

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

**Audrius Milkintas**

**Sandėliavimo paskirties pastato priešgaisrinio  
vandentiekio sistemų tyrimas ir projektavimas**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas**

Doc. dr. Juozas Vaičiūnas

**KAUNAS, 2016**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**  
**PASTATŲ ENERGINIŲ SISTEMŲ KATEDRA**

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Doc. dr. Andrius Jurelionis

**Sandėliavimo paskirties pastato priešgaisrinio  
vandentiekio sistemų tyrimas ir projektavimas**

Baigiamasis magistro projektas  
Pastatų inžinerinės sistemos (kodas 621H24001)

**Vadovas**

Doc. dr. Juozas Vaičiūnas

**Recenzentas**

**Projektą atliko**

Audrius Milkintas

**KAUNAS, 2016**

## PARENGTO BAIGIAMOJO DARBO SAVARANKIŠKUMO PATVIRTINIMAS

**Patvirtinu**, kad parengtas (magistro) baigiamasis darbas

---

---

(įrašyti pavadinimą)

- atliktas savarankiškai ir nebuvo kaip visuma pateiktas jokiame dėstomajam dalykui atsiskaityti šiame ar ankstesniuose semestruose;
- nebuvo pateiktas atsiskaityti kitame KTU fakultete arba kitoje Lietuvos aukštojoje mokykloje;
- turi visas į baigiamojo darbo literatūros sąrašą įtrauktą informacijos šaltinių nuorodas.

---

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Data

Darbą atliko  
SP-0-2 gr. studentas:

Audrius Milkintas

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Darbo vadovas:

Juozas Vaičiūnas

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Katedros vedėjas:

Andrius Jurelionis

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Konsultantai:

Vandentiekio dalis

Juozas Vaičiūnas

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Vėdinimo dalis

Gertrūda Andriukaitienė

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Grafinė dalis

Valdas Paukštys

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Ekonominė dalis

Odeta Viliūnienė

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS  
PASTATŲ ENERGINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

Magistro baigiamasis darbas

Sandėliavimo paskirties pastato priešgaisrinio vandentiekio sistemų tyrimas ir projektavimas.

Audrius Milkintas

Baigiamojo darbo tikslas – ištirti ir suprojektuoti sandėliavimo paskirties pastato priešgaisrinio vandentiekio sistemas.

Darbas susideda iš 5 dalių:

1. Teisės sąlygų ir statybos reglamentavimo dalis, kurioje nurodomi teisiniai aktai bei statybos reglamentai, kurie yra reikalingi ir kurių bus laikomasi statybos proceso metu.
2. Aplinkosaugos bei darbų saugos dalis, kurioje aptariami statybos procese reikalingi ir besilaikomi reikalavimai.
3. Pastato inžinerinių sistemų dalis, kurioje aprašomos projektuojamos priešgaisrinio vandentiekio, dūmų šalinimo dalis, bei pateikiami jų skaičiavimai.
4. Architektūrinė dalis, kurioje pateikiami pastato konstrukcijų sprendimai.
5. Ekonominė dalis, kurioje pateikiama pastato šildymo sistemos sąmata.

Pateikiami pastato inžinerinių sistemų, architektūrinių ir konstrukcinių dalių brėžiniai.

Reikšminiai žodžiai: priešgaisrinis, vandentiekis, vėdinimas.

KAUNAS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE  
DEPARTMENT OF BUILDING ENERGY SYSTEMS

Master final work

STORAGE BUILDING FIRE WATER SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN

Audrius Milkintas

The aim of the master final thesis is the analysis and designing of fire water systems of storage buildings.

The final thesis consists of five parts:

1. Legal conditions and building regulations part, which refers to the legal acts and building regulations, which are necessary and will be complied in the construction process.
2. Environmental and work safety part, which refers to the environmental and work safety requirements, which are necessary and will be complied in the construction process.
3. Building services systems part, which delineate the designed fire water, smoke exhaust and submitted their calculations.
4. Architectural part, which describes the basic architectural design of the building and characteristics.
5. The economic part, which includes economic calculations of fire water supply and smoke exhaust systems.

Building engineering systems, architectural and constructive parts drawings are included at the end of work.

Keywords: fire protection, water supply, smoke exhaust, fire.

<b>Įvadas</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Objekto teisinio reglamentavimo dalis.</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Pagrindiniai duomenys apie pastatą.</b> .....	<b>27</b>
2.1. Architektūrinė dalis .....	27
2.2. Konstrukciniai sprendimai.....	27
<b>3. Tiriamoji dalis</b> .....	<b>28</b>
3.1. Darbo tikslas .....	29
3.2. Pagrindiniai reikalavimai SGG sistemai .....	29
3.3. Sistemos modeliavimas .....	30
3.3.1. Rezultatai su skirtingomis sprinklerių galvutėmis. ....	32
3.3.1.1. Bendra patalpos temperatūra. ....	33
3.3.1.2. Paviršių temperatūra. ....	34
3.3.1.3. Dūmų sklidimo greitis .....	35
3.3.2. Sprinklerių išdėstymas.....	36
3.3.2.1. Rezultatai gauti pakeitus sprinklerių išdėstymą. ....	36
3.3.3. Dūmų šalinimas. ....	37
<b>4. Projektavimas</b> .....	<b>38</b>
4.1 Automatinė gaisrų gesinimo sistema .....	38
4.2 Gaisriniai čiaupai.....	39
4.3 Gesinimo stotis. ....	40
4.4 Automatinės gaisrų gesinimo sistemos vamzdynai ir sprinkleriai .....	40
<b>5. Hidrauliniai skaičiavimai</b> .....	<b>41</b>
<b>6. Dūmų šalinimas</b> .....	<b>44</b>
<b>7. Ekonominė dalis</b> .....	<b>47</b>
<b>Išvados</b> .....	<b>49</b>
<b>Literatūra</b> .....	<b>50</b>
<b>Priedai</b> .....	<b>51</b>

## **Įvadas**

Magistro baigiamajame darbe suprojektuotos, sandėliavimo paskirties pastato, priešgaisrinė vandentiekio ir dūmų šalinimo sistemos.

Projekto tikslas - suprojektuoti tokias inžinerines pastato sistemas, kurios užtikrintų reikalingą vandens kiekį pastato automatinei gaisro gesinimo sistemai, bei efektyvią dūmų šalinimo sistemą.

Pastate suprojektuota automatinė sprinklerinė gaisrų gesinimo sistema, papildomai įrengiant gaisrinius čiaupus. Prieš projektuojant automatinę gaisrų gesinimo sistemą buvo atliekami imitaciniai modeliai sistemos veikimo efektyvumui patikrinti.

Vanduo gaisro gesinimo reikmėms tiekiamas iš sklype įrengto atviro vandens rezervuaro, elektros tiekimas užtikrinamas įrengiant dyzelinį elektros generatorių.

Dūmų šalinimui pastate suprojektuota natūralios traukos dūmų šalinimo sistema su automatiniais stoglangiais.

Darbe pateikiamos teisinio reglamentavimo, aplinkosaugos, darbų saugos ir ekonomikos dalys. Ekonominėje dalyje apskaičiuoti vandens šaltinių įrengimo kaštai ir automatinės gaisrų gesinimo sistemos įrengimo kaštai, bei pateikiami ekonominiai rodikliai.



## 1. Objekto teisinio reglamentavimo dalis.

Pastato gaisrinio vandentiekio dalis projektuojama vadovaujantis „Stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklėmis“ [1], dūmų šalinimo sistema „Dūmų ir šilumos valdymo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklėmis“ [2].

Projektuojamas pastatas priskirtas P.2.9 pagrindinei pastatų funkcinei grupei – sandėliavimo paskirties pastatas.

Vadovaujantis „Stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklėmis“ [1] automatinės gaisrų gesinimo sistemos (AGGS) projektuojamos gamybos paskirties pastatuose, kurių plotas didesnis kaip 2000 m<sup>2</sup>, todėl šiuo atveju AGGS turi būti projektuojama, nes pastato, bei patalpų rodikliai viršija nurodytas vertes.

*1 lentelė. „SGGS rodikliai”*

Eil. Nr.	Paskirtis	Rodikliai, kuriuos viršijus privaloma įrengti SGG sistemas				kiti rodikliai
		plotas (kv. m)	kategorija pagal sprogo ar gaisro kilimo pavojų	žmonių skaičius (vnt.)	aukšto grindų altitudė nuo gaisrinių automobilių privažiavimo paviršiaus (m)	
2.	<b>Negyvenamosios paskirties pastatai</b>					
<b>2.9.</b>	<b>sandėliavimo</b>					pastatuose, kuriuose prekės ir medžiagos laikomos aukštybiniuose stelažuose (lentynose), kai prekių sandėliavimo aukštis viršija 5,5 m
		≥ 750	Asg ir Bsg			
		≥ 2000	<b>Cg</b>			
		≥ 750				pastatuose, kuriuose laikomi kaučiuko, gumos ir šių medžiagų techniniai gaminiai
		≥ 750				pastatuose, kuriuose laikomi vaistų ir reaktivų gaminiai
		≥ 750				pastatuose, kuriuose taroje laikomi naftos ir jos produktų gaminiai
		≥ 500				pastatuose, kuriuose taroje laikomi naftos ir jos produktų gaminiai, kurių pliūpsnio temperatūra ≤ 120 °C

Pastatų rodikliai, kuriuos viršijus privaloma įrengti SGG sistemas, nustatomi tarp EI-M atsparumo ugniai priešgaisrinių sienų, atsižvelgiant į pastato atsparumo ugniai laipsnį. Pastatų, neatskirtų minėtomis priešgaisrinėmis sienomis, rodikliai (plotas, žmonių skaičius ir kt.) sumuojami.

Šiame projekte pateikto darbo paskirtis - patiekti įrangą, sumontuoti, išbandyti ir perduoti eksploatacijai tinkamą gesinimo sistemą. Pridavimo metu sistema turi būti užbaigtoje ir tinkamoje eksploatuoti būklėje.

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais tinkamam sistemų eksploatavimui turi būti privalomai atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti projekto dokumentuose ar ne.

Montavimo, paleidimo, derinimo organizacija turi būti susipažinusi su šių sistemų darbams keliamais reikalavimais ir pilnai atsako už atliktų darbų kokybišką išpildymą.

Montavimo darbai atliekami tik pagal darbo projektą, kuris turi atitikti techninio projekto sprendiniams ir turi būti suderintas su techninio projekto rengėju. Eksploatavimo instrukcijos turi būti tokio lygio, kad eksploatuojanti organizacija galėtų tinkamai eksploatuoti ir aptarnauti sistemą. Sistema turi būti eksploatuojama laikantis Lietuvos standarto LST-EN 12845 „Stacionariosios gaisro gesinimo sistemos. Automatinės purkštuvų sistemos.

Patalpų rodikliai (plotas, žmonių skaičius ir kt.), kuriuos viršijus privaloma įrengti SGG sistemas, nustatomi tarp REI 60 atsparumo ugniai priešgaisrinių sienų arba EI 60 priešgaisrinių pertvarų ir REI 60 priešgaisrinių perdangų. Patalpų, neatskirtų minėtomis priešgaisrinėmis atitvaromis, atitinkami rodikliai sumuojami.

Jeigu pastate įrengta SGG sistema, statinio laikančiųjų konstrukcijų atsparumas ugniai gali būti vertinamas atsižvelgiant į SGG sistemos poveikį jų apsaugai.

## **Reikalavimai statybos darbams**

### **Vamzdynų montavimas**

Sprinklerių vamzdžiai turi būti montuojami pagal LST EN 12845+A2 standarto reikalavimus. Gesinimo sistemos atitekamieji ir tiekimo vamzdynai jungiami sriegiu arba spec. movomis. Mažesnio kaip 50 mm skersmens plieninių vamzdžių nereikėtų suvirinti vietoje, išskyrus atvejus, kai naudojamas automatinio suvirinimo aparatas. Sprinklerių vamzdžiai turi būti suvirinami taip, kad:

- visos siūlės būtų suvirintos ištisai;
- siūlių vidus netrukdytų tekėti vandeniui;
- vamzdžiai būtų nuvalyti ir nuo siūlių pašalintas šlakas.

Suvirintojų kvalifikacija turi atitikti EN 287-1 reikalavimus.

Horizontalūs vamzdynai tiesiami 0.02 - 0.004 nuolydžiu į sanitarinių prietaisų arba vandens išleistuvų pusę. Vandeniui išleisti žemutinėse tinklų vietose įmontuojami DN25 arba DN40 ventiliai su aklėmis.

Vamzdynų posūkiai daromi naudojant fasonines dalis. Flanšinių sklendžių montavimas prie vamzdynų atliekamas specialiais flanšiniais sujungimais.

Prie sistemos šakų vamzdžių privirinami lizdai su vidiniu kūginių sriegiu, į kuriuos susukami purkštuvai.

Vertikalieji vamzdiniai neturi nukrypti nuo vertikalios ašies daugiau kaip 2mm vienam ilgio metrui.

Vamzdynui kertant statybines konstrukcijas (sienas, pertvaras, perdengimus), jis montuojamas metaliniame arba plastikiniame dėkle, kurio galai sutampa su konstrukcijos storiu. Dėklo vidinis skersmuo turi būti 10-20 mm didesnis už vamzdžio išorinį skersmenį, o tarpas tarp jų užtaisytas nedegia medžiaga, netrukdančia vamzdžio linijiniam plėtimuisi.

Išardomieji vamzdynų sujungimai daromi jungimo su armatūra vietose ir tose vietose, kur būtina pagal montavimo ir eksploataavimo sąlygas.

### **Vamzdynų tvirtinimas**

Plieniniai vamzdžiai tvirtinami standartinėmis sprinklerinių sistemų pakabomis. Šios pakabos turi turėti VdS arba FM sertifikatą. Vamzdžiai turi būti tiesiogiai tvirtinami prie pastato konstrukcijų ne žemesnio kaip R (EI, REI) 15 atsparumo ugniai konstrukcijų. Kad būtų užtikrintas tolygus apkrovos perėmimas, laikikliai turi būti reguliuojamojo tipo ir visiškai apkabinti vamzdį. Šie tvirtinimai negali būti naudojami jokioms kitoms instaliacijoms.

Konstrukcijos dalis, prie kurios yra tvirtinamas laikiklis, turi būti pakankamo stiprumo, kad atlaikytų vamzdyną (žr. 2 lentelę). Atstumas tarp vamzdynų ir statybinių konstrukcijų turi būti ne mažesnis kaip 0,02 m.

Nei viena laikiklio dalis negali būti pagaminta iš degių medžiagų.

Skirstomieji vamzdžiai ir stovai turi turėti atitinkamą skaičių tvirtinimo taškų, perimančių ašines jėgas. Plieninių vamzdžių laikikliai išdėstomi ne didesniais kaip 4 m tarpais. Vamzdžiams, kurių skersmuo yra didesnis kaip 50 mm, šie atstumai gali būti padidinti 50 proc., jeigu yra tenkinama viena iš šių sąlygų:

1. Du nepriklausomi laikikliai yra tvirtinami tiesiai prie konstrukcijų;
2. Naudojami laikikliai gali atlaikyti 50 proc. didesnę apkrovą nei nurodyta 1 lentelėje.

Kai vamzdžiai jungiami mechaniniu (sriegiai ir pan.), suvirinimo būdu:

1. Ne mažesniu kaip 0,5 m atstumu nuo sujungimo (užlenkimo ir suvirinimo vietų) turi būti bent vienas laikiklis;

2. Kiekvienoje vamzdžio atkarpoje (tarp sujungimų) turi būti bent po vieną laikiklį.

Atstumas nuo bet kokio galinio purkštovo iki laikiklio neturi viršyti:

1. 25 mm skersmens vamzdžiui – 0,9 m;
2. didesnio nei 25 mm skersmens vamzdžiui – 1,2 m.

Atstumas nuo bet kokio anga į viršų montuojamo purkštuvu iki laikiklio neturi būti mažesnis kaip 0,15 m.

Vertikaliems vamzdžiams reikalingi papildomi laikikliai šiais atvejais:

1. kai vamzdžiai yra ilgesni kaip 2 m;
2. kai vamzdžiai ilgesni kaip 1 m ir jungia pavienius purkštuvus.

Žemai sumontuoti ar esant mechaninio pažeidimo galimybei vamzdžiai turi būti tvirtinami atskirai, išskyrus šiuos atvejus:

1. horizontalūs atsišakojimai trumpesni nei 0,45 m ir skirti pavieniams purkštuvams prijungti;
2. stovų ar nusileidimų vamzdžiai trumpesni nei 0,60 m ir skirti pavieniams purkštuvams prijungti.

Vamzdžių laikikliai projektuojami laikantis 2 ir 3 lentelių reikalavimų.

2 lentelė. „Vamzdžių laikiklių projektavimo parametrai“

Nominalusis vamzdžio skersmuo, mm	Mažiausias apkrovos dydis esant 20 °C temperatūrai (žr. 1 pastabą), kg	Mažiausias skerspjūvio plotas (žr. 2 pastabą), mm <sup>2</sup>	Mažiausias inkarinio varžto ilgis (žr. 3 pastabą), mm
$d \leq 50$	200	30 (M8)	30
$50 < d \leq 100$	350	50 (M10)	40
$100 < d \leq 150$	500	70 (M12)	40
$150 < d \leq 200$	850	125 (M16)	50

PASTABOS:

1. Kai medžiaga įkaitinama daugiau kaip 200 0C, didžiausia laikančioji apkrova negali sumažėti daugiau kaip 25 proc.
2. Nominalusis srieginio strypo skerspjūvio plotas turi būti padidintas taip, kad visuomet būtų pasiekiamas mažiausias skerspjūvio plotas.
3. Inkaro ilgis priklauso nuo naudojamo inkaro tipo ir medžiagos, į kurią bus tvirtinama, tipo ir kokybės. Čia pateikiami dydžiai, skirti betonui.

3 lentelė. „Mažiausi vamzdžių apkabų matmenys“

Nominalusis vamzdžio skersmuo $d$ , mm	Vamzdžio apkabos	
	Cinkuota, mm	Necinkuota, mm
$d \leq 50$	25 x 1,5	25 x 3,0
$50 < d \leq 200$	25 x 2,5	25 x 3,0

## **Vamzdžių dažymas**

Neizoliuoti plieniniai vamzdžiai ir fasoninės dalys naudojami gaisrinio vandentiekų sistemose po montavimo ir išbandymo dažomi. Ketinė armatūra taip pat dažoma. Antikorozinė armatūra sumontuota vamzdynuose paliekama nedažyta.

Valomasis paviršius turi būti sausas. Prieš dažymą vamzdynai nuvalomi šepėčiu, vėliau nuo riebalų ir purvo. Oro, dažomo paviršiaus ir dažų temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +100°C, oro drėgnumas – mažiau 80%.

Dažai turi būti atsparūs vandens - cheminių medžiagų mišinio poveikiui, atlaikyti temperatūrą +800C. dažų tipas, sluoksnis, jų kiekis atitinka LTS EN 12944-5, dažų ir skiediklių kokybė - ISO 9001.

Dengiama šepėčiu arba aukšto slėgio purškikliu.

## **Gaisrinių čiaupų montavimas**

Vidaus priešgaisrinio vandentiekio gaisriniai čiaupai turi būti su žarnomis ir švirkštais, kurie turi būti laikomi spintelėse. Gaisrinės žarnos turi būti sausos, susuktos į dvigubą ritę ir prijungtos prie čiaupų ir švirkštų. Gaisrinių čiaupų spintelės turi būti tvarkingos, lengvai atidaromos, ant durelių - aiškiai pažymėtas raidžių indeksas „GC" arba grafinis ženklas, jo eilės ir priešgaisrinės gelbėjimo tarnybos telefono numeris. Priėjimų prie gaisrinių čiaupų vietos turi būti laisvos ir neužkrautos. Gaisrinių čiaupų ir gaisrinių žarnų prijungimo galvutės turi atitikti galiojančio standarto reikalavimus. Tiekėjas turi pateikti pusiau standžios gaisrinės žarnos ritės ar plokščiosios žarnos įrengimo instrukciją. Priežiūros metodikos turi atitikti metodikas, apibrėžtas LST EN 671 serijos standartuose.

Gaisriniai čiaupai rengiami 1,35 m aukštyje nuo grindų ir talpinami spintelėse, kuriuose įrengiamos vėdinimo angos ir įtaisai plombavimui. Gaisrinės spintelės viduje turi būti sumontuoti laikikliai švirkštui ir mechanizmai žarnai laikyti. Jos gali būti naudojamos su būgniniu mechanizmu arba su kasete. Spintelių šonuose apatinėje dalyse numatytos įvado vietos įvado pravedimui į spintelę.

Slėgis prie uždorinio purkšto turi būti ne didesnis kaip 0,6 MPa ir turi užtikrinti prie aukščiausiai ir toliausiai nuo įvado esančios žarnos gaisrinio čiaupo slėgį, kad čiaupą atsukus bet kuriuo paros metu kompaktinė (neišpurslinta) vandens srovė būtų ne mažesnė už patalpos aukštį, matuojamą nuo grindų iki aukščiausio perdangos (denginio) taško. Visais atvejais horizontali vandens čiurkšlės projekcija imama ne didesnė kaip 5 m.

Patalpose turi būti projektuojami vienodo diametro gaisriniai čiaupai, gaisrinės žarnos su vienodais sujungimais (jungtimis) bei švirkštais.

### **Siurblių ir kitos įrangos montavimas**

Visa įranga turi būti montuojama tiksliai laikantis gamintojo ir tiekėjo nurodymų. Būtina laikytis reikiamą atstumų reikalingų geram įrangos darbui; įrangos (siurblių) tikslus montavimas. Įranga turi būti montuojama ant įrengtų pamatų ir po atramų įrengimo.

Turi atitikti LST EN 12845 reikalavimus, sekančios komplektacijos: pagrindinis ir rezervinis siurbliai, slėgio palaikymo siurblys, išsiplėtimo bakas, slėgio relės ir manometrai, sklendės ir atbuliniai vožtuvai, siurblių automatikos skydai.

Įrengiant siurblinę ar įranga patikrinamas jungiamųjų flanšų montavimas. Kreipiamas dėmesys į visų būtinų matavimo prietaisų pastatymą.

Po siurbliais pamatai įrengiami po siurblių pristatymo į objektą ir patikrinimo tikslaus pamato aukščio ir ankerinių varžtų išdėstymo.

### **Kitos įrangos montavimas**

Visa įranga turi būti montuojama tiksliai laikantis gamintojo ir tiekėjo nurodymų. Būtina laikytis reikiamą atstumų reikalingų geram įrangos darbui; įrangos (siurblių) tikslus montavimas. Įranga turi būti montuojama ant įrengtų pamatų ir po atramų įrengimo.

Rangovas turi užtikrinti maksimalų skirtingos įrangos suderinamumą.

Įrengiant siurblinę ar įranga patikrinamas jungiamųjų flanšų montavimas. Kreipiamas dėmesys į visų būtinų matavimo prietaisų pastatymą.

## **Bandymai**

### **Vamzdynų bandymas**

Santechninių sistemų vamzdynų bandymai vykdomi prieš apdailos ir vamzdžių dažymo pradžią. Vamzdynų izoliavimas, tiesimo vagų, nišų ir angų užtaisymas atliekamas jau išbandžius sumontuotus vamzdynus.

Pastatų gesinimo vandentiekio sistemos bandomos hidrauliškai hidrostatiiniu metodu.

Sistema privalo būti užpildyta vandeniu bent 24 val. iki pradedant bandymą slėgiu. Turi būti iš visos sistemos išleistas oras.

Hidraulinis bandymas vykdomas esant patalpose teigiamai temperatūrai. Užpildžius vamzdyną vandeniu, bandomuoju slėgiu bandoma ne mažiau kaip 1val., apžiūrint vamzdyną bei sujungimus. Jei vamzdynuose nepastebėta nutekėjimų ar kitų defektų, jis laikomas tinkamu eksploatuoti. Pasirašomas vamzdynų hidraulinių bandymų aktas.

Pasibaigus bandymui vanduo iš gesinimo sistemų išleidžiamas, vamzdynai praplaunami.

### **Siurblio bandymas**

Sumontuoti siurbliai turi būti individualiai išbandomi.

Bandymas vykdomas kartu su automatinio valdymo, kontrolės, signalizacijos ir apsaugos sistemų bandymais.

Individualus siurblių bandymas atliekamas, dirbant jiems tuščia eiga. Individualus bandymas susideda iš šių darbų: bandomojo išbandymo, kad patikrinti mazgų darbą ir pašalinti trūkumus; 30 min. (ne mažiau) trukmės baigiamojo, nepertraukiamojo bandymo tuščia eiga, arba per specialiai tuo tikslu įrengtą vamzdyną.

Baigus individualius bandymus, siurbliai pagal aktą, kuris kartu yra montavimo pabaigimo aktas, perduodami užsakovui kompleksiniam bandymui.

Siurblio bandymo rezultatai surašomi bandymo akte.

### **Slėginės talpos bandymas**

Pneumobako bandomasis slėgis  $P_b = 1,5 P_d$ . Bandomuoju slėgiu turi būti bandoma ne mažiau 10 min.

Slėgis matuojamas dviem patikrintais manometrais. Vienas iš jų yra kontrolinis.

Kartu su pneumobaku bandomi manometrai ir armatūra.

Po bandomojo slėgio sumažinimo iki darbo slėgio, turi būti apžiūrėti visi suvirinti sujungimai.

Jei bandymo metu nenukrito slėgis, pneumobakas yra tinkamas naudojimui.

Bandymas apiforminamas nustatytos formos aktu.

## **Reikalavimai statybos produktams, įrenginiams**

### **Plieniniai juodi vamzdžiai ir fasoninės jų dalys.**

Purkštukų sistemose, užpildytu vandeniui, naudojami plieniniai juodi vandentiekio vamzdžiai DN150-DN15. Plieniniai vamzdžiai turi atitikti EN 10217-1 standartą.

Plieninių vamzdžių paviršius turi būti be pusrų ir pašalinių intarpų. Išorės paviršius leistinos atskiros flusinės dėmės ir šurkštumai. Vamzdžių galai privalo turėti statmeną ašiai pjūvį. Leistinas nukrypimas nuo ašies  $2^\circ$ . Vamzdžio įlinkis per ašį, kai vamzdžio skersmuo didesnis negu 20 mm, neturi viršyti 1,5mm.

Iki 50mm skersmens vamzdžiai gali būti jungiami naudojant spec. movas, plienines arba ketines fasonines dalis, arba suvirinami. Didesnio skersmens vamzdžiai sujungiami movomis arba suvirinami.

### **Plieninių vamzdžių pakabos**

Plieniniai vamzdžiai tvirtinami standartinėmis purkštukų sistemų pakabomis. Šios pakabos turi turėti atitikties sertifikatą.

### **Virinami flanšai**

Flanšų matmenys turi atitikti ISO 5752 serijos standartą, pagal ISO 7005, PN10/16.

### **Sujungimo movos**

Movos yra skirtos vamzdžių ir fasoninių dalių tarpusavio sujungimui. Sujungimo movos turi būti pilnai sukomplektuotas ir turėti CE ženklimą arba Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento Gaisrinių tyrimo centro sertifikatą.

Movos DN150 – 25, turi būti lengvai sukamos, nuimamos arba prijungiamos. Lanksčios movos turi galėti absorbuoti vamzdžių nuokrypius iki tam tikro dydžio. Vidinis ir išorinis paviršiai padengti apsauginiu dažų sluoksniu arba cinkuoti.

### **Vamzdynų armatūra**

#### **Uždarymo sklendės**

Gesinimo sistemoje įrengiamos trumpos sklendės. Jos skirtos vandeniui iki 600°C transportuoti. Korpusas ir gaubtas iš SG geležies pagal ISO 1083, ašis iš nerūdijančio plieno su 13% chromo. Vidinis ir išorinis paviršiai padengti apsaugine danga, kurios minimalus storis 150 mikronų. Sklendžių flanšų matmenys atitinka ISO 5752, 15 seriją pagal ISO 7005, PN16.

Visos uždarymo sklendės, galinčios nutraukti vandens tiekimą purkštuvams turi:

- užsidarinėti laikrodžio rodyklės kryptimi;
- būti su indikatoriumi, kuris aiškiai parodo sklendės būseną: sklendė atidaryta ar uždaryta;
- būti fiksuojama atidarytoje padėtyje, apsaugant juostiniu stabdžiu, rankenos užrakinimu ar kitais panašiais būdais.



Visų normaliai atvirų sklendžių padėtis, jei jas uždarius gali būti nutrauktas vandens tiekimas į purkštuvus, įskaitant vandens šaltinio sklendes, kontrolinio vožtuvo komplektus, papildomasias ir sekcijų sklendes. Visais atvejais, kai sklendė yra nepilnai atidaryta, tai turi būti indukuojama.

### **Atbuliniai vožtuvai**

Naudojami ketiniai atbuliniai vožtuvai. Vožtuvai turi būti skirti PN 10 darbiniam slėgiui. Korpusas - kalusis ketus GGG400, sandarinimas NBR žiedinė tarpinė. Antikorozinė danga turi būti epoksidiniai dažai, tepami ant švaraus nušlifuoto metalinio paviršiaus, sausos plėvelės storis ne mažiau 250 µm. Jungiamas flanšais. Flanšai pagal DIN standartus, slėgio klasė turi būti ne mažesnė už darbinę slėgio klasę.

Šis atbulinis vožtuvas atidarytoje padėtyje turi užtikrinti tiesiasrovinį vandentakį be kliūčių

### **Korozijai atsparūs moviniai ventiliai:**

Skirti montuoti vamzdynuose DN15 iki DN80mm, transportuojančiuose vandenį iki 110°C, darbinis slėgis iki 1,6 MPa, išbandomi 2,4 MPa slėgiu.

Tiekiamo vandens maksimali temperatūra - 95°C.

