

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIOS FAKULTETAS  
KOMPIUTERIŲ KATEDRA**

**Edvardas Linkevičius**

**SDH telekomunikacijų tinklo resursų skaičiavimo  
sistema**

Magistro darbas

**Vadovas  
Prof. E. Kazanavičius**

**KAUNAS, 2007**  
**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**INFORMATIOS FAKULTETAS**  
**KOMPIUTERIŲ KATEDRA**

**TVIRTINU**  
**Katedros vedėjas**  
**prof. E. Kazanavičius**  
**2007-01-12**

**SDH TELEKOMUNIKACIJŲ TINKLO RESURSŲ**  
**SKAIČIAVIMO SISTEMA**

Informacinių technologijų magistro baigiamasis darbas

**Recenzentas**

**Vadovas**  
**prof. E. Kazanavičius**  
**2007-01-12**

**Atliko**  
**IFN 4/1 gr. stud.**  
**E. Linkevičius**  
**2007-01-09**

## KAUNAS, 2007

### KVALIFIKACINĖ KOMISIJA

**Pirmininkas:** doc. dr. Kazys Kavaliauskas, UAB “Baltic Software Solutions” generalinis direktorius,

**Sekretorius:** Antanas Lenkevičius, docentas,

**Nariai:** Jonas Kazimieras Matickas, docentas,  
Dronius Paradauskas, docentas,  
Vytautas Rėklaitis, docentas,  
Dalius Rubliauskas, docentas,  
Danguolė Rutkauskienė, docentė,  
Irma Šileikienė, VGTU docentė,  
Aleksandras Targamadzė, profesorius.

## **SUMMARY**

The Project “Resources evaluation system of SDH telecommunication network” is used for investigation of the efficiency of utilization of the existing TEO LT, AB SDH Trunk Network resources.

The essential problem is the lack of precise information on the free and used resources of the Network, their distribution and usage in the optimum and efficient manner. It was rather hard to establish the free and used SDH network resources and evaluate the efficiency of the Network. This brings essential influence and difficulties into the planning of network and investments since it is rather hard to take the economically viable decisions regarding the usage of the existing resources.

The SDH network resources evaluation system can be used for planning of trunk network resources and quick creation of flows’ transmission routes in a very efficient manner. The System gives the possibility to verify the new routes creation possibilities from any point of the network and execute the customers’ orders in a quick manner.

The System is developed as software with a direct interface with the TEO LT Network Information System SQL Base, and is going to use the data, stored in the SQL Base.

The Content of this project consists from:

- Analytical part of investigation
- Specification of requirements for designed system
- Common system requirements
- Data structure
- Network Resources Information Module
- Testing and User Guide

According content above the System “Resources evaluation system of SDH telecommunication network” was created. The System based on Microsoft .NET platform and is integrated with existing TEO LT, AB Network Information System.

## TURINYS

IŽANGA .....	6
1. ANALITINĖ DALIS .....	7
1.1. Probleminė sritis .....	7
1.2. SDH tinklo aprašymo ir skaičiavimo koncepcija .....	7
2. REIKALAVIMŲ PROJEKTUOJAMAI SISTEMAI SPECIFIKACIJA .....	10
2.1. Įvadas .....	10
2.2. Sistemos paskirtis .....	10
3. BENDRIEJI SISTEMOS REIKALAVIMAI .....	11
3.1. Produktas ir jo vieta kitu komponentų kontekste .....	11
3.2. Vartotojai ir bendrosios produkto funkcijos .....	12
3.2.1. Vartotojai .....	12
3.3. Sistemos sąsajos .....	13
3.4. Sistemos darbo aplinka .....	16
3.5. Projektavimo ir realizavimo suvaržymai .....	17
3.6. Vartotojo dokumentacija .....	17
3.7. Technologinis sprendimas .....	17
3.7.1. Architektūrinių sprendimų pagrindimas .....	17
3.7.2. Nuotolinio iškvietimo (.NET remotinng) technologija .....	18
3.7.3. ADO.NET technologija .....	19
3.8. Reikalavimai sistemos išvaizdai .....	19
3.9. Reikalavimai saugumui .....	19
4. DUOMENŲ STRUKTŪRA .....	20
4.1. Tinklo konfigūracijos aprašymo koncepcija .....	20
4.2. ER diagrama .....	21
4.3. SDH tinklo konfigūracijos duomenų modelio aprašymas .....	22
4.3.1. DB lentelių santrauka .....	22
4.4. Sistemos architektūra .....	24
4.4.1. Sluoksnių sąveika ir sistemos diegimo alternatyvos .....	25
5. TINKLO RESURSŲ INFORMACINIS MODULIS .....	26
5.1. Įvadas .....	26

	3
5.2. Realizacija .....	30
5.3. Grafinė vartotojo sąsaja .....	36
5.4. Vartojimo atvejai .....	37
5.4.1. Fizinių jungimų atvejai .....	38
5.4.2. Kanalių aprašymas .....	42
5.4.3. Maršrutų formavimas .....	45
5.4.4. Operatorių aprašymas .....	47
5.4.5. Sujungimo taškų aprašymas .....	48
5.4.6. Nuomos detalių aprašymas .....	50
5.4.7. Vartotojų aprašymas .....	50
5.4.8. Resursų priskyrimas .....	51
5.4.9. Lentelių nustatymų keitimas .....	53
6. TESTAVIMO MEDŽIAGA .....	55
6.1. Tinklo fragmento pavyzdys .....	55
6.2. Aparatūros konfigūracijos aprašymas .....	55
6.2.1. Sistemos .....	55
6.2.2. Plokštės blokuose .....	56
6.2.3. Portai .....	57
6.2.4. Fiziniai sujungimai - linijos .....	57
6.2.5. Kanalai .....	57
7. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA .....	60
8. PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS .....	60
IŠVADOS .....	61
LITERATŪRA .....	62
TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS .....	63
1 PRIEDAS. vartotojo dokumentacija .....	64

## Lentelių sąrašas

3.1 lentelė. Duomenų surinkimo sąsaja .....	16
3.2 lentelė. Standartiniai pranešimų perdavimo formatai.....	18
4.1 lentelė. DB lentelių santrauka.....	22
5.1 Lentelė. Naudojamų klasių trumpi aprašai .....	34
6.1 Lentelė. DEMO sistemų blokai .....	56
6.2 Lentelė. Plokštės Sistemos DEMO-A bloke.....	56
6.3 Lentelė. Plokštės sistemos DEMO-B bloke yra .....	56
6.4 Lentelė. Plokštės sistemos DEMO-B bloke .....	56
6.5 lentelė. Fiziniai sujungimai - linijos .....	57
6.6 Lentelė. DEMO sistemų kanalai ir maršrutai .....	57

## Paveikslėlių sąrašas

1.1 pav. Linijos A-B resursų hierarchija.....	8
1.2 pav. SDH multipleksavimo architektūra .....	9
3.1 pav. Kuriamas produktas kitų komponentų kontekste.....	11
3.2 pav. Sistemos vartotojai.....	12
3.3 pav. Skirtingų tipų vartotojų panaudojimo atvejai .....	14
3.4 pav. Prisijungimas .....	15
3.5 pav. Dokumentų tvarkymas .....	15
4.1 pav. ER diagrama .....	21
4.2 pav. Sistemos architektūros loginė schema .....	25
5.1 Pav. Bendra sistemos architektūra.....	26
5.2 Pav. Duomenų nuskaitymas iš duomenų bazės .....	27
5.3 Pav. Duomenų įrašymo į TKM_FIZJUNGIMAS DB lentelę vykdymo scenarijus.....	28
5.4 Pav. Duomenų modifikavimo vykdymo scenarijus.....	29
5.5 Pav. Programoje naudojamos bibliotekos .....	30
5.6 Pav. Pagrindinių klasių diagrama .....	31
5.7 Pav. Programos loginė struktūra.....	32
5.8 Pav. Detalizuota klasių diagrama .....	33
5.9 Pav. Vartojimo atvejų diagrama .....	37
5.10 Pav. Fizinio jungimo sudarymo vartojimo atvejis.....	38
5.11 Pav. Kanalų sudarymo vartojimo atvejis.....	42
6.1 pav. Tinklo fragmentas A-B-C .....	55



## IŽANGA

Šio magistrinio darbo metu kuriama SDH telekomunikacijų tinklo resursų skaičiavimo sistema (toliau Sistema), kuri susijusi su TEO LT, AB telekomunikacijų įmone (toliau Bendrovė) ir integruojasi į jos IT infrastruktūrą.

Šio projekto problema yra tikslios informacijos trūkumas apie Bendrovės tinklo laisvus ar panaudotus resursus, jų optimalus paskirstymas bei efektyvus panaudojimas. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad pakankamai sudėtinga suskaičiuoti laisvus ar panaudotus SDH tinklo resursus ir įvertinti tinklo efektyvumą. Tai iš esmės įtakoja ir apsunkina tinklo bei investicijų planavimą, bei yra sudėtinga priimti ekonomiškus sprendimus esamų resursų išnaudojimui. Šiems darbams atlikti yra skiriama nemažai žmoniškųjų resursų, be to gauta informacija nėra pakankamai tiksli, ji keičiasi kiekvieną dieną, todėl greitai pasensta.

Bendrovėje yra įdiegta Tinklo informacinė sistema, kurioje yra suvesta informacija apie visus tinklo elementus, tačiau nėra efektyvaus įrankio, kuris pagelbėtų įvertinti šiuo atveju SDH tinklo panaudojimo efektyvumą ar įvertinti laisvus šio tinklo resursus.

SDH telekomunikacijų tinklo resursų skaičiavimo sistemos projektas yra susijęs su Bendrovės Tinklo Informacine Sistema (toliau TIS) ir turėtų tapti šios sistemos dalimi.

SDH telekomunikacijų tinklo resursų skaičiavimo sistema yra skirta esamo SDH magistralinio tinklo resursų panaudojimo efektyvumui nustatyti. Ji paremta SDH tinklo atskirų mazgų vidinės struktūros ir vidinių funkcinių ryšių, o taip pat funkcinių ryšių tarp mazgų aprašymu vieningos duomenų bazės pavidale.

SDH tinklo resursų informacinė sistema gali būti labai efektyviai panaudota tinklo magistralinių resursų planavimui ir operatyviam srautų perdavimo maršrutų sudarymui. Ji įgalina iš bet kurios tinklo vietos patikrinti naujų maršrutų sudarymo galimybes ir operatyviai įvykdyti klientų užsakymus.

Ši sistema kuriama kaip programinė įranga, turinti tiesioginę sąsają su TIS SQL baze ir naudojanti joje esančius duomenis.

# 1. ANALITINĖ DALIS

## 1.1. Probleminė sritis

Dar prieš pradėdant minėtus darbus, buvo iškilęs poreikis turėti tikslią ir greitai gaunamą informaciją apie esamus SDH tinklo resursus. Šis poreikis tampa ypač aktualus konkurencinėje rinkoje. Bendrovė privalo teikti tinklų sujungimus (nuomoti savo tinklą) kitoms telekomunikacijų kompanijoms, todėl yra svarbu tinkamai įvertinti ir planuoti tinklo resursus, teikiamus išorės klientams bei saviems tikslams.

Bendrovėje buvo sukurtas SDH resursų skaičiavimo matematinis modelis, t.y. metodika, kaip turėtų būti skaičiuojami SDH tinklo resursai. Iki šiol tai buvo atliekama tik primityviomis priemonėmis, naudojant intuityvius metodus.

Išanalizavus ir įvertinus atliktą darbą, buvo prieita prie nuomonės, kad yra tikslinga panaudoti paruoštą resursų skaičiavimo metodiką ir sukurti programinę sistemą. Buvo atlikta analizė ir atsižvelgus į jos rezultatus, nustatyta:

- Sistema nereikalauja papildomos techninės įrangos, nes yra TIS programinė dalis;
- Sumažėja papildomi žmoniškieji resursai, kai norima gauti reikalingą informaciją apie laisvus SDH tinklo resursus, taip efektyviau išnaudojami bendrovės resursai ir greičiau patenkinami klientų poreikiai;
- Dėl spartesnio ir tikslesnio tinklo resursų įvertinimo, sutaupoma laiko ir lėšų planuojant investicijas bei plečiant tinklą;
- Padidėja pajamos dėl greitesnio vartotojų prijungimo prie tinklo;
- Galimi įvairūs sistemos panaudojimo atvejai ateityje.

Tačiau egzistuoja silpnybės ir tam tikros grėsmės, į kurias svarbu atsižvelgti kuriant šį produktą:

- Įvertinus tai, kad sistema kuriama pirmą kartą (naujas produktas) ji gali nepalaikyti viso planuojamo jos funkcionalumo arba darbai gali užtrukti ilgiau nei planuota.
- Gali iškilti problemų su integracija į TIS (laiko ir techniniu požiūriu).

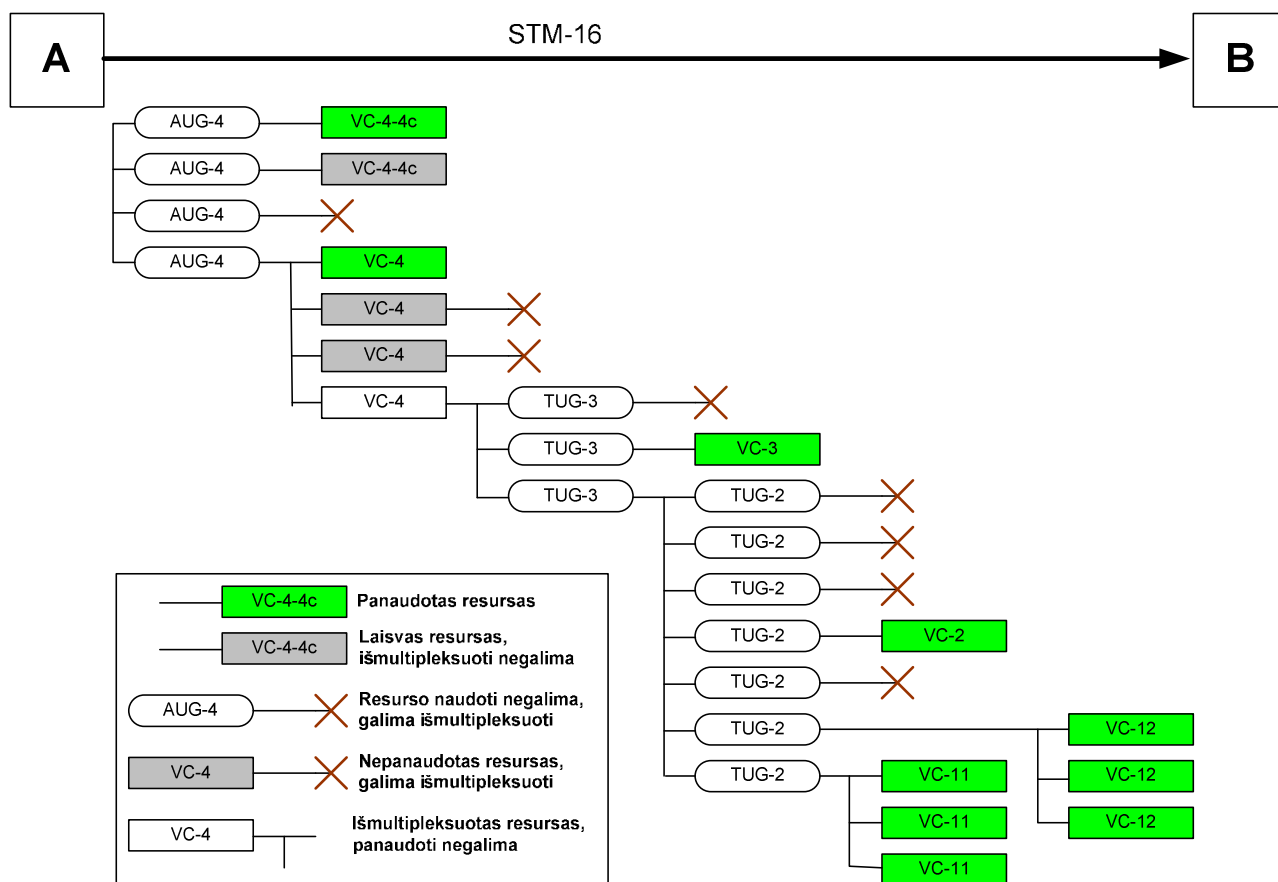
Įvertinus šias probleminės srities išvadas, buvo atlikti tolimesni sistemos projektavimo ir kūrimo darbai.

## 1.2. SDH tinklo aprašymo ir skaičiavimo koncepcija

SDH tinklas aprašomas dviem lygiais: fiziniu ir loginiu.

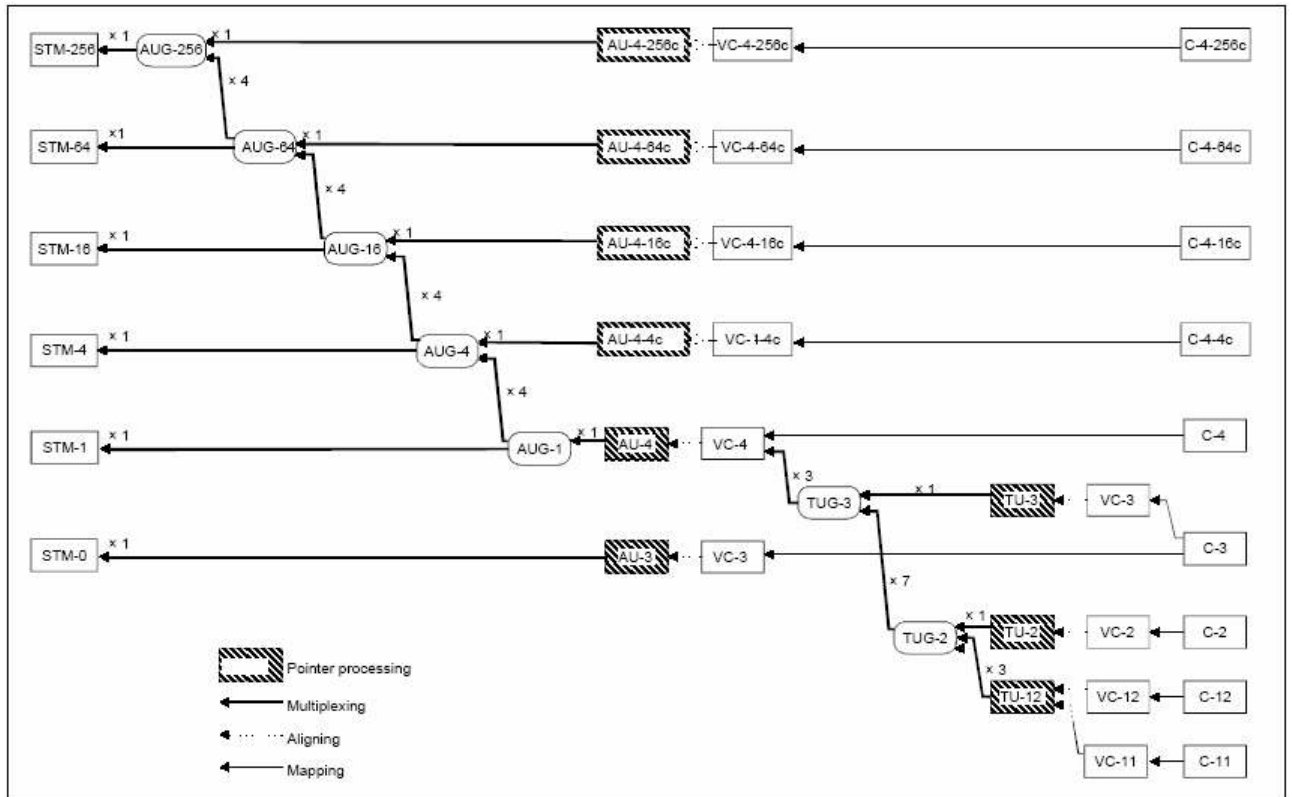
Fiziniam lygmenyje yra aprašomi tinklo elementai (TE) pagal hierarchiją: blokas->plokštė->portas. TE iki portų lygmens aprašymai naudojami iš TIS SQL duomenų bazės, tik reikia būdo, kuris leistų vienareikšmiškai atfiltruoti SDH tinklo aparatūrą. Taip pat reikia įvesti galimybę sudaryti SDH tinklo potinklius iš pasirinktų tarpusavyje sujungtu TE, nes tai palengvintų tinklo valdymą. Kai jau yra aprašyti TE, reikia aprašyti fizinius sujungimus (linijas) tarp portų. Sistemoje numatoma aprašyti sujungimus ne tiesiogiai tarp portų, bet tarp sujungimo taškų. Sujungimo taškas yra tiesiogiai siejamas su tam tikro TE portu, šalia to dar nurodant sujungimo taško eksploataavimo vietą ir operatorių, beto sujungimo taškui galima nurodyti koordinatas.

Loginiame lygmenyje aprašomi linijos resursai, pasinaudojant klasifikatoriumi aprašančiu resursų tipus (VC-n, STM-n) ir jų multipleksavimo galimybes. Kiekvienai SDH tinklo linijai formuojamas resursų „medis“, kurio pavyzdys pateiktas 1.1 pav.:



1.1 pav. Linijos A-B resursų hierarchija

„Resursų medis“ formuojamas naudojantis SDH multipleksavimo architektūros kodifikatoriumi, kuris sudaromas remiantis ETSI standarte ETSI EN 300 147 (v1.4.1) [1] aprašyta multipleksavimo architektūra (žiūr. pav. 1.2).



1.2 pav. SDH multipleksavimo architektūra

Kanalas formuojamas nurodant nurodant jo pradžios ir pabaigos sujungimo taškus (A, Z). Kanalo maršrutas formuojamas nurodant linijas ir susiejant kiekvienos maršruto linijos laisvus resursus su atitinkamais kanalo konteneriais.

Tinklo konfigūracija yra saugoma reliacinėje duomenų bazėje, kurios modelis pavaizduotas ir aprašytas 4 dalyje.

Pradžios taškas A ir pabaigos taškas Z (toliau vadinama sujungimo taškais) SDH kanale vieno ciklo metu pernešamų virtualių kontenerių VC-n kiekis ir tipas.

Maršrutas, nurodant per kokias fizines linijas eina kanalas ir kokie atitinkamos linijos resursai panaudojami kanalui.

## 2. REIKALAVIMŲ PROJEKTUOJAMAI SISTEMAI SPECIFIKACIJA

### 2.1. Įvadas

Šis dalis yra skirta supažindinti su Sistemos reikalavimais. Ši dalis yra pagrindas projektuoti ir sukurti Sistemą.

### 2.2. Sistemos paskirtis

Projektuojama Sistema turi būti sudėtinė tinklo Informacinės Sistemos (TIS) dalis.

Sistema skirta esamo SDH magistralinio tinklo resursų panaudojimo efektyvumui nustatyti. Ji paremta SDH tinklo atskirų mazgų vidinės struktūros ir vidinių funkcinių ryšių, o taip pat funkcinių ryšių tarp mazgų aprašymu vieningos duomenų bazės pavidale.

Sistema gali būti labai efektyviai panaudota tinklo magistralinių resursų planavimui ir operatyviam srautų perdavimo maršrutų sudarymui. Ji įgalina iš bet kurios tinklo vietos patikrinti naujų maršrutų sudarymo galimybes ir operatyviai įvykdyti klientų užsakymus.

**Pagrindinis šio projekto tikslas** pateikti sistemos galutiniams vartotojams resursų skaičiavimo ir informacijos pateikimo įrankį.

Projekto plėtra galima vystant šias priemones ir įrankius:

- Paruošti metodus ir įrankius duomenų importui iš TIS SQL duomenų bazės.
- Sukurti ataskaitų šablonų projektavimo priemones.
- Sukurti tinklo struktūros ir maršrutų aprašymo ir konfigūravimo įrankius.
- Sudaryti vieningą tinklo resursų ir parametrų informacinį modelį.

### 3. BENDRIEJI SISTEMOS REIKALAVIMAI

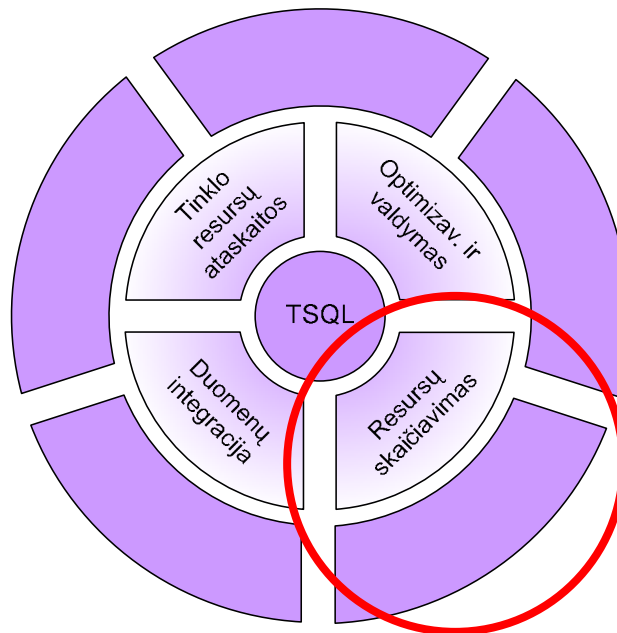
Šioje dalyje pateiki bendrieji Sistemos reikalavimai. Darbo eigoje vykdomi tokie žingsniai:

- sudaromi detalūs funkciniai reikalavimai kuriamam moduliui
- sudaromas detalus darbo planas
- atliekama posistemio analizė ir sudaromas jo modelis
- projektavimas
- testavimas
- koregavimas
- dokumentavimas

#### 3.1. Produktas ir jo vieta kitu komponentų kontekste

Šio projekto rezultatas yra Sistema.

Tai yra visiškai naujas produktas neturintis pirmtakų: kol kas Lietuvoje ir užsienyje neegzistuoja produktų apimančių šios sistemos sritį. Tai susiją ir su tuo, kad TEO LT TIS buvo vystoma savo resursais. Šis produktas projektuotas kaip TEO LT TIS dalis, kuri apima tik veiklas susijusias su SDH resursų skaičiavimu:



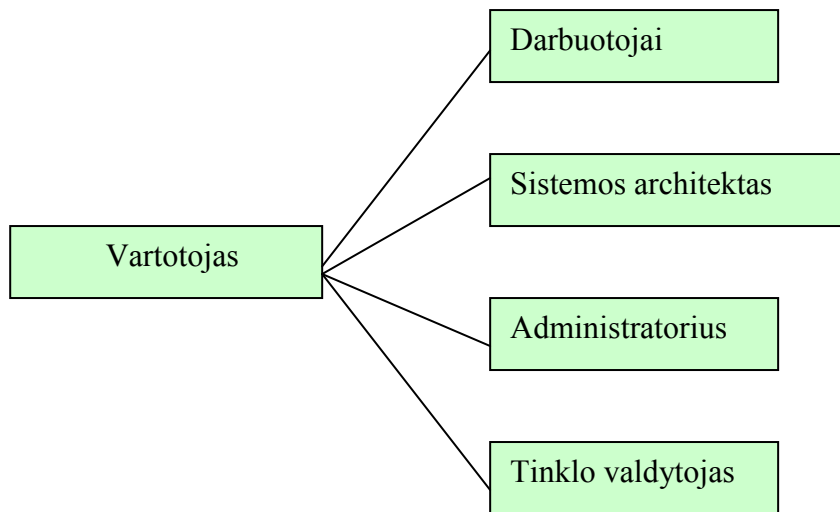
3.1 pav. Kuriamas produktas kitų komponentų kontekste

## 3.2. Vartotojai ir bendrosios produkto funkcijos

### 3.2.1. Vartotojai

Sistemą naudoja trijų tipų vartotojai:

1. TEO LT padalinių vartotojai (darbuotojai)
2. Sistemos architektai
3. Administratoriai
4. Tinklo valdytojai



3.2 pav. Sistemos vartotojai

**TEO LT vartotojai** atlieka jiems paskirtas priežiūros funkcijas. Tai asmenys, kurie atlieka įvairias organizacijos administravimo ir valdymo funkcijas, rūpinas įmonės organizacine veikla. Kad jie galėtų deramai atlikti savo pareigas, jiems suteikiamos teisės, kurios leidžia formuoti tik užklausas ir gauti pagal jas ataskaitas. Kad naudotūsi šiais tikslais darbuotojai turi turėti darbo su kompiuteriu ir darbo internete pagrindus.

**Sistemos architektai** padeda įgyvendinti pasikeitimus sistemoje. Jie gali sunaikinti nebereikalingus duomenis ir ataskaitas, o svarbiausia – integruoti naujus duomenis. Architektas specifikuoja naujas funkcijas ir sugeneruoja reikalingą programos kodą bei DB lentelės schemą ir tuos failus perduoda administratoriui. Šie vartotojai privalo turėti gerus darbo kompiuteriu įgūdžius, turi turėti bendrą supratimą apie sritį ir duomenų bazines. Tai gali būti tie patys darbuotojai kurie prižiūri TIS sistemą.

**Administratorius** atlieka sistemos priežiūrą, integruoja duomenis iš TIS bazės sistemos architekto suprojektuotas lenteles, atlieka duomenų importo/eksporto operacijas. Taip pat administratorius atlieka visas funkcijas susijusias su vartotojų valdymu ir jų teisių suteikimu/siaurimu, kaip to reikalauja organizacinės normos bei vykdoma saugumo politika. Administratoriui keliami aukšti reikalavimai: darbo su panašiomis IS įgūdžiai, duomenų bazių valdymo sistemos (DBVS) geras išmanymas, darbo su DB ir SQL išmanymas. Rekomenduojama, kad dirbtų vienas DB administratorius (DBA). Tai gali būti darbuotojais kuris prižiūri TIS.

Sistemoje *didžiausio dėmesio reikalauja tinklo valdytojai*, nes nuo jų darbo priklauso SDH tinklo kokybė: palaikytojams labiausiai turėtų rūpėti įvedamos informacijos į sistemą turinys, o pats duomenų įvedimo procesas neturi reikalauti didelių pastangų.

Didžiausias privilegijas sistemoje turi **administratorius**; mažiausias – **eiliniai vartotojai**: tik tam tikrų duomenų peržiūra, slaptažodžio keitimas, dokumentacijos skaitymas.

### 3.3. Sistemos sąsajos

Sistema teikia paslaugas įvairiems vartotojų tipams. Skirtingų tipų vartotojai paslaugas gauna per specifinę sąsają su sistema. Iš sistemos vartotojai paslaugas gali gauti per šias sąsajas:

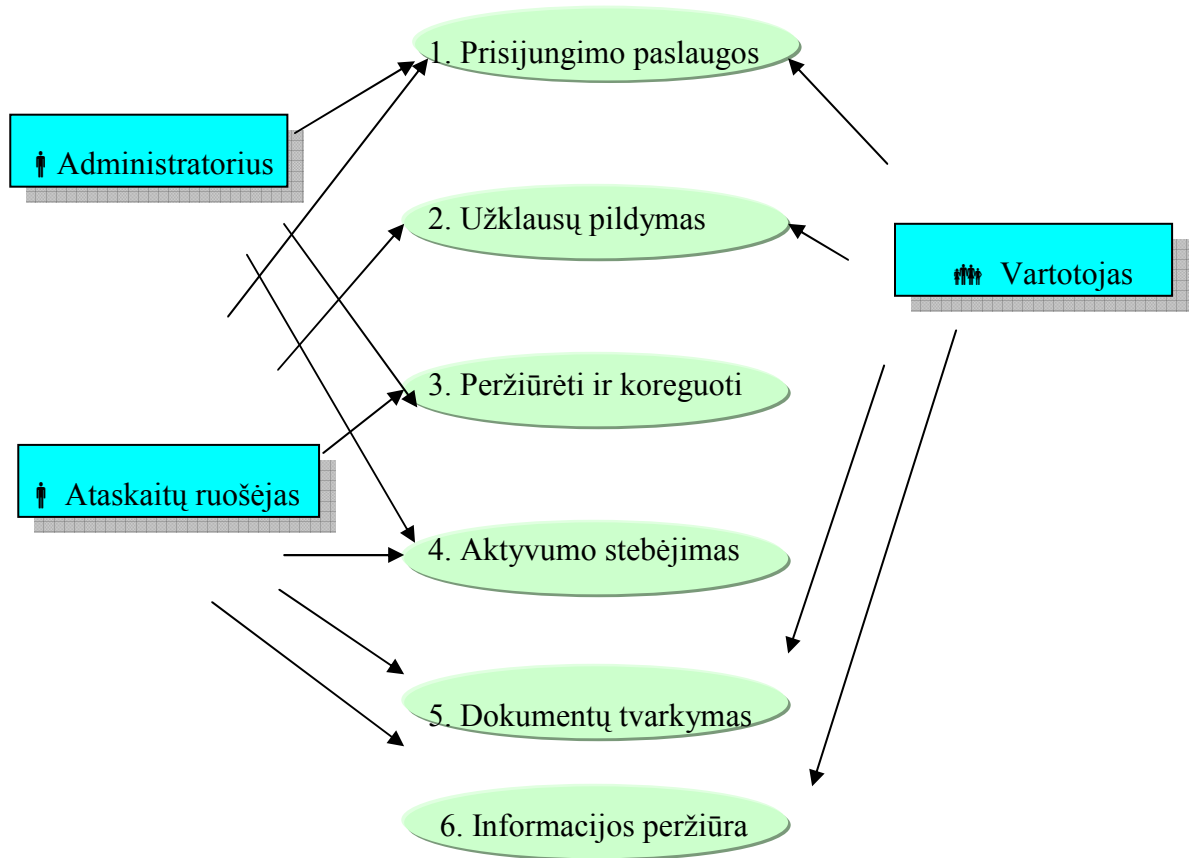
- Duomenų integravimo sąsaja
- Informacijos pateikimo sąsaja
- Tinklo konfigūravimo
- Autorizavimo ir jungimosi

*Jungimasis prie sistemos* – kompiuteriniu tinklu, nurodant SDH resursų skaičiavimo serverį.

