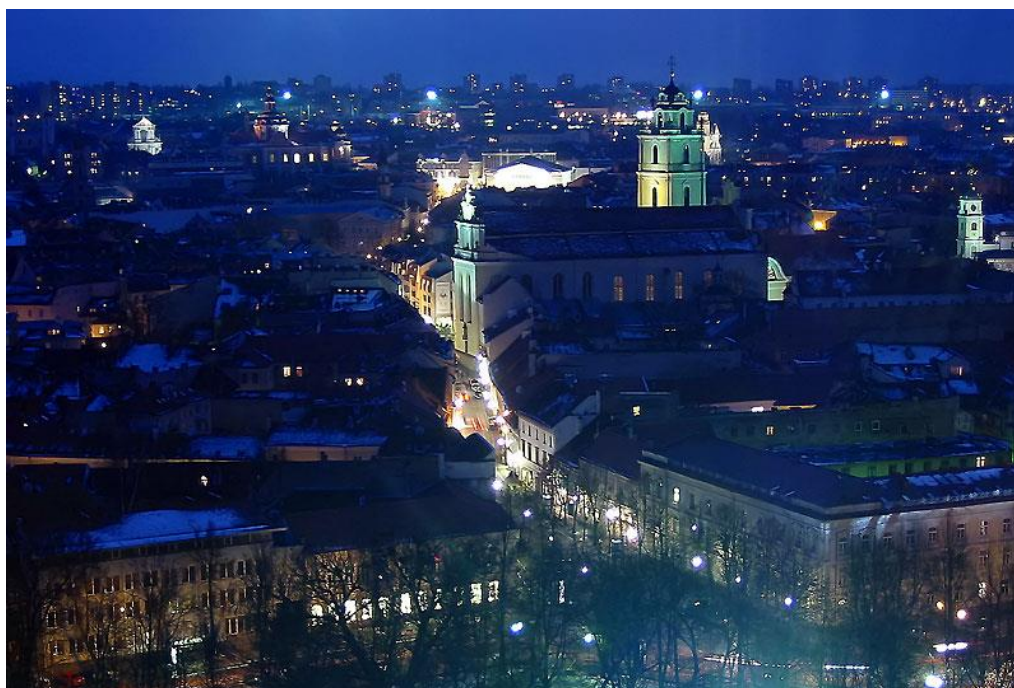


## AUTOMATIZUOTA GATVIŲ APŠVIETIMO VALDYMO SISTEMA

Gatvių apšvietimo valdymo sistemų automatizavimas yra aktuali šio laikmečio užduotis. Gatvių apšvietimo valdymo sistemų automatizavimas leistų pereiti į kokybiškai naują energoresursų valdymo lygį ir sumažintų eksploatacines ir energijos sunaudojimo išlaidas. Šiuo metu miestų apšvietimo tinkluose eksploatuojamų gatvių apšvietimo valdymo sistemų būklės analizė parodė, kad dauguma šių sistemų sukomplektuotos seno tipo elementais, gatvių apšvietimo valdymas vykdomas nuo elektroninių rele-laikrodžių, nesusietų su konkrečios vietovės astronominiu laiku. Dėl šios aplinkybės gatvių apšvietimo valdymo sistema įsijungia ir išsijungia ne laiku, tuo didindama elektros energijos suvartojimą. Kaip taisyklė, nėra galimybės valdyti gatvių apšvietimo valdymo sistemos distanciniu būdu. Taip pat, praktiškai niekur, nėra apšvietimo linijų būklės automatizuotos kontrolės. Atliktos analizės pagrindu galima padaryti išvadą, kad reikia sukurti naują automatizuotą gatvių apšvietimo valdymo sistemą, turinčią daugiau funkcijų, su nauja aparatine ir programine įranga.



