių prekių, pasinaudodama EWSE (angl. *Early Warning System for Excise*, trump. EWSE) žinutėmis ji gali inicijuoti siuntos patikrą, kurią atliks gavėjo MSA.
5. Gavėjo MSA perduoda e.AAD dokumentą gavėjui.
6. Prekės atvyksta į gavėjo akcizinių prekių sandėlį.
7. Gavėjas pateikia ataskaitą apie akcizinių prekių gavimą (RoR), kurioje nurodo faktiškai gautų prekių kieki. Jei gavėjas, dėl tam tikrų priežasčių negali pateikti RoR ataskaitos, jis kreipiasi į MSA, kuri suveda duomenis į EMCS sistemą.

8. Gavėjo MSA patikrina RoR ataskaitos duomenis pagal e.AAD ir, galbūt, pagal turimą papildomą informaciją. Patikrinta ataskaita persiunčiama gavėjui.
9. Gavėjo MSA perduoda RoR ataskaitą siuntėjo MSA.
10. Siuntėjo MSA perduoda ataskaitą apie akcizinių prekių gavimą siuntėjui.

Jei ataskaitoje apie akcizinių prekių gavimą nebuvo užfiksuotas prekių trūkumas, įvyksta automatinis laidavimų už gabenamas prekes atlaisvinimas. Pasibaigus akcizinių prekių gabenimo ciklui, akcizinės prekės yra pateikiamos vartojimui. Akcizo mokestis turi būti sumokamas atitinkamai pagal kiekvienos valstybės narės įstatymus [8].

Išsami akcizais apmokestinamų prekių judėjimo schema pateikiama 1 priede.

1.4. Akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės sistemos poreikis

Akcizų judėjimo ir kontrolės sistema (EMCS) yra kompiuterinė sistema, skirta akcizais apmokestinamų prekių judėjimo valstybėse narėse stebėsenai ir kontrolei. Jos tikslas yra pakeisti popierinius administracinius lydinčiuosius dokumentus (AAD), kurie šiuo metu turi lydėti prekes transportavimo metu. EMCS ženkliai supaprastins akcizinių prekių gabenimo procedūras, panaikins sudėtingą popierinių dokumentų administravimo poreikį, panaudodama modernius informacinių technologijų įrankius ir priemones. Ši sistema naudinga ne tik valstybių narių mokesčių administratoriams, tačiau ir alkoholio, tabako, naftos ir kitų akcizinių produktų prekeiviams.

Europos Komisija ir Europos Sąjungos valstybės narės inicijavo prekybinio duomenų tinklo, vadinamo EMCS (angl. *Excise Movement and Control System*), sukūrimą. Šio, visas Europos Sąjungos valstybės narės jungiančio, tinklo pagalba bus paprasta stebėti ir kontroliuoti akcizinių prekių, už kurias dar nebuvo sumokėtas akcizas, judėjimą. Popierinius prekes lydinčius dokumentus pakeis elektroninės žinutės, kurias siuntėjas, kartu su išsiunčiamomis prekėmis, per valstybių narių administracijas, persiųs prekių gavėjui.

Tokia sistema žymiai pagerins dabartines akcizinių prekių gabenimo kontrolės procedūras šiais būdais:

- Akcizais apmokestinamų prekių gabenimas taps paprastesniu, kadangi popierinį prekes lydintį dokumentą pakeis elektroninis.
- Prekių judėjimas taps saugesniu ir bus galima išvengti įstatymų pažeidimų, kadangi prieš išsiunčiant prekes gavėjui, bus patikrinami prekybininkų leidimų, suteikiančių jiems teisę dalyvauti akcizinių prekių mainuose, duomenų tikrumas. Taip pat bus užtikrinamas greitesnis ir saugesnis grįžtamųjų duomenų, įrodančių, kad prekės pasiekė gabenimo vietą, perdavimas.

- Akcizinių prekių stebėsenos sistema leis suinteresuotoms ir įstatymais įgaliotoms šalims suteikti realaus laiko informaciją apie prekių gabenimo būseną ir atliktus patikrinimus.

1.5. Pagrindinės EMCS sistemos veiklos funkcijos

Pagrindinės akcizais apmokestinamų prekių judėjimo ir kontrolės sistemos (EMCS) funkcijos, dar kartais vadinamos EMCS sistemos „branduoliu“, yra tiesiogiai susijusios su akcizinių prekių gabenimu. EMCS sistemoje prekių judėjimas, kuris prasideda kai siuntėjas išsiunčia akcizais apmokestinamas prekes ir baigiasi, kai prekės pasiekia gavėją, yra aprašomas atitinkamomis elektroninio lydinčiojo dokumento (e.AAD) būsenomis [4].

Atsižvelgiant į Direktyvose apibrėžtas veiklos taisykles ir akcizinių prekių judėjimo ciklą, galima išskirti pagrindines veiklos funkcijas, kurios atsiranda prekių judėjimo ciklo metu. Taigi, pagrindinės veiklos funkcijos yra šios [4]:

- **Elektroninio administracinio lydinčiojo dokumento (e.AAD) pateikimas.** Kai prekių siuntėjas užpildo e.AAD, jo duomenys automatiškai patikrina siuntėjo valstybės narės administracija (MSA). Po e.AAD patikrinimo, dokumento duomenys elektroniniu būdu perduodami prekių gavėjo MSA. Tokiu būdu, e.AAD dokumentas pasiekia gavėją ir bet kurią suinteresuotą valstybės narės administraciją. Jei prekių gavėjas neturi ryšio su EMCS sistema, gavėjo MSA arba prekių siuntėjas gali informuoti gavėją apie prekių išsiuntimą.
- **e.AAD panaikinimas.** Prekių siuntėjas gali panaikinti e.AAD dokumentą kol prekės nėra išvykusios iš jų išsiuntimo vietos. Faktinis prekių išsiuntimas iš sandėlio nėra žinomas, todėl siuntėjo MSA turėtų atidžiai išnagrinėti kiekvieną e.AAD dokumento atšaukimo atvejį.
- **Įspėjimas su e.AAD dokumento atmetimu.** Prekių gavėjas gali atmesti e.AAD dokumentą, informuojant suinteresuotas MSA bei prekių siuntėją, kad e.AAD dokumento turinys yra neteisingas.
- **e.AAD dokumento atnaujinimą** gali atlikti tik dokumento autorius (prekių siuntėjas). Prekių gabenimo dokumente gali būti pakeista tik prekių pristatymo vieta. Bendru atveju draudžiama keisti siunčiamų prekių aprašymus, kai duomenis patikrina siuntėjo MSA.
- **Prekių gavimas.** Kai akcizinės prekės pasiekia gavėją, jis turi pateikti prekių gavimo ataskaitą, kurioje užfiksuojamas prekių trūkumas ar perteklius.
- **Prekių atsisakymas.** Prekių gavėjas gali atsisakyti visų ar dalies jam pristatytų prekių. Dalinis arba pilnas prekių atsisakymas yra prekių gavimo ataskaitos (angl. *Report of Receipt*, trump. RoR) dalis. Jei gavėjas atsisako prekių, siuntėjas turi pakeisti prekių pristatymo vietą arba nurodyti, kad prekės būtų gražintos į pirminę išsiuntimo vietą.

- **Judėjimo išskaidymas.** Tam tikromis sąlygomis, prekių gabenimo metu, siuntėjas gali išskaidyti prekių judėjimą. Tokiu atveju, gabenimo dokumentas yra pakeičiamas keliais naujais e.AAD dokumentais, kuriuose nurodyti skirtingi gavėjai. Pirminiame e.AAD dokumente nurodytas prekių kiekis turi sutapti su suminiu, išskaidytuose e.AAD dokumentuose nurodytu, prekių kiekiu.
- **Prekių importas.** Kai prekių judėjimas prasideda muitinės importo poste, būtinas bendradarbiavimas su tos šalies Muitine. Dėl šios priežasties rekomenduojama, kad EMCS sistema būtų susieta su nacionaline muitinės sistema.
- **Prekių eksportas.** Kai prekės palieka Bendrijos teritoriją, šalies Muitinė turi užfiksuoti, kad prekės sėkmingai išvyko, pateikdama atitinkamą prekių gavimo ataskaitą.

Jei prekių pristatymo metu, gavimo ataskaitoje buvo užfiksuotas prekių trūkumas, gavėjo valstybės narės administracija turi pradėti laidavimo užlaikymo procedūrą. Pagal užfiksuotą prekių trūkumo kiekį apskaičiuojamas mokestis, kuris turi būti sumokėtas valstybės narės administracijai [4].

1.6. Pagalbiniai EMCS sistemos duomenys ir jų valdymas

Tam, kad EMCS sistema galėtų tinkamai funkcionuoti, jai reikalingi pagrindiniai duomenys apie akcizais apmokestinamų prekių mainuose dalyvaujančius ūkio subjektus bei tam tikri papildomi duomenys (angl. *reference data*) [4]. Aptarsime šių duomenų turinį, paskirtį ir valdymo ypatumus.

SEED ir papildomų duomenų turinys

SEED informacija apima [4]:

- nuolat akcizinių prekių mainuose dalyvaujančių registruotų ūkio subjektų duomenis;
- akcizais apmokestinamų prekių sandėlių duomenis;
- laikinų leidimų, suteikiančių teisę ūkio subjektams tam tikrą laiką gauti akcizais apmokestinamas prekes, duomenis.

Papildomus duomenis, būtinus tinkamam sistemos funkcionavimui, sudaro [4]:

- akcizinių įstaigų sąrašas (angl. *Excise Offices List*, trump. EOL);
- įvairūs kodų sąrašai, kurie naudojami EMCS sistemos duomenų mainuose, pavyzdžiui akcizinių prekių kategorijų kodai;
- bendri rizikos vertinimo parametrai, kuriuos kiekviena valstybės narės administracija naudoja e.AAD gyvavimo ciklo metu, esant tam tikriems įvykiams;
- bendri sisteminiai parametrai, tokie kaip sistemos atsako laikas, sąrašų atnaujinimo dažnumas ir panašiai.

SEED ir papildomų duomenų valdymas

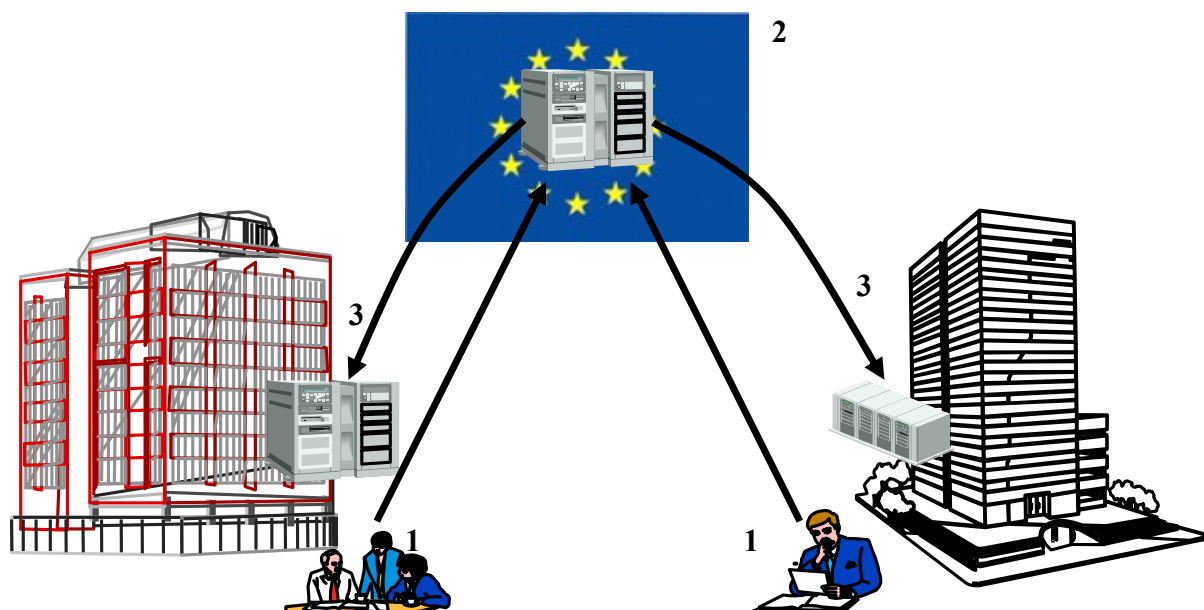
SEED ir papildomus duomenis, pagal jų tvarkymo būdą, galima suskirstyti į dvi grupes [5]:

- Valstybės mastu tvarkomi duomenys, kuriuos sudaro SEED informacija ir akcizinių įstaigų sąrašas (EOL). Šiuos duomenis tvarko Europos Komisijos konsoliduota valstybės narės administracija. SEED ir EOL duomenys turi būti perduodami visoms valstybių narių administracijoms ir, iš dalies, akcizinių prekių mainuose dalyvaujantiems ūkio subjektams.
- Centralizuotai valdomi duomenys, kurių tvarkymu rūpinasi Komisija. Ši informacija perduodama visų valstybių narių administracijoms ir, iš dalies, ūkio subjektams.

SEED ir papildomų duomenų valdymą sudaro dvi pagrindinės funkcijos. Tai yra [5]:

- Centralizuotų duomenų valdymas. Šiuos duomenis sudaro:
 - akcizinių prekių kodų sąrašai, akcizinių prekių grupės, akcizinių prekių kodai;
 - bendri sisteminiai parametrai;
 - bendri rizikos vertinimo kriterijai.
- Valstybių narių naudojamų duomenų valdymas. Šiuos duomenis sudaro:
 - akcizinių įstaigų, įskaitant muitines, sąrašas;
 - akcizinių ūkio subjektų sąrašas;
 - laikinų leidimų, suteikiančių teisę tam tikrą laiką dalyvauti akcizinių prekių mainuose, sąrašas.

SEED duomenų mainai



3 pav. SEED duomenų mainų schema [5]

SEED duomenų atnaujinimas ir valdymas vyksta šiais pagrindiniais žingsniais (3 pav.) [5],[6]:

1. Kiekviena valstybės narės administracija (MSA) tvarko savo šalyje veikiančių ekonominių subjektų duomenis. MSA periodiškai išsiunčia atnaujintus duomenis į bendrąją sistemos sritį (angl. *Common Domain*). Tokiu būdu, nauja informacija tampa prieinama visų valstybių narių administracijoms.
2. Centrinė sistema formaliai patikrina atnaujintus duomenis ir išsaugo juos į konsoliduotą SEED duomenų bazę, kurioje saugomi visų valstybių narių SEED duomenys.
3. Ne rečiau kaip kasdien, centrinė sistema automatiškai suformuoja prieauginius duomenų atnaujinimus ir juos išsiunčia kiekvienai valstybės narės administracijos akcizų sistemai.

Kiekviena valstybės narės administracija yra atsakinga už SEED duomenų atnaujinimą laiku. SEED duomenis valstybių narių administracijoms rekomenduojama atnaujinti iš karto, kai tik jie pasikeičia [6].

1.7. Išvados

Bendros akcizais apmokestinamų prekių stebėsenos ir kontrolės sistemos (EMCS), kuri apjungs visų Europos Sąjungos valstybių narių informacines akcizų sistemas, sukūrimo poreikį sąlygojo dažni sukčiavimo atvejai akcizų mokesčių srityje, nacionalinių biudžeto įplaukų praradimai ir sudėtingos akcizinių prekių gabenimo administravimo procedūros. Pagrindinis EMCS sistemos uždavinys yra pakeisti popierinius Administracinius lydinčiuosius dokumentus elektroniniais bei užtikrinti greitus ir efektyvius duomenų mainus tarp Europos Sąjungos akcizinių institucijų.

EMCS yra ne tik akcizines institucijas jungiantis tinklas. Šioje sistemoje svarbų vaidmenį atlieka ir valstybių narių ūkiniai subjektai, kurie tiesiogiai dalyvauja akcizinių prekių mainuose.

Nacionalinės akcizų sistemos sukūrimas ir jos suderinimas su EMCS sistema yra didelis iššūkis kiekvienai valstybei nariai, dėl didelio sistemos naudotojų skaičiaus, sudėtingų duomenų mainų ir veiklos funkcijų.

2. AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS REIKALAVIMŲ ANALIZĖ

2.1. Įvadas

Šiame skyriuje apžvelgiami funkciniai ir nefunkciniai akcizų informacinės sistemos reikalavimai, detaliai išanalizuota EMCS sistemos architektūra bei reikalavimai, keliama nacionalinei akcizų informacinei sistemai. Taip pat apžvelgsime bendrus principus, pagal kuriuos buvo sumodeliuota EMCS tinklo struktūra.

2.2. Funkciniai reikalavimai

Visos EMCS sistemos funkcijos gali būti suskirstytos į keturias pagrindines grupes (4 pav.) [5]:

- **pagrindinės EMCS funkcijos**, kurios yra tiesiogiai susijusios su akcizinių prekių judėjimu;
- **SEED ir papildomų duomenų valdymo funkcijos**, kurios yra būtinos tinkamam EMCS sistemos funkcionavimui;
- **bendradarbiavimo funkcijos**, leidžiančios valstybėms narėms bendradarbiauti stebint ir kontroliuojant akcizais apmokestinamų prekių srautus;
- **sistemos administravimo funkcijos**, skirtos kiekvienos valstybės narės akcizų mokesčių administravimui ir bendrai sistemos techninės būklės priežiūrai.



4 pav. EMCS sistemos funkcijų grupės

Pagrindinės EMCS funkcijos

Pagrindinės EMCS funkcijos apima [5]:

- e.AAD dokumentų registravimą;
- e.AAD dokumentų panaikinimą;
- prekių gabenimo vietos pakeitimą;
- prekių judėjimo išskaidymą;
- prekių importą į ES Bendrijos teritoriją;
- prekių eksportą iš ES Bendrijos teritorijos;
- e.AAD dokumento atmetimą;
- ataskaitos apie prekių gavimą pateikimą;
- su laidavimais susijusias funkcijas, kurios dažniausiai naudojamos po prekių pristatymo gavėjui;
- konsultacines ir bendras judėjimo duomenų pateikimo funkcijas.

Bendradarbiavimo funkcijos

Bendradarbiavimo funkcijos yra susijusios su tiesioginiais duomenų mainais tarp valstybių narių administracijų [4], [5]:

- prekių gabenimo **rizikos įvertinimo funkcijos**, kurios naudojamos įgaliotų institucijų perspėjimui apie įtartinus prekybinius mainus;
- prekių siuntų **kontrolės funkcijos**, kurios suteikia galimybę valstybių narių administracijoms sistemoje registruoti fizinių siuntų patikrinimų rezultatus;
- **įvykių registravimo ir valdymo funkcijos**, skirtos užregistruoti tam tikrus įvykius, kurie įvyko gabenant prekes, pavyzdžiui prekių vagystės arba sunaikinimo atveju;
- **išankstinio perspėjimo sistemos funkcijos (EWSE)**, kurias MSA naudoja duomenų apsikeitimui apie įtartinas akcizinių prekių siuntas realiu laiku;
- **judėjimo patikros sistemos funkcijas** (angl. *Movement Verification System*, trump. MVS), kurios yra labai panašios į EWSE sistemos žinutes ir taip pat naudojamos duomenų apsikeitimui tarp MSA;
- **abipusės pagalbos funkcijos** (angl. *Mutual Assistance*, trump. MA), skirtos keistis įgaliotų asmenų pagalbos prašymais, pavyzdžiui siuntos prekių trūkumo skaičiavimo atveju.

Sistemos administravimo funkcijos

Sistemos administravimo funkcijos apima sistemos valdymo funkcionalumą, kurį turi palaikyti Komisija ir kiekviena valstybės narės administracija. Tai yra [5]:

- naudotojų teisių valdymo funkcijos;
- registruotų duomenų archyvavimo ir pateikimo funkcijos;
- naudotojų tapatybių ir nustatymų valdymo funkcijos;
- statistinių duomenų apie akcizinių prekių gabenimą skaičiavimo funkcijos;
- judėjimo duomenų archyvavimo ir saugojimo funkcijas;
- sistemos nepasiekiamumo valdymo, duomenų atkūrimo ir sistemos būklės stebėjimo funkcijos.