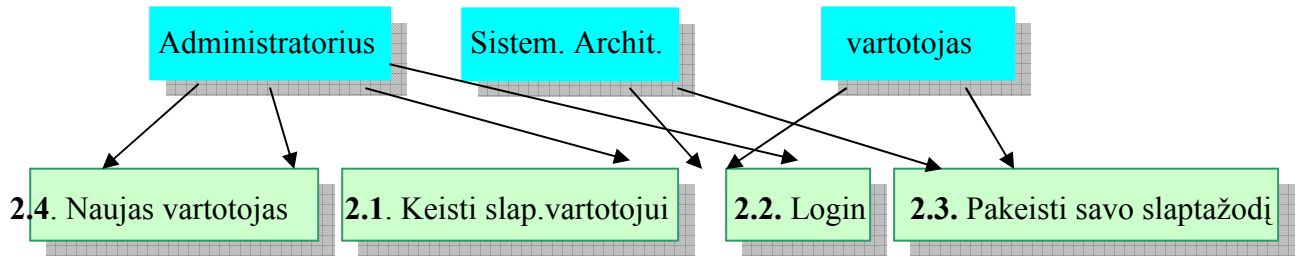
*Vartotojo sąsaja* – vartotojais gali būti sistemos posistemių administratoriai ir rezultatų gavėjai. Visi jie jungiasi naudodami grafine sąsaja, kurioje informacija atvaizduojama langų sistema. Kiekvienas langas reaguoja į vartotojo komandas, susijusiais su tame lange vaizduojamais duomenimis.

Sistemos sąsajų diagramos pateiktos pav. 3.3, 3.4 ir 3.5.

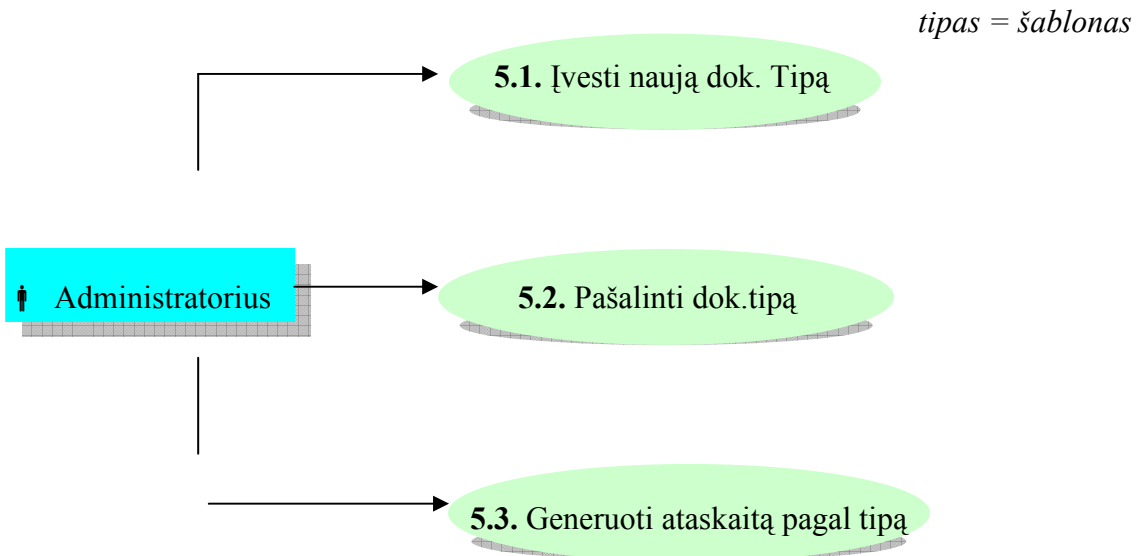




3.3 pav. Skirtingų tipų vartotojų panaudojimo atvejai



3.4 pav. Prisijungimas



3.5 pav. Dokumentų tvarkymas

3.1 lentelė. Duomenų surinkimo sąsaja

Sąsaja	Duomenų surinkimo sąsaja
Paskirtis	Ši sąsaja skirta integruoti duomenis iš TIS SQL bazės ir ataskaitų pateikimui.
Panaudojimo atvejai	<i>2.1 – 2.4 Prisijungimas</i> Skirta kurti, autentifikuoti ir autorizuoti vartotojus, keisti slaptažodį.
	<i>3.1 – 3.3 Rinkti užklausas</i> Suteikiamos visos užklauso reikalingos visų tipų ataskaitų paruošimui.
	<i>6 Informacijos peržiūra</i> Leidžia ataskaitos ruošėjams peržiūrėti užpildytas formas, nekuriant ataskaitos priedų.

### 3.4. Sistemos darbo aplinka

Sistema eksploatuojama serveriuose įjungtuose TEO LT kompiuterių tinkle.

Sistema portabili ir plečiama integracijos principu Microsoft .NET aplinkoje. Įdiegus universalią ataskaitų pateikimo sistemą galima bus jas pateikti įvairiais formatais.

Serveris, kuriame dirbs sistema turi tenkinti šiuos reikalavimus:

#### Reikalavimai aparatūrai:

- Procesoriaus architektūra: tokia, kad palaikytų Microsoft Visual Studio .NET Enterprise Architect Version 2003 platformas.
- Procesoriaus taktinis dažnis:
- $\geq 2400$  MHz x86 architektūrai
- $\geq 2 \times 300$  MHz RISC architektūrai
- Atmintinė:  $\geq 2 \times 512$  MB
- Laisva vieta diske: 200 GB

Reikalavimai sisteminei įrangai:

OS suderinama su Microsoft Visual Studio .NET Enterprise Architect Version 2003 platforma

Reikalinga programinė įranga:

*Microsoft SQL Server Version 2005*

### 3.5. Projektavimo ir realizavimo suvaržymai

Sistemai taikomi tokie suvaržymai:

Naudojamos DBVS: Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition

### 3.6. Vartotojo dokumentacija

Sistemos produktą sudarys sekantys dokumentai:

- Galutinio vartotojo dokumentacija.

### 3.7. Technologinis sprendimas

Sistema bus kuriama naudojant kompanijos Microsoft NET priemones ir serverius. .NET pasirinkta dėl integralumo su TIS sistema.

#### 3.7.1. Architektūrinių sprendimų pagrindimas

Sistema realizuojama **Microsoft Visual Studio .NET Enterprise Architect Version 2003**, naudojama programavimo kalba **C#**. Ši kalba pasirinkta dėl pernešamumo ir objektiškumo prielaidų. Daugelis posistemų integruojasi su kitomis sistemomis interfeisų pagalba per draiverius. Vartotojo sąsajos kūrimui naudojama **Windows Forms** ir projektavimo priemonių sistema **.NET Framework SDK**.

Integruota sistemos architektūra. Sistema realizuojama iš trijų dalių:

1. Vartotojų (klientų) PC kompiuteriai, galintys jungtis prie SDH resursų skaičiavimo serverio. Sistema gali aptarnauti kelis vartotojus vienu metu.
2. SDH resursų skaičiavimo serveris. Jis realizuojamas atskirame kompiuteryje, jame vykdomi įvairūs sisteminiai servisai. Jo pagalba užtikrinamas sistemos komponentų darbas. Resursų skaičiavimo sistemą sudaro trys posistemiai su savo kompleksiniais komponentais:
  - a. Sistemos sąsajos su TSQL baze posistemė
  - b. Tinklo resursų skaičiavimo posistemė
  - c. Tinklo resursų ataskaitų pateikimo komponentai.

3. Duomenų bazių serveris – tai TEO LT Microsoft SQL serveris, kuriame papildomai patalpinamos: resursų SQL DB ir ataskaitų DB. Prieiga prie visų šių DB realizuojama DB SQL interfeisu.

### 3.7.2. Nuotolinio iškvietimo (.NET remotinng) technologija

Microsoft .NET remoting technologija įgalina paskirstyti kuriamos sistemos komponentus ir skaičiavimus tarp procesorių. Sistema, ne tik intensyviai dirbs su duomenimis, bet ir atliks sudėtingus skaičiavimus. Siekiant išlaikyti sistemos reakcijos laikus priimtinuose ribose bei norint pagreitinti skaičiavimus, gali tekti paskirstyti skaičiavimus keliose ar daugiau procesorių. .NET remoting karkasas kaip tik užtikrina paprastą programavimo modelį, leidžiantį paslėpti komunikavimo tarp nuotolinių procesorių niuansus. Ši Microsoft technologija užtikrina panašų funkcionalumą, kaip Java RMI, tačiau visgi nesuteikia J2EE tiekiamų privalumų, tokių kaip komponentų konteineriai ir Entity EJB. Todėl norint komponentą padaryti iškviečiamą nuotoliniu būdu, nepakanka jo įdiegti į standartizuotą konteinerį, o reikia pačiam programuotojui parašyti serverinę programą, kuri apdorotų užklausas. Tačiau .NET turi šias galimybes, panašias į J2EE tiekiamas:

**Komunikavimo kanalai** - .NET remoting objektų serveris ir klientas gali komunikuoti įvairius pranešimų perdavimo protokolus palaikančiais kanalais. .NET framework palaiko kanalus naudojančius standartinius HTTP ir TCP transporto protokolus, tačiau galima sėkmingai įdiegti ir kitus protokolus.

Įvairūs pranešimų perdavimo formatai gali būti naudojami pranešimų perdavimui. Standartiniai yra:

#### 3.2 lentelė. Standartiniai pranešimų perdavimo formatai

Formatas	Kanalas
SOAP	HTTP
Binary	HTTP
Binary	TCP
Network Data Representation (NDR)	DCOM

Konfiguracioniai failai leidžia atriboti kodą, nuo konkrečių mašinų, kuriose yra nuotolinių objektų serveriai.

### **3.7.3. ADO.NET technologija**

Interfeisui tarp programinės įrangos ir DBVS .NET framework tiekia ADO.NET technologija, kurios pagalba bus realizuoti sistemos DAL komponentai. ADO.NET vienas iš privalumų, kad ji pateikia vartotojui įvairovę būdų, kaip prieiti prie duomenų bazių.

Kadangi mūsų kuriama sistema naudos Microsoft SQL Server 2000 DBVS duomenų bazes, tai yra labai patartina sąsajai tarp DAL komponentų ir DB naudoti SqlClient komponentus, nes išvengiama tarpinių iškvietimų žemesniuose sluoksniuose.

### **3.8. Reikalavimai sistemos išvaizdai**

Dizainas turi būti vientisas, neperkrautas ir patogus, paveikslai, brėžiniai turi būti aiškūs. Iliustracijos ir vaizdo įrašai turi būti kokybiški. Teksto struktūra, išlaikyta pagal priimtas kūrimo taisykles, turi būti pilna ir intuityvi. Navigacija greita ir neperkrauta.

### **3.9. Reikalavimai saugumui**

Programoje bus laikymosi informacijos apsaugos priemonių. Kiekvienas turės savo slaptažodį ir vartotojo vardą. Laisvai prieinama bus vartotojo dokumentacija, pildimo pavyzdžiai ir tam tikri nurodymai. Tik administratorius turės teisę prieiti prie pilnos informacijos. Vartotojo registracijos duomenys bus apsaugoti standartinėmis apsaugos priemonėmis.

## 4. DUOMENŲ STRUKTŪRA

### 4.1. Tinklo konfigūracijos aprašymo koncepcija

SDH tinklas ir jo konfigūracija modulyje aprašoma laikantis SDH tinklo kanalų žymėjimo taisyklėmis, aprašytomis dokumente „SDH tinklo resursų skaičiavimo metodika“ T19:2002. [1]

Šioje koncepcijoje sąvoka kanalas (srautas) suprantama kaip duomenų perdavimo SDH tinklu iš taško A į tašką Z paslauga, kuri gali būti parduota arba naudojama vidiniams tikslams. Kanalo SDH tinkle apibūdina:

- Pradžios taškas A ir pabaigos taškas Z (toliau vadinama sujungimo taškais)
- SDH kanale vieno ciklo metu pernešamų virtualių konteinerių VC-n kiekis ir tipas.
- Maršrutas, nurodant per kokias fizines linijas eina kanalas ir kokie atitinkamos linijos resursai panaudojami kanalui.

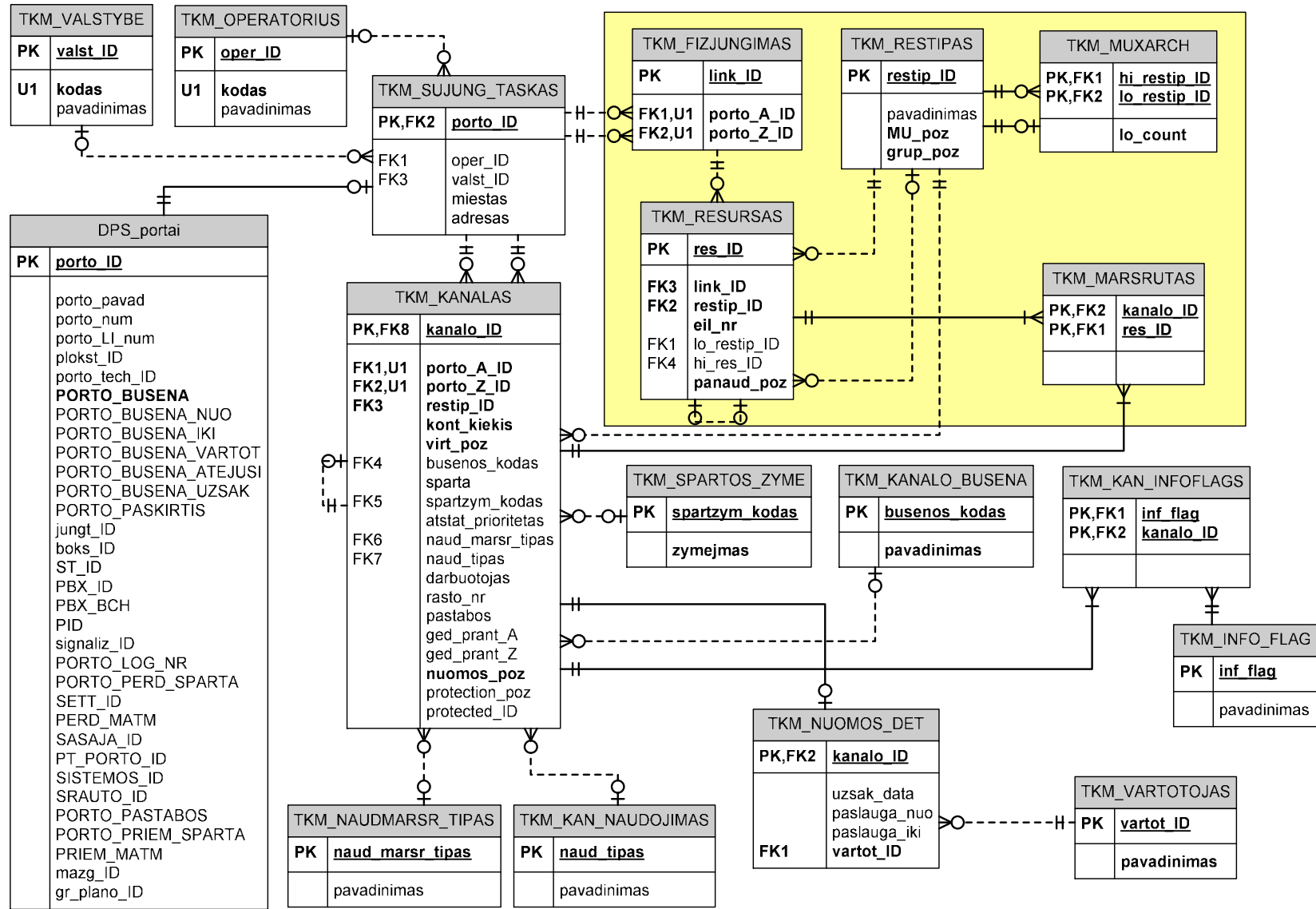
SDH tinklas aprašomas dviem lygiais: fiziniu ir loginiu, kaip aprašyta 1.2 punkte.

„Resursų medis“ formuojamas naudojantis SDH multipleksavimo architektūros kodifikatoriumi, kuris sudaromas remiantis ETSI standarte ETSI EN 300 147 (v1.4.1) [1] aprašyta multipleksavimo architektūra.

Kanalas formuojamas nurodant nurodant jo pradžios ir pabaigos sujungimo taškus (A, Z). Kanalo maršrutas formuojamas nurodant linijas ir susiejant kiekvienos maršruto linijos laisvus resursus su atitinkamais kanalo konteineriais.

Tinklo konfigūracija yra saugoma reliacinėje duomenų bazėje, kurios modelis pavaizduotas 4.2 dalyje (ER diagramoje). Šis tinklo modelis universaliai aprašo SDH tinklo konfigūraciją ir gali būti transformuojamas į duomenų struktūras, kurios orientuotos į SDH tinklo uždavinių sprendimą.

## 4.2. ER diagrama



4.1 pav. ER diagrama



### 4.3. SDH tinklo konfigūracijos duomenų modelio aprašymas

#### 4.3.1. DB lentelių santrauka

##### 4.1 lentelė. DB lentelių santrauka

Lentelė	Aprašymas
TKM_VARTOTOJAS	Vartotojų lentelė (gali būti paimta iš klientų bazės CRM).
TKM_NUOMOS_DET	
TKM_KAN_NAUDOJIMAS	Kanalo naudojimo tipai.
TKM_NAUDMARSR_TIPAS	Kanalo maršrutų tipų kodifikatorius.
TKM_KAN_INFOFLAGS	Laikomos visos kanalui nustatytos įrangos informacinės vėliavės.
TKM_INFO_FLAG	Kanalų informacinių vėliavėlių kodifikatorius.
TKM_SPARTOS_ZYME	Spartų žymėjimo kodifikatorius.
TKM_KANALO_BUSENA	Kanalo būsenų kodifikatorius.
TKM_SUJUNG_TASKAS	Sujungimo taškas yra fizinio sujungimo "galas", kuris aprašo pagal SDH kanalų žymėjimo standartą, kas eksplotuoja kanalo galą.
TKM_OPERATORIUS	Tinklo operatorių lentelė.
TKM_MARSRUTAS	Ryšio lentelė, kuri aprašo kanalo maršrutą: t.y. kokius sujungimų resursus apima tam tikras kanalas.
TKM_KANALAS	Aprašo duomenų perdavimo kanalą tarp dviejų taškų.
DPS_portai	
TKM_RESURSAS	Ši esybė aprašo fizinio sujungimo teikiamų resursų hierarchiją. Laikoma, kad mazgų linijiniai interfeisai teikia STM-xx resursus, tačiau paliekama galimybė aprašyti ir žemesnio lygio resursus kaip linijos. Hierarchiniai ryšiai tarp linijos resursų formuojami pagal multipleksavimo architektūros kodifikatorių.
TKM_RESTIPAS	Resursų tipų kodifikatorius

TKM\_MUXARCH

Multipleksavimo architektūros kodifikatorius, aprašo resurso išmultipleksavimo galimybes.

TKM\_FIZJUNGIMAS

Ši esybė aprašo vieną fizinį sujungimą tarp dviejų sujungimo taškų. Modelyje paliekama galimybė suformuoti kelis "virtualius fizinius sujungimus" tarp dviejų portų, jei yra naudojama srauto sutankinimo bangos ilgiu aparatūra. Fizinis sujungimas gali būti panaudotas vienkrypčio kanalo A->Z maršrute, tačiau jei tarp portų A ir Z duomenų perdavimas vyksta abiem kryptimis, reikia sukurti papildomai fizinį sujungimą Z->A.

TKM\_VALSTYBE

Valstybių kodifikatorius, pagal ISO standartą

#### 4.4. Sistemos architektūra

Sistemos architektūros loginė diagrama pateikta 4,2 pav. Siūloma sistemą realizuoti kaip daugelio loginių sluoksnių architektūrą.

**DB sluoksnis** – tai reliacinės duomenų bazės, valdomos MS SQL Server 2005 DBVS.

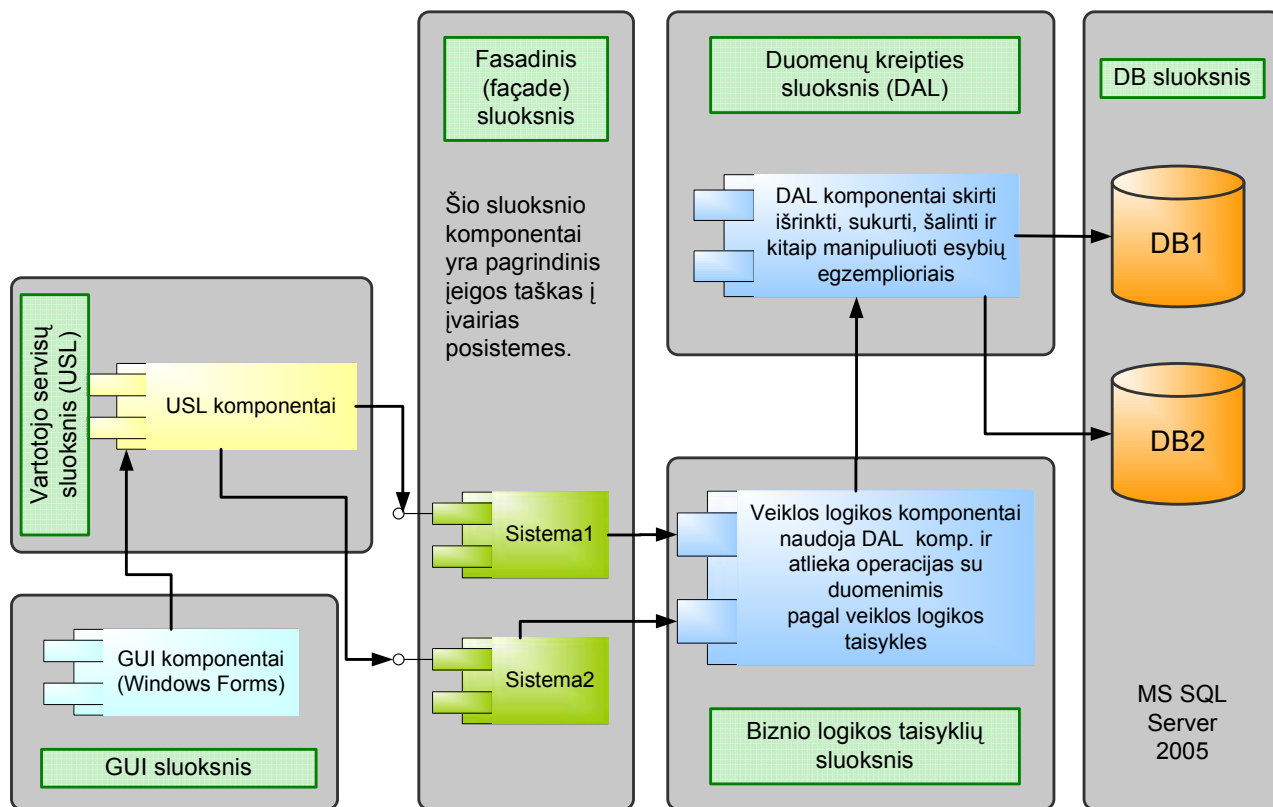
Duomenų kreipties sluoksnis (DAL) – tai programinės įrangos komponentai, kurie yra realizuoja įvairias operacijas su duomenimis. DAL yra vienintelis sluoksnis, kurio komponentai gali tiesiogiai operuoti su duomenimis. Veiklos logikos komponentai prie duomenų gali prieiti tik per šį sluoksnį. Toks metodas įgalina sukurti centrinį priėjimo prie duomenų tašką, todėl galima ateityje nesunkiai pakeisti naudojamą DBVS (duomenų bazių valdymo sistema), pasinaudoti operacijų su duomenimis spartinimo priemonėmis (Cache). DAL sluoksnyje galima įdiegti duomenų sinchronizacijos sistemų komponentus.

**Veiklos logikos ir taisyklių sluoksnis** – skirtas enkapsuliuoti veiklos logikos ir taisyklių realizaciją. Biznio logika apima operacijų sekas su duomenimis, o biznio taisyklės yra skirtos duomenų validavimui ir operacijų sankcionavimui. Tokį sluoksnį yra tikslinga atskirti nuo prezentacinių ir duomenų kreipties sluoksnių. Jei pasikeičia biznio taisyklės, daugeliu atveju pakanka padaryti pakeitimus šiame sluoksnyje ir nereikia perdaryti prezentacinių ir DAL komponentų.

**Fasadinis sluoksnis** – yra tarpinis tarp biznio logikos ir prezentacinių sluoksnių. Jis slepia painingą biznio logikos komponentų struktūrą nuo prezentacinių sluoksnių, išorei išstatydamas tik posistemas ir jose teikiamas paslaugas. Rekomenduojama fasadinį sluoksnį projektuoti naudojant interfeisus ir jų realizacijas, o fasado klientams pateikiant tik interfeisus. Tokiu būdu galima biznio logikos komponentus fiziškai atskirti nuo serverio teikiančio prezentacinės logikos paslaugas, taip sumažinant serverių apkrovą.

**Vartotojo servisų sluoksnis (USL)** – nėra būtinas, tačiau patogų jame realizuoti įvairius servisus, susijusius su nesudėtingais paskaičiavimais. USL sluoksnyje galima saugoti bendro naudojimo komponentus, tai ypač patogų, kai reikia realizuoti sistemos dalis tiek GUI tiek WEB interfeisu.

**GUI sluoksnis** – apima visas klases ir komponentus reikalingus įvesti duomenis ir pateikti žemesnių sluoksnių skaičiavimo rezultatus vartotojui grafinėje konsolėje.



4.2 pav. Sistemos architektūros loginė schema

#### 4.4.1. Sluoksnių sąveika ir sistemos diegimo alternatyvos

Pagal šią metodiką, komunikacija yra galima tik tarp gretimų sluoksnių, t.y.: aukštesnio sluoksnio komponentai gali naudoti tik žemesnio sluoksnio tiekiamus servisus. Žemesni sluoksniai „nieko nežino“ apie aukštesnius sluoksnius ir juose esančius komponentus, nors projektuojant sistemą patartina atsižvelgti į aukštesnius sluoksnius ir bendrą kontekstą.

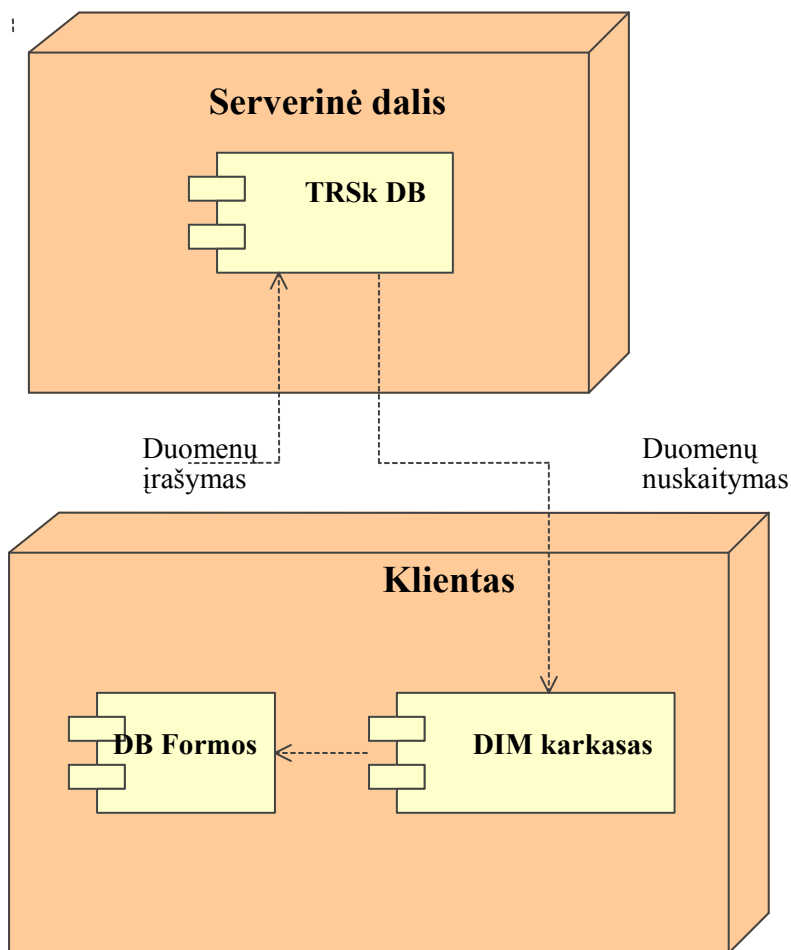
Diegiant sistemą reikia atsižvelgti į sąveiką tarp sluoksnių stiprumą. Daugeliu atvejų, vyksta dideli duomenų mainai tarp DAL ir biznio logikos sluoksnių, todėl yra patartina diegti fasadinį, biznio logikos ir DAL sluoksnius į tą patį serverį. Jei DAL naudojama DBVS yra dedikuota šiai sistemai ir pakanka serverio resursų, galima anksčiau minėtus sluoksnius diegti kartu su DBVS į tą patį serverį, tačiau toks sprendimas turi būti labai motyvuotas. GUI ir USL sluoksnius patartina diegti atskirame serveryje, jei serveriui tenka aptarnauti didelius užklausų kiekius ir reikia pagerinti sistemos našumą.

## 5. TINKLO RESURSŲ INFORMACINIS MODULIS

### 5.1. Įvadas

Šiame darbe pateikta SDH tinklo skaičiavimo modulio duomenų bazės grafinės sąsajos struktūra ir architektūra. Pateiktas komponentinis modelis įtraukia naudojamus paketus ir klasių diagramas. Pagrindiniai veikimo principai aprašyti sekos diagramomis. Pateikiamas visų vartojimo atvejų aprašas. Bendri veikimo principai

DBGui vartotojo sąsaja yra realizuota kaip klientinė programa, veikianti kliento kompiuteryje ir komunikuojanti su nutolusiu MS SQL serveriu:

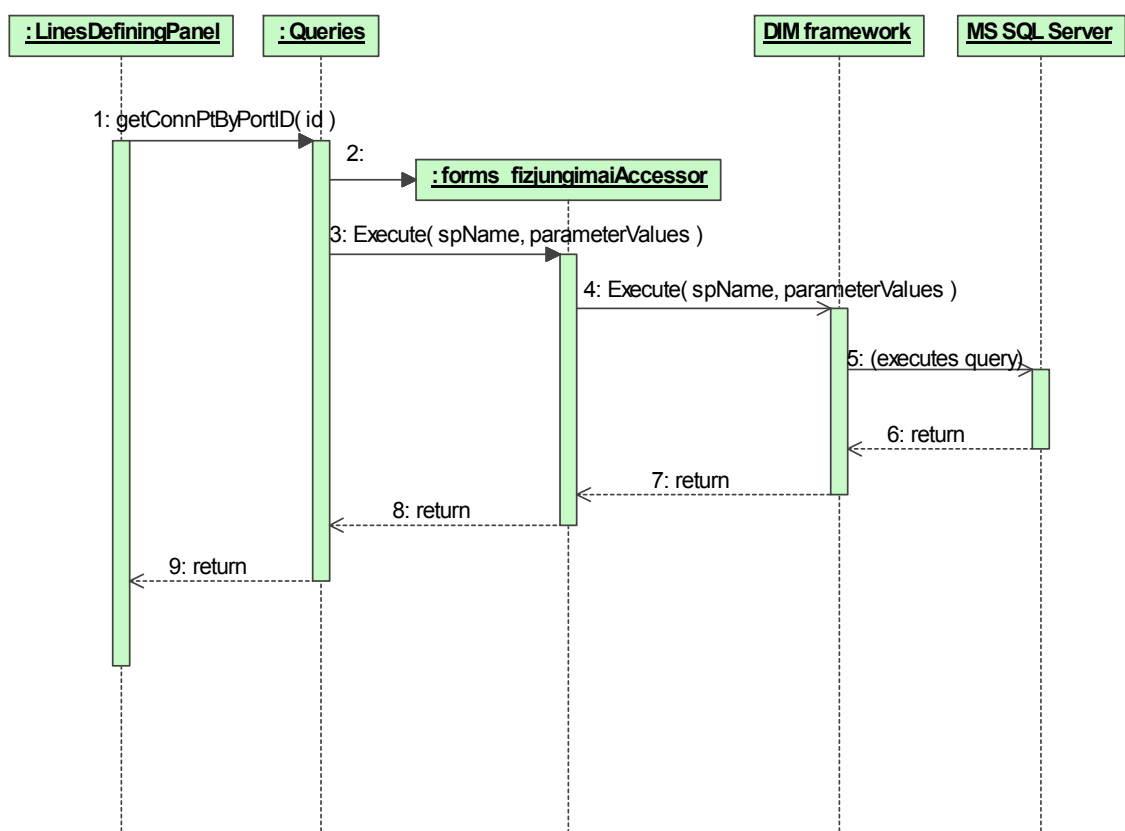


5.1 Pav. Bendra sistemos architektūra

Programos konfigūravimui naudojamas AppConfig.xml failas, kuriame nurodoma konkreti duomenų bazė, kurios duomenys turi būti modifikuojami, bei vartotojo prisijungimo duomenys.

Duomenų skaitymas iš MS SQL duomenų bazės vykdomas per TEO LT naudojamą DIM karkasą. Tam panaudojami DIM GUI sugeneruoti *DIMDataSetAccessor* ir DAO objektai. Duomenų įrašymas, modifikavimas ar trynimasis atliekamas tiesiogiai MS SQL serveryje panaudojant DB procedūras (stored procedures).