UAB “SIGMA TELAS” sukūrė naujo lygio automatizuotą gatvių apšvietimo valdymo sistemą. Buvo išdirbti unikalūs struktūriniai-algoritminiai ir aparatiniai-programiniai sprendimai. Jie leido sukurti naujo lygio automatizuotas gatvių apšvietimo valdymo sistemas. Naujų sistemų pagrindu reikia modernizuoti šiuo metu eksploatuojamas sistemas ir įdiegti naujas, automatizuotas ir centralizuotas gatvių apšvietimo valdymo sistemas. Sistemos skirtos eksploatavimui miestų apšvietimo tinkluose, įmonėse ir kituose objektuose. Naujose sistemose apšvietimo valdymas vykdomas pilnai automatiniam režime. Tačiau, dispečeriai turi galimybę bet kuriuo paros metu operatyviai kontroliuoti ir valdyti bet kurį gatvių apšvietimo sistemos objektą – maitinimo punktą. Operatyvi kontrolė, stebint apšvietimo režimų keitimąsi, panaudojimas naujos kartos įrenginių (foto-relės arba astronominio laiko relės-

laikrodžiai) apšvietimo sistemos automatiniam įjungimui/išjungimui, apšvietimo prigesinimo sistemos įdiegimas, kuri sumažina apšvietimo lempų maitinimo įtampą nakties metu, leidžia sumažinti neracionalų elektros energijos sunaudojimą iki minimumo. Taip pat sukurta ir įdiegta gatvių apšvietimo maitinimo punktų automatizuota komercinė elektros energijos apskaitos sistema. Ši sistema, surinkta iš maitinimo punktų informaciją, perduoda į centrinį dispečerinį punktą, elektros energijos tiekėjams, į buhalteriją ir t.t.. Informacija naudojama tarpusavio atsiskaitymams. Ji perduodama lentelių ir grafikų pavidale už bet kurį nurodytą laiko periodą. Automatizuotos gatvių apšvietimo valdymo sistemos aptarnavimo (servisinės) funkcijos – gatvių apšvietimo maitinimo punktų automatizuotos komercinės elektros energijos apskaitos sistemos (AEEAS) pritaikymas, distancinis valdymas - leidžia sumažinti išlaidas, susijusias su aptarnaujančio personalo išvykimu į gatvių apšvietimo valdymo objektus – maitinimo punktus. Šių duomenų panaudojimas retrospektyvoje leis atlikti analitinius tyrimus ir optimizuoti miestų gatvių apšvietimo tinklų darbą.



UAB “SIGMA TELAS” sukurta automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema užtikrina:

- bendros informacijos pateikimą dispečeriams apie gatvių apšvietimo valdymo visų objektų (maitinimo punktų) būsenas;
- informacijos pateikimą dispečeriams apie bet kurį pasirinktą gatvių apšvietimo valdymo objektą – maitinimo punktą (informacija pateikiama mnemoschemoje, atvaizduojančioje momentines elektrinių dydžių reikšmes);
- sunaudojamos elektros energijos kiekybinių rodiklių pateikimą dispečeriams;
- slaptažodžiu apsaugotą vartotojų prisijungimą prie sistemos, priklausomai nuo vartotojui suteiktų teisių lygio (tokiu būdu apsaugant sistemą nuo nesankcionuotų įsikišimų į sistemos darbą);
- dispečerinio personalo perspėjimą apie avarinius ir kitus svarbius įvykius, susijusius su sistemos darbu. Avarinius pranešimus/perspėjimus dispečeriai turi patvirtinti;

- automatinį visų sistemos įvykių, tame tarpe avarinių ir sisteminių, protokolavimą. Ataskaitų už sunaudotą elektros energiją ir galią formavimą (ataskaitos formuojamos pagal užsakovo pateiktus reikalavimus);
- ataskaitų gavimą per lokalius tinklus ir Internetą, ataskaitų spausdinimą;
- SMS pranešimų apie įvykusius sistemoje avarinius įvykius, svarbius įvykius ir pan. perdavimą į dispečerių mobilius telefonus;
- Visų įvykių archyvavimą už visą sistemos eksploatavimo periodą arba nurodytą ataskaitinį periodą.

***Automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema įgyvendina:***

- autonominių arba centralizuotą tebevaldymą, įjungiant/išjungiant apšvietimą;
- gatvių apšvietimo intensyvumo keitimą, prigesinant nuo maksimalaus (100 %) apšvietimo vakare iki minimalaus (50 %) apšvietimo naktį (laipsninis keitimas, pagal užduotą programą);
- centralizuotą operatyvų (individualų ir grupinį) tebevaldymą, įjungiant/išjungiant apšvietimą rankiniu būdu;
- aptarnaujančio personalo vietinį rankinį valdymą apšvietimo režimų;
- teleišmatavimus:
  - fazinės srovės;
  - fazinės įtampos;
  - kiekvienos iš fazių aktyvinė ir reaktyvinė galia;
  - suminė sunaudojama galia;
  - sunaudojamos elektros energijos (aktyvinė ir reaktyvinės) apskaita;
  - fazinės įtampos limitų viršijimo kontrolė;
  - fazinės srovės limitų viršijimo kontrolė;
  - papildomų rodiklių ( $\cos \phi$ , aktyvinė ir reaktyvinė galia pagal fazes, tinklo dažnis ir t.t.) limitų viršijimo kontrolė;
- nepertraukiamą monitoringą ryšio kanalų būsenų ir kontrolierių tinkamumo;
- gatvių apšvietimo komutatorių būsenų kontrolę (pvz. atsijungimai, sudirbus apsaugai);
- objekto apsaugos signalizacijos kontrolę, registruojant signalizacijos sudirbimo laiką ir pranešimo apie tai dispečeriniam personalui laiką.

Automatizuotos gatvių apšvietimo valdymo sistemos ***sudėtis:***

- centrinio dispečerinio punkto aparatinė ir programinė įranga;
- gatvių apšvietimo maitinimo punktas su elektroniniu elektros energijos apskaitos skaitikliu;
- apšvietimo prigesinimo nakties metu sistema;
- ryšio priemonės.

Centrinis dispečerinis punktas sukurtas kompiuterio ir dviejų modemų pagrindu. Vienas iš modemų palaiko ryšį su maitinimo punktais GPRS kanalu. Antras modemas dirba režimu priėmimas/perdavimas SMS pranešimų.

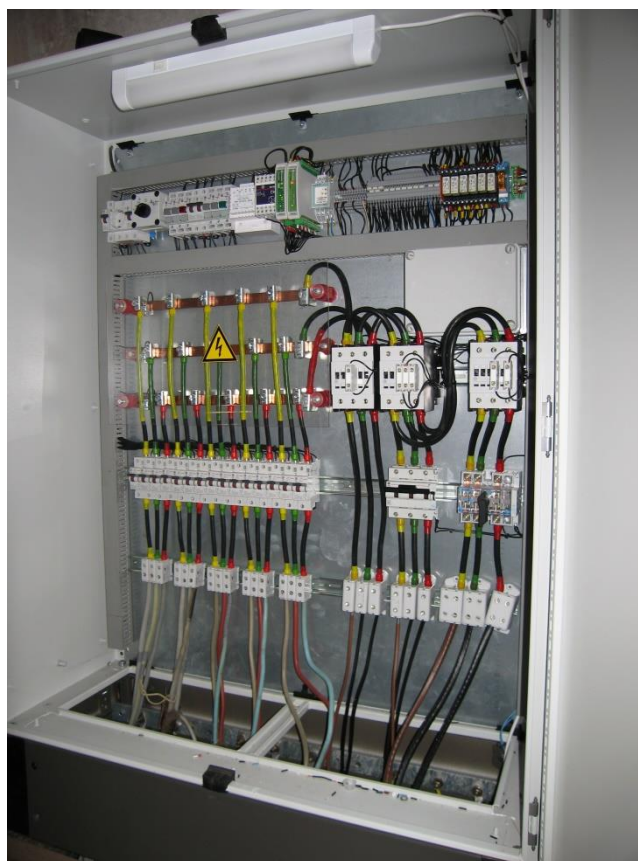
***Vartotojui teikiama automatizuotos gatvių apšvietimo valdymo sistemos programinė įranga – tai specializuotų dispečerinių programų rinkinys. Šios programos leidžia: sukurti nuosavas duomenų bazes, peržiūrėti komutacijų schemas, dirbti įmonės lokalaus tinklo sudėtyje ir t.t.. Dispečerinės programos gali būti papildomos naujomis funkcijomis, priklausomai nuo vartotojų keliamų reikalavimų sistemai. Sistemoje yra galimybė vykdyti daugiatarifę elektros energijos apskaitą, pritaikius gatvių apšvietimo maitinimo punktų automatizuotą komercinės elektros energijos apskaitos sistemą.***

Sistemos programinė įranga sukurta UAB “SIGMA TELAS” programuotojų. Programinės įrangos sukūrimo pagrindas - programinis paketas “Wonderware”.