2.3. Nefunkciniai reikalavimai

Funkcinius EMCS sistemai keliamus reikalavimus papildo grupė nefunkcinių reikalavimų, kurie nėra tiesiogiai susiję su pagrindiniu sistemos funkcionalumu [4]:

- **subsidiarinio principo laikymasis** yra vienas iš pagrindinių EMCS reikalavimų; kiekvienas reikalavimuose apibrėžtas teiginys, kuris tarptautiniu lygiu neįtakoja akcizų informacinės sistemos darbo, gali būti interpretuojamas pagal kiekvienoje valstybėje narėje galiojančius įstatymus;
- **darnumo principas** teigia, kad jei nėra būtinybės naudoti kitokius nei sistemos reikalavimuose nurodytus sisteminius sprendimus, valstybėms narėms rekomenduojama laikytis sistemos specifikacijose pateiktų nurodymų;
- **sistemos prieinamumas ir našumas**: tam tikros sistemos funkcijos turi būti prieinamos 24 valandas per parą, 365 dienas per metus ir turėti trumpą atsako laiką; kiekvienai sistemos funkcijai yra nustatyti konkretūs prieinamumo ir našumo reikalavimai, apibrėžti EMCS specifikacijose;
- **sistemos saugumas** yra itin aktualus ūkiniam subjektams, kurie EMCS tinklu perduoda jautrią verslo informaciją; dėl šios priežasties integralumo ir konfidencialumo reikalavimai yra vieni iš svarbiausių;
- **sąsajos su kitomis sistemomis**; pageidaujama, jog EMCS sistema turėtų tiesioginį ryšį su Muitinės ir ūkinių subjektų informacinėmis sistemomis, taip užtikrindama greitus ir nepertraukiamus duomenų mainus tarp sistemos naudotojų.

2.4. Bendrieji architektūros principai

Pagrindiniai principai, kuriais vadovaujantis buvo sukurta EMCS sistemos architektūra, yra šie [11]:

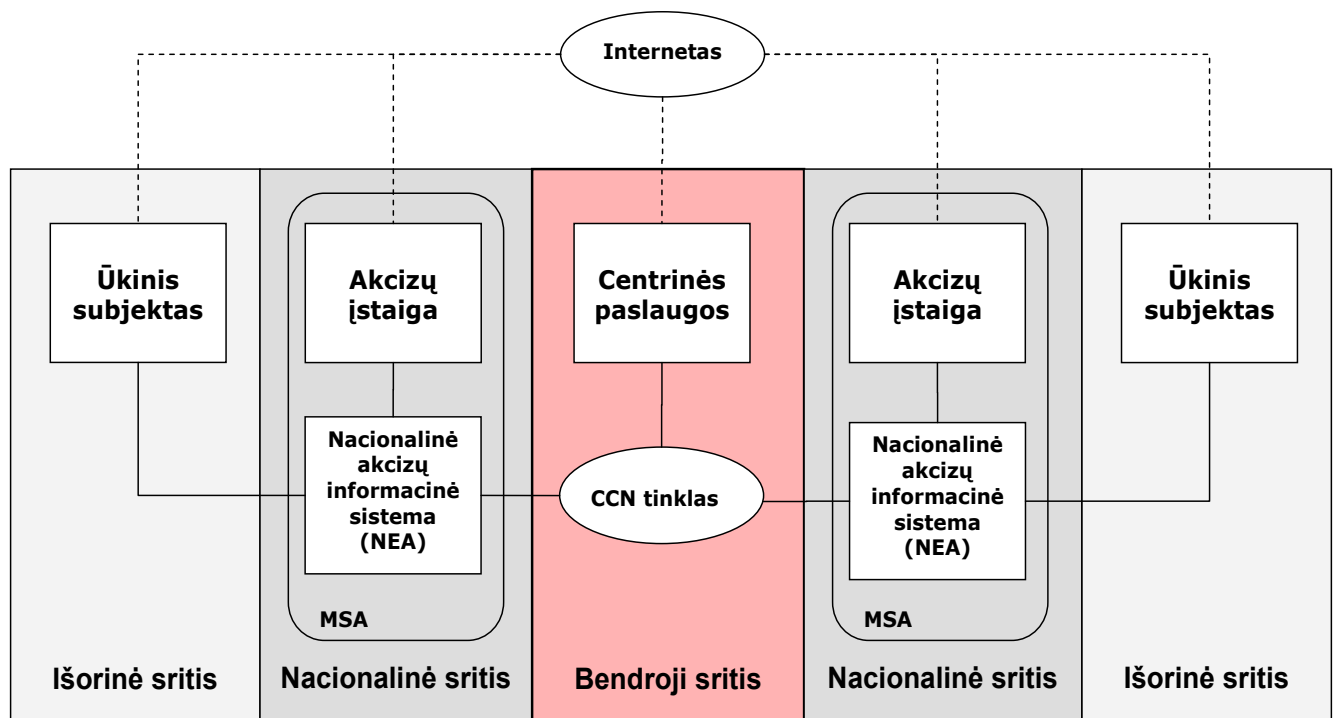
- **Architektūros daugiasluoksniškumas.** Galima išskirti tris apibendrintus EMCS architektūros sluoksnius, tai yra:
 - Veiklos lygmuo, aprašantis EMCS sistemos paslaugas, kurios nepriklauso nuo žemesnės ryšių infrastruktūros.
 - Taikomasis lygmuo, apibrėžiantis veiklos ryšių kanalų (angl. *Business Communication Channels*) realizaciją.
 - Infrastruktūros lygmuo, įgyvendinantis įvairius infrastruktūros ryšių kanalus, kurie reikalingi duomenų mainams.
- **Orientacija į paslaugas.** EMCS sistemos atveju yra neįmanoma užtikrinti, jog viena monolitinė informacinė sistema gali tenkinti visus veiklos reikalavimus. Taigi, EMCS apjungia grupę informacinių sistemų, kurios atskirai arba kartu teikia tinklo paslaugas, per kurias realizuojamas EMCS sistemos funkcionalumas.
- **Architektūra, išlaikanti subsidiarumo principą.** Pagrindinį EMCS funkcionalumą, išskyrus centrinės paslaugas, kuriomis rūpinasi Europos Komisija, turi įgyvendinti valstybių narių administracijos. Tokiu būdu valstybėms narėms yra paliekama laisvė pritaikyti nacionalines akcizų informacines sistemas savo poreikiams pagal toje valstybėje galiojančius įstatymus.
- **Atskiriamumas** (angl. *encapsulation*). Atskiriamumas aiškiai apibrėžia ribas tarp trijų architektūrinių EMCS sistemos sričių. Duomenų mainai tarp atskirų sistemos sričių vyksta per bendrus EMCS ryšio kanalus, dar vadinamus sąsajomis. Sąsajos užtikrina ryšį tarp skirtingose architektūriniuose srityse esančių informacinių sistemų.
- **Suderinamumas** (angl. *interoperability*). Suderinamumas reiškia, jog visos kartu veikiančios informacinės sistemos gali dirbti kartu, sukurdamos vientisą, koherentišką ir sinchronizuotą informacinę aplinką. EMCS sistemoje suderinamumas įgyvendinamas per aiškius sąsajų apibrėžimus tarp bendrosios ir nacionalinės architektūrinių sričių.
- **Lankstumas.** Informacinės sistemos lankstumas apibūdina jos gebėjimą prisitaikyti prie naujų veiklos ir naudotojų reikalavimų. Nuolatinis veiklos procesų, organizacijų ir technologijų evoliucionavimas reikalauja kurti kiek įmanoma lankstesnes informacines sistemas.
- **Plečiamumas.** Tiek bendra EMCS sistema, tiek jos atskiros komponentės turi būti plečiamos, tai yra esant poreikiui galima apdoroti didesnius duomenų kiekius, palaikyti daugiau sistemos naudotojų ir panašiai.

- **Pakartotinis panaudojimas.** Pakartotinio panaudojimo tikslas yra kurti tokias informacines paslaugas, kurios gali būti pritaikytos kelių skirtingų problemų sprendimui.

2.5. EMCS sistemos architektūra

Visa EMCS sistemos architektūra yra suskaidyta į atskiras architektūrines sritis. Architektūros suskaidymas leidžia aiškiai apibrėžti kas yra atsakingas už tam tikros sistemos dalies įgyvendinimą. Taigi, EMCS sistemą sudaro trys architektūrinės sritys (5 pav.) [11]:

- bendroji sritis;
- nacionalinė sritis;
- išorinė sritis.



5 pav. EMCS sistemos architektūra [11]

Kiekviena sritis turi specifinius, jai keliamus architektūrinius reikalavimus ir dalina EMCS sistemą į atskiras taikomųjų programų grupes. Visos sritys yra jungiamos ryšio kanalais. Svarbu atkreipti dėmesį, kad su centrine sritimi, ryšio kanalą turi tik nacionalinė akcizų sistema (angl. *National Excise Application*, trump. NEA), už kurios sukūrimą yra atsakinga kiekvienos valstybės narės administracija [11].

Bendroji sritis

Bendroji sritis apima bendrą EMCS sistemos infrastruktūrą ir centrinės paslaugas, kurias teikia ir prižiūri Europos Komisija. Centrinės paslaugos yra būtinos tinkamam EMCS sistemos funkcionavimui, o

CCN tinklas (angl. *Common Communication Network*) yra naudojamas duomenų mainams tarp valstybių narių administracijų.

Taigi, bendroji sritis apima [11]:

- Europos telekomunikacijų tinklo (CCN) infrastruktūrą, įskaitant saugumo įrangą, tokią kaip kodavimo įrenginiai ir ugniasienės, ryšių maršrutizatorius ir juos valdančią programinę įrangą, o taip pat visą infrastruktūrą, kuri reikalinga teikti centrinės paslaugas;
- EMCS centrinės paslaugas, kurias teikia ir valdo Europos Komisijos Duomenų Centras bei centrinė EMCS administracija. Centrinės paslaugas savo ruožtu sudaro [12]:
 - akcizinių duomenų mainų sistemą (SEED), kuri skirta ūkinių subjektų, dalyvaujančių akcizinių prekių mainuose, registro valdymui;
 - pagalbinių duomenų (angl. *Referente Data*) valdymo paslaugas;
 - informacinės sistemos valdymo paslaugas, kurios taip pat naudojamos EMCS sistemos techninių rodiklių stebėsenai;
 - testinė akcizų aplikacija (angl. *Excise Test Application*, trump. ETA), skirta valstybių narių akcizų aplikacijų testavimui.

Kadangi bendroji sritis remiasi CCN tinklo infrastruktūra, kuri yra laikoma patikima EMCS sistemos dalimi, jai yra taikomos bendros CCN/CSI (angl. *Common Communication Network/ Common System Interface*) saugumo taisyklės. Tai reiškia, kad:

- tinklo infrastruktūra užtikrina EMCS komponentų, naudojančių tinklo perdavimo paslaugas (HTTP, CSI, SMTP), autentiškumą ir prieigos saugumą;
- kiekviena EMCS žinutė, kuri yra perduodama CCN tinklu, turi nustatytą kilmės vietą ir yra perduodama reikiamam adresatui;
- EMCS žinučių turinio konfidencialumas užtikrinamas naudojant tinklo srauto kodavimo algoritmus;
- CCN tinkle aptinkamos visos nekorektiškos žinutės ir apie jas informuojama tinklo priežiūros tarnyba.

CCN tinklo duomenų perdavimo protokolas negali užtikrinti:

- apsaugos nuo tyčinių atakų iš nacionalinės srities;
- duomenų apsaugos, tinklo srauto kodavimo įrangos gedimo atveju;
- apsaugos nuo pakartotinių žinučių persiuntimų;
- žinučių perdavimo eiliškumo, garantuojančio, jog anksčiau išsiųsta žinutė pasieks paskyrimo vietą anksčiau nei vėliau išsiųsta žinutė.

Atsižvelgiant į bendrosios srities infrastruktūrą ir jos specifiką, nacionalinės akcizų informacinė sistema (angl. *National Excise Application*, trump. NEA) privalo turėti reikiamus komponentus, kompensuojančius CCN tinklo trūkumus ir užtikrinančius bendrą EMCS sistemos darbo patikimumą [11].

Nacionalinė sritis

Nacionalinę sritį sudaro kiekvienos valstybės narės infrastruktūra, įskaitant EMCS techninę ir programinę įrangą, saugumo įrenginius ir tinklo komponentus, jungiančius nacionalinę sritį su bendraja ir išorine sritimis. Kiekviena valstybė narė yra atsakinga už [11]:

- nacionalinio tinklo, jungiančio akcizines įstaigas, sukūrimą ir tinkamą jo funkcionavimą;
- nacionalinio tinklo prijungimą prie bendrojo komunikacijų tinklo (CCN);
- prieigos prie nacionalinio tinklo suteikimą ūkiniams subjektams (išorinė sritis);
- ryšio kanalo su išorine sritimi saugumo užtikrinimą;
- nacionalinio tinklo ir sistemos infrastruktūros saugumo valdymą;
- nacionalinės akcizų sistemos (NEA) sukūrimą.

Išorinė sritis

Išorinės srities infrastruktūra apima visų ūkinių subjektų informacines sistemas ir tinklo įrangą, kuri yra naudojama duomenų mainams tarp ūkinių subjektų ir valstybių narių administracijų. Kaip ir valstybių narių administracijos, ūkiniai subjektai turi imtis reikiamų priemonių, kurios užtikrintų perduodamos informacijos konfidencialumą ir tinkamą ryšį tarp ūkinių subjektų ir valstybių narių administracijų [11].

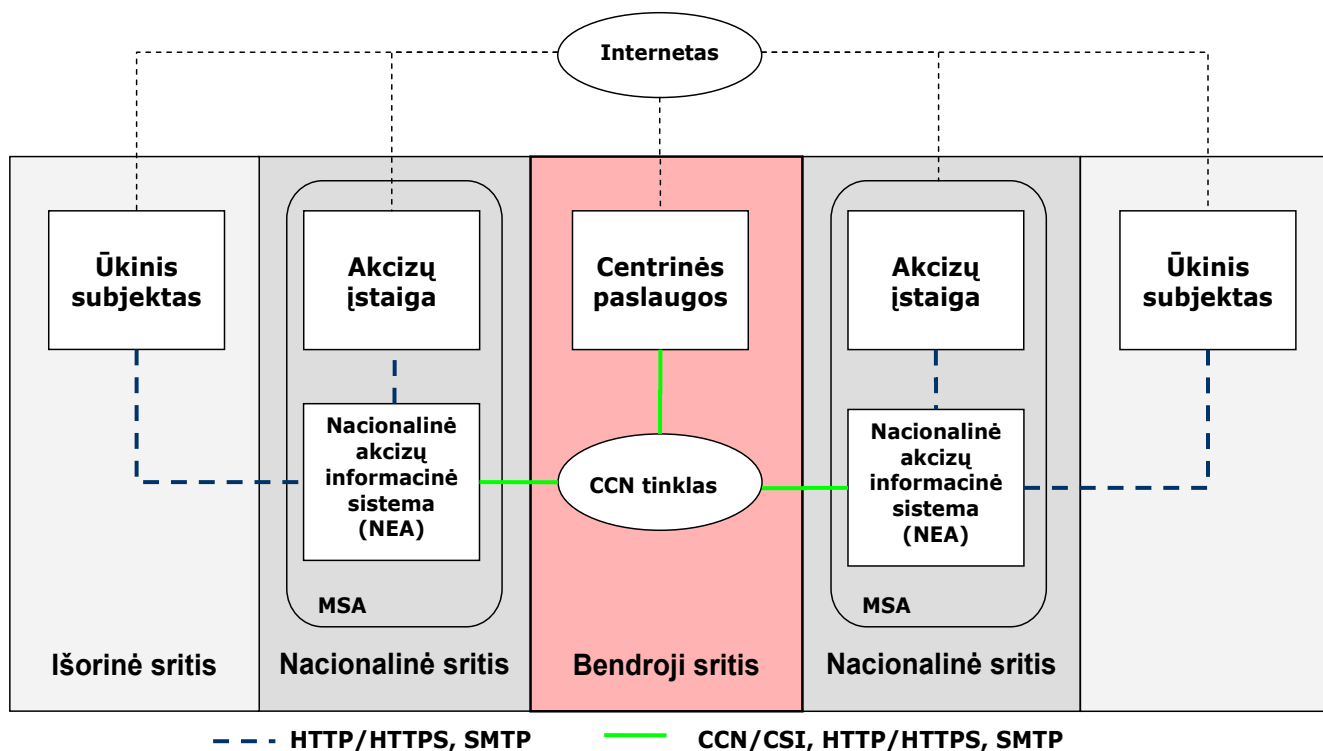
Duomenų mainų protokolai

EMCS sistemos architektūra buvo suprojektuota taip, kad duomenų mainams tarp nacionalinės ir centrinės akcizų informacinių sistemų būtų naudojamas saugus bendrasis komunikacijų tinklas (angl. *Common Communications Network*, trump. CCN). CCN tinklo duomenų mainus galima suskirstyti į tris grupes [13]:

- **CCN/CSI paslaugos**, kurios naudojamos saugiams ir patikimiems elektroninių žinučių mainams tarp informacinių sistemų. Šie mainai gali vykti sinchroniškai arba asinchroniškai. CCN/CSI kanalas užtikrina, jog visos tinkle perduodamos žinutės bus pristatytos adresatui.
- **CCN intraneto paslaugos** naudoja standartinį HTTP arba HTTPS protokolą ir įgalina naudoti tinklo paslaugų technologiją (angl. *Web Services*).
- **CCN elektroninio pašto paslaugos** duomenų mainams naudoja standartinį SMTP protokolą ir suteikia galimybę naudotojams bendrauti standartinėmis elektroninio pašto žinutėmis. SMTP protokolas gali būti naudojamas asinchroniniams duomenų mainams.

Taigi, duomenų mainai tarp nacionalinės ir centrinės akcizų informacinės sistemos turi vykti per CCN tinklą, naudojant HTTP/HTTPS arba SMTP protokolus. Nors informacijos mainai tarp NEA,

ūkinių subjektų ir akcizinių institucijų nėra griežtai apriboti, tačiau jiems taip pat rekomenduojama naudoti HTTP/HTTPS arba SMTP protokolus (6 pav.).



6 pav. EMCS sistemos duomenų mainų protokolai

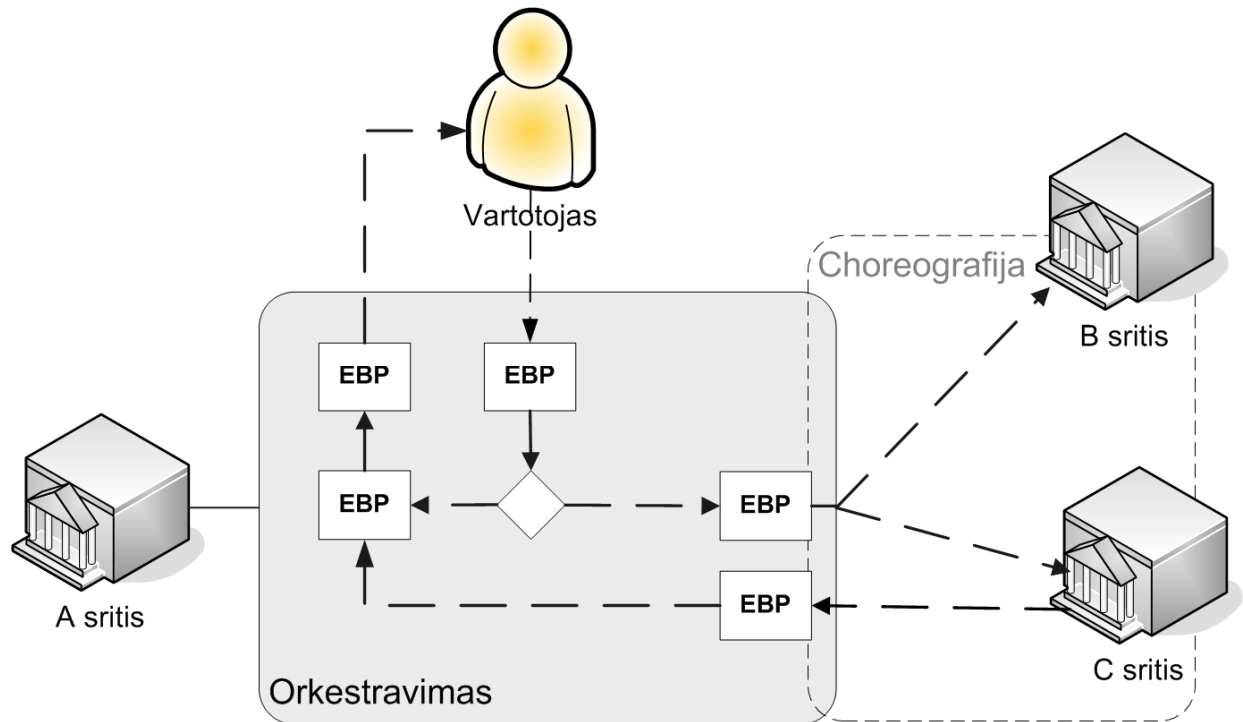
Duomenys tarp nacionalinės ir centrinės akcizų aplikacijos perduodami aiškiai apibrėžtu XML pranešimų formatu. Žinučių kodavimui naudojama UTF-8 simbolių koduotė. Duomenų mainų realizacijai panaudotas SOAP protokolas ir elektroninės tinklo paslaugos (angl. *Web Services*), kurios yra puikiai suderinamos su standartiniais HTTP/HTTPS ir SMTP protokolais [13].