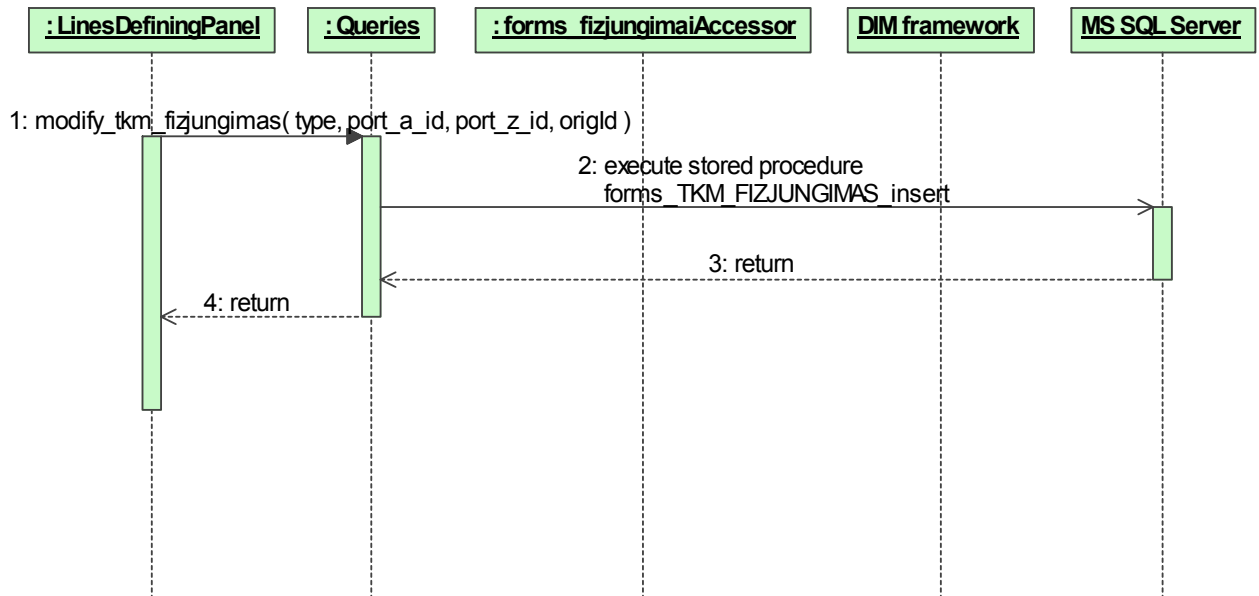
Kiekviena duomenų keitimo operacija, kurią vartotojas pasirenka vartotojo sąsajos pagalba, yra atliekama sukuriant naują sujungimą su MS SQL serveriu. Jos metu kviečiama reikiama duomenų bazės procedūra (stored procedure), kuriai perduodami atitinkami parametrai. Jeigu duomenų įvedimui reikalinga modifikuoti kelias lenteles arba modifikuoti tarpusavyje priklausomus duomenis, tai atliekama programiškai kelių skirtingų užklausų pagalba.



5.2 Pav. Duomenų nuskaitymas iš duomenų bazės

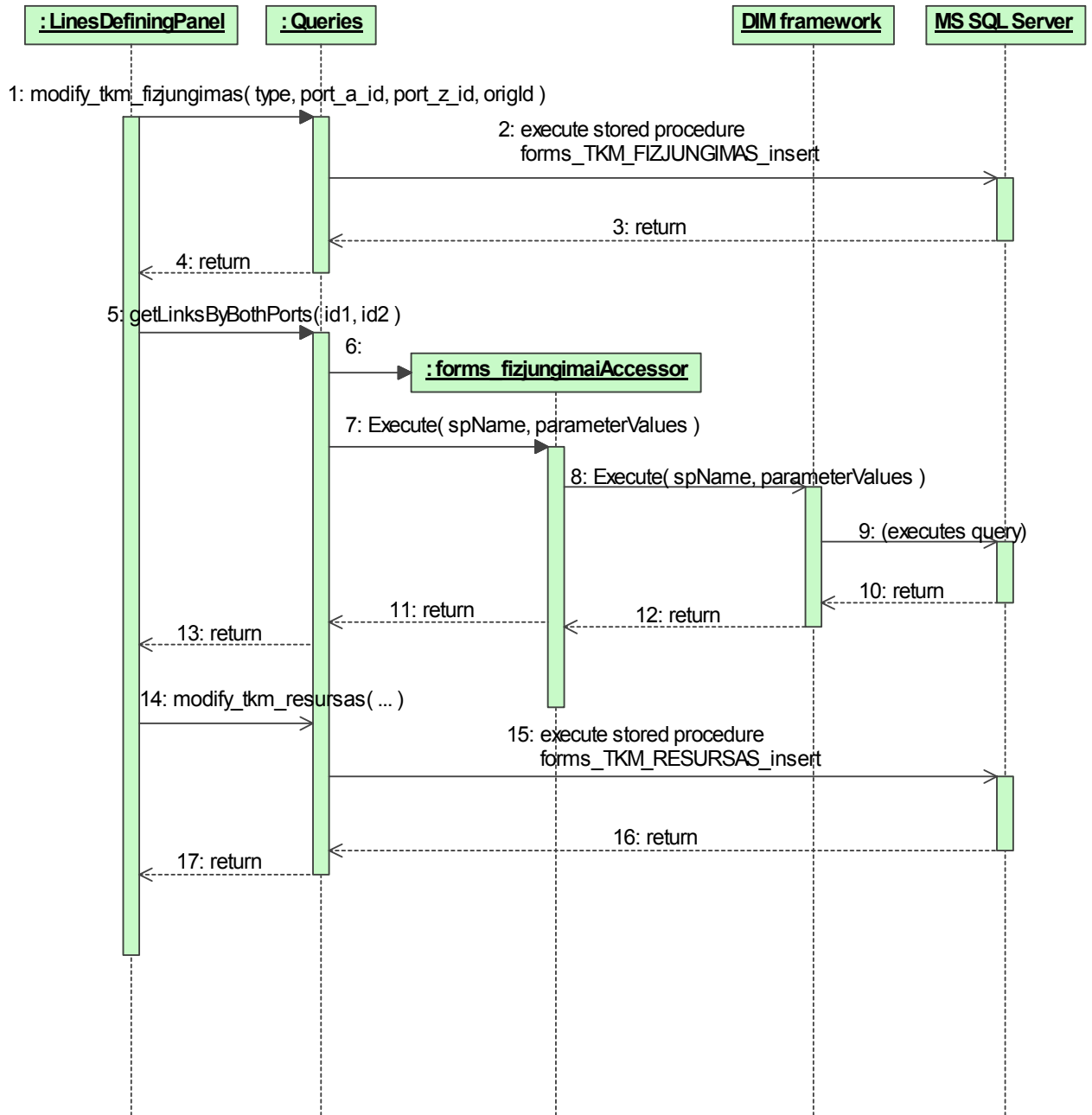
Paveiksle Nr.5.2 pateiktas pavyzdinis duomenų nuskaitymo iš duomenų bazės scenarijus. Kuomet objektui *LinesDefiningPanel* prireikia duomenų, jis kviečia klasės *Queries* atitinkamą statinį metodą – šiuo atveju *Queries.getConnPtById()*. Vykdamas šį metodą, sukuriama *forms\_fizjungimaiAccessor* pagalbinis objektas, užtikrinantis komunikavimą su DIM karkasu (*DIM framework*). Išskietus šio objekto

*Execute()* metodą, vykdydamas perduodamas DIM karkasui, kuris savo ruožtu įvykdo užklausą MS SQL serveryje. Apdorojęs užklauso rezultatus DIM karkasas grąžina tipizuotą *DataSet* objektą (šiuo atveju – *forms\_fizjungimaiDS*), kuris grąžinamas *forms\_fizjungimaiAccessor* objektui, o iš jo – į *Queries.getConnPtById()* metodą ir galiausiai grąžinamas *LinesDefiningPanel* objektui.



**5.3 Pav. Duomenų įrašymo į TKM\_FIZJUNGIMAS DB lentelę vykdymo scenarijus**

Paveiksle Nr.5.3 pavaizduotas pavyzdinis duomenų įrašymo į duomenų bazę scenarijus. Kai vartotojas paspaudžia mygtuką “Įrašyti į duomenų bazę”, sąsają su vartotoju užtikrinantis objektas *LinesDefiningPanel* iškviečia komunikavimo su MS SQL serveriu klasės *Queries* metodą *modify\_tkm\_fizjungimas()*. Metodo parametrai yra duomenys, kuriuos norima įrašyti į duomenų bazės lentelę. Duomenų įrašymas atliekamas, kviečiant duomenų bazės procedūrą *forms\_TKM\_FIZJUNGIMAS\_insert* (stored procedure).



5.4 Pav. Duomenų modifikavimo vykdymo scenarijus

Paveiksle Nr.5.4 pateikiamas sudėtingas informacijos įrašymo į TROpt DB atvejis. Šiuo atveju informacija įrašoma į kelias lenteles – sukuriant naują fizinį jungimą, jam turi būti priskiriamas pradinis resursas. Tam į *TKM\_RESURSAS* lentelę turi būti įterptas naujas įrašas, kuriam reikalinga informacija yra sukuriama tik įrašo įterpimo į lentelę *TKM\_FIZJUNGIMAS* metu (*link\_ID* laukas). Todėl informacijos įrašymas atliekamas trimis etapais:



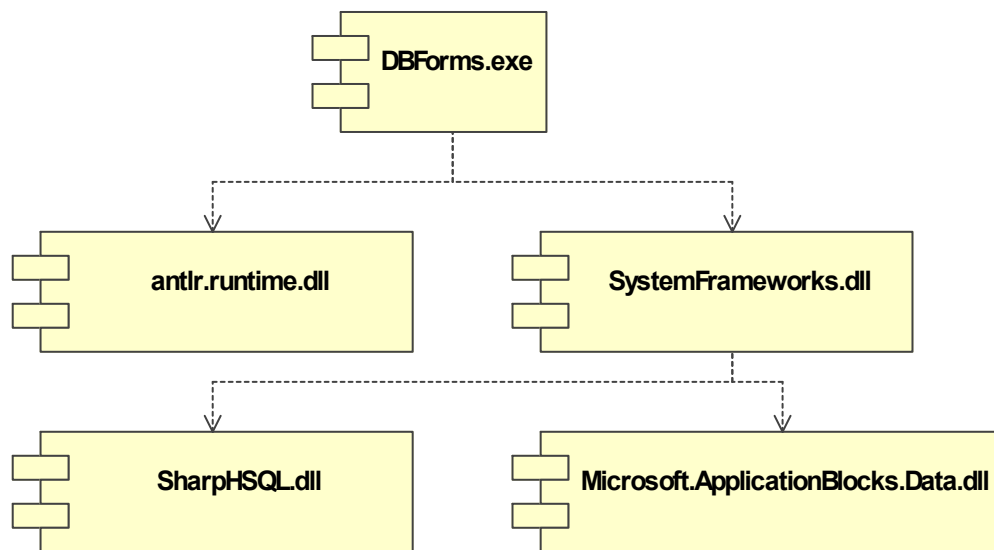
Į *TKM\_FIZJUNGIMAS* lentelę *LinesDefiningPanel* objektas įterpia naują įrašą, kaip jau parašyta aukščiau (žingsniai 1 – 4).

Atliekama užklausa *Queries.getLinksByBothPorts()* (žingsniai 5 - 13), kuri gražina naujai įterptą įrašą, iš kurio randama *link\_ID* lauko reikšmė.

Į *TKM\_RESURSAS* lentelę įterpiamas naujas įrašas (žingsniai 14 – 17), kuriame panaudojama *link\_ID* reikšmė, nurodanti kuriam fiziniam jungimui resursas priklauso.

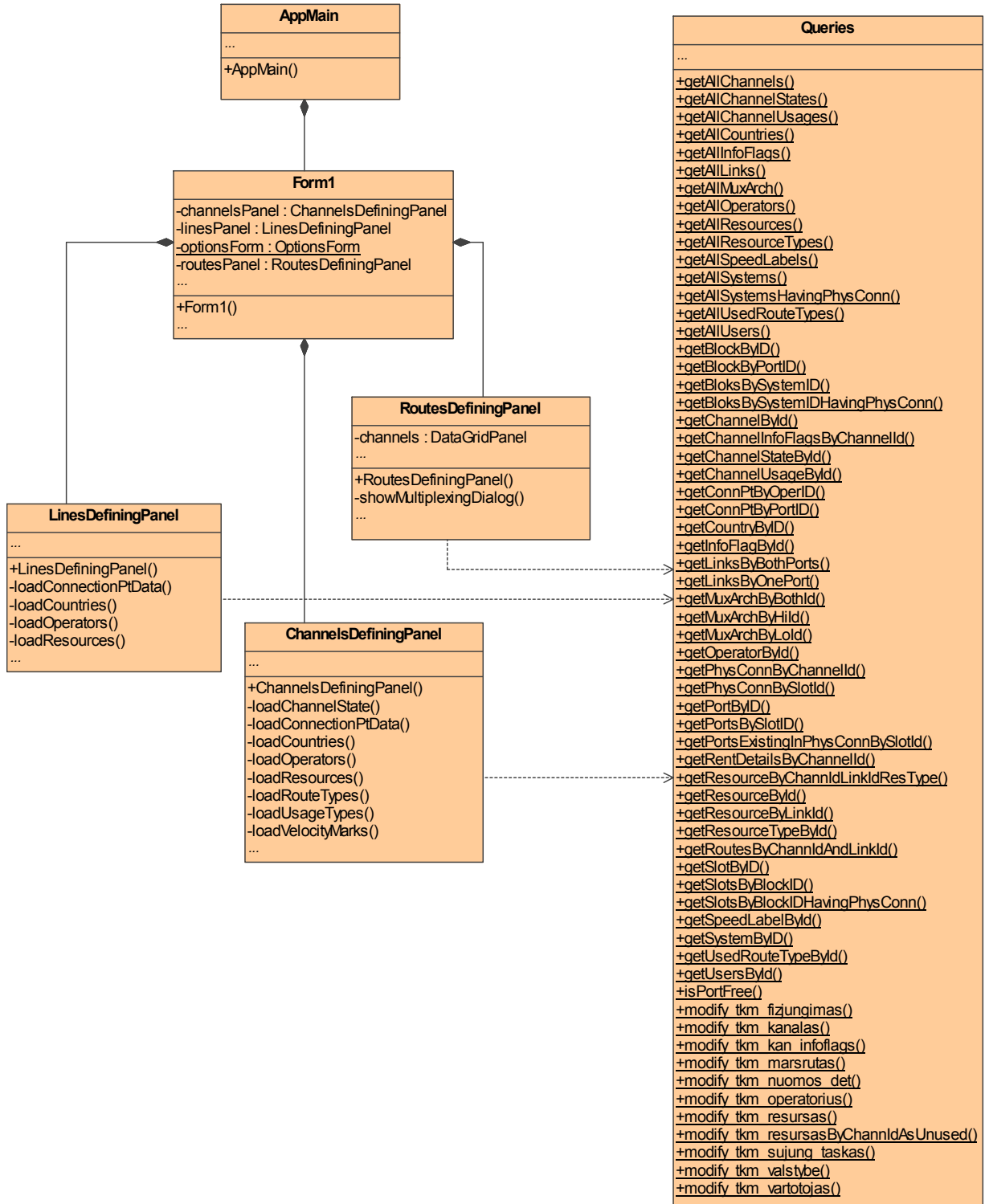
## 5.2. Realizacija

DBGui programa yra realizuota naudojant Microsoft .NET platformą, C# kalbą. Programos komponentams realizuoti panaudotos standartines .NET bibliotekos.



5.5 Pav. Programoje naudojamos bibliotekos

Vartotojo sąsają sudaro pagrindinis programos langas su trimis lapais (tab page): fizinių jungimų kūrimo, modifikavimo ir šalinimo, kanalo kūrimo, modifikavimo ir šalinimo, bei kanalo maršruto formavimo. Visi papildomi duomenų įvedimo dialogai iškviečiami dinamiškai, darbo su pagrindine programa metu. Pagrindinės programos langas bei papildomų dialogų langai yra formos (paveldi `System.Windows.Forms.Form` klase):

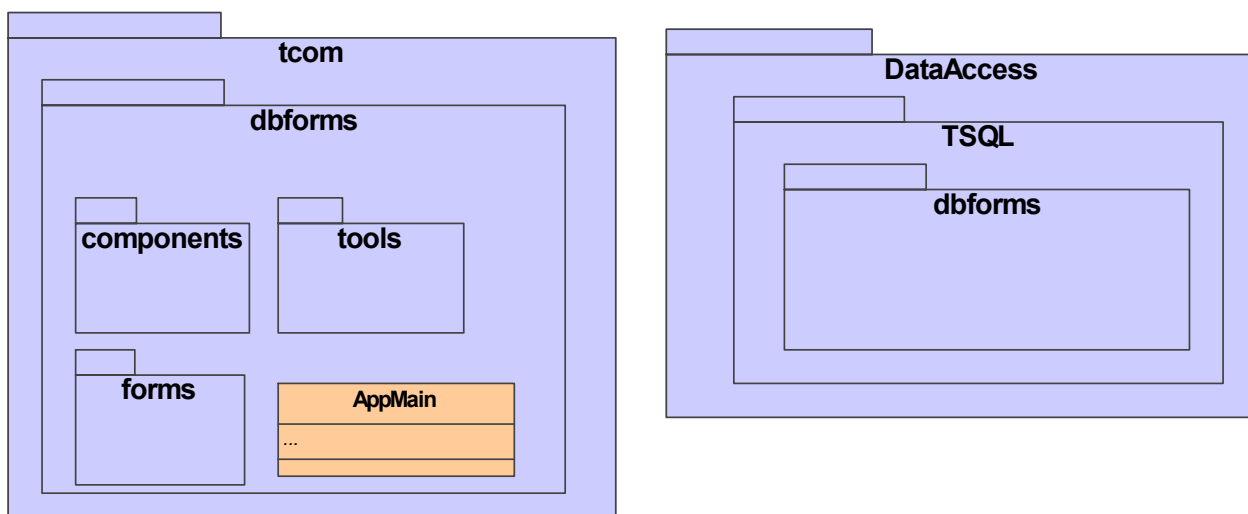


5.6 Pav. Pagrindinių klasių diagrama

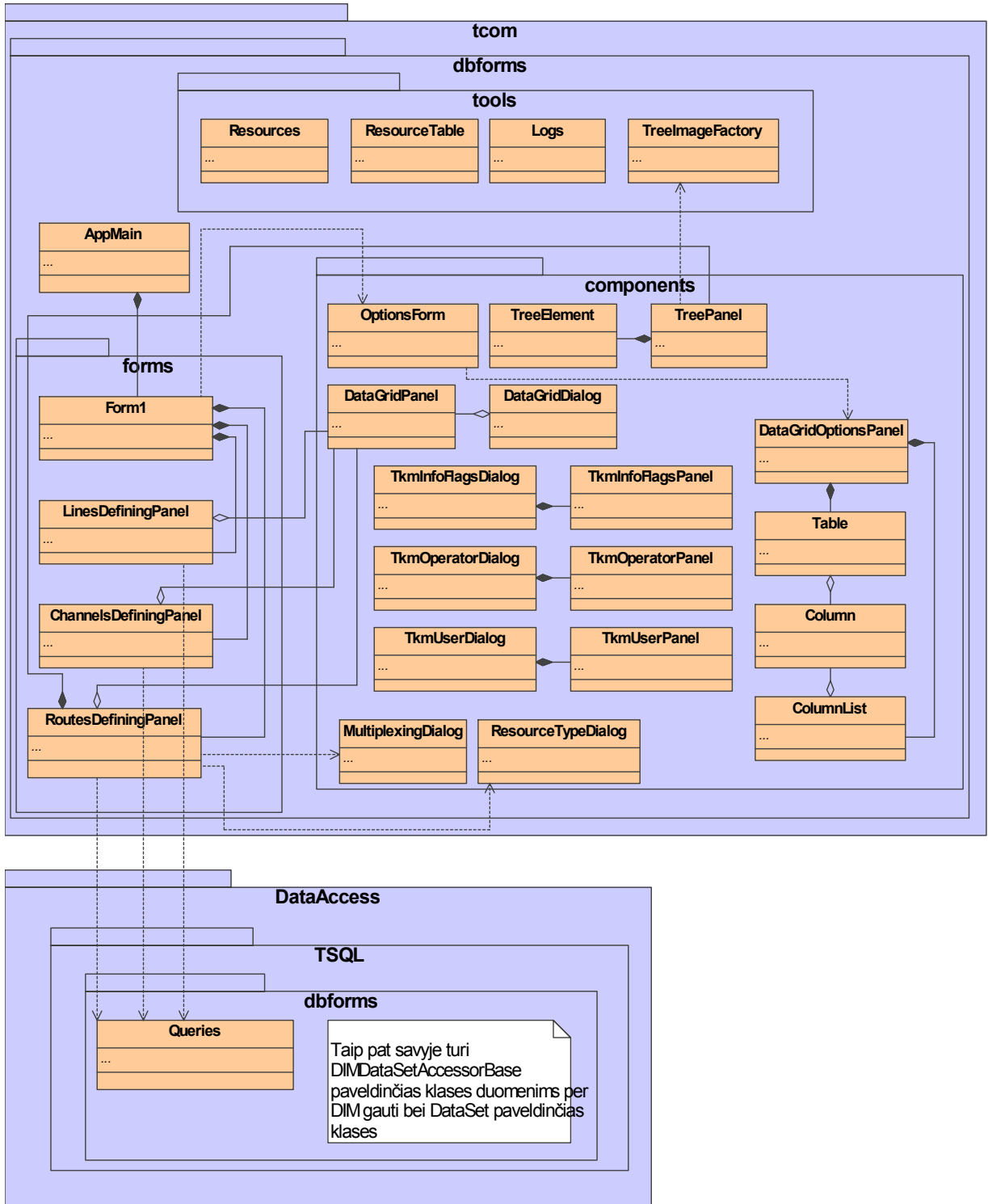
Pagrindinės programos langas (forma) apjungia savyje tris paneles su programos valdymo komponentais. Vartotojui atliekant duomenų įvedimą, modifikavimą ar trynimą, panelių objektai naudojami klasės *Queries* statiniais metodais, skirtais komunikuoti su MS SQL serveriu.

*LinesDefiningPanel* panelė skirta fizinių jungimų kūrimui bei redagavimui, *ChannelsDefiningPanel* panelėje yra valdymo priemonės, skirtos kanalų duomenų modifikavimui. *RoutesDefiningPanel* pagalba galima nurodyti maršrutus konkrečiam kanalui.

Programą sudaro du pagrindiniai moduliai. Komunikavimo su MS SQL serveriu modulį sudaro `DataAccess.TSQL.dbforms` paketas. Į pagrindinių programos grafinių komponentų modulį įeina trys paketai: `tcom.dbforms.components`, `tcom.dbforms.forms` ir `tcom.dbforms.tools`. Pirmajame pakete saugomi programos metu išskviečiami dialogai, antrajame yra pagrindinio programos lango dalys, o trečiajame papildomos klasės, skirtos pranešimų išvedimui bei internacionalizacijos palaikymui:



5.7 Pav. Programos loginė struktūra



5.8 Pav. Detalizuota klasių diagrama

Žemiau pateikiami visų programoje naudojamų klasių trumpi aprašai.

5.1 Lentelė. Naudojamų klasių trumpi aprašai

Paketo pavadinimas	Klasės pavadinimas	Trumpas aprašymas
tcom.dbforms.tools	Resources	Skirta programos internacionalizacijos palaikymui, žodynų sudarymui ir nuskaitymui iš XML duomenų failų ir esamos kalbos saugojimui.
	ResourceTable	Skirta atnaujinti vartotojo sąsajos komponentų tekstines dalis, priklausomai nuo pasirinktos kalbos.
	Logs	Skirta pranešimų dialogams rodyti, programos veiksmams fiksuoti istorijų failuose, užklausų rezultatų atvaizdavimui XML pavidale.
	TreeImageFactory	Skirta kurti ir saugoti paveikslėlius, naudojamiems fizinio jungimo resursų modifikavimo medyje.
tcom.dbforms.components	DataGridPanel	Skirta duomenų bazės vienai lentelei atvaizduoti, filtruoti lentelės įrašus pagal stulpelius.
	DataGridDialog	Dialogas, skirtas pasirinkti konkretų įrašą iš duomenų bazės lentelės. Atvaizduoja <i>DataGridPanel</i> .
	TreeElement	Skirta saugoti informacijai apie vieną resursą, priklausantį fizinio jungimo resursų medžiui.
	TreePanel	Skirta fizinio jungimo resursų medžio atvaizdavimui ir veiksmams su medžiu atlikti.
	MultiplexingDialog	Dialogas, atvaizduojantis <i>TreePanel</i> .
	Column	Skirta aprašyti vieno duomenų lentelės stulpelio atributams.

	ColumnList	Saugo savyje vienos lentelės pasirinktų rodyti stulpelių sąrašą.
	Table	Skirtas saugoti visų redaguojamos lentelės stulpelių sąrašui.
	DataGridOptionsPanel	Skirta pasirinkti norimos duomenų lentelės rodomus stulpelius ir jų tvarką.
	OptionsForm	Dialogas, skirtas modifikuoti duomenų bazės lentelių pateikimą.
	TkmInfoFlagsPanel	Skirta nurodyti kanalo vėliavėlėms.
	TkmInfoFlagsDialog	Dialogas, skirtas kanalo vėliavėlių pasirinkimui. Atvaizduoja <i>TkmInfoFlagsPanel</i> .
	TkmOperatorPanel	Skirta naujų operatorių kūrimui, modifikavimui ir trynimui.
	TkmOperatorDialog	Dialogas, skirtas informacijos apie operatorius modifikavimui. Atvaizduoja <i>TkmOperatorPanel</i> .
	TkmUserPanel	Skirta naujų vartotojų įvedimui, modifikavimui ir trynimui.
	TkmUserDialog	Dialogas, skirtas informacijos apie vartotojus modifikavimui. Atvaizduoja <i>TkmUserPanel</i> .
	ResourceTypeDialog	Dialogas, skirtas pasirinkti tipą, į kurį bus išmultipleksuotas multipleksuojamas resursas.
tcom.dbforms.forms	LinesDefiningPanel	Skirta fizinių jungimų kūrimui, modifikavimui ir trynimui.
	ChannelsDefiningPanel	Skirta kanalų kūrimui, modifikavimui ir trynimui.
	RoutesDefiningPanel	Skirta pasirinkto kanalo maršruto sudarymui, modifikavimui ir trynimui.

	Form1	Pagrindinės programos langas. Jame kaip puslapiai (tab page) atvaizduojamos <i>LinesDefiningPanel</i> , <i>ChannelsDefiningPanel</i> , <i>RoutesDefiningPanel</i> .
tcom.dbforms	AppMain	Pagrindinė programos klasė, turinti savyje <i>main()</i> metodą.
DataAccess.TSQL.dbforms	Queries	Skirta duomenų mainams tarp duomenų bazės ir vartotojo sąsajos.
	[esybes pavadinimas]Accesor *	Skirta komunikavimui su DIM karkasu. Sukuriama kiekvienai esybei, naudojamai duomenims iš DIM gauti.
	[esybes pavadinimas]DS *	Tipizuotas <i>DataSet</i> tipą paveldintis objektas, aprašantis konkrečią esybę.
* - šios klasės sukuriamos DIM GUI pagalba, kiekvienai programoje naudojamai DIM esybei.		

### 5.3. Grafinė vartotojo sąsaja

Vartotojo sąsaja yra internacionalizuota: pranešimai, meniu punktai, tekstiniai vartotojo sąsajos komponentai gali būti pateikiami tiek lietuvių, tiek anglų kalba. Ateityje, galima lengvai įtraukti bet kurią norimą kalbą.

Vartotojo darbo patogumui numatytos tokios priemonės:

- Leidžiama pasirinkti, kuriuos duomenų lentelių stulpelius ir kokia tvarka reikia atvaizduoti;
- Vartotojui pateikiama tik jį konkrečiu momentu dominanti informacija;
- Vartotojas renkasi reikiamus duomenis hierarchiniu principu.

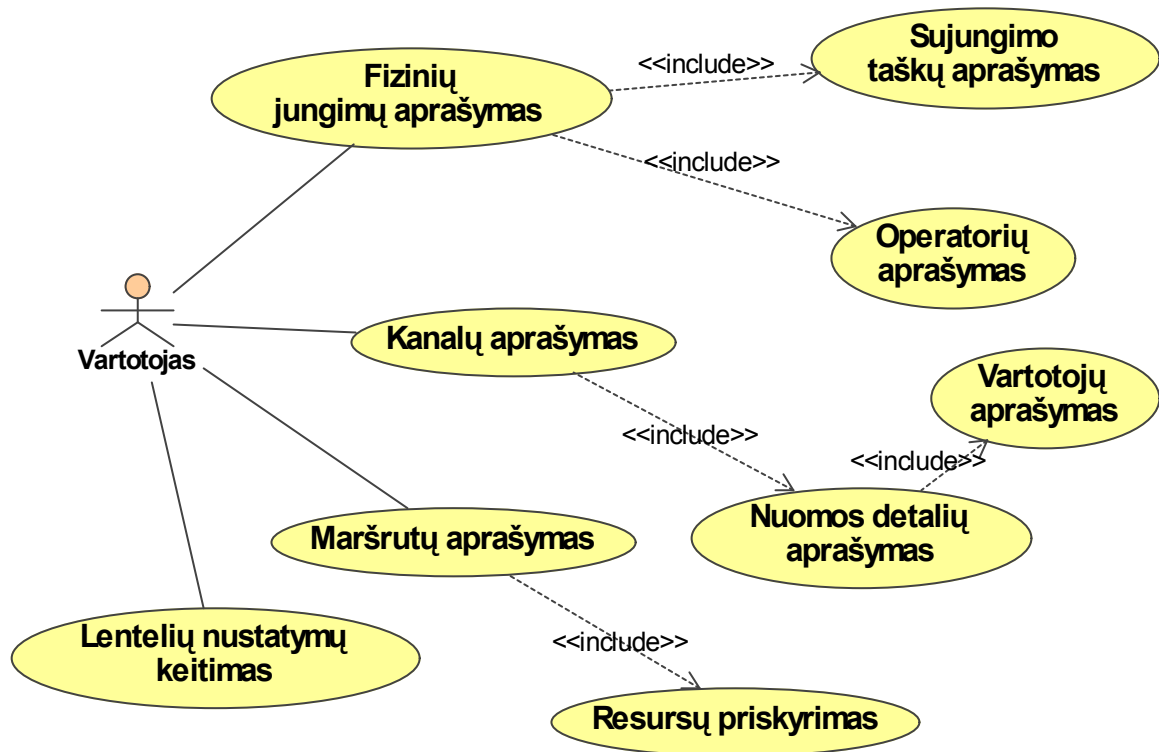
Pirmuoju atveju, vartotojas per meniu punktą gali pasirinkti, bet kurios duomenų bazės lentelės vaizdavimo schemą. Tokiu būdu, vartotojas išsirenka tik tą informaciją, kuri yra jam svarbi ir nemato nereikšmingų duomenų.

Antrasis atvejis apima situacijas, kuomet vartotojui nepateikiama informacija, kuri jam nėra reikalinga. Pavyzdžiui, kuriant naują kanalą, vartotojui reikia pateikti tik tuos galinius portus, kurie jau yra fiziniuose jungimuose, nes kanalas gali eiti tik per egzistuojančius fizinius jungimus.

Hierarchinis duomenų išrinkimo principas įgalina vartotoją žymiai greičiau išsirinkti reikiamus resursus. Be to, vartotojas mažiau apkraunamas nereikalinga informacija. Pavyzdžiui, kai vartotojas nori išsirinkti portą naujam fiziniam jungimui, jis renkasi ne iš visų esamų portų, o pradeda rinktis nuo duomenų perdavimo sistemų, sistemoje pasirenka bloką, iš bloko išsirenka plokštę ir tik tuomet pasirenka reikiamą portą.