Ventiliai montuojami gulsčiuose ir vertikaliuose vamzdynuose srieginiu sujungimu, atitinkančiu Europinio sriegio standartą.

### **Manometrai**

Skirti neagresyviems skysčiams ir oro slėgio matavimui. Slėgio ribos 0 – 16 bar. Manometrai turi būti registruoti Lietuvos standartizacijos departamente ir turi turėti patikros sertifikatą.

Manometrų skalės tikslumas neturėtų viršyti:

- 0,2 bar, kai maksimali skalės vertė yra mažesnė arba lygi 10 bar;
- 0,5 bar, kai maksimali skalės vertė yra virš 10 bar.

Maksimali skalės vertė turi būti lygi 150% nuo maksimalaus sistemos slėgio.

### **Signalinis vožtuvas „Šlapias“**

Sandėliavimo pastato gesinimo valdymui projektuojami DN100, movinis signalinis vožtuvas su aprišimo armatūra, vandens išleidimo vožtuvais, slėgio relių ir manometrų

pajungimo įrenginiais. Montuojamas vertikaloje padėtyje. Mazgas turi būti pilnai sukomplektuotas ir turėti CE ženklimą arba Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento Gaisrinių tyrimo centro sertifikatą.

Vandens signalinio vožtuvo mazgo paskirtis:

1. stebėti ir kontroliuoti vandens slėgį atitekamajame ir skirstomuosiuose vamzdynuose;
2. suveikus vienam ar daugiau sprinklerinių purkštuvų, praleisti vandenį į tiekimo ir skirstomuosius vamzdynus;
3. gaisro atveju įjungti hidraulinę ar elektrinę signalizaciją.

Signalinio vožtuvo aprišimo įrenginys turi praleisti vandens kiekį 5 kartus mažesni negu kad gali ištekėti per atidarą vieną purkštuką.

Vandens signalinio vožtuvo mazgo montavimo, bandymo ir derinimo darbai vykdomi pagal gamyklos – gamintojos techninius aprašymus ir saugaus darbo instrukcijas.

Darbinis slėgis 1,0 MPa, bandomasis slėgis – 1,6 MPa.

### **Sprinkleriniai**

Patalpose kuriose temperatūra nepalaikoma didesnė, kaip +5°C, pripildytus oru, o patalpose, kuriose palaikoma didesnė temperatūra – pripildytus vandens. Sandėliuose, kuriuose naudojami stelažai aukštesni kaip 5,5 m, sprinklerinius įrenginius reikia įrengti tarpstelažinėje erdvėje.

Sprinklerinius įrenginius reikia projektuoti tokiose patalpose, kurių aukštis ne didesnis kaip 20 m, išskyrus tą atvejį, kai jie skirti tik stogo konstrukcinių apsaugai.

Atstumas tarp sprinklerio angos ir perdangos, denginio plokštumos turi būti 0,08–0,4 m. Atstumas nuo sprinklerio difuzoriaus apatinės briaunos iki perdangos, denginio plokštumos turi būti ne didesnis kaip 0,5 m. Tarpas nuo sieninio sprinklerio iki perdangos, denginio turi būti 0,07–0,15 m. Vidinėse stelažų erdvėse sprinkleriai įrengiami po ekranu. Atstumas nuo sprinklerio angos iki ekrano turi būti 0,1–0,25 m. Atstumas nuo sprinklerio angos iki saugomų krovinių viršaus turi būti ne mažesnis kaip 0,05 m. Vienoje sprinklerinio įrenginio sekcijoje turi būti ne daugiau kaip 800 sprinklerių (nepaisant tipo), o tarpstelažinėje erdvėje – ne daugiau kaip 500. [1]

Projektuojant SGG sistemą, būtina atsižvelgti ir numatyti esminius reikalavimus, nenutrūkstamą elektros energijos ir vandens tiekimą.

## **Gaisriniai čiaupai**

Pastate montuojami gaisriniai čiaupai kurių žarnos skersmuo 52 mm. Purškiamas vandens srautas ne mažesnis kaip 162 l/min. Žarnų ilgiai 20m ir 30m. Uždorio purkštuko skersmuo 13 mm. Slėgis prie gaisrinio čiaupo ne daugiau 6 bar.

Uždoriniai purkštai (švirkštai) turi užtikrinti šias valdymo padėtis:

- uždarymo;
- purškimo;
- čiurkšlės.

Gaisrinė spinta gali būti integruojama arba pakabinama. Korpusas gaminamas iš plieninio, cinkuoto, užlenkto iš visų pusių 1,5 mm storio lakšto, su suvirintais sujungimais.

Durelės vientisos, arba su langeliu. Prie korpuso tvirtinamos pusiau šarnyriniais vyriais, kurie suteikia sandarumą ir durų atsidarymą 180° laipsniu kampu.

Visos metalinės dalys chemiškai apdirbamos ir apsaugotos nuo korozijos. Padengtos epoksido polisterio milteliais.

## **Gaisrinių siurbių stotelė**

Atitinkanti LST EN 12845 reikalavimus, sekančios komplektacijos: pagrindinis ir rezervinis siurbliai, slėgio palaikymo siurblys, impulsinis siurblys, slėgio relės ir manometrai, sklendės ir atbuliniai vožtuvai, siurbių automatikos skydai.

Hidrauliniai gaisrinių siurbių kriterijai: vidaus gaisrų gesinimui siurbių stotis turi užtikrinti ne mažesnę kaip 4,0 bar., vandens slėgį esant 288 m<sup>3</sup>/h vandens srautui.

Siurbliai turi turėti stabilią H(Q) kreivę, t.y. viena iš kurių maksimalus slėgis ir statinis slėgis (slėgis sukliamas esant uždaram išmetimui) sutampa, ir sukuriamas slėgis tolygiai mažėja didėjant paduodamo vandens debitui (žr. EN 12723).

Siurbliai turi būti varomi elektrinių arba dyzelinių variklių, kurių galingumas atitiktų šias sąlygas:

- siurbliams su neperkraudamomis galios charakteristikomis, maksimalus galios poreikis yra galios kreivės viršūnė;
- siurbliams su kylančia galios charakteristikos kreive, maksimalus galingumas turi būti prie bet kokios siurblio apkrovos, nuo nulinės debito reikšmės iki reikšmės atitinkančios reikalingą siurblio NPSH esančia prie 16m arba maksimalaus statinio siurbimo slėgio plus 11m, pasirenkant tą reikšmę kuri yra didesnė.

Perdavimo pavara tarp horizontalios komplektacijos siurblio ir variklio turi būti tokio tipo kuri neturėtų poveikio įsiurbimo ir išmetimo vamzdinams.

Vamzdžiai turi būti tvirtinami atskirai nuo siurblių.

Projektiniam vandens slėgiui palaikyti gesinimo sistemos kolektoriuje ir vamzdynuose, rengiamas mažo galingumo vandens siurblys. Slėgio palaikymo siurblio valdymo įrenginiu nustatyta vandens slėgio reikšmė palaikoma automatiškai. Siurblys vienfazis 230V arba trifazis 380V, IP54 apsaugos klasės, našumas ne mažiau 2-4 m<sup>3</sup>/h, slėgis ne mažiau 5.0. Įrenginys turi atitikti Europos standartus ir turėti gamyklos atitikties sertifikatą.

### **Impulsinis įrenginys**

Impulsinis įrenginys (II) skirtas reikiamam slėgiui palaikyti ir valdymo mazgų darbui garantuoti. Jį sudaro 500 l talpos indas užpildytas vandeniu ir suslėgtu oru. Ant indo sumontuojamas manometras. Impulsinio įrenginio slėgimasis indas turi turėti patikros sertifikatą, kad jis atlaiko ne mažiau 10 bar slėgį. Impulsinis įrenginys prie kolektoriaus pajungiamas dviem šakom; per atbulinį vožtuvą su sklende ir sklendę. Užpildymo metu atidaroma sklendė ir iš vandentiekio prileidžiamas vanduo į impulsinį įrenginį, užsukama sklendė ir kompresoriumi sukeliamas slėgis

### **Vandens srauto matuoklis**

DN100, skirtos neagresyviems skysčiams. Slėgio ribos 0 – 16 bar. Matuoklis skirtas gaisrinių siurblių patikrinimui. Minimalus srautas 140 m<sup>3</sup>/h.

### **Jungtis gaisriniam automobiliui**

Jungtis gaisriniam automobiliui DN80. Dviguba jungtis montuojama prie gesinimo stoties pastato išorėje 1,35 m aukštyje ir prie kolektoriaus pajungiamas per atbulinį vožtuvą ir remontinę sklendę.

### **Vandens srauto relė**

Skirtos montuoti vamzdynuose DN100, transportuojančiuose vandenį iki 500C, darbinis slėgiu iki 1,6 MPa, išbandomi 2,4 MPa slėgiu. Valdymo įtampa 24 V, Apsaugos klasė IP54

## **Markiravimas ir plombavimas**

Atlikus montavimo darbus, sprinklerinių įrenginių valdymo mazgai turi turėti: lentelę; funkcinę aprašimo schemą; gaisro gesinimo principinę schemą, kurioje nurodytos gaisro gesinimo kryptys ir įrenginio įjungimas.

Lentelėje nurodoma: mazgo numeris ir jo pavadinimas; saugomos patalpos kryptis, pavadinimas; drenėrių ar sprinklerių tipas ir kiekis sekcijoje. Siurblių patalpoje turi būti technologinė aprašimo ir principinė elektrinio valdymo schemas. SiurbLIAI, sklendės, kontroliniai – signaliniai mazgai turi turėti tokius pat numerius, kaip ir technologinėje schemoje.

Automatinio valdymo spintos žymimos lentelėmis, nurodančiomis sekcijų numerius ir gesinimo kryptis. Prie mygtukų ir kitos elektros įrangos tvirtinami užrašai, nurodantys kokioms kryptims (patalpoms) jie priskiriami.

Valdymo mazgai, gaisriniai čiaupai ir rankinio valdymo įranga privalo būti užplombuoti.

Markiravimą ir plombavimą atlieka montavimo - derinimo organizacija.

## **Sistemos priėmimas ir eksploatacija**

Gesinimo sistemos priėmimas eksploatacijai

Turi būti pateikti:

- paslėptų darbų aktai,
- vamzdynų hidraulinių bandymų aktai,
- kabelių izoliacijos matavimo protokolas.
- Priėmimo metu tikrinama;
- ar darbai atlikti pagal projektą,
- ar objekto atsakingas asmuo už priešgaisrinę apsaugą ir budintys apmokyti eksploatuoti gesinimo sistemą.

## **Eksploatavimas**

Paskirti gesinimo sistemos techninės priežiūros ir eksploataavimo atsakingą inžinerinio – techninio personalo darbuotoją, jį ir budinčius apmokyti eksploatuoti gesinimo sistemą.

## Vandens tiekimas

Vandens tiekimas gaisrams gesinti yra priskiriamas I vandens tiekimo kategorijai. I vandens tiekimo kategorija - kai ūkiniams-buitiniams poreikiams leidžiama 30% sumažinti paskaičiuoto vandens tiekimą, o gamybiniais poreikiams iki ribos, nustatytos įmonės avarinio darbo grafiku; vandens tiekimo sumažinimas neturi tęstis ilgiau 3 parų. Vandens tiekimo nutraukimas arba tiekimo sumažinimas daugiau nurodytos ribos, leidžiamas iki 10 min. laikotarpiui, kuris reikalingas atjungti sugedusiems ir prijungti rezervinės sistemos elementams (įrengimams, armatūrai ir t. t.) (RSN 136-92 „Vandens tiekimas. Išoriniai tinklai ir statiniai. Priešgaisriniai reikalavimai“ [3]).

Jeigu nėra galimybės pastatui įrengti I kategorijos vandens tiekimą, privaloma įrengti atskirą vandens rezervuarą gaisrų gesinimo reikmėms.

Vandens debitas vienam gaisrui gesinti pramonės ir žemės ūkio įmonėse nustatomas pagal 4 lentelę.

4 lentelė. „Vandens debitas vienam gaisrui gesinti“

Pastatų atsparumas ugniai	Gamybos kategorija pagal pavojingumą sproginimui, gaisrui	Vandens poreikis vienam gaisrui gesinti 60 m ir daugiau pločio pastatams be švieslanguių l/s, kai pastatų tūris (tūkst. m <sup>3</sup> )								
		Iki 50	Nuo 50 iki 100	Nuo 100 iki 200	Nuo 200 iki 300	Nuo 300 iki 400	Nuo 400 iki 500	Nuo 500 iki 600	Nuo 600 iki 700	Nuo 700 iki 800
I ir II	A, B, C	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>I ir II</b>	D, E	10	15	20	25	30	35	<b>40</b>	45	50

Vieno-dviejų aukštų gamybiniais pastatams ir vienaaukščiams iki 18 m pločio sandėliams, turintiems laikančias plienines konstrukcijas, kurių atsparumo ugniai riba ne mažesnė 0,25 val., ir atitvarines (sienos ir perdangos) iš plieninių profiliuotų arba asbestcementinių lakštų su degia arba polimerine šilumine izoliacija, gaisrui gesinti vandens kiekis didinamas 10 l/s virš nurodyto 2 lentelėje. Šiems pastatams išorinių gaisrinių kopėčių įrengimo vietose turi būti numatyti 80 mm skersmens sausvamzdžiai - stovai, su gaisrinėmis sujungimo galvutėmis sausvamzdžio apatinėje ir viršutinėje dalyse.

Sprinkleriniams įrenginiams ir vidaus gaisriniais čiaupams - vandens kiekis gaisrui gesinti per pirmą valandą nuo jo pradžios skaičiuojamas kaip didžiausių poreikių suma.

Minimali gaisro gesinimo trukmė - 3 val. Gaisrui gesinti panaudota vandens atsarga turi būti sukaupiama per – 36 valandas.

Skaičiuojant atvirų vandens telkinių turį būtina įvertinti galima vandens išgaravimą ir ledo susidarymą. Prie gaisrinių rezervuarų, telkinių ir vandens paėmimo šulinių turi būti

įrengtas kietos dangos kelias su aikštele 12×12 m. Gaisrui gesinti gali būti panaudotas vanduo iš aušintuvų ir kitų dirbtinių vandens telkinių, sudarant sąlygas vandens paėmimui.

Prie gaisrinių rezervuarų ir vandens telkinių turi būti rodyklės užrašytos fluorescenciniais dažais arba nakties metu apšviestos. Ant rodyklių turi būti nurodyta rezervuaro talpa ir maksimalus gaisrinių automobilių privažiavimo vienu metu skaičius.

Gaisrinių rezervuarų ir vandens telkinių turi būti ne mažiau dviejų. Kiekvienas iš jų turi talpinti 50% vandens kiekio gaisrui gesinti.

### **Elektros tiekimas**

Vadovaujantis EIT („Elektros įrenginių įrengimo taisyklės“ [4]) automatinių gesinimo ir signalizacijos įrenginių elektros energijos tiekimo patikimumas priskiriamas pirmai kategorijai.

Kai dėl esamų sąlygų negalima garantuoti elektros tiekimo iš dviejų nepriklausomų elektros šaltinių, suderinus su projektinės dokumentacijos užsakovu, elektros imtuvus galima maitinti iš vieno šaltinio: iš vienos transformatorinės pastotės skirtingų transformatorių arba iš artimiausių dviejų skirtingų pastočių, prijungtų prie atskirų maitinimo linijų, nutiestų skirtingomis trasomis su automatinio rezervo įjungimo (ARI) įrenginiu, dažniausiai žemos įtampos pusėje.

Kai yra vienas elektros energijos šaltinis (trečios kategorijos elektros maitinimo patikimumo objektuose), rezerviniai siurbliai sukami vidaus degimo varikliu, kuris paleidžiamas rankiniu būdu. Vidaus degimo varikliui paleisti ir signalizacijos įrenginiams maitinti naudojamos akumuliatorinės baterijos. Akumuliatorinės baterijos turi garantuoti variklių paleidimą ir signalizacijos įrenginių elektros maitinimą 24 val. budinčiu režimu ir 3 val. - "Aliarmo" režimu [4].

### **Vamzdynai**

Atitekamuosius (lauko ir vidaus) vamzdynus būtina projektuoti žiedinius. Šakotieji atitekamieji vamzdynai gali turėti ne daugiau kaip tris valdymo mazgus, o išorės atšakos ilgis gali būti ne didesnis kaip 200 m.

Gaisrui pavojingos C gamybos kategorijos patalpose prie sprinklerinių įrenginių, kurių tiekimo vamzdyno skersmuo ne mažesnis kaip 65 mm, išskyrus užpildytus oru, leidžiama prijungti vidaus gaisrinius čiaupus, aprūpintus vandens arba putų švirkštais. Šiuo atveju prie gaisrinių čiaupų nebūtina įrengti distancinius siurblių paleidimo mygtukus.

Sprinklerinio įrenginio sekcija, kurioje yra dvylika ir daugiau gaisrinių čiaupų, privalo turėti du įvadus. Dviejų ir daugiau sekcijų sprinteriniuose įrenginiuose antras įvadas su sklende gali būti sujungtas su gretima sekcija. Šiuo atveju virš valdymo mazgų reikia įrengti sklendes, įvado vamzdynas turi būti žiedinis, o tarp šių valdymo mazgų įrengta skiriamoji sklendė.

Skirstomojo vamzdyno sistemos vienoje šakoje dažniausiai įrengiama ne daugiau 6 purkštukų, kurių vidinis skersmuo iki 12 mm, ir ne daugiau 4 purkštukų, kurių vidinis skersmuo per 12 mm.

Sistemų valdymo mazgus būtina įrengti patalpose, kuriose oro temperatūra ne mažesnė kaip +5 °C. Valdymo mazgai įrengiami siurblinėse, gaisriniuose postuose, saugomoje patalpoje arba prie jos. Valdymo mazgus, įrengtus saugomoje patalpoje, būtina atskirti 0,75 val. atsparumo ugniai priešgaisrinėmis pertvaromis ir perdangomis, o valdymo mazgus, įrengtus nesaugomoje patalpoje - įstiklintomis arba tinklinėmis pertvaromis. Dažniausiai valdymo mazgai įrengiami pirmuose arba cokoliniuose aukštuose, rūsiuose. Būtina garantuoti aptarnaujančiam personalui laisvą priėjimą prie jų ir patogų aptarnavimą.

### **Dūmų šalinimas**

Natūralios ištraukiamosios ventiliacijos įtaisai (toliau – Įtaisai), atitinkantys LST EN 12101-2 standartą, DŠVS turi būti parenkami įvertinus aplinkos, kurioje bus naudojami, sąlygas (vėjo ir sniego apkrovas, klimato temperatūrų poveikius, patikimumą ir kt.), – ne žemesnės kaip B300 atsparumo karščiui klasės. Įtaisų aerodinaminis laisvasis plotas patvirtinamas bandymais.

Įtaisai išdėstomi tolygiai virš dūmų zonos stoguose arba ne mažiau kaip dviejose skirtingose lauko sienose, ne žemiau kaip 2,2 m nuo grindų. Stoguose su nuolydžiu Įtaisai išdėstomi aukštesnėje patalpos dalyje.

Kai Įtaisai įrengiami sienose, skirtingų sienų angų plotas turi atitikti apskaičiuotus parametrus, atsižvelgiant į tai, kad viena iš sienų gali būti veikiamą vėjo apkrovos.

Atstumas nuo Įtaiso angos krašto turi būti ne mažesnis kaip:

- 1) iki gaisrinius skyrius arba gretimus pastatus atskiriančių priešgaisrinių sienų (ekranų) – 5 m, iki lauko sienų – 2,5 m;
- 2) iki priblokuoto aukštesniojo pastato išorės sienos su langais – 7 m.

Atstumas tarp Įtaisų turi būti ne didesnis kaip 20 m, atstumas nuo Įtaiso iki saugomos patalpos ir (arba) dūmų zonos tolimiausios vietos turi būti ne didesnis kaip 10 m. Įtaisai



vienas nuo kito turi būti išdėstomi minimaliu atstumu, kuris lygus abiejų Įtaisų didžiausių jų ilgių arba skersmenų sumai.

Kiekvienam 400 kv. m grindų plotui turi būti įrengiamas ne mažiau kaip vienas Įtaisas. Po papildomą Įtaisą būtina numatyti kiekvienam 100 kv. m lubų plotui, kuris ribojamas ištisinėmis statybinėmis konstrukcijomis (sijomis ir pan.), išsikišančiomis nuo lubų daugiau kaip 1 m.

Kai Įtaisai įrengiami virš kabamųjų lubų, kabamųjų lubų paviršių turi sudaryti ne mažiau kaip 50 proc. angų. Kai gaisro apkrova kabamųjų lubų plote viršija 42 MJ/kv. m, kiekvienam 400 kv. m lubų plotui turi būti numatomas mažiausiai vienas papildomas Įtaisas, turintis ne mažesnę kaip 1 kv. m laisvą aerodinaminį plotą.

Iš ne daugiau kaip vieno požeminio aukšto ir dviejų antžeminių aukštų patalpų ir iš kiekvienos patalpos, kuri atskirta priešgaisrinėmis užtvaramis ir nenormuojamo atsparumo ugniai angų (durų, vartų, langų ir liukų) užpildais, dūmus leidžiama šalinti natūralios traukos šachtomis, kurių angų skerspjūvio plotas sudaro ne mažiau kaip 0,5 proc. patalpos grindų ploto. Siekiant apsaugoti nuo vėjo poveikio, virš natūralios traukos sistemų šachtų turi būti įrengti specialūs įtaisai (deflektoriai).

Statinio dalys aplink Įtaisų angas turi būti apsaugotos ne žemesnės kaip A2-s1, d0 degumo klasės statybos produktais ne mažiau kaip:

- 1 m spinduliu, kai Įtaisai įrengiami stoge;
- 0,5 m į šonus ir 2 m į viršų, kai Įtaisai įrengiami lauko sienose.

### **Evakuacija**

Evakuacinių išėjimų durų varčia turi atsidaryti evakuacijos kryptimi, o jos plotis turi būti ne mažesnis kaip:

- 0,85 m, kai pro ją evakuojasi ne daugiau kaip 15 žmonių;
- 0,9 m, kai pro ją evakuojasi nuo 15 iki 50 žmonių;
- 1,2 m, kai pro ją evakuojasi 50 ir daugiau žmonių.

Sandėliavimo patalpose, kurių plotas didesnis kaip 50 m<sup>2</sup>, praeigos tarp stelažų ir rietuvių turi būti ne siauresnės kaip 0,8 m, o sandėliuose, kurių plotas didesnis kaip 200 m<sup>2</sup> – ne siauresnės kaip 1,2 m.

Evakavimo(si) keliuose praeigos aukštis ir durų varčia turi būti ne žemesni kaip 2 m. Techninio aukšto ar kitų patalpų, kuriose žmonių būna ne nuolat arba gali būti ne daugiau kaip 5 žmonės, praeigos ir durų varčios aukštį leidžiama sumažinti iki 1,9 m, o pastogės ir vedančios ant stogo durų varčios – iki 1,5 m.

Evakavimo(si) kelių plotis turi būti ne mažesnis kaip 1,2 m, išskyrus durų varčios plotį. Jeigu durys atsidaro į bendro naudojimo koridorių, evakavimo(si) kelio plotis koridoriumi laikomas sumažėjusiu per pusę durų varčios pločio, jei jos yra vienoje koridoriaus pusėje, ir per visą durų varčios plotį, jei jos yra abiejose koridoriaus pusėse.

Evakuacija iš patalpų numatoma arba tiesiai į lauką, arba į gretimą pagal sprogimo ir gaisro pavojų nepavojingą patalpą, turinčią evakuacinį išėjimą į lauką arba į laiptinę. Evakuacija per sandėliavimo paskirties patalpas iš administracinių patalpų numatoma vadovaujantis šiais punktais:

- evakuacijos kelias patalpose mažinamas 70 proc.;
- evakuacija iš administracinės paskirties patalpų vyksta per Cg kategorijos patalpą;
- administracinės paskirties patalpos plotas sudaro iki 200 m<sup>2</sup>, o žmonių skaičius šiose patalpose - iki 15.

Evakuacinių išėjimų durų, pro kurias evakuojasi 15 ir daugiau žmonių, evakuaciniai užraktai parenkami pagal LST EN 179 serijos standarto reikalavimus. Durų, pro kurias evakuojasi 100 ir daugiau žmonių evakuaciniai užraktai parenkami pagal LST EN 1125 standarto serijos reikalavimus.

Evakuacinių išėjimų iš Pastato durys privalo turėti užraktus arba uždarymo mechanizmus, atidaromus iš vidaus. Evakuacinių išėjimų durų spygnos turi būti ne aukščiau kaip 1000 mm nuo grindų, o rankenos – ne aukščiau kaip 1100 mm.

Evakuacinių išėjimų iš Pastato durys privalo turėti užraktus arba uždarymo mechanizmus, atidaromus iš vidaus.

Sandėliuose draudžiama užkrauti langus, duris, vartus ir evakuacinius praėjimus.

### **Gaisrų gesinimas ir gelbėjimo darbai**

Užlipimui ant Pastato stogo (kurio aukštis virš 10 m) turi būti numatytos stacionarios vertikalios kopėčios, kurių plotis būtų ne siauresnis kaip 0,7 m. Kopėčių degumo klasė turi būti ne žemesnė kaip A2-s3, d2. Kopėčios užlipimui ant stogo turi būti išdėstomos per visą pastato perimetrą ne didesniu kaip 150 m atstumu.

Vietose, kur stogų aukščiai skiriasi daugiau kaip 1 m, perėjimui nuo vieno stogo ant kito numatoma įrengti vertikalias lauko kopėčias. Šalia gaisrinių kopėčių įrengimo vietos numatomas įrengti 80 mm skersmens sausvamzdis su jungiamosiomis movomis sausvamzdžio apatinėje ir viršutinėje dalyse ir uždaromąja sklende. Ant pastato stogo įrengiama ne žemesne kaip 0,6 m tvorelė.

Privažiavimai gaisrinei technikai įrengiami iš visų pastato pusių. Privažiavimų kelių plotis – ne siauresnis kaip 3,5 m, o aukštis – ne mažesnis kaip 4,5 m. Atstumas nuo privažiavimo kelio iki pastato – ne didesnis kaip 25 m.

### **Elektros instaliacija**

Atstumas nuo elektros šviestuvų iki sandėliuojamų degių medžiagų turi būti ne mažesnis kaip 0,5 m. Pastate numatyta įrengti I elektros tiekimo patikimumo kategorija. Elektros tiekimas užtikrinamas dyzelgeneratoriumi.

Prie pirmos kategorijos pajungiami:

- priešgaisrinė-apsauginė signalizacija,
- avarinis – evakuacinis apšvietimas,
- natūraliam dūmų šalinimu ir oro tiekimo įrenginiams;
- mechaniniam dūmų šalinimo ir oro tiekimo įrenginiams;
- avariniam vėdinimui skirti įrenginiai;
- stacionari gaisro gesinimo sistema;
- įspėjimo apie gaisrą sistemos;
- gaisrinės automatikos skydai.

Gaisro metu elektros tiekimas turi būti užtikrinamas priešgaisriniais siurbliams, priešgaisriniam skydai, dūmų šalinimo ir oro pritekėjimo angoms, avarinio vėdinimo įrenginiams, papildomo oro tiekimo ventiliatoriams, ugnies vožtuvams, priešgaisrinėms sklendėms, priešgaisrineiapsauginei, avariniam – evakuaciniam apšvietimui, įspėjimo apie gaisrą ir evakuacijos valdymo sistemai, elektromagnetinių durų užraktų atidarymo mechanizmams.

Automatinis durų, vartų, angų atidarymas užtikrinamas nuo nepriklausomo elektros šaltinio. Prie avarinio apšvietimo turi būti prijungti šviečiantys ženklai nurodantys evakuacinius išėjimus bei evakuacijos kryptis, išorės hidrantų įrengimo vietas (ant pastato fasadų).

### **Pirminės gaisro gesinimo priemonės**

Cg kategorijos patalpose 400 m<sup>2</sup> tenka du 6 kg miltelių gesintuvai. Administracinėse patalpose 200 m<sup>2</sup> tenka du 6 kg miltelių gesintuvai.

### **Ranka valdomi pavojaus signalizavimo įtaisai.**

Ranka valdomi pavojaus signalizavimo įtaisai turi atitikti LST EN 54 serijos standartų reikalavimus ir turėti sertifikatą.

Ranka valdomi pavojaus signalizavimo įtaisai įrengiami pastato viduje ant sienų ir konstrukcijų, 1,5 m aukštyje nuo grindų paviršiaus.

Pastato viduje ranka valdomi pavojaus signalizavimo įtaisai įrengiami prie evakuacinių išėjimų, ne toliau kaip 3 m nuo durų angos, laiptų aikštelėse, vestibuliuose, koridoriuose, praeigose ir kitose lengvai prieinamose evakuacijos kelių vietose, prireikus – atskirose patalpose.

Didžiausias atstumas nuo toliausios žmonių buvimo vietos pastatuose iki artimiausio ranka valdomo pavojaus signalizavimo įtaiso ne didesnis kaip 30 m.

Ranka valdomų signalizavimo įtaisų apsaugos klasė parenkama ne žemesnė kaip IP 44, maitinimas 15-30 V įtampa.

### **Įspėjimo ir evakuacijos valdymo sistema.**

Garso signalizatoriai turi atitikti LST EN 54 serijos standartų reikalavimus ir turėti sertifikatą. Šviesiniai ženklai, avarinis apšvietimas dingus elektros įtampai, turi šviesti ne trumpiau kaip 1 val.

Elektros įrenginių (evakuacinių, avarinių šviestuvų) apsaugos klasė ne mažesnė kaip IP 44. Įspėjimo apie gaisrą ir evakuacijos valdymo bei gaisrinės signalizacijos sistemose naudojami elektros kabeliai nepalaikantys degimo. Avarinis apšvietimas užmaitinamas per automatinio rezervo įrenginį (ARI).