Veiklos procesų valdymas

EMCS vykdomuose veiklos procesuose sąveikauja skirtingose architektūrinėse srityse esančios informacinės sistemos. Tinkamas veiklos procesų valdymas tarp skirtingų sričių yra būtina sąlyga geram EMCS sistemos funkcionavimui [13]. Tai reiškia, kad tam tikros architektūrinės srities informacinė sistema turi ne tik tinkamai valdyti vidinius veiklos procesus, tačiau į juos įtraukti ir išorines informacines sistemas.

Informacinės sistemos viduje apibrėžtų procesų valdymas yra vadinamas paslaugų orkestravimu (angl. *orchestration*). Okrestravimas apjungia kelis elementariusius veiklos procesus (angl. *Elementary Business Process*, trump. EBP) į vieną stambų procesą, kuris nusako ir kontroliuoja bendrą veiklos proceso vykdymo eigą. Į konkretų veiklos procesą įtrauktos paslaugos „nežino“, jog jos dalyvauja aukštesnio lygmens veiklos procese. Tuo tarpu paslaugų choreografija (angl. *choreography*) vyksta

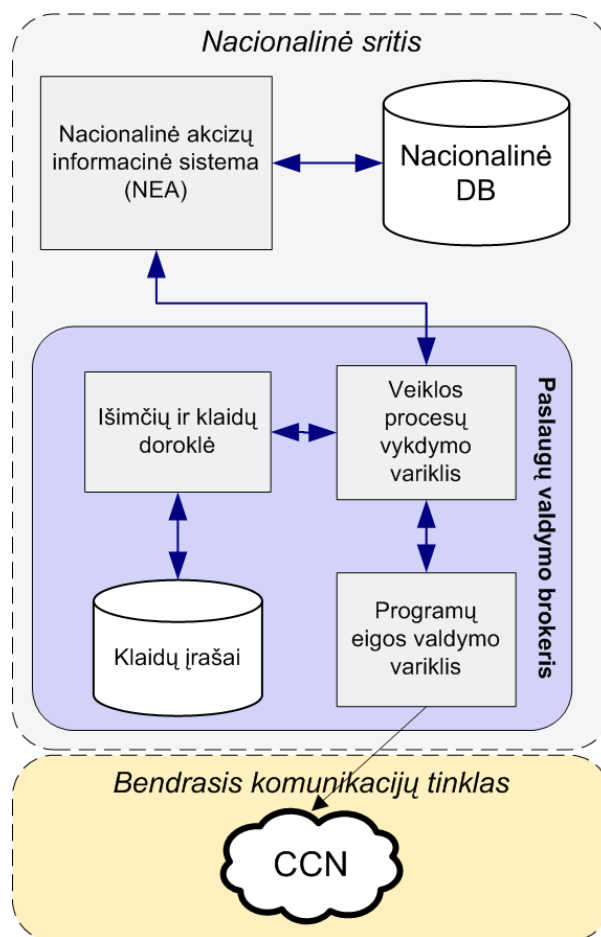
nepriklausomai nuo centrinio proceso ir kiekvienas jos dalyvis „žino“ kada ir su kuo reikia sąveikauti. Veiklos procesų orkestravimas ir choreografija tarp skirtingų EMCS sistemos architektūrinių sričių pavaizduoti 7 pav.



7 pav. Tinklo paslaugų orkestravimas ir choreografija [13]

Norint tinkamai realizuoti paslaugų orkestravimą nacionalinėje akcizų informacinėje sistemoje ir valdyti duomenų mainus su centrine akcizų sistema, NEA turi turėti specialų komponentą – paslaugų brokerį (angl. *service broker*) (8 pav.). Pagrindinės paslaugų brokerio funkcijos yra šios [13]:

- **Vidinių veiklos procesų orkestravimas.** Orkestravimas valdo veiklos procesus, kurie yra apibrėžti nacionalinėje akcizų informacinėje sistemoje. Už reikiamą procesų vykdymą atsakingas veiklos procesų vykdymo variklis (angl. *Business Process Execution Engine*), kuris stebi ir kontroliuoja vidinius sistemos veiklos procesus.
- **Programų vykdymo eigos kontrolė.** Programos vykdymo eigos variklis (angl. *Flow Control Engine*) tarpininkauja vykdant procesus, kurie atliekami sąveikaujant kelioms, skirtingose architektūrinėse srityse esančioms, informacinėms sistemoms. Kitaip tariant, programos vykdymo eigos variklis atsakingas už veiklos procesų choreografiją.
- **Išimčių ir klaidų apdorojimas.** Išimčių ir klaidų apdorojimo komponento paskirtis yra fiksuoti ir išpėti apie veiklos procesų vykdymo metu įvykusias klaidas.



8 pav. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos paslaugų brokerio struktūra [13]

2.6. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos reikalavimai

Nacionalinė akcizų informacinė sistema (NEA) teikia EMCS sistemos paslaugas valstybių narių administracijoms ir ūkiniais subjektams. Nors valstybėms narėms yra palikta nemažai laisvės, kuriant NEA, tačiau jos turi tenkinti šiuos bendrus reikalavimus [11]:

- **Sistemos auditas.** NEA turi registruoti visas gaunamas ir siunčiamas žinutes.
- **Pakeitimų istorija.** Sistemoje turi būti registruojamas kiekvienas duomenų pakeitimas, susijęs su akcizinių prekių judėjimu.
- **Sisteminių klaidų registravimas.** NEA turi registruoti visas įvykusias sisteminės klaidas, su pakankamu informacijos kiekiu, klaidos priežastims nustatyti.
- **Sisteminių klaidų apdorojimas.** Naudotojai turi būti informuojami apie įvykusias sisteminės klaidas ir jų priežastis.
- **Veiklos procesų atkūrimas.** Panaudojant pakeitimų istoriją, nacionalinėje akcizų informacinėje sistemoje turi būti galimybė atstatyti veiklos procesų būsenas ir apie tai informuoti visas suinteresuotas valstybių narių administracijas.

- **Techninių procesų atkūrimas.** NEA turi būti galimybė apdoroti klaidas, susijusias su duomenų perdavimu arba žinučių apdorojimu, pavyzdžiui automatiškai inicijuoti pakartotinį tam tikros žinutės persiuntimą.
- **Apibrėžtų žinučių formatų palaikymas.** Visos EMCS sistemoje perduodamos žinutės yra XML duomenų formato. NEA turi palaikyti šias žinutes pagal techninėse specifikacijose apibrėžtus jų formatus.
- **Simbolių koduotė.** Duomenys, kurie yra perduodami į centrinę akcizų informacinę sistemą, turi būti UTF-8 koduotės. Duomenų mainai tarp NEA ir ūkinių subjektų informacinių sistemų gali vykti bet kokia koduote.
- **Žinučių transformavimas.** Jei vidinis NEA sistemos žinučių formatas nesutampa su EMCS sistemos funkcinį žinučių formatu, NEA turi sugebėti transformuoti šias žinutes į reikiamą formatą.
- **Žinučių tikrinimas.** Kiekvienos NEA sistemoje perduodamos žinutės duomenys ir struktūra turi būti patikrinti.
- **Žinučių perdavimo eilė.** Visos žinutės turi būti perduodamos eilių principu. Tai reiškia, kad nesėkmingo žinutės perdavimo atveju, ji turi būti gražinama į eilę ir jos perdavimas pakartotinai inicijuojamas vėliau.
- **Žinučių patvirtinimai.** Tam tikrais atvejais, turi būti galimybė gauti patvirtinimus apie sėkmingą arba nesėkmingą funkcinį žinučių perdavimą.
- **Žemesnis veikimo lygmuo.** Sistemoje turi būti galimybė atidėti tam tikrų veiklos procesų vykdymą, jei nėra pakankamai techninių resursų jų įvykdymui.
- **Veiklos procesų choreografija.** Kiekviena NEA turi palaikyti tokius informacijos mainus, kai į veiklos procesus įtraukiami tam tikri veiklos partneriai, pavyzdžiui ūkiniai subjektai arba kitos valstybių narių administracijos.
- **Vidinės taikomųjų programų paslaugos.** NEA turi palaikyti elementariusius veiklos procesus (angl. *Elementary Business Processes*). Veiksmai, kurie yra atliekami vykdant elementariusius veiklos procesus arba įvykdomi arba atšaukiami visi kartu.
- **Sistemos būklės stebėseną.** NEA turi turėti reikiamas sistemos būklės stebėsenos priemones, siekiant aptikti ir pašalinti sistemos gedimus kiek įmanoma greičiau.
- **SEED ir pagalbinių duomenų sinchronizavimas.** NEA turi naudoti SEED ir pagalbinius duomenis, kuriuos teikia centrinė EMCS sistema.
- **Statistikos.** NEA turi būti galimybė iš turimų duomenų suformuoti specifikacijose apibrėžtus statistinius rodiklius ir pateikti juos centrinei EMCS sistemai.

NEA sistemai keliama šie našumo ir saugumo reikalavimai [11]:

- **Tinklo mazgų dubliavimas.** Valstybės narės administracija turi užtikrinti, kad būtinos NEA funkcijos veiktų nepertraukiamai. Šiam tikslui rekomenduojama dubliuoti pagrindinius NEA infrastruktūros mazgus, tokius kaip tinklo maršrutizatoriai, ugniasienės, šakotuvai, duomenų bazių ir programų serveriai.
- **Sistemos našumas.** NEA turi naudoti didelio pralaidumo tinklo kanalus duomenų mainams su centrine akcizų sistema ir ūkiniais subjektais. Nacionalinė akcizų informacinė sistema turi užtikrinti pakankamą darbo našumą ir greitaveiką, tenkinančią šalies naudotojų poreikius.
- **Duomenų mainų atkūrimas.** NEA sutrikimo atveju, visos gaunamos žinutės turi būti išsaugomos į eilę, o sutrikimus pašalinus vėl perduodamos apdorojimui.
- **CCN tinklo infrastruktūros palaikymas.** NEA turi bendrauti su centrine akcizų aplikacija CCN tinklu.
- **Ūkinių subjektų registracijos saugumas.** NEA turi užtikrinti saugius duomenų mainus tarp nacionalinės akcizų informacinės sistemos ir ūkinių subjektų.
- **Fizinis saugumo užtikrinimas.** Valstybės narės administracija turi uždrausti bet koki nesankcionuotą priejimą prie NEA sistemos įrangos ir informacijos.
- **Prieigos teisių kontrolė.** Valstybė narė turi aiškiai apibrėžti prieigos teises prie informacinės sistemos. Naudotojai turi turėti prieigą tik prie tos informacijos, kuri jiems yra būtina.

2.7. Išvados

EMCS sistema gali būti suprantama kaip informacinis tinklas, jungiantis Europos Sąjungos informacines paslaugas, valstybių narių akcizų administracijas bei šalių ūkinius subjektus.

Iš funkcinių reikalavimų analizės bei veiklos procesų ypatumų matome, kad EMCS sistemoje vykstančiuose duomenų mainuose dalyvauja skirtinguose geografiniuose regionuose esantys subjektai bei informacinės sistemos. Atsižvelgiant į išskirstytą sistemos architektūrą bei į bendrus principus, kuriais vadovaujantis buvo projektuojama EMCS sistema, matome, jog akcizų informacinei sistemai būdinga į paslaugas orientuota architektūra (SOA). Ši architektūra ne tik suteikia galimybę tinkamai įgyvendinti veiklos procesus, kuriuose dalyvauja kelios informacinės sistemos, tačiau pasižymi ir kitais privalumais, tokiais kaip veiklos procesų stebėsenos galimybė, saugumas, lankstumas, plečiamumas, suderinamumas ir panašiai.

Iš bendros EMCS sistemos struktūros ir nacionalinei akcizų informacinei sistemai keliamų reikalavimų matome, kad valstybių narių kuriamoms akcizų sistemoms taip pat rekomenduojama taikyti į paslaugas orientuotą architektūrą. Tinkamas jos įgyvendinimas tenkintų visus valstybių narių akcizų

informacinėms sistemoms keliamus reikalavimus, o kartu pasižymėtų ir kitais svarbiais privalumais. Nacionalinėje akcizų sistemoje pritaikius SOA architektūrą, paprastu būdu būtų išspręsta nacionalinės ir centrinės akcizų sistemos integracijos problema bei užtikrinamas tinkamas išskirstytų veiklos procesų vykdymas. Standartinių duomenų mainų protokolų, tokių kaip HTTP/S ar SMTP, bei aiškiai apibrėžto XML formato žinučių naudojimas, valstybėms narėms suteikia galimybę ne tik paprastu būdu integruoti savo sistemas su centrine akcizų informacine sistema, tačiau ir pasiūlyti kokybiškas elektronines paslaugas ūkiniam subjektams, dalyvaujantiems akcizinių prekių mainuose. Tuo pačiu būdu, nacionalinė akcizų sistema gali būti integruota ir su kitomis valstybių narių administracijų informacinėmis sistemomis, o realizuotos elektroninės paslaugos panaudotos kitų problemų sprendimui.

Valstybių narių informacinėms sistemoms keliami funkciniai reikalavimai apibrėžia bazinį funkcionalumą, kurį turi įgyvendinti nacionalinė akcizų informacinė sistema, kad galėtų būti tinkamai integruota į bendrą Europos akcizinių duomenų mainų tinklą. Siūloma informacinės sistemos architektūra yra lanksti ir gali būti pritaikyta prie specifinių valstybių narių administracijų poreikių, šalyje galiojančių įstatymų ir reglamentuotų administracinių procedūrų.

3. ELEKTRONINIŲ PASLAUGŲ TECHNOLOGIJŲ ANALIZĖ

3.1. Įvadas

Skirtingų informacinių sistemų integravimas bei pritaikymas nuolat kintantiems veiklos procesams šiais laikais tampa vis aktualesniu. Realios laiko informacijos poreikis bei jos prieinamumas iš bet kurios vietos reikalauja ne tik kurti išskirstytas informacines sistemas, tačiau ir integruoti architektūriškai skirtingas heterogenines sistemas, kurios buvo sukurtos skirtingomis priemonėmis ir veikia skirtingose programinėse platformose.

Visoms didžiosioms pasaulio organizacijoms, kurios savo veikloje naudoja dideles išskirstytas informacines sistemas, vienas iš svarbiausių veiksnių, įtakojančių informacinės sistemos sėkmę, šiandien yra lankstumas. Kiekvieną dieną kintantys veiklos procesai ir besiplečiančios informacinės sistemos tampa vis sudėtingesnėmis. Savo laiku, pagrindinė individualių informacinių sistemų paskirtis buvo veiklos procesų automatizavimas, tačiau šiandien didžiausias iššūkis yra šių sistemų apjungimas ir valdymas. Būtent į paslaugas orientuota architektūra (angl. *Service-Oriented Architecture*, trump. SOA) užtikrina, jog besiplečiančios informacinės sistemos išliks lanksčiomis [16].

Elektroninės tinklo paslaugos (angl. *Web Services*) yra naujausia šių laikų technologija, leidžianti kurti išskirstytas architektūros sistemas. Tinklo paslaugos siūlo technologijų ir standartų rinkinį, kuris suteikia galimybę apjungti informacines sistemas nepriklausomai nuo pasirinktos programavimo kalbos, operacinės sistemos ar programinės platformos. Technologiniu požiūriu, tinklo paslaugos yra didelis žingsnis išskirstytų sistemų evoliucijoje. Tai pirmą išskirstytų sistemų realizacijos technologiją, kurią palaiko visi didieji programinės įrangos gamintojai [14].

Tinklo paslaugos tiesiogiai siejasi su į paslaugas orientuotos architektūros atsiradimu ir taikymu. SOA, kaip architektūrinė platforma, šiandien yra taikoma efektyviai organizacijų informacinių sistemų integracijai. SOA architektūros sprendimai yra pagrįsti tinklo paslaugų apjungimu. Tinklo paslaugos yra nepriklausomos, lengvą sąryšį išlaikančios programinės įrangos komponentės, kurios gali būti paprastai apjungiamos į sudėtinį programinės įrangos sprendimą.

Tinklo paslaugų naudojimas leidžia užtikrinti gerą tarpusavio sąveiką tarp skirtingų informacinių sistemų. Tuo tarpu į paslaugas orientuotos architektūros principų taikymas remiasi daugkartiniu tinklo paslaugų panaudojimu kuriant patikimus, standartais pagrįstus SOA sprendimus [15].

3.2. Elektroninių paslaugų standartai

Elektroninės tinklo paslaugas apibrėžia penki fundamentalūs standartai. Du iš jų galima vadinti bendrojo pobūdžio standartais, nes jie egzistavo dar prieš atsirandant tinklo paslaugų technologijai ir tiesiog buvo panaudoti jos realizavimui [16]:

- XML (ang. *Extensible Markup Language*) yra bendro pobūdžio aprašomąją kalbą apibrėžiantis standartas. Ši kalba yra naudojama modelių, duomenų struktūrų ir duomenų tipų aprašymui. XML standartu yra pagrįsti dauguma žiniatinklio standartų, tuo tarpu visi elektroninių tinklo paslaugų standartai remiasi XML 1.0 ir XSD (angl. *XML Schema Definition*) standartais.
- HTTP (angl. *HyperText Transfer Protocol*) yra žemo lygio duomenų perdavimo protokolas, naudojamas duomenų perdavimui internetu. HTTP protokolas ir jo atmainos, tokios kaip HTTPS, yra vienas iš galimų ir dažniausiai naudojamų duomenų perdavimo protokolų, kurie pasitelkiami realizuojant elektronines tinklo paslaugas.

Kiti trys technologijų standartai buvo sukurti specialiai elektroninių tinklo paslaugų realizacijai. Šie standartai yra [16]:

- WSDL (angl. *Web Services Description Language*) – tai standartas, naudojamas tinklo paslaugų sąsajoms apibrėžti. Visų pirma, WSDL yra naudojamas tinklo paslaugų parašams (angl. *signatares*) sudaryti. Tinklo paslaugos parašą sudaro jos pavadinimas ir parametrai. Antra, WSDL naudojamas tinklo paslaugos prieigos aprašymui. Prieigos aprašą sudaro protokolas ir paslaugos internetinis adresas.
- SOAP yra standartais pagrįstas aukštesnio lygio duomenų mainų protokolas. HTTP yra žemesnio lygio duomenų perdavimo protokolas naudojamas internete, tuo tarpu SOAP yra specifinis formatas, būdingas tinklo paslaugų duomenų mainams.
- UDDI (angl. *Universal Description Discovery and Integration*) – tai standartas, apibrėžiantis tinklo paslaugų valdymo (užregistravimo ir suradimo) būdus. UDDI gali būti suprantamas kaip paslaugų registras, leidžiantis tinklo paslaugų naudotojams sužinoti apie teikiamas elektronines paslaugas. Šis tinklo paslaugų komponentas nėra būtinas realizuojant elektronines paslaugas.

Elektroninių paslaugų technologijų lygmenys

Visas technologijas, naudojamas realizuojant elektronines tinklo paslaugas, galima suskirstyti į keletą lygmenų (9 pav.). Tai perdavimo, pranešimų, apibrėžimo, atradimo, kokybės ir sujungimo lygmenys [17].

Veiklos procesų bendradarbiavimo kalbos (WS-CDL)	Sujungimo lygmuo
Veiklos procesų modeliavimo kalbos (WS-BPEL)	
WS-Security, WS-ReliableMessaging, WS-*	Kokybės lygmuo
UDDI	Atradimo lygmuo
WSDL	Apibrėžimo lygmuo
SOAP	Pranešimų lygmuo
XML	
HTTP, JMS, SMTP, IIOP	Perdavimo lygmuo

9 pav. Tinklo paslaugų technologijų lygmenys [17].

Perdavimo lygmenyje, gali būti panaudoti keli protokolai, tačiau dažniausiai naudojamas HTTP bei jo atmainos. Kiti galimi perdavimo protokolai yra JMS, SMTP ir IIOP.

Pranešimų lygmenyje, pagrindinės naudojamos technologijos yra XML ir SOAP. SOAP protokolas, nors ir yra plačiai naudojamas, tačiau jį galima pakeisti kitais protokolais. SOAP yra suderinamas su plačiai naudojamu HTTP protokolu, tačiau šių pranešimų persiuntimui gali būti panaudoti JMS, SMTP ir kiti protokolai.

Apibrėžimo lygmuo yra vienas iš svarbiausių. Tinklo paslaugos privalo turėti aprašytą bendravimo sąsają. Tai reikalinga, norint užtikrinti tinklo paslaugų suderinamumą su kitomis sistemomis bei išlaikant silpno sąryšio (angl. *loose coupling*) principą. Tinklo paslaugos sąsajos apibrėžimą galima suprasti kaip susitarimą tarp paslaugos tiekėjo ir jos naudotojo, užtikrinantį, kad elektroninė paslauga atliks tam tikrus veiksmus, gaudama tam tikrus parametrus. Tinklo sąsajos aprašymas gali būti naudojamas ir elektroninių paslaugų iškvietimui, ir tinklo paslaugų dokumentacijai, kadangi WSDL aprašams sudaryti yra naudojamas standartinis XML formatas, kuris yra lengvai skaitomas. Reikėtų atkreipti dėmesį, jog WSDL neatspindi tinklo paslaugos semantikos, tai yra iš aprašo negalime tiksliai pasakyti nei ką daro elektroninės paslaugos metodai, nei kokia tvarka juos reikėtų kviešti.