#### 5.4. Vartojimo atvejai

Programos DBGui vartotojas yra tinklo valdytojas. Tinklo valdytojas atsakingas už duomenų įvedimą į SDH tinklo skaičiavimo duomenų bazę:

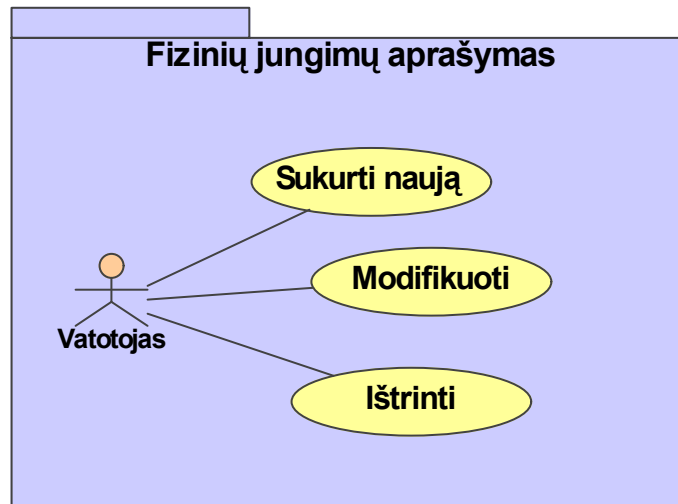


5.9 Pav. Vartojimo atvejų diagrama



### 5.4.1. Fizinių jungimų atvejai

Fizinių jungimų aprašymas



5.10 Pav. Fizinio jungimo sudarymo vartojimo atvejis

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC101</b>	<i>Fizinio jungimo sukūrimas</i>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojas pasirenka naujo fizinio jungimo pradžios (A) ir pabaigos (Z) portus, priskiria naujam fiziniam jungimui resursą ir įrašo duomenis į duomenų bazę.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti aprašyti portai ir galimi fizinių jungimų resursai. Naujo fizinio jungimo portai turi būti nepanaudoti kituose fiziniuose jungimuose.	
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje išsaugoma informacija apie naują fizinį jungimą, papildoma informacija apie sujungimo taškus, aprašomas naujai priskirtas resursas.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		

Fizinio sujungimo parametrai

Portas A:  
 \*

Portas Z:  
 \*

Resursas:  
 \*

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC102</b>	<b><i>Fizinio jungimo redagavimas</i></b>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojas pasirenka esamą fizinį jungimą ir gali modifikuoti jo portus bei pradinį resursą.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti pasirinktas fizinis jungimas ir jis turi nepriklausyti jokiam kanalui ar maršrutui. Jei bus modifikuojami fizinio jungimo priklausančio kanalui ar maršrutui duomenys, duomenų bazėje gali atsirasti nesuderinamumai, kadangi susiję duomenys kanalų ir maršrutų lentelėse nebus modifikuojami.	
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje modifikuojami įrašai aprašantys fizinį jungimą.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		

Porto pasirinkimas

Sistema:

sistemos_id	gamintojo_id	sistemos_pav
1367	2	MOL16_01

Surasti

Blokas:

blok_id	blok_busena	blok_koord_x	blok_koord_y	blok_nr
32973	Geras	(null)	(null)	1

Surasti

Plokštė:

plokst_id	blok_id	gamyklinis_nr	plokst_busena	plokst_mac
379420	32973	61992401247	Geras	P30306.83

Surasti

Portas:

porto_id	perd_matm	ploks_id	porto_busena	porto_num
f7acc3ed-0ccf-	Mb	379420	Geras	1

Surasti

Pasirinkti surastą

Atšaukti

Porto parametrai

Operatorius:

Sukurti/Modifikuoti

Valstybė:

Lietuvos Respublika

Miestas:

Kaunas

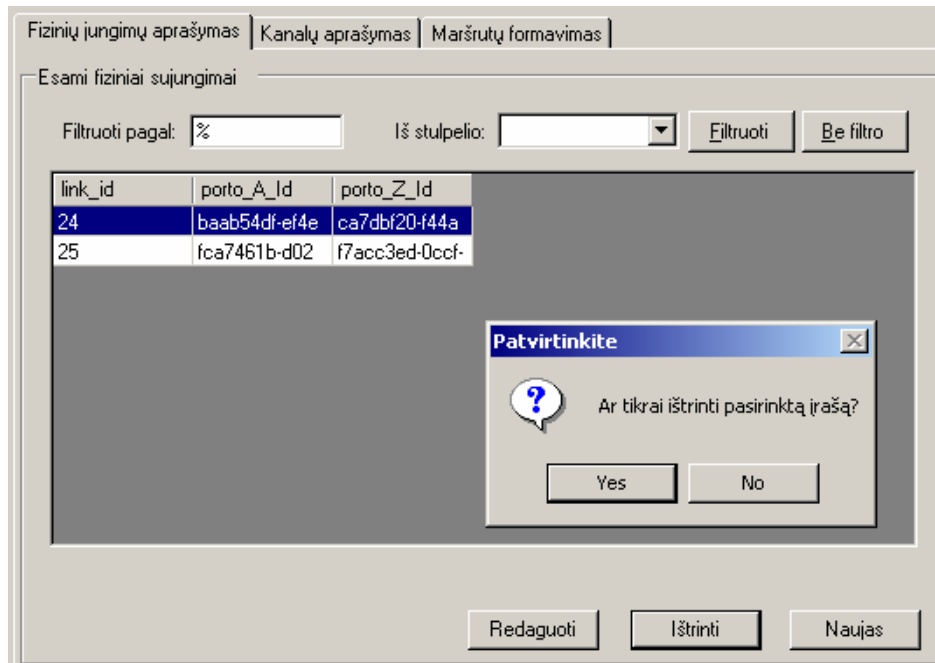
Adresas:

Įrašyti į duomenų bazę

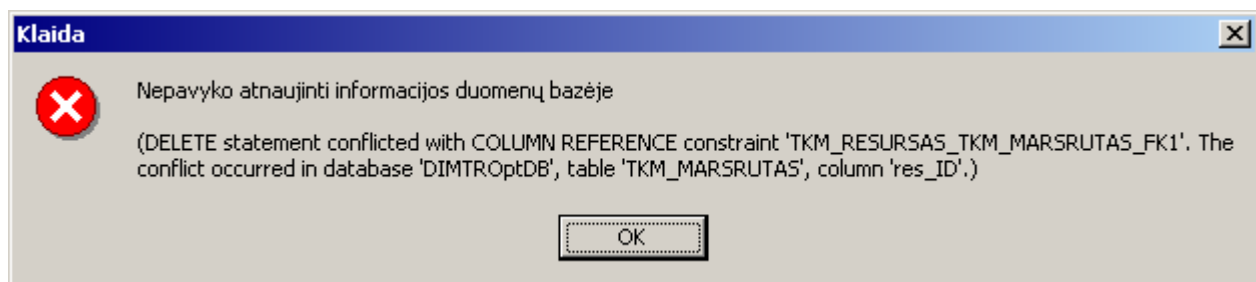
<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC103</b>	<b><i>Fizinio jungimo pašalinimas</i></b>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojas pasirenka esamą fizinį jungimą ir pašalina jo duomenis iš duomenų bazės.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Prieš ištrinant fizinį jungimą privalo būti ištrinti visi su trinamu fiziniu jungimu susiję duomenys (kanalai, maršrutai, resursai ir pan.). Jei trynimas pažeistų apribojimus tarp duomenų bazės lentelės įrašų, tai fizinis jungimas nebus pašalintas ir atsiras klaidos pranešimas.	
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje pašalinamas pasirinkto fizinio jungimo įrašas.	

## Grafinė sąsaja:

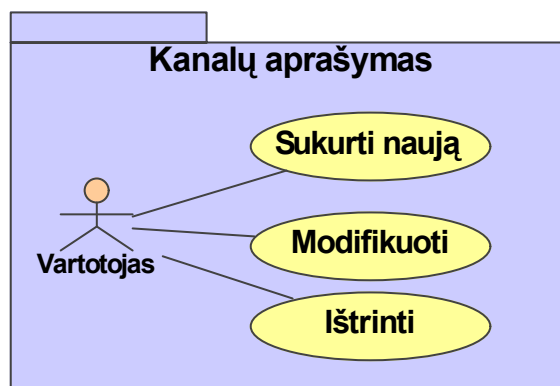
### Fizinio jungimo pasirinkimas ir šalinimas:



### Klaidos pranešimai:



## 5.4.2. Kanalų aprašymas



5.11 Pav. Kanalų sudarymo vartojimo atvejis

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC201</b>	<i>Kanalo sukūrimas</i>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojas pasirenka naujo kanalo pradžios ir pabaigos portus, nurodo kitus kanalą apibūdinančius duomenis ir įrašo informaciją į duomenų bazę.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti aprašyti fiziniai jungimai, kuriems priklauso naujai kuriamo kanalo galų portai.	
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje papildoma kanalų lentelė. Priklausomai nuo įvestų duomenų apie kanalą, gali atsirasti papildomi įrašai apie kanalo vėliavėles, nuomos detales bei vartotoją.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		

Kanalo parametrai

Resursas:  
STM-64 \*

Konteinerių kiekis:  
4

Virtualumo žymė:

Kanalo būseną:  
laikiniai nedirbantis  
dirbantis  
laikiniai nedirbantis  
laisvas  
rezervuotas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC202</b>	<b><i>Kanalo modifikavimas</i></b>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojas pasirenka esamą kanalą ir gali modifikuoti jo duomenis.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti aprašytas ir pasirinktas kanalas. Negalima keisti kanalo resurso bei konteinerių kiekio, jei prieš tai jau buvo sukurti kanalo maršrutai. Nurodant apsauginį kanalą, prieš tai turi būti sukurtas apsauginis kanalas.	
<b>Po-sąlyga</b>	Modifikuojami pasirinkto kanalo įrašai duomenų bazėje.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		

Porto pasirinkimas

Sistema:

sistemos_id	gamintojo_id	sistemos_pav
2441	2	ZAV14_01A2

Surasti

Blokas:

blok_id	blok_busena	blok_koord_x	blok_koord_y	blok_nr
33388	Geras	(null)	(null)	1

Surasti

Plokštė:

plokst_id	blok_id	gamyklinis_nr	plokst_busena	plokst_mac
376159	33388		Geras	

Surasti

Portas:

porto_id	perd_matm	ploks_id	porto_busena	porto_num
d7965fb4-d9df	Mb	376159	Geras	1

Surasti

Pasirinkti surastą Atšaukti

Porto parametrai

Operatorius:

Sukurti/Modifikuoti

Valstybė:

Suomijos Respublika

Somalia Demokratine Respublika

Sudano Respublika

Suomijos Respublika

Surinamo Respublika

Svalbardas ir Jan Mayena

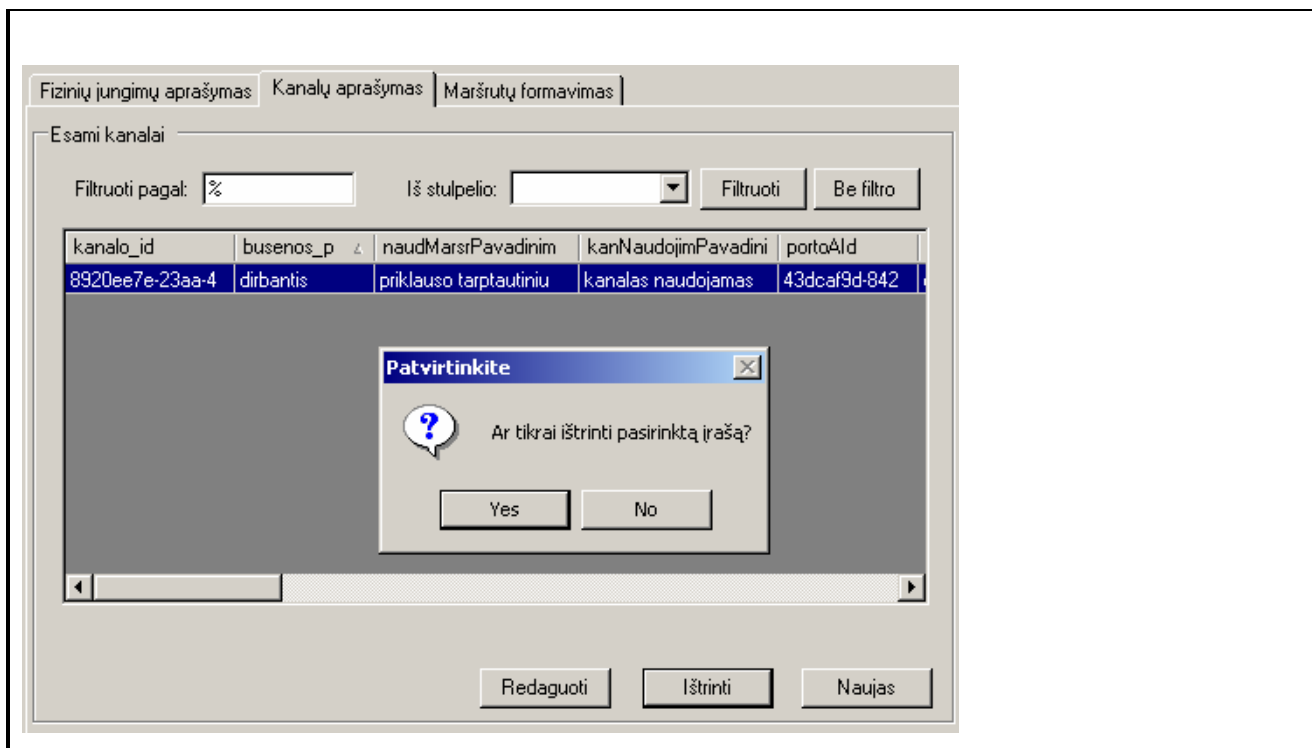
Švazilando Karalyste

Šri Lankos Demokratine Respublika

Šv. Elenos sala

Įrašyti į duomenų bazę

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC203</b>	<b><i>Kanalo pašalinimas</i></b>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojas pasirenka esamą kanalą ir gali modifikuoti jo duomenis.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti aprašytas ir pasirinktas kanalas.	
<b>Po-sąlyga</b>	Pašalinamas iš duomenų bazės kanalo įrašas, taip pat pašalinami visi kanalo maršrutai, nuomos detalių duomenys, kanalo vėliavėlės bei atlaisvinami visi kanalo resursai.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		



### 5.4.3. Maršrutų formavimas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC301</b>	<i>Maršruto aprašymas</i>
<b>Aprašymas</b>	<p>Pasirinktam kanalui sudaromas arba modifikuojamas jau sudarytas maršrutas. Pirmasis į maršrutą įeinantis fizinis jungimas yra įtraukiamas automatiškai. Toliau vartotojas turi pasirinkti fizinį jungimą ir įtraukti sekantį fizinį jungimą, kurie būtinai privalo priklausyti tam pačiam blokui. Pasirinkus naują fizinį jungimą turi būti priskirti resursai. Nepasirinkus resursų, fizinis jungimas nebus įtrauktas. Įtraukti naujų fizinių jungimų nebeleidžiama, jei paskutiniajam fiziniam jungimui priklauso kanalo Z portas. Ištrinti maršrutą galima trinant po vieną jo jungiamąjį elementą arba trinant visą kanalą.</p>	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti aprašyti visi į maršrutą įeinantys fiziniai jungimai. Kiekviename fiziniame jungime turi būti pakankamai resursų, kurie priklauso nuo kanalo resursų tipo ir konteinerių kiekio. Šiame etape, kontrolė, kad	



	maršrutas eitų be trūkio taškų nuo kanalo porto A iki porto Z, paliekama pačiam vartotojui.
<b>Po-sąlyga</b>	Pasirinktajam kanalui priskiriamas naujas maršrutas bei fizinių jungimų resursai. Visi duomenys įrašomi į duomenų bazę.

### Grafinė sąsaja:

Fizinių jungimų aprašymas | Kanalių aprašymas | **Maršrutų formavimas**

Esami kanalai

Filtruoti pagal: % Iš stulpelio:  Filtruoti Be filtro

kanalo_id	busesnos_pava	naudMarsrPav	kanNaudojimP	portoAId	portoZId	at
8920ee7e-23a	dirbantis	priklauso tarp	kanalas naudo	43dcaf9d-842	d7965fb4-d9df	2
9c818099-004	(null)	(null)	(null)	82518b78-320	6981db28-537	0
07266253-3b2	(null)	(null)	(null)	d3f3a6da-b6c	ecbc5d7b-ace	0

Formuoti maršrutą

Fiziniai sujungimai

link ID: 30	Įtraukti
link ID: 31	

Ištrinti

Priskirti resursą

Baigti formavimą Atšaukti

### 5.4.4. Operatorių aprašymas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC401</b>	<i>Operatorių aprašymas</i>
<b>Aprašymas</b>	Operatorių aprašymas iškviečiamas modifikuojant porto (sujungimo taško) informaciją. Vartotojas privalo nurodyti operatoriaus identifikatorių bei gali nurodyti operatoriaus pavadinimą.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Įvedant naują operatorių apribojimų nėra. Modifikuojant arba trinant operatorių turi nebūti su juo susijusių sujungimo taškų, kitaip duomenų bazėje gali atsirasti nesuderinamumai.	
<b>Po-sąlyga</b>	Atnaujinami duomenys operatorių sąrašė, juos galima naudoti modifikuojant sujungimo taškų duomenis.	

#### Grafinė sąsaja:

The screenshot shows a window titled "Redaguoti operatorius:" with a close button (X). Inside the window, there is a table with three columns: "oper\_id", "kodas", and "pavadinimas". The table contains two rows: one with "4", "LT", and "Lietuvos T", and another with "5", "FT", and "FinlandTT". Below the table are three buttons: "Įvesti naują", "Redaguoti", and "Pašalinti". At the bottom of the window, there is a form with three input fields: "Operatoriaus ID:" with the value "4", "Operatoriaus kodas:" with the value "LT" and a red asterisk, and "Operatoriaus pavadinimas:" with the value "Lietuvos Telekomas". Below the form are two buttons: "Gerai" and "Atšaukti". At the very bottom right of the window is a button labeled "Uždaryti".

### 5.4.5. Sujungimo taškų aprašymas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC501</b>	<i>Sujungimo taškų aprašymas</i>
<b>Aprašymas</b>	Kiekvienam panaudotam portui duomenų bazėje privalo būti atitinkamas įrašas apie sujungimo tašką, kuriame yra papildoma informacija apie portą – operatorius, valstybė, miestas ir adresas. Visi šie duomenys nėra privalomi. Aprašyti sujungimo taškus galima kuriant ar modifikuojant fizinius jungimus arba kanalus, pasirinkus konkretų portą.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti pasirinktas konkretus portas.	
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje papildomi duomenys sujungimo taškų lentelėje.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		

Porto pasirinkimas

Sistema:

sistemos_id	gamintojo_id	sistemos_pav
552	7	VIL1SGED.1

Surasti

Blokas:

blok_id	blok_busena	blok_koord_x	blok_koord_y	blok_nr
30034	Geras	(null)	(null)	1

Surasti

Plokštė:

plokst_id	blok_id	gamyklinis_nr	plokst_busena	plokst_mac
372223	30034		Geras	

Surasti

Portas:

porto_id	perd_matm	ploks_id	porto_busena	porto_num
82518b78-320	Kb	372223	Geras	8

Surasti

Pasirinkti surastą    Atšaukti

Porto parametrai

Operatorius:  
    Sukurti/Modifikuoti


Valstybė:

Miestas:

Adresas:

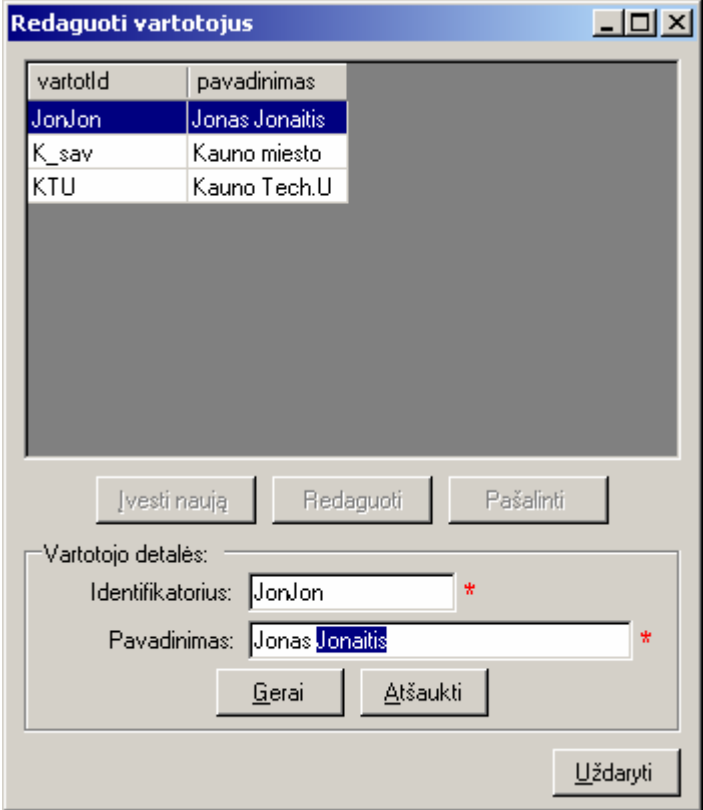
Įrašyti į duomenų bazę

### 5.4.6. Nuomos detalių aprašymas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC601</b>	<i>Nuomos detalių aprašymas</i>
<b>Aprašymas</b>	Jei įvedant ar modifikuojant kanalo duomenis yra pažymima varnelė prie nuomos detalių, vartotojas privalo įvesti nuomininką (kanalo vartotoją) bei gali nurodyti užsakymo ir paslaugos galiojimo datas. Jei nenorima datų įvesti, turi būti atžymėtos varnelės prie atitinkamų datų.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi egzistuoti kanalo nuomininkas arba jis privalo būti įvestas, prieš įrašant duomenis apie nuomos detales į duomenų bazę.	
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje modifikuojami įrašai apie nuomos detales bei, jei buvo įvestas naujas vartotojas, informaciją apie vartotoją.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		
		

### 5.4.7. Vartotojų aprašymas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC701</b>	<i>Vartotojo aprašymas</i>
<b>Aprašymas</b>	Vartotojo aprašymas iškviečiamas, jei, modifikuojant kanalo nuomos detales, pasirenkamas mygtukas “keisti” prie vartotojo laukelio.	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi būti iškvieistas kanalo nuomos detalių aprašymo dialoginis langas.	

<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje modifikuojamas įrašas apie esamą vartotoją arba atsiranda vienas arba daugiau naujų įrašų su vartotojų identifikatoriais ir pavadinimais.
<b>Grafinė sąsaja:</b>	
	

#### 5.4.8. Resursų priskyrimas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC801</b>	<b><i>Resursų priskyrimas</i></b>
<b>Aprašymas</b>	Priskiriami konkretūs fizinio jungimo resursai pasirinktam kanalo maršrutui. Medžio šaknyje rodomas fizinio jungimo bendrasis resursas, žemiau – išmultipleksuoti resursai. Vartotojas gali multipleksuoti, demultipleksuoti arba panaudoti laisvą resursą, jei tai leidžia resursų hierarchija, tipai bei jau esamas resursų panaudojimas. Resursas gali būti demultipleksuojamas tik tuo atveju, jei žemiau yra tik vieno hierarchijos lygio resursai (tik vaikai) ir visi žemesniojo lygio resursai yra laisvi.	

	Multipleksuoti galima bet kurią laisvą resursą, jei tą leidžia resurso tipas (t.y. jei jis iš viso gali būti multipleksuojamas). Jei multipleksuojamas elementas gali būti multipleksuojamas į keletą tipų resursus, vartotojas privalo pasirinkti žemesniojo resurso tipą. Panaudoti galima tik laisvus resursus ir kurių tipas sutampa su kanalo resursų tipu.
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas
<b>Prieš-sąlyga</b>	Fiziniam jungimui turi būti priskirtas pradinis resursas bei turi būti pakankamai laisvų nurodyto tipo resursų.
<b>Po-sąlyga</b>	Duomenų bazėje atnaujinami duomenis apie fizinio jungimo resursų hierarchiją, taip pat gali būti modifikuojami (ar sukuriami nauji) duomenys apie kanalo maršrutus.

**Grafinė sąsaja:**

**Resursų multipleksavimas/demultipleksavimas**

Reikia panaudoti:  Tipas:

Resurso parametrai

Resurso ID:

Fizinio jungimo ID:

Išmultipleksuoti į:

Resurso eilės numeris:

Multipleksavimo požymis:

### 5.4.9. Lentelių nustatymų keitimas

<b>Panaudojimo atvejis</b>	<b>UC901</b>	<i>Lentelių nustatymų keitimas</i>
<b>Aprašymas</b>	<p>Vartotojas gali nurodyti kuriuos stulpelius ir kokia tvarka atvaizduoti, kai atitinkamose formose rodomi duomenys, gauti iš duomenų bazės, atlikus užklausą. Kiekvieno tipo lentelei vartotojas gali pašalinti dalį stulpelių, kurie vėliau nebus rodomi, gavus užklausos rezultatus, taip pat pridėti stulpelius, jei prieš tai buvo pašalinti, bei keisti jų išsidėstymo tvarką. Pakeitimai įsigalioja paspaudus mygtuką užsaugoti, o visi lentelių nustatymai surašomi į konfigūracinį failą, tad kitą kartą paleidus programą, nustatymai išlieka nepakitę.</p>	
<b>Aktoriai</b>	Vartotojas	
<b>Prieš-sąlyga</b>	Turi egzistuoti konfigūracinis failas tableConfig.xml. Trinti bei redaguoti šį failą yra nepatartina.	
<b>Po-sąlyga</b>	Visi pakeitimai užsaugomi konfigūracijos faile.	
<b>Grafinė sąsaja:</b>		



**Lentelių nustatymai**

Lentelės:

- forms\_portai
- forms\_operatoriai
- forms\_portai**
- forms\_fizjungimai
- forms\_plokstes
- forms\_sistemas
- forms\_vartotojai
- forms\_blokai
- forms\_kanalai

Lentelės stulpeliai:

- perd\_matm
- porto\_id
- ploks\_id
- priem\_matm
- porto\_num
- porto\_perd\_sparta
- porto\_tech\_id
- porto\_priem\_sparta
- porto\_paskirtis
- porto\_busena

Papildyti

Pašalinti

Rodyti stulpelius:

- porto\_id
- perd\_matm
- ploks\_id
- porto\_busena
- porto\_num
- porto\_paskirtis
- porto\_perd\_sparta
- porto\_priem\_sparta
- porto\_tech\_id
- priem\_matm

Pirmyn

Atgal

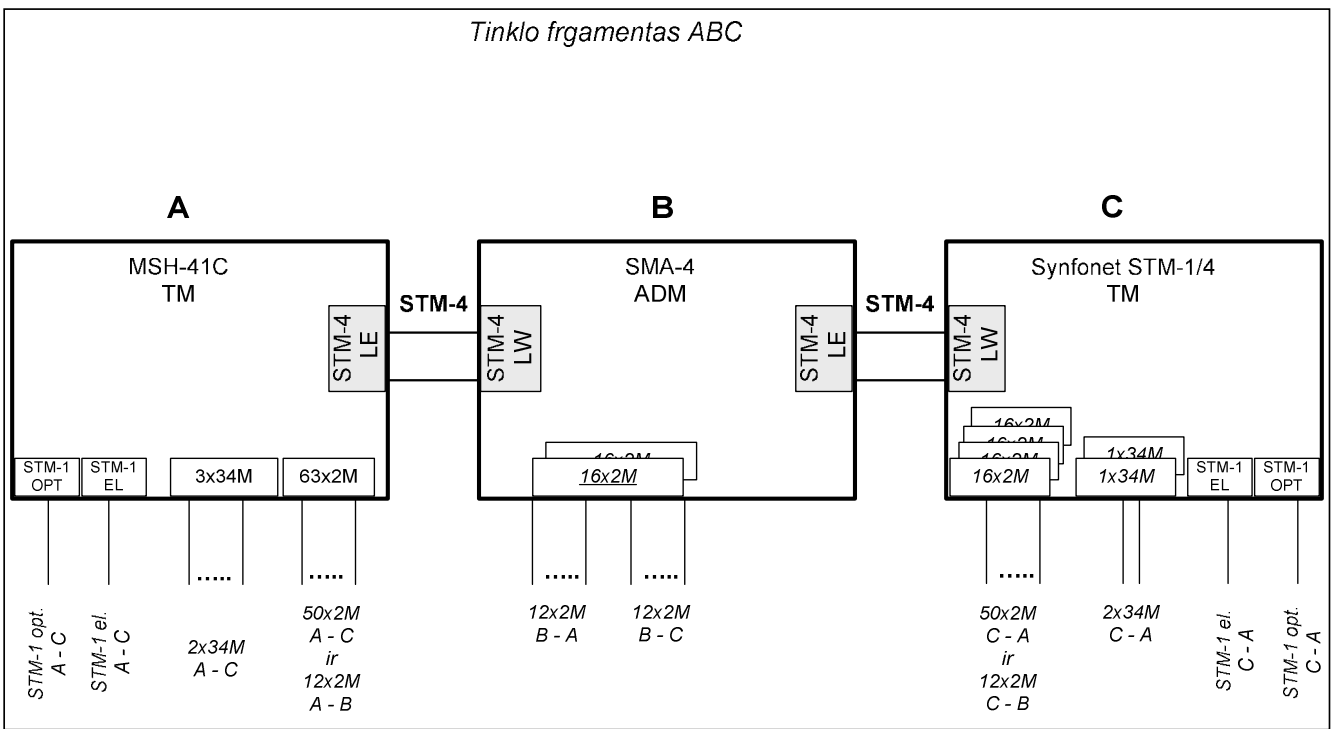
Išsaugoti

Atšaukti

## 6. TESTAVIMO MEDŽIAGA

### 6.1. Tinklo fragmento pavyzdys

Šiame etape sistemos analizei ir testavimui naudojamas SDH tinklo fragmento sudaryto iš trijų skirtingų gamintojų skirtingų konfigūracijų mazgų. Tinklą sudaro trys duomenų perdavimo sistemos: DEMO-A, DEMO-B ir DEMO-C. Duomenų bazėje aprašomos šios sistemos nuo bloko iki porto lygmens. Tinklo konfigūravimo modulio duomenų bazėje aprašomos linijos tarp mazgų ir žemiau paveiksle aprašyti kanalai.



6.1 pav. Tinklo fragmentas A-B-C

### 6.2. Aparatūros konfigūracijos aprašymas

Tinklo elementų konfigūracija bloko-portų lygmenimis aprašoma Tinklas-SQL duomenų bazės struktūrose.

#### 6.2.1. Sistemos

Kiekviena sistema turi po vienintelį bloką, kurių tipai aprašyti sekančioje lentelėje.

### 6.1 Lentelė. DEMO sistemų blokai

Sistemos Pav.	Tipas (+TSQL ID)	Boko pav./aparaturā	Suteiktas bloko ID	Bloko tipas (TSQL ID)
DEMO-A	TM (4)	MSH-41C-A	1	217
DEMO-B	ADM (3)	SMA-4-B	2	165
DEMO-C	TM (4)	SYNFONET STM-1/4-C	3	166

### 6.2.2. Plokštės blokuose

#### 6.2.2.1. Sistemos DEMO-A blokas (ID 1)

##### 6.2 Lentelė. Plokštės Sistemos DEMO-A bloke

Plokštės ID	blok_tip_viet_ID (TSQL)	plokst_tip_ID (TSQL)	Plokštės tipas (taip pat TSQL plokst_nr)	plokst_BUSENA
11	2691	964	47_STM1OPT	0
12	2692	1309	48_STM1EL	0
13	2695	847	51_3x34M	0
14	2694	846	50_63X2M	0
15	2702	943	58_STM4OPT_LE	0

#### 6.2.2.2. Sistemos DEMO-B blokas (ID 2)

##### 6.3 Lentelė. Plokštės sistemos DEMO-B bloke yra

Plokštės ID	blok_tip_viet_ID (TSQL)	plokst_tip_ID (TSQL)	Plokštės tipas (taip pat TSQL plokst_nr)	plokst_BUSENA
21	1668	290	54_STM4OPT_LW	0
22	1657	403	42_16X2M	0
23	1658	403	43_16X2M	0
24	1674	290	60_STM4OPT_LE	0

#### 6.2.2.3. Sistemos DEMO-C blokas (ID 3)

##### 6.4 Lentelė. Plokštės sistemos DEMO-B bloke

Plokštės ID	blok_tip_viet_ID (TSQL)	plokst_tip_ID (TSQL)	Plokštės tipas (taip pat TSQL plokst_nr)	plokst_BUSENA
31	1939	484	4_STM4OPT_LW	0
32	1940	492	5_16X2M	0
33	1941	492	6_16X2M	0
34	1942	492	7_16X2M	0
35	1949	492	14_16X2M	0

36	1943	490	8_1X34M	0
37	1944	490	9_1X34M	0
38	1945	489	10_STM1EL	0
39	1947	486	12_STM1OPT	0

### 6.2.3. Portai

Portų aprašomi Tinklas-SQL duomenų bazės struktūrose.

### 6.2.4. Fiziniai sujungimai - linijos

Tinklo konfigūravimo modulio duomenų bazėje aprašomos 3 linijos abiem kryptimis ir nurodoma, kad kiekviena linija perneša SDH STM-4 transportinius modulius. A ir Z linijos galų žymėjimai pateikiami formate sistema/plokštės vieta/porto numeris.