Pastate turi būti įrengta 2 tipo perspėjimo apie gaisrą ir evakuavimo(si) valdymo sistema. Šio tipo sistema užtikrina garsinį žmonių informavimą pastate, šviečiančių ženklų „Išėjimas“ įjungimą. Sistema leidžia perduoti signalus atskirai ir ne vienu metu kelioms įspėjimo zonoms pastate. Įspėjimo zona gali būti aukštas (aukštų grupė), kitos išplanavimo arba konstrukciniais sprendimais išskirtos pastato dalys. Šio tipo sistema užtikrina žmonių perspėjimą vienu metu tose pastato patalpose, kuriose yra žmonių.

Naudojamas garsinis žmonių perspėjimas pastate (skambutis, tonuotas signalas). Šviesos signalai (išėjimo ženklai ir rodyklės) signalizuoja suveikus garsinėms perspėjimo priemonėms. Šviesos rodyklės įrengiamos pastato koridoriuose, kai evakuaciniai išėjimai arba šviečianti rodyklė „Išėjimas“ nematomi iš kiekvieno koridoriaus taško (koridorius turi posūkius arba yra labai ilgas). Garsinės sirenos įspėjančios apie gaisro kilimą projektuojamos ne mažesnio nei 65 dB stiprumo.

## 2. Pagrindiniai duomenys apie pastatą.

### 2.1. Architektūrinė dalis

Sandėliavimo paskirties pastatas su administracinėmis patalpomis projektuojamas Pramonės pr. Kauno raj. Sklypo plotas – 40 392 m<sup>2</sup>, reljefas lygus, gruntas priemolis.

Pastate bus sandėliuojamos automobilių atsarginės dalys. Nuolatinis sandėliavimas numatomas. Pastate vykdoma pagrindinė funkcija nenaudojant, nesaugant pavojingų medžiagų ar įrenginių.

Vanduo pastato buitiniams reikmėms tiekiamas iš sklype įrengto gręžinio, gaisrų gesinimui iš naujai projektuojamo atviro vandens rezervuaro.

Pagrindiniai patekimai į pastatą projektuojami iš Vidinio kiemo pusės. Komplekse įrengiami krovimo mašinų keliai užtikrina susisiekimą tarp visų Sandėliavimo, prekių rūšiavimo, pakrovimo ir iškrovimo patalpų.

Pagrindiniai duomenys, kurie bus naudojami tolimesniems skaičiavimams, pateikiami 5 lentelėje.

5 lentelė. „Bendrieji statinio rodikliai”

Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis
1.1. Pastato plotas	m <sup>2</sup>	10180,15
1.1.1. Sandėliavimo patalpų plotas	m <sup>2</sup>	9599,76
1.1.2. Administracinių patalpų plotas	m <sup>2</sup>	580,39
1.2. Pastato aukštis	vnt	10
1.3. Aukštų skaičius	%	2
1.4. Pastate numatomas žmonių skaičius	vnt	50
1.5. Patalpų temperatūra	°C	+10
1.6. Kategorija pagal sprogo ir gaisro pavojų	-	Cg
1.7. Patalpų gaisrinė kategorija („EN2“ Standartas)	-	A
1.8. Pagrindinė pastatų funkcinė grupė	-	P.2.9.

### 2.2. Konstrukciniai sprendimai

Pamatai – spraustiniai gelžbetoniniai poliai Ø300mm su monolitiniiais g/b rostverkais. Polių ilgis numatomas 6 m.

Cokolinės plokštės – surenkamos gelžbetoninės 320 mm storio, apšiltinimas – polistireninis putplastis.

Grindys įrengiamos ant dirbtinio žvyro ir skaldos pagrindo nukasant dalį esamo pulto grunto. Grindų plokštė– 300 mm ir 150 mm storio monolitinė g/b plokštė. Grindys įrengiamos su susitraukimo - deformacinėmis siūlėmis. Siūlės krautuvų pravažiavimo zonose bei stelažų zonose įrengiamos panaudojant metalinius deformacinius profilius.

Pastatas karkasinis trijų tarpatramių su laikančiomis surenkamomis gelžbetoninėmis kolonomis 450x450mm, 450x500mm, metalinėmis santvaromis 24m, 18m ir posantvarėmis 12m. Ties 1-5 ir 21-22 ašimis pastato konstrukcijas sudaro laikančios surenkamos gelžbetoninės kolonos, pirmo aukšto perdanga ir rūsio perdanga iš surenkamų gelžbetoninių L formos rygelių ir surenkamo gelžbetonio perdangos plokštė.

Stogo konstrukcija – laikantis pakloto lakštas, paklotas po garo izoliacija, garo izoliacinis sluoksnis, šilumos izoliacija – minkštos akmens vatos plokštės, šilumos izoliacija – kietos akmens vatos plokštės, hidroizoliuojamos dviem sluoksniais ritininės dangos, vandens nuvedimas – vidinis.

Išorės sienos iš daugiasluoksnių 120 mm storio horizontaliai montuojamų plokščių. Langų ir durų vietose angos aprėminamos metaliniais dėžinio skerspjuvio profiliais. Dalis vidaus pertvarų įrengiamos iš 80 mm storio daugiasluoksnių plokščių, tvirtinamų prie gelžbetoninių ir metalinių kolonų.

Laikančios sienos projektuojamos 250 mm storio iš silikatinių plytų armuoto mūro. Vidinės pertvaros iš akyto betono blokelių. Pertvaros iš abiejų pusių tinkuojamos. Blokeliai armuojami kas ketvirta horizontali siūlė armatūra, inkaruojami prie kolonos ar rygelio.

Pagrindiniai patekimai į pastatą projektuojami iš Vidinio kiemo pusės. Komplekse įrengiami krovimo mašinų keliai užtikrina susisiekimą tarp visų Sandėliavimo, prekių rūšiavimo, pakrovimo ir iškrovimo patalpų. Įrengiant krovimo technikos kelius esamose pastatų sienose įrengiami greitaeigiai pakeliami vartai ir nuolydžiai grindų lygių suvedimui.

Evakuaciniai išėjimai suprojektuoti tolygiai visose išorinėse pastato sienose, pastato grindų alt. +0.90m. Naujai statomame sandėlio pastate projektuojamos 3 laiptinės.

### **3. Tiriamoji dalis.**

Logistikos įmonės paprastai saugo didelius kiekius prekių, todėl galime sakyti, jog didelės vertės turtas yra laikomas sąlyginai mažame plote, o gaisras yra vienas iš pavojingiausių veiksnių galinčių per kelias akimirkas pridaryti neatitaisomų nuostolių. Todėl norint apsaugoti turtą būtina įrengti priemones užtikrinančias tinkamą priešgaisrinę saugą.

Pirmiausia, reikia nustatyti sandėliavimo patalpų rūšį: ar tai aukšti, tačiau mažo ploto sandėliai, ar tai žemi tačiau daug ploto užimantys sandėliai.

Svarbūs veiksniai įtakojantys sandėlio priešgaisrinę apsaugą yra pastato plotas ir aukštis, saugojimo metodai, saugomų prekių rūšys, esama priešgaisrinės apsaugos įranga, taip

pat vietinės taisyklės ir reglamentai. (Daniel T. Gottuk, Ph.D. Joshua Dinaburg. 2012 „Fire Detection in Warehouse Facilities[6]“)

### **3.1. Darbo tikslas**

Išanalizuoti priešgaisrinio vandentiekio sistemų projektavimo normatyvus, reglamentus ir taisykles, priešgaisrinio vandentiekio sistemų rūšis, jų pritaikymą ir tinkamumą esamo pastato tipui. Parinkti pastatui efektyviai ir ekonomiškai tinkamiausią sistemą.

Ištirti pasirinktos gaisro gesinimo sistemos veikimo principus, atlikti sistemos veikimo imitacinį modelį.

### **3.2. Pagrindiniai reikalavimai SGG sistemai**

Stacionariajai gaisrų gesinimo sistemai (SGGS) reikalingi du pagrindiniai rodikliai:

- 1) Nuolatinis (nenutrūkstamas) elektros tiekimas;
- 2) Užtikrintas vandens debitas gaisrui gesinti.

#### **Elektros tiekimas:**

Vadovaujantis EIT („Elektros įrenginių įrengimo taisyklės“[4]) automatinų gesinimo ir signalizacijos įrenginių elektros energijos tiekimo patikimumas priskiriamas pirmai kategorijai.

Pirma (I) elektros energijos patikimumo kategorija užtikrinama vartotojus aprūpinant elektros energija iš dviejų arba daugiau nepriklausomų elektros energijos šaltinių atskiramis elektros linijomis ir aprūpinimas elektros energija gali būti nutrauktas laikui, kiek to reikia automatiniam perjungimui nuo vieno nepriklausomo elektros energijos šaltinio prie kito arba pakartotiniam elektros energijos šaltinio įjungimui.

Norint užtikrinti I el. energijos patikimumo kategoriją galimi keli variantai:

- 1) I patikimumo kategorijos užtikrinimas iš el. tinklų;
- 2) Autonominis (alternatyvus), el. energijos šaltinis. (dyzelinis elektros generatorius);

Todėl, vadovaujantis „Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos“, bei LESTO prijungimo įkainiais, projektuojamą pastatą priskiriant III vartotojų grupei, bei I patikimumo kategorijai, įkainis už 1 kW elektros įrenginių leistinosios naudoti galios įrengimą kainą yra 56,26 Eur + PVM. Kadangi projektuojam pastatui atlikus preliminarūs skaičiavimus reikalingas 130 kW galios siurblinė, tai bendra elektros įvado kaina sudarytu:  $56,26 \times 130 = 7876,40$  Eur + PVM. Turint pirmos patikimumo kategorijos elektros įvadą,

būtina mokėti patikimumo kategorijos dedamąją, kuri šio tipo pastatui ir įvadui papildomai sudaro 1,04 Eur už 1 kW/mėn.

2) Dyzel – generatoriaus įrengimo kaštai, atlikus preliminarinius skaičiavimus, sudaro 29360,60 – Eur. Dyzeliniu generatoriumi pagamintos elektros energijos kaina – 0,198 Eur.

Atsižvelgiant į įrengimo kaštus, priimtinesnis variantas yra įsirengti I patikimumo kategorijos elektros tiekimą iš tiekėjo tinklų, tačiau elektros kaina yra bene penkis kartus didesnė, todėl vartojant normaliomis sąlygomis ženkliai išaugtų suvartotos elektros energijos kaina, todėl tinkamesnis variantas yra įsirengti dyzelinį elektros generatorių.

#### **Vandens tiekimas:**

Pastato gaisro gesinimui būti užtikrinti tam tikrą vandens kiekį, šiam pastatui reikalingas vandens užtikrinti vandens kiekis yra 870 m<sup>3</sup>. Užtikrinti tokiam kiekiui vandens galimi keli variantai: 1) įrengiant atvirą vandens rezervuarą; 2) įrengiant uždara, požeminį vandens rezervuarą; 3) įrengiant tam tikrą gręžinių skaičių, užtikrinant reikiamą vandens debitą.

Apskaičiuojami visi galimi variantai ir pateikiamos jų kainos (skaičiavimai pateikiami prieduose):

- 1) Atviro vandens rezervuaro įrengimo kaina – 9.572,69 Eur,
- 2) Uždaro vandens rezervuaro įrengimo kaina – 12.076,37 Eur,
- 3) Gręžinių įrengimo kaina – 15.402,45 Eur.

Įvertinus galimus vandens užtikrinimo variantus, priimtinausias variantas yra įrengti atvirą vandens telkinį.

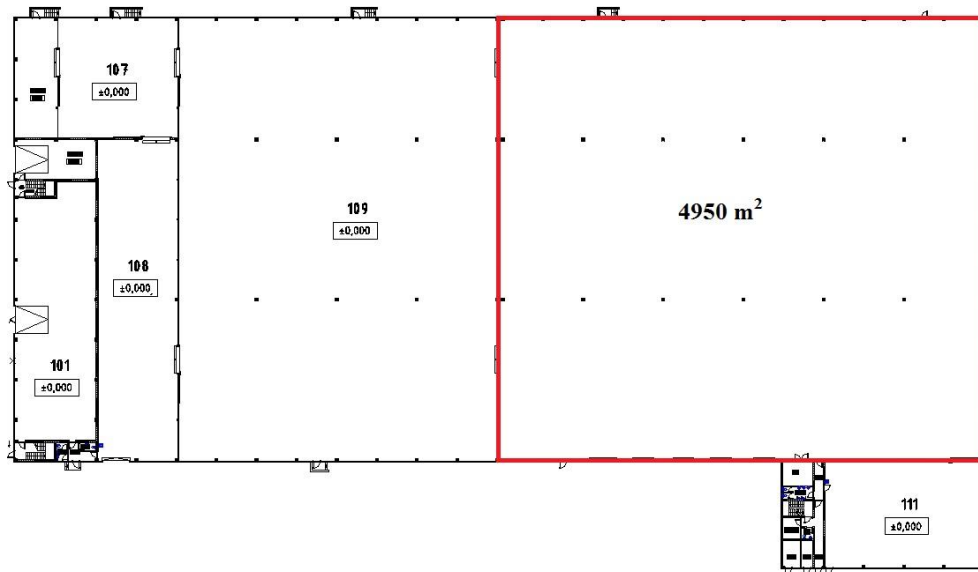
Prieš pasirenkant vandens rezervuarą, būtina atsižvelgti į veiksnius galinčiu įtakoti vandens užtikrinimą įrengiant atvirą vandens rezervuarą: telkinio nuolatinis valymas nuo gamtos teršalų, užšalimo lygį žiemos metu.

### **3.3. Sistemos modeliavimas**

Atlikus galimų sistemų analizę, jų įrengimo kaštų dydžius, bei būtinų sistemos veikimui užtikrinti resursų kiekį, parinkta SGG sistema – automatinė sprinklerinė su gaisriniais čiaupais.

Modelis sukurtas naudojant „PyroSim“ gaisrų modeliavimo programą.





1 pav. „Modeliuojamo pastato principinė schema.“

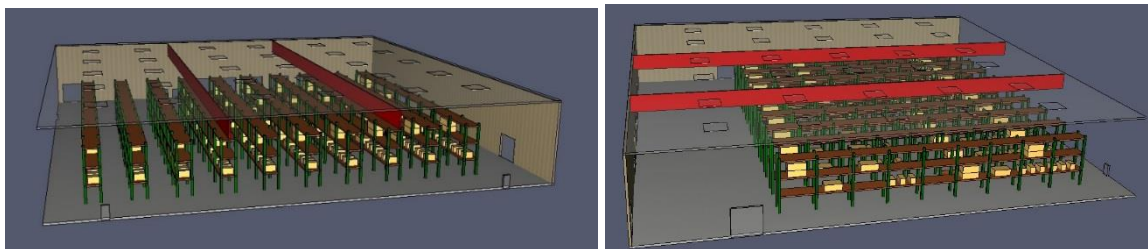
Atlikus sistemos modelį, buvo keičiami įvairūs parametrai siekiant surasti tinkamiausią veikimo būdą ir nustatyti jos efektyvumą.

Keičiami modelio parametrai:

- Sprinklerių tipai;
- Sprinklerių išdėstymas.

Papildomai buvo atsižvelgta į dūmų šalinimą iš patalpos, imituojamos situacijos:

- Nesuprojektuotai dūmų šalinimo sistemai;
- Suprojektuotai dūmų šalinimo sistemai;



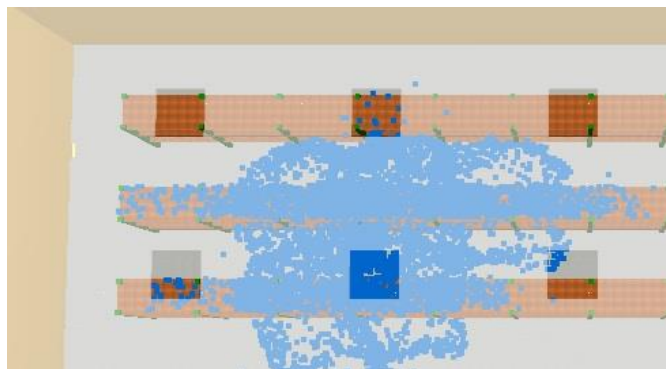
2 pav. „Suprojektuoto modelio nuotraukos“

### 3.3.1. Rezultatai su skirtingomis sprinklerių galvutėmis.

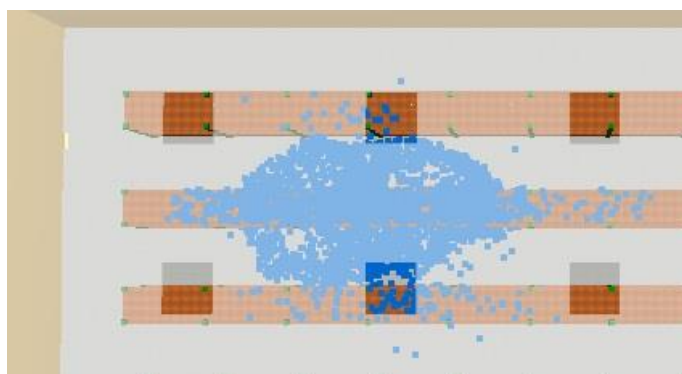
Sprinkleriai pasirenkami taip, kad jų aktyvavimo temperatūra būtų kuo mažesnė, bet ne mažesnė kaip 30 °C už galimą didžiausią aplinkos temperatūrą. Sprinkleriai įrengiami patalpose arba įrenginiuose, kurių didžiausia aplinkos temperatūra yra:

- iki 40 °C – tirtuko lydymosi temperatūra 68–74 °C;
- nuo 41 iki 60 °C – tirtuko lydymosi temperatūra 93–100 °C;
- nuo 61 iki 110 °C – tirtuko lydymosi temperatūra 141 °C;
- nuo 111 iki 150 °C – tirtuko lydymosi temperatūra 182 °C;
- nuo 151 iki 190 °C – tirtuko lydymosi temperatūra 227 °C arba

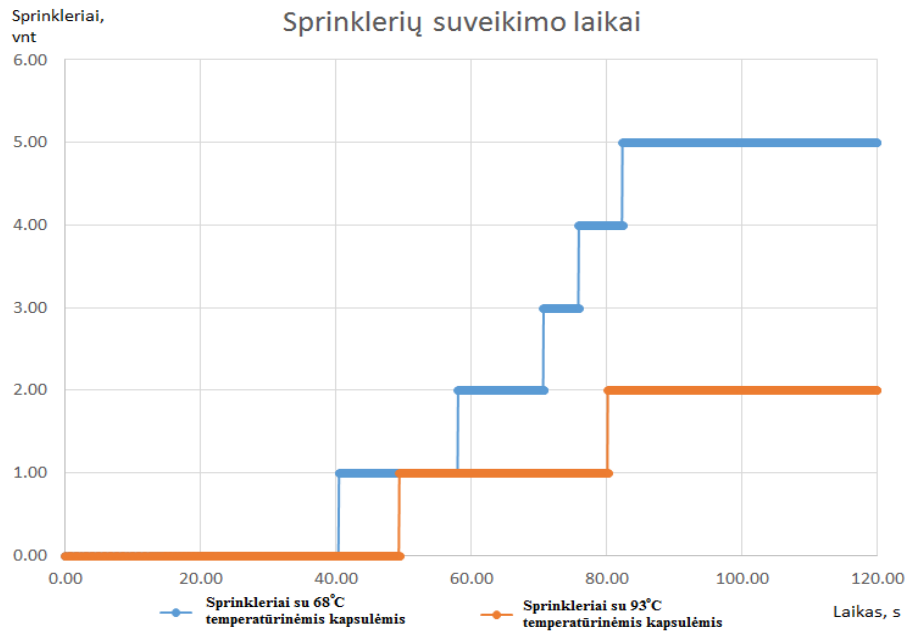
Modeliui sukurti pasirinktos dvi skirtingos sprinklerių suveikimo galvutės (68 °C, ir 93 °C suveikimo temperatūromis). Sprinkleriai išdėstyti identišškai, gaisro intensyvus ir plitimo greitis tai pat vienodas. Rezultatai pateikiami vaizdiniu ir grafiniu formatu.



3 pav. „Suveikusių sprinklerių skaičius su 68°C suveikimo galvutėmis”



4 pav. „Suveikusių sprinklerių skaičius su 93°C suveikimo galvutėmis”

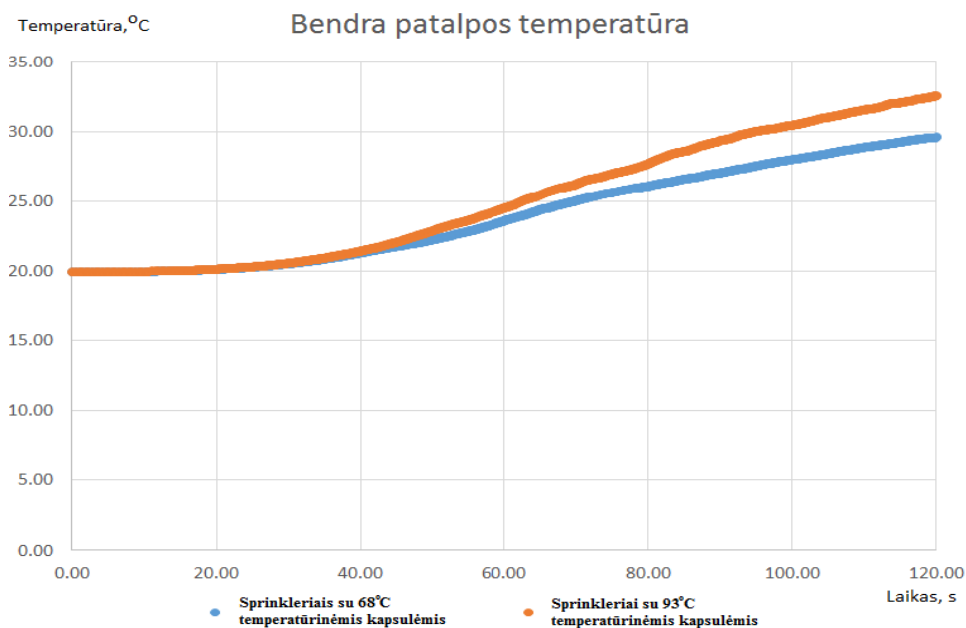


5 pav. „Sprinklerių suveikimo laikai su skirtingo suveikimo kapsulėmis”

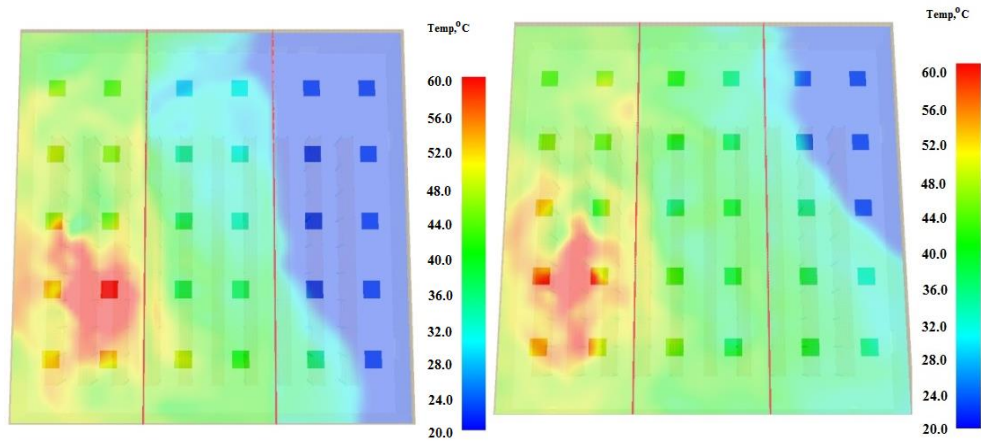
- Kilus vienodo tipo gaisrui, sprinkleriai su mažesnės temperatūros lydymosi kapsule suveikė 20 % greičiau.
- Suveikusių sprinklerių skaičius 2,5 karto didesnis vienodame laiko intervale.

### 3.3.1.1. Bendra patalpos temperatūra.

Rezultatuose pateikiami patalpų temperatūrų skirtumai. Bandymo metu skirtumas po vienodo laiko intervalo sudarė 3 °C.



6 pav. „Bendra patalpos temperatūra”

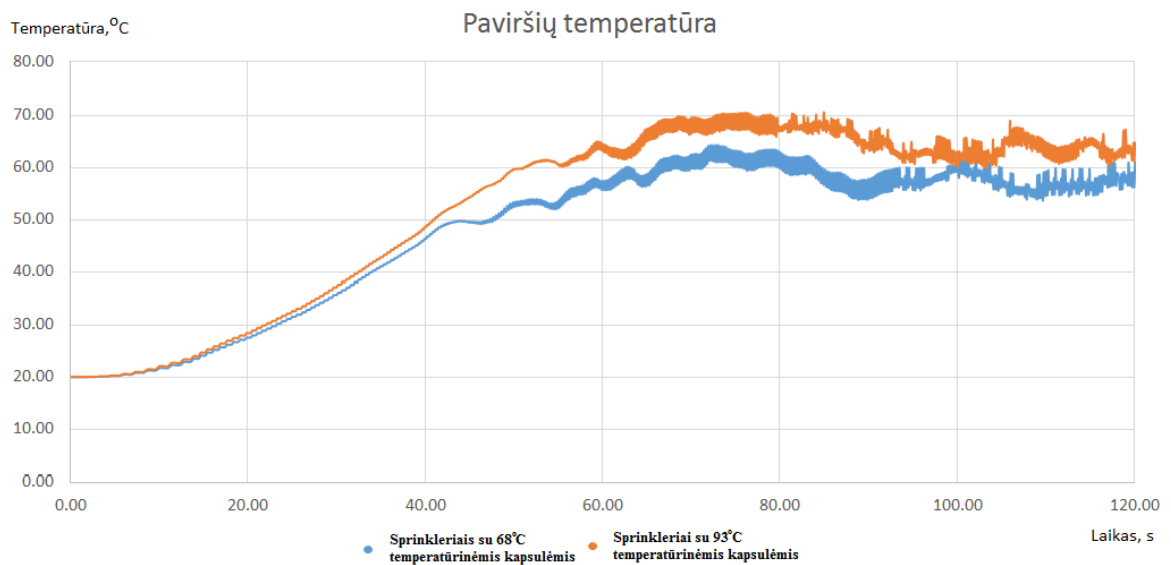


7 pav. „Temperatūros pasiskirstymas patalpoje”

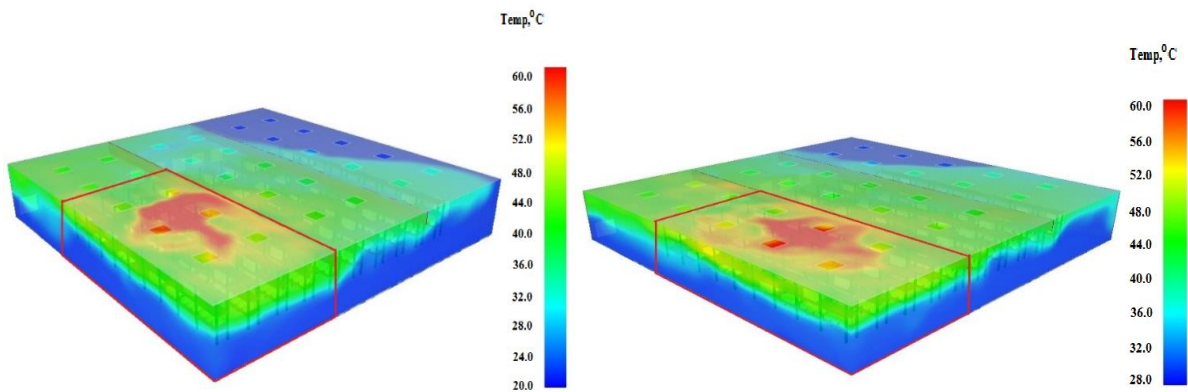
- Bendras patalpos temperatūrų skirtumas – 3 °C

### 3.3.1.2. Paviršių temperatūra.

Bandymo metu išmatuota lubų ir sienų temperatūra gaisro metu. Modelyje su 68°C suveikimo kapsulėmis, paviršių temperatūra skyrėsi 4 °C.