Atradimo lygmenyje, naudojama UDDI technologija. UDDI specifikacija aprašo registrą, skirtą kaupti informacijai apie tinklo paslaugas bei juos teikiančias organizacijas. Toks registras yra naudingas, norint pasinaudoti vienu iš SOA privalumų – daugkartiniu komponentų panaudojimu. UDDI registre saugoma informacija suteikia galimybę dinamiškai surasti ir iškviešti reikiamą paslaugą tiek sistemos kūrimo, tiek jos veikimo metu.

Elektroninių paslaugų kokybės užtikrinimui skirtos ištisos standartų grupės. Kokybės lygmenyje apibrėžtų standartų pavyzdžiais gali būti tokie standartai, kaip WS-Security, WS-ReliableMessaging, WS-Transaction ir kiti. Tai tik maža dalis, vadinamos WS-*, standartų šeimos.

Aukščiausias yra elektroninių paslaugų sujungimo lygmuo. Jame naudojamos tokios technologijos kaip WS-BPEL (angl. *Business Process Execution Language*) ir WS-CDL (angl. *Choreography Description Language*). WS-BPEL – tai XML standartu pagrįsta kalba, skirta apibrėžti veiklos procesą, kaip tinklo paslaugą, susidedančią iš kitų tinklo paslaugų. Ši kalba yra nepriklausoma nuo tinklo paslaugų realizacijos technologijų ar veikimo platformos. Ji orientuojasi į veiklos proceso tėkmės valdymą, jos sinchronizavimą ir sąlygines konstrukcijas. Dar vienas šios kalbos išskirtinis bruožas yra tas, jog ją galima paprastai atvaizduoti grafine notacija. WS-CDL kalba yra panaši į WS-BPEL, tačiau jos paskirtis yra aprašyti tarp skirtingų informacinių sistemų sąveikaujančias tinklo paslaugas [17].

3.3. Elektroninių paslaugų sprendimai

Apžvelgus pagrindinius elektroninių tinklo paslaugų standartus matome, kad į paslaugas orientuotos architektūros sistemos yra lanksčios ir nepriklauso nuo konkrečios technologijos ar pasirinkto realizacijos sprendimo. Tai bendrų principų rinkinys, kuriais vadovaujantis galima kurti adaptyvias išskirstytas sistemas. Kiekviename technologiniame lygmenyje gali būti naudojamas tam tikras technologijų derinys, o konkretus pasirinktas sprendimas neįtakoja kitų lygmenų technologijų pasirinkimo, kadangi jos yra suderinamos tarpusavyje.

SOA architektūrai būdingi tam tikri specifiniai komponentai. Visi didieji programinės įrangos gamintojai siūlo naudoti savo sukurtus programinius sprendimus, tačiau jei jie yra suderinti su ankščiau aptartais standartais, galima rinktis ir skirtingų gamintojų programinių komponentų derinius.

Aptarsime didžiųjų pasaulio informacinių technologijų (IT) kompanijų siūlomus sprendimus, kurie naudojami elektroninių paslaugų ir į paslaugas orientuotos architektūros sprendimų kūrimui, tačiau visų pirma apibrėšime veiklos procesų ir jų valdymo sąvokas.

Veiklos procesai ir jų valdymas

Egzistuoja daug ir įvairių veiklos proceso apibrėžimų, tačiau jiems visiems yra būdingos bendros savybės. Pateiksime keletą veiklos proceso apibrėžimo pavyzdžių [21]:

- Veiklos procesas tai tam tikrų veiksmų rinkinys, kurie turi vienos ar kelių rūšių įvestį ir sukuria išvestį, kuri yra naudinga klientui (Hammer & Champy's, 1993).
- Veiklos procesas yra žingsnių seka, skirta sukurti prekes arba paslaugas (Rummler & Brache, 1995).
- Veiklos procesas yra susijusių veiksmų rinkinys, kurie priima įvestį ir transformuoja ją, siekdami gauti išvestį. Idealiu atveju, transformacijos, kurios vyksta veiklos proceso metu, turėtų pridėti vertės įvesčiai ir sukurti rezultatą, kuris yra naudingesnis ir efektyvesnis gavėjui (Johansson, 1993).

Veiklos procesui yra būdingos šios savybės [20]:

- Veiklos procesą inicijuoja tam tikros veiklos sąlygotas įvykis.
- Veiklos procesas turi įvestį ir sukuria išvestį, kuri yra naudinga organizacijai, jos savininkams arba klientams.
- Veiklos procesas susideda iš struktūriškai susietų veiklų, tarp kurių vyksta informacijos ir/arba medžiagų mainai.
- Veiklos procesas gali būti didesnio veiklos proceso dalimi ir gali apjungti arba įtakoti kitus veiklos procesus.
- Veiklos procesas gali būti išreikštas veiksmų seka.

Veiklos procesų valdymas (angl. *Business Process Management*, trump. BPM) yra susijęs su verslo inovacijomis ir veiklos procesų optimizavimu. Jis naudojamas įgyvendinant organizacijų verslo strategiją pasitelkiant modeliavimą, vystymą ir valdymą, viso procesų gyvavimo ciklo metu. BPM įgalina apibrėžti ir įgyvendinti strateginius organizacijų planus bei išmatuoti ir valdyti veiklos operacijas, siekiant šių tikslų. Šiais laikais optimalūs veiklos procesų valdymo sprendimai įgyvendinami pasitelkiant patikimą integruotą informacinių technologijų infrastruktūrą bei priemones.

Veiklos procesų valdymas apjungia organizacijų naudojamas technologijas ir pašalina verslo bei IT apribojimus naudojant transformacijas ir integraciją. Šie būdai užtikrina glaudžią operacinių, analitinių, verslo ir IT aplinkų sąveiką bei strategijos siekimą kasdienėje veikloje.

BPM apjungia veiklos procesų, informacijos ir informacinių technologijų išteklius, suteikiant galimybę organizacijoms sutelkti dėmesį į pagrindinį jų turtą – žmones, informaciją, technologijas ir procesus. BPM pagalba sukuriamas bendras veiklos procesų ir IT sistemų našumo informacijos šaltinis. Tokia išteklių integracija suteikia galimybę organizacijoms gauti realaus laiko verslo informaciją ir greitai reaguoti į kintančias rinkos ar veiklos tendencijas [20].

Oracle SOA Suite

„Oracle SOA Suite“ – tai programinė platforma, kuri pasižymi moduline struktūra, komponentų visapusiškumu ir aukšto lygio integracinėmis savybėmis. „Oracle SOA Suite“ leidžia pasinaudoti visais SOA privalumais, tai yra komponentų daugkartinio panaudojimo galimybėmis, priežiūros ir pakeitimų valdymo paprastumu bei aiškiu veiklos procesų atvaizdavimu [18].

„Oracle SOA Suite“ – tai visapusiškas programinės įrangos rinkinys, skirtas į paslaugas orientuotos architektūros sistemų kūrimui, palaikymui ir valdymui. Ši programinė įranga apima į paslaugas orientuotų aplikacijų kūrimą, jų integraciją su kitomis IT sistemomis, taip pat elektroninių paslaugų bei veiklos procesų valdymą. SOA puikiai įsilieja į įvairialypę IT infrastruktūrą ir suteikia galimybę organizacijoms palaipsniui pereiti prie sistemų, kurios yra orientuotos į paslaugas. „Oracle SOA Suite“ programinės

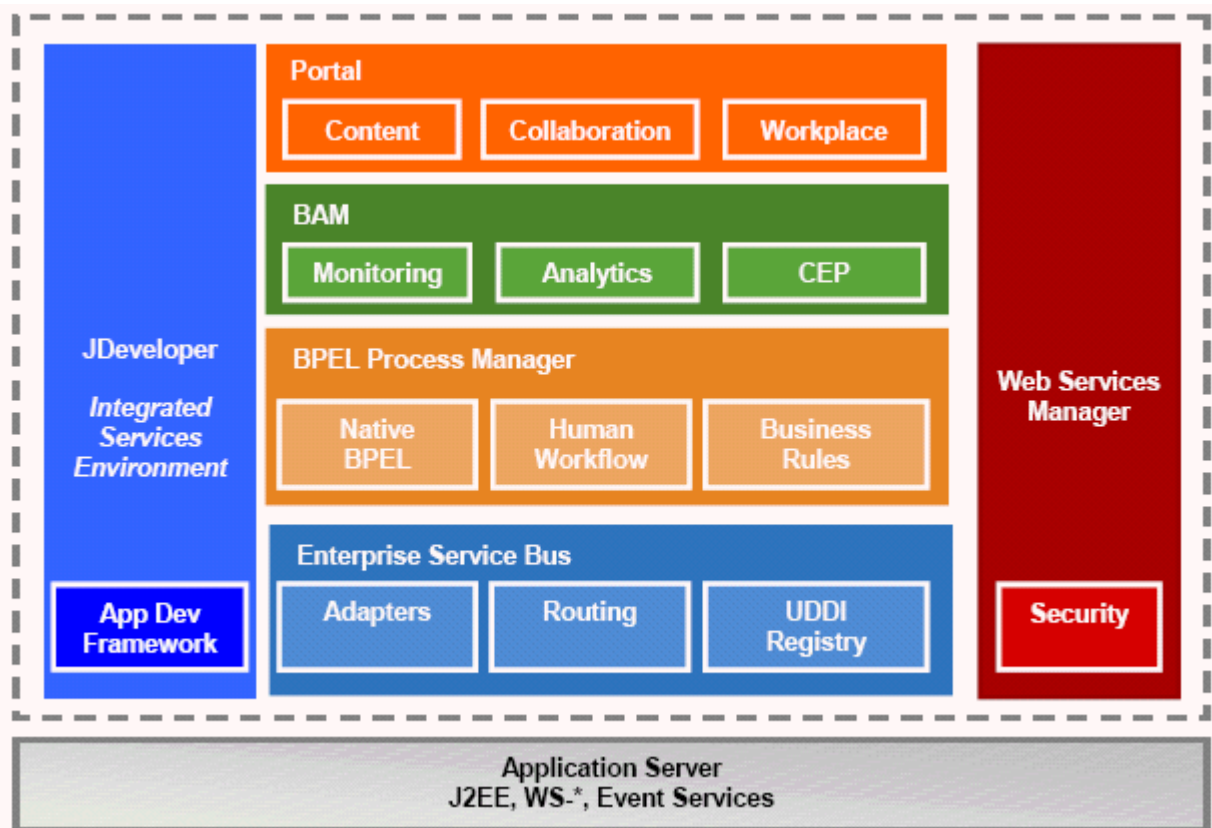
įrangos rinkinys siūlo plačias galimybes, pradedant vieningu valdymo modeliu, baigiant visapusišku saugumu ir vieningu meta-duomenų valdymo funkcionalumu [18].

„Oracle SOA Suite“ suteikia galimybę stebėti verslo procesus realiu laiku, padeda organizacijoms prognozuoti pasikeitimus bei greitai į juos reaguoti. Tokiu būdu, vienalytė IT aplinka tampa paprastesne, lengvai prižiūrima ir valdoma infrastruktūra.

„Oracle SOA Suite“ programinę įrangą sudaro šie komponentai (10 pav.) [18]:

- „BPEL Process Manager“ – tai visapusiškas, standartais pagrįstas programinis sprendimas, skirtas lengvam veiklos procesų modeliavimui. Jis apima tiek automatizuotų, tiek žmogaus darbo veiklos procesų modeliavimą.
- „Business Activity Monitoring“ (BAM) – sprendimas, skirtas paslaugų ir veiklos procesų eigos stebėsenai realiu laiku. „Oracle BAM“ suteikia galimybę kurti interaktyvius informacinius skydelius, kuriuose pateikiama informacija apie paslaugų ir vykdomų procesų būklę bei našumą, o taip pat automatiniu arba rankiniu būdu inicijuoti veiksmus, keičiančius procesų vykdymo eigą. Įvykus nenumatytoms situacijoms „Oracle BAM“ pagalba galima perimti veiklos procesų valdymą.
- „Oracle Business Rules“ – tai sprendimas, leidžiantis veiklos analitikams lengvai apibrėžti, atnaujinti ir valdyti pagrindines taisykles, kurios yra naudojamos veiklos procesuose. Taisyklėmis apibrėžtus procesus vykdo veiklos procesų variklis (angl. *Business Rules Engine*).
- „Oracle Enterprise Service Bus“ – tai daug protokolų palaikanti pranešimų magistralė, skirta apjungti taikomas programas ir maršrutizuoti pranešimus tarp jų. Pranešimų perdavimo, maršrutizavimo ir transformavimo magistralė, suteikia galimybę integruoti paslaugas tiek sistemos kūrimo, tiek jos veikimo metu. „Oracle ESB“ magistralė palaiko daugybę skirtingų ryšių, naudodama Oracle adapterius, kurie užtikrina standartais pagrįstą prieigą prie praktiškai bet kokio duomenų šaltinio. Ši magistralė suderinama su daugybe duomenų perdavimo protokolų, tokių kaip JMS, SOAP, JCA, WSIF, JDBC, HTTP ir FTP.
- „Oracle Web Services Manager“ yra visapusiškas sprendimas, skirtas į paslaugas orientuotos architektūros sistemų valdymui. Jis leidžia centralizuotai apibrėžti taisykles, kurios naudojamos valdant tinklo paslaugų darbą. Tokios taisyklės apima prieigos, audito ir turinio tikrinimo taisykles, kurios gali būti pritaikomos veikiančioms tinklo paslaugoms, nekeičiant pačių paslaugų. „Oracle Web Services Manager“ sudaro grafinis įrankis ir taisyklių valdymo įrankis, skirtas taisyklių kūrimui, derinimui ir taikymui.
- Tinklo paslaugų registras (UDDI), skirtas paslaugų registravimui ir gyvavimo ciklo valdymui.

- „Integrated Service Environment“ (ISE) - tai integruota paslaugų kūrimo, testavimo, diegimo ir derinimo aplinka.

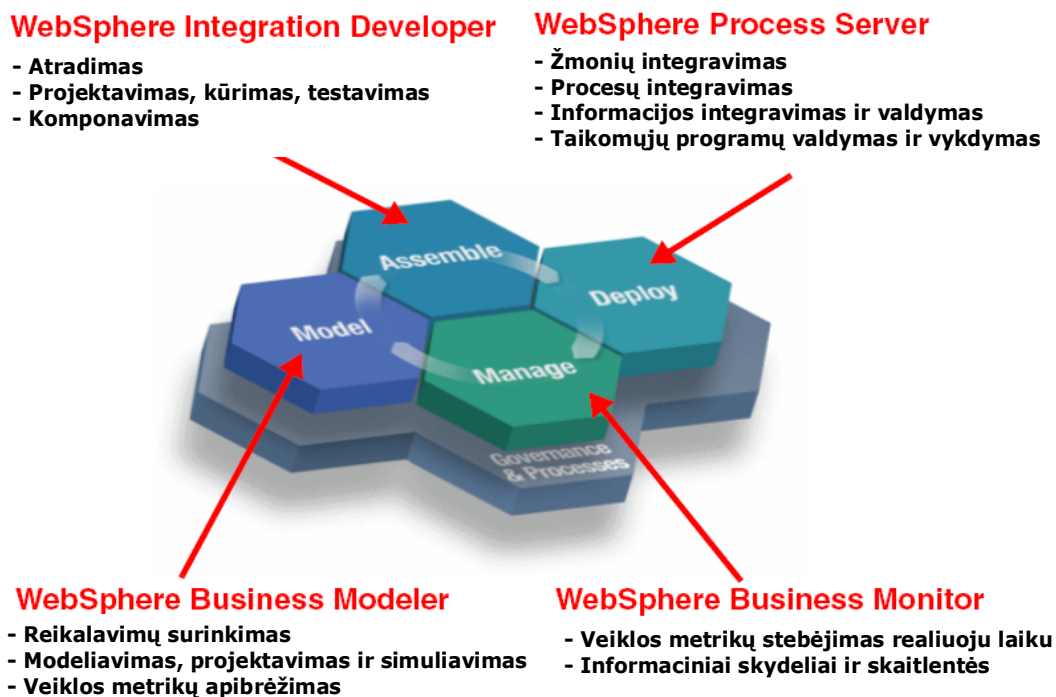


10 pav. „Oracle SOA Suite“ komponentai [19]

IBM WebSphere

IBM korporacija siūlo visapusiškus sprendimus, skirtus organizacijų veiklos procesų valdymui. Šios kompanijos siūlomi sprendimai skirti tokiam organizacijų veiklos transformavimui ir valdymui, kuris susieja strateginius ir taktinius organizacijų planus su įstaigų veikla ir pagalbinėmis informacinių technologijų paslaugomis.

IBM veiklos procesų valdymo (BPM) sprendimai apima kūrimo įrankius, skirtus specifinių esybių, įtakančių veiklos procesus, sukūrimui, o taip pat veiklos procesų našumo stebėsenos ir valdymo įrankius, kurie gali būti naudojami stebint ir valdant organizacijų veiklos procesus tiek informacinių technologijų, tiek veiklos procesų lygmenyse. Šios veiklos procesų valdymo priemonės leidžia organizacijoms realizuoti tolydų veiklos procesų gyvavimo ciklą atviroje IT aplinkoje (11 pav.) [20].



11 pav. IBM veiklos procesų valdymo sprendimai [20]

IBM BPM sprendimai apima įrankius, kurie skirti šioms didelėms veiklų grupėms [20]:

- Modeliavimas (angl. *model*) apima veiklos modelių sukūrimą, simuliaciją, analizę ir optimizavimą, kurie atliekami siekiant sumažinti organizacijų veiklos riziką ir padidinti jų lankstumą.
- Surinkimas (angl. *assemble*) apima integruotų sprendimų projektavimą, kūrimą ir testavimą.
- Dislokavimas (angl. *deploy*) apima tiesioginį modelių ir taisyklių taikymą, skirtą organizacijų tikslų pasiekimui.
- Valdymas (angl. *manage*) apima sistemų būklės ir veiklos procesų stebėjimą realiu laiku, rezultatų analizę, padedančią priimti reikiamus sprendimus, ir veiksmus, leidžiančius optimizuoti vykstančius procesus.

Viena pagrindinių IBM BPM sprendimo savybių yra glaudus procesų modeliavimo ir valdymo funkcijų ryšys. Jis suteikia galimybę naudoti vykdomų procesų statistinius duomenis tolimesniame modeliavimo procese, taip užtikrinant nuolatinį veiklos procesų tobulinimo ciklą.

IBM veiklos procesų valdymo sprendimas susideda iš keturių programinės įrangos produktų (11 pav.) [20]:

- „WebSphere Business Modeler“ – tai įrankis, skirtas optimalių veiklos procesų projektavimui. Šį įrankį dažniausiai naudoja veiklos analitikai, kurie nustato kokie veiksmai ir kokia tvarka turi būti atliekami tam tikrame veiklos procese. „WebSphere Business Modeler“ sukurti veiklos procesai gali būti paprastai transformuojami į BPEL kalbą ir vėliau panaudoti veiklos procesų realizacijoje.

- „WebSphere Integration Developer“ – tai įrankis, leidžiantis realizuoti veiklos procesus kaip vykdomą IT žingsnių seką. Apjungiant sukurto modelio veiksmus su tinklo paslaugų komponentais sukuriamos sudėtinės taikomosios programos. Dažniausiai šį įrankį naudoja programuotojai, kurie nustato koku būdu turi būti realizuoti „Business Modeler“ pagalba apibrėžti veiksmi.
- „WebSphere Process Server“ – tai programinė platforma, kurioje vykdomi sumodeliuoti veiklos procesai. Serverio programine įranga dažniausiai valdo ir prižiūri sistemų administratoriai.
- „WebSphere Business Monitor“ suteikia galimybę realiu laiku stebėti vykstančius procesus. „Monitor Development Toolkit“ yra „Business Monitor“ programos sudėtinė dalis ir kaip įskiepis (angl. *plug-in*) gali būti įdiegtas į „Integration Developer“ programinę priemonę. Tai suteikia galimybę atlikti veiklos procesų našumo matavimus, prieš įkeliant sukurtus procesus į „Process Server“ aplinką. „Business Monitor“ įrankį taip pat dažniausiai naudoja sistemų administratoriai.

IBM BPM sprendimo programiniai komponentai suteikia galimybę verslo ir kitoms organizacijoms planuoti ir įgyvendinti vieningą veiklos procesų strategiją, kuri paremta realistinėmis simuliacijomis ir realių stebėjimų duomenimis [20].