**6.5 lentelė. Fiziniai sujungimai - linijos**

link_id	zymejimasA	zymejimasZ
26	DEMO-A/U58/1	DEMO-B/U54/1
27	DEMO-B/U54/1	DEMO-A/U58/1
28	DEMO-B/U60/1	DEMO-C/U4/1
29	DEMO-C/U4/1	DEMO-B/U60/1

### 6.2.5. Kanalai

Duomenų bazėje aprašyti sekantys kanalai ir jiems suformuoti maršrutai:

**6.6 Lentelė. DEMO sistemų kanalai ir maršrutai**

A portas	Z portas	Resursas	Res. kiekis	pastabos
DEMO-A/U 47/ 1	DEMO-C/U 12/ 1	VC-4	1	1xSTM1 A-C
DEMO-A/U 48/ 1	DEMO-C/U 10/ 1	STM-1	1	1xSTM1 A-C
DEMO-A/U 50/ 1	DEMO-B/U 42/ 1	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 2	DEMO-B/U 42/ 2	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 3	DEMO-B/U 42/ 3	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 4	DEMO-B/U 42/ 4	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 5	DEMO-B/U 42/ 5	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 6	DEMO-B/U 42/ 6	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 7	DEMO-B/U 42/ 7	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 8	DEMO-B/U 42/ 8	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 9	DEMO-B/U 42/ 9	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 10	DEMO-B/U 42/ 10	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 11	DEMO-B/U 42/ 11	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 12	DEMO-B/U 42/ 12	VC-12	1	12x2M A-B 42_16x2M
DEMO-A/U 50/ 13	DEMO-C/U 5/ 1	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 14	DEMO-C/U 5/ 2	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 15	DEMO-C/U 5/ 3	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 16	DEMO-C/U 5/ 4	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M

DEMO-A/U 50/ 17	DEMO-C/U 5/ 5	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 18	DEMO-C/U 5/ 6	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 19	DEMO-C/U 5/ 7	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 20	DEMO-C/U 5/ 8	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 21	DEMO-C/U 5/ 9	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 22	DEMO-C/U 5/ 10	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 23	DEMO-C/U 5/ 11	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 24	DEMO-C/U 5/ 12	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 25	DEMO-C/U 5/ 13	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 26	DEMO-C/U 5/ 14	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 27	DEMO-C/U 5/ 15	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 28	DEMO-C/U 5/ 16	VC-12	1	50x2M A-C 5_16x2M
DEMO-A/U 50/ 29	DEMO-C/U 6/ 1	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 30	DEMO-C/U 6/ 2	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 31	DEMO-C/U 6/ 3	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 32	DEMO-C/U 6/ 4	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 33	DEMO-C/U 6/ 5	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 34	DEMO-C/U 6/ 6	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 35	DEMO-C/U 6/ 7	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 36	DEMO-C/U 6/ 8	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 37	DEMO-C/U 6/ 9	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 38	DEMO-C/U 6/ 10	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 39	DEMO-C/U 6/ 11	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 40	DEMO-C/U 6/ 12	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 41	DEMO-C/U 6/ 13	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 42	DEMO-C/U 6/ 14	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 43	DEMO-C/U 6/ 15	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 44	DEMO-C/U 6/ 16	VC-12	1	50x2M A-C 6_16x2M
DEMO-A/U 50/ 45	DEMO-C/U 7/ 1	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 46	DEMO-C/U 7/ 2	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 47	DEMO-C/U 7/ 3	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 48	DEMO-C/U 7/ 4	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 49	DEMO-C/U 7/ 5	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 50	DEMO-C/U 7/ 6	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 51	DEMO-C/U 7/ 7	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 52	DEMO-C/U 7/ 8	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 53	DEMO-C/U 7/ 9	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 54	DEMO-C/U 7/ 10	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 55	DEMO-C/U 7/ 11	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 56	DEMO-C/U 7/ 12	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 57	DEMO-C/U 7/ 13	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 58	DEMO-C/U 7/ 14	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 59	DEMO-C/U 7/ 15	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 60	DEMO-C/U 7/ 16	VC-12	1	50x2M A-C 7_16x2M
DEMO-A/U 50/ 61	DEMO-C/U 14/ 1	VC-12	1	50x2M A-C 14_16x2M
DEMO-A/U 50/ 62	DEMO-C/U 14/ 2	VC-12	1	50x2M A-C 14_16x2M
DEMO-A/U 51/ 1	DEMO-C/U 8/ 1	VC-3	1	
DEMO-A/U 51/ 2	DEMO-C/U 9/ 1	VC-3	1	
DEMO-B/U 43/ 1	DEMO-C/U 14/ 3	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 2	DEMO-C/U 14/ 4	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 3	DEMO-C/U 14/ 5	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M

DEMO-B/U 43/ 4	DEMO-C/U 14/ 6	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 5	DEMO-C/U 14/ 7	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 6	DEMO-C/U 14/ 8	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 7	DEMO-C/U 14/ 9	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 8	DEMO-C/U 14/ 10	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 9	DEMO-C/U 14/ 11	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 10	DEMO-C/U 14/ 12	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 11	DEMO-C/U 14/ 13	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M
DEMO-B/U 43/ 12	DEMO-C/U 14/ 14	VC-12	1	12x2M B-C 14_16x2M

Kanalo DEMO-A/U 51/ 1 - DEMO-C/U 8/ 1 maršruto (be linijų resursų) pavyzdys:

A	Z
DEMO-A/U 51/ 1	DEMO-A/U 58/ 1
DEMO-A/U 58/ 1	DEMO-B/U 54/ 1
DEMO-B/U 60/ 1	DEMO-C/U 4/ 1
DEMO-C/U 4/ 1	DEMO-C/U 8/ 1

## **7. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA**

Vartotojo dokumentacija pateikta 1 priede.

## **8. PRODUKTO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS**

Sukūrus sistemą, ji buvo įdiegta TEO LT, AB vidiniame tinkle ir suintegruota su egzistuojančia Tinklo informacine sistema. Vartotojui sukūrus užklausą surasti maršrutą tarp taško A ir taško Z sugeneruoja kelėta galimo sujungimo variantų iš kurių planuotojas pasirenka optimaliausią.

Sistema taip pat aiškiai parodo mazgo bei linijinius (pagal SDH hierarchiją) užimtus ir laisvus resursu kiekviename taške (mazge). Pastebėti kai kurie neatitinimai tarp TIS ir Sistemos duomenų bazių struktūrų. Tai yra dėl to, kad Sistemos konfigūracija buvo kuriama griežtai pagal ETSI SDH tinklo hierarchijos standartą. Kad suvienodinti duomenis, integruotas įmonėje naudojamas Duomenų integracijos karkasas, kurio pagalba duomenų struktūros suintegruojamos.

## **IŠVADOS**

1. Darbo „SDH telekomunikacijų tinklo resursų skaičiavimo sistema“ metu buvo sukurta sistemos informacinis modulis Microsoft .NET aplinkoje.
2. Darbo metu atlikta išsami sistemos funkcionalumo analizė, parinkta 3 lygmenų sistemos architektūra ir jos projektavimo aplinka. Įkeltas realus TIS duomenų bazės fragmentas, aprašantis SDH tinklo resursus.
3. Sudaryta ir realizuota tinklo resursų informacinio modulio duomenų bazės grafinė sąsaja, pateikti detalūs vartojimo atvejai aprašant SDH tinklo resursus.
4. Darbe pasiūlyta duomenų integralumo taisyklių naudojimo koncepcija, kurio pagrindu galima aprašyti tinklo resursų konfigūravimo ir naudojimo atvejus.
5. Darbe suklasifikuotos ir aprašytos DB užklauskos pagal visus SDH tinklo resursų konfigūravimo atvejus.
6. Šis darbas ištestuotas ir išbandytas Bendrovės tinkle.

## **Rekomendacijos tolimesniam darbui**

1. Tikslinga sukurti ir įdiegti duomenų integracijos modelį (DIM), kad jo pagalba būtų galima realiu metu parsisiųsti ir atnaujinti duomenis TIS sistemoje.
2. Turint informacinį modelį, kuris suskaičiuoja tinklo resursus, tikslinga vystyti optimizavimo sistema, kuri leistų efektyviai išnaudoti tinklo resursus.
3. Tikslinga numatyti sistemos palaikymo ir diegimo darbus, numatyti atpatinkamas technines ir organizacines priemones.
4. Tikslinga sukurti ataskaitų modelį, kurio pagalba būtų galima gauti ir formuoti įvairias ataskaitas apie SDH tinklo resursus.
5. Ataskaitų generavimo ir pateikimo modulyje būtų tikslinga numatyti ir įdiegti šablonų aprašymo grafines sąsajas.



## LITERATŪRA

- [1] ETSI EN 300 147 (v1.4.1) *Transmission and Multiplexing (TM); Synchronous Digital Hierarchy (SDH); Multiplexing Structure*
- [2] „SDH tinklo resursų skaičiavimo metodika“ T19:2003. [1] AB „Lietuvos telekomas“ 2003
- [3] MSDN Library: .NET Framework Class Library, .NET Framework Programming, Visual Studio, Visual C#.

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

TIS -	Tinklo informacinė sistema
IS -	Informacinė sistema
DBVS -	Duomenų bazių valdymo sistemos
DB -	Duomenų bazė
SQL -	Struktūrizuota užklausų kalba ( <i>Structured Query Language</i> )
SDH -	Sinchroninė skaitmeninė hierarchija ( <i>Synchronous Digital Hierarhy</i> )
DAL -	Duomenų kreipties sluoksnis ( <i>Data Access Layer</i> )
USL -	Vartotojų servisų sluoksnis ( <i>User Service Layer</i> )
GUI -	Grafinė vartotojo sąsaja ( <i>Grafical User Interface</i> )
TIS SQL -	Tinklo informacinės sistemos SQL serveris
TE -	Tinklo elementas
VC-n, -	n-tasis SDH Virtualus konteineris
STM-n -	n-tasis SDH Sinchroninis pernašos modulis ( <i>Synchronous Transport Module</i> )
ETSI -	Europos telekomunikacijų standartų institutas ( <i>European Telecommunication</i> <i>Standarts Institute</i> )
MHz -	Megahercai
MB -	Megabitai
RISC -	Centrinių procesorių architektūra ( <i>Reduced Instruction Set Computer</i> )
PĮ -	Programinė įranga
TCP -	Transmission control protocol
DBGui -	Duomenų bazės grafinė sąsaja
DIM -	Duomenų integracijos modulis
XML -	Extensible Markup Language

## **1 PRIEDAS. VARTOTOJO DOKUMENTACIJA**

## 1 PRIEDO TURINYS

1. DBGUI PROGRAMOS FUNKCIONALUMAS .....	5
1.1. Vartojimo atvejai .....	5
2. VARTOTOJO DARBO APLINKA .....	6
2.1. Programos meniu .....	6
2.2. Pagrindiniai grafiniai komponentai .....	6
2.3. Kalbos pasirinkimas .....	7
2.4. Lentelių parametrų nustatymai .....	9
2.5. Darbas su lentelėmis .....	11
3. PAVYZDINIS SDH TINKLO FRAGMENTAS .....	13
4. FIZINIŲ SUJUNGIMŲ APRAŠYMAS .....	14
4.1. Fizinio sujungimo sukūrimas .....	14
4.1.1. Porto pasirinkimas .....	15
4.2. Fizinio sujungimo modifikavimas .....	19
4.3. Fizinio sujungimo pašalinimas .....	21
5. KANALŲ APRAŠYMAS .....	23
5.1. Kanalo sukūrimas .....	23
5.1.1. Kanalo nuomos detalių aprašymas .....	24
5.1.2. Apsauginio kanalo pasirinkimas .....	26
5.1.3. Kanalo vėliavėlių nustatymas .....	27
5.2. Kanalo modifikavimas .....	27
5.3. Kanalo pašalinimas .....	28
6. MARŠRUTŲ APRAŠYMAS .....	30
6.1. Maršruto sukūrimas .....	30
6.1.1. Resurso panaudojimas maršruto segmente .....	34
6.2. Maršruto modifikavimas .....	36
6.3. Maršruto pašalinimas .....	37
7. OPERATORIŲ APRAŠYMAS .....	38
7.1. Operatoriaus įvedimas .....	38
7.2. Operatoriaus modifikavimas .....	39
7.3. Operatoriaus pašalinimas .....	39

	2
8. KANALŲ VARTOTOJŲ APRAŠYMAS .....	40
8.1. Kanalų vartotojo įvedimas.....	40
8.2. Kanalų vartotojo modifikavimas .....	41
8.3. Kanalų vartotojo pašalinimas .....	41

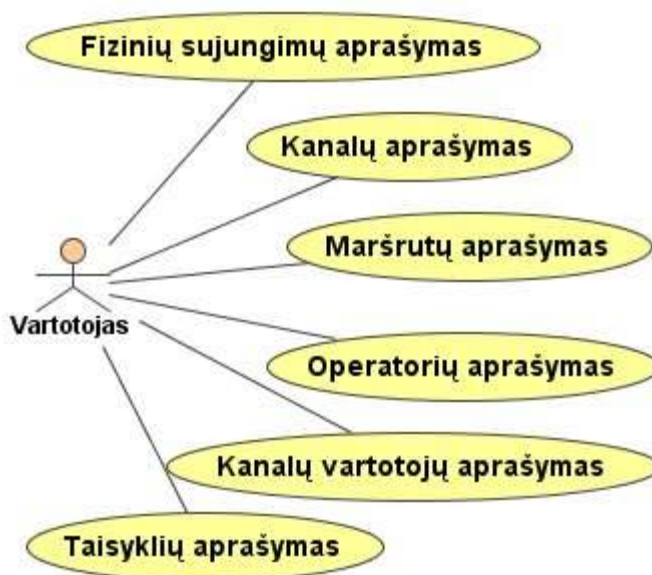
## Paveikslėlių sąrašas

1.1 Pav. Pagrindiniai vartotojo veiksmai su DBGui programa .....	5
2.1 Pav. Meniu punktas “Duomenys” .....	6
2.2 Pav. Meniu punktas “Parinktys” .....	6
2.3 Pav. Pagrindinis programos langas.....	7
2.4 Pav. Vartotojo sąsaja esant pasirinktai lietuvių kalbai .....	8
2.5 Pav. Vartotojo sąsaja esant pasirinktai anglų kalbai.....	9
2.6 Pav. Duomenų lentelių nustatymų dialogas .....	10
2.7 Pav. Lentelių parametrų nustatymo įtaka grafinei sąsajai .....	11
2.8 Pav. Duomenų rūšiavimas lentelėje.....	12
2.9 Pav. Duomenų filtravimas lentelėje.....	13
3.1 Pav. 11 Pavyzdinis tinklo A-B-C fragmentas.....	13
4.1 Pav. Naujo fizinio sujungimo aprašymas .....	14
4.2 Pav. Fizinio sujungimo resurso pasirinkimas .....	15
4.3 Pav. Porto pasirinkimas .....	16
4.4 Pav. Porto parametrų pasirinkimas.....	17
4.5 Pav. Sujungimo taško parametrų pasirinkimas.....	18
4.6 Pav. Porto pasirinkimo rezultatas .....	19
4.7 Pav. Fizinio sujungimo redagavimas.....	20
4.8 Pav. Fizinio sujungimo porto modifikavimas.....	21
4.9 Pav. Fizinio sujungimo pašalinimas .....	22
4.10 Pav. Klaidos pranešimas trinant fizinį sujungimą.....	22
5.1 pav. Naujo kanalo sukūrimas.....	24
5.2 Pav. Kanalo nuomos požymio pasirinkimas.....	25
5.3 Pav. Kanalo nuomos datų pasirinkimas.....	25
5.4 Pav. Kanalo nuomos vartotojo pasirinkimas .....	26
5.5 Pav. Apsauginio kanalo pasirinkimas.....	26
5.6 Pav. Kanalo vėliavėlių nustatymas .....	27
5.7 Pav. Kanalo redagavimas .....	28

	4
5.8 Pav. Kanalo ištrynimasis.....	29
6.1 Pav. Naujo maršruto sudarymas.....	30
6.2 Pav. Maršruto formavimo pradžia.....	31
6.3 Pav. Naujo fizinio sujungimo įtraukimas į maršrutą.....	32
6.4 Pav. Maršruto formavimo eiga.....	33
6.5 Pav. Baigtas formuoti maršrutas.....	34
6.6 Pav. Resursų priskyrimo dialoginis langas.....	35
6.7 Pav. TUG-2 resurso multipleksavimas.....	36
6.8 Pav. Maršruto modifikavimas.....	37
7.1 Pav. Operatorių aprašymo dialoginis langas.....	38
8.1 Pav. Kanalų vartotojų aprašymo dialogas.....	40

## 9. DBGUI PROGRAMOS FUNKCIONALUMAS

### 9.1. Vartojimo atvejai



1.1 Pav. Pagrindiniai vartotojo veiksmai su DBGui programa

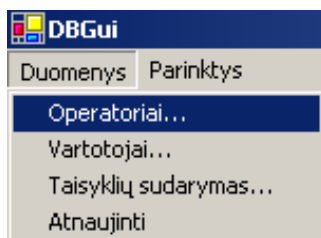
Dirbdamas su DBGui programa vartotojas gali atlikti šiuos veiksmus:

- Sukurti naujus fizinius sujungimus, modifikuoti fizinių sujungimų duomenis bei pašalinti esamus sujungimus;
- Sukurti naujus kanalus tarp dviejų sujungimo taškų, pasirinkti reikiamus kanalo parametrus, priskirti operatorių bei kanalo vartotoją, pašalinti nereikalingą kanalą;
- Sudaryti maršrutą pasirinktajam kanalui, nurodant naudojamo resurso tipą ir kiekį, modifikuoti maršrutą apibūdinančius duomenis bei pašalinti jau sukurtus maršrutus;
- Įvesti naujus tinklo operatorius, koreguoti jų duomenis ir pašalinti jau neegzistuojančius operatorius;
- Nurodyti kanalo nuomininką (kanalo vartotoją), įvesti naują vartotoją, modifikuoti jo duomenis ar pašalinti nereikalingą kanalo vartotoją;
- Aprašyti biznio logikos taisykles, jas modifikuoti, ištrinti; priklausomai nuo vartojimo atvejo, priskirti taisyklę pasirinktai užklausiai.



## 10. VARTOTOJO DARBO APLINKA

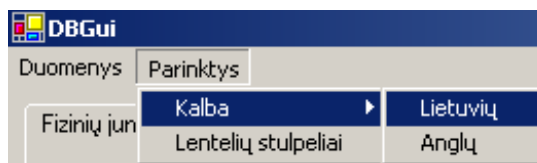
### 10.1. Programos meniu



2.1 Pav. Meniu punktas “Duomenys”

Meniu punktą **Duomenys** sudaro šie papunkčiai:

- **Operatoriai...** – skirtas operatorių aprašymo lango iškvietimui;
- **Vartotojai...** – iškviečia kanalo vartotojų aprašymo dialogą;
- **Taisyklių sudarymas...** – naujų taisyklių sudarymo dialogo iškvietimas;
- **Atnaujinti** – skirtas atnaujinti retai modifikuojamiems duomenims (kodifikatoriams) iš duomenų bazės.



2.2 Pav. Meniu punktas “Parinktys”

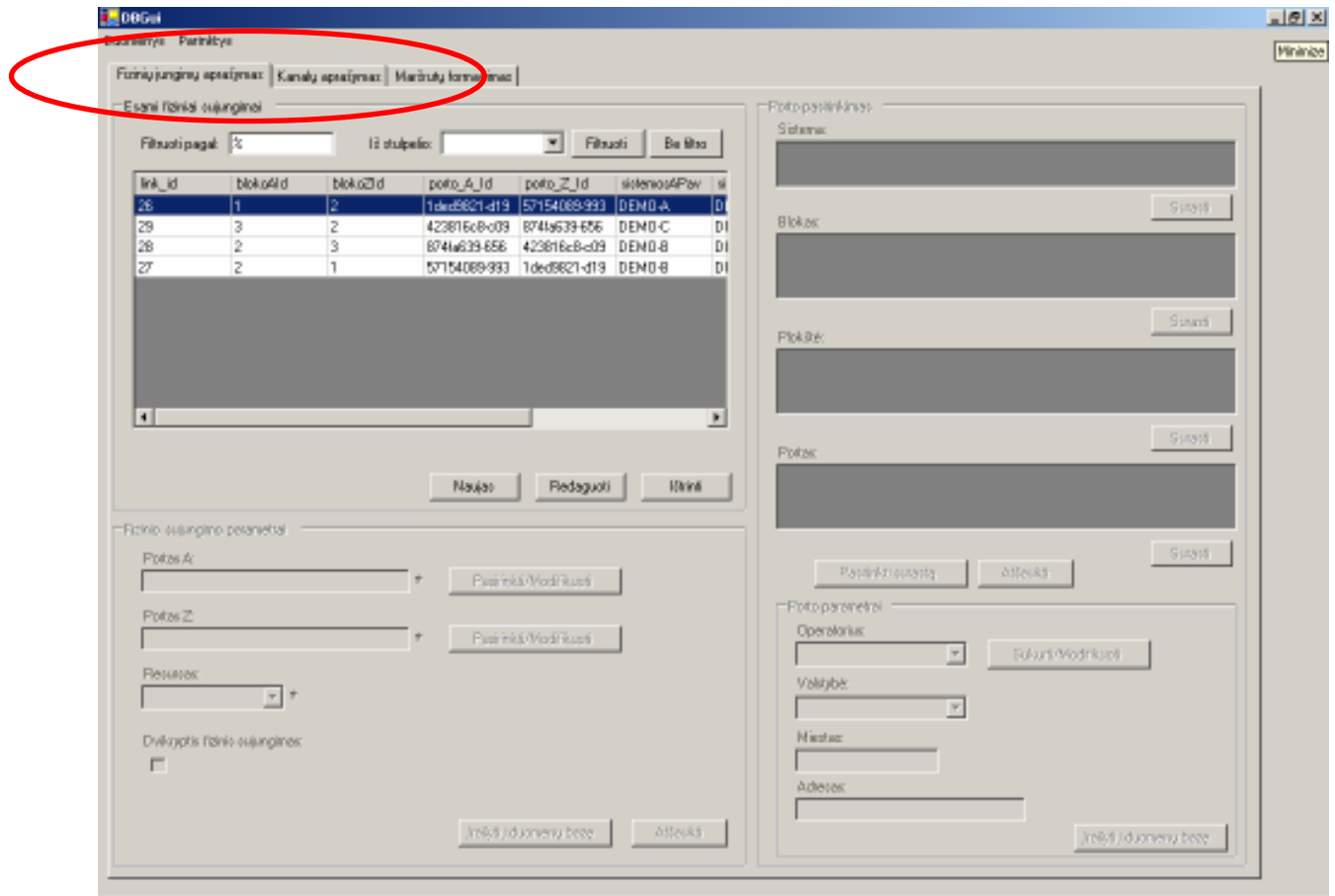
Meniu punktas **Parinktys** sudarytas iš šių papunkčių:

- **Kalba** – išsiskleidžiantis meniu, skirtas kalbos pasirinkimui;
- **Lentelių stulpeliai** – skirtas parinkti matomus duomenų lentelių stulpelius bei nustatyti jų tvarką.

### 10.2. Pagrindiniai grafiniai komponentai

DBGui programos vartotojo sąsają sudaro trys pagrindiniai lapai (*tabbed pages*):

- Fizinių sujungimų aprašymo lapas;
- Kanalo aprašymo lapas;
- Maršrutų priskyrimo lapas.

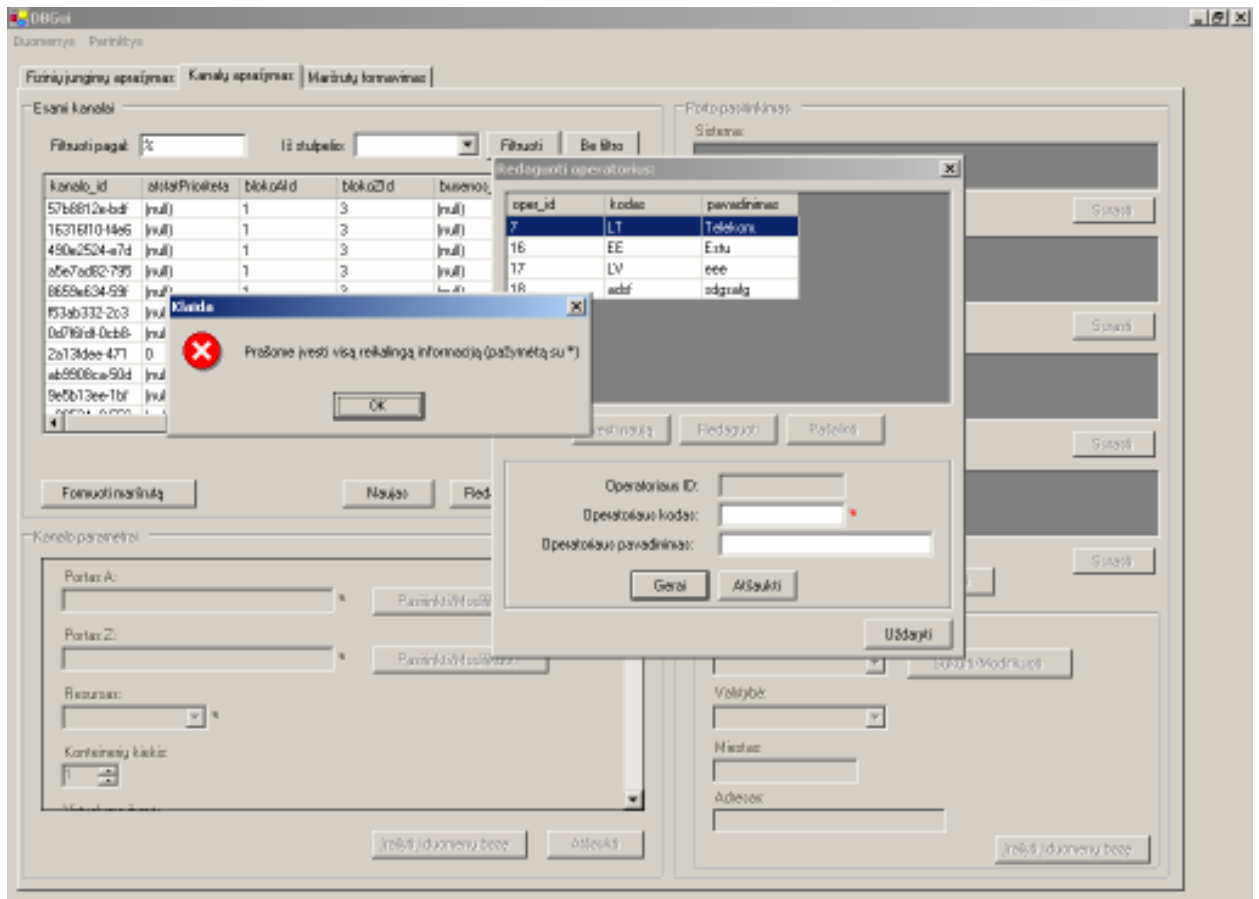


**2.3 Pav. Pagrindinis programos langas**

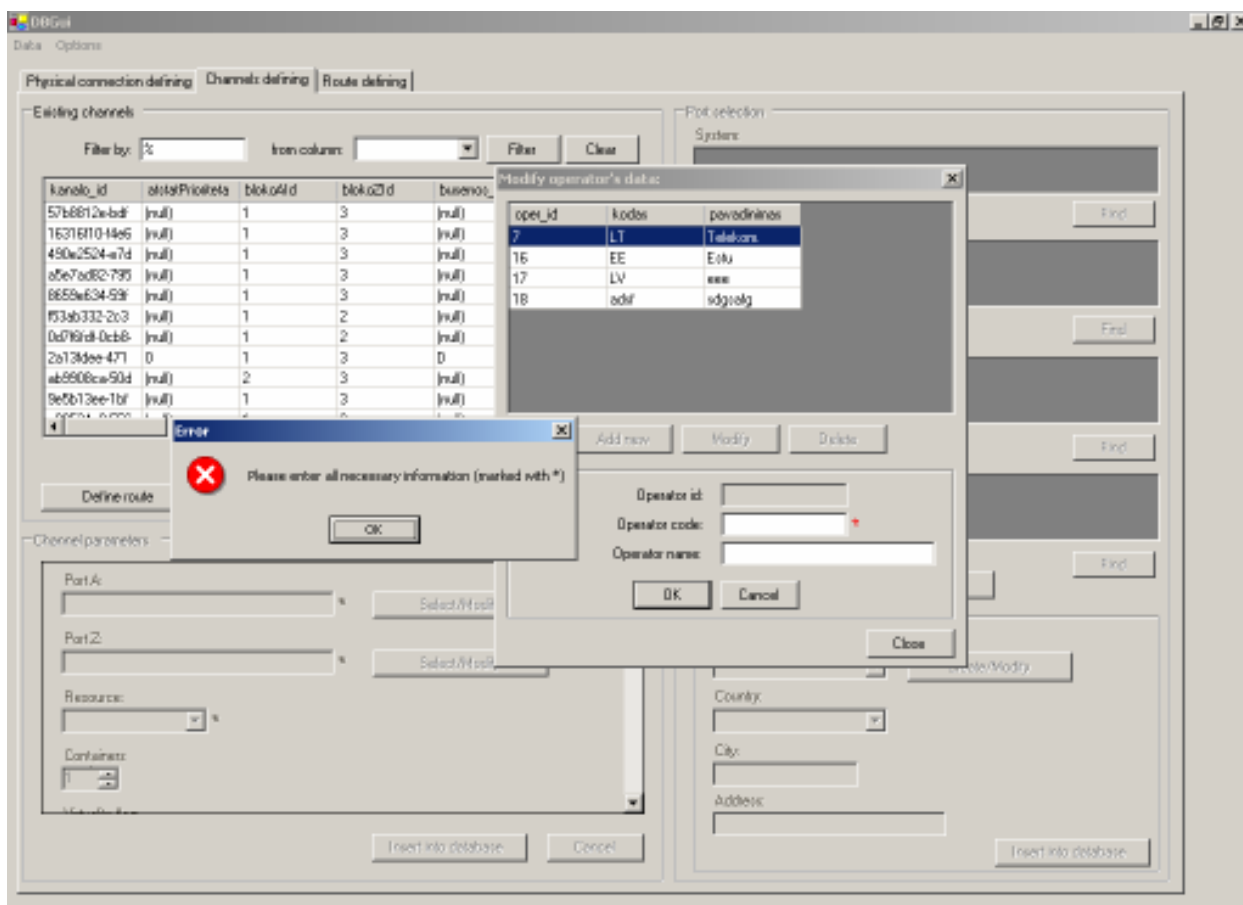
**Pastaba:** dirbant kuriame nors programos lape, likusieji lapai yra deaktivuojami, t.y. neleidžiama atlikti jokių redagavimo veiksmų juose. Tam, kad likusieji lapai vėl būtų aktyvuoti, reikia baigti visus redagavimo veiksmus einamajame lape: išsaugoti pakeitimus duomenų bazėje arba atšaukti padarytus pakeitimus.

### 10.3. Kalbos pasirinkimas

Vartotojo darbo patogumui programoje numatyta galimybė pakeisti vartotojo sąsajos kalbą. Šioje programos versijoje realizuotos dvi kalbos: lietuvių ir anglų. Pasirinkus vieną iš kalbų visa tekstinė informacija bus pateikta pasirinktąja kalba. Kalbą pasirinkti galima bet kuriuo programos darbo metu kiek norima kartų. Kalbos pakeitimas neįtakoja naujai įvedamų duomenų, bei duomenų esančių duomenų bazėje:



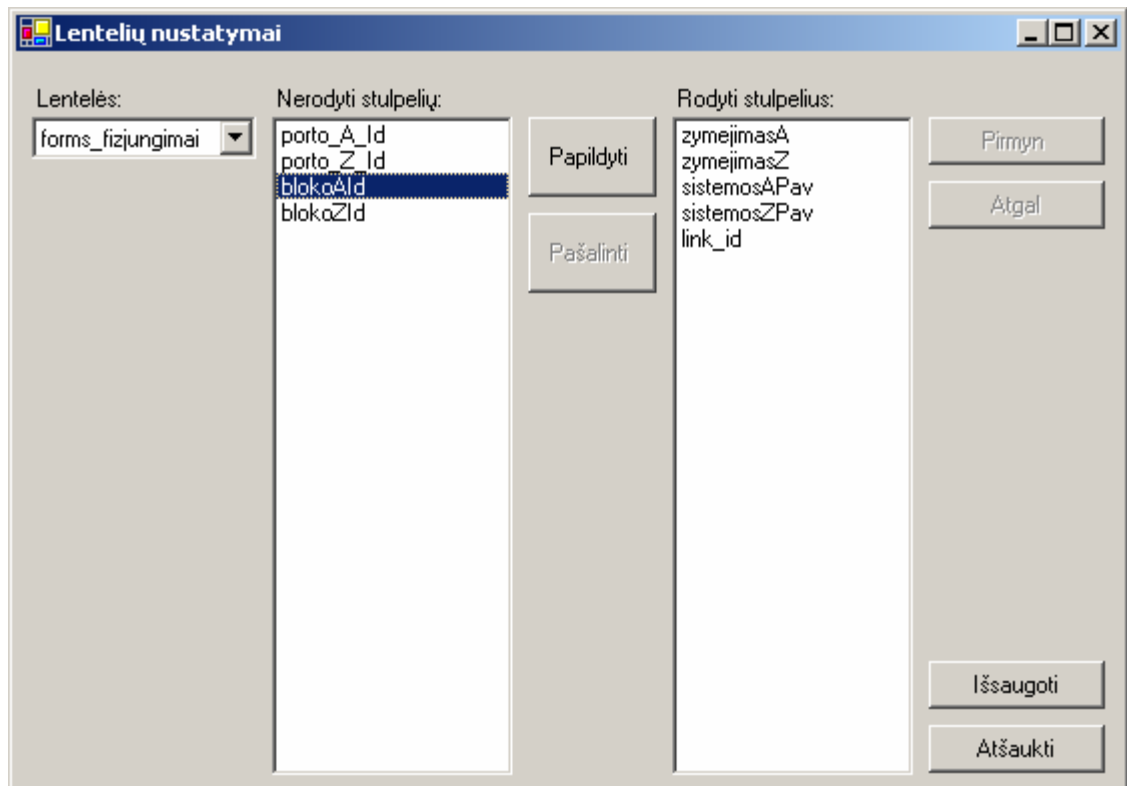
2.4 Pav. Vartotojo sąsaja esant pasirinktai lietuvių kalbai



2.5 Pav. Vartotojo sąsaja esant pasirinktai anglų kalbai

## 10.4. Lentelių parametrų nustatymai

Vartotojo darbo patogumui realizuota galimybė pasirinkti duomenų lentelių stulpelius, kurie turi būti rodomi arba paslėpti nuo vartotojo. Taip pat galima pasirinkti rodomų stulpelių eiliškumą.