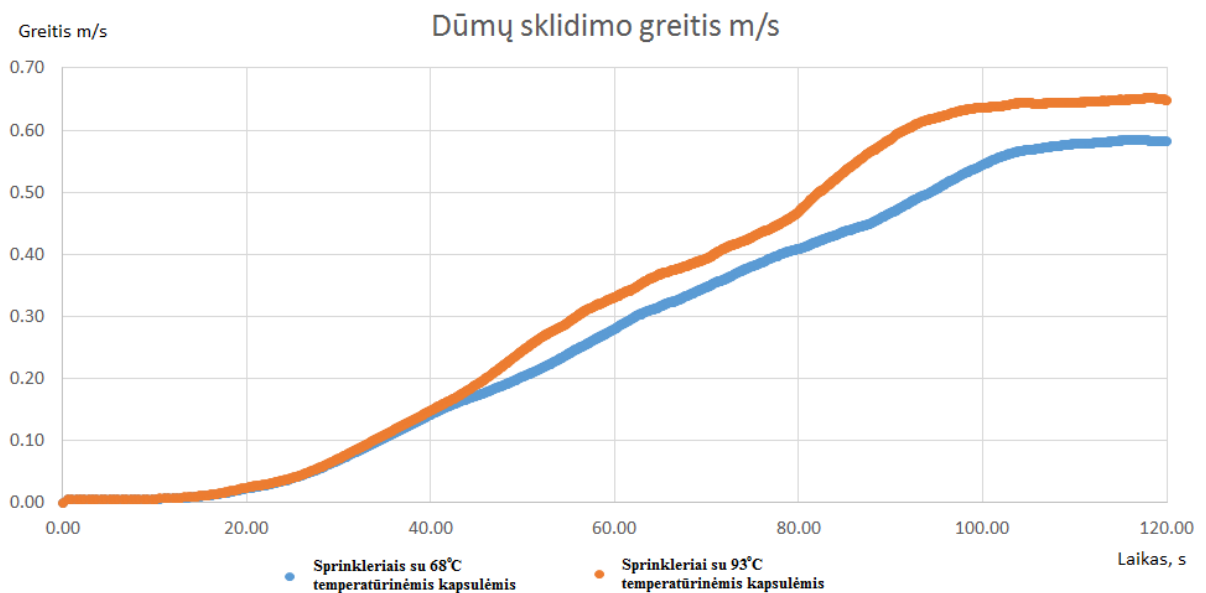
8 pav. „Paviršiaus temperatūros kitimo grafikas”



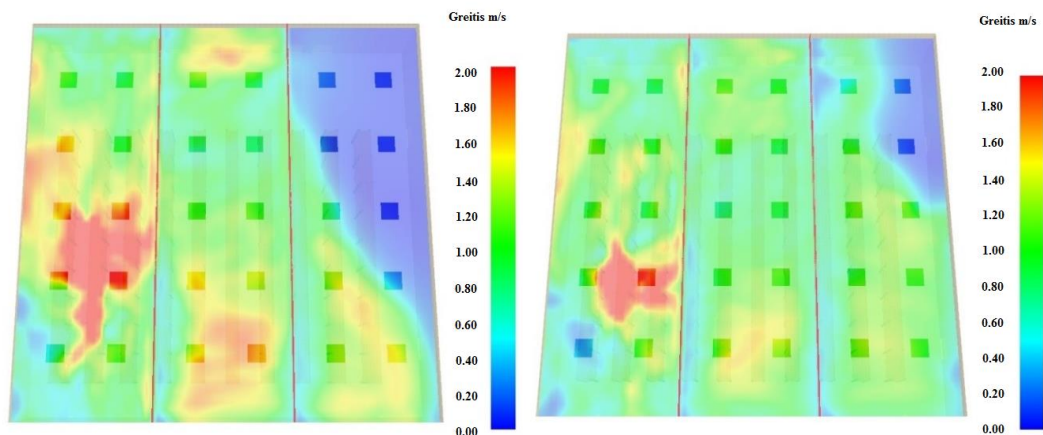
9 pav. „Paviršių(lubų ir sienų) temperatūros pasiskirstymas”

### 3.3.1.3. Dūmų sklidimo greitis

Modelis su dūmų plitimu patalpoje.



10 pav. „Dūmų sklidimo greitis grafikas”



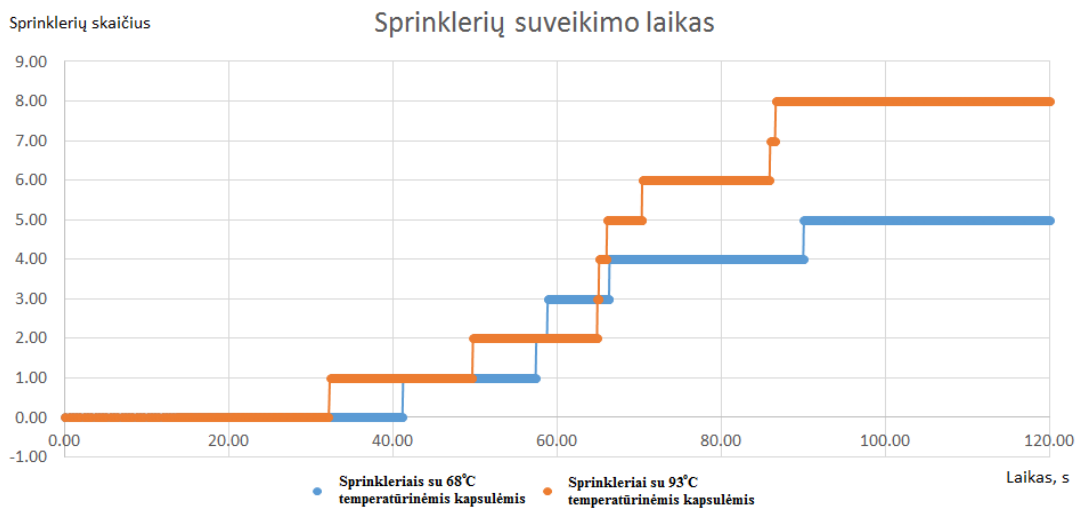
11 pav. „Dūmų sklidimo modelis”

### 3.3.2. Sprinklerių išdėstymas

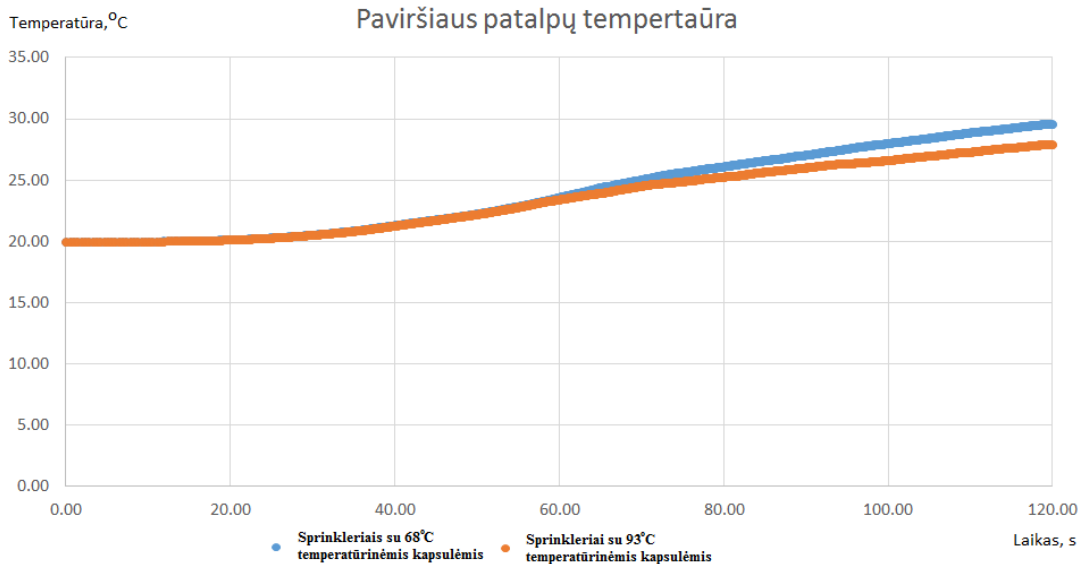
Pirmoje modeliavimo dalyje atlikti tyrimai su skirtingomis sprinklerių temperatūrinėmis kapsulėmis, tačiau nekeičiant jų išdėstymų vietos. Antroje modeliavimo dalyje atlikti modeliai su skirtingais sprinklerių išdėstymo būdais.

Vadovaujantis normatyviniais dokumentais, vieno sprinklerio dengiamas plotas negali būti mažesnis, nei  $9\text{m}^2$ , tačiau kokią naudą suteiktų sprinklerius sutankinus ir sumažinus sprinklerių gesinamą plotą 50%. Atlikus sistemų modelius atlikome gautų duomenų analizę:

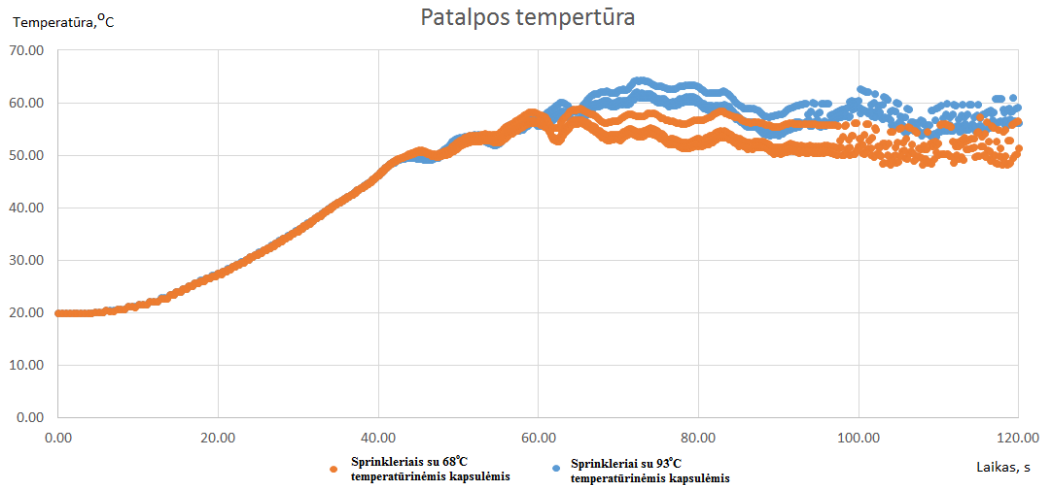
#### 3.3.2.1. Rezultatai gauti pakeitus sprinklerių išdėstymą.



12 pav. „Suveikusių sprinklerių skaičius ir suveikimo laikai”



13 pav. „Patalpų paviršiaus temperatūros kitimas”

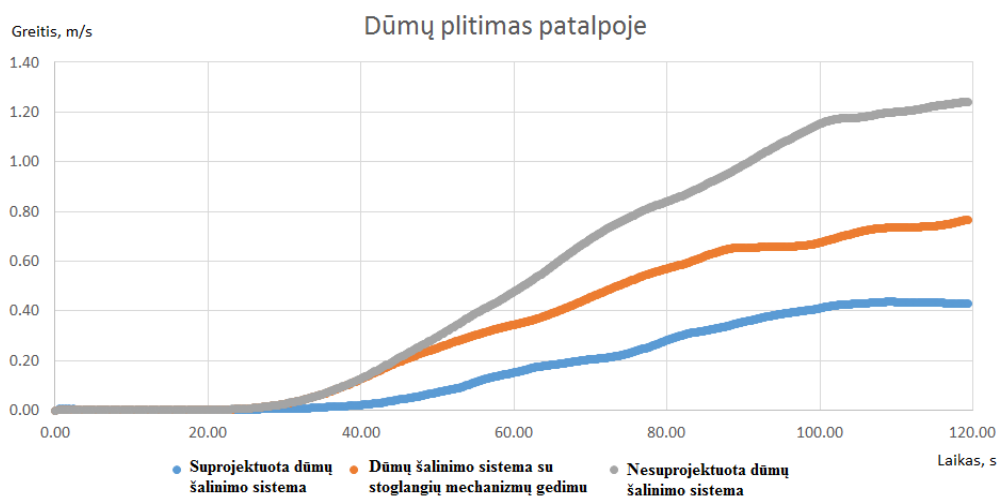


14 pav. „Patalpų paviršių temperatūros“

Sutankinus sprinklerius 1.5 karto, suveikusių sprinklerių skaičius padidėjo 3 vienetais, tačiau temperatūrų skirtumai patalpoje ir paviršiuose sudaro mažiau nei - 4%, o sutankinus sprinklerių kainą išaugtų 1.5 karto, todėl projektuojant automatinę gaisrų gesinimo sistemą, sprinkleriai nebus tankinami.

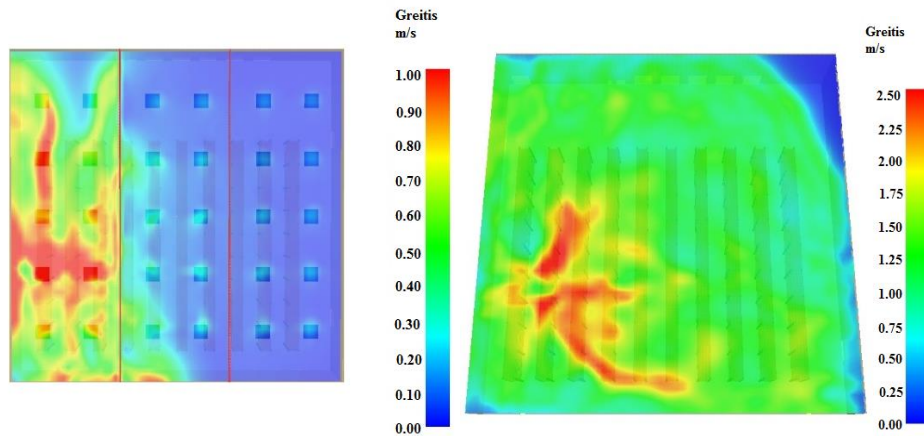
### 3.3.3. Dūmų šalinimas.

Pastate numatoma projektuoti natūralios traukos dūmų šalinimo sistemą. Šiuo atveju dūmams šalinti sukurtas modelis su automatiniiais stoglangiais, oro pritekėjimui naudojami langai ir vartai.



15 pav. „Dūmų šalinimo sistemų grafikas“





16 pav. „Dūmų pasiskirstymas patalpoje”

Tinkamai suprojektuota ir pilna veikianti dūmų šalinimo sistema turi ženkliai įtaką patalpos uždūminimui, bei žmonių evakuacijai.

Modelyje su pilnai funkcionuojančia sistema dūmų paplitimas patalpoje sumažėjo 65% lyginant su nesuprojektuota sistema, ko pasekoje ženkliai prailgėtų žmonių evakuacijos laiką.

## 4. PROJEKTAVIMAS

### 4.1 Automatinė gaisrų gesinimo sistema.

Atsižvelgiant į projektuojamo pastato plotą ir tūrį, bei vadovaujantis normatyviniais dokumentais, pastate projektuojama stacionarioji gaisrų gesinimo sistema (sprinklerinė), kartu su gaisriniais čiaupais. Vanduo pastato vidaus gaisrų gesinimui numatomas tiekti iš naujai projektuojamo atviro vandens rezervuaro.

Atsižvelgiant į turimą informaciją, automatinė gaisrų gesinimo sistema projektuojama vadovaujantis valstybinės priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento patvirtintomis taisyklėmis „Stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės” [1], Sandėliavimo patalpose numatyta įrengti palubinius sprinklerius, neįrengiant tarpstelažinio gesinimo.

Automatinė sprinklerinė gesinimo sistema vandeniu skirta gaisro aptikimui, jo plitimo ribojimui, gesinimui ir žmonių bei materialinių vertybių apsaugai. Rengiama didelio ploto sandėliuose, prekybos centruose, automobilių saugyklose, pavojingos gamybos kategorijos ir kitose patalpose.

Sprinklerinę vandens gesinimo sistemą sudaro purkštuvai su specialiu temperatūriniu užraktu (sprinkleriai), vamzdžiai, jų tvirtinimo įtaisai, santechninė armatūra, signalinių vožtuvų mazgai, aliarmo signalizatoriai ir skambučiai, vandens tėkmės indikatoriai, vandens



siurbLIAI, valdymo bei energijos tiekimo įrenginiai ir kt. Gesinimo sistema atlieka ir gaisrinės signalizacijos funkcijas. Sprinklerinės sistemos skirstomos į užpildytas vandeniu, kai vamzdynai montuojami patalpose, kuriose minimali oro temperatūra ne žemesnė kaip +5 0C ir užpildytas oru, kai vamzdynai rengiami neapšildomose patalpose. Įvykus užsidegimui ir aplinkos temperatūrai pasiekus nustatytą ribą (pvz. +68<sup>0</sup>C), sprogs sprinklerinio purkštuko ampulė ir vanduo purškiamas į gaisro židinį. Gesinimo stotyje atsidaro signalinis vožtuvas, kuris praleidžia vandenį link gaisro židinio ir tuo pačiu perduoda garsinius bei elektrinius signalus budinčiam personalui.

Kritus slėgiui vamzdynuose žemiau nustatytos ribos, automatiškai įsijungia gaisriniai siurbLIAI, kurie užtikrina reikiamus gesinimo vandeniu parametrus. Po gaisro užgesinimo sistema išjunginama rankiniu būdu.

Gesinimui naudojami sprinkleriai su 68<sup>0</sup>C jautraus šilumai skysčio pripildytomis kapsulėmis. Vieno sprinklerio saugomas plotas - 9 m<sup>2</sup>, minimali gaisro gesinimo trukmė – 180 min.

#### **4.2 Gaisriniai čiaupai.**

Pastate projektuojami gaisriniai čiaupai su 20m plokščiosiomis žarnomis administracinėse patalpose ir 30 pusiau - standžiomis sandėliavimo patalpose. Skaičiavimams numatyta gaisrą gesinti dvejomis čiurkšlėmis, kurių kiekvienos debitas 2,7 l/s.

Speciali priešgaisrinė rankovė d50 mm su raudonu sintetiniu apvalkalu. Turi būti pagaminta iš aukščiausios kokybės poliestero bei gumos junginio. Išorinis apvalkalas turi būti atsparus pažeidimams bei naftos produktų ar kitokių cheminių medžiagų poveikiui. Ilgis – 22 m., svoris – 400 gr/m. Slėgis: a) plyšimo slėgis – 40 bar, b) bandymo slėgis – 20 bar. C) darbinis slėgis – 14 bar.

Priešgaisrinis čiaupas su pakreipta jungtimi. Turi būti pagaminta : korpusas – iš vario lydinio, jungtis – iš aliuminio. Paprastas ir patogus švirkštas su rankena, uždarančia vandens srovę. Švirkštas turi suformuoti stiprią ir tolimą ar plačią srovę ir gesinti ugnį įvairiais būdais. Priešgaisrinis švirkštas turi būti pagamintas: uždarymo sklendė – iš aliuminio, švirkštas – iš kokybiško poliamido. Spintelės gali būti pakabinamos, o kitos įleidžiamos į sieną. Spintelės turi būti pagamintos iš 1,5 mm plieno lakšto ir nudažytos raudona spalva. Juose įmontuotos aukštos kokybės, Europos standartus atitinkančios rankovės, pajungimo čiaupai ir švirkštai.

Gaisriniai čiaupai montuojami 1,35m aukštyje, laisvai prieinamose ir gerai matomose vietose.

### 4.3 Gesinimo stotis.

Gesinimo stoties (siurblinės) patalpa Nr. 115, turi tiesioginį išėjimą į lauką. Siurblinės patalpoje numatomas šildymas, kad oro temperatūra šaltuoju metų laiku nenukristų žemiau kaip 10° C. Šioje patalpoje montuojami gaisriniai siurbliai, sistemos veikimą užtikrinantys automatikos skydai.

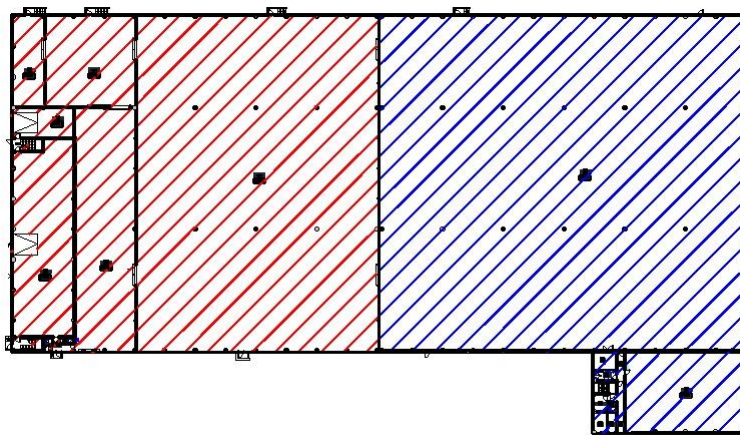
Gesinimo stotyje numatytų purkštukų veikimą rodanti signalizavimo įranga numatoma prie valdymo vožtuvo arba atsakingų darbuotojų buvimo vietoje. Kadangi siurblinėje numatomi dyzelinio variklio varomas siurblys, patalpoje pagal siurblinės tiekėjo rekomendacijas įrengiama atitinkama ventiliacija.

Gaisrui gesinti skirtas vanduo iš rezervuaro dviem DN200 vamzdžiais paduodamas į gesinimo stotį, kurioje vamzdžiai nuvedami į gaisrinių siurblių stotelę. Siurblio įsiurbimo vamzdis turi būti prijungtas prie ne mažiau kaip dviejų skersmenų ilgio tiesiojo arba kūginio tarpvamzdžio.

Kūginis tarpvamzdis turi turėti horizontalią viršutinę pusę ir didžiausias kūgio kampas neturi būti didesnis kaip 20°. Gaisrinių siurblių stotelę sudaro pagrindinis elektrinis (EVS, 132 kW) ir rezervinis dyzelinis (DVS) gaisriniai siurbliai, slėgio pakėlimo siurblys (SPS), remontinės sklendės, atbuliniai vožtuvai, slėgio relės, manometrai, elektrinių siurblių automatikos ir jėgos skydai. Gaisrinių siurblių stotelė prie įsiurbimo ir siurblio išmetimo linijų jungiama naudojant guminius kompensatorius. Flanšinis guminis kompensatorius naudojamas siurblių sukeliamoms vibracijoms kompensuoti.

### 4.4 Automatinės gaisrų gesinimo sistemos vamzdynai ir sprinkleriai

Gesinimo sistemoje formuojamos dvi sprinklerinio gesinimo kryptys (zonos) ir viena atskira gaisrinių čiaupų kryptis (zona):



17 pav. „Sprinklerių zonos“

## 5. Hidrauliniai skaičiavimai

1.5.1 Automatinė sprinklerinė gaisrų gesinimo sistema:

$N_s = 1082$  vnt. (Suprojektuotų sprinklerių skaičius);

$A_{sp} = 180 \text{ m}^2$  (Normatyvinis plotas sistemos hidrauliniams skaičiavimams);

Vadovaujantis „Stacionariosios gaisrų gesinimo sistemos. Projektavimo ir įrengimo taisyklėmis“ parenkami skaičiavimų parametrai:

1 lentelė. „SGGVPS įrenginių parametrai“

Patalpos aukštis $h, \text{m}$	Patalpų grupė											
	1		2		3		4		1		4	
	Purškimo intensyvumas, $\text{l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$								Normatyvinis plotas vandens arba putokšlio išėigai apskaičiuoti, $\text{m}^2$			
	Vandens	Vandens	Putokšlio	Vandens	Putokšlio	Vandens	Putokšlio					
$10 < h < 12$	0,09	0,13	0,09	0,26	0,13	0,33	0,17	132	<b>264</b>	264	396	
$12 < h < 14$	0,1	<b>0,14</b>	0,1	0,29	0,14	0,36	0,18	144	288	288	432	
$14 < h < 16$	0,11	0,16	0,11	0,31	0,16	0,39	0,2	156	312	312	460	
$16 < h < 18$	0,12	0,17	0,12	0,34	0,17	0,42	0,21	166	336	336	504	
$18 < h < 20$	0,13	0,18	0,13	0,36	0,18	0,45	0,23	180	360	360	540	

- $q_v = 0,14 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ , (Purškimo intensyvumas);
- $A = 288 \text{ m}^2$ , (Plotas vandens išėigai apskaičiuoti);

Apskaičiuojamas reikalingas vandens debitas normatyviniam gesinimo plotui:

$$Q_z = I * q_v = 288 * 0,14 = 40,32 \text{ l/s} \quad (1)$$

Parenkame purkštuko tipą, pagal 2 lentelę (Sprinklerio angos skersmuo 15, koeficiento “k”, reikšmė 0,42 (80), mažiausias laisvasis slėgis – 5 m.v.st.),  $H_{\min} - 5 \text{ m.v.st.}$

1. Apskaičiuojame vandens debitą reikalingą toliausiai nutolusiam sprinkleriui:

$$Q_{sprink(1)} = k \cdot \sqrt{H} = 0,42 \cdot \sqrt{5} = 0,94 \text{ l/s}, \quad (2)$$

k – purkštovo (generatoriaus), našumo koeficientas, nustatomas pagal 2 lentelę,

H – laisvasis slėgis prieš purkštuvus, m.

2 lentelė. „Purkštuvo našumo koeficientai”

Purkštuvus (generatorius)	Koeficiento k reikšmė (K faktorius)	Mažiausias laisvasis slėgis, m	Didžiausias leistinasis slėgis, m
Sprinkleris arba drenčeris, kurio angos skersmuo, mm: 15 20	0,42 (80) 0,6(115)	5 10	100 100
Evalventiniai: OE-16 OE-25 OE-50	0,27 0,66 2,73	15 15 15	80 80 80
Putų generatoriai: GČS, GČSm	1,48	15	45
Putų sprinkleris su anga (OPSR, OPDR), kurio skersmuo, mm: 10 15 Putų sprinkleris (OPS, OPD)	0,31 0,71 0,55	15 15 15	100 100 80

Nustatome vamzdžio diametrą ruože 1 – 2:

$$d_{1-2} = 35,6 \sqrt{\frac{Q_{sprink(1)}}{V}} = 35,6 \sqrt{\frac{0,94}{5}} = 15,53 \text{ mm}, \quad (3)$$

kur:

V –5(m/s) vandens tekėjimo greitis vamzdyje;

Priimame  $d_{1-2} = 40\text{mm}$ , tada koeficiento  $k_1=28,70$  (vamzdžio pasipriešinimo koeficientas, priklausantis nuo vamzdžio diametro – pagal 3 lentelę)

3 lentelė. „Plieninių vamzdžių koeficiento  $k_1$  reikšmės“

Vidinis vamzdžio skersmuo, mm	Išorinis skersmuo, mm	Sieneles storis, mm	Koeficiento $k_1$ reikšmė
15	18	2,0	0,0755
20	25	2,0	0,75
25	32	2,2	3,44
32	40	2,2	13,97
40	45	2,2	28,7
50	57	2,5	110
65	76	2,8	572
80	89	2,8	1 429
100	108	2,8	4 322
125	133	3,2	13 530
150	152	3,2	28 690

Apskaičiuojame slėgio nuostolius – „H“, vamzdžio ilgyje:

$$H_{1-2} = \frac{Q_{sprink(1)}^2}{B_{1-2}} = \frac{0,94^2}{9,57} = 0,09 \text{ m.v.st.}, \quad (4)$$

Q – vandens arba putokšlio išeiga skaičiuojamame vamzdžio ilgyje, l/s;

B – vamzdžio duomenys, nustatomi pagal 5 formulę.

$$B_{1-2} = \frac{k_1}{l_{1-2}} = \frac{28,70}{3} = 9,57; \quad (5)$$

$k_1$  – koeficientas, nustatomas pagal įmonės gamintojos pateikiamus duomenis; kai kurių plieninių vamzdžių koeficiento  $k_1$  reikšmės pateiktos 3 lentelėje;

l – apskaičiuojamos dalies vamzdžio ilgis, m.

Slėgio nuostoliai ties antruoju sprinkleriu:

$$H_2 = H_{\min} + H_{1-2} = 5 + 0,09 = 5,09 \text{ m.v.st.}, \quad (6)$$

II ruožo skaičiavimai:

$$Q_{sprink(2)} = k \cdot \sqrt{H_2} = 0,42 \cdot \sqrt{5,09} = 0,95 \text{ l/s}, \quad (7)$$

$$Q_{2-3} = Q_{sprink(1)} + Q_{sprink(2)} = 0,94 + 0,95 = 1,89 \text{ l/s}, \quad (8)$$

Tolimesnių skaičiavimų rezultatai pateikti lentelėje nr. 4.

4 lentelė. „Ruožų skaičiavimų rezultatai“

Ruožas	k	H	Q <sub>sprink</sub>	Q <sub>ruoz</sub>	V	d <sub>vamzd</sub>	D <sub>primt</sub>	k <sub>1</sub>	l <sub>atkar</sub>	B <sub>ruoz</sub>	H <sub>ruoz</sub>
1-2	0.42	5	0.94	0.94	5.00	15.44	40	28.70	3.00	9.57	0.09
2-3	0.42	5.09	0.95	1.88	5.00	21.89	40	28.70	3.00	9.57	0.37
3-4	0.42	5.47	0.98	2.87	5.00	26.98	40	28.70	3.00	9.57	0.86
4-5	0.42	6.33	1.06	3.93	5.00	31.56	40	28.70	3.00	9.57	1.61
5-6	0.42	7.94	1.18	5.11	5.00	36.00	40	28.70	3.00	9.57	2.73
6-7	0.42	10.67	1.37	6.48	5.00	40.54	40	28.70	1.50	19.13	2.20
7-8	0.42	12.87	1.51	25.80	5.00	80.87	100	4322.00	3.00	1440.67	0.46
8-9	0.42	13.33	1.53	31.42	5.00	114.36	100	4322.00	3.00	1440.67	1.85
9-10	0.42	15.18	1.64	40.32	5.00	144.87	150	28690.00	40.00	717.25	9.56
10-11	0.42	24.74	2.09	40.32	5.00	144.87	150	28690.00	48.00	597.71	11.47
11-12	0.42	36.21	2.53	40.32	5.00	144.87	150	28690.00	44.00	652.05	10.51
12-13	0.42	46.72	2.87	40.32	5.00	144.87	150	28690.00	4.00	7172.50	0.96

Pagal gautus duomenis parenkami vamzdinių diametrai.

## 6. Dūmų šalinimas

Pastate projektuojamas natūralaus dūmų šalinimo sistema. Patalpose 106, 109, 110 ir 111 projektuojamu stoglangiai su automatiniu atidarymo mechanizmais. Likusiose patalpose dūmų šalinimui naudojami langai.

Vadovaujantis “Dūmų šalinimo ir šilumos valdymo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklėmis[4]”, patalpos kurių plotas didesnis nei 2000m<sup>2</sup>, privaloma suskirstyti į atskiras dūmų zonas.