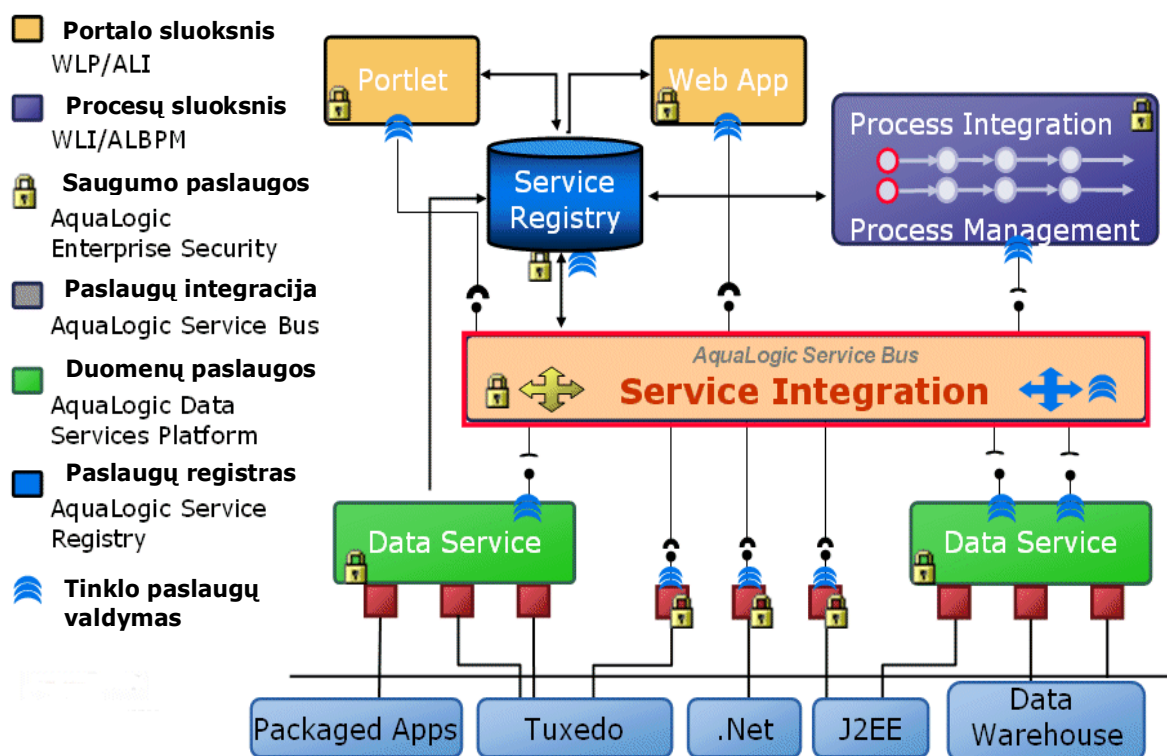
IBM siūlo ne tik patogius veiklos procesų modeliavimo, kūrimo, stebėsenos ir integravimo įrankius, tačiau ir daugelį kitų produktų, skirtų SOA infrastruktūrai sukurti. Aptarsime dar kelis IBM siūlomus produktus, kurie gali būti naudojami su ankščiau minėtomis programinėmis priemonėmis ir pritaikyti organizacijų IT infrastruktūros integracijai [22]:

- „WebSphere Enterprise Service Bus V6“ yra naujas programinis sprendimas, skirtas pranešimų maršrutizavimui tarp skirtingų IT aplinkų, naudojant atvirus standartus ir SOA architektūrą. Pagrindiniai šio komponento teikiami privalumai yra jungiamumas ir integracija per tinklo paslaugas.
- „WebSphere Message Broker V6“ apjungia ir išplečia „WebSphere Event Broker“ funkcionalumą, pasiūlydamas sprendimą, kuris yra pagrįstas veiklos taisyklėmis. Šis programinis sprendimas skirtas tinkamam pranešimų suformavimui, transformavimui ir maršrutizavimui tarp skirtingų informacinių sistemų. Centralizuotai valdomos pranešimų formatų taisyklės užtikrina tinkamus duomenų mainus tarp skirtingų sistemų.
- „WebSphere MQ V6“ sprendimas veikia pranešimų eilių principu ir suteikia galimybę naudoti daugybę skirtingų protokolų. Šis programinis komponentas užtikrina, jog tarp sistemų perduodamos žinutės pasieks paskirties vietą ir bus perduotos tik vieną kartą.
- „WebSphere Service Registry and Repository“ suteikia galimybę centralizuotai saugoti, naudoti ir valdyti informaciją apie organizacijos teikiamas tinklo paslaugas.

- „WebSphere Adapters“ sprendimas skirtas paprastam ir greitam integruotų veiklos procesų sukūrimui, kurie gali keistis informacija su organizacijos resursų planavimo (ERP), žmoniškųjų išteklių valdymo, klientų valdymo (CRM) ir kitomis sistemomis. Adapterių pagalba minėtos sistemos gali būti paprastai prijungtos prie ESB pranešimų magistralės ir papildyti organizacijos IT infrastruktūrą.
- „WebSphere Partner Gateway V6.0“ sprendimas leidžia įtraukti išorinius procesus ir veiklos partnerius į vidinius organizacijos veiklos procesus ir infrastruktūrą, sukuriant paprastus, patikimus ir saugius duomenų mainus, pagrįstus „verslas-verslui“ (angl. *business-to-business*) sąveika.
- „WebSphere Transformation Extender“ sprendimas gali būti integruotas į bet kokią organizacijos IT infrastruktūrą. Jis skirtas automatizuoti sudėtingų ir didelės apimties duomenų transformavimą, kuris nereikalaujė rankinio programavimo.

BEA AquaLogic

„BEA AquaLogic“ produktų šeima siūlo lanksčius SOA sprendimus, skirtus tinklo paslaugų valdymui, integracijai ir saugumo užtikrinimui. Šie sprendimai gali būti integruojami į organizacijų IT infrastruktūrą nepriklausomai nuo naudojamų programinių platformų ir padidinti IT efektyvumą, suteikiant galimybę lengvai kurti, integruoti, valdyti ir naudoti tinklo paslaugas [24].



12 pav. BEA veiklos procesų valdymo sprendimai [25]

BEA siūlo platų programinių sprendimų pasirinkimą, kurie skirti efektyviam organizacijos veiklos procesų valdymui ir palaikymui [23][24] (12 pav. BEA veiklos procesų valdymo sprendimai [25]12 pav.):

- „AquaLogic BPM Suite“ – tai programinių priemonių rinkinys, skirtas veiklos procesų kūrimui, vykdymui ir optimizavimui. Jis susideda iš kelių atskirų programinės įrangos produktų, kurie skirti veiklos procesų modeliavimui, vykdymui, našumo stebėsenai ir optimizavimui.
- „AquaLogic Ensemble“ – tai sprendimas, suteikiantis galimybę pasinaudoti daugkartiniu programinių funkcijų panaudojimu, kuriant tinklo paslaugas ir jų sąsajas. Taip pat šis sprendimas supaprastina tinklo resursų valdymą, kuriuo dažniausiai rūpinasi sistemų administratoriai. „AquaLogic Ensemble“ taip pat leidžia centralizuotai valdyti vaidmenimis pagrįstą prieigą prie skirtingų organizacijos informacinių sistemų.
- „AquaLogic Service Bus“ yra pagrindinis veiklos procesų ir informacinių sistemų integracijos komponentas. Visų pirma, jis skirtas skirtingų tinklo paslaugų valdymui ir pranešimų maršrutizavimui heterogeninėje IT aplinkoje. Ši pranešimų magistralė leidžia organizacijoms pasinaudoti visais SOA architektūros privalumais, apjungiant skirtingose platformose veikiančias informacines sistemas, o taip pat įgalina pasinaudoti veiklos procesų vykdymo ir jų našumo stebėsenos priemonėmis.
- „AquaLogic Data Services Platform“ suteikia galimybę valdyti, transformuoti ir apjungti duomenis, gautus iš skirtingų organizacijos informacijos šaltinių, taip sukuriant vieningą duomenų prieigos tašką. Duomenų paslaugų valdymo platforma užtikrina duomenų vientisumą ir paprastesnę skirtingų taikomųjų programų valdymą.
- „AquaLogic Integrator“ skirtas veiklos procesuose naudojamų tinklo paslaugų integravimui, sąveikos užtikrinimui ir valdymui. Šis programinis sprendimas leidžia atskirti duomenis nuo veiklos procesų logikos ir įtraukti skirtingus duomenų šaltinius į kuriamus veiklos procesus.
- „AquaLogic Service Registry“ – tai vieningas tinklo paslaugų saugojimo registras, užtikrinantis tinkamą tinklo paslaugų valdymo ir naudojimo procesą.
- „AquaLogic Enterprise Security“ sprendimas leidžia centralizuotai valdyti saugumo taisykles, kurios naudojamos skirtingose informacinėse sistemose. Šis sprendimas taip pat suteikia galimybę pasinaudoti programinių modulių ir veiklos procesų audito galimybe ir yra labai patogus plečiant organizacijos IT infrastruktūrą, centralizuotai valdant visas prieigos teises.
- „AquaLogic SOA Management“ programinė priemonė užtikrina visapusišką heterogeninių SOA architektūros sistemų saugumą ir leidžia kurti informacinius skydelius, kuriuose

atvaizduojama realaus laiko informacija apie veiklos procesų ir sistemų darbo našumą bei saugumą.

3.4. Išvados

Elektroninės tinklo paslaugos siūlo plačias skirtingų informacinių sistemų integravimo ir valdymo galimybes. Standartais pagrįstos tinklo paslaugų technologijos užtikrina integruojamų sistemų tarpusavio suderinamumą, o tokios priemonės, kaip veiklos procesų valdymas sudaro galimybę kurti patikimas išskirstytos SOA architektūros sistemas.

Pagrindinis SOA architektūros privalumas yra daugkartinis tų pačių programinių modulių panaudojimas skirtingoms problemoms spręsti. Į paslaugas orientuota architektūra suteikia organizacijoms lankstumą, valdant kintančius veiklos procesus, panaudojant modernias informacinių technologijų priemones.

Būtent dėl šių priežasčių elektroninių tinklo paslaugų ir SOA architektūros panaudojimas Europos akcizinių prekių gabenimo kontrolės sistemoje (EMCS) yra pats tinkamiausias šių laikų technologinis sprendimas, įgalinantis apjungti heterogenines valstybių narių administracijų ir ūkinių subjektų informacines sistemas į vieningą informacinį tinklą.

Taip pat apžvelgėme didžiųjų kompanijų siūlomus programinius sprendimus, kurie yra naudojami SOA architektūros sistemų kūrimui. Pagrindinė visų šių sprendimų savybė yra suderinamumas su technologiniais standartais, o paskirtis – ne išplėsti organizacijų IT infrastruktūrą, tačiau ją apjungti ir sukurti vieningą, centralizuotai valdomą IT aplinką.

4. TECHNOLOGINIS AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS SPRENDIMAS

4.1. Įvadas

Sistemos architektūra – tai sistemos arba programinės įrangos struktūra, kurią sudaro sisteminės ir programinės įrangos elementai bei ryšiai tarp jų [27]. Tai koncepcinis sistemos modelis, kuris turi būti apibrėžtas sistemos kūrimo pradžioje ir iš esmės neturi kisti kuriant, atnaujinant ar plečiant technologinį sprendimą bei tenkinti programiniam sprendimui keliamus reikalavimus. Šiame skyriuje pateikiama suprojektuota nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūra, kuri gali būti panaudota kuriant arba pritaikant akcizų informacinės sistemas valstybėse narėse, siekiant jas integruoti į bendrą EMCS tinklą. Sistemos architektūra suprojektuota atsižvelgiant į pagrindinius reikalavimus ir principus, apibrėžtus EMCS specifikacijose, kurios detalios nagrinėjamos šio darbo antrame skyriuje. Svarbu atkreipti dėmesį, jog siūloma architektūra yra lanksti ir gali būti pritaikyta skirtingose valstybėse, panaudojant tik dalį siūlomo sprendimo arba tiesiog atsižvelgiant į pateiktas rekomendacijas.

Siūlomas sprendimas pagrįstas SOA architektūros principais. SOA architektūroje ne tiek svarbu yra parinkti konkrečias sprendimo technologijas, kiek suvokti architektūrinius sistemos principus, komponentų paskirtį ir jų vietą informacinėje organizacijų infrastruktūroje.

4.2. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūra

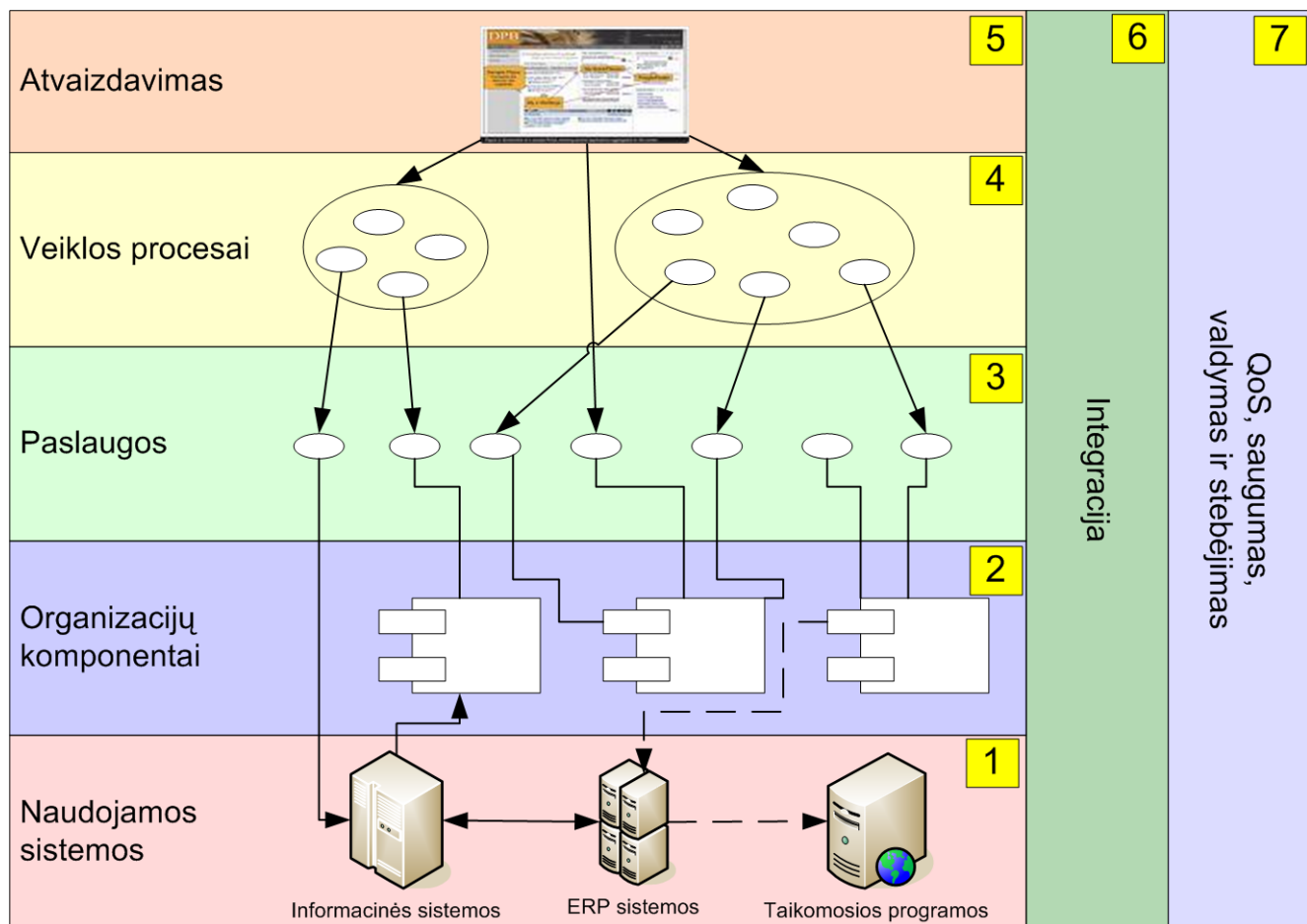
SOA architektūros sluoksniai

Visų pirma apžvelgsime SOA architektūrai būdingus loginius lygmenis, kuriuos galima išskirti visose SOA architektūros sistemose. A. Arsanjani išskiria septynis pagrindinius SOA architektūros sluoksnius (13 pav.) [26]:

1. Į žemiausią naudojamų sistemų sluoksnį patenka visos organizacijų informacinės sistemos. Šis sluoksnis apima visas organizacijų taikomas programas, naudojamas duomenų bazes ir veiklos intelektikos programas. Į šį sluoksnį būtina atsižvelgti projektuojant SOA architektūros sistemas, kadangi naujai kuriami programiniai sprendimai dažnai turi turėti sąsajas su kitomis organizacijų informacinėmis sistemomis. Duomenų mainai tarp skirtingų sistemų lengvai realizuojami naudojant SOA architektūros siūlomus integracijos būdus.
2. Organizacijų komponentų sluoksnis apima organizacijų elementus, kurie turi užtikrinti tinkamą sistemos funkcionavimą ir teikiamų paslaugų kokybę (angl. *Quality of Services*, trump. QoS). Šie organizacijų komponentai yra valdomi ir prižiūrimi naudojant specialias

valdymo ir stebėsenos priemonės. Šiame sluoksnyje dažnai naudojamos įvairios duomenų saugojimo technologijos, tokios kaip programų serveriai, skirti realizuojant skirtingus sistemų elementus, darbo apkrovos valdymo mechanizmus bei užtikrinant aukštą sistemos prieinamumo lygį.

3. Į paslaugų sluoksnį patenka organizacijų teikiamos tinklo paslaugos. Jos gali būti atrandamos naudojant organizacijos paslaugų registrą arba išskviečiamos tiesiogiai. Taip pat pavienės paslaugos gali būti įtraukiamos į aukštesniame lygmenyje apibrėžtus veiklos procesus. Į šį sluoksnį taip pat patenka tinklo paslaugų sąsajų aprašai. Tinklo paslaugų realizacija ir vykdymas patenka į organizacijų komponentų sluoksnį.
4. Veiklos procesų komponavimo arba choreografijos sluoksnis sujungia trečiame sluoksnyje apibrėžtas paslaugas. Šios tinklo paslaugos yra sugrupuojamos nustatant jų išskvietimo sąlygas ir seką. Skirtingos IT kompanijos siūlo savo veiklos procesų modeliavimo programines priemones, tačiau visų jų paskirtis yra vienoda – apibrėžti veiklos procesus, sujungiant pavienes tinklo paslaugas į didesnes grupes.
5. Atvaizdavimo arba prieigos sluoksnis yra skirtas sistemos naudotojams. Atvaizdavimo sluoksnis leidžia naudotojams dalyvauti apibrėžtuose veiklos procesuose patogiu ir lengvai suprantamu būdu, pavyzdžiui, naudojant paprastą interneto naršyklę.
6. Integracijos sluoksnis leidžia užtikrinti reikiamą tinklo paslaugų ir skirtingų informacinių sistemų tarpusavio sąveiką, patikimą sisteminių pranešimų valdymą, transformacijas ir panašiai. Šis sluoksnis realizuojamas naudojant pranešimų magistralę (ESB).
7. Paslaugų kokybės, saugumo, valdymo ir stebėsenos sluoksnis apima visas priemones, kurios skirtos tinklo paslaugų stebėjimui, valdymui, kokybės ir saugumo užtikrinimui. Šis sluoksnis leidžia sistemos administratoriams paprastu būdu stebėti SOA architektūros sistemų būklę.