Programinė įranga skirta gatvių apšvietimo maitinimo punktų valdymui ir kontrolei. Pateikiamos programinės įrangos sudėtyje taip pat yra ir mūsų bendrovės specialistų sukurtos programos, leidžiančios nuskaityti duomenis nuo elektros energijos skaitiklių.

**Gatvių apšvietimo maitinimo punktas** (1 pieš.). Jis susideda iš jėgos linijų valdymo įrenginių, komercinės elektros energijos elektroninių apskaitos skaitiklių (pvz.: EMS, EPQS, EPQM ir t.t. (gamintojas – UAB “Elgama Elektronika”)), jėgos automatikos valdymo ir kontrolės bloko ir ryšio sistemos su centriniu dispečeriniu punktu.

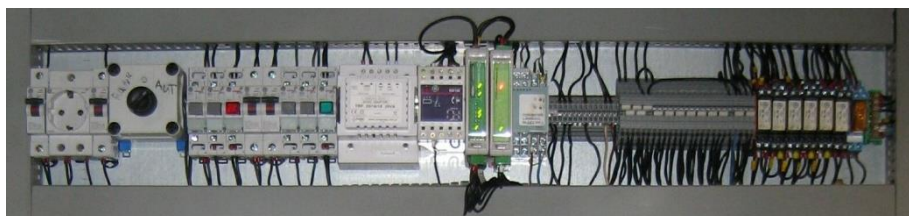
Jėgos automatikos įrenginys skirtas apšvietimo linijų komunikacijai ir maitinio punkto jėgos grandinių apsaugai nuo perkrovos.



1 pieš. Gatvių apšvietimo maitinimo punktas

**Automatikos ir ryšio su centriniu dispečeriniu punktu (CDP) blokas** (2 pieš.). Jis užtikrina apšvietimo linijų būsenų distancinę kontrolę, jėgos automatikos įrenginio distancinį valdymą, formuoja avarinių situacijų (signalai “Avarija”) signalus, apdoroja šią informaciją ir perduoda į CDP. Automatikos ir ryšio su centriniu dispečeriniu punktu (CDP) bloko sudėtis: programuojamas GPRS modemas su diskretiniais ir analoginiais įėjimais, sąsajų keitiklis RS232/CL, modemo nepertraukiamo maitinio blokas, maitinimo punkto rankinio valdymo pultas, gatvių apšvietimo automatinio įjungimo/išjungimo įrenginys (foto-relė arba astronominio laiko laikrodis). Programuojamas GPRS modemas su diskretiniais ir analoginiais įėjimais surenka informaciją, ją apdoroja ir perduoda CDP, tai pat valdo jėgos automatikos įrenginį. Sąsajų keitiklis RS232/CL skirtas ryšio palaikymui tarp modemo ir komercinės elektros energijos apskaitos skaitiklio.





1 pieš. Automatikos ir ryšio su centriniu dispečeriniu punktu (CDP) blokas

Europos Sąjungos šalyse yra uždrausta elektros energijos ekonomija gatvių apšvietimui, dalinai atjungiant (degančių ir nedegančių lempų kaitaliojimas) gatvių apšvietimo lempas. Toks elektros energijos ekonomijos metodas didina autotransporto vairuotojų nuovargį, nes pablogina vairuotojams gatvių ryškumo suvokimą, tuo iššaukdamas padidėjusį avaringumą keliuose. Vartotojų pageidavimu, UAB “SIGMA TELAS” sukurta automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema gali būti komplektuojama **gatvių apšvietimo prigesinimo sistema** (3 pieš.), leidžiančia sumažinti apšvietimo linijas maitinančią įtampą. Prigesinimo periodas ir įtampos sumažinimo dydis nustatomas pagal vartotojo pateiktus reikalavimus. Toks sprendimas leidžia akivaizdžiai sumažinti elektros energijos suvartojimą ir atitinka šiuolaikinių sanitarinių normų keliamus reikalavimus.