5 lentelė. „Patalpų suskirstymas į dūmų zonas”

Patalpos funkcinė grupė [7.11], paskirtis [7.2]	Dūmų ir šilumos šalinimo būdas	Didžiausia leidžiamoji dūmų zona (kv. m)
P.1, P.2.1, P.2.2, P.2.3, P.2.4, P.2.5, P.2.6, P.2.10, P.2.11, P.2.12, P.2.13, P.2.14, P.2.15, P.2.16 (gyvenamosios, viešbučių, administracinės, prekybos, paslaugų, maitinimo, transporto, kultūros, mokslo, gydymo, poilsio, sporto, religinės, specialiosios)	natūralios ištraukiamosios ventiliacijos	1600
	mechaninis	2000
<b><u>P.2.7, P.2.8, P.2.9 (garažų, gamybos, pramonės, sandėliavimo)</u></b>	<b><u>natūralios ištraukiamosios ventiliacijos</u></b>	<b><u>2000</u></b>
	mechaninis	3000

Nustatome pagrindinius duomenis reikalingus stoglangių skaičiavimas.

Gaisro apkrovos kategorija nustatoma pagal 6 lentelę:

6 lentelė. „Gaisro apkrovos kategorijos“

Gaisro apkrovos kategorija	Gaisro apkrovos tankis (MJ/kv. m)
1	daugiau kaip 1200
<b><u>2</u></b>	<b><u>nuo 600 iki 1200</u></b>
3	iki 600

Projektavimo kategorija nustatoma pagal 7 lentelę:

7 lentelė. „Projektavimo kategorijos“

Gaisro apkrovos kategorija	1	<b><u>2</u></b>	3
Numatoma gaisro plitimo trukmė $t$ (min)	Projektavimo kategorija		
<b><u>≤ 5</u></b>	1	<b><u>2</u></b>	3
≤ 10	2	4	5
≤ 15	3	6	7
≤ 20	5	6	7
≤ 25	7	7	7

Aerodinaminis laisvasis plotas nustatomas pagal 8 lentelę:

8 lentelė. „Aerodinaminiai plotai“

Patalpos aukštis $h^{(1)}$ (m)	Dūmų sluoksnio storis $d^{(2)}$ (m)	Aerodinaminis laisvasis plotas $Aa^{(3)}$ (proc.) <sup>(4)</sup>						
		Projektavimo kategorija						
		1	2	3	4	5	6	7
$h \leq 6 \text{ m}$	3	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8
	2,5	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1	1,2
	2	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6
	1,5	0,5	0,6	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2
	1	0,7	0,9	1,3	1,8	2,3	2,8	3,1
$6 \text{ m} < h \leq 8 \text{ m}$	4	0,3	0,3	0,5	0,7	0,8	1	1,1
	3,5	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,3	1,4
	3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8
	2,5	0,5	0,8	0,9	1,3	1,6	2	2,3
	2	0,7	1	1,2	1,7	2,1	2,6	2,9
$8 \text{ m} < h \leq 15 \text{ m}$	5	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4
	4,5	0,35	0,5	0,7	1	1,2	1,5	1,7
	4	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1
	3,5	0,5	0,7	1	1,5	1,8	2,2	2,5
	3	0,7	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3
	2,5	0,9	1,1	1,5	2,1	2,6	3,2	3,6
	2	1	1,5	2,3	2,6	3,2	4	4,5

Parinkus tinkamus koeficientus apskaičiuojamas aerodinaminis laisvasis plotas. Jeigu dūmų zonos plotas didesnis nei  $1600\text{m}^2$ , aerodinaminis plotas apskaičiuojamas taip:

$$A_a = A \times \alpha \quad (9)$$

A – dūmų zonos plotas;

$\alpha$  - procentai, parenkami pagal 8 lentelę.

Patalpų 109 ir 110 aerodinaminių laisvųjų plotų skaičiavimas:

$$A_{a110} = A \times \alpha = 1650 \times 0,007 = 11,55 \text{ m}^2; \quad (10)$$

$$A_{a109} = A \times \alpha = 3960 \times 0,007 = 13,86 \text{ m}^2; \quad (11)$$

Jeigu dūmų zonos plotas mažesnis nei  $400\text{m}^2$ , aerodinaminis plotas apskaičiuojamas taip:

$$A_a = 800 \times \alpha \quad (12)$$

Patalpų 107 ir 111 aerodinaminių laisvųjų plotų skaičiavimas:

$$A_{a107} = A \times \alpha = 800 \times 0,007 = 5,60 \text{ m}^2; \quad (13)$$

$$A_{a111} = A \times \alpha = 800 \times 0,007 = 5,60 \text{ m}^2. \quad (14)$$

Dūmų ir šilumos šalinimo angos Įtaiso geometrinis plotas ( $A_g$ ) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_g = A_a / C_v; \quad (15)$$

$C_v$  – srauto koeficientas 9 lentelė.

Apskaičiuojame patalpų 107, 109, 110 ir 111 įtaisų geometrinius plotus:

$$A_{g110} = 11,55 / 0,5 = 23,10 \text{ m}^2; \quad (16)$$

$$A_{g109} = 13,86 / 0,5 = 27,72 \text{ m}^2; \quad (17)$$

$$A_{g107} = 5,60 / 0,5 = 11,20 \text{ m}^2; \quad (18)$$

$$A_{g111} = 5,60 / 0,5 = 11,20 \text{ m}^2. \quad (19)$$

9 lentelė. „Srauto koeficientai“

Angos rūšis	Atidarymo kampas (laipsniais) <sup>(1)</sup>	Srauto koeficientas
Angos užpildo atidarymo kampas	$\geq \underline{60^\circ}$	$\frac{0.5}{0.35}$
	$\geq 45^\circ$	0.4 0.3
	$\geq 30^\circ$	0.3 0.15

Kai patalpoje sumontuojamos stacionariosios gaisrų gesinimo sistemos, dūmams šalinti reikalingą angų plotą leidžiama sumažinti du kartus, todėl:

$$A_{g107} = 23,10 \text{ m}^2 / 2 = 11,55 \text{ m}^2 \times 3 = 34,65 \text{ m}^2; \quad (20)$$

$$A_{g109} = 27,72 \text{ m}^2 / 2 = 13,86 \text{ m}^2 \times 2 = 27,72 \text{ m}^2; \quad (21)$$

$$A_{g110} = 11,20 \text{ m}^2 / 2 = 5,60 \text{ m}^2 \quad (22)$$

$$A_{g111} = 11,20 \text{ m}^2 / 2 = 5,60 \text{ m}^2 \quad (23)$$

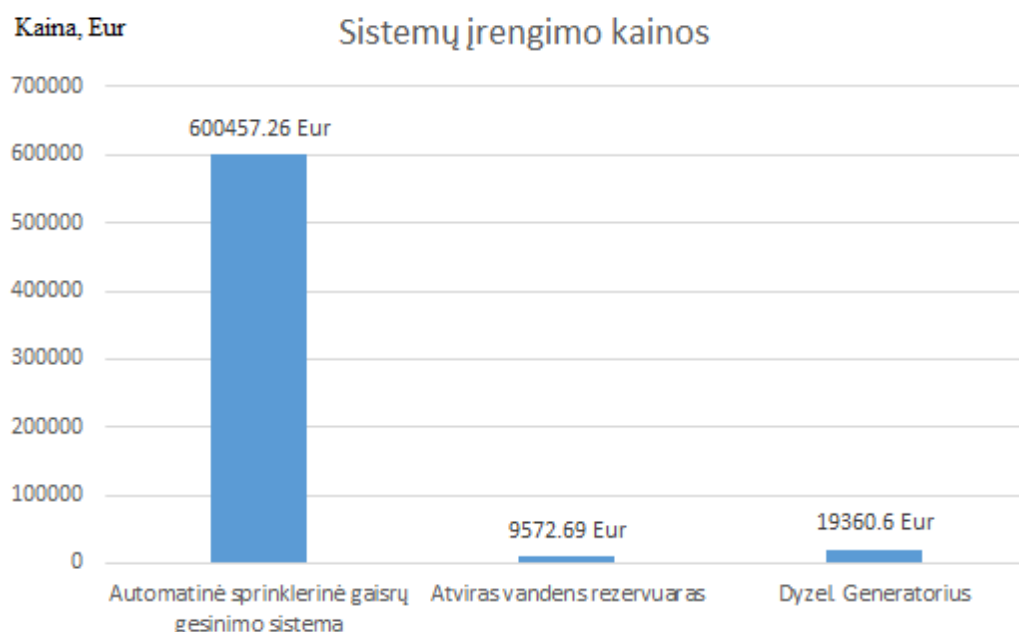
Oro pritekėjimui skirtų angų plotas negali būti mažesnis, nei aerodinaminis laisvasis plotas skirtas dūmams šalinti.



## 7. Ekonominė dalis.

Ekonominėje dalyje atlikome automatinės sprinklerinės gaisrų gesinimo sistemos, vandens rezervuaro ir dyzel. generatoriaus sąmatų skaičiavimus, bei atlikome jų palyginimus.

Galutinė automatinės sprinklerinės gaisro gesinimo sistemos kaina – 600457,26 Eur, galutinė vandens rezervuaro įrengimo kaina – 9572,69 Eur, galutinė dyzel. generatoriaus įrengimo kaina – 19360,60 Eur.

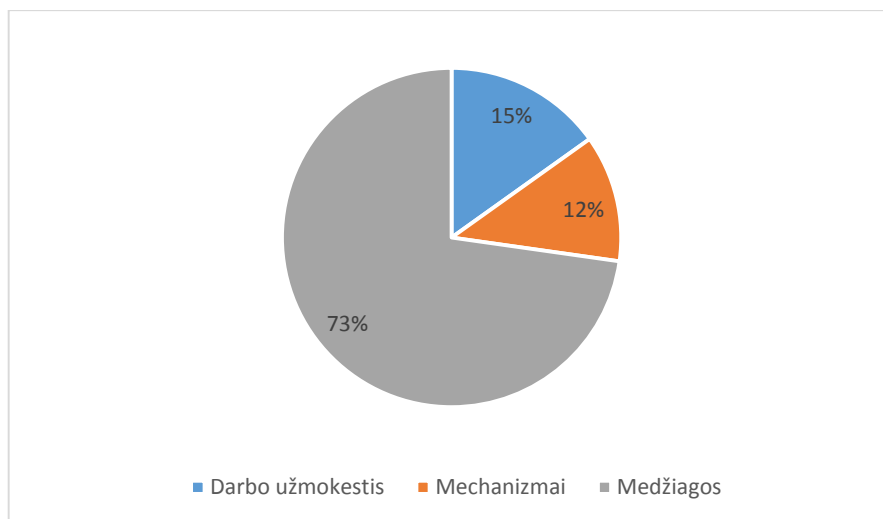


*1 pav. „Sistemų įrengimo kainos“*

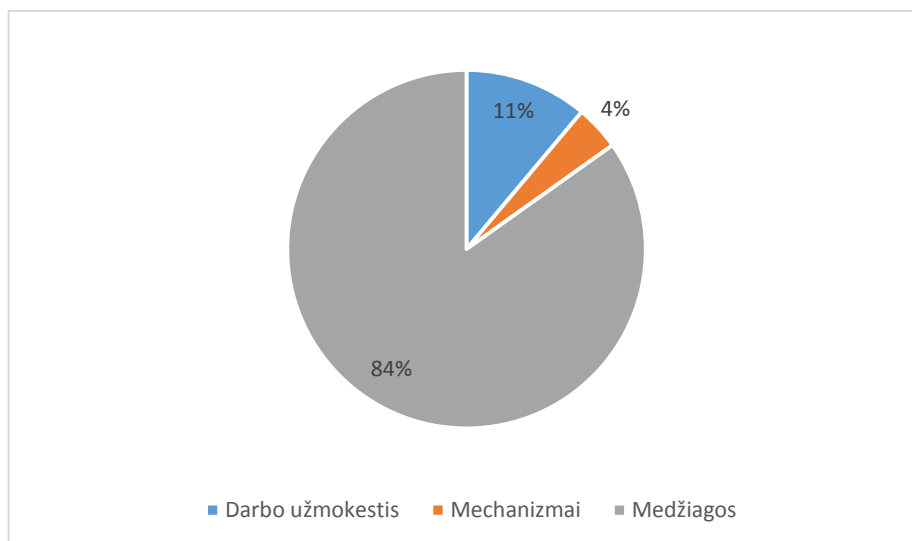
Tiek šildymo tiek vėdinimo sistemų tiesioginių išlaidų struktūroje didžiausią dalį sudaro darbo užmokesčio, mechanizmų ir medžiagų kainos 2 ir 3 pav. pateikiame AGGS ir dyzel. generatoriaus sistemų tiesioginių išlaidų, neįvertinant statybvietės išlaidų struktūrų analizes.

**AGG sistemos** – darbo užmokestis sudaro 15% tiesioginių išlaidų, medžiagos –73%, o mechanizmai – 12%.

**Dyzel. generatoriaus** - darbo užmokestis sudaro 16% tiesioginių išlaidų, medžiagos – 84%, o mechanizmai – 0%.



2 pav. „Tiesioginių išlaidų neįvertinant statyb vietės išlaidų vėdinimo sistemos struktūros analizė“



3 pav. „Tiesioginių išlaidų neįvertinant statyb vietės išlaidų vėdinimo sistemos struktūros analizė“

Palyginus abi diagramas matome, jog didžiausią kainos dalį sudaro medžiagų kaina ~80%, darbo užmokestis sudaro ~13%, o mechanizmai - ~7%. (Detalios sąmatos pateikiamos prieduose).

## IŠVADOS

1. Projektuojamai pastatas viršija „Stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės“ [2], nurodytas vertes, todėl projektuojama automatinė sprinklerinė gaisrų gesinimo sistema.
2. Atlikus sistemos modelius nustatyta, kad efektyviausia sprinklerinė gaisrų gesinimo sistema yra su 68°C, temperatūrinėmis kapsulėmis, sprinklerius išdėstant kaip nurodyta normatyvuose.
3. Pastatui reikalingas vandens kiekis gaisrų gesinimui yra – 165,60 m<sup>3</sup>, kuris yra tiekiamas iš lauke suprojektuoto atviro vandens rezervuaro. Elektros tiekimas užtikrinamas įrengiant dyzel. el. generatorių.
4. Pastate projektuojama natūralios traukos vėdinimo sistema. Sandėlio patalpos, kurios viršija 2000m<sup>2</sup>, projektuojamos dūmų zonos.
5. Ekonominėje dalyje apskaičiuotos pastato automatinės gaisrų gesinimo, atviro vandens rezervuaro ir dyzel. el. generatoriaus sąmatos, atlikti kainų palyginimai ir analizė. AGG sistemos kaina – 600457 tūkst. Eur, atviro vandens rezervuaro – 9,572 tūkst. Eur, dyzel. el. generatoriaus – 19,36 tūkst. Eur.

## LITERATŪRA

1. Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2007 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. 1-66. „Stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės“.
2. Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2013 m. spalio 4 d. įsakymu Nr. 1-249. „Dūmų ir šilumos valdymo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės”
3. RSN 136-92 "Vandens tiekimas. Išoriniai tinklai ir statiniai. Priešgaisriniai reikalavimai"
4. EIT („Elektros įrenginių įrengimo taisyklės“).
5. RSN 138-92 „Pastatų ir statinių priešgaisrinė automatika“
6. Daniel T. Gottuk, Ph.D. Joshua Dinaburg. 2012 „Fire Detection in Warehouse Facilities (<http://www.nfpa.org/research/fire-protection-research-foundation/projects-reports-and-proceedings/detection-and-signaling/general-detection/fire-detection-in-warehouse-facilities>), prieiga internete 2015-12-01.
7. Gaisrų modeliavimo programa „PyroSim“. Prieiga internete: <http://www.thunderheadeng.com/pyrosim/> žiūrėta: [2015.10.01];
8. STR 2.02.07:2012 „Sandėliavimo, gamybos ir pramonės statiniai. Pagrindiniai reikalavimai“
9. STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“
10. STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“

## **PRIEDAI**

### **Turinys:**

1. Automatinės sprinklerinės gaisrų gesinimo sistemos įrengimo sąmata.
2. Atviro vandens rezervuaro įrengimo sąmata.
3. Uždaro priešgaisrinio rezervuaro įrengimo sąmata.
4. Gręžinių įrengimo sąmata.
5. El. Gaisrinio siurblio techninės charakteristikos.
6. Dyzelinio gaisrinio siurblio techninės charakteristikos.

## Priedas Nr. 1 – Automatinės sprinklerinės gaisrų gesinimo sistemos įrengimo sąmata.

**Audrius**  
Gesinimo sistemos  
Sprinklerinė gaisro gesinimo sistema

**Lokalinė sąmata Nr.**  
Sudaryta 2013.03 kainų lygiu.  
*Iš viso už*

**600,457.62 Eur**

Nr.	Darbo pavadinimas	Kodas	Mat. vnt	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
<b>Skrysius</b>		<b>L Gesinimo stotis</b>								
<b>1</b>	<b>Slėgio kėlimo stotelės montavimas, kai stotelės našumas iki 350m<sup>3</sup>/h</b>	<b>N18-41-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>101376.93</b>	<b>1</b>	<b>101,377</b>	<b>555</b>	<b>100,822</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	20400	žm. val.	35.7	15.54	35.7	554.78	554.78		
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	0.78	5.1305	0.78	4		4	
	Varžtai suveržimo inkariniai	120055	kg	2	5.1305	2	10.26		10.26	
	Flanšai plieniniai d 150 mm	140108	vnt.	2	25.854	2	51.71		51.71	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m <sup>3</sup>	0.324	3.131	0.324	1.01		1.01	
	Acetilenas	240003	m <sup>3</sup>	0.1912	27.032	0.1912	5.17		5.17	
	Gaisrinių siurblių stotelė, 132 kW, 265 m <sup>3</sup> /h	1313004	vnt	1	100750	1	100750		100750	
<b>2</b>	<b>Apsauginio vožtuvo, kurio skersmuo iki 300 mm, montavimas</b>	<b>N19-48</b>	<b>vnt.</b>		<b>5,175.76</b>	<b>5</b>	<b>25,879</b>	<b>1,269</b>	<b>24,610</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,00	20300	žm. val.	17.8	14.260	89	1269.14	1269.14		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	2.22	5.29325	11.1	58.76		58.76	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	7.8	5.13825	39	200.39		200.39	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	2.1	7.75	10.5	81.38		81.38	
	Signalinis vožtuvas šlapias DN200, su aprišimu ir suveikimo užlaikymo kamera	122002	vnt			5	24269.13		24269.13	
				1	4853.825					
<b>3</b>	<b>Apsauginio vožtuvo, kurio skersmuo iki 200 mm, montavimas</b>	<b>N19-47</b>	<b>vnt.</b>		<b>3,151.17</b>	<b>2</b>	<b>6,302</b>	<b>319</b>	<b>5,983</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	10.2	15.650	20.4	319.26	319.26		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	1.28	5.29325	2.56	13.55		13.55	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	5.56	5.13825	11.12	57.14		57.14	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.138	8.1375	0.276	2.25		2.25	
	Signalinis vožtuvas šlapias DN150, su aprišimu ir suveikimo užlaikymo kamera	122003	vnt			2	5910.15		5910.15	
				1	2955.075					
<b>4</b>	<b>Apsauginio vožtuvo, kurio skersmuo iki 200 mm, montavimas</b>	<b>N19-47</b>	<b>vnt.</b>		<b>2,921.77</b>	<b>1</b>	<b>2,922</b>	<b>160</b>	<b>2,762</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	10.2	15.650	10.2	159.63	159.63		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	1.28	5.29325	1.28	6.78		6.78	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	5.56	5.13825	5.56	28.57		28.57	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.138	8.1375	0.138	1.12		1.12	
	Signalinis vožtuvas šlapias DN100, su aprišimu ir suveikimo užlaikymo kamera	122004	vnt			1	2725.68		2725.68	
				1	2725.675					
<b>5</b>	<b>Dozatoriaus su membranine talpa montavimas</b>	<b>M34-207-67</b>	<b>kompl.</b>		<b>66,031.50</b>	<b>1</b>	<b>66,032</b>	<b>157</b>	<b>65,875</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,80	10380	žm. val.	10	15.650	10	156.5	156.5		
	Dvigubas putokšlio dozatorius DN200, su membranine talpa	122104	vnt			1	65875		65875	
				1	65875					
<b>6</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių d 300 mm, prijung.flanš.su privir.atvamzdžiu</b>	<b>N16-49</b>	<b>vnt.</b>		<b>2,655.10</b>	<b>3</b>	<b>7,965</b>	<b>329</b>	<b>7,636</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,56	20356	žm. val.	7.2	15.250	21.6	329.4	329.4		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	2.74	5.29325	8.22	43.51		43.51	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	8	5.13825	24	123.32		123.32	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.238	8.1375	0.714	5.81		5.81	
	Sklendė DN300, PN16 flanšinė, trumpa, su padėties identifikacija	122005	vnt			3	7463.25		7463.25	
				1	2487.75					
<b>7</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių d iki 250 mm, prijung.flanš.su privir.atvamzdžiu</b>	<b>N16-47</b>	<b>vnt.</b>		<b>1,888.29</b>	<b>5</b>	<b>9,442</b>	<b>433</b>	<b>9,009</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,67	20367	žm. val.	5.6	15.450	28	432.6	432.6		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	2.3	5.29325	11.5	60.87		60.87	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	8	5.13825	40	205.53		205.53	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.202	8.1375	1.01	8.22		8.22	
	Sklendė DN250, PN16 flanšinė, trumpa, su padėties identifikacija	122006	vnt			5	8734.25		8734.25	
				1	1746.85					
<b>8</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių d iki 200 mm, prijung.flanš.su privir.atvamzdžiu</b>	<b>N16-45</b>	<b>vnt.</b>		<b>1,457.64</b>	<b>23</b>	<b>33,526</b>	<b>1,728</b>	<b>31,798</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	4.8	15.650	110.4	1727.76	1727.76		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	1.86	5.29325	42.78	226.45		226.45	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	5.3	5.13825	121.9	626.35		626.35	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.138	8.1375	3.174	25.83		25.83	
	Sklendė DN200, PN16 flanšinė, trumpa, su padėties indikacija	122007	vnt			17	24795.35		24795.35	
				0.73913	1458.55					
	Sklendė DN150, PN16 flanšinė, trumpa, su padėties indikacija	122008	vnt			6	6124.05		6124.05	
				0.26087	1020.675					

<b>9</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių d iki 100 mm, prijung.flanš.su privir.atvamzdžiu</b>	<b>N16-43</b>	<b>vnt.</b>		<b>883.88</b>	<b>9</b>	<b>7,955</b>	<b>261</b>	<b>7,694</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	1.85	15.650	16.65	260.57	260.57		
	Plieninė viela (suvirinimo)	120004	t	0.00046	3320.80525	0.004176	13.87		13.87	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	2.8	5.13825	25.2	129.48		129.48	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.672	3.1465	6.048	19.03		19.03	
	Acetilenas	240003	m3	0.6324	27.0475	5.6916	153.94		153.94	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.074	8.1375	0.666	5.42		5.42	
	Sklendė DN100, PN16 flanšinė, trumpa, su padėties indikacija	122009	vnt			9	7372.58		7372.58	
				1	819.175					
<b>10</b>	<b>200 mm skersmens vamzdžių riebokšlinių kompensatorių pastatymas</b>	<b>N24-104</b>	<b>vnt.</b>		<b>605.10</b>	<b>1</b>	<b>605</b>	<b>132</b>	<b>473</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	10425	žm. val.	8.1	16.340	8.1	132.35	132.35		
	Flanšinis guminis kompensatorius, DN200	122010	vnt			1	472.75		472.75	
				1	472.75					
<b>11</b>	<b>150 mm skersmens vamzdžių riebokšlinių kompensatorių pastatymas</b>	<b>N24-103</b>	<b>vnt.</b>		<b>414.76</b>	<b>2</b>	<b>829</b>	<b>186</b>	<b>643</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	10425	žm. val.	5.7	16.340	11.4	186.28	186.28		
	Flanšinis guminis kompensatorius, DN150	122011	vnt			2	643.25		643.25	
				1	321.625					
<b>12</b>	<b>125 mm skersmens vamzdžių riebokšlinių kompensatorių pastatymas</b>	<b>N24-102-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>305.82</b>	<b>1</b>	<b>305</b>	<b>069</b>	<b>236</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	10425	žm. val.	4.25	16.340	4.25	69.45	69.45		
	Flanšinis guminis kompensatorius, DN125	122012	vnt			1	236.38		236.38	
				1	236.375					
<b>13</b>	<b>Plienių vamzdžių jungimas flanšinėmis alkūnėmis, tarpais, perėjimais, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 159</b>	<b>N16P-0107-6</b>	<b>vnt.</b>		<b>750.86</b>	<b>3</b>	<b>2,253</b>	<b>214</b>	<b>2,013</b>	<b>026</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,50	10450	žm. val.	4.3	16.590	12.9	214.01	214.01		
	Suvirinimo transformatorius	380004	maš. val.	1.94	4.23	5.82	24.62			24.62
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.58	0.72	1.74	1.25			1.25
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	1.14	5.29325	3.42	18.1		18.1	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	3.68	5.13825	11.04	56.73		56.73	
	Plieniniai flanšai	260114	vnt.	2	25.89275	6	155.36		155.36	
	Ekcetrinis flanšinis perėjimas DN300/150, PN16	122013	vnt			1	581.25		581.25	
				0.33333	581.25					
	Ekcetrinis flanšinis perėjimas DN300/125, PN16	122014	vnt			2	1201.25		1201.25	
				0.66667	600.625					
<b>14</b>	<b>Plienių vamzdžių jungimas flanšinėmis jungtimis, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 108 iki 159</b>	<b>N16P-0106-5</b>	<b>vnt.</b>		<b>647.01</b>	<b>2</b>	<b>1,294</b>	<b>056</b>	<b>1,228</b>	<b>010</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,50	10450	žm. val.	1.7	16.590	3.4	56.41	56.41		
	Suvirinimo transformatorius	380004	maš. val.	1.1	4.23	2.2	9.31			9.31
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.33	0.72	0.66	0.48			0.48
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	0.54	5.29325	1.08	5.72		5.72	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	1.68	5.13825	3.36	17.26		17.26	
	Plieniniai flanšai	260114	vnt.	2	25.89275	4	103.57		103.57	
	Flanšinių jungčių tarpikliai	262007	vnt.	1	8.1375	2	16.28		16.28	
	Koncentrinis flanšinis perėjimas DN125/250, PN16	122015	vnt			2	1085		1085	
				1	542.5					
<b>15</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių d300 mm, prijung.flanš., kai privir.objekte</b>	<b>N16-50</b>	<b>kompl.</b>		<b>820.85</b>	<b>4</b>	<b>3,284</b>	<b>934</b>	<b>2,350</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,17	20417	žm. val.	14.4	16.210	57.6	933.7	933.7		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	5.48	5.29325	21.92	116.03		116.03	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	8	5.13825	32	164.42		164.42	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.238	8.1375	0.952	7.75		7.75	
	Atbulinis vožtuvas su filtru, flanšinis, DN300, PN16	122016	vnt			2	1100.5		1100.5	
				0.5	550.25					
	Atbulinis vožtuvas su filtru, flanšinis, DN250, PN16	122017	vnt			2	961		961	
				0.5	480.5					
<b>16</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių d iki 200 mm, prijung.flanš., kai privir.objekte</b>	<b>N16-46</b>	<b>vnt.</b>		<b>325.47</b>	<b>2</b>	<b>651</b>	<b>299</b>	<b>352</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	20400	žm. val.	9.3	16.080	18.6	299.09	299.09		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	3.72	5.29325	7.44	39.38		39.38	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	5.3	5.13825	10.6	54.47		54.47	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.138	8.1375	0.276	2.25		2.25	
	Atbulinis vožtuvas, flanšinis, DN100, PN16	122018	vnt			2	255.75		255.75	
				1	127.875					