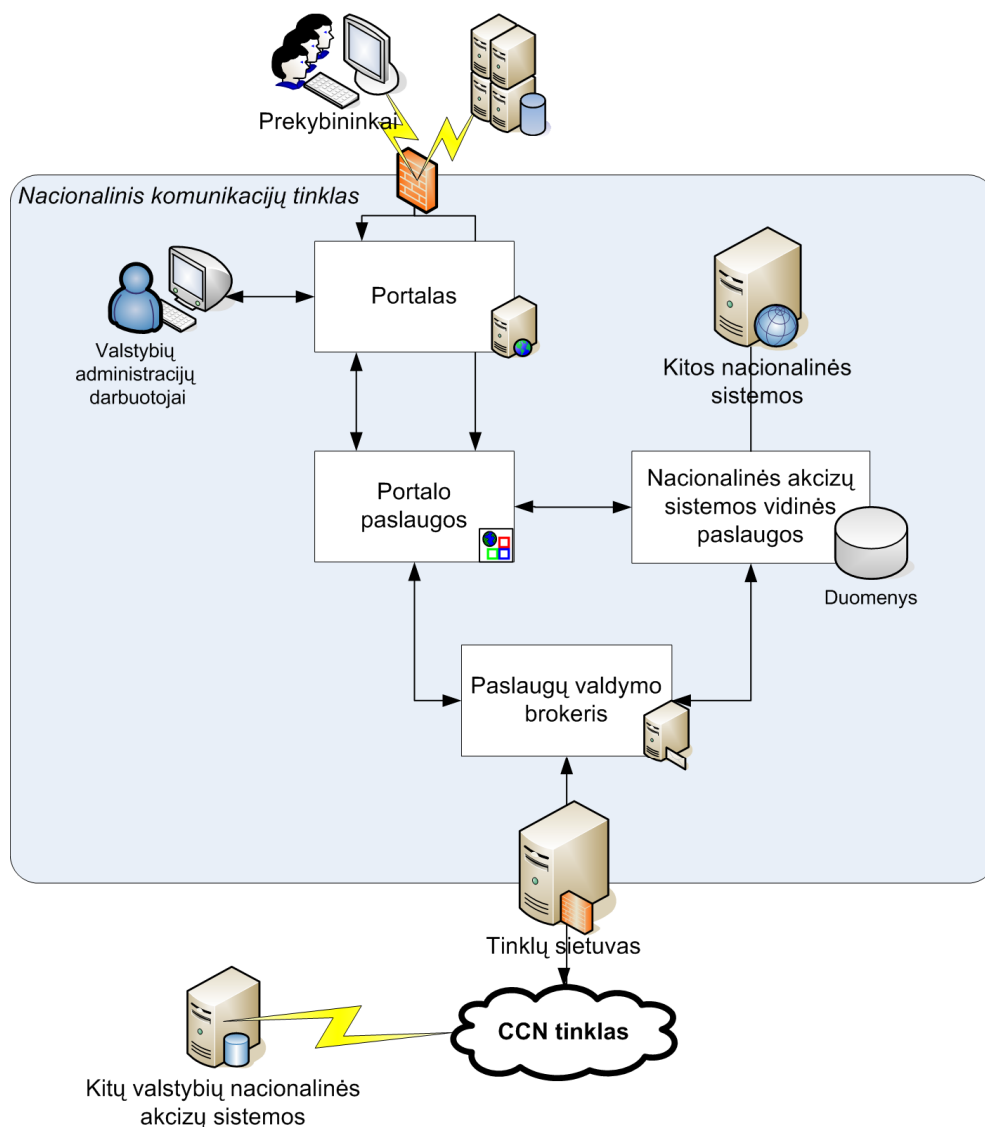
13 pav. SOA architektūros sluoksniai [26]

Atsižvelgdami į minėtus SOA architektūros sluoksnius, įvardysime ir apibūdinsime svarbiausius nacionalinės akcizų informacinės sistemos elementus, jų paskirtį ir tarpusavio sąveikos ypatumus.

Pagrindiniai sistemos elementai

Galima išskirti šiuos pagrindinius nacionalinės akcizų informacinės sistemos (NEA) elementus (14 pav.):

1. Portalas.
2. Portalo paslaugos.
3. Nacionalinės akcizų sistemos vidinės paslaugos.
4. Paslaugų valdymo brokeris.



14 pav. Pagrindiniai nacionalinės akcizų sistemos elementai ir jų tarpusavio ryšiai

Kaip matome, visi NEA sistemos elementai yra glaudžiai susiję. Aptarsime šių elementų paskirtį ir pagrindines funkcijas.

Portalas – tai grafinė naudotojo sąsaja, skirta sistemos naudotojams. Portalas, kaip ir visi kiti NEA elementai patenka į nacionalinį komunikacijų tinklą. Išoriniai naudotojai prie portalo jungiasi per užkardą (angl. *firewall*), o valstybių administracijų darbuotojai portalu gali naudotis iš vidinio tinklo. Pagrindinė portalo paskirtis – atvaizduoti informaciją ir leisti naudotojams atlikti būtinus veiksmus. Svarbu atkreipti dėmesį, jog portale nėra realizuojama veiklos procesų logika.

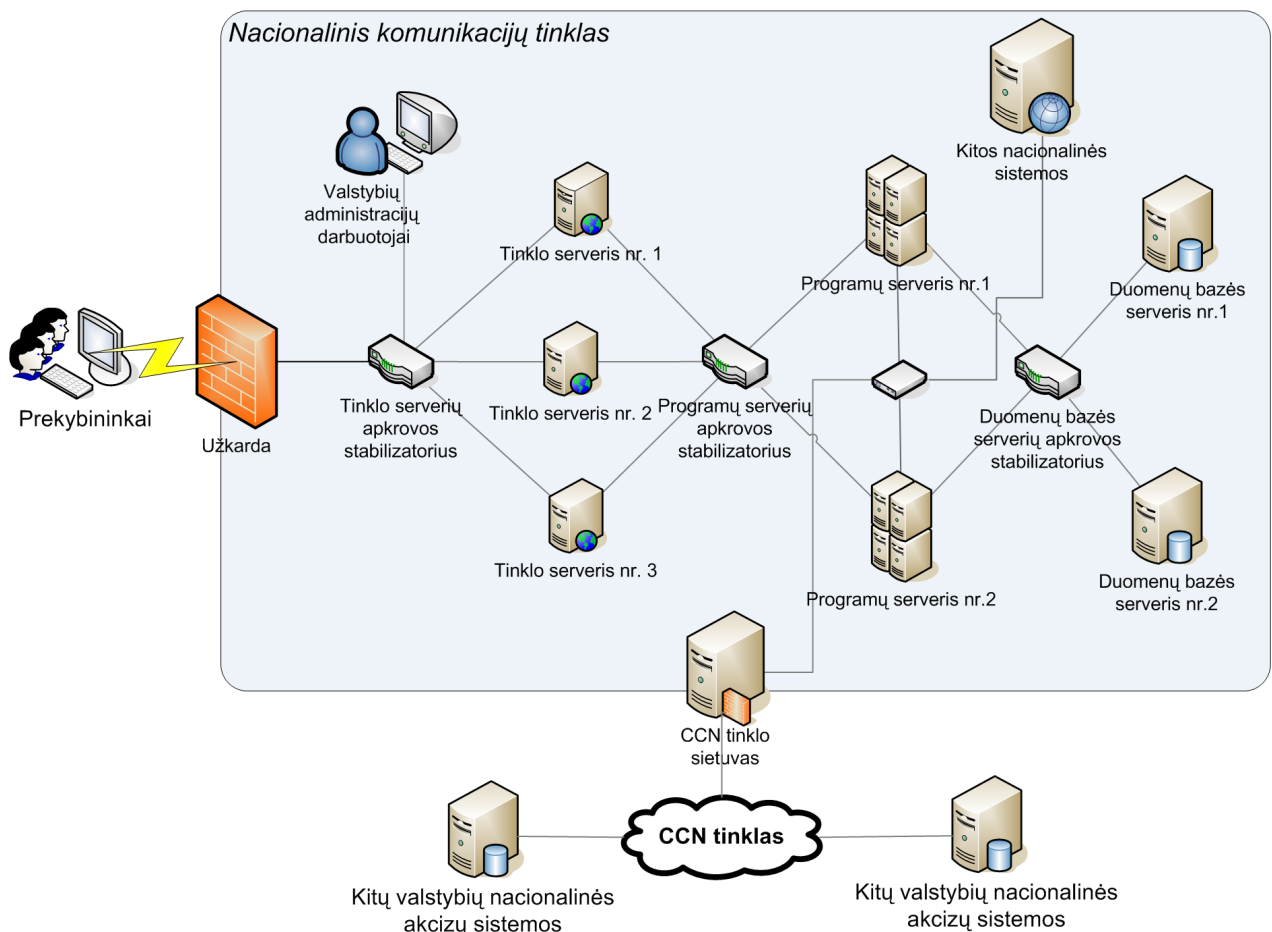
Portalo paslaugos apdoroja naudotojų užklausas, kurios suformuojamos portale. Svarbu paminėti, kad ši architektūra leidžia pasinaudoti labai patogiu privalumu akcizinių prekių mainų dalyviams. Paprastu būdu, naudojant elektronines tinklo paslaugas, prekybininkai gali integruoti savo informacines sistemas tiesiogiai su portalo paslaugomis, skirtomis naudotojams. Taip gabenimo dokumentai gali būti suformuojami ir perduodami į nacionalinę akcizų sistemą net nenaudojant NEA portalo.

Nacionalinės akcizų sistemos vidinės paslaugos skirtos žemesnio lygmens funkcionalumui realizuoti. Jos turi glaudų ryšį su NEA duomenų baze. Šios paslaugos taip pat apima ir integrines elektronines paslaugas, kurios naudojamos integruojant kitas valstybines sistemas ir duomenų bazes į NEA sistemą.

Paslaugų valdymo brokeris yra vienas iš svarbiausių NEA sistemos elementų. Jo paskirtis yra vykdyti apibrėžtus veiklos procesus, užtikrinti tinkamus duomenų mainus su kitų šalių akcizinėmis sistemomis ir apdoroti duomenų mainų klaidas.

Sistemos tinklo architektūra

NEA sistemos tinklo architektūra (15 pav.) taip pat buvo suprojektuota pagal apžvelgtus reikalavimus. Panaudoti lanksčią ir išskirstytą tinklo architektūrą leidžia aiški atskirtis tarp skirtingų sistemos sluoksnių. Atskiriamumą užtikrina SOA architektūra.



15 pav. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos tinklo architektūra

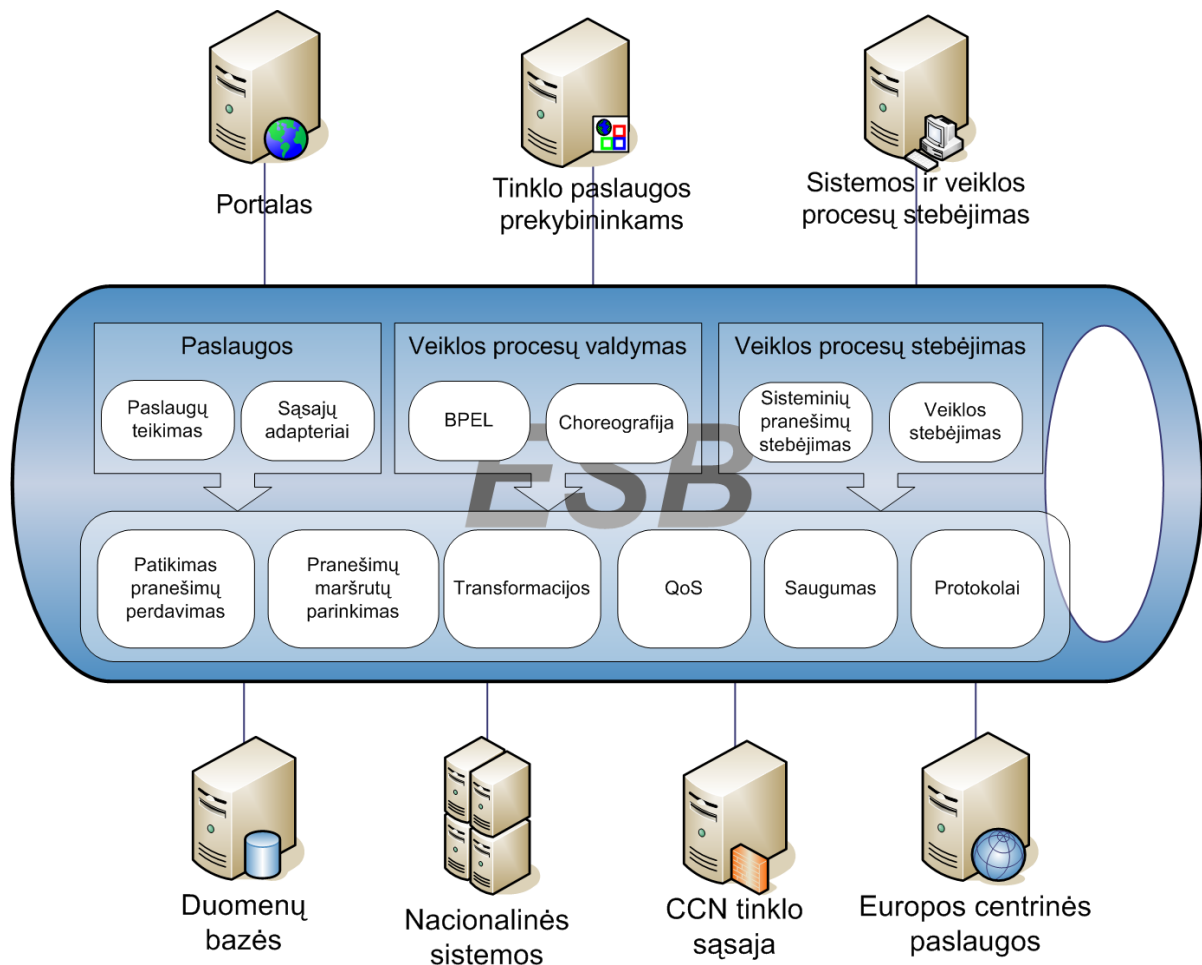
Vienas iš pagrindinių šios tinklo architektūros privalumų yra tas, jog dubliuojami visi fiziniai sistemos įrenginiai. Taip užtikrinamas nenutrūkstamas sistemos darbas. Net sutrikus kelių tinklo serverių darbui, sistema gali išlikti stabili.

Kitas privalumas, kuriuo leidžia pasinaudoti ši tinklo architektūra – tai sistemos darbo našumo užtikrinimas. Tinklo, programų ir duomenų bazės serverių dubliavimas ir apkrovos stabilizatorių (angl. *load balancer*) naudojimas užtikrina didelį sistemos darbo našumą. Apkrovos stabilizatoriai nukreipia naudotojų ir kitas užklausas į mažiausiai užimtus serverius, taip užtikrinamas greičiausias atsako laikas. Esant poreikiui, pavyzdžiui padidėjus sistemos darbo apkrovoms, tinklo infrastruktūra gali būti lengvai plečiama.

Šioje tinklo architektūroje taip pat galima pastebėti aiškiai atskirtą tarp atvaizdavimo, logikos ir duomenų sluoksnių. Tinklo serveriuose veikia NEA sistemos portalas, programų serveriuose realizuota veiklos procesų logika ir elektroninės tinklo paslaugos, o duomenų bazės serveriuose saugomi visi NEA sistemos duomenys.

Integracija ir duomenų mainai tarp sistemų

Vienas iš patogiausių SOA architektūros sistemų elementų yra paslaugų magistralė (ESB). Tai nėra privalomas SOA sistemų elementas, tačiau jis teikia daugybę privalumų integruojant įvairias informacines organizacijų sistemas, užtikrinant sistemų saugumą, patikimą pranešimų perdavimą ir panašiai.



16 pav. Paslaugų magistralės struktūra

Paslaugų magistralė (16 pav.) realizuoja abstraktų informacinių sistemų integracijos lygmenį. Ji gali būti suprantama kaip bendra vieta, kurioje cirkuliuoja pranešimai tarp skirtingų organizacijos informacinių sistemų. ESB – tai programinis komponentas, užtikrinantis patikimą pranešimų perdavimą, synchroninius ir asynchroninius duomenų mainus tarp sistemų, standartais pagrįstą sistemų integraciją, paslaugų kokybę, saugumą, daugybės standartinių duomenų perdavimo protokolų palaikymą ir leidžia lengvai stebėti, valdyti, fiksuoti ir matuoti sisteminių bei veiklos procesų našumą.

4.3. Programinių sprendimų parinkimas

Konkrečių nacionalinės akcizų informacinės sistemos technologijų parinkimas priklauso nuo kiekvienos valstybės narės informacinių technologijų infrastruktūros, turimų programinės įrangos licencijų, lėšų, skirtų sprendimui realizuoti, dydžio ir daugybės kitų faktorių.

1 lentelėlėje pateikiama programinių sprendimų matrica, kuri sudaryta pagal trečiame skyriuje apžvelgtus programinius sprendimus. Pagal šią matricą kiekviena valstybė gali susikomplektuoti labiausiai jos poreikius atitinkantį technologinį sprendimą.

Dauguma į apžvalgą patenkančių programinių sprendimų yra suderinami tarpusavyje, o skirtingų sluoksnių programinė įranga dažnai yra visiškai nepriklausoma nuo kito sluoksnio programinio sprendimo. Pavyzdžiui, nuo to, kokioje duomenų bazėje bus saugomi duomenys, visiškai nepriklauso kitų sluoksnių sprendimų parinkimas.

Lentelėje suklasifikuoti ne tik trečiame skyriuje apžvelgtų gamintojų programiniai sprendimai, tačiau ir kai kurie populiariausi jų analogai.

1 lentelė. Nacionalinės akcizų informacinės sistemos programinių sprendimų matrica

Programinis elementas	Elemento paskirtis	Programiniai sprendimai
Atvaizdavimo sluoksnis		
Portalas	Suteikti prieigą naudotojams prie akcizų informacinės sistemos.	• IBM WebSphere Portal Server • BEA WebLogic Portal • Oracle Application Server Portal • Unikalus sprendimas, pagrįstas Java arba Microsoft .NET technologijų pagrindu.

Veiklos procesų ir paslaugų sluoksnis		
Tinklo paslaugos	Tinklo paslaugų realizacija.	• Tinklo paslaugų realizavimas Microsoft .NET technologijomis. • Tinklo paslaugų realizavimas Java technologijomis. • Kitomis technologijomis pagrįsta tinklo paslaugų realizacija (C, C++, Python).
Veiklos procesų vykdymo variklis	Vykdo apibrėžtus veiklos procesus.	• IBM WebSphere Process Server • Oracle Business Process Execution Engine • BEA AquaLogic BPEL Engine • ActiveBPEL Engine
Veiklos procesų modeliavimo priemonės	Priemonės, skirtos veiklos procesams kurti ir valdyti.	• IBM WebSphere Business Modeler • Oracle BPEL Process Manager • BEA AquaLogic BPM Suite • ActiveBPEL IDE for Eclipse
Tinklo paslaugų registras	Registras, skirtas elektroninių paslaugų aprašams registruoti, saugoti ir atrasti.	• IBM WebSphere Service Registry and Repository • Oracle Service Registry • AquaLogic Service Registry
Paslaugų magistralė	Skirta tvarkingiems duomenų mainams tarp skirtingų informacinių sistemų.	• IBM WebSphere Enterprise Service Bus • Oracle Enterprise Service Bus • BEA AquaLogic Service Bus
Sistemos būklės ir našumo stebėjimas		
Sistemos ir veiklos procesų stebėsenos priemonės	Priemonės, skirtos atliekamiems veiklos procesams ir sistemos būklei stebėti, įvairioms metrikoms matuoti.	• IBM WebSphere Business Monitor • Oracle Business Activity Monitoring • BEA AquaLogic BPM Suite
Programų vykdymo aplinka		
Programų serverio programinė įranga	Programinė serverio platforma, kurioje vykdomos taikomosios programos.	• WebSphere Application Server • Oracle Application Server • BEA WebLogic Server

Duomenų sluoksnis		
Duomenų bazės variklis	Skirtas kaupti ir valdyti informacinės sistemos duomenis.	• IBM DB2 • Oracle Database • Microsoft SQL Server • MySQL Enterprise Server • Kitos JDBC sąsają palaikančios duomenų bazės
Operacinė sistema		
Serverių operacinė sistema	Operacinė sistema, kurioje įdiegta visa anksčiau minėta programinė įranga.	• IBM AIX • Red Hat Enterprise Linux • Microsoft Windows Server

4.4. Išvados

Atsižvelgiant į EMCS sistemai keliamus našumo, saugumo ir kitus reikalavimus bei į SOA architektūros ypatumus buvo suprojektuotas architektūrinis nacionalinės akcizų informacinės sistemos sprendimas, kuris yra technologiškai pagrįstas. Šio sprendimo išskirtinė savybė yra lankstumas, nes jis gali būti lengvai pritaikytas įvairiose valstybėse, realizuojant nacionalines akcizų informacines sistemas.

Sistemos architektūroje įvardyti būtini ir pageidaujami sistemos elementai, kurių programiniai sprendimai gali būti parenkami pagal savitus kiekvienos valstybės poreikius, atsižvelgiant į valstybių narių informacinių technologijų infrastruktūrą, finansines galimybes ir kitus kriterijus.