Šios koncepcijos realizavimas tapo įmanomas, naudojant šiuolaikinę įrangą ir komplektuojančiuosius elementus tokių firmų, kaip “REVERBER” ir “ENETEC” (Italija).



3 pieš. Firmos “REVERBER” gatvių apšvietimo prigesinimo sistema

UAB “SIGMA TELAS” projektuoja, kuria ir įdiegia įvairaus sudėtingumo (sistemos parametrų kontrolės ir valdymo lankstumas) automatizuotas gatvių apšvietimo valdymo sistemas, priklausomai nuo vartotojų keliamų reikalavimų. Paprastesnėse sistemose naudojamas firmos “Teltonika” modemas “Teltonika Box/N12R” (4 pieš.). Tai integruojamas modemas Nokia 12, dirbantis GSM 900/1800 MHz arba 850/1900 MHz (GPRS, SMS ...) tinkluose, turintis 7 įėjimo diskretinius įrenginius, 8 išėjimo diskretinius įrenginius, 3 įėjimo analoginius įrenginius ir 2 RS232

portus. Modemas “Teltonika Box/N12R” pilnai programuojamas. Tai leidžia rašyti ir pakrauti specialius JAVA impletus, suderinant įrenginį pagal savo reikmes.



4 pieš. Modemas “Teltonika Box/N12R”

## DARBAS SU AUTOMATIZUOTA GATVIŲ APŠVIETIMO VALDYMO SISTEMA

Kaip dirba automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema aprašysime panaudodami Vilniaus mieste eksploatuojamą sistemą. Paprastumo dėlei, kaip pavyzdys, paimti tik du tipiniai gatvių apšvietimo maitinimo punktai.

Automatizuotos gatvių apšvietimo valdymo sistemos pagrindą sudaro:

- gatvių apšvietimo valdymo schemas langai;
- operatyvių pranešimų žurnalo langas;
- įvykių istorijos langas;
- grafikų langas;
- valdymo sritis.

Prieš pradėdant dirbti su automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema, atsidaro registracijos langas, kuriame dispečeriui reikia užsiregistruoti (6 pieš.).



6 pieš. Langas “Vartotojo registracija”

Dispečeris įveda savo vardą ir slaptažodį. Jei įvesti vardas ir slaptažodis teisingi – dispečeris užregistruojamas sistemoje ir jam leidžiama dirbti. Visa Vilniaus miesto automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema padalinta į maitinimo punktus, kurių pagalba vykdomas kiekvienos, atskirai paimtos, miesto dalies gatvių apšvietimo valdymas. Pagrindiniame miesto gatvių apšvietimo valdymo sistemos lange



matosi kvadratai , nurodantys šios miesto dalies maitinimo punktus (7 pieš.).



Laikas	Objektas	Signalų paruošimas	Reakcija	Operatorius
2006.06.14 12:57:45.746	MP-414	Pragrisimo sistema	Įjungta	None
2006.06.14 11:14:52.239	MP-414	ITAMPA	Pasivijta	None
2006.06.14 11:14:52.329	MP-414	Konstatonise	Įjungtas	None

7 pieš. Automatizuotos gatvių apšvietimo valdymo sistemos pagrindinis langas

Mnemoženklas (kvadratas), žymintis maitinimo punktą gali būti vienoje iš dviejų būsenų. Jeigu kvadratas mirksi, tai reiškia, kad šios miesto dalies maitinimo punkte atsirado aliarminiai įvykiai, į kuriuos turi atkreipti dėmesį dispečeris ir patvirtinti. Jei mnemoženklai nemirksi – tai reiškia, kad maitinimo punktas dirba stabiliai.

Visi įvykiai, susiję su sistemos darbu, fiksuojami operatyvinių pranešimų žurnale. Priklausomai nuo įvykio tipo, jie žurnale fiksuojami skirtinga spalva, pavyzdžiui: raudona spalva atvaizduojami aliarminiai įvykiai, juoda spalva – aliarminis įvykis, užfiksuotą dispečerio, mėlyna spalva – grįžimas į normalią būseną (8 pieš.).