<b>17</b>	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių diki 50 mm, prijung.flanš.su privir.atvamzdžiu</b>	<b>N16-41</b>	<b>vnt.</b>		<b>42.24</b>	<b>1</b>		<b>042</b>	<b>016</b>	<b>026</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	10378	žm. val.	1.05	15.650	1.05		16.43	16.43		
	Plieninė viela (suvirinimo)	120004	t	0.00022	3320.80525	0.000216		0.72		0.72	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.036	8.1375	0.036		0.29		0.29	
	Atbulinis vožtuvas DN32, movinis, PN16	122019	vnt	1	24.8	1		24.8		24.8	
<b>18</b>	<b>Flanšinių testavimo įrenginių montavimas</b>	<b>MI1-953-61</b>	<b>vnt.</b>		<b>12,766.05</b>	<b>1</b>		<b>12,766</b>	<b>266</b>	<b>12,500</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,80	20380	žm. val.	17	15.650	17		266.05	266.05		
	Sistemos testavimo įrenginys, flanšinis Dn200, PN16 (elektromagnetinis vandens srauto matuoklis)	123001	vnt	1	12500	1		12500		12500	
<b>19</b>	<b>Movinių ventilių, čiauptų, vožtuvų, kurių diki 50 mm, prijung.</b>	<b>N16-61</b>	<b>vnt.</b>		<b>64.58</b>	<b>12</b>		<b>775</b>	<b>086</b>	<b>689</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,17	10417	žm. val.	0.44	16.210	5.28		85.59	85.59		
	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	230105	kg	0.011	5.1615	0.132		0.68		0.68	
	Pokostas	230111	kg	0.006	6.28525	0.072		0.45		0.45	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.006	96.875	0.072		6.98		6.98	
	Rutulinis ventilis DN50, PN16	122020	vnt	0.83333	63.55	10		635.5		635.5	
	Rutulinis ventilis DN32, PN16	122021	vnt	0.08333	27.125	1		27.13		27.13	
	Rutulinis ventilis DN25, PN16	122022	vnt	0.08333	18.6	1		18.6		18.6	
<b>20</b>	<b>Manometrų su tricigių čiauptu montavimas</b>	<b>N18-105</b>	<b>kompl.</b>		<b>46.48</b>	<b>10</b>		<b>465</b>	<b>048</b>	<b>417</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	0.3	15.850	3		47.55	47.55		
	Plieninė viela (suvirinimo)	120004	t	1.6E-05	3320.80525	0.00016		0.53		0.53	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.051	3.1465	0.51		1.6		1.6	
	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	230105	kg	0.003	5.1615	0.03		0.15		0.15	
	Pokostas	230111	kg	0.003	6.28525	0.03		0.19		0.19	
	Acetilenas	240003	m3	0.0365	27.0475	0.365		9.87		9.87	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.002	96.875	0.02		1.94		1.94	
	Slėgmatis (manometras) su tricigių kraneliu DN15 (slėgio ribos 0-9 bar. )	122023	vnt	1	40.3	10		403		403	
<b>21</b>	<b>Nuorinimo vožtuvų (vantuzų) montavimas. Moviniai vantuzai, kai skersmuo iki 25 mm</b>	<b>N22P-0307-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>21.44</b>	<b>1</b>		<b>022</b>	<b>005</b>	<b>017</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,50	10350	žm. val.	0.32	15.050	0.32		4.82	4.82		
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.005	108.5	0.005		0.54		0.54	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.006	96.875	0.006		0.58		0.58	
	Automatinis nuorintojas su DN15 ventiliu, PN16	122024	vnt	1	15.5	1		15.5		15.5	
<b>22</b>	<b>Priešgaisrinių jungčių montavimas</b>	<b>N22P-0308-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>131.23</b>	<b>2</b>		<b>263</b>	<b>014</b>	<b>249</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,50	10350	žm. val.	0.45	15.050	0.9		13.55	13.55		
	Tepalas grafitinis	20096	kg	0.075	6.045	0.15		0.91		0.91	
	Jungtis gaisriniam automobiliui. Komplektuojama su dviem greito sujungimo movomis su aklėmis	122025	vnt	1	124	2		248		248	
<b>23</b>	<b>Ketinių flanšinių trišakių daugiau kaip 250 mm skersmens montavimas (be sandūrų jungimo), kai trišakių skersmuo 300 mm</b>	<b>N22P-0212-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>1,497.63</b>	<b>2</b>		<b>2,995</b>	<b>019</b>	<b>2,976</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,50	10350	žm. val.	0.64	15.050	1.28		19.26	19.26		
	Trišakis ketus, flanšinis DN300/300/300, PN16	122026	vnt	1	1488	2		2976		2976	
<b>24</b>	<b>Plieninių vamzdžių jungimas alkūnėmis, tarpais, perėjimais, sandūras suvirinant elektra, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 159</b>	<b>N16P-0113-6</b>	<b>vnt.</b>		<b>254.84</b>	<b>73</b>		<b>18,603</b>	<b>2,183</b>	<b>15,957</b>	<b>463</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	1.86	16.080	135.78		2183.34	2183.34		
	Suvirinimo transformatorius	380004	maš. val.	1.4	4.23	102.2		432.31			432.31
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.58	0.72	42.34		30.48			30.48
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	0.69	5.29325	50.37		266.62		266.62	
	Trišakis plieninis virinamas DN250/250/250, PN16	122027	vnt	0.0274	157.325	2		314.65		314.65	
	Trišakis plieninis virinamas DN200/200/200, PN16	122028	vnt	0.16438	177.475	12		2129.7		2129.7	
	Trišakis plieninis virinamas DN150/150/150, PN16	122029	vnt	0.05479	255.75	4		1023		1023	
	Trišakis plieninis virinamas DN250/250/200, PN16	122030	vnt	0.09589	262.725	7		1839.08		1839.08	
	Trišakis plieninis virinamas DN250/250/150, PN16	122031	vnt	0.0274	298.375	2		596.75		596.75	
	Trišakis plieninis virinamas DN250/250/100, PN16	122032	vnt	0.0411	298.375	3		895.13		895.13	
	Alkūnė 90laips. Plieninė virinama DN300, PN16	122033	vnt	0.0274	470.425	2		940.85		940.85	
	Alkūnė 90laips. Plieninė virinama DN250, PN16	122034	vnt	0.21918	279.775	16		4476.4		4476.4	
	Alkūnė 90laips. Plieninė virinama DN200, PN16	122035	vnt	0.27397	162.75	20		3255		3255	
	Alkūnė 90laips. Plieninė virinama DN150, PN16	122036	vnt	0.05479	55.025	4		220.1		220.1	



25	<b>Plieninių vamzdžių jungimas alkūnėmis, tarpais, perėjimais, sandūras suvirinant elektra, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm idaugiau 108 iki 159</b>	<b>N16P-0113-5</b>	<b>vnt.</b>		<b>88.70</b>	<b>12</b>	<b>1,065</b>	<b>284</b>	<b>553</b>	<b>228</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	1.47	16.080	17.64	283.65	283.65		
	Suvirinimo transformatorius	380004	maš. val.	1.24	4.23	14.88	62.94			62.94
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.33	0.72	3.96	2.85			2.85
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	0.58	5.29325	6.96	36.84		36.84	
	Trišakis plieninis virinamas DN100/100/100, PN16	122037	vnt	0.5	63.55	6	381.3		381.3	
	Alkūnė 90laips. Plieninė virinama DN100, PN16	122038	vnt	0.5	22.475	6	134.85		134.85	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	12	162			162
26	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių diki 100 mm, prijung.flanš., kai privir.objekte</b>	<b>N16-44</b>	<b>vnt.</b>		<b>2,903.09</b>	<b>2</b>	<b>5,806</b>	<b>121</b>	<b>5,685</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	20425	žm. val.	3.7	16.340	7.4	120.92	120.92		
	Plieninė viela (suvirinimo)	120004	t	0.00093	3320.80525	0.001856	6.16		6.16	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	2.8	5.13825	5.6	28.77		28.77	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	1.344	3.1465	2.688	8.46		8.46	
	Acetilenas	240003	m3	1.2648	27.0475	2.5296	68.42		68.42	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.074	8.1375	0.148	1.2		1.2	
	Sklendė su el.pavara, DN100, PN16	122039	vnt	1	2786.125	2	5572.25		5572.25	
27	<b>Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių diki 50 mm, prijung.flanš., kai privir.objekte</b>	<b>N16-42</b>	<b>vnt.</b>		<b>1,686.86</b>	<b>1</b>	<b>1,687</b>	<b>044</b>	<b>1,643</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	20425	žm. val.	2.7	16.340	2.7	44.12	44.12		
	Plieninė viela (suvirinimo)	120004	t	0.00043	3320.80525	0.000432	1.43		1.43	
	Varžtai su veržlėmis, įvairūs	120049	kg	1.3	5.13825	1.3	6.68		6.68	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.1465	0.568	1.79		1.79	
	Acetilenas	240003	m3	0.5304	27.0475	0.5304	14.35		14.35	
	Tarpikliai iš paronito	250055	kg	0.036	8.1375	0.036	0.29		0.29	
	Skelndė su el.pavara, DN50, PN16	122040	vnt	1	1618.2	1	1618.2		1618.2	
28	<b>Slėgio arba spaudimo (traukos) daviklis-rėlė</b>	<b>MI1-111-2</b>	<b>vnt.</b>		<b>402.68</b>	<b>12</b>	<b>4,832</b>	<b>563</b>	<b>4,269</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,80	20380	žm. val.	3	15.650	36	563.4	563.4		
	Slėgio relė	122041	vnt	1	355.725	12	4268.7		4268.7	
29	<b>Flanšų privirinimas prie plieninių d 300 mm vamzdynų</b>	<b>N22-329</b>	<b>vnt.</b>		<b>254.79</b>	<b>6</b>	<b>1,529</b>	<b>161</b>	<b>1,238</b>	<b>130</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	10425	žm. val.	1.64	16.340	9.84	160.79	160.79		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	1.2	5.29325	7.2	38.11		38.11	
	Kilnojamas suvirinimo agregatas su benzininiu vid. degimo varikliu	488160	maš. val.	1.22	17.775	7.32	130.11			130.11
	Virinamas flanšas DN300	122042	vnt	1	199.95	6	1199.7		1199.7	
30	<b>Flanšų privirinimas prie plieninių d 250 mm vamzdynų</b>	<b>N22-328</b>	<b>vnt.</b>		<b>175.01</b>	<b>20</b>	<b>3,500</b>	<b>458</b>	<b>2,662</b>	<b>380</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,25	10425	žm. val.	1.4	16.340	28	457.52	457.52		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	0.99	5.29325	19.8	104.81		104.81	
	Kilnojamas suvirinimo agregatas su benzininiu vid. degimo varikliu	488160	maš. val.	1.07	17.775	21.4	380.39			380.39
	Virinamas flanšas DN250	122043	vnt	1	127.875	20	2557.5		2557.5	
31	<b>Flanšų privirinimas prie plieninių d 200 mm vamzdynų</b>	<b>N22-327</b>	<b>vnt.</b>		<b>138.56</b>	<b>14</b>	<b>1,940</b>	<b>252</b>	<b>1,479</b>	<b>209</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,08	10408	žm. val.	1.12	16.080	15.68	252.13	252.13		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	0.48	5.29325	6.72	35.57		35.57	
	Kilnojamas suvirinimo agregatas su benzininiu vid. degimo varikliu	488160	maš. val.	0.84	17.775	11.76	209.03			209.03
	Virinamas flanšas DN200	12044	vnt	1	103.075	14	1443.05		1443.05	
32	<b>Flanšų privirinimas prie plieninių d 150 mm vamzdynų</b>	<b>N22-326</b>	<b>vnt.</b>		<b>101.41</b>	<b>26</b>	<b>2,638</b>	<b>385</b>	<b>1,929</b>	<b>324</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,08	10408	žm. val.	0.92	16.080	23.92	384.63	384.63		
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	0.25	5.29325	6.5	34.41		34.41	
	Kilnojamas suvirinimo agregatas su benzininiu vid. degimo varikliu	488160	maš. val.	0.7	17.775	18.2	323.51			323.51
	Virinamas flanšas DN150	122045	vnt	1	72.85	26	1894.1		1894.1	
33	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 150</b>	<b>N16P-0101-6</b>	<b>m</b>		<b>147.67</b>	<b>90</b>	<b>13,291</b>	<b>1,433</b>	<b>10,631</b>	<b>1,227</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.99	16.080	89.1	1432.73	1432.73		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.18	0.72	16.2	11.66			11.66
	Medstraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	59.4	17.95		17.95	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	29.7	34.53		34.53	
	Plieninis vamzdis DN300 (355,6x5,6), PN16	122047	m	0.22222	194.525	20	3890.5		3890.5	
	Plieninis vamzdis DN250 (273,0x5,0), PN16	122048	vnt	0.44444	113.925	40	4557		4557	
	Plieninis vamzdis DN200 (219,1x4,5)	122049	vnt	0.22222	77.5	20	1550		1550	
	Plieninis vamzdis DN150 (168,3x4,0), PN16	122050	vnt	0.11111	58.125	10	581.25		581.25	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	90	1215			1215

<b>34</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 100 iki 150</b>	<b>N16P-0101-5</b>	<b>m</b>		<b>65.64</b>	<b>20</b>	<b>1,313</b>	<b>254</b>	<b>787</b>	<b>272</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.79	16.080	15.8	254.06	254.06			
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.14	0.72	2.8	2.02			2.02	
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	13.2	3.99		3.99		
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	6.6	7.67		7.67		
	Plieninis vamzdis DN100 (114,3x4,5), PN16	122051	vnt.	1	38.75	20	775		775		
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	20	270			270	
<b>35</b>	<b>Įvairių tipų daviklių montavimas</b>	<b>N18-131</b>	<b>vnt.</b>		<b>673.66</b>	<b>1</b>	<b>674</b>	<b>011</b>	<b>663</b>	<b>000</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.66	16.080	0.66	10.61	10.61			
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.0005	3.1465	0.0005					
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.002	108.5	0.002	0.22		0.22		
	Acetilenas	240003	m3	0.00043	27.0475	0.00043	0.01		0.01		
	Linai šukuoti	810006	kg	0.002	96.875	0.002	0.19		0.19		
	Mechaninis vandens skambutis	122052	vnt.	1	662.625	1	662.63		662.63		
<b>36</b>	<b>Vamzdyno vamzdžių iki 500 mm skersmens izoliavimas nedengtais mineralinės vatos kevalais, kai vamzdžio išorinis skersmuo 133-219 mm</b>	<b>N26P-0102-4</b>	<b>100 m</b>		<b>6,955.54</b>	<b>0.5</b>	<b>3,478</b>	<b>181</b>	<b>3,297</b>	<b>000</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,50	10350	žm. val.	24	15.050	12	180.6	180.6			
	Viola plieninė cinkuota	120334	kg	2.4	2.852	1.2	3.42		3.42		
	Termoizoliacinis kevalas DN150 vamzdžiui. Termoizoliacinė medžiaga ne žemesnės kaip A2 degumo klasės.	122053	m	100	65.875	50	3293.75		3293.75		
<b>37</b>	<b>Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdynų iš plastikinių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 63</b>	<b>N16P-0201-3</b>	<b>m</b>		<b>28.92</b>	<b>10</b>	<b>288</b>	<b>117</b>	<b>171</b>	<b>000</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.73	16.080	7.3	117.38	117.38			
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.06	0.72	0.6	0.43			0.43	
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	1.4	0.30225	14	4.23		4.23		
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.7	0.8525	7	5.97		5.97		
	PVC vamzdis DN80	122054	m	1	12.4	10	124		124		
	Fasoninės dalys	1220012	kompl.	0.1	37.2	1	37.2		37.2		
<b>38</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>504.25</b>	<b>0.12</b>	<b>061</b>	<b>045</b>	<b>016</b>	<b>000</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	3.72	44.77	44.77			
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	5.64	15.74		15.74		
<b>39</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>31.16</b>	<b>1.2</b>	<b>037</b>	<b>023</b>	<b>005</b>	<b>009</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	1.68	23.42	23.42			
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	2.16	9.04			9.04	
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.024	2.6		2.6		
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.024	2.33		2.33		
<b>40</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>327.85</b>	<b>1</b>	<b>328</b>	<b>218</b>	<b>110</b>	<b>000</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	14	15.54	14	217.56	217.56			
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	50	1.74375	50	87.19		87.19		
	Mastika bitumo	570281	t	0.0043	5372.54025	0.0043	23.1		23.1		
<b>Iš viso už skyrių</b>		<b>I. Gesinimo stotis</b>						<b>349,016</b>	<b>14,286</b>	<b>331,452</b>	<b>3,277</b>
<b>Skyrius</b>		<b>II. Gesinimo kryptis Nr. 1</b>									
<b>41</b>	<b>Gaisrinių čiaupų spintelėjų įstatymas sienų nišose</b>	<b>N10-164-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>822.53</b>	<b>4</b>	<b>3,290</b>	<b>091</b>	<b>3,198</b>	<b>001</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,00	10300	žm. val.	1.6	14.260	6.4	91.26	91.26			
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.25	0.72	1	0.72			0.72	
	Medisraigčiai įvairūs	120063	kg	0.015	5.13825	0.06	0.31		0.31		
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	4	0.30225	16	4.84		4.84		
	Priešgaisrinių čiaupų spintelės	122055	vnt.	1	798.25	4	3193		3193		
<b>42</b>	<b>Priešgaisrinių čiaupų, kurių d 50 mm, prijung.</b>	<b>N16-62</b>	<b>vnt.</b>		<b>19.96</b>	<b>4</b>	<b>080</b>	<b>073</b>	<b>007</b>	<b>000</b>	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	1.17	15.650	4.68	73.24	73.24			
	Plieninė viela (šviesi, rišamoji)	120010	t	0.0003	2390.80525	0.0012	2.87		2.87		
	Pokostas	230111	kg	0.009	6.28525	0.036	0.23		0.23		
	Linai šukuoti	810006	kg	0.009	96.875	0.036	3.49		3.49		

<b>43</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 150</b>	<b>N16P-0101-6</b>	<b>m</b>		<b>269.63</b>	<b>421</b>	<b>113,513</b>	<b>6,702</b>	<b>101,073</b>	<b>5,738</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.99	16.080	416.79	6701.98	6701.98		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.18	0.72	75.78	54.56			54.56
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	277.86	83.98		83.98	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	138.93	161.51		161.51	
	Plieninis virinamas vamzdis DN200, (219,1x4,5)	122056	m	0.09026	77.5	38	2945		2945	
	Plieninis virinamas vamzdis DN150, (168,3x4,0)	122057	m	0.90974	58.125	383	22261.88		22261.88	
	Fasoninės dalys	12233001	kompl.	0.00238	75620.625	1	75620.63		75620.63	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	421	5683.5			5683.5
<b>44</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 70 iki 100</b>	<b>N16P-0101-4</b>	<b>m</b>		<b>47.10</b>	<b>43</b>	<b>2,025</b>	<b>463</b>	<b>978</b>	<b>584</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.67	16.080	28.81	463.26	463.26		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.11	0.72	4.73	3.41			3.41
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	28.38	8.58		8.58	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	14.19	16.5		16.5	
	Plieninis virinamas vamzdis DN65, (76,1x3,6)	122058	m	1	17.05	43	733.15		733.15	
	Fasoninės dalys	1220231	kompl.	0.02326	219.945	1	219.95		219.95	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	43	580.5			580.5
<b>45</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 40 iki 70</b>	<b>N16P-0101-3</b>	<b>m</b>		<b>40.47</b>	<b>394</b>	<b>15,945</b>	<b>3,611</b>	<b>6,992</b>	<b>5,342</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.57	16.080	224.58	3611.25	3611.25		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.08	0.72	31.52	22.69			22.69
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.7	0.30225	275.8	83.36		83.36	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.35	1.1625	137.9	160.31		160.31	
	Plieninis virinamas vamzdis DN50, (60,3x3,6)	122059	m	1	13.175	394	5190.95		5190.95	
	Fasoninės dalys	1220354	kompl.	0.00254	1557.285	1	1557.29		1557.29	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	394	5319			5319
<b>46</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių diki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>77.08</b>	<b>112</b>	<b>8,633</b>	<b>1,715</b>	<b>6,918</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	112	1714.72	1714.72		
	Vielą plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.048384	160.55		160.55	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	63.616	199.18		199.18	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	59.36	1604.62		1604.62	
	Purkštukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn, K=360, T=74 oC	122060	vnt.	1	36.425	112	4079.6		4079.6	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.00893	874.2	1	874.2		874.2	
<b>47</b>	<b>Vamzdyno vamzdžių iki 500 mm skersmens izoliavimas nedengtais mineralinės vatos kevalais, kai vamzdžio išorinis skersmuo iki 35 mm</b>	<b>N26P-0102-1</b>	<b>100 m</b>		<b>1,932.75</b>	<b>0.6</b>	<b>1,159</b>	<b>126</b>	<b>1,033</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,50	10350	žm. val.	14	15.050	8.4	126.42	126.42		
	Termoizoliacinis kevalas DN25 vamzdžiui. Termoizoliacinė medžiaga ne žemesnės kaip A2 degumo klasės.	261075	m	101	17.05	60.6	1033.23		1033.23	
<b>48</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>504.25</b>	<b>0.858</b>	<b>433</b>	<b>320</b>	<b>113</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	26.598	320.13	320.13		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	40.326	112.51		112.51	
<b>49</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>31.16</b>	<b>8.58</b>	<b>267</b>	<b>167</b>	<b>035</b>	<b>065</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	12.012	167.45	167.45		
	Agregatas bandymui hidraulinio slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	15.444	64.63			64.63
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.1716	18.62		18.62	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.1716	16.62		16.62	
<b>50</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>1377.42</b>	<b>1</b>	<b>1,377</b>	<b>699</b>	<b>678</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	45	15.54	45	699.3	699.3		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	245	1.74375	245	427.22		427.22	
	Mastika bitumo	570281	t	0.0467	5372.54025	0.0467	250.9		250.9	

<b>51</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 150</b>	<b>N16P-0101-6</b>	<b>m</b>		<b>107.76</b>	<b>451</b>	<b>48,601</b>	<b>7,180</b>	<b>35,274</b>	<b>6,147</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.99	16.080	446.49	7179.56	7179.56		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.18	0.72	81.18	58.45			58.45
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	297.66	89.97		89.97	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	148.83	173.01		173.01	
	Plieninis virinamas vamzdis DN200, (219,1x4,5)	122063	m	0.08204	77.5	37	2867.5		2867.5	
	Plieninis virinamas vamzdis DN150, (168,3x4,0)	122064	m	0.91796	58.125	414	24063.75		24063.75	
	Fasoninės dalys	1220665	kompl.	0.00222	8079.375	1	8079.38		8079.38	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	451	6088.5			6088.5
<b>52</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 40 iki 70</b>	<b>N16P-0101-3</b>	<b>m</b>		<b>76.04</b>	<b>1248</b>	<b>94,900</b>	<b>11,439</b>	<b>66,541</b>	<b>16,920</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.57	16.080	711.36	11438.67	11438.67		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.08	0.72	99.84	71.88			71.88
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.7	0.30225	873.6	264.05		264.05	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.35	1.1625	436.8	507.78		507.78	
	Plieninis virinamas vamzdis DN50, (60,3x3,6)	122065	m	1	13.175	1248	16442.4		16442.4	
	Fasoninės dalys	1220668	kompl.	0.0008	49327.2	1	49327.2		49327.2	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	1248	16848			16848
<b>53</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių diki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>71.81</b>	<b>345</b>	<b>24,774</b>	<b>5,282</b>	<b>19,492</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	345	5281.95	5281.95		
	Viela plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.14904	494.54		494.54	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	195.96	613.55		613.55	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	182.85	4942.8		4942.8	
	Purkštukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn, K=360, T=74 °C	122060	vnt.	1	36.425	345	12566.63		12566.63	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.0029	874.2	1	874.2		874.2	
<b>54</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>504.25</b>	<b>1,699</b>	<b>857</b>	<b>634</b>	<b>223</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	52.669	633.92	633.92		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	79.853	222.79		222.79	
<b>55</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>31.16</b>	<b>16.99</b>	<b>530</b>	<b>332</b>	<b>070</b>	<b>128</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	23.786	331.58	331.58		
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	30.582	127.99			127.99
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.3398	36.87		36.87	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.3398	32.92		32.92	
<b>56</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>2772.56</b>	<b>1</b>	<b>2,773</b>	<b>1,399</b>	<b>1,374</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	90	15.54	90	1398.6	1398.6		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	490	1.74375	490	854.44		854.44	
	Mastika bitumo	570281	t	0.0967	5372.54025	0.0967	519.52		519.52	
<b>57</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 150</b>	<b>N16P-0101-6</b>	<b>m</b>		<b>107.17</b>	<b>563</b>	<b>60,337</b>	<b>8,963</b>	<b>43,701</b>	<b>7,673</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.99	16.08	557.37	8962.51	8962.51		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.18	0.72	101.34	72.96			72.96
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	371.58	112.31		112.31	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	185.79	215.98		215.98	
	Plieninis virinamas vamzdis DN200, (219,1x4,5)	122056	m	0.05861	77.5	33	2557.5		2557.5	
	Plieninis virinamas vamzdis DN150, (168,3x4,0)	122057	m	0.94139	58.125	530	30806.25		30806.25	
	Fasoninės dalys	12233001	kompl.	0.00178	10009.125	1	10009.13		10009.13	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	563	7600.5			7600.5

<b>58</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 40 iki 70</b>	<b>N16P-0101-3</b>	<b>m</b>		<b>40.47</b>	<b>1880</b>		<b>76,081</b>	<b>17,231</b>	<b>33,362</b>	<b>25,488</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.57	16.08	1071.6		17231.33	17231.33		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.08	0.72	150.4		108.29			108.29
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.7	0.30225	1316		397.76		397.76	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.35	1.1625	658		764.93		764.93	
	Plieninis virinamas vamzdis DN50, (60,3x3,6)	122059	m	1	13.175	1880		24769		24769	
	Fasoninės dalys	1220354	kompl.	0.00053	7430.7	1		7430.7		7430.7	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	1880		25380			25380
<b>59</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių diki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>70.93</b>	<b>528</b>		<b>37,451</b>	<b>8,084</b>	<b>29,367</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	528		8083.68	8083.68		
	Viela plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.228096		756.87		756.87	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	299.904		939		939	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	279.84		7564.63		7564.63	
	Purkštukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn, K=360, T=74 oC	122060	vnt.	1	36.425	528		19232.4		19232.4	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.00189	874.2	1		874.2		874.2	
<b>60</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>504.25</b>	<b>2.443</b>		<b>1,232</b>	<b>912</b>	<b>320</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	75.733		911.52	911.52		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	114.821		320.35		320.35	
<b>61</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>31.16</b>	<b>24.43</b>		<b>761</b>	<b>477</b>	<b>100</b>	<b>184</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	34.202		476.78	476.78		
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	43.974		184.03			184.03
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.4886		53.01		53.01	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.4886		47.33		47.33	
<b>62</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>2982.75</b>	<b>1</b>		<b>2,982</b>	<b>1,476</b>	<b>1,506</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	95	15.54	95		1476.3	1476.3		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	525	1.74375	525		915.47		915.47	
	Mastika bitumo	570281	t	0.11	5372.54025	0.11		590.98		590.98	
<b>63</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 150</b>	<b>N16P-0101-6</b>	<b>m</b>		<b>106.44</b>	<b>744</b>		<b>79,190</b>	<b>11,844</b>	<b>57,206</b>	<b>10,140</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.99	16.08	736.56		11843.88	11843.88		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.18	0.72	133.92		96.42			96.42
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	491.04		148.42		148.42	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	245.52		285.42		285.42	
	Plieninis virinamas vamzdis DN200, (219,1x4,5)	122056	m	0.02957	77.5	22		1705		1705	
	Plieninis virinamas vamzdis DN150, (168,3x4,0)	122057	m	0.97043	58.125	722		41966.25		41966.25	
	Fasoninės dalys	12233001	kompl.	0.00134	13101.375	1		13101.38		13101.38	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	744		10044			10044
<b>64</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 40 iki 70</b>	<b>N16P-0101-3</b>	<b>m</b>		<b>40.47</b>	<b>2020</b>		<b>81,748</b>	<b>18,515</b>	<b>35,847</b>	<b>27,386</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.57	16.08	1151.4		18514.51	18514.51		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.08	0.72	161.6		116.35			116.35
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.7	0.30225	1414		427.38		427.38	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.35	1.1625	707		821.89		821.89	
	Plieninis virinamas vamzdis DN50, (60,3x3,6)	122059	m	1	13.175	2020		26613.5		26613.5	
	Fasoninės dalys	1220354	kompl.	0.0005	7984.05	1		7984.05		7984.05	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	2020		27270			27270
<b>65</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių diki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>70.77</b>	<b>584</b>		<b>41,330</b>	<b>8,941</b>	<b>32,389</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	584		8941.04	8941.04		
	Viela plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.252288		837.14		837.14	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	331.712		1038.59		1038.59	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	309.52		8366.94		8366.94	
	Purkštukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn, K=360, T=74 oC	122060	vnt.	1	36.425	584		21272.2		21272.2	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.00171	874.2	1		874.2		874.2	

<b>66</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>511.00</b>	<b>2.764</b>	<b>1,412</b>	<b>1,031</b>	<b>362</b>	<b>019</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	85.684	1031.29	1031.29		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	129.908	362.44		362.44	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	2.764	18.66			18.66
<b>67</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>37.91</b>	<b>27.64</b>	<b>1,048</b>	<b>539</b>	<b>114</b>	<b>395</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	38.696	539.42	539.42		
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	49.752	208.21			208.21
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.5528	59.98		59.98	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.5528	53.55		53.55	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	27.64	186.57			186.57
<b>68</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>1864.75</b>	<b>1</b>	<b>1,864</b>	<b>730</b>	<b>1,134</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	47	15.54	47	730.38	730.38		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	250	1.74375	250	435.94		435.94	
	Mastika bitumo	570281	t	0.13	5372.54025	0.13	698.43		698.43	
<b>69</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 150</b>	<b>N16P-0101-6</b>	<b>m</b>		<b>106.61</b>	<b>442</b>	<b>47,119</b>	<b>7,036</b>	<b>34,059</b>	<b>6,024</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.99	16.08	437.58	7036.29	7036.29		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.18	0.72	79.56	57.28			57.28
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	291.72	88.17		88.17	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	145.86	169.56		169.56	
	Plieninis virinamas vamzdis DN200, (219,1x4,5)	122056	m	0.0362	77.5	16	1240		1240	
	Plieninis virinamas vamzdis DN150, (168,3x4,0)	122057	m	0.9638	58.125	426	24761.25		24761.25	
	Fasoninės dalys	12233001	kompl.	0.00226	7800.375	1	7800.38		7800.38	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	442	5967			5967
<b>70</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 40 iki 70</b>	<b>N16P-0101-3</b>	<b>m</b>		<b>40.47</b>	<b>1368</b>	<b>55,363</b>	<b>12,539</b>	<b>24,277</b>	<b>18,547</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.57	16.08	779.76	12538.54	12538.54		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.08	0.72	109.44	78.8			78.8
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.7	0.30225	957.6	289.43		289.43	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.35	1.1625	478.8	556.61		556.61	
	Plieninis virinamas vamzdis DN50, (60,3x3,6)	122059	m	1	13.175	1368	18023.4		18023.4	
	Fasoninės dalys	1220354	kompl.	0.00073	5407.175	1	5407.18		5407.18	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	1368	18468			18468
<b>71</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių diki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>71.50</b>	<b>392</b>	<b>28,030</b>	<b>6,002</b>	<b>22,028</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	392	6001.52	6001.52		
	Viela plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.169344	561.92		561.92	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	222.656	697.14		697.14	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	207.76	5616.17		5616.17	
	Purkštukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn, K=360, T=74 oC	122060	vnt	1	36.425	392	14278.6		14278.6	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.00255	874.2	1	874.2		874.2	
<b>72</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>511.00</b>	<b>1.81</b>	<b>924</b>	<b>675</b>	<b>237</b>	<b>012</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	56.11	675.34	675.34		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	85.07	237.35		237.35	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	1.81	12.22			12.22
<b>73</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>37.91</b>	<b>18.1</b>	<b>686</b>	<b>353</b>	<b>074</b>	<b>259</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	25.34	353.24	353.24		
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	32.58	136.35			136.35
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.362	39.28		39.28	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.362	35.07		35.07	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	18.1	122.18			122.18