IŠVADOS

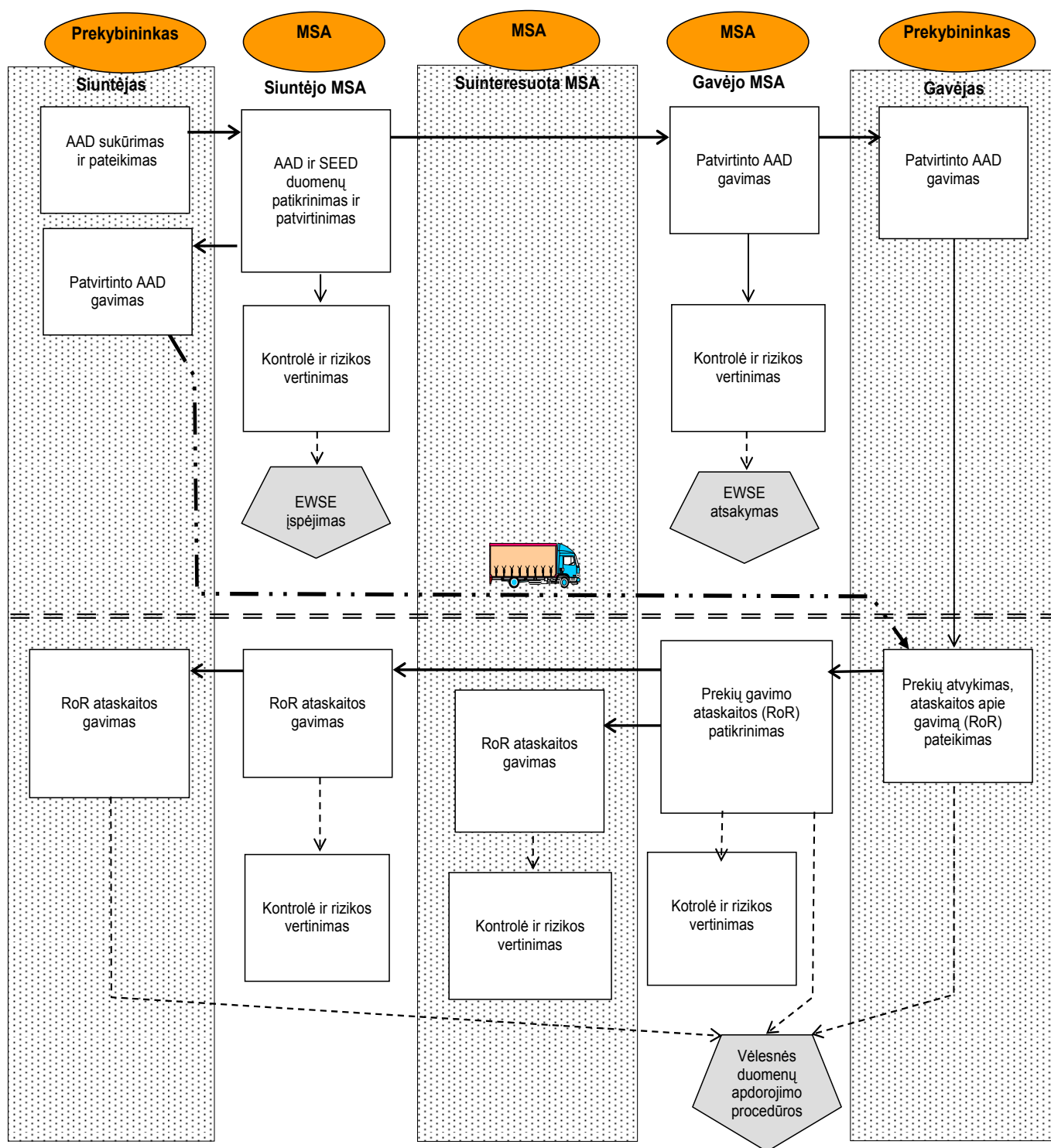
1. Ištirta akcizinių prekių gabenimo kontrolės problema. Remiantis akcizinių prekių gabenimo tvarką reglamentuojančiais įstatymais, atlikta dabartinio akcizinių prekių gabenimo ciklo analizė, įvardyti šio ciklo trūkumai ir atskleistas akcizais apmokestinamų prekių stebėsenos ir kontrolės sistemos (EMCS) sukūrimo poreikis. EMCS sistema sujungs visas Europos Sąjungos valstybių narių akcizų informacines sistemas, panaikins sudėtingas popieriniais dokumentais pagrįstas akcizinių prekių gabenimo administravimo procedūras, užtikrins greitus ir patikimus duomenų mainus tarp visų Europos Sąjungos šalių akcizinių institucijų.
2. Atlikta akcizinių prekių gabenimo ir kontrolės sistemos reikalavimų analizė. Funkciniuose reikalavimuose atskleisti EMCS sistemos veiklos procesų ypatumai. Šie procesai ypatingi tuo, jog juose dalyvauja skirtinguose geografiniuose regionuose esantys subjektai ir informacinės sistemos. EMCS sistemai būdinga į paslaugas orientuota architektūra (SOA), suteikianti galimybę vieningu būdu sujungti heterogenines informacines sistemas į bendrą tinklą. Valstybėms narėms, kurios atsakingos už nacionalinių akcizų informacinių sistemų sukūrimą, taip pat rekomenduojama taikyti į paslaugas orientuotą architektūrą ne tik dėl integracijos į EMCS tinklą paprastumo, tačiau ir galimybės teikti kokybiškas elektronines paslaugas ūkiniam subjektams, dalyvaujantiems akcizinių prekių mainuose.
3. Atlikta elektroninių paslaugų technologijų analizė. Išanalizuoti pagrindiniai technologiniai standartai, apibrėžiantys elektronines tinklo paslaugas. Elektroninės tinklo paslaugos – tai viena iš naujausių šių laikų technologijų, kuri yra dažnai naudojama kuriant SOA architektūros sistemas. Be plačių informacinių sistemų integracijos galimybių, SOA architektūra taip pat leidžia pasinaudoti patogiomis veiklos procesų kūrimo, stebėjimo ir valdymo priemonėmis, užtikrina standartais pagrįstą duomenų mainų saugumą ir kuriamų sistemų plečiamumą bei lankstumą ateityje. Dėl šių priežasčių elektroninės tinklo paslaugos ir SOA architektūra yra tinkamiausias EMCS sistemos technologinis sprendimas.
4. Pagal EMCS sistemos reikalavimus ir SOA architektūros ypatumus, suprojektuota nacionalinės akcizų informacinės sistemos architektūra, įvardyti svarbiausi sistemos elementai ir apibūdinta jų paskirtis. Taip pat apžvelgti didžiųjų programinės įrangos gamintojų siūlomi sprendimai, kurie gali būti naudojami akcizų informacinių sistemų realizacijoje. Pasiūlyta sistemos architektūra gali būti panaudota bet kurioje Europos Sąjungos valstybėje narėje, o konkretūs programiniai sprendimai parinkti pagal kiekvienos valstybės poreikius. Atliktas tyrimas ir įgytos žinios naudojamos UAB „Alna Software“ projekte.

LITERATŪRA

1. EUROPEAN COMMISSION TAXATION AND CUSTOMS UNION. *What is EMCS*, 2007 [žiūrėta 2008-03-16]. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/circulation_control/index_en.htm
2. EUROPEAN COMMISSION TAXATION AND CUSTOMS UNION. *General Overview*, 2008 [žiūrėta 2008-03-16]. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/gen_overview/index_en.htm
3. DG TAXUD. *EMCS Business Prototype User Manual*, 2007, p.9-11.
4. DG TAXUD. *FESS - Executive Summary*, 2007, p.5-10.
5. DG TAXUD. *FESS – Section I: General Introduction*, 2007, p.37-41.
6. DG TAXUD. *FESS – Section III: SEED and Reference Data*, 2007, p.7.
7. EUROPEAN COMMISSION TAXATION AND CUSTOMS UNION. *EMCS in practice*, 2008 [žiūrėta 2008-03-18]. Prieiga per internetą: http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/circulation_control/emcs_practice/index_en.htm
8. DG TAXUD. *FESS – Section II: Core Business*, 2007, p.8-9.
9. LIETUVOS RESPUBLIKOS FINANSŲ MINISTERIJA. *Akcizai*, 2008 [žiūrėta 2008-03-19]. Prieiga per internetą: <http://www.finmin.lt/web/finmin/ak>
10. *Lietuvos Respublikos Akcizų įstatymas* [žiūrėta 2008-03-21]. Prieiga per internetą: http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=311521
11. DG TAXUD. *TESS – Section I: General Introduction*, 2007, p.11-13, 23-25, 29-35, 53-58.
12. DG TAXUD. *TESS – Management Summary and References*, 2007, p.8.
13. DG TAXUD. *TESS – Section II: EMCS Common Domain Architecture*, 2007, p.20-21, 27, 53, 71-72.
14. JURIC, M.B.; LOGANATHAN, R.; SARANG, P.; JENNINGS, F. *SOA Approach to Integration. XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects*. United Kingdom: Packt Publishing Ltd., 2007. ISBN 978-1-904811-17-6, p. 43-44.
15. VASILIEV, Y. *SOA and WS-BPEL. Composing Service-Oriented Solutions with PHP and ActiveBPEL*. United Kingdom: Packt Publishing Ltd., 2007. ISBN 978-1-904811-17-6, p.5, 17.
16. JOSUTTIS, N. M. *SOA in Practice*. United States of America: O'Reilly Media, Inc., 2007. ISBN 978-0-596-52955-0. p. 1-2, 211.
17. KAIRAITIS, K.; TAMONIS, M. *Web Service technologija*. 10-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ pranešimų rinkinys. Vilnius: Technika, 2007.

18. *Oracle SOA Suite Data Sheet*, Oracle, 2006, p.1-4.
19. *Using Oracle SOA Suite to Adopt SOA*, 2006 [žiūrėta 2008-04-01]. Prieiga per internetą:
http://download.oracle.com/docs/cd/B31017_01/core.1013/b28764/intro003.htm
20. WAHLI, U.; AVULA, V.; Macleod, H.; SAEED, M.; VINTHER, A. *Business Process Management: Modeling through Monitoring Using WebSphere V6.0.2 Products*. IBM Redbook: SG24-7148-01, 2007, p. 4-8.
21. WIKIPEDIA. *Business Process*, 2008 [žiūrėta 2008-04-01]. Prieiga per internetą:
http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process
22. CREDLE, R.; ADAMS, J.; CLARK, K.; GE, Y.P ir kt. *Patterns: SOA Design Using WebSphere Message Broker and WebSphere ESB*. IBM Redbook: SG24-7369-00, 2007, p. 41-46.
23. *BEA AquaLogic BPM Suite Data Sheet*, BEA Systems, Inc., 2007, p.1-4.
24. *BEA AquaLogic Product Family Data Sheet*, BEA Systems, Inc., 2007, p.1-4.
25. *BEA AquaLogic Service Bus Concepts and Architecture*, BEA Systems, Inc., 2008, p. 12.
26. ARSANJANI, A. *How to identify, specify, and realize services for your SOA.*, 2007, p.5-7.
27. BASS, L.; CLEMENS, P.; KAZMAN, R. *Software Architecture in Practice, Second Edition*. USA: Addison Wesley, 2003. ISBN: 0-321-15495-9. p. 44-45.
28. KAIRAITIS, K. *Akcijų informacinės sistemos elektroninių paslaugų tyrimas*. 11-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“ pranešimų rinkinys. Vilnius: Technika, 2008.

1 PRIEDAS. Akcizais apmokestinamų prekių judėjimo ciklas [8]



2 PRIEDAS. 10-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos medžiaga

INFORMATIKA

10-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusios Vilniuje 2007 m. balandžio 17 d., medžiaga

„WEB SERVICE“ TECHNOLOGIJA

Karolis Kairaitis

Mantas Tamonis

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Anotacija

Straipsnyje nagrinėjamos pagrindinės technologijos, naudojamos kuriant „Web service“ paslaugas. Išskiriami technologijų lygmenys, aptariama jų paskirtis. Taip pat apžvelgiami technologijos patikimumą užtikrinantys standartai, servisų kompozicija ir bendradarbiavimas.

Įvadas

„Web service“ - tai protokolų ir standartų rinkinys, naudojamas duomenų apsikeitimui tarp aplikacijų ir sistemų. Įvairiomis programavimo kalbomis parašytos aplikacijos, veikiančios skirtingose operacinėse sistemose, naudoja „Web service“ duomenų mainams kompiuteriniuose tinkluose [1]. Straipsnyje aptarsime „Web service“ technologijų ypatybes ir veikimo principus.

Pagrindinės „Web service“ technologijos

Technologijas, naudojamas įgyvendinant „Web services“, galima suskirstyti į keletą lygmenų (1 pav.). Tai perdavimo (angl. *Transportation*), pranešimų (angl. *Messaging*), apibrėžimo (angl. *Definition*), atradimo (angl. *Discovery*), kokybės (angl. *Quality of Service*) ir sujungimo lygmenys (angl. *Service Aggregation*) [2].

Verslo proc. bendradarbiavimo kalbos (WS-CDL)	Sujungimo lygmuo
Verslo proc. modeliavimo kalbos (WS-BPEL)	
WS-Security, WS-ReliableMessaging, WS-*	Kokybės lygmuo
UDDI	Atradimo lygmuo
WSDL	Apibrėžimo lygmuo
SOAP	Pranešimų lygmuo
XML	
HTTP, JMS, SMTP, IIOP	Perdavimo lygmuo

1 pav. „Web service“ technologijų medis.

Žemiausiame, perdavimo lygmenyje, gali būti panaudoti keli protokolai, tačiau dažniausiai naudojamas HTTP bei jo atmainos. Kiti galimi perdavimo protokolai yra JMS, SMTP ir IIOP.

Pranešimų lygmenyje, pagrindinės naudojamos technologijos yra XML (angl. *Extensible Markup Language*) ir SOAP (angl. *Simple Object Access Protocol*). XML taip pat pagrįstos visos kitos „Web service“ technologijos bei standartai. SOAP protokolas, nors ir yra plačiai naudojamas, tačiau jį galima pakeisti kitais protokolais. Pats SOAP yra gana lankstus. Jis yra suderintas su plačiai naudojamu HTTP protokolu, tačiau SOAP

pranešimų persiuntimui gali būti panaudoti JMS, SMTP ir kiti protokolai. Pagrindiniai SOAP apibūdinami dalykai yra: standartizuota pranešimų struktūra, pagrįsta XML, pranešimų apdorojimo modelis, aprašantis kaip servisas turėtų apdoroti pranešimus, bei mechanizmas, leidžiantis susieti pranešimus su įvairiais duomenų perdavimo internetu protokolais [2].

Sekantis yra apibrėžimo lygmuo. „Web service“ privalo turėti aprašytą sąsają. Tai reikalinga, norint užtikrinti „Web service“ suderinamumą su sistema ateityje bei „silpną susiejimą“ (angl. *lose coupling*). „Web service“ sąsajos apibrėžimą galima suprasti kaip susitarimą tarp serviso ir jo naudotojo, užtikrinantį, kad servisas atliks tam tikrus veiksmus, gaudamas tam tikrus parametrus. Tai sąsajos (angl. *Interface*) analogas objektinio programavimo kalbose [2]. Tokiam serviso apibrėžimui yra sukurta WSDL (angl. *Web Services Definition Language*) kalba. WSDL aprašams yra numatyti du panaudojimo atvejai. Vienu atveju, aprašymas naudojamas serviso kvietimui, kitu - standartinio serviso dokumentacijai. Toks WSDL panaudojimo pavyzdys galėtų būti situacija, kai keli servisų tiekėjai nori sukurti savo servisas, turinčius vieningą sąsają. Pirmiausiai reikėtų sukurti WSDL aprašą, pagal kurį vėliau būtų kuriami servisirai.

WSDL kalba paremta XML, tačiau XML schemas apibrėžimo kalbą galima pasirinkti laisvai. Tai gali būti tiek „W3C XML Schema“, tiek RelaxNG, tiek ir kitos kalbos [2]. Taip pat WSDL numatyta galimybė naudoti ne tik SOAP protokolą. Siekiant suteikti galimybę išplėsti kalbą, į WSDL buvo įtraukti tik būtiniausi „Web service“ aspektai. Tai yra informacinių pranešimų aprašymai, serviso atliekamos operacijos bei serviso adresas ir palaikomas protokolai. Reikėtų paminėti tai, jog pirmi du elementai vadinami abstrakčia aprašo dalimi, o kiti du - konkrečia. Abstrakti dalis turėtų būti naudojama standartinio serviso dokumentacijai. Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį į tai, jog WSDL neatspindi „Web service“ semantikos. Tai yra iš aprašo negalime tiksliai pasakyti nei ką daro „Web service“ metodai, nei kokia tvarka juos reikėtų kviešti [3].

Atradimo lygmenyje, naudojama UDDI (angl. *Universal Description, Discovery, and Integration*) technologija. UDDI specifikacija aprašo registrą, skirtą kaupti informacijai apie servisas bei juos teikiančias organizacijas. Toks registras yra būtinas, norint pasinaudoti vienu iš SOA (angl. *Service Oriented Architecture*) privalumų – daugkartiniu komponentų panaudojimu. Programinės įrangos kūrėjams reikėjo vietos, kur būtų saugomos nuorodos į servisas bei informacija, kaip su jais elgtis [2]. Tokia informacija suteikia galimybę dinamiškai surasti ir iškviesti reikiamą servisą tiek sistemos kūrimo, tiek jos veikimo metu. Pradžioje buvo planuojama, kad internete bus globalus viešas registras, kuriame visi galės talpinti informaciją apie save ir savo teikiamas paslaugas. Globalaus registro idėją palaikė tokios kompanijos kaip „IBM“, „Microsoft“, „SAP“ ir kitos. Tačiau ši idėja nepasiteisino. Vis dėlto, privatūs registrai, veikiantys kompanijų vidiniuose tinkluose, paplito gana plačiai.

UDDI registre gali būti saugoma informacija ne vien tik apie verslo organizacijas, o ir apie bet ką. UDDI įrašo struktūra sudaro trys dalys. Tai baltieji, geltonieji ir žalieji puslapiai. Baltieji puslapiai - tai bendro pobūdžio informacija apie organizaciją. Pavyzdžiui: organizacijos pavadinimas, adresas, apibūdinimas. Geltonieji puslapiai skirti konkretesniai verslo aprašymui. Tai gali būti teikiamų paslaugų sąrašas. Taip pat čia saugomi verslo klasifikatoriai. Klasifikatorius identifikuoja verslą pagal tam tikrą klasifikavimo sistemą. Tai gali būti geografinis indeksas ar kita standartinė sistema. Klasifikavimo sistemą taip pat gali aprašyti ir pats vartotojas. Žaliuosiuose puslapiuose saugoma techninė informacija apie „Web service“. Tai nuoroda į patį servisą, jo WSDL aprašą ir panašiai.

„Web service“ technologijos kokybės standartai

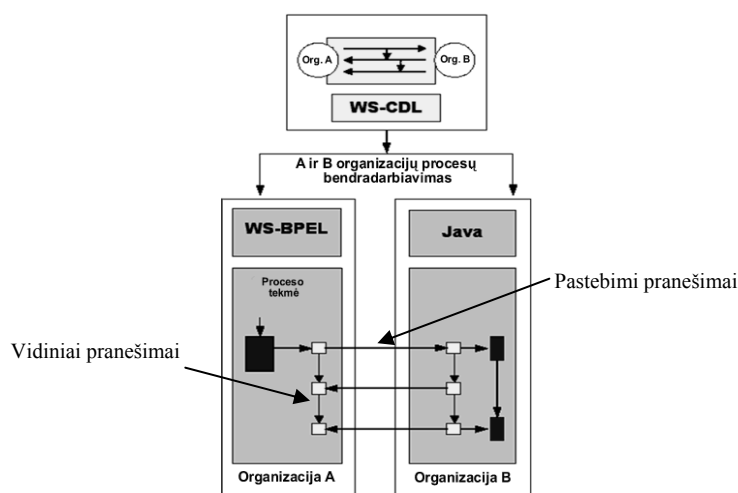
Servisų kokybės užtikrinimui skirtos ištisos standartų grupės. „WS-Security“ - tai standartų grupė, nurodanti kaip galima užtikrinti „Web service“ saugumą. Keli iš tokių būdų yra sertifikavimo tarnybų naudojimas, uždarų vartotojų grupių sudarymas. „WS-Transaction“ yra standartų grupė, užtikrinanti patikimą transakcijų vykdymą tarp verslo partnerių. „WS-ReliableMessaging“ standartas užtikrina, kad pranešimai pasieks adresatą reikiama tvarka bei nebus dubliuojami. Šie standartai nėra galutiniai, jie nuolat tobulinami. Tai tik maža dalis, vadinamos „WS-*“, standartų šeimos.

Servisų kompozicija ir bendradarbiavimas

Aukščiausias yra servisų sujungimo lygmuo. Kaip jau minėta, vienas svarbiausių SOA privalumų yra galimybė gana paprastai apjungti jau sukurtus servisas, taip gaunant naujus programinius modulius. Egzistuoja du požiūriai į servisų sudėtį - tai servisų kompozicija ir servisų bendradarbiavimas (2 pav.). Servisų kompozicija daugelyje literatūros šaltinių vadinama servisų orkestravimu (angl. *Orchestration*), o servisų bendradarbiavimas - servisų choreografija (angl. *Choreography*). Mes, dėl intuityvesnių pavadinimų, šiuos požiūrius ir toliau vadinsime servisų kompozicija ir bendradarbiavimu.