Laikas	Objektas	Signalų pavadinimas	Reikšmė	Operatorius
2006.06.12 12:56:01.301	MP-414	Kontaktorius	Įjungtas	None
2006.06.12 12:53:47.148	MP-414	Kontaktorius	Įjungtas	None
2006.06.12 12:56:01.301	MP-414	Darelės	Atidarytos	None
2006.06.12 12:56:01.301	MP-1121	Darelės	Atidarytos	None
2006.06.12 12:53:45.306	MP-1121	Darelės	Atidarytos	None
2006.06.12 12:53:45.296	MP-414	Darelės	Atidarytos	None

8 pieš. Operatyvinių pranešimų žurnalas

Norint patikslinti konkretaus gatvių apšvietimo punkto būseną, reikia fiksuoti kursorių ant norimo punkto mnemoženklo. Atsidarys pasirinktos miesto dalies, kuriame randasi maitinimo punktas, detalus žemėlapis, o pasikeitusi mnemoženklo spalva parodys punkto techninę būklę. Taip pat atsidaro papildomas informacinis langas, kuriame atvaizduojama išrinkto punkto jėgos automatikos įrenginio funkcionali schema ir elektros komutavimo schema duotu laiko momentu. Šiame lange taip pat atvaizduojami užrašai, paaiškinantys atskirų schemas elementų būsenas, schemų valdymo mygtukai ir kiekvienos apšvietimo linijos operatyvūs momentiniai elektros parametrai (9 pieš.).

Parametras	L1	L2	L3
Srovė [A]	5.2	4.8	3.8
Išanga U [V]	220.5	220.1	220.8
Galia[kW]	1146.6	1056.8	839.04

Tarifas	KWh
I tarifo pr.mėn. kWh	10240.2
II tarifo pr.mėn. kWh	5200.1

Laikas	Objektas	Signalų pavadinimas	Reikšmė	Operatorius
2006.06.15 09:56:17.670	MP-1121	ITAMPA	Paduota	None
2006.06.15 09:56:17.660	MP-1121	Kontaktorius	Įjungtas	None
2006.06.15 09:56:17.660	MP-1121	Prigėsinimo sistema	Įjungta	None

9 pieš. Konkretaus gatvių apšvietimo maitinimo punkto būsenų atvaizdavimo schema



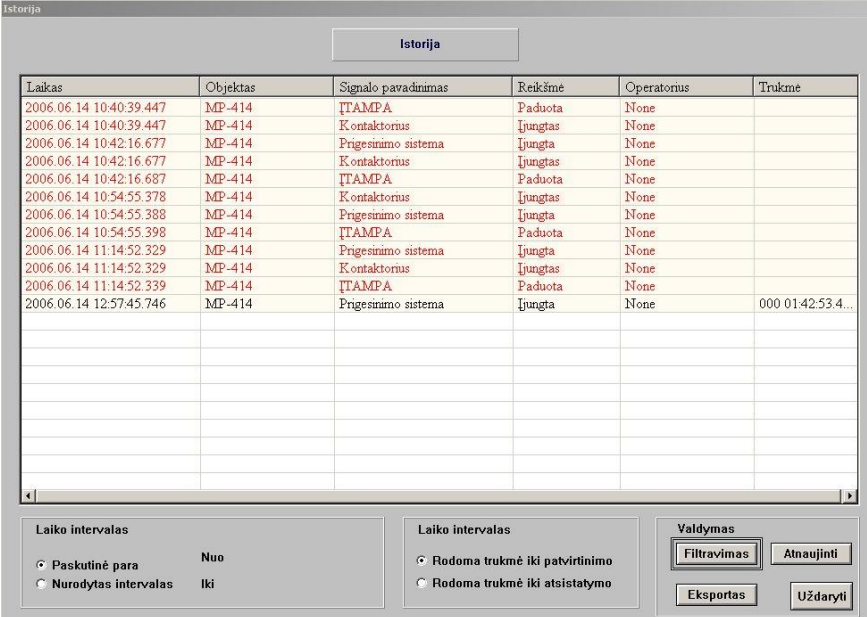
## PAGRINDINIAI VALDYMO MYGTUKAI

### Grafikai

1. Mygtukas **Grafikai**. Nuspaudus mygtuką atsidaro grafikų langas, kuriame dispečeris mato atvaizduojamų momentinių parametrų kitimą grafiniam pavidale.