<b>74</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>1440.24</b>	<b>1</b>	<b>1,441</b>	<b>591</b>	<b>850</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	38	15.54	38	590.52	590.52		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	210	1.74375	210	366.19		366.19	
	Mastika bitumo	570281	t	0.09	5372.54025	0.09	483.53		483.53	
<b>75</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 100 iki 150</b>	<b>N16P-0101-5</b>	<b>m</b>		<b>77.26</b>	<b>480</b>	<b>37,086</b>	<b>6,098</b>	<b>24,460</b>	<b>6,528</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.79	16.080	379.2	6097.54	6097.54		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.14	0.72	67.2	48.38			48.38
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	316.8	95.75		95.75	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	158.4	184.14		184.14	
	Plieninis virinamas vamzdis DN100, (114,3x4,5)	122086	m			480	18600		18600	
				1	38.75					
	Fasoninės dalys	1220354	kompl.	0.00208	5580	1	5580		5580	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	480	6480			6480
<b>76</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 22 iki 40</b>	<b>N16P-0101-2</b>	<b>m</b>		<b>33.15</b>	<b>900</b>	<b>29,832</b>	<b>6,947</b>	<b>10,690</b>	<b>12,195</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.48	16.080	432	6946.56	6946.56		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.07	0.72	63	45.36			45.36
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.9	0.30225	810	244.82		244.82	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.45	1.1625	405	470.81		470.81	
	Plieninis virinamas vamzdis DN32, (42,4x3,2)	122087	m			900	7672.5		7672.5	
				1	8.525					
	Fasoninės dalys	1220854	vnt.	0.00111	2301.75	1	2301.75		2301.75	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	900	12150			12150
<b>77</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių diki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>53.08</b>	<b>274</b>	<b>14,543</b>	<b>4,195</b>	<b>10,348</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	274	4194.94	4194.94		
	Viela plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.118368	392.77		392.77	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	155.632	487.28		487.28	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	145.22	3925.59		3925.59	
	Purškutukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn/aukštyn, K=80, T=68 °C	122060	vnt.	1	18.6	274	5096.4		5096.4	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.00365	446.4	1	446.4		446.4	
<b>78</b>	<b>Matavimo prietaisų montavimas, privirinant prie vamzdžių. Termometrai, manometrai, termomanometrai</b>	<b>N16P-0803-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>519.04</b>	<b>1</b>	<b>519</b>	<b>008</b>	<b>511</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.5	16.080	0.5	8.04	8.04		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.05	0.72	0.05	0.04			0.04
	Plieninė viela (suvirinimo)	120003	kg	0.008	3.317	0.008	0.03		0.03	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.005	3.1465	0.005	0.02		0.02	
	Vandens srauto relė (vandens srauto detektorius) su aprišimu, DN100	260725	vnt.	1	510.725	1	510.73		510.73	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.002	96.875	0.002	0.19		0.19	
<b>79</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>504.25</b>	<b>1.38</b>	<b>696</b>	<b>515</b>	<b>181</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	42.78	514.9	514.9		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	64.86	180.96		180.96	
<b>80</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>31.16</b>	<b>13.8</b>	<b>430</b>	<b>269</b>	<b>057</b>	<b>104</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	19.32	269.32	269.32		
	Agregatas bandymui hidraulinio slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	24.84	103.96			103.96
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.276	29.95		29.95	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.276	26.74		26.74	
<b>81</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>1006.52</b>	<b>1</b>	<b>1,006</b>	<b>466</b>	<b>540</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	30	15.54	30	466.2	466.2		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	125	1.74375	125	217.97		217.97	
	Mastika bitumo	570281	t	0.06	5372.54025	0.06	322.35		322.35	
<b>82</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 100 iki 150</b>	<b>N16P-0101-5</b>	<b>m</b>		<b>77.26</b>	<b>480</b>	<b>37,086</b>	<b>6,098</b>	<b>24,460</b>	<b>6,528</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.79	16.08	379.2	6097.54	6097.54		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.14	0.72	67.2	48.38			48.38
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	316.8	95.75		95.75	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	158.4	184.14		184.14	
	Plieninis virinamas vamzdis DN100, (114,3x4,5)	122086	m			480	18600		18600	
				1	38.75					
	Fasoninės dalys	1220354	kompl.	0.00208	5580	1	5580		5580	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	480	6480			6480



<b>83</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 22 iki 40</b>	<b>N16P-0101-2</b>	<b>m</b>		<b>33.15</b>	<b>834</b>	<b>27,644</b>	<b>6,437</b>	<b>9,906</b>	<b>11,301</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.48	16.08	400.32	6437.15	6437.15		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.07	0.72	58.38	42.03			42.03
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.9	0.30225	750.6	226.87		226.87	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.45	1.1625	375.3	436.29		436.29	
	Plieninis virinamas vamzdis DN32, (42,4x3,2)	122087	m	1	8.525	834	7109.85		7109.85	
	Fasoninės dalys	1220854	vnt.	0.0012	2132.8	1	2132.8		2132.8	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	834	11259			11259
<b>84</b>	<b>Sprinklerinių vožtuvų, kurių d iki 50 mm, montavimas, ruošiant mont.obj.</b>	<b>N16-98-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>52.30</b>	<b>524</b>	<b>27,405</b>	<b>8,022</b>	<b>19,383</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,89	20389	žm. val.	1	15.31	524	8022.44	8022.44		
	Viela plieninė, paprasta, šviesi, suvirinimo	120004	t	0.00043	3318.1935	0.226368	751.13		751.13	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	0.568	3.131	297.632	931.89		931.89	
	Acetilenas	240003	m3	0.53	27.032	277.72	7507.33		7507.33	
	Purkštukas ESFR montuojamas nukreiptas žemyn/aukštyn, K=80, T=68 °C	122060	vnt.	1	18.6	524	9746.4		9746.4	
	Atsarginiai sprinkleriai (komplekte 24vnt.)	122061	kompl.	0.00191	446.4	1	446.4		446.4	
<b>85</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>511.00</b>	<b>1.314</b>	<b>671</b>	<b>490</b>	<b>172</b>	<b>009</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	40.734	490.27	490.27		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	61.758	172.3		172.3	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	1.314	8.87			8.87
<b>86</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>37.91</b>	<b>13.14</b>	<b>498</b>	<b>256</b>	<b>054</b>	<b>188</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	18.396	256.44	256.44		
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	23.652	98.98			98.98
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.2628	28.51		28.51	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.2628	25.46		25.46	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	13.14	88.7			88.7
<b>87</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>962.37</b>	<b>1</b>	<b>963</b>	<b>451</b>	<b>512</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	29	15.54	29	450.66	450.66		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	124	1.74375	124	216.23		216.23	
	Mastika bitumo	570281	t	0.055	5372.54025	0.055	295.49		295.49	
<b>88</b>	<b>Gaisrinių čiaupų spintelių įstatymas sienų nišose</b>	<b>N10-164-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>549.34</b>	<b>64</b>	<b>35,158</b>	<b>1,460</b>	<b>33,686</b>	<b>012</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,00	10300	žm. val.	1.6	14.26	102.4	1460.22	1460.22		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.25	0.72	16	11.52			11.52
	Medisraigčiai įvairūs	120063	kg	0.015	5.13825	0.96	4.93		4.93	
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	4	0.30225	256	77.38		77.38	
	Pusiau standžios žarnos ritės komplektas (žarnos ritė, pusiau standi gaisrinė žarna 33mm, žarnos ilgis 30m. Komplektuojamas su 13mm. Reguluojamu purkštu, ventilis DN32)	122096	vnt.			17	13570.25		13570.25	
	Pakabinamo gaisrinio čiaupo su plokščiąja žarna komplektas (spintelė, plokščioji žarna 52mm. Žarnos ilgis 20m. Komplektuojamas su 13mm. Reguluojamu purkštu, kampinis ventilis DN52)	122097	vnt.	0.73438	426.25	47	20033.75		20033.75	
<b>89</b>	<b>Priešgaisriniai čiaupai, kurių d 50 mm, prijung.</b>	<b>N16-62</b>	<b>vnt.</b>		<b>19.96</b>	<b>64</b>	<b>1,277</b>	<b>1,172</b>	<b>105</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	1.17	15.65	74.88	1171.87	1171.87		
	Plieninė viela (šviesi, rišamoji)	120010	t	0.0003	2390.80525	0.0192	45.9		45.9	
	Pokostas	230111	kg	0.009	6.28525	0.576	3.62		3.62	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.009	96.875	0.576	55.8		55.8	
<b>90</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 70 iki 100</b>	<b>N16P-0101-4</b>	<b>m</b>		<b>37.61</b>	<b>1253</b>	<b>47,119</b>	<b>13,499</b>	<b>33,521</b>	<b>099</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.67	16.080	839.51	13499.32	13499.32		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.11	0.72	137.83	99.24			99.24
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdeklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	826.98	249.95		249.95	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	413.49	480.68		480.68	
	Plieninis virinamas vamzdis DN80, (88,9x4.0)	122098	m	0.79489	20.925	996	20841.3		20841.3	
	Plieninis virinamas vamzdis DN65, (76,1x3,6)	122099	m	0.20511	17.05	257	4381.85		4381.85	
	Fasoninės dalys	1220685	kompl.	0.0008	7567.1	1	7567.1		7567.1	

<b>91</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>511.00</b>	<b>1.253</b>	<b>640</b>	<b>468</b>	<b>164</b>	<b>008</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	38.843	467.51	467.51		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	58.891	164.31		164.31	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	1.253	8.46			8.46
<b>92</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>37.91</b>	<b>12.53</b>	<b>475</b>	<b>245</b>	<b>051</b>	<b>179</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	17.542	244.54	244.54		
	Agregatas bandymui hidraulinio slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	22.554	94.39			94.39
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.2506	27.19		27.19	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.2506	24.28		24.28	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	12.53	84.58			84.58
<b>93</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>905.29</b>	<b>1</b>	<b>905</b>	<b>404</b>	<b>501</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	26	15.54	26	404.04	404.04		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	118	1.74375	118	205.76		205.76	
	Mastika bitumo	570281	t	0.055	5372.54025	0.055	295.49		295.49	
<b>94</b>	<b>Gaisrinių čiaupų spintelių įstatymas sienų nišose</b>	<b>N10-164-1</b>	<b>vnt.</b>		<b>822.53</b>	<b>17</b>	<b>13,983</b>	<b>388</b>	<b>13,592</b>	<b>003</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,00	10300	žm. val.	1.6	14.26	27.2	387.87	387.87		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.25	0.72	4.25	3.06			3.06
	Medisraigčiai įvairūs	120063	kg	0.015	5.13825	0.255	1.31		1.31	
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	4	0.30225	68	20.55		20.55	
	Pusiau standžios žarnos ritės komplektas (žarnos ritė, pusiau standi gaisrinė žarna 33mm, žarnos ilgis 30m. Komplektuojamas su 13mm. Reguliuojamu purkštu, ventilis DN32)	122096	vnt	1	798.25	17	13570.25		13570.25	
<b>95</b>	<b>Priešgaisrinių čiaupų, kurių d 50 mm, prijung.</b>	<b>N16-62</b>	<b>vnt.</b>		<b>19.96</b>	<b>17</b>	<b>339</b>	<b>311</b>	<b>028</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,78	20378	žm. val.	1.17	15.65	19.89	311.28	311.28		
	Plieninė viela (šviesi, rišamoji)	120010	t	0.0003	2390.80525	0.0051	12.19		12.19	
	Pokostas	230111	kg	0.009	6.28525	0.153	0.96		0.96	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.009	96.875	0.153	14.82		14.82	
<b>96</b>	<b>Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų, kai vamzdžio išorinis skersmuo, mm daugiau 70 iki 100</b>	<b>N16P-0101-4</b>	<b>m</b>		<b>50.43</b>	<b>809</b>	<b>40,800</b>	<b>8,716</b>	<b>21,098</b>	<b>10,986</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.67	16.08	542.03	8715.84	8715.84		
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	489244	maš. val.	0.11	0.72	88.99	64.07			64.07
	Medisraigčiai su plastmasiniais įdėklais	120314	vnt.	0.66	0.30225	533.94	161.38		161.38	
	Vamzdžių laikikliai	260938	vnt.	0.33	1.1625	266.97	310.35		310.35	
	Plieninis virinamas vamzdis DN80, (88,9x4,0)	122098	m	0.66131	20.925	535	11194.88		11194.88	
	Plieninis virinamas vamzdis DN65, (76,1x3,6)	122099	m	0.33869	17.05	274	4671.7		4671.7	
	Fasoninės dalys	1220685	kompl.	0.00124	4759.9725	1	4759.97		4759.97	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	13.5	809	10921.5			10921.5
<b>97</b>	<b>Vamzdynų d 100 mm praplovimas be dezinfekcijos</b>	<b>N22-237</b>	<b>km</b>		<b>511.00</b>	<b>0.809</b>	<b>413</b>	<b>302</b>	<b>106</b>	<b>005</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	31	12.036	25.079	301.85	301.85		
	Vanduo	570885	m3	47	2.79	38.023	106.08		106.08	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	0.809	5.46			5.46
<b>98</b>	<b>Vandentiekio ir šildymo sistemų vamzdynų hidraulinis bandymas</b>	<b>N16P-1406</b>	<b>100 m</b>		<b>37.91</b>	<b>8.09</b>	<b>307</b>	<b>158</b>	<b>033</b>	<b>116</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,80	10480	žm. val.	1.4	13.94	11.326	157.88	157.88		
	Agregatas bandymui hidraulinio slėgiu	342521	maš. val.	1.8	4.185	14.562	60.94			60.94
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0.02	108.5	0.1618	17.56		17.56	
	Linai šukuoti	810006	kg	0.02	96.875	0.1618	15.67		15.67	
	Pastoliai	481111	maš. val.	1	6.75	8.09	54.61			54.61
<b>99</b>	<b>Vamzdynų įvadų (išvadų) angų sandarinimas per denginius, pertvaras</b>	<b>N16P-1403-1</b>	<b>kompl.</b>		<b>784.88</b>	<b>1</b>	<b>785</b>	<b>342</b>	<b>443</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	22	15.54	22	341.88	341.88		
	Elastinė sandarinanti membrana	220733	kompl.	100	1.74375	100	174.38		174.38	
	Mastika bitumo	570281	t	0.05	5372.54025	0.05	268.63		268.63	
	<b>Iš viso už skyrių</b>						<b>18875.67</b>	<b>10,217</b>	<b>35,301</b>	<b>11,110</b>
	<b>Iš viso #1</b>						<b>502,584.89 Eur</b>	<b>228173.29</b>	<b>1096990.78</b>	<b>182590.61</b>
	Kiti darbo užmokesčio priskaitymai						<b>6,084.62 Eur</b>	<b>8.0%</b>		
	Papildomų medžiagų vertė						<b>32,909.72 Eur</b>		<b>3.0%</b>	
	Papildomų mechanizmų vertė						<b>5,477.72 Eur</b>			<b>3.0%</b>
	Soc. draudimas						<b>76,343.13 Eur</b>	<b>30.98%</b>		
	<b>Iš viso #2 (išlaidos statinio statybos darbams)</b>						<b>207,800.03 Eur</b>	<b>322770.28</b>	<b>1129900.50</b>	<b>188068.33</b>
	Statybvietai išlaidos						<b>65,629.56 Eur</b>	<b>4.00%</b>	<b>4.00%</b>	<b>4.00%</b>
	<b>Iš viso #3 (tiesioginės išlaidos)</b>						<b>568,789.56 Eur</b>	<b>335681.09</b>	<b>1175096.52</b>	<b>195591.06</b>
	Indeksas							<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
	<b>Po indeksacijos iš viso</b>						<b>568,789.56 Eur</b>	<b>335681.09</b>	<b>1175096.52</b>	<b>195591.06</b>
	Pridėtinės išlaidos						<b>36,964.07 Eur</b>	<b>15.00%</b>		
	Pelnas						<b>87,166.64 Eur</b>	<b>5.0%</b>	<b>5.0%</b>	<b>5.0%</b>
	<b>Iš viso #4 (su netiesioginėmis išlaidomis)</b>						<b>482,031.50 Eur</b>	<b>391277.42</b>	<b>1233851.35</b>	<b>205370.61</b>
	PVM						<b>128,134.96 Eur</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>
	<b>Iš viso #5 (kaina su PVM)</b>						<b>600,457.62 Eur</b>	<b>-1141000.95</b>	<b>1492960.13</b>	<b>248498.44</b>

Priedas Nr. 2 – Atviro vandens rezervuaro įrengimo sąmata.

Audriaus  
Priešgaisriniai rezervuarai  
Priešgaisrinis rezervuaras (atviras)

L o k a l i n ė s a m a t a N r.  
Sudaryta 2015.03 kainų lygiu.  
Iš viso už

9,572.69 €

Nr.	Darbo pavadinimas	Kodas	Mat. vnt	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
1	III grupės grunto kasimas 0.4m <sup>3</sup> kaušo talpos ekskavatoriais, suverčiant į sankasą	N1-23	1000 m <sup>3</sup>		1,431.59	1	1,432	047	000	1,385
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	9.9	4.730	9.9	46.83	46.83		
	Vienakaušis ekskavatorius 0,4 m <sup>3</sup> kaušo talp.	489060	maš. val.	52	26.63	52	1384.76			1384.76
2	Atvirų priešgaisrinių rezervuarų paviršiaus hidroizoliavimas plėvele	N14-48	100 m <sup>2</sup>		531.52	6.5	3,455	2,610	845	000
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,33	10333	žm. val.	84	4.780	546	2609.88	2609.88		
	Plėvelė polietileninė	220040	m <sup>2</sup>	105	0.33	682.5	225.23		225.23	
	Polietileninė juosta su lipniu sluoksniu	220211	m <sup>2</sup>	8.4	0.69	54.6	37.67		37.67	
	Mastika sandarinanti	250141	kg	45	1.99	292.5	582.08		582.08	
<b>Iš viso #1</b>							<b>4,886.45 €</b>	<b>2656.71</b>	<b>844.98</b>	<b>1384.76</b>
Kiti darbo užmokesčio priskaitymai							212.54 €	8.0%		
Papildomų medžiagų vertė							25.35 €		3.0%	
Papildomų mechanizmų vertė							41.54 €			3.0%
Soc. draudimas							888.89 €	30.98%		
<b>Iš viso #2 (išlaidos statinio statybos darbams)</b>							<b>6,054.77 €</b>	<b>3758.14</b>	<b>870.33</b>	<b>1426.30</b>
Statybvietės išlaidos							544.93 €	9.00%	9.00%	9.00%
<b>Iš viso #3 (tiesioginės išlaidos)</b>							<b>6,599.70 €</b>	<b>4096.37</b>	<b>948.66</b>	<b>1554.67</b>
Indeksas								1.00	1.00	1.00
<b>Po indeksacijos iš viso</b>							<b>6,599.70 €</b>	<b>4096.37</b>	<b>948.66</b>	<b>1554.67</b>
Pridėtinės išlaidos							860.77 €	30.00%		
Pelnas							373.02 €	5.0%	5.0%	5.0%
<b>Iš viso #4 (su netiesioginėmis išlaidomis)</b>							<b>7,833.49 €</b>	<b>5205.00</b>	<b>996.09</b>	<b>1632.40</b>
PVM							1,645.03 €	21%	21%	21%
<b>Iš viso #5 (kaina su PVM)</b>							<b>9,572.69 €</b>	<b>6392.22</b>	<b>1205.27</b>	<b>1975.20</b>

Priedas Nr. 3 – Atviro vandens rezervuaro įrengimo sąmata.

Priešgaisriniai rezervuarai  
Priešgaisrinis rezervuaras (atviras)

L o k a l i n ė s a m a t a N r.  
Sudaryta 2015.03 kainų lygiu.  
Iš viso už

9,572.69 € 33,052.58 Lt

Nr.	Darbo pavadinimas	Kodas	Mat. vnt	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
<b>1</b>	<b>III grupės grunto kasimas 0.4m3 kaušo talpos ekskavatoriais, suverčiant į sankasą</b>	<b>N1-23</b>	<b>1000 m3</b>		<b>1,431.59</b>	<b>0.5</b>	<b>715</b>	<b>023</b>	<b>000</b>	<b>692</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,22	10322	žm. val.	9.9	4.730	4.95	23.41	23.41		
	Vienakaušis ekskavatorius 0,4 m3 kaušo talp.	489060	maš. val.	52	26.63	26	692.38			692.38
<b>2</b>	<b>Atvirų priešgaisrinių rezervuarų paviršiaus hidroizoliavimas plėvele</b>	<b>N14-48</b>	<b>100 m2</b>		<b>531.52</b>	<b>7.5</b>	<b>3,986</b>	<b>3,011</b>	<b>975</b>	<b>000</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3,33	10333	žm. val.	84	4.780	630	3011.4	3011.4		
	Plėvelė polietileninė	220040	m2	105	0.33	787.5	259.88		259.88	
	Polietileninė juosta su lipniu sluoksniu	220211	m2	8.4	0.69	63	43.47		43.47	
	Mastika sandarinanti	250141	kg	45	1.99	337.5	671.63		671.63	
<b>Iš viso #1</b>							<b>4,702.17 €</b>	<b>3034.81</b>	<b>974.98</b>	<b>692.38</b>
	Kiti darbo užmokesčio priskaitymai						<b>242.78 €</b>	<b>8.0%</b>		
	Papildomų medžiagų vertė						<b>29.25 €</b>		<b>3.0%</b>	
	Papildomų mechanizmų vertė						<b>20.77 €</b>			<b>3.0%</b>
	Soc. draudimas						<b>1,015.40 €</b>	<b>30.98%</b>		
<b>Iš viso #2 (išlaidos statinio statybos darbams)</b>							<b>6,010.37 €</b>	<b>4292.99</b>	<b>1004.23</b>	<b>713.15</b>
	Statybvietsės išlaidos						<b>540.93 €</b>	<b>9.00%</b>	<b>9.00%</b>	<b>9.00%</b>
<b>Iš viso #3 (tiesioginės išlaidos)</b>							<b>6,551.30 €</b>	<b>4679.36</b>	<b>1094.61</b>	<b>777.33</b>
	Indeksas							<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
<b>Po indeksacijos iš viso</b>							<b>6,551.30 €</b>	<b>4679.36</b>	<b>1094.61</b>	<b>777.33</b>
	Pridėtinės išlaidos						<b>983.28 €</b>	<b>30.00%</b>		
	Pelnas						<b>376.73 €</b>	<b>5.0%</b>	<b>5.0%</b>	<b>5.0%</b>
<b>Iš viso #4 (su netiesioginėmis išlaidomis)</b>							<b>7,911.31 €</b>	<b>5945.77</b>	<b>1149.34</b>	<b>816.20</b>
	PVM						<b>1,661.38 €</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>
<b>Iš viso #5 (kaina su PVM)</b>							<b>9,572.69 €</b>	<b>7194.39</b>	<b>1390.70</b>	<b>987.60</b>

Priedas Nr. 4 – Gręžinių įrengimo sąmata.

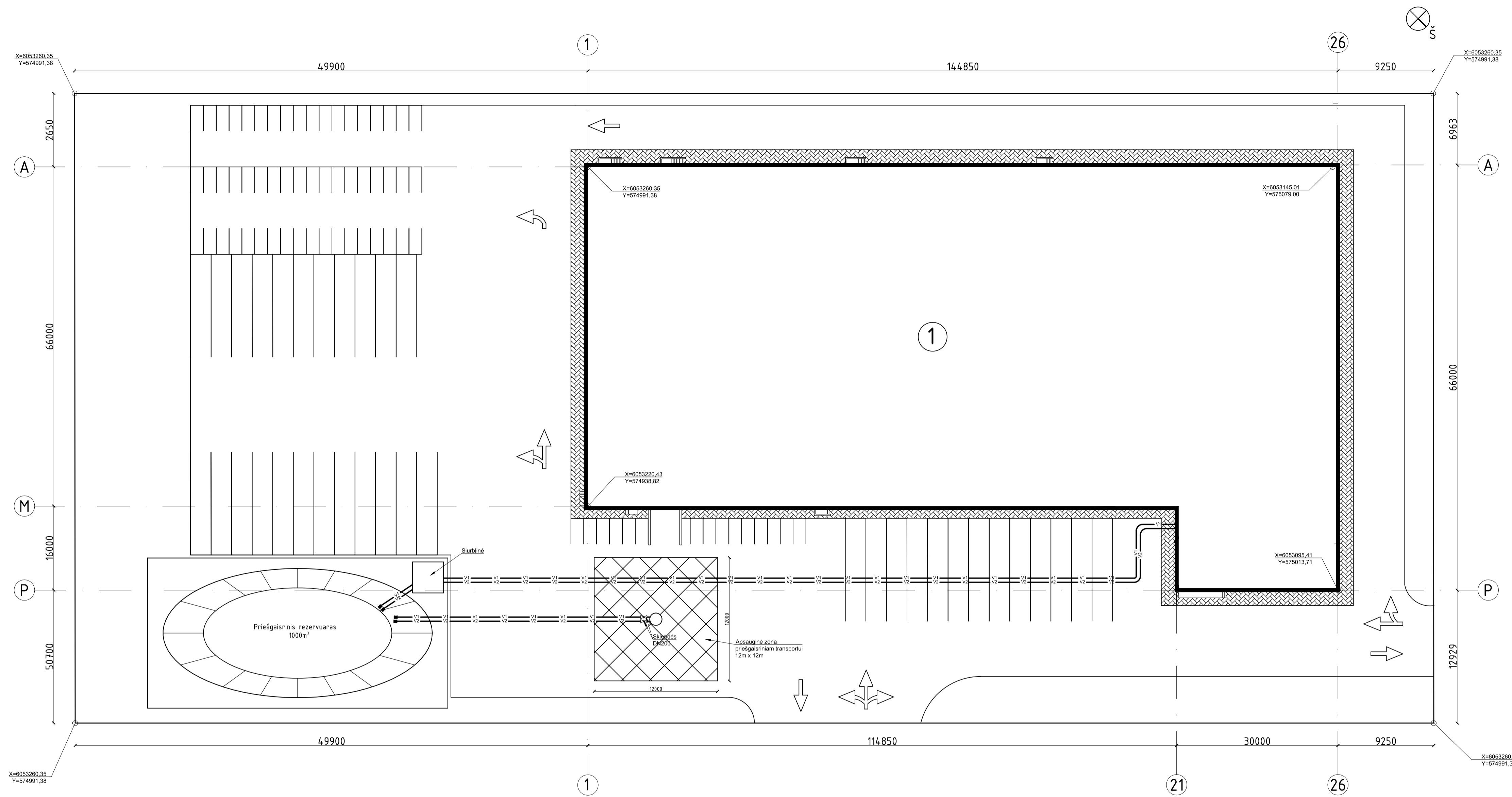
Priešgaisriniai rezervuarai  
Gręžinių įrengimas