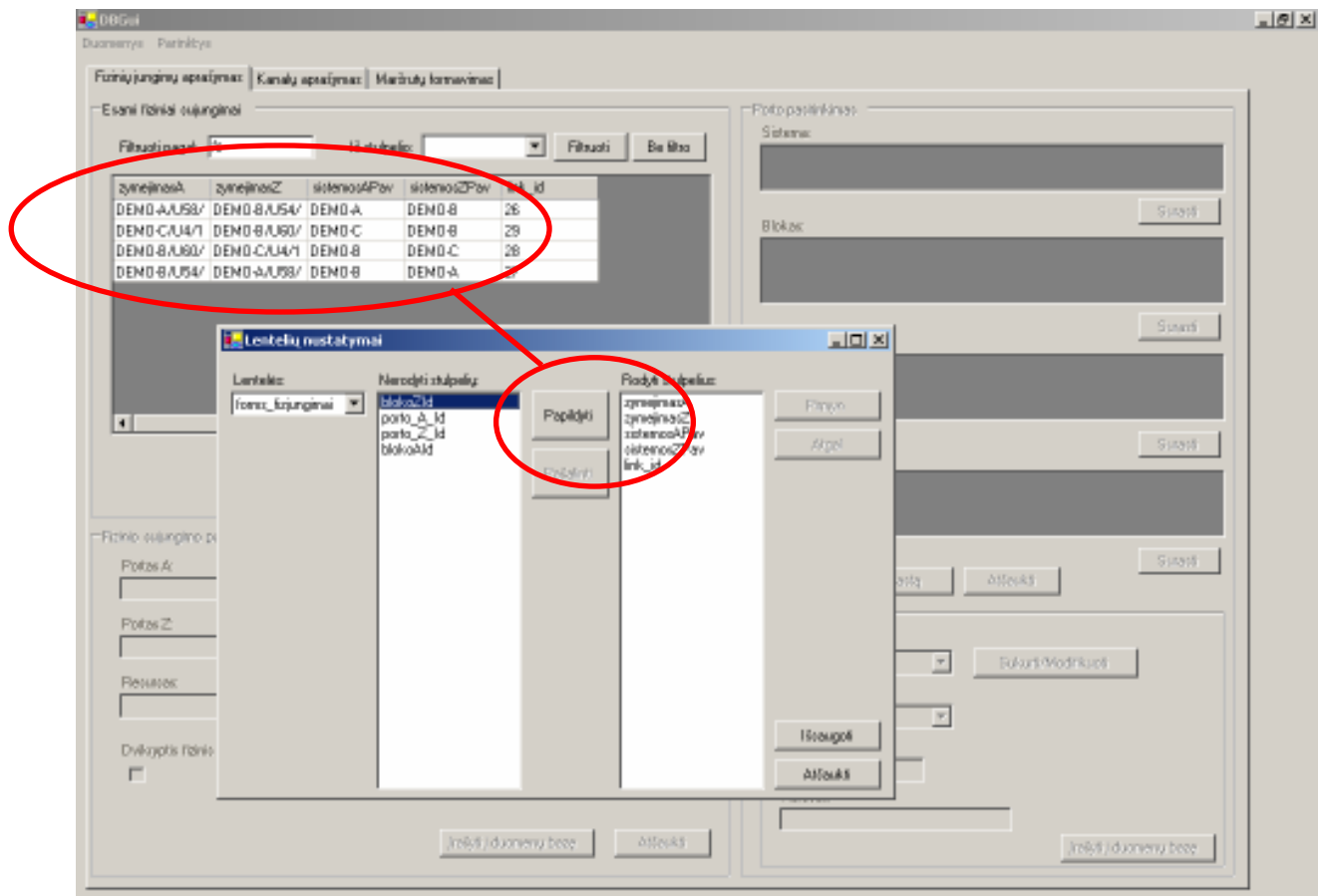


2.6 Pav. Duomenų lentelių nustatymų dialogas

Išsiskleidžiančiame lentelių sąraše, kairėje dialogo pusėje, pasirenkama lentelė, kurios parametrai bus modifikuojami. Pasirinktai lentelei rodomi du stulpelių sąrašai: paslėptų bei rodomų duomenų lentelės stulpelių. Norint paslėpti stulpelį, reikia jį pasirinkti rodomų stulpelių sąraše ir spausti mygtuką **Pašalinti**. Norint padaryti stulpelį matomu, reikia jį pasirinkti nerodomų stulpelių sąraše ir spausti mygtuką **Papildyti**.

Rodomų stulpelių eiliškumą galima nustatyti pažymėjus reikiamą stulpelį ir spaudžiant mygtukus **Pirmyn** bei **Atgal**.

Pakeitimai išsaugomi **Išsaugoti** mygtuko pagalba. Visi pakeitimai atšaukiami pasirinkus mygtuką **Atšaukti**.



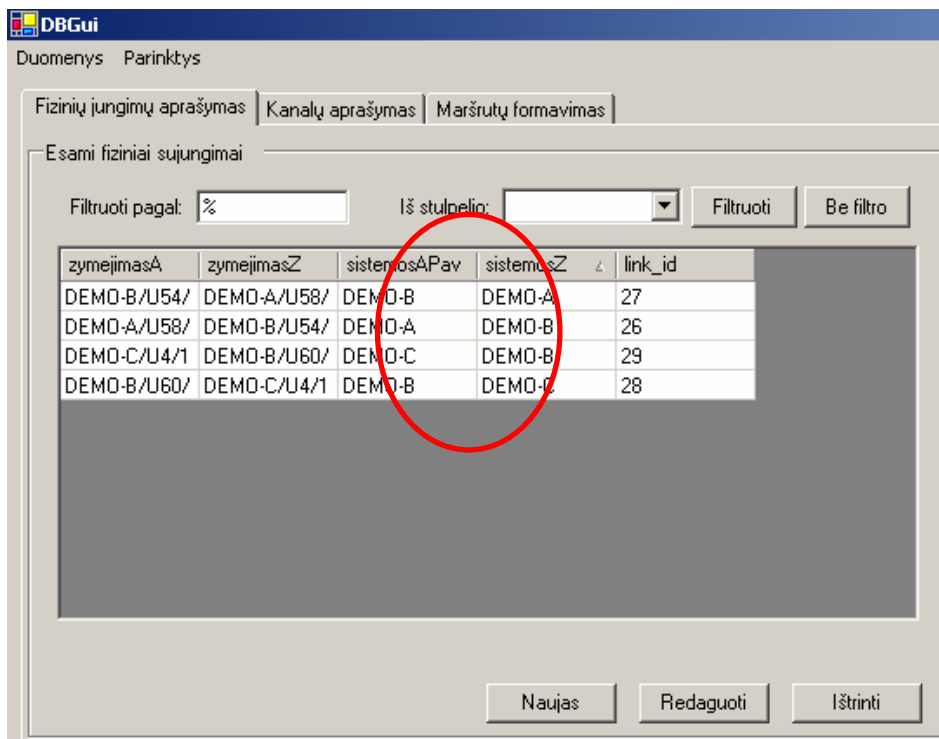
2.7 Pav. Lentelių parametų nustatymo įtaka grafiniai sąsajai

Pakeitus lentelių parametrus ir išsaugojus pakeitimus, pagrindiniame programos lange esanti lentelė bus automatiškai atnaujinama.

**Pastaba:** lentelių nustatymo dialoge, lentelių sąrašė pateikiamos tik tos lentelės, kurios buvo bent kartą panaudotos programos darbo metu. Tai aktualu pradėdant naudoti programą, kuomet ne visos lentelės yra įtrauktos į sąrašą.

## 10.5. Darbas su lentelėmis

Siekiant užtikrinti greitą ir patogų darbą su duomenų bazės informacija, vartotojas gali rūšiuoti bei filtruoti lentelių duomenis.

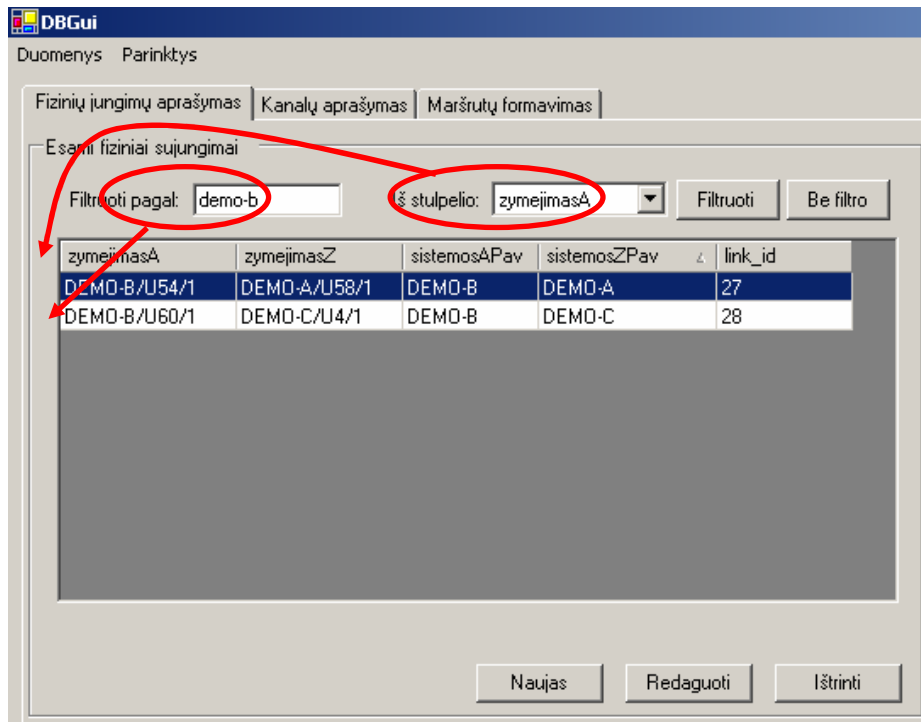


**2.8 Pav. Duomenų rūšiavimas lentelėje**

Duomenų rūšiavimas atliekamas pagal pasirinktą vieną stulpelį, paspaudus ant stulpelio antraštės. Pakartotinai paspaudus stulpelio antraštę, duomenys surūšiuojami atvirkščia tvarka.

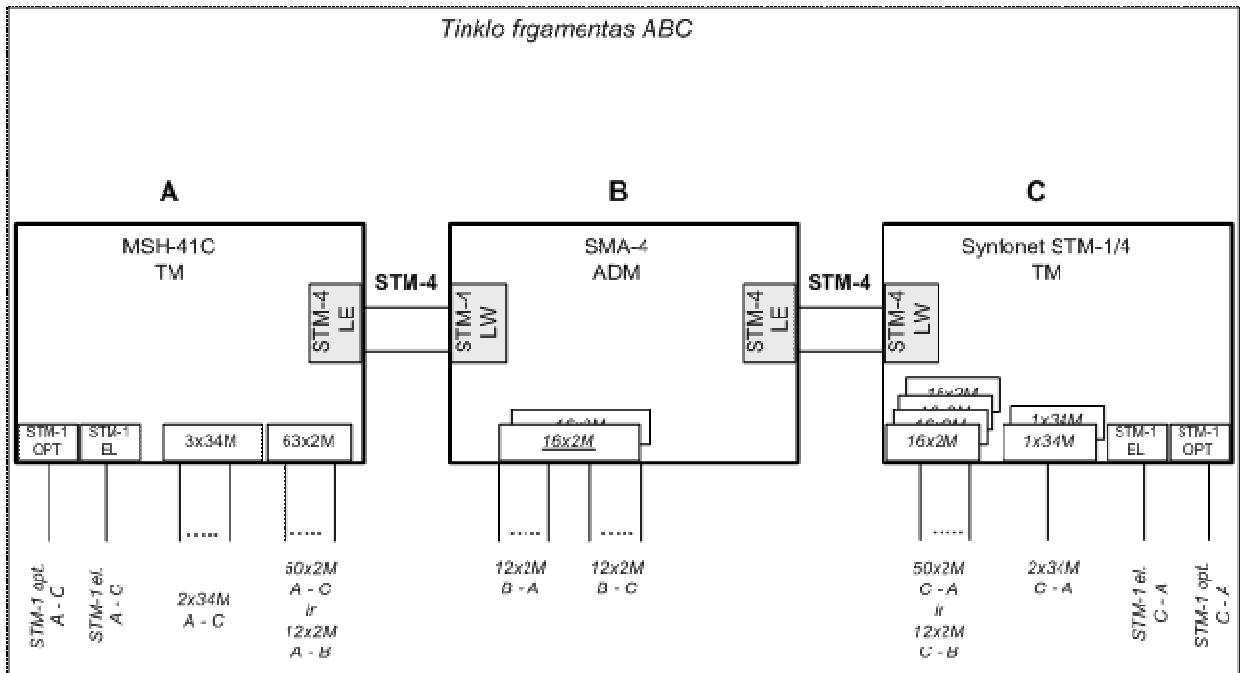
Duomenys filtruojami pasirinkus norimą stulpelį išsiskleidžiančiame stulpelių sąrašė. Filtravimui naudojamas tekstas nurodomas **Filtruoti pagal** laukelyje. Lentelėje bus rodomi tie įrašai, kurių pasirinkto stulpelio laukuose buvo rasta ieškoma informacija. Norint vėl matyti visus lentelės įrašus, reikia spausti mygtuką **Be filtro**.

**Pastaba:** pakartotinai atliekant duomenų filtravimą, filtras taikomas visiems pradiniais lentelės duomenims, o ne prieš tai nufiltruotiems duomenims.



2.9 Pav. Duomenų filtravimas lentelėje

## 11. PAVYZDINIS SDH TINKLO FRAGMENTAS



3.1 Pav. 3 Pavyzdinis tinklo A-B-C fragmentas



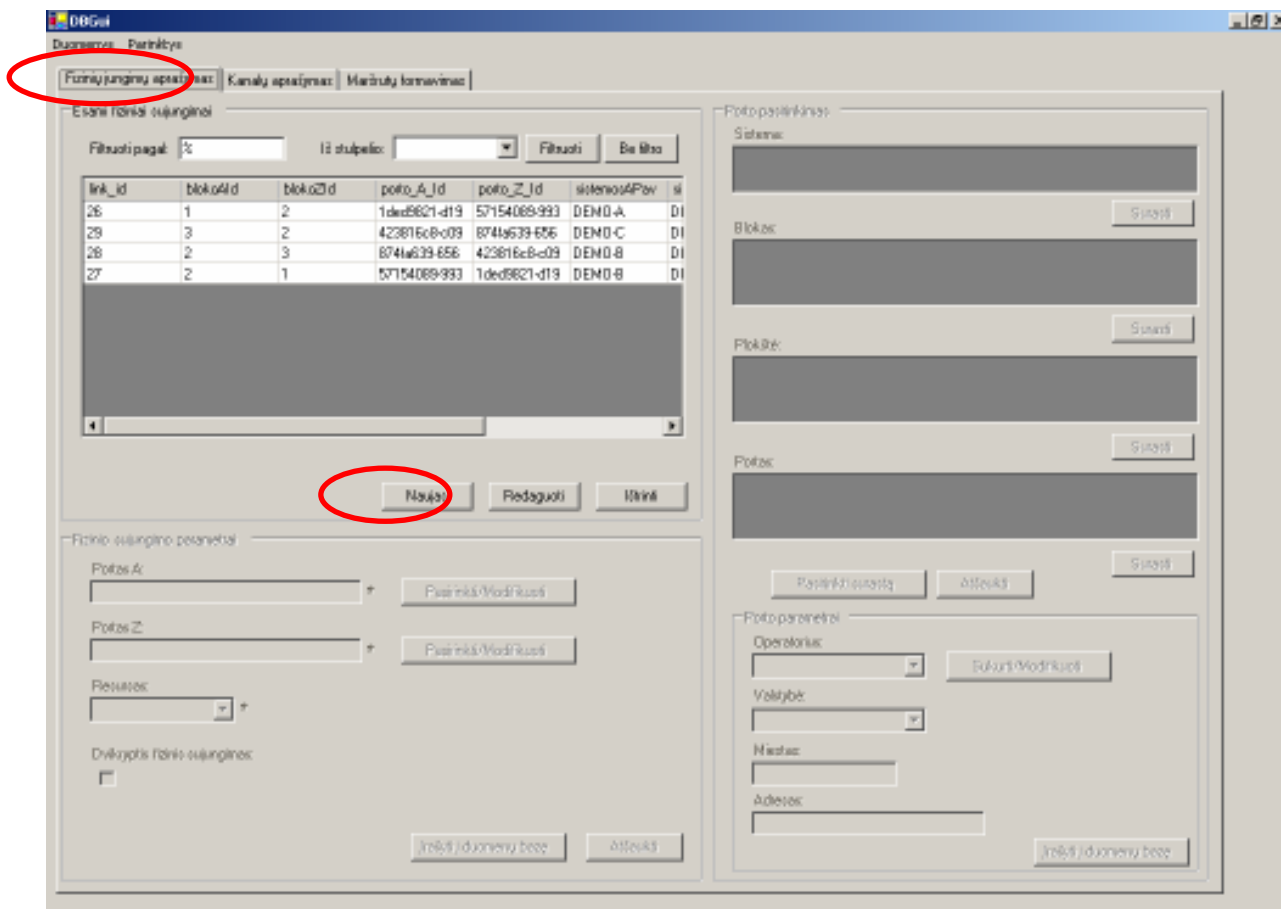
Tolimesnių skyrių pavyzdžiai remsis aukščiau pateiktu SDH tinklo fragmentu. Jį sudaro trys sistemos DEMO-A, DEMO-B, DEMO-C. Sistemos DEMO-A ir DEMO-B bei sistemos DEMO-B ir DEMO-C sujungtos dvikrypčiais fiziniams sujungimais. Plokščių aprašymai bei detalesnė informacija apie pavyzdinę sistemą pateikta dokumente *SDH tinklo pavyzdinis fragmentas A-B-C*.

## 12. FIZINIŲ SUJUNGIMŲ APRAŠYMAS

### 12.1. Fizinio sujungimo sukūrimas

Fizinis sujungimas yra apibūdinamas jo pradžios ir galo taškų duomenų rinkiniais: sistema, blokas, plokštė bei portas. Be to, pasirinkus pradžios ir galo taškus, fiziniam sujungimui nurodomas jo resurso tipas.

Naujas fizinis sujungimas kuriamas **Fizinių sujungimų aprašymas** lape, paspaudus mygtuką **Naujas**:



4.1 Pav. Naujo fizinio sujungimo aprašymas

Paspaudus mygtuką Naujas, aktyvuojama fizinio sujungimo parametrų panelė. Joje nurodomas pradžios portas A, pabaigos portas Z bei fizinio sujungimo resurso tipas. Portų pasirinkimas aprašytas 4.1.1 skyrelyje „Porto pasirinkimas“. Pasirinkus pradinį ir galinį fizinio sujungimo portus, reikia nurodyti sujungimo resurso tipą. Tai atliekama išsiskleidžiančio sąrašo pagalba:

4.2 Pav. Fizinio sujungimo resurso pasirinkimas

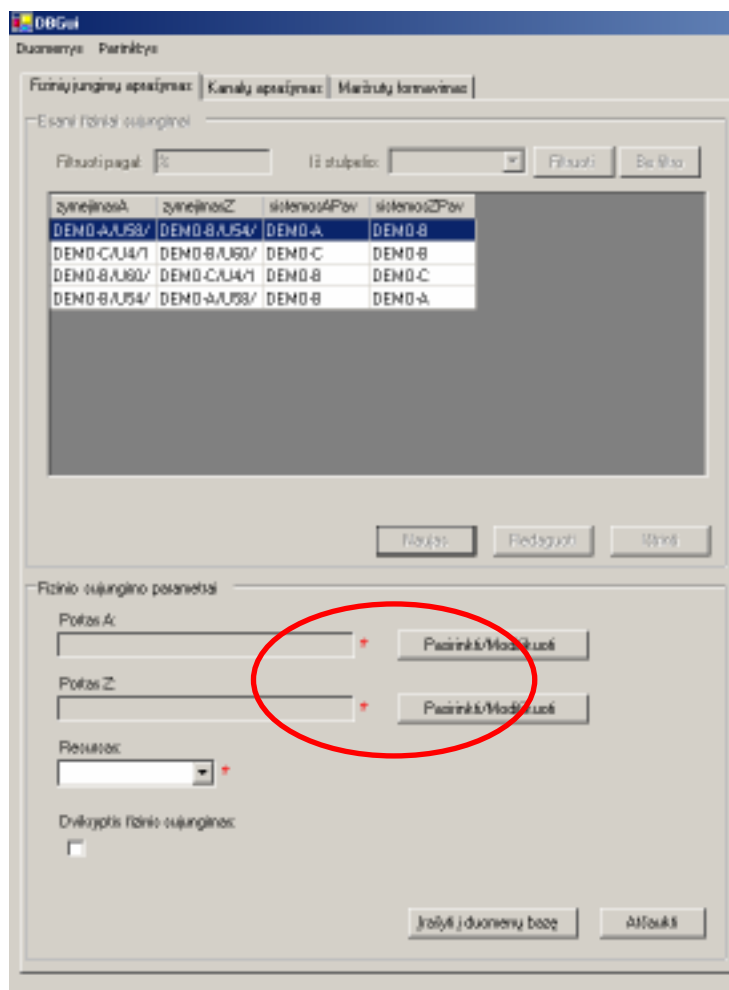
**Pastaba:** išsiskleidžiančiame resursų sąraše pateikiami resursai priklauso nuo užklauso ir prie jos prijungtos taisyklės.

Sudarant fizinį sujungimą, galima nurodyti ar jis yra dvikryptis. Norint tai padaryti pakanka pažymėti varnelę **Dvikryptis fizinis sujungimas**, esančią po resurso pasirinkimo sąrašu.

Naujas fizinis sujungimas išsaugomas paspaudus mygtuką **Įrašyti į duomenų bazę**. Sukūrimas atšaukiamas pasirinkus mygtuką **Atšaukti**.

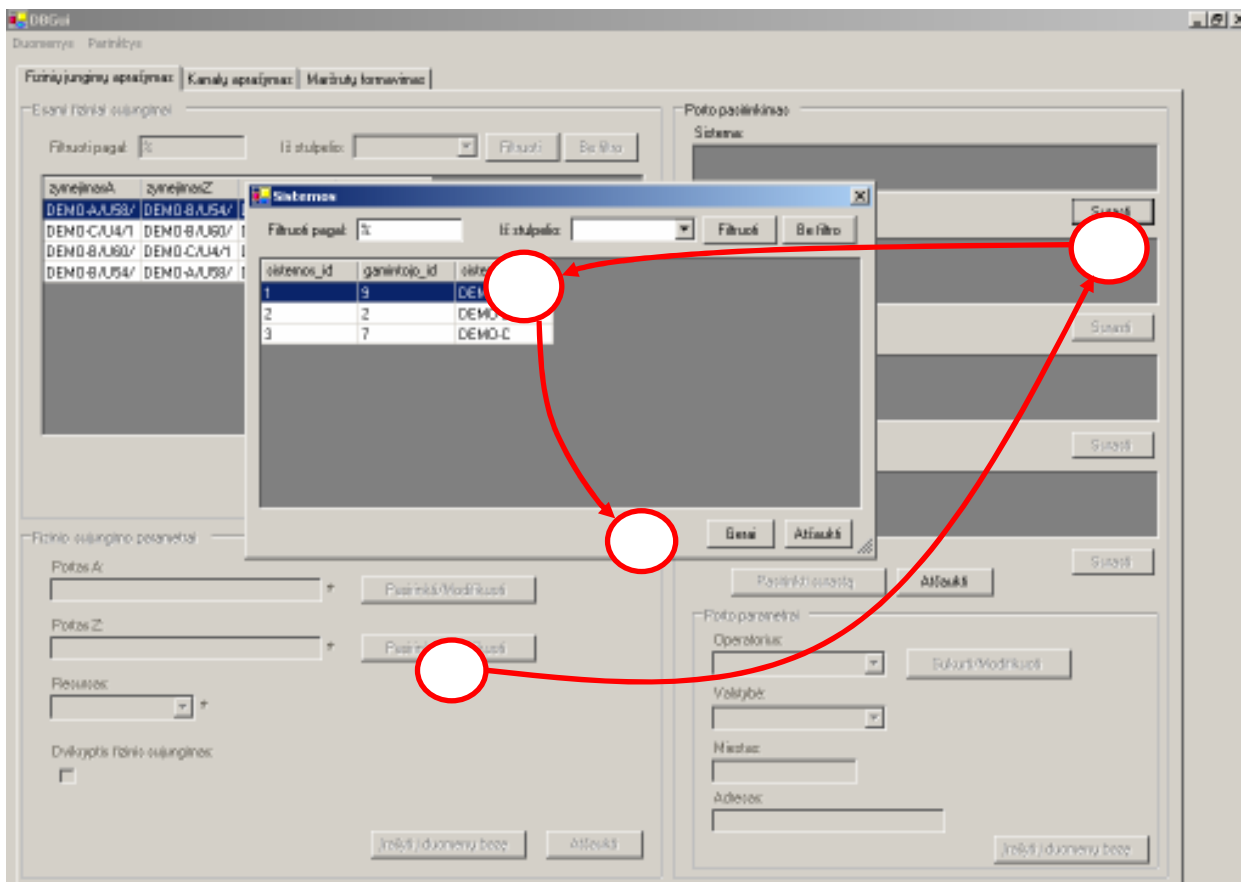
### 12.1.1. Porto pasirinkimas

Porto pasirinkimo panelė aktyvuojama paspaudus **Pasirinkti / Modifikuoti** mygtuką, esantį šalia porto A arba porto Z pavadinimo. Šį veiksmą galima atlikti iš fizinių sujungimų aprašymo bei kanalų aprašymo lapų:



4.3 Pav. Porto pasirinkimas

Paspaudus **Pasirinkti / Modifikuoti** mygtuką, aktyvuojama panelė, kurioje eilės tvarka reikia pasirinkti SDH tinklo sistemą, jos bloką, pasirinktojo bloko plokštę ir plokštės portą. Sistemos, bloko, plokštės bei porto pasirinkimas iškviečiamas mygtuko **Surasti** pagalba. Atsidariusio lango lentelėje pasirenkamas norimas įrašas ir spaudžiamas mygtukas **Gerai**. Alternatyvus būdas pasirinkti įrašą – spragtelėti ant jo pelyte du kartus:



**4.4 Pav. Porto parametru pasirinkimas**

**Pastaba:** sistemos, bloko, plokštės ir porto pasirinkimo metu bus rodomi ne visi įrašai, o tik tie, kuriuos atrenka atitinkamos užklausa su prie jų prijungtomis taisyklėmis (žr. 9 sk.).

**Pastaba:** dialoginių langų lentelių parametrai gali būti pasirenkami kaip nurodyta 2.5 skyrelyje.

Pasirinkus konkretų portą, aktyvuojamas mygtukas **Pasirinkti surastą** bei sujungimo taško parametru panelė:

Porto pasirinkimas

Sistema:

sistemas_id	gamintojo_id	sistemas_pav
1	9	DEMO-A

Surasti

Blokas:

blok_id	blok_busena	blok_koord_x	blok_koord_y	blok_nr
1	Geras	(null)	100,8	1

Surasti

Plokštė:

plokst_id	blok_id	gamyklinis_nr	plokst_busena	plokst_mac
12	1	(null)	Geras	(null)

Surasti

Portas:

porto_id	perd_matm	ploks_id	porto_busena	porto_num
ca0bca72-890	Mb	12	Geras	1

Surasti

Pasirinkti surastą

Atšaukti

Porto parametrai

Operatorius:  
Telekom.

Valstybė:  
Lietuvos Respublika

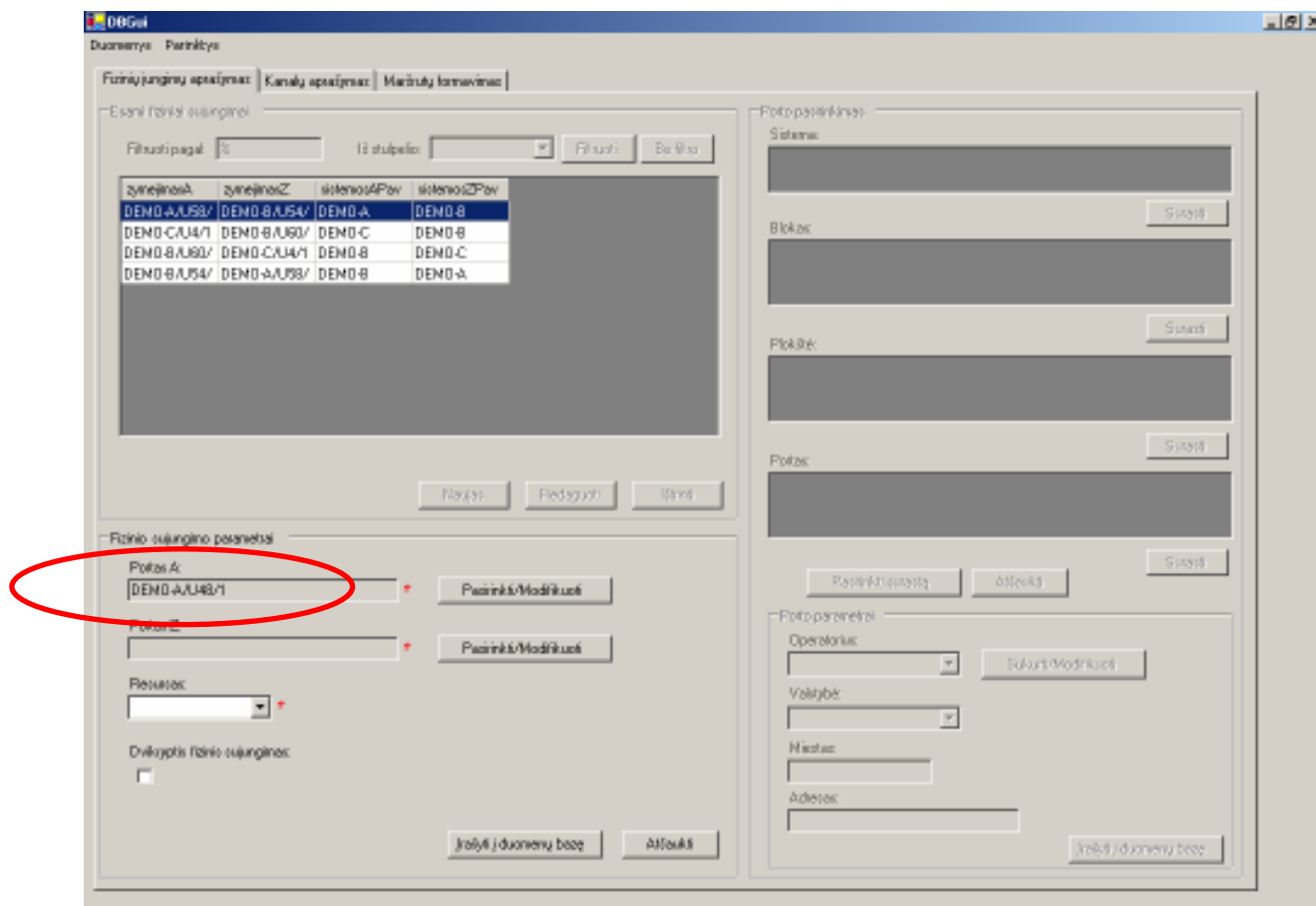
Miestas:  
Kaunas

Adresas:

#### 4.5 Pav. Sujungimo taško parametrų pasirinkimas

Pasirenkant sujungimo taško parametrus, nurodomas operatorius, valstybė, miestas ir adresas. Šie duomenys nėra privalomi. Jei operatorių sąrašė nėra norimo operatoriaus, tai mygtuko **Sukurti / Modifikuoti** pagalba galima iškviešti operatorių aprašymo dialogą. Veiksmai su juo aprašyti 7 skyriuje. Norint išsaugoti sujungimo taško duomenis, spaudžiamas mygtukas **Įrašyti į duomenų bazę**.