### Istorija

2. Mygtukas **Istorija**. Nuspaudus mygtuką atsidaro įvykių istorijos langas, kuriame dispečeris mato visus buvusius sisteminius ir aliarminius pranešimus. Dispečeris turi galimybę pranešimus (įvykius) filtruoti bei rūšiuoti pagal įvykio atributus bei eksportuoti į kitas programas (10 pieš.).



The screenshot shows a window titled 'Istorija' with a table of event logs. The table has six columns: 'Laikas' (Time), 'Objektas' (Object), 'Signalų pavadinimas' (Signal Name), 'Reikšmė' (Value), 'Operatorius' (Operator), and 'Trukmė' (Duration). Below the table are three control panels: 'Laiko intervalas' (Time Interval) with radio buttons for 'Paskutinė para' (Last period) and 'Nurodytas intervalas' (Specified interval); 'Laiko intervalas' (Time Interval) with radio buttons for 'Rodoma trukmė iki patvirtinimo' (Shows duration until confirmation) and 'Rodoma trukmė iki atsistatymo' (Shows duration until recovery); and 'Valdymas' (Control) with buttons for 'Filtravimas' (Filtering), 'Atnaujinti' (Refresh), 'Eksportas' (Export), and 'Uždaryti' (Close).

Laikas	Objektas	Signalų pavadinimas	Reikšmė	Operatorius	Trukmė
2006.06.14 10:40:39.447	MP-414	ITAMPA	Paduota	None	
2006.06.14 10:40:39.447	MP-414	Kontaktorius	Įjungtas	None	
2006.06.14 10:42:16.677	MP-414	Prigėsinimo sistema	Įjungta	None	
2006.06.14 10:42:16.677	MP-414	Kontaktorius	Įjungtas	None	
2006.06.14 10:42:16.687	MP-414	ITAMPA	Paduota	None	
2006.06.14 10:54:55.378	MP-414	Kontaktorius	Įjungtas	None	
2006.06.14 10:54:55.388	MP-414	Prigėsinimo sistema	Įjungta	None	
2006.06.14 10:54:55.398	MP-414	ITAMPA	Paduota	None	
2006.06.14 11:14:52.329	MP-414	Prigėsinimo sistema	Įjungta	None	
2006.06.14 11:14:52.329	MP-414	Kontaktorius	Įjungtas	None	
2006.06.14 11:14:52.339	MP-414	ITAMPA	Paduota	None	
2006.06.14 12:57:45.746	MP-414	Prigėsinimo sistema	Įjungta	None	000 01:42:53.4...

10 pieš. Langas "Istorija"

### Ryšys

3. Mygtukas **Ryšys**. Nuspaudus mygtuką atsidaro ryšio diagnostikos langas, kuriame dispečeris gali matyti visas sistemos ryšių būsenas, jas kontroliuoti, esant reikalui, užklausti ir gauti informatyvią informaciją apie kiekvieno maitinimo punkto būklę.

### Apie

4. Mygtukas **Apie**. Jei automatizuotą gatvių apšvietimo valdymo sistemą eksploatuojančiam personalui iškyla klausimai dėl sistemos darbo, nuspaudus mygtuką atsidaro informacijos apie UAB "SIGMA TELAS" langas: kontaktiniai telefonai, faksas ir t.t., konsultacijai su mūsų specialistais, kuruojančiais sistemos darbą.

Aprašytoji automatizuota gatvių apšvietimo valdymo sistema eksploatuojama Vilniuje, Anykščiuose, Utenoje, Šilalėje. Sistema lengvai valdoma, patikima ir patogi eksploatuoti, informatyvi, lanksti ir apsaugota nuo nesankcionuotų įsikišimų į sistemos darbą.