Lokalinė sąmata Nr.  
Sudaryta 2015.03 kainų lygiu.  
Iš viso už

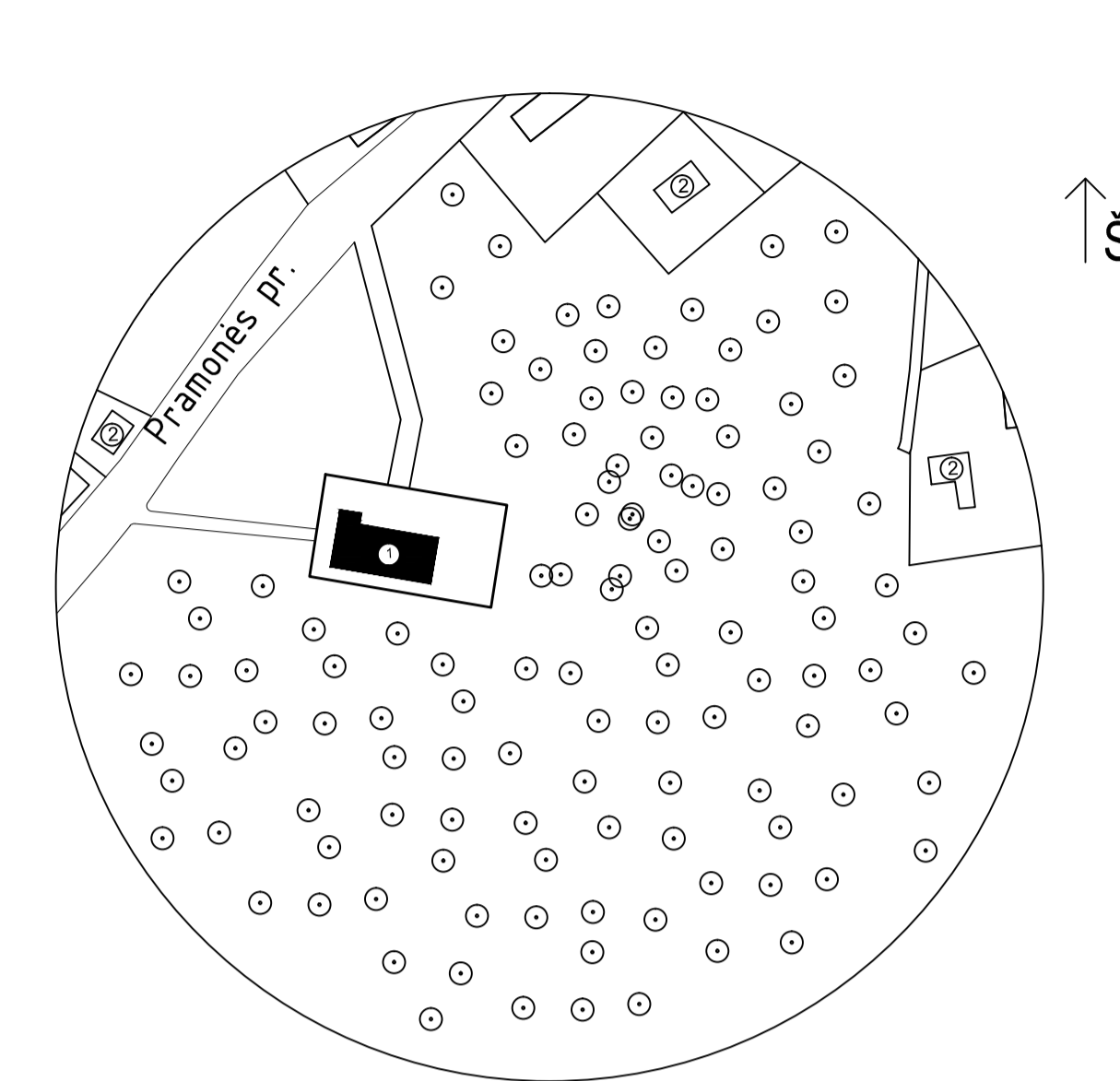
15,402.45 € 53,181.58 Lt

Nr.	Darbo pavadinimas	Kodas	Mat. vnt	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
<b>1</b>	<b>Sukamasis gręžinių gręžimas tiesioginių praplovimų iki 100 m III-IV grupės grunte</b>	<b>N4-68</b>	<b>m</b>		<b>35.83</b>	<b>180</b>	<b>6,450</b>	<b>1,082</b>	<b>000</b>	<b>5,368</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	1.16	5.180	208.8	1081.58	1081.58		
	Rotorinio gręžimo įrengimų komplektas	488140	maš. val.	0.54	55.23	97.2	5368.36			5368.36
	Gręžimo antgaliai (gręžinių gręžimui)	420424	vnt.	0.007		1.26				
<b>2</b>	<b>Laisvas apsauginių vamzdžių nuleidimas arba ištraukimas, sujungiant sriegiais, kai gręžinio gylis iki 50 m (sukamasis gręžimas)</b>	<b>N4-159</b>	<b>m</b>		<b>1.81</b>	<b>180</b>	<b>326</b>	<b>028</b>	<b>000</b>	<b>298</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	0.03	5.180	5.4	27.97	27.97		
	Rotorinio gręžimo įrengimų komplektas	488140	maš. val.	0.03	55.23	5.4	298.24			298.24
<b>3</b>	<b>Dyzelinių siurblių-kompressorinių garo katilinių iki 108mm skersmens vamzdynų iš anglinio ir kokybiško plieno vamzdžių ir pagamintų detalių montavimas, kai slėgis iki 2,5 mPa</b>	<b>N70-152</b>	<b>100 m</b>		<b>2,282.87</b>	<b>1</b>	<b>2,283</b>	<b>1,518</b>	<b>048</b>	<b>717</b>
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4,00	10400	žm. val.	293	5.180	293	1517.74	1517.74		
	Propano-butano mišinys	20040	m3	1.4	2.01	1.4	2.81		2.81	
	Elektrodai suvirinimo	120038	kg	16.6	1.94	16.6	32.2		32.2	
	Deguonis dujinis techninis	210004	m3	10.5	1.24	10.5	13.02		13.02	
	Abrazyvinis diskas	390050	vnt.	6		6				
	Krovininė automašina, keliamoji galia 4,5t	450003	maš. val.	0.29	23.71	0.29	6.88			6.88
	Suvirinimo transformatorius	380004	maš. val.	43.4	2.76	43.4	119.78			119.78
	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	342521	maš. val.	5.3	2.76	5.3	14.63			14.63
	Rankinė elektrinė šlifavimo mašina	489210	maš. val.	12	0.46	12	5.52			5.52
	Kranai ant automobilio važiuoklės keliam. galios iki 10t	489034	maš. val.	25.7	22.19	25.7	570.28			570.28
<b>4</b>	<b>Pagrindinės medžiagos</b>	<b>N70-152p</b>	<b>100 m</b>	<b>1</b>		<b>180</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>	<b>000</b>
	Alkūnės, trišakiai, perėjimai	2582RPM	vnt.							
	Atramos, kronšteinai, pakabos	2584RPM	vnt.							
	Plieniniai flanšai	141094	vnt.		9.7					
	Vamzdžiai plieniniai	2581RPM	100 m							
	Vanduo	570085	m3	1		180				
<b>Iš viso #1</b>							<b>9,059.01 €</b>	<b>2627.29</b>	<b>48.03</b>	<b>6383.69</b>
Kiti darbo užmokesčio priskaitymai							<b>210.18 €</b>	<b>8.0%</b>		
Papildomų medžiagų vertė							<b>1.44 €</b>		<b>3.0%</b>	
Papildomų mechanizmų vertė							<b>191.51 €</b>			<b>3.0%</b>
Soc. draudimas							<b>879.05 €</b>	<b>30.98%</b>		
<b>Iš viso #2 (išlaidos statinio statybos darbams)</b>							<b>10,341.19 €</b>	<b>3716.52</b>	<b>49.47</b>	<b>6575.20</b>
Statybvietės išlaidos							<b>930.71 €</b>	<b>9.00%</b>	<b>9.00%</b>	<b>9.00%</b>
<b>Iš viso #3 (tiesioginės išlaidos)</b>							<b>11,271.90 €</b>	<b>4051.01</b>	<b>53.92</b>	<b>7166.97</b>
Indeksas								<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
<b>Po indeksacijos iš viso</b>							<b>11,271.90 €</b>	<b>4051.01</b>	<b>53.92</b>	<b>7166.97</b>
Pridėtinės išlaidos							<b>851.24 €</b>	<b>30.00%</b>		
Pelnas							<b>606.16 €</b>	<b>5.0%</b>	<b>5.0%</b>	<b>5.0%</b>
<b>Iš viso #4 (su netiesioginėmis išlaidomis)</b>							<b>12,729.30 €</b>	<b>5147.36</b>	<b>56.62</b>	<b>7525.32</b>
PVM							<b>2,673.15 €</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>	<b>21%</b>
<b>Iš viso #5 (kaina su PVM)</b>							<b>15,402.45 €</b>	<b>6228.30</b>	<b>68.51</b>	<b>9105.64</b>

# Sklypo planas mastelis 1:500



# Sitacijos planas mastelis 1:5000



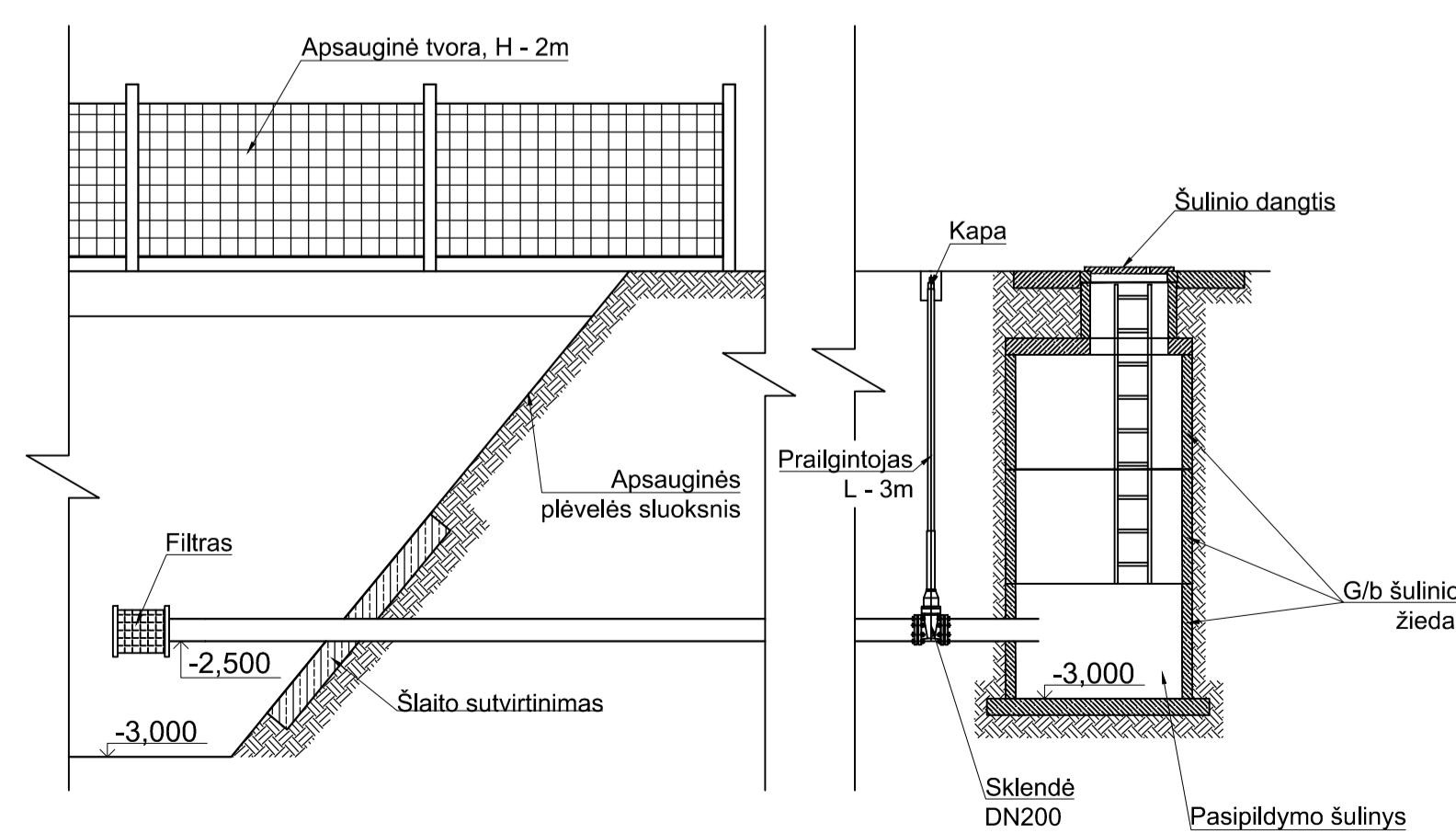
## Sutartiniai žymėjimai

	- Priešgaisrinis rezervuaras		Sklypo riba
	- Šlaitas		Pastato ribos
	- Medžiai		Iėjimas
	Projektuojamas pastatas		Veja
	Sklypo ribos		Trinkelės

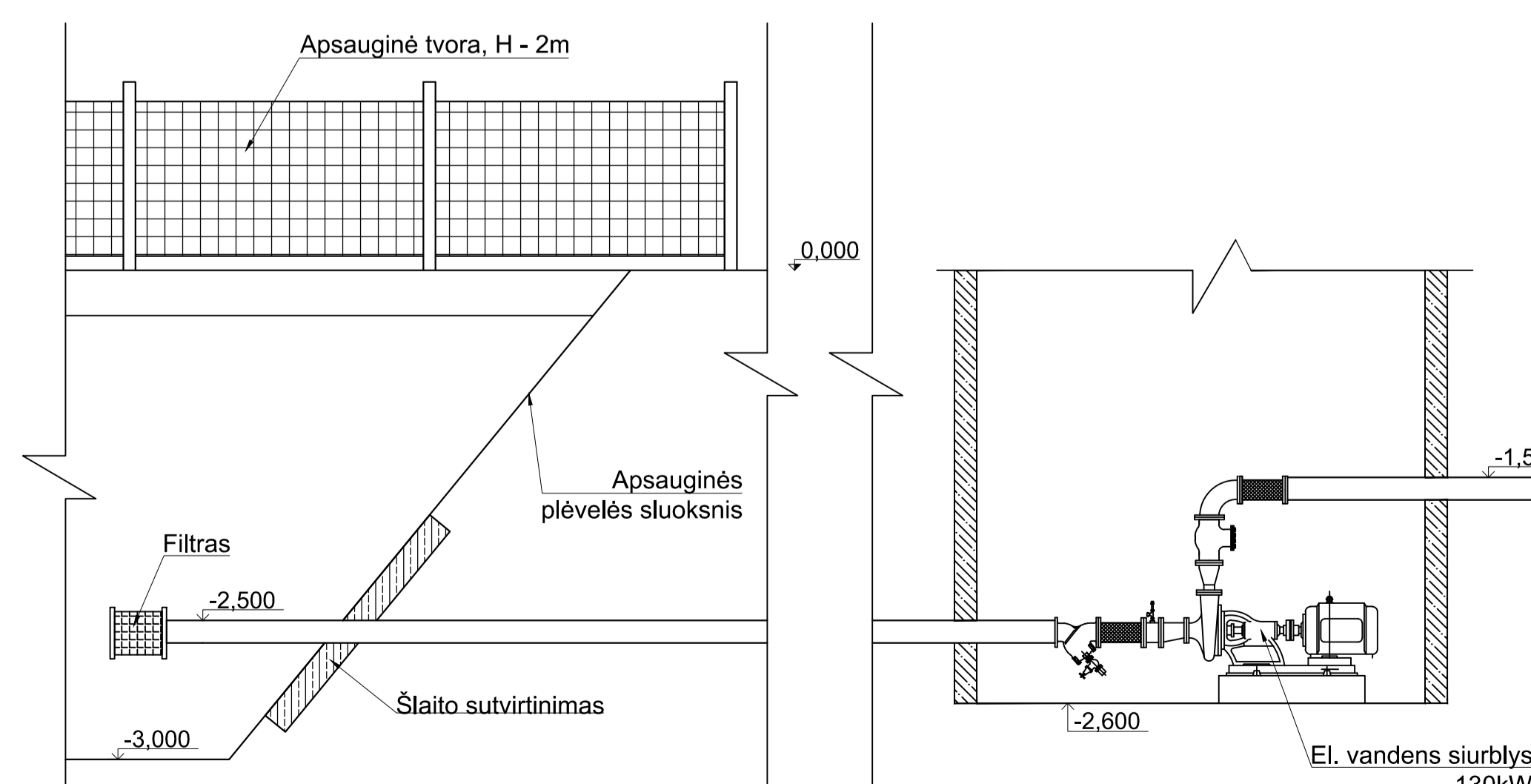
## Eksplikacija

①	Projektuojamas pastatas
②	Esami pastatai

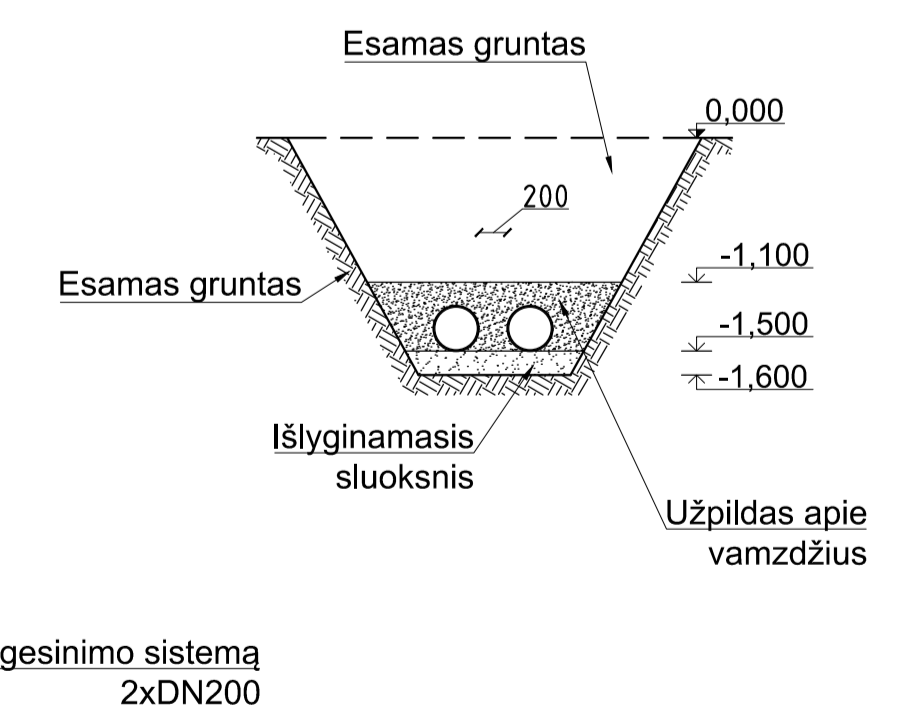
## Vandens papildymo šulinio principinė schema



## Siurblynės principinė schema



## Vamzdžių klojimo tranšėjose schema

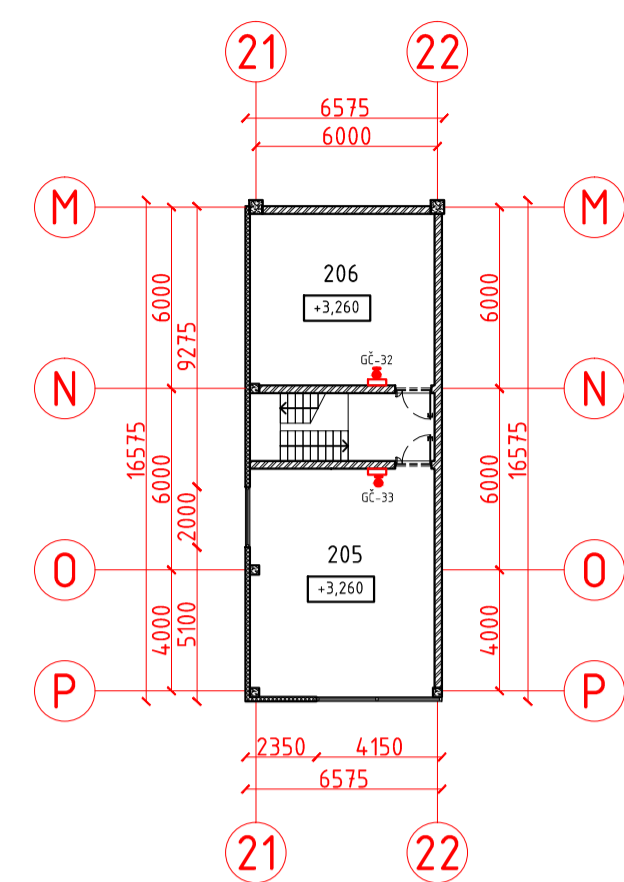
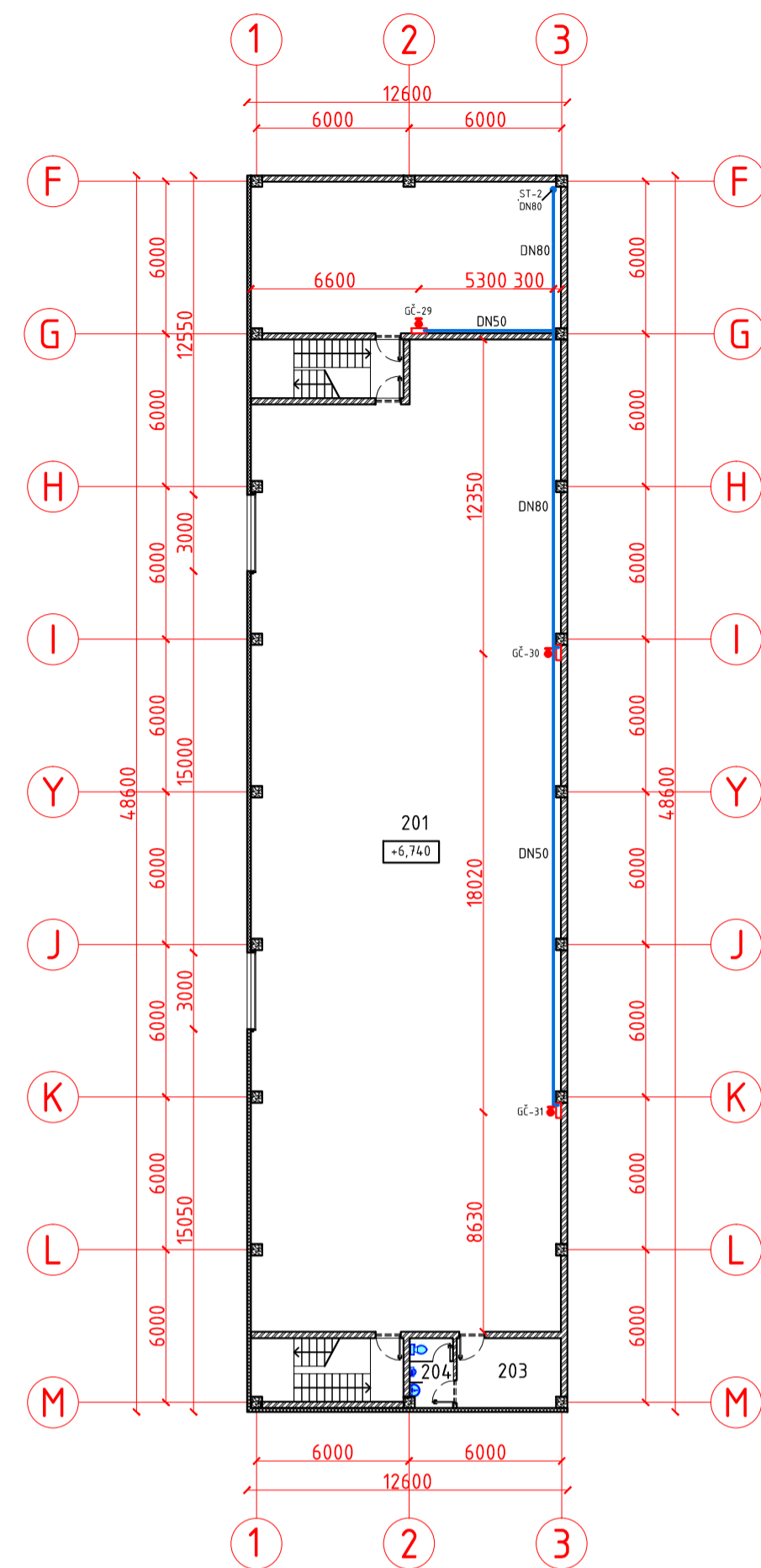


Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas	Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas A. Mikintaitis	Sklypo planas	
	Vadovas J. Vaičiūnas		
	Konsult. V. Paukštys		
Pr. etapas	Pastatų energinių sistemų katedra	Sandėliavimo paskirties pastatas su administracinėmis patalpomis	
MBD	Studentų g. 48, LT - 51367, Kaunas	2016-MBD-PES	
		Laida	0
		Lapas	1
		Lapų	6





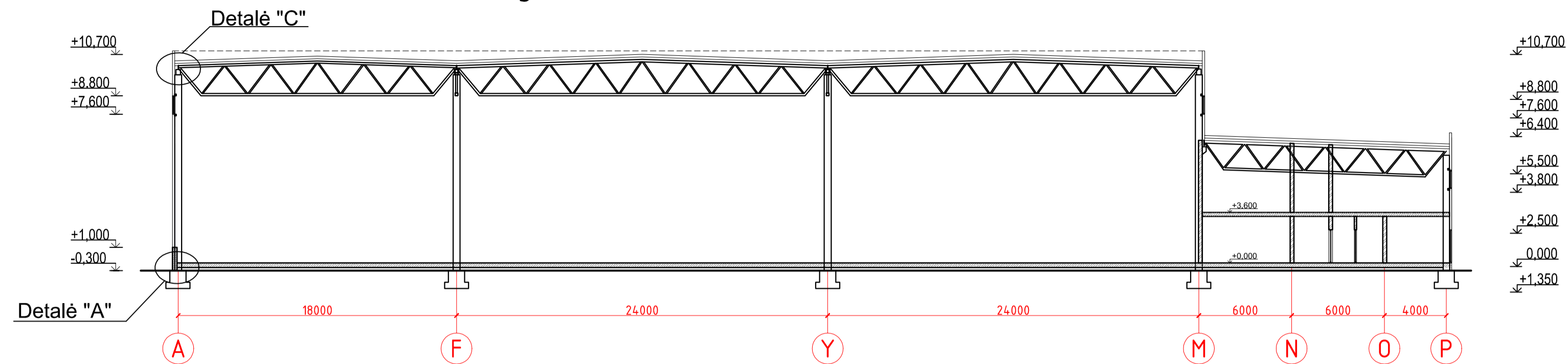
# Antro aukšto planas mastelis 1:200



### PATALPŲ EKSPLIKACIJA

Nr.	Patalpa	Plotas
201	Dirbtuvės	458,10
202	Sandėlis	72,27
203	Pagalbinė patalpa	11,18
204	Vyrų WC	4,61
205	Moterų WC	46,18
206	Sandėlis	34,90
Viso:		639,95

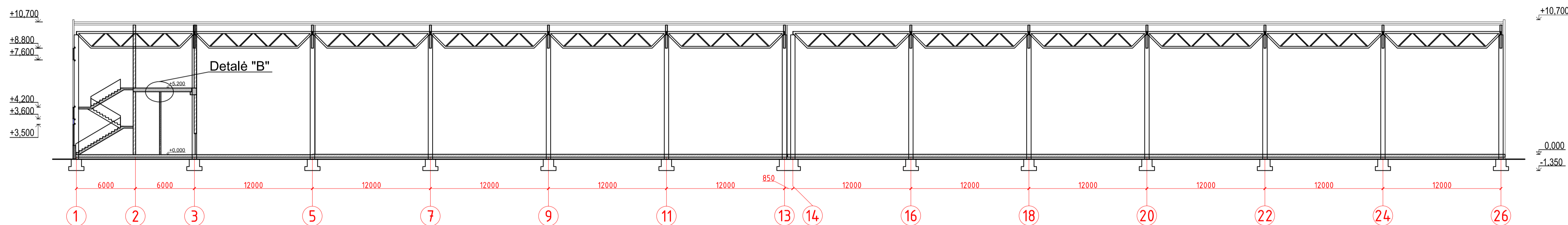
# Pjūvis 1-1 mastelis 1:200



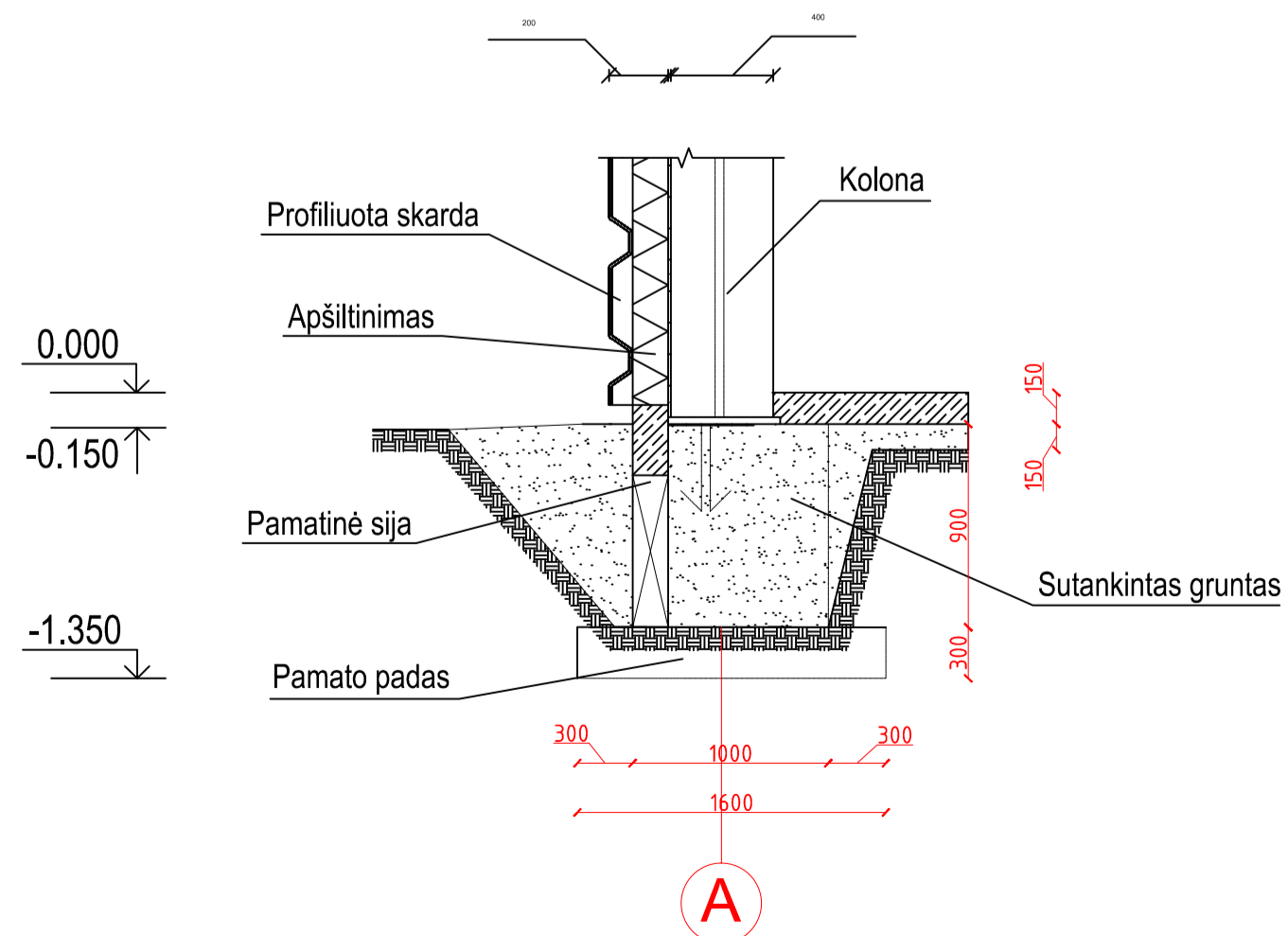
### SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- Gelžbetoninė konstrukcija
- Silikatinų plytų / akyto betono blokelių mūras
- Gelžbetoninės kolonos
- Gipso kartono pertvaros
- Metalinio profilio kolonos
- Daugiasluoksnė plokštė