Servisų kompozicija - tai požiūris į kelių servisų darbą iš vieno serviso pozicijos. Galima sakyti, kad tai yra servisų sąveikų, reikalingų atlikti užduotį, nurodymas. Tokio nurodymo rezultatas yra verslo proceso modelis, kuris gali būti vykdomas. Servisų kompozicijoje gali dalyvauti tiek kompanijos vidiniai, tiek kitų kompanijų tiekiami servisi. Kadangi servisų kompozicija yra atskiras procesas arba servisas, jis yra vykdomas vieno „variklio“.

Servisų kompozicijai sudaryti gali būti panaudota praktiškai bet kuri programavimo kalba, tačiau yra ir specialiai šiam tikslui sukurta kalba - WS-BPEL (angl. *Business Process Execution Language*). Tai XML pagrįsta, nuo platformos nepriklausoma kalba, skirta apibrėžti verslo procesą kaip servisą, naudojantį kitus servisi. Tai nėra pilnavertė programavimo kalba. Ji, taip vadinama, programavimo „dideliu mastu“ kalba [4]. Tai yra šioje kalboje orientuojamasi į proceso tėkmės valdymą, jos sinchronizavimą, sąlygines konstrukcijas. Dėl tokios siauros orientacijos, skirtingos kompanijos yra sukūrusios keletą išplėtimų šiai kalbai. Pavyzdžiui BPELJ – leidžia apjungti JAVA ir BPEL kalbas [4]. Taip BPEL praturtinama standartinio programavimo kalbos konstrukcijomis. Vienas iš pagrindinių BPEL privalumų prieš kitas kalbas, tokias kaip JAVA ar C#, yra tas, jog jos konstrukcijas lengva atvaizduoti grafine notacija. Tai reikalinga, nes verslo procesą paprastai geriausiai išmano verslo analitikai, kurie nėra programuotojai. Kadangi kalbą lengva atvaizduoti grafine notacija, atsiranda galimybė programuoti tiesiog stumdant piktogramas.



2 pav. „Web service“ bendradarbiavimas ir kompozicija.

Servisų bendradarbiavimas – tai požiūris į kelių servisų darbą iš globalios pozicijos. Servisų bendradarbiavimo aprašymas – tai proceso veikimo metu pastebimų, pranešimų sekų aprašymas. Pastebimomis pranešimų sekomis vadinamos tos sekos, kurios vyksta tarp atskirų servisų grupių. Pavyzdžiui, automatinio pirkimo servisas iš elektroninės parduotuvės serviso užsakė tam tikrų prekių. Tuomet pranešimai tarp pirkėjo ir pardavėjo servisų bus pastebimi. Tuo tarpu, vidiniai pardavėjo pranešimai iš globalios pozicijos jau nebus pastebimi (2 pav.). Pranešimų sekų aprašymas apima proceso tėkmės kontrolės aprašymą, duomenų srautų aprašymą ir panašiai. Pagal šį aprašymą generuojami servisų kompozicijos griaučiai. Servisų bendradarbiavimo modelis nėra vykdomas, jam nereikia kontrolės centro, jis paprastai nėra vienos organizacijos nuosavybė. Dėl to toks modelis puikiai tinka kelių organizacijų „Web service“ sudėčiai apibrėžti.

Galima išskirti kelis bendradarbiavimo modelio aprašymo privalumus. Tokio aprašo turėjimas leidžia sukurti patikimus servisi, kadangi jie, tiek statškai, tiek veikimo metu, galėtų būti patikrinti pagal turimą modelį. Aprašo turėjimas taip pat užtikrina, kad servisų bendradarbiavimas bus efektyvus, kadangi garantuojama, jog partnerių servisi turi reikiamus metodus. Turint bendradarbiavimo aprašus, lengviau projektuoti „Web service“ struktūrą. Taip sumažinamos servisų kūrimo išlaidos.

Apibendrinimas

1. Fundamentalios „Web service“ technologijos SOAP, WSDL, UDDI, nėra griežtai susietos nei tarpusavyje, nei su kitomis technologijomis ar standartais.

2. Servisų kompozicija – požiūris į servisų sudėtį iš vieno serviso pozicijos. Toks požiūris reikalauja vieno kontrolės centro. Kompozicija leidžia efektyviai konstruoti sistemą iš jau egzistuojančių programinių modulių.

3. Servisų bendradarbiavimas – požiūris į servisų sudėtį iš globalios pozicijos. Tokiam požiūriui nereikalingas kontrolės centras, kadangi kiekvienas servisas, arba jų sistema, veikia savarankiškai.

Literatūra

1. BOOTH, D.; HAAS, H.; MCCABE, F. *Web Services Architecture*. Prieiga per internetą: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>.
2. WEERAWARANA, S.; CURBERA, F.; LEYMAN, F. *Web Services Platform Architecture: SOAP, WSDL, WS-Policy, WS-Addressing, WS-BPEL, WS-Reliable Messaging, and More*. Prentice Hall PTR, New Jersey, 2005, p.27-113.
3. GRAHAM, S.; SIMEONOV, S.; BOUBEZ, T. *Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL and UDDI*. Sams, Indianapolis, 2004, p.265-271.
4. HAVEY, M. *Essential Business Process Modeling*. O'Reilly Media Inc., Cambridge, 2005, p.103.

Web Service technology

K. Kairaitis, M. Tamonis

Summary

This study deals with Web Service technology. We have discussed the main technologies that are used in Web Services implementation, defined different levels of these technologies and described their purposes. Also this study covers review of standards that ensures quality of services and the main principles of Web Services choreography and orchestration.

3 PRIEDAS. 11-osios jaunųjų mokslininkų konferencijos medžiaga

INFORMATIKA

11-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“, įvykusios Vilniuje 2008 m. balandžio 9 d., straipsnių rinkinys

AKCIZŲ INFORMACINĖS SISTEMOS ELEKTRONINIŲ PASLAUGŲ TYRIMAS

Karolis Kairaitis

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Anotacija. Straipsnyje nagrinėjama akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės problema. Lyginamas prekių gabenimo ciklas su popieriniu lydinčiuoju dokumentu ir prekių gabenimas su elektroniniu lydinčiuoju dokumentu. Aptariama bendros Europos Sąjungos akcizinių prekių gabenimo kontrolės sistemos paskirtis ir jos poreikis.

Įvadas

Pagal 1992 metų vasario 25 dieną patvirtintą Europos Sąjungos Tarybos Direktyvą (92/12/EEC) akcizais apmokestinamos prekės gali laisvai judėti Europos Sąjungos teritorijoje. Akcizinės prekės gali būti gabenamos tik tarp įgaliotų ekonominių rinkos dalyvių, o prekes turi lydėti atitinkami popieriniai dokumentai, vadinami administraciniais lydinčiaisiais dokumentais (angl. *Administrative Accompanying Document*, AAD). Daugeliu atvejų transportuojant prekes Europos Sąjungoje reikalaujama pateikti garantijas, kad mokesčiai bus sumokėti. Šios garantijos, vadinamieji laidavimai, gražinami mokėtojui tada, kai prekės atvyksta į numatytą vietą.

Dėl dažnų sukčiavimo atvejų valstybėse narėse ir didelių nacionalinių biudžeto įplaukų praradimų, itin dėl tabako ir alkoholio gaminių, Europos Sąjungos Ekonominių ir Finansinių ministerijų konsulas (angl. *European Union Council of Economic and Finance Ministers*) 1998 m. gegužės 19 dieną pritarė kompiuterinio prekybininkų tinklo, jungiančio valstybių narių administracijas, kūrimui. Šis kompiuterinis tinklas dabar žinomas kaip akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės sistema (angl. *Excise Movement and Control System*, EMCS).

Akcizais apmokestinamų prekių gabenimo kontrolės sistema, kuri turi pradėti veikti 2009 metų balandį, padės susidoroti su akcizo mokesčio sukčiavimais, užtikrins greitus ir efektyvius duomenų mainus tarp akcizinių institucijų (What...2008).

Akcizų mokesčiai

Akcizų mokesčiai – tai netiesioginiai mokesčiai, kuriais apmokestinami tam tikri produktai. Priešingai nei pridėtinės vertės mokestis, akcizai yra išreikšti piniginiu dydžiu už tam tikrą produkto kiekį.

Pagrindinės prekių grupės, kurioms taikomi akcizų mokesčiai, yra šios (General...2008):

- alkoholiniai gėrimai;
- tabako gaminiai;
- energetiniai produktai (variklių kuras ir šildyti skirtas kuras, dyzelinas, benzinas, elektros energija, gamtinės dujos, anglis ir koksas).

Visos Europos Sąjungos šalys narės taiko akcizų mokesčius šioms trimis produktų kategorijoms. Pajamos, gautos už surinktus akcizų mokesčius, atitenka šalims narėms.

Prekių gabenimas su popieriniu lydinčiuoju dokumentu

Akcizais apmokestinamos prekės gali būti siunčiamos į kitą valstybę narę tik su Administraciniu lydinčiuoju dokumentu (AAD). Šis dokumentas turi lydėti akcizines prekes, kai jos gabenamos. Išsiunčiant prekes, dokumentą turi pasirašyti prekių siuntėjas ir apie prekių išsiuntimą informuoti savo valstybės administraciją, kuri atsakinga už dokumento užregistravimą ir jo numerio suteikimą.

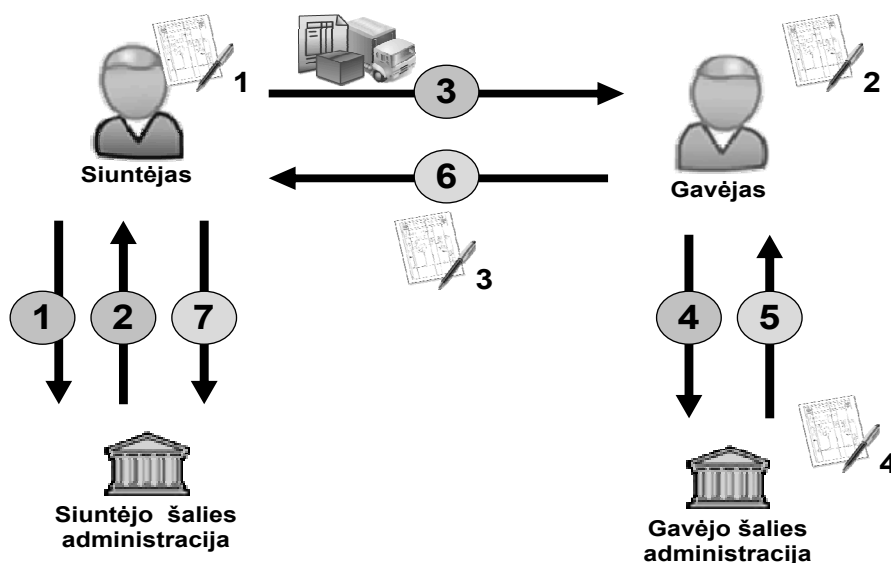
Prekėms pasiekus gavimo vietą, vieną šio dokumento egzempliorių privalo pasirašyti patvirtinti prekių gavėjas ir gavėjo valstybės narės kompetentingos akcizų administravimo institucijos įgalioti asmenys. Šis dokumento egzempliorius turi būti grąžintas siuntėjui.

Laikoma, kad siuntėjas tinkamai įvykdė su į kitą valstybę narę išgabentomis akcizais apmokestinamomis prekėmis susijusias mokesťines prievolės, jeigu prekės pristatytos į paskirties vietą ir (Lietuvos...2007):

- 1) gaunamas tinkamai patvirtintas akcizais apmokestinamų prekių gabenimo dokumento egzempliorius;
- 2) už prekių kiekį, prarastą gabenant, taip pat padarius gabenimo tvarkos pažeidimus, valstybėje narėje, kurioje buvo padaryti pažeidimai, susidarė arba buvo nustatyti trūkumai, yra sumokėti akcizai.

Gabenant prekes AAD turi būti išrašytas keturiais egzemplioriais (Lietuvos...2007):

- 1) pirmasis egzempliorius lieka akcizinių prekių siuntėjo sandėlyje;
- 2) antrasis – paliekamas akcizinių prekių gavėjui;
- 3) trečiasis, patvirtintas gavėjo vietos mokesčių administratoriaus, per teisės aktų nustatytą terminą kaip įrodymas, jog prekės tikrai gautos, turi būti grąžintas į siuntėjo sandėlį;
- 4) ketvirtasis egzempliorius skirtas kompetentingai institucijai, esančiai akcizinių prekių paskirties Europos Sąjungos valstybėje.



1 pav. Akcizinių prekių gabenimas su popieriniu AAD dokumentu

Prekių gabenimo ciklą, kai prekės siunčiamos su popieriniu AAD dokumentu, sudaro šie pagrindiniai etapai (1 pav.):

1. Siuntėjas užpildo gabenimo dokumentą ir informuoja apie akcizinių prekių išsiuntimą savo šalies administraciją.
2. Siuntėjo administracija suteikia gabenimo dokumentui unikalų numerį ir jį patvirtina.
3. Siuntėjas išsiunčia prekes.
4. Gavėjas kreipiasi į savo šalies administraciją dėl akcizinių prekių siuntos gavimo patvirtinimo.
5. Gavėjo valstybė narės administracija patvirtina AAD dokumentą ir grąžina jį gavėjui.
6. Gavėjas išsiunčia trečiąjį AAD dokumento egzempliorių akcizinių prekių siuntėjui.
7. Siuntėjas pateikia trečiąjį AAD dokumento egzempliorių savo šalies administracijai kaip įrodymą, jog akcizais apmokestinamų prekių siunta pasiekė paskirties vietą.

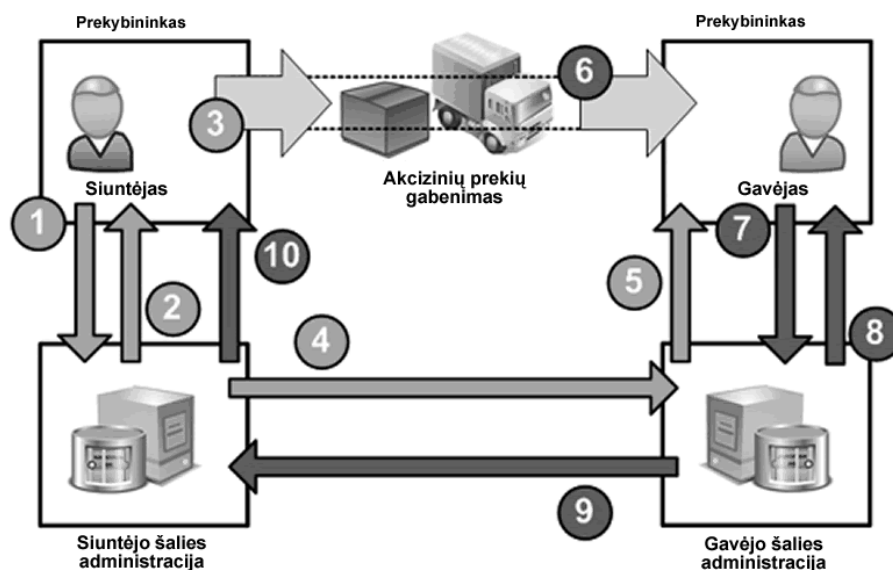
Tokio akcizinių prekių gabenimo administracinės procedūros turi šiuos trūkumus:

- ilga AAD dokumento grąžimo trukmė;
- sudėtingos ir ilgai trunkančios prekių gabenimo administravimo procedūros;
- nėra efektyvaus tiesioginio ryšio tarp valstybių narių administracijų.

Prekių gabenimas su elektroniniu lydinčiuoju dokumentu

Dažniausiai akcizinių prekių siuntėjas yra registruotas sandėlio savininkas, kuris iš savo akcizinių prekių sandėlio siunčia prekes į kitą sandėlį arba kitam registruotam prekybininkui. Tiek prekių siuntėjas, tiek gavėjas yra

ūkiniai subjektai, kurių identifikaciniai duomenys saugomi centrinėje *SEED* (angl. *System for Exchange of Excise Data*) duomenų bazėje.



2 pav. Akcizinių prekių gabenimas su elektroniniu AAD dokumentu (EMCS...2008)

Prekių gabenimo ciklą, kai prekės siunčiamos su elektroniniu AAD (*e-AAD*) dokumentu, sudaro tokie pagrindiniai etapai (2 pav.) (EMCS...2008):

1. Prekių siuntėjas sukuria *e-AAD* dokumentą.
2. Siuntėjo šalies administracija patikrina *e-AAD* dokumento duomenis ir suteikia jam unikalų *ARC* (angl. *AAD Reference Code*) kodą. Patikrintas *e-AAD* dokumentas su jam priskirtu kodu grąžinamas atgal siuntėjui.
3. Siuntėjas išsiunčia prekes iš akcizinių prekių sandėlio.
4. Siuntėjo šalies administracija išsiunčia *e-AAD* dokumentą gavėjo šalies administracijai.
5. Gavėjo šalies administracija perduoda *e-AAD* dokumentą prekių gavėjui.
6. Prekės atvyksta į gavėjo akcizinių prekių sandėlį.
7. Apie akcizinių prekių gavimą gavėjas pateikia ataskaitą (angl. *Report of Receipt, RoR*), kurioje nurodo faktiškai gautų prekių kiekį.
8. Gavėjo šalies administracija patikrina gavimo ataskaitos duomenis pagal pirminius *e-AAD* dokumento duomenis ir galbūt pagal kitus turimus duomenis. Patikrinta ataskaitos kopija persiunčiama gavėjui.
9. Gavėjo šalies administracija perduoda *RoR* ataskaitą siuntėjo šalies administracijai.
10. Siuntėjo šalies administracija perduoda *RoR* ataskaitą akcizinių prekių siuntėjui.

Išvados

Bendros akcizais apmokestinamų prekių stebėsenos ir kontrolės sistemos (*EMCS*), kuri sujungs visų Europos Sąjungos valstybių narių informacines akcizų sistemas, sukūrimo poreikį sąlygojo dažni sukčiavimo atvejai akcizų mokesčių srityje, nacionalinių biudžeto įplaukų praradimai ir sudėtingos akcizinių prekių gabenimo administravimo procedūros. Pagrindinis *EMCS* sistemos uždavinys yra pakeisti popierinius prekių gabenimo dokumentus elektroniniais bei užtikrinti greitus ir efektyvius duomenų mainus tarp Europos Sąjungos akcizinių institucijų. *EMCS* labai supaprastins akcizinių prekių gabenimo procedūras, panaikins sudėtingą popierinių dokumentų administravimo poreikį, panaudojusi modernias informacinių technologijų priemones. Ši sistema naudinga ne tik valstybių narių mokesčių administratoriams, tačiau ir alkoholio, tabako, naftos ir kitų akcizinių produktų prekeiviams.

EMCS sistema labai pagerins šiuo metu taikomas akcizinių prekių gabenimo kontrolės procedūras šiais būdais (What...2008):

1. Akcizais apmokestinamų prekių gabenimas taps paprastesnis, nes popierinį prekes lydintį dokumentą pakeis elektroninis.

2. Prekių judėjimas taps saugesnis ir bus galima išvengti įstatymų pažeidimų, nes prieš išsiunčiant prekes gavėjui, bus patikrinami prekybininkų leidimų, suteikiančių jiems teisę dalyvauti akcizinių prekių mainuose, duomenų tikrumas. Taip pat bus užtikrinamas greitesnis ir saugesnis grįžtamųjų duomenų įrodančių, kad prekės pasiekė gavimo vietą, perdavimas.
3. Akcizinių prekių stebėsenos ir kontrolės sistema leis suinteresuotoms ir įstatymais įgaliotoms šalims suteikti realaus laiko informaciją apie vykstančius akcizinių prekių mainus.

Literatūra

- EMCS in Practice* [interaktyvus] 2008 [žiūrėta 2008 m. kovo 30 d.]. Prieiga per internetą:
<http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/circulation_control/emcs_practice/index_en.htm>.
- General Overview of EMCS* [interaktyvus] 2008 [žiūrėta 2008 m. kovo 30 d.]. Prieiga per internetą:
<http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/gen_overview/index_en.htm>.
- Lietuvos Respublikos Akcizų įstatymas* [interaktyvus] 2007 [žiūrėta 2008 m. kovo 30 d.]. Prieiga per internetą:
<http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=311521>.
- What is EMCS* [interaktyvus] 2008 [žiūrėta 2008 m. kovo 30 d.]. Prieiga per internetą:
<http://ec.europa.eu/taxation_customs/taxation/excise_duties/circulation_control/index_en.htm>.

ANALYSIS OF ELECTRONIC SERVICES OF INFORMATION SYSTEM ON EXCISE DUTIES

K. Kairaitis

Summary

This study deals with European excise movement and control system. Two movement cycles of excisable goods are compared: the first one is when excisable goods are shipped with paper-based Administrative Accompanying Document and the second one is when goods are shipped with electronic Administrative Accompanying Document. Also the benefits of computerized excise movement and control system are discussed.