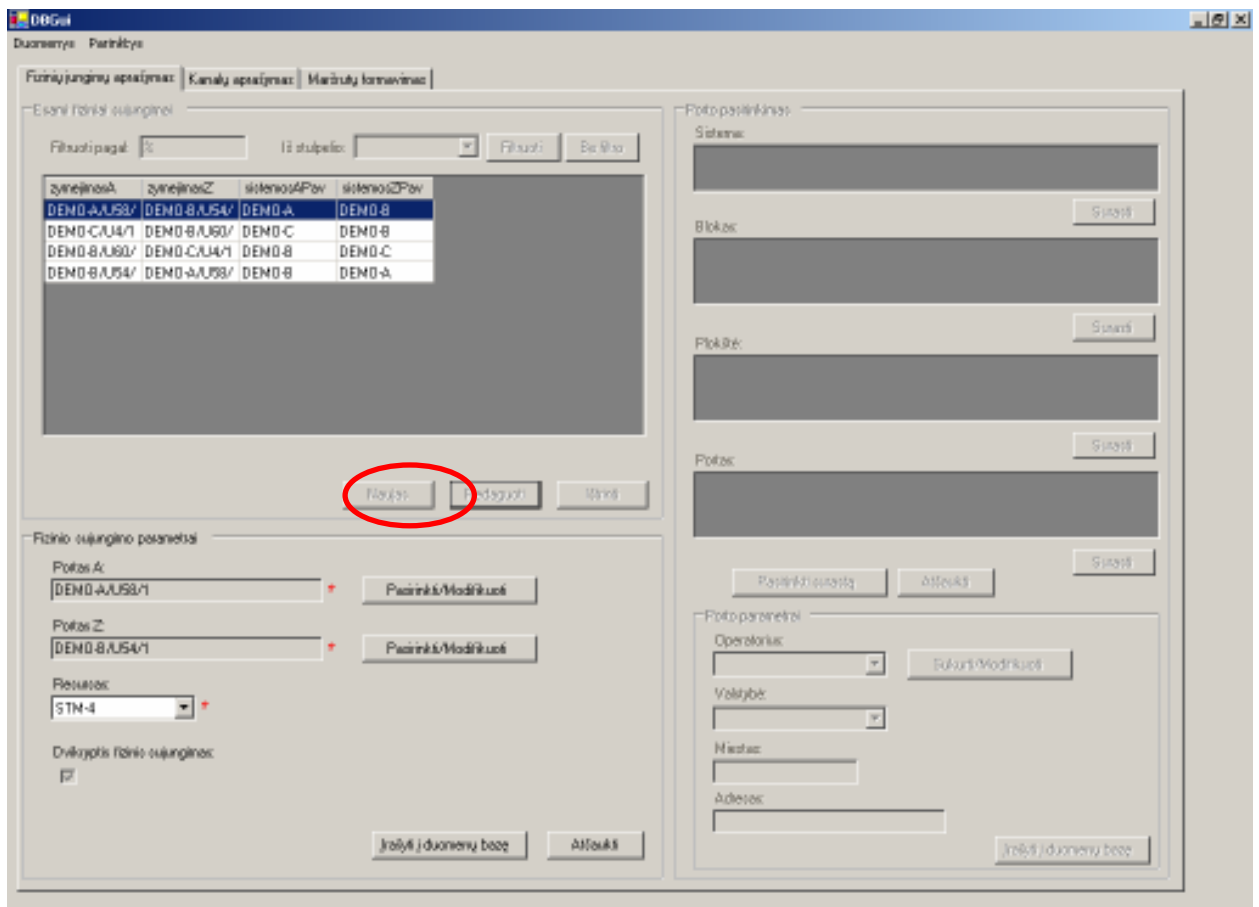
Pasirinkus reikiamą portą bei nurodžius sujungimo taško duomenis, spaudžiamas mygtukas **Pasirinkti surastą**, kuo ir baigiamas porto pasirinkimo etapas. Pilnas porto pavadinimas matomas pasirinktojo porto laukelyje:



4.6 Pav. Porto pasirinkimo rezultatas

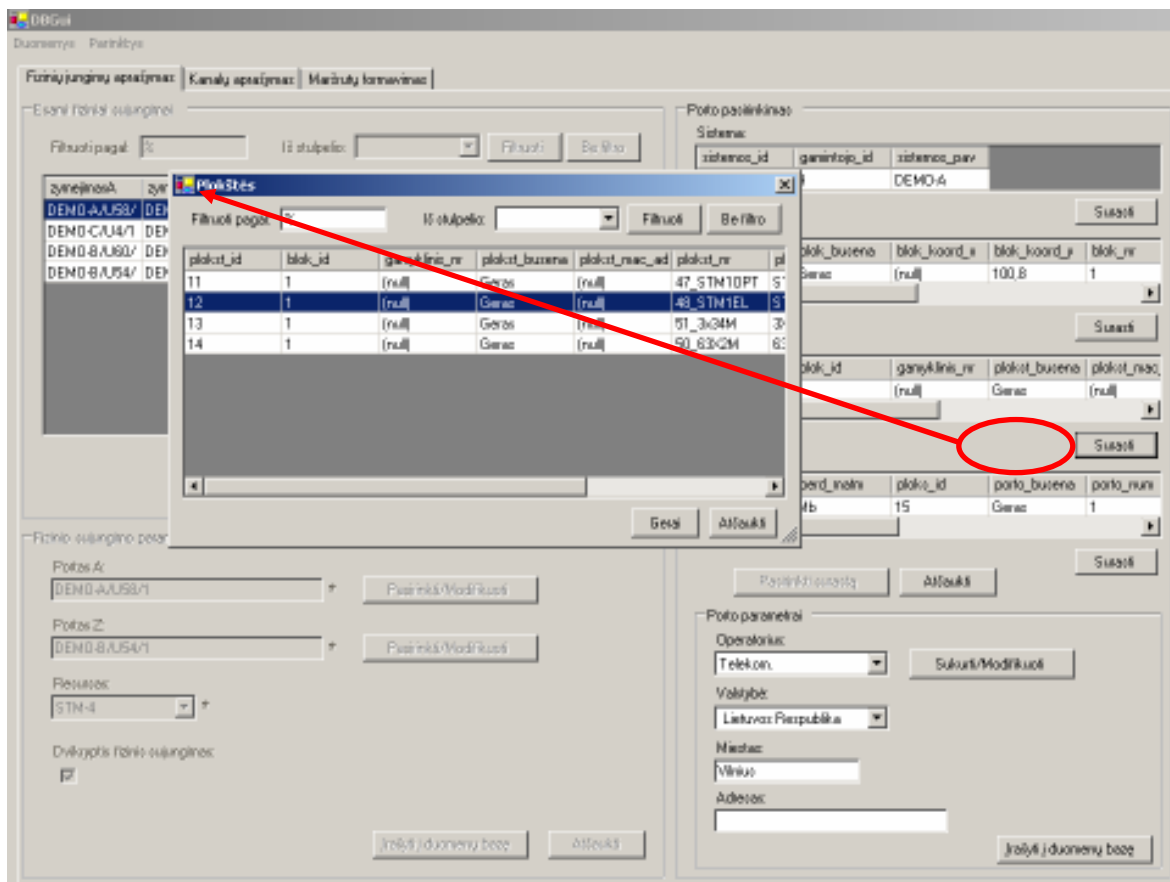
## 12.2. Fizinio sujungimo modifikavimas

Fizinio sujungimo modifikavimas atliekamas pasirinkus norimo fizinio sujungimo įrašą iš fizinių sujungimų lentelės ir spaudžiant mygtuką **Redaguoti**. Pradėjus redagavimą, visi redaguojamo fizinio sujungimo laukai automatiškai užpildomi esama informacija apie tą fizinį sujungimą:



4.7 Pav. Fizinio sujungimo redagavimas

Modifikuojant vieną iš fizinio sujungimo portų, spaudžiamas mygtukas **Pasirinkti / Modifikuoti**. Porto pasirinkimo panelėje rodoma informacija apie sistemą, bloką, plokštę ir portą bei sujungimo taško parametrai (jei tik šie kada nors buvo įvesti). Renkantis kitą portą, galima rinktis nebūtinai nuo SDH sistemos, bet nuo bet kurio lygmens (bloko, plokštės ar porto). Tokiu atveju, aukštesnio lygmens duomenys išlieka nepakitę:



4.8 Pav. Fizinio sujungimo portų modifikavimas

Informacija apie modifikuojamą portą išsaugoma spaudžiant **Pasirinkti surastą** mygtuką. Norint atšaukti portų modifikavimą, spaudžiamas mygtukas **Atšaukti** (esantis šalia **Pasirinkti surastą** mygtuko).

Fizinio sujungimo resursas gali būti pakeistas naudojantis išsiskleidžiančiu resursų sąrašu kaip aprašyta 4.1 skyrelyje, jei sąrašas yra daugiau nei vienas įrašas.

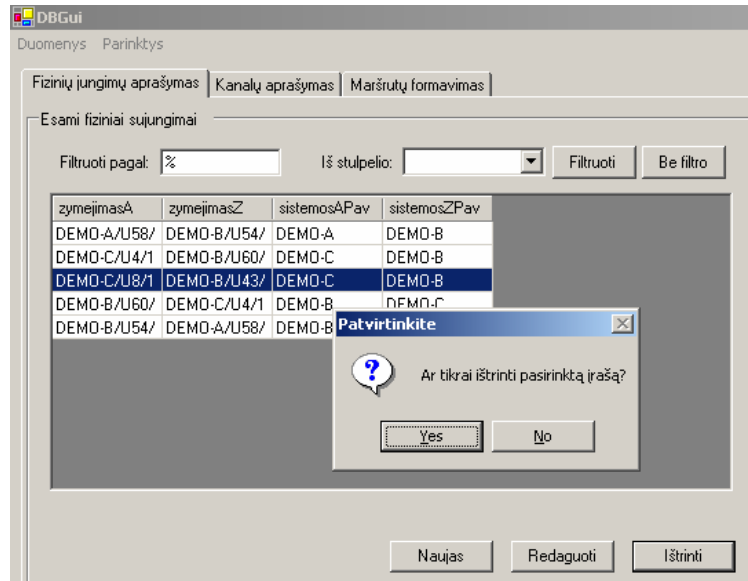
Jeigu modifikuojamas fizinis sujungimas yra dvikryptis, tai modifikuojant sujungimą negalima padaryti jo vienkrypčiu. Tokiu atveju reikia pašalinti nereikalingą fizinį sujungimą (žr. 4.3 skyrelyje).

Visi pakeitimai išsaugomi paspaudus mygtuką **Įrašyti į duomenų bazę**, o paspaudus mygtuką **Atšaukti**, pakeitimai nebus išsaugomi.

### 12.3. Fizinio sujungimo pašalinimas

Fizinio sujungimo pašalinimas vykdomas pasirenkant norimą sujungimą iš fizinių sujungimų lentelės ir spaudžiant mygtuką **Ištrinti**:

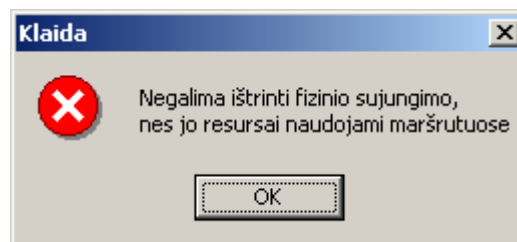




4.9 Pav. Fizinio sujungimo pašalinimas

Trinant fizinį sujungimą atsiranda patvirtinimo dialogas. Patvirtinus trynimo veiksmą, visa informacija apie fizinį sujungimą yra pašalinama iš duomenų bazės negrįžtamai.

**Pastaba:** jeigu trinamas fizinis sujungimas, kuris įeina į kurį nors maršrutą, tai sistema neleis pašalinti tokio fizinio sujungimo ir bus matomas klaidos pranešimas.



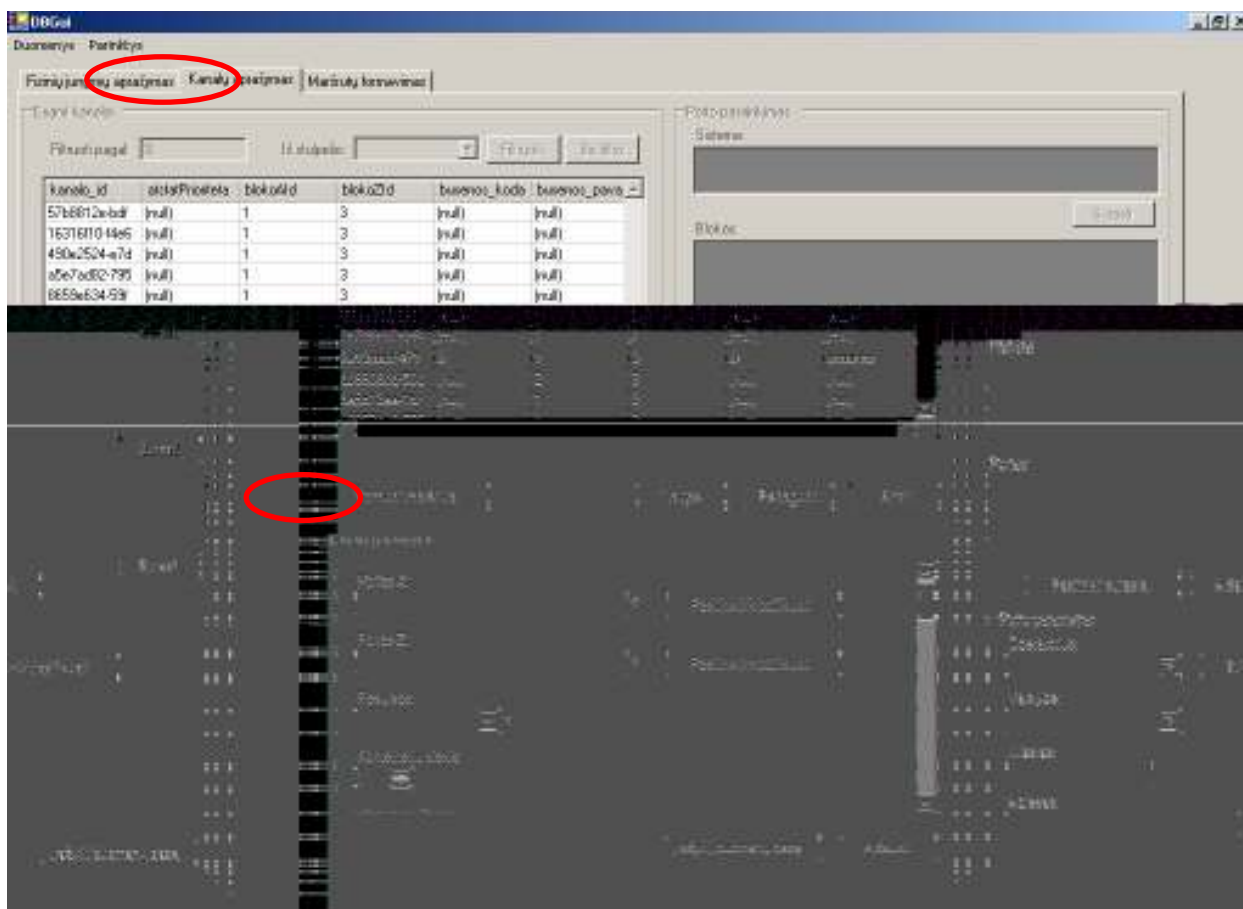
4.10 Pav. Klaidos pranešimas trinant fizinį sujungimą

## 13. KANALŲ APRAŠYMAS

### 13.1. Kanalo sukūrimas

Kanalo kūrimas vykdomas Kanalų aprašymas lape, pasirinkus mygtuką Naujas. Tokiu būdu aktyvuojama kanalo parametrų panelė, kurioje galima nurodyti:

- Kanalo pradžios portas A;
- Kanalo pabaigos portas Z;
- Kanalo resursas;
- Konteinerių kiekis;
- Virtualumo požymis;
- Kanalo būseną;
- Kanalo sparta ir jos žymėjimas;
- Atstatymo prioritetą;
- Maršruto tipą;
- Naudojimo tipą;
- Darbuotojo aprašymas;
- Rašto numeris;
- Pastabos;
- Gedimų pranešimo taškai;
- Kanalo nuomos požymis;
- Apsauginis kanalas;
- Kanalo vėliavėlės.



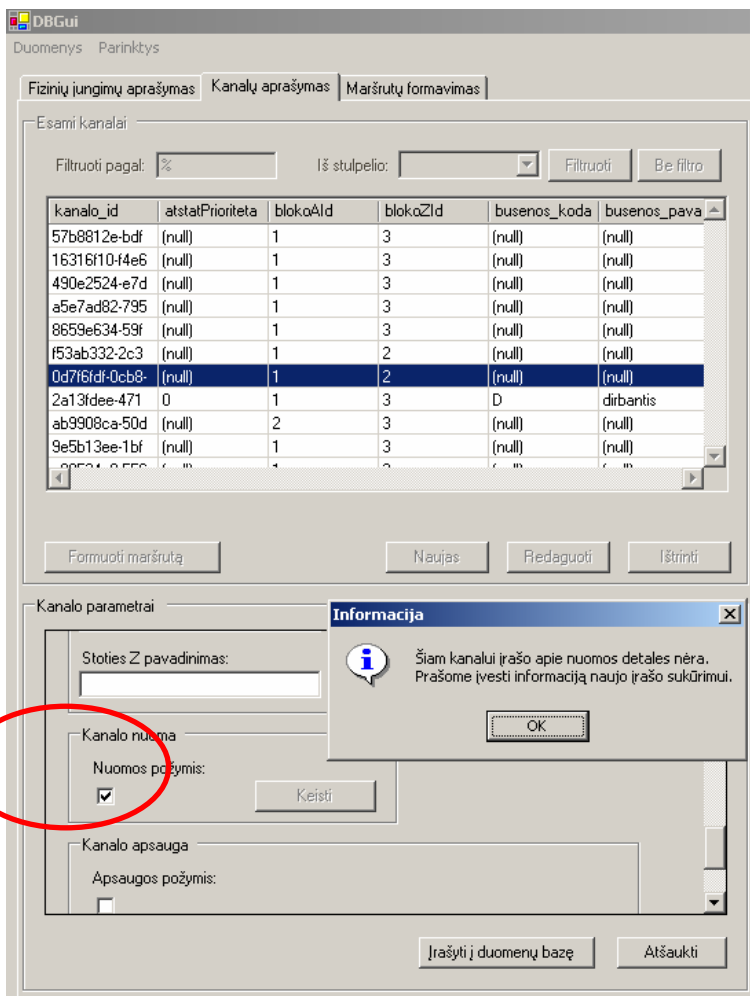
5.1 pav. Naujo kanalo sukūrimas

Kanalo pradžios ir pabaigos portai pasirenkami kaip aprašyta 4.1.1 skyrelyje. Nuomos detalių priskyrimas aprašytas skyrelyje 5.1.1, apsauginio kanalo pasirinkimas aprašytas skyrelyje 5.1.2, kanalo vėliavėlių priskyrimas aprašytas skyrelyje 5.1.3. Likusieji kanalo parametrai nurodomi išsiskleidžiančių sąrašų pagalba, skaitinės informacijos įvedimo komponentais arba tiesiog įvedami tekstiniuose laukuose.

**Pastaba:** prieš įvedant kanalo nuomos duomenis bei kanalo vėliavėles, būtina įvesti privalomus kanalo duomenis ir išsaugoti juos duomenų bazėje. Kitaip tariant, šie duomenys gali būti nurodyti tik jau egzistuojantiems kanalams.

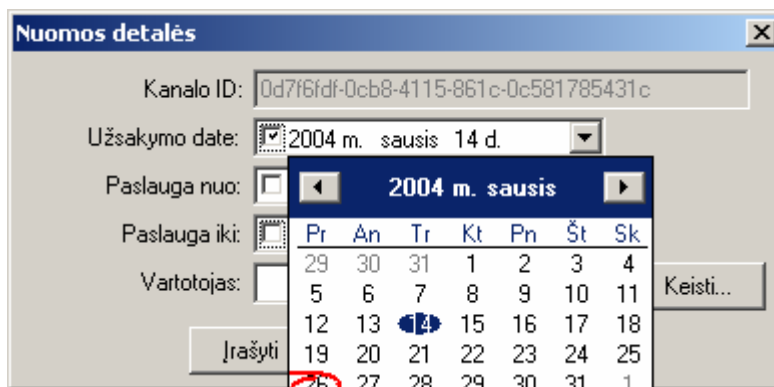
### 13.1.1. Kanalo nuomos detalių aprašymas

Jei norima nurodyti, jog kanalas yra nuomojamas, tai kanalo parametrų panelėje reikia pažymėti kanalo nuomos požymio varnelę ir jei nėra duomenų apie kanalo nuomą – suvesti reikiamą informaciją:



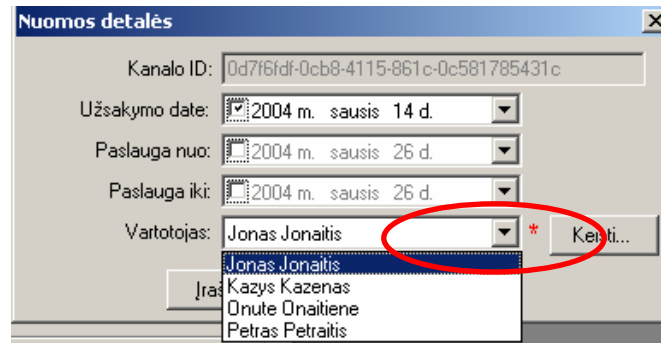
**5.2 Pav. Kanalo nuomos požymio pasirinkimas**

Atsiradusiame kanalo nuomos detalių dialoge galima nurodyti kanalo nuomos datas bei kanalo vartotoją:



**5.3 Pav. Kanalo nuomos datų pasirinkimas**

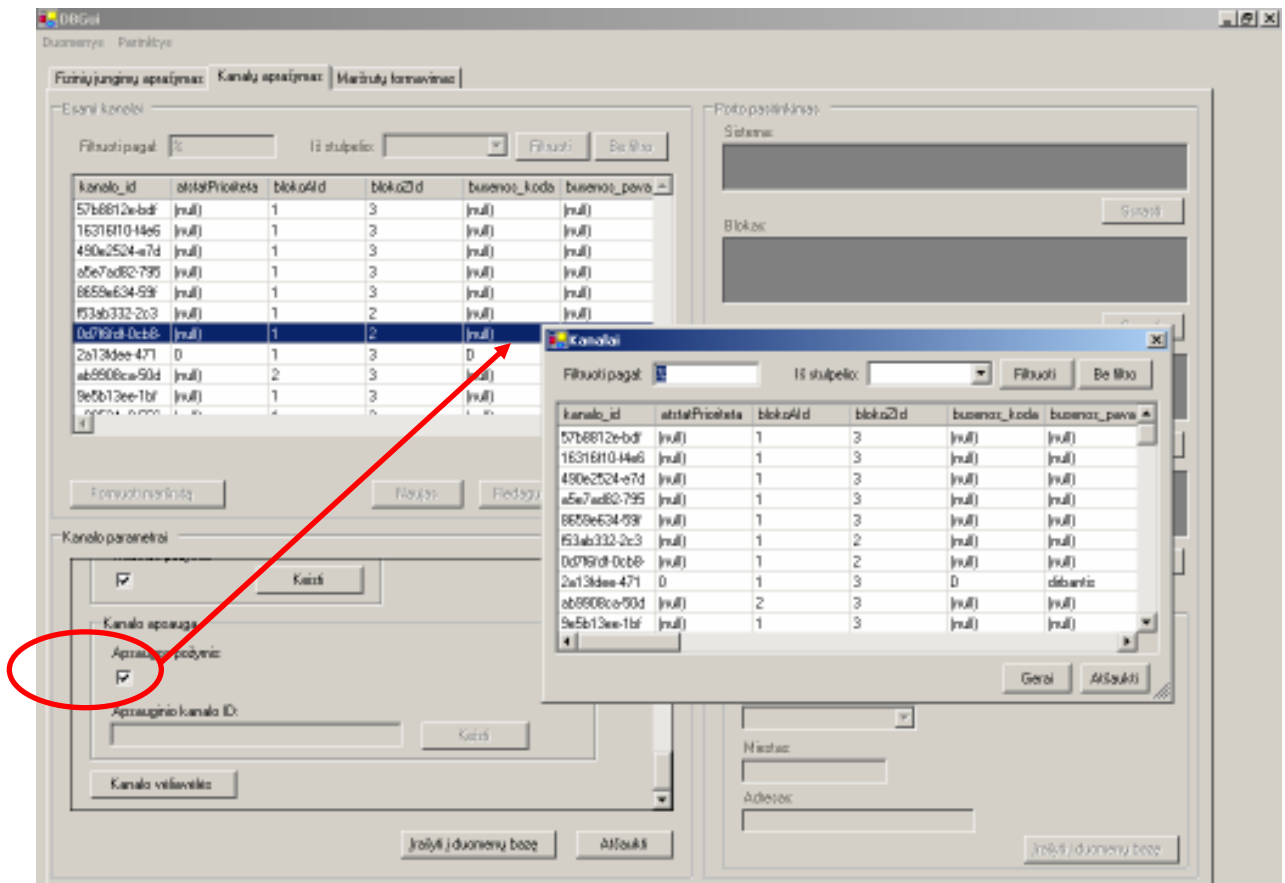
Kanalo vartotojas pasirenkamas iš sąrašo. Jei reikiamo vartotojo nėra, tai paspaudus mygtuką **Keisti...**, iškviečiamas vartotojų aprašymo dialogas. Veiksmai su juo aprašyti 8 skyriuje.



5.4 Pav. Kanalo nuomos vartotojo pasirinkimas

### 13.1.2. Apsauginio kanalo pasirinkimas

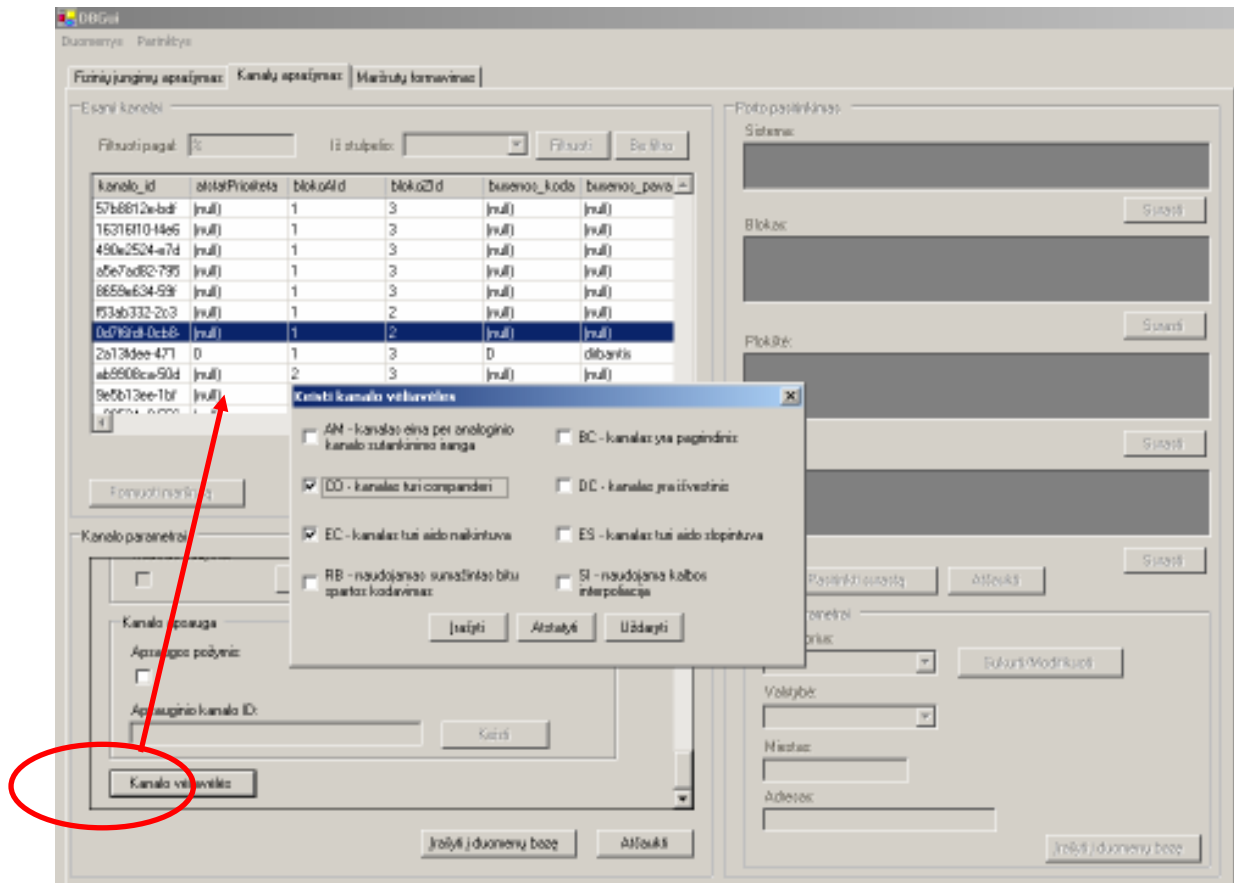
Jei kanalas turi apsauginį kanalą, tai pastarąjį galima nurodyti pažymėjus varnelę Apsaugos požymis. Tokiu būdu iškviečiamas langas su visų esamų kanalų sąrašu:



5.5 Pav. Apsauginio kanalo pasirinkimas

### 13.1.3. Kanalo vėliavėlių nustatymas

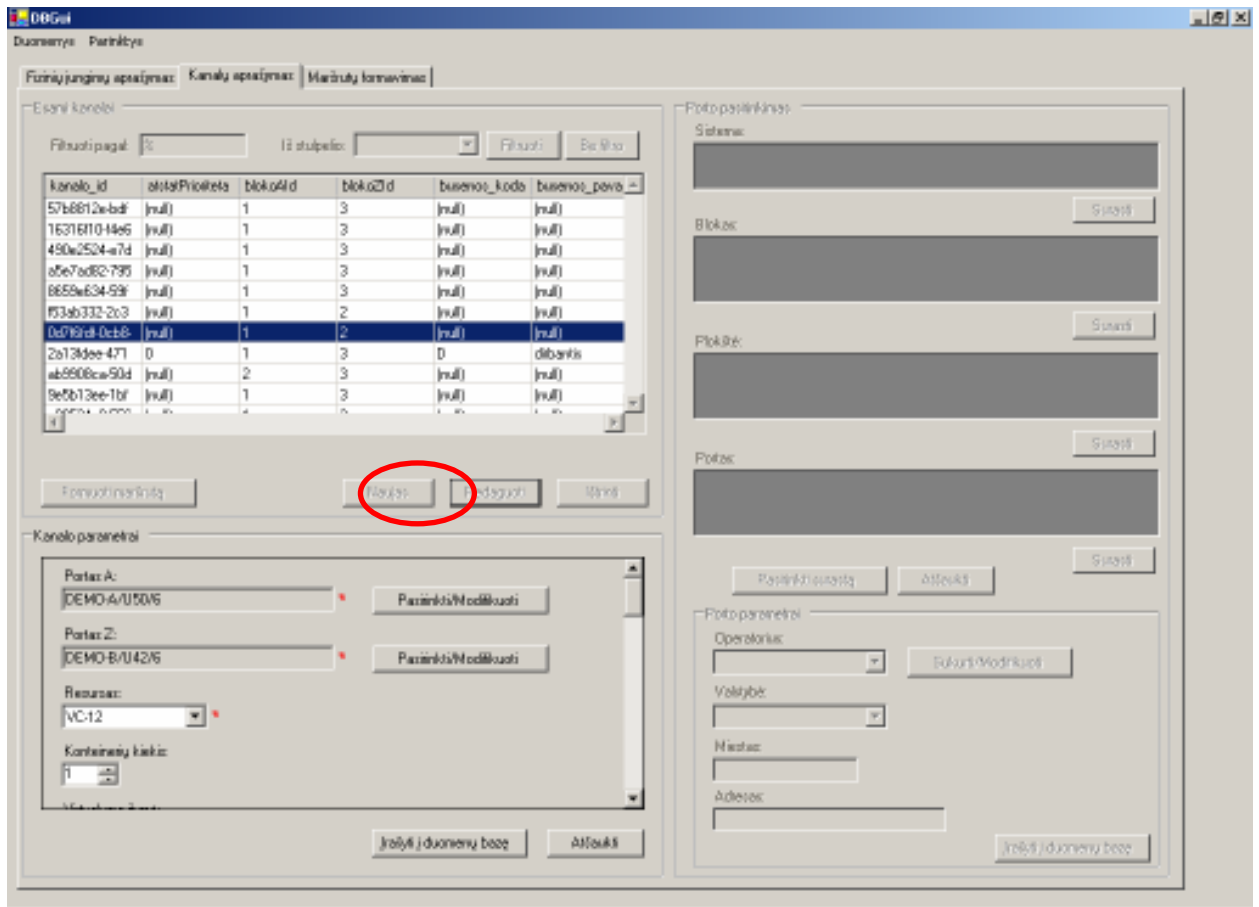
Kanalo vėliavėlės nustatomos paspaudus mygtuką **Kanalo vėliavėlės**. Tada iššaukiamas vėliavėlių nustatymo dialogas, kuriame galima varnelėmis pažymėti reikiamus parametrus:



5.6 Pav. Kanalo vėliavėlių nustatymas

### 13.2. Kanalo modifikavimas

Kanalo modifikavimas atliekamas pasirinkus norimą kanalą iš kanalų sąrašo ir paspaudus mygtuką **Redaguoti**:



5.7 Pav. Kanalo redagavimas

Kanalo pradžios portas A ir pabaigos portas Z nurodomi kaip aprašyta 4.1.1 skyrelyje.

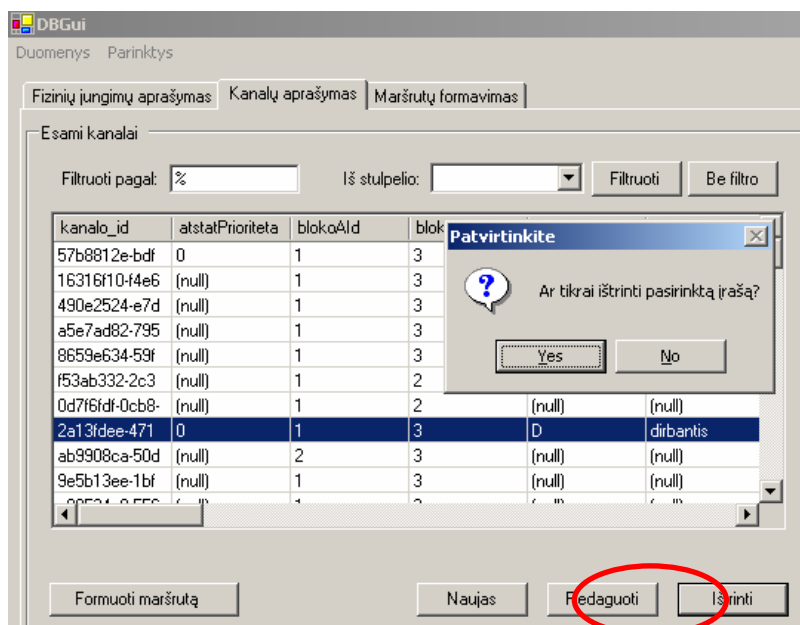
Kanalo nuomos detalės keičiamos paspaudus mygtuką **Keisti**. Atžymėjus nuomos varnelę, įrašas apie kanalo nuomos detales, pašalinamas iš duomenų bazės.

Apsauginis kanalas keičiamas paspaudus mygtuką **Keisti**, esantį šalia apsauginio kanalo identifikatoriaus lauko. Atžymėjus apsaugos požymio varnelę, įrašas apie apsauginį kanalą pašalinamas iš duomenų bazės.

Likę kanalo parametrai nurodomi tuo pačiu būdu kaip ir kuriant naują kanalą (žr. 5.1 sk.).

### 13.3. Kanalo pašalinimas

Kanalo pašalinimas vykdomas pasirenkant reikiamą kanalą iš kanalų lentelės ir spaudžiant mygtuką **Ištrinti**:



5.8 Pav. Kanalo ištrynimasis

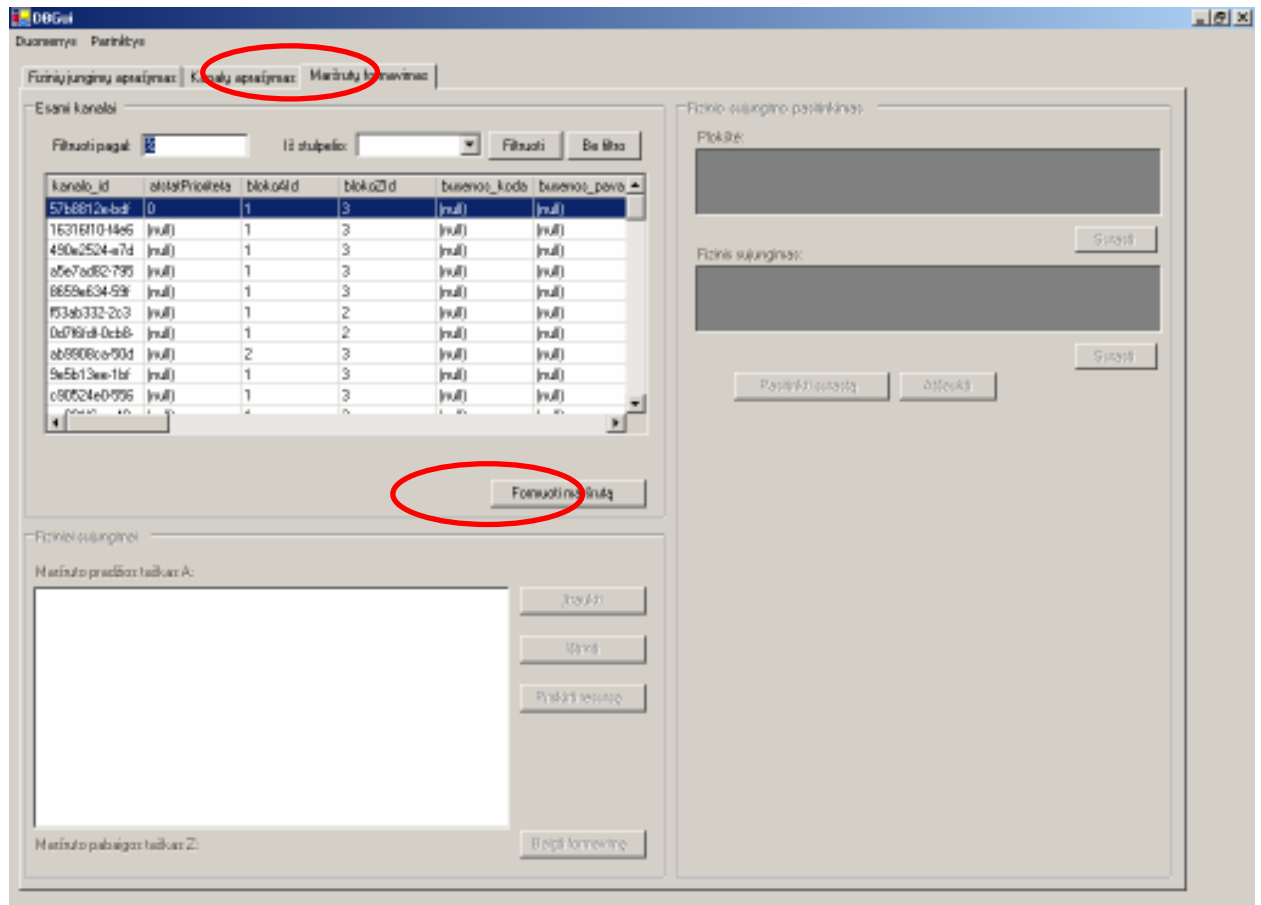
**Pastaba:** jei kanalo negalima pašalinti dėl duomenų bazėje egzistuojančių ryšių ir duomenų, tai sistema neleis atlikti trynimo veiksmo (bus parodytas klaidos pranešimas).



## 14. MARŠRUTŲ APRAŠYMAS

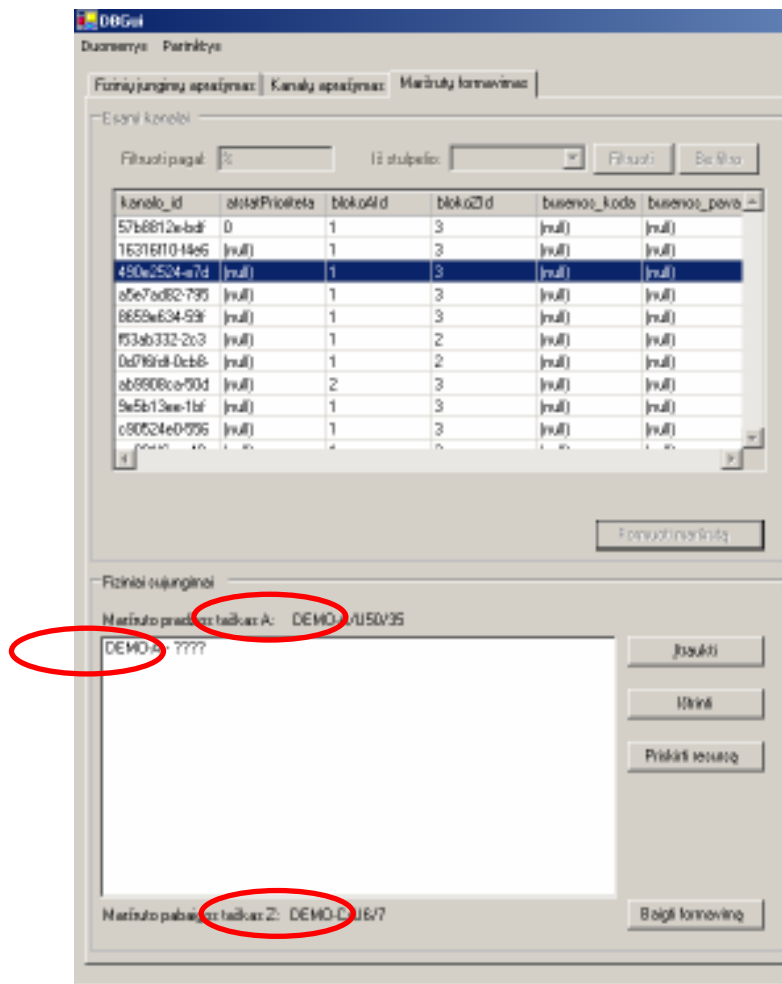
### 14.1. Maršruto sukūrimas

Maršruto sukūrimas atliekamas **Maršrutų formavimas** lape. Formavimas pradedamas pasirinkus kanalą iš kanalų sąrašo ir paspaudus mygtuką **Formuoti maršrutą**:



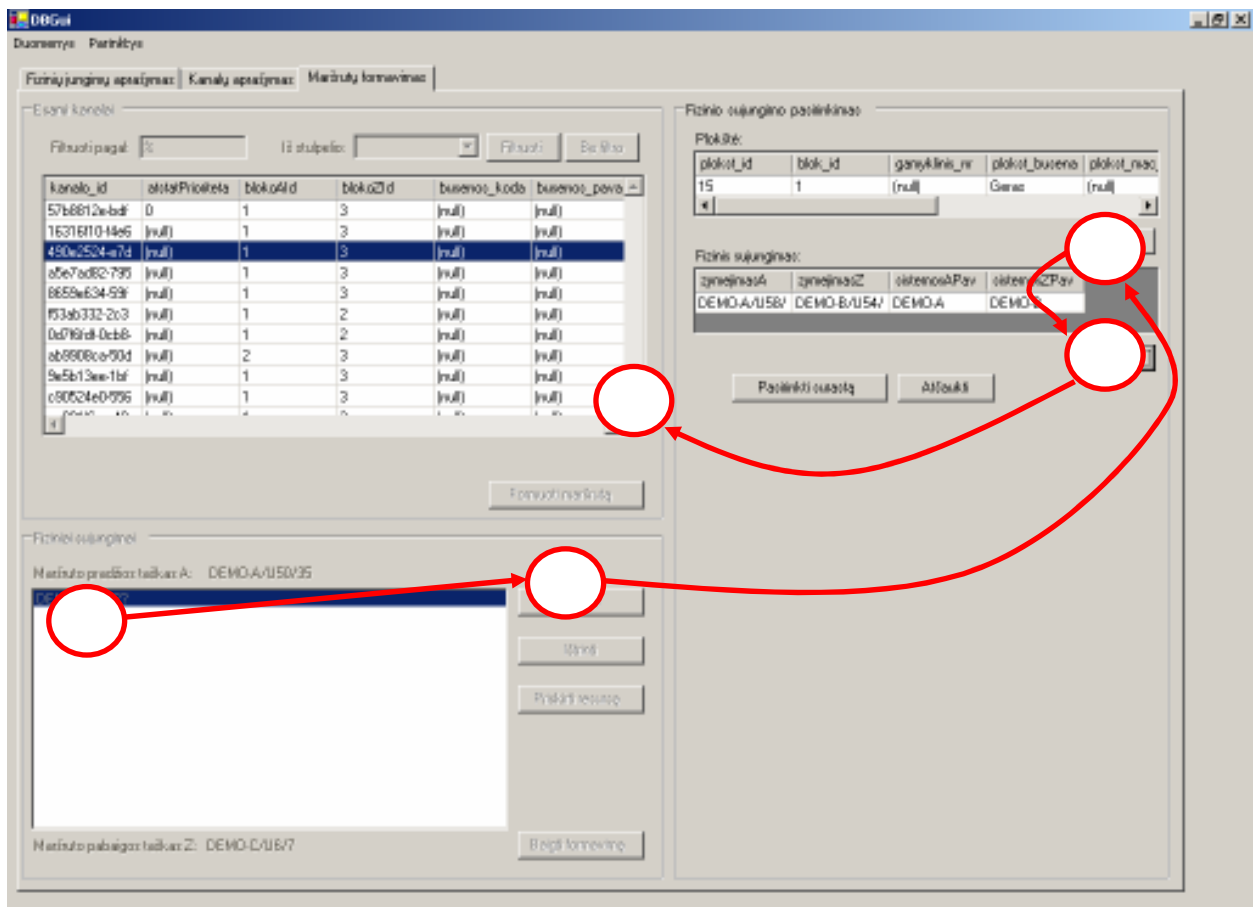
6.1 Pav. Naujo maršruto sudarymas

Nuspaudus mygtuką **Formuoti maršrutą**, aktyvuojama maršruto atvaizdavimo panelė, kurioje rodomi į maršrutą įeinantys fiziniai sujungimai bei maršruto pradžios ir pabaigos taškai:



6.2 Pav. Maršruto formavimo pradžia

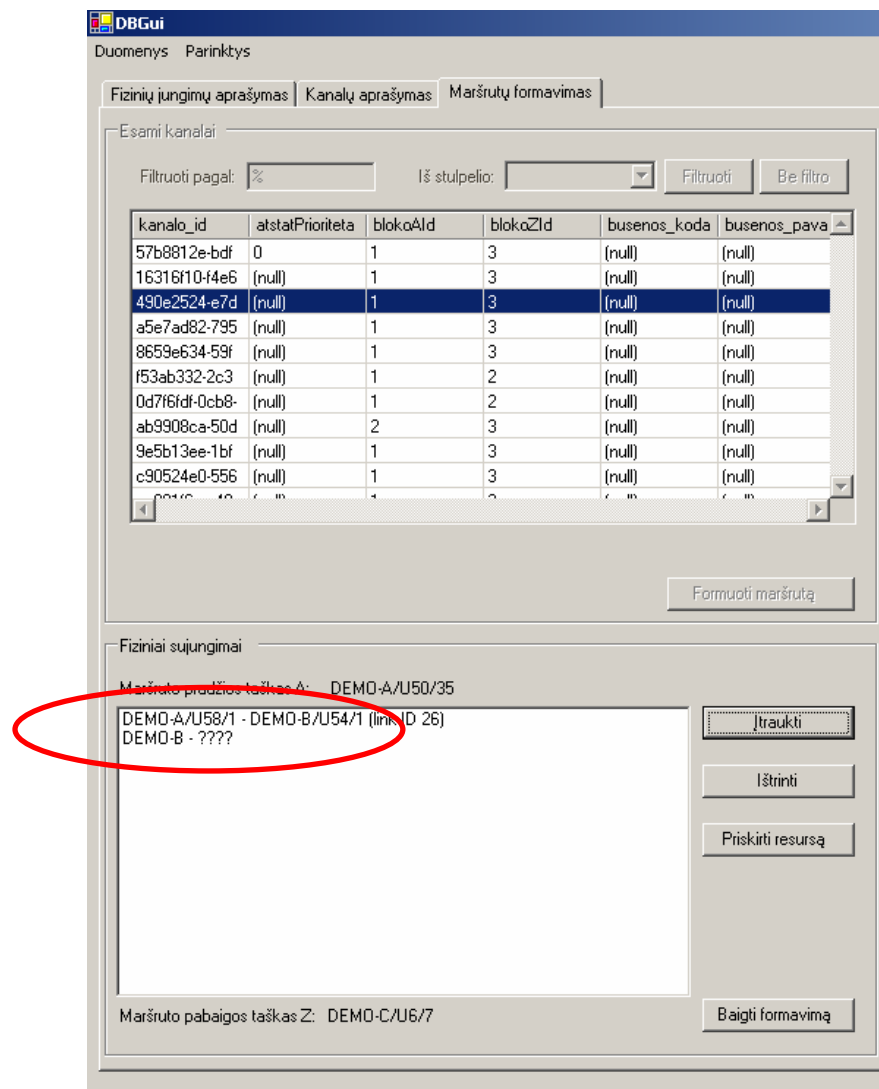
Jeigu maršruto fiziniai junginiai nesusieti tarpusavyje arba paskutinis fizinis sujungimas nesisieja su maršruto pabaigos tašku, tada tame segmente rodomi klaustukai. Tai reiškia, jog maršrutas yra nebaigtas, t.y. turi trūkio tašką. Norint į maršrutą įtraukti naują fizinį sujungimą, reikia pasirinkti segmentą su trūkio tašku ir spausti mygtuką **Ištraukti**. Aktyvuotoje fizinio sujungimo pasirinkimo panelėje pasirenkamas sekantis fizinis sujungimas ir spaudžiamas mygtukas **Pasirinkti surastą**:



6.3 Pav. Naujo fizinio sujungimo įtraukimas į maršrutą

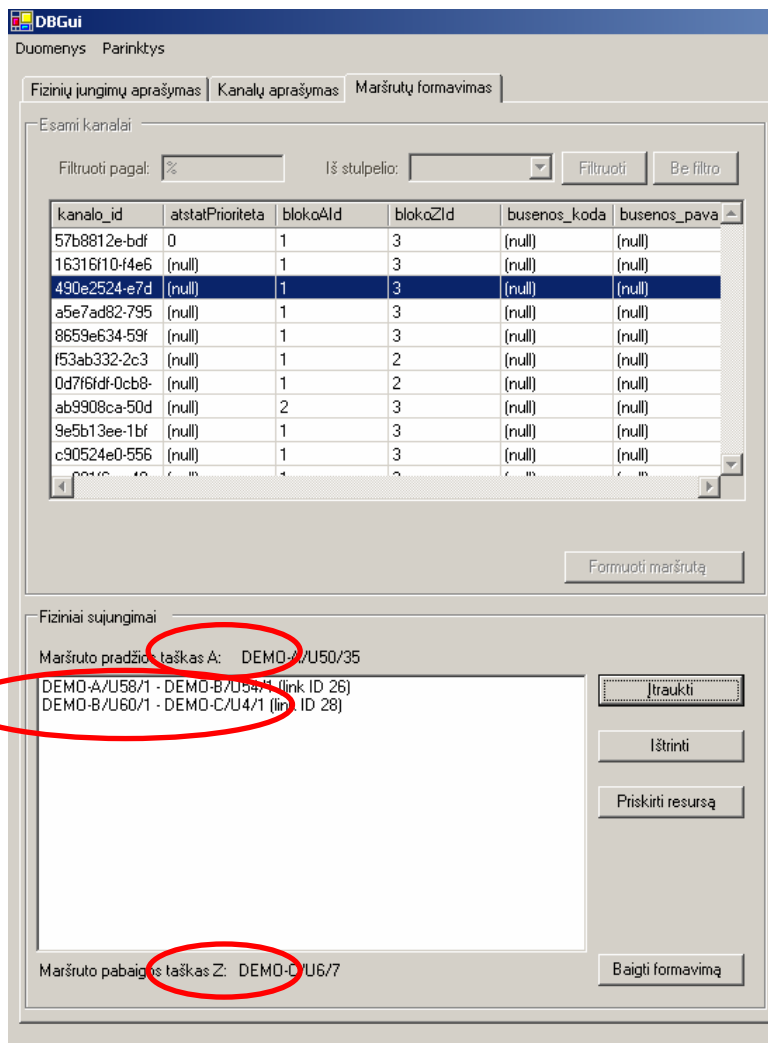
Nuspaudus **Pasirinkti surastą** mygtuką, iškviečiamas resurso pasirinkimo langas. Darbas su šiuo dialogu aprašytas skyrelyje 6.1.1.

Maršruto segmentui priskyrus resursą, vietoje klausukų rodomas fizinio sujungimo pavadinimas. Jeigu maršrutas dar nebaigtas, tai fizinių sujungimų sąraše atsiranda naujas trūkio taškas. Maršrutas yra pilnai suformuotas, jei jame nėra trūkio taškų.



6.4 Pav. Maršruto formavimo eiga

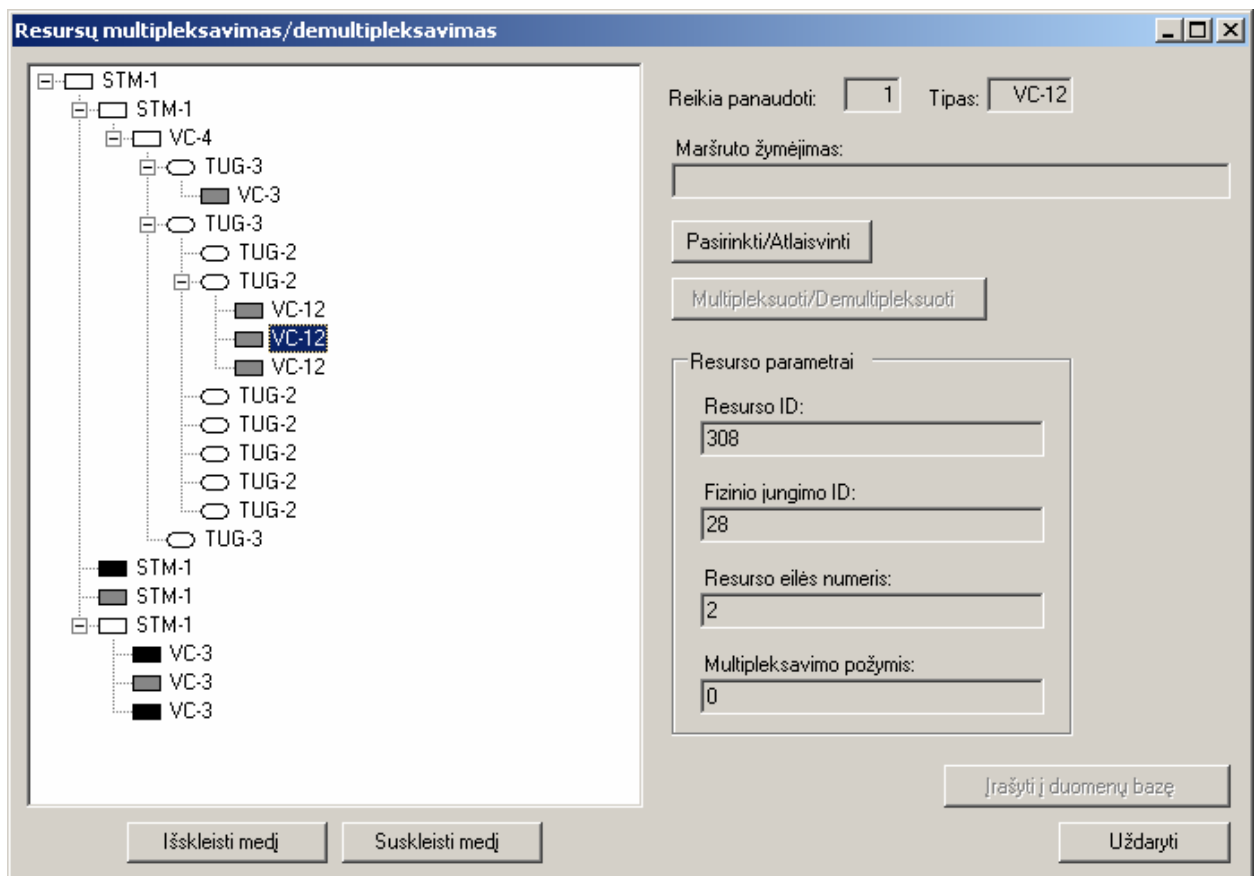
Maršruto formavimas gali būti baigiamas net jei yra trūkio taškų (paspaudus mygtuką **Baigti formavimą**). Formavimas gali būti pratęstas pakartotinai pažymėjus nebaigtą maršrutą ir paspaudus mygtuką **Formuoti maršrutą**.



6.5 Pav. Baigtas formuoti maršrutas

### 14.1.1. Resurso panaudojimas maršruto segmente

Resurso panaudojimo dialogo kairėje pusėje yra resursų medis, kurio šaknyje fizinio sujungimo (maršruto segmento) resurso tipas. Dešinėje dialogo pusėje rodomi pažymėto medžio resurso parametrai:



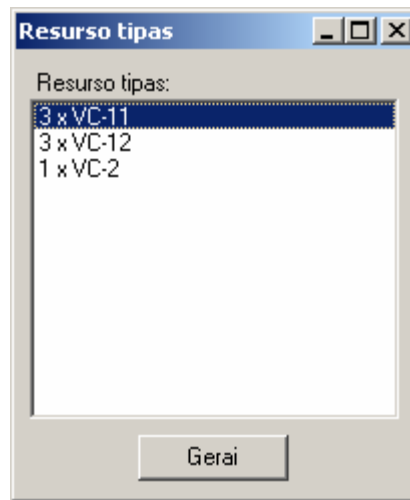
6.6 Pav. Resursų priskyrimo dialoginis langas

Medyje juodos spalvos stačiakampiais žymimi panaudoti resursai, pilkos spalvos stačiakampiais žymimi nepanaudoti resursai, o žalia spalva vaizduojami naujai pasirinkti resursai. Pažymėjus panaudotą resursą, **Maršruto žymėjimas** laukelyje nurodomas maršrutas, kuriam priskirtas pažymėtasis resursas.

Laukelyje **Tipas** nurodytas kanalo resurso tipas, kuris turi būti panaudotas aprašomame maršruto segmente, o laukelyje **Reikia panaudoti** nurodytas nepasirinktų resursų skaičius.

Pasirinkti resursą galima tuo atveju, jei jis nėra panaudotas ir jei jo tipas sutampa su kanalo resurso tipu. Paspaudus mygtuką **Pasirinkti / Atlaisvinti**, pažymėtasis resursas pavaizduojamas žalia spalva, o **Reikia panaudoti** skaitliukas sumažinamas vienetu. Atlaisvinti galima tik naujai pasirinktus resursus arba resursus kurie anksčiau priskirti aprašomajam kanalui.

Jei resursas nėra panaudotas ir jis yra multipleksuojamas, tai resurso multipleksavimas atliekamas paspaudus mygtuką **Multipleksuoti / Demultipleksuoti**. Jei pasirinktasis resursas gali būti multipleksuojamas į kelių tipų resursus, tai vartotojui pateikamas pasirinkimo langas:



**6.7 Pav. TUG-2 resurso multipleksavimas**

Atlikus multipleksavimo veiksmą, medyje atsiranda nepanaudoti naujai išmultipleksuoti resursai. Resurso demultipleksavimą galima atlikti tik tada, kai jis išmultipleksuotas tik vienu lygiu giliau ir visi jo “vaikai” yra nepanaudoti.

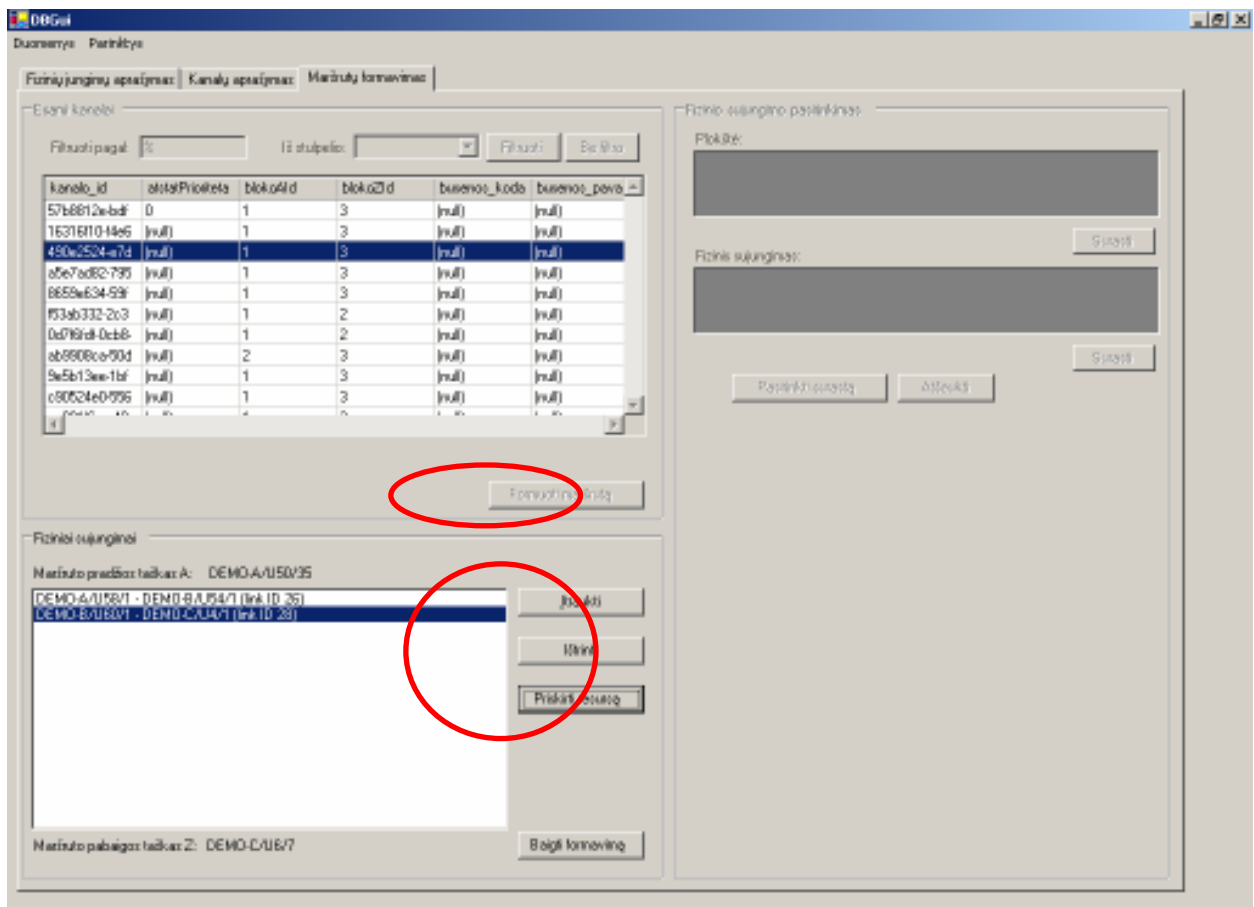
Pasirinkimus galima išsaugoti tik tuo atveju, kai pasirinktas reikimas resursų kiekis. Išsaugojimas atliekamas mygtuko **Irašyti į duomenų bazę** pagalba. Pakeitimai nebus išsaugoti, paspaudus mygtuką **Uždaryti**.

## **14.2. Maršruto modifikavimas**

Modifikuojant maršrutą galimi tokie veiksmai:

- Naujo segmento įterpimas (jei maršrutas buvo nebaigtas formuoti);
- Segmento pašalinimas;
- Naujo resurso priskyrimas pasirinktajam segmentui.

Maršruto modifikavimas atliekamas paspaudus mygtuką **Formuoti maršrutą**:



6.8 Pav. Maršruto modifikavimas

Naujas segmentas įterpiamas mygtuko **Ištraukti** pagalba, prieš tai pažymėjus trūkio tašką. Segmento pašalinimas atliekamas spaudžiant mygtuką **Ištrinti** (visi panaudoti trinamo segmento resursai, priklausantys redaguojamam kanalui, bus atlaisvinti). Paspaudus mygtuką **Priskirti resursą**, iškviečiamas resurso priskyrimo dialogas, aprašytas 6.1.1 skyrelyje.

### 14.3. Maršruto pašalinimas

Maršrutas yra aibė jį sudarančių segmentų (fizinių sujungimų), todėl galima traktuoti, jog maršrutas yra pašalintas, kuomet pašalinami visi jį sudarantys segmentai. Maršruto pašalinimas yra atskiras maršruto modifikavimo atvejis, kuris aprašytas 6.2 skyrelyje.



## 15. OPERATORIŲ APRAŠYMAS

### 15.1. Operatoriaus įvedimas

Operatorių aprašymo dialogas gali būti iškviestas iš pagrindinio programos meniu, iš fizinių jungimų arba kanalų aprašymo lapų:

oper_id	kodas	pavadinimas
7	LT	Telekom.
16	EE	Estija T
17	LV	Lat. Telec.

Buttons: Įvesti naują, Redaguoti, Pašalinti

Operatoriaus ID: 16  
Operatoriaus kodas: EE \*  
Operatoriaus pavadinimas: Estija T

Buttons: Gerai, Atšaukti, Uždaryti

7.1 Pav. Operatorių aprašymo dialoginis langas

Naujo operatoriaus įvedimas atliekamas paspaudus mygtuką **Įvesti naują**. Aktyvuotoje operatoriaus parametrų panelėje įvedamas operatoriaus kodas ir pavadinimas, o identifikatorius sugeneruojamas automatiškai. Pakeitimai išsaugomi mygtuku **Gerai**, o atšaukiami mygtuko **Atšaukti** pagalba.

## **15.2.Operatoriaus modifikavimas**

Esamo operatoriaus modifikavimas atliekamas pažymėjus norimą operatorių ir paspaudus mygtuką **Redaguoti**.

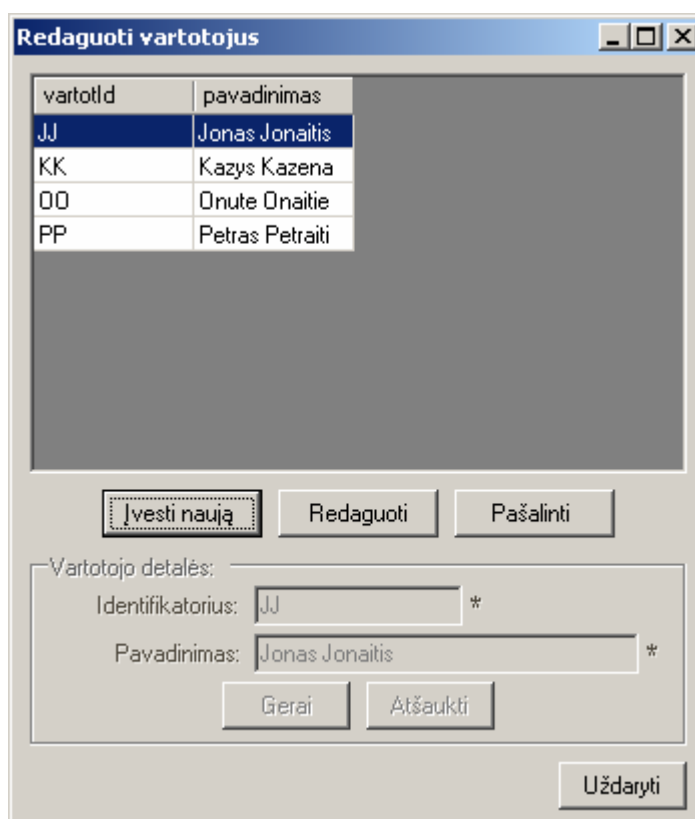
## **15.3.Operatoriaus pašalinimas**

Esamo operatoriaus trynimas atliekamas pažymėjus norimą operatorių ir paspaudus mygtuką **Pašalinti**.

## 16. KANALŲ VARTOTOJŲ APRAŠYMAS

### 16.1. Kanalų vartotojo įvedimas

Kanalų vartotojų aprašymo dialogas gali būti iškviestas iš pagrindinio programos meniu arba redaguojant kanalo nuomos detales (žr. sk. 5.1.1):



8.1 Pav. Kanalų vartotojų aprašymo dialogas

Naujas vartotojas įvedamas paspaudus mygtuką **Įvesi naują**. **Vartotojo detalės** panelėje įvedamas vartotojo identifikatorius bei pavadinimas. Pakeitimai išsaugomi paspaudus mygtuką **Gerai**. Pakeitimai atšaukiami pasinaudojus mygtuku **Atšaukti**.

## **16.2. Kanalų vartotojo modifikavimas**

Esamo kanalo vartotojo modifikavimas atliekamas pažymėjus norimą redaguoti vartotoją ir paspaudus mygtuką **Redaguoti**.

## **16.3. Kanalų vartotojo pašalinimas**

Esamo kanalo vartotojo pašalinimas atliekamas pažymėjus norimą šalinti vartotoją ir paspaudus mygtuką **Pašalinti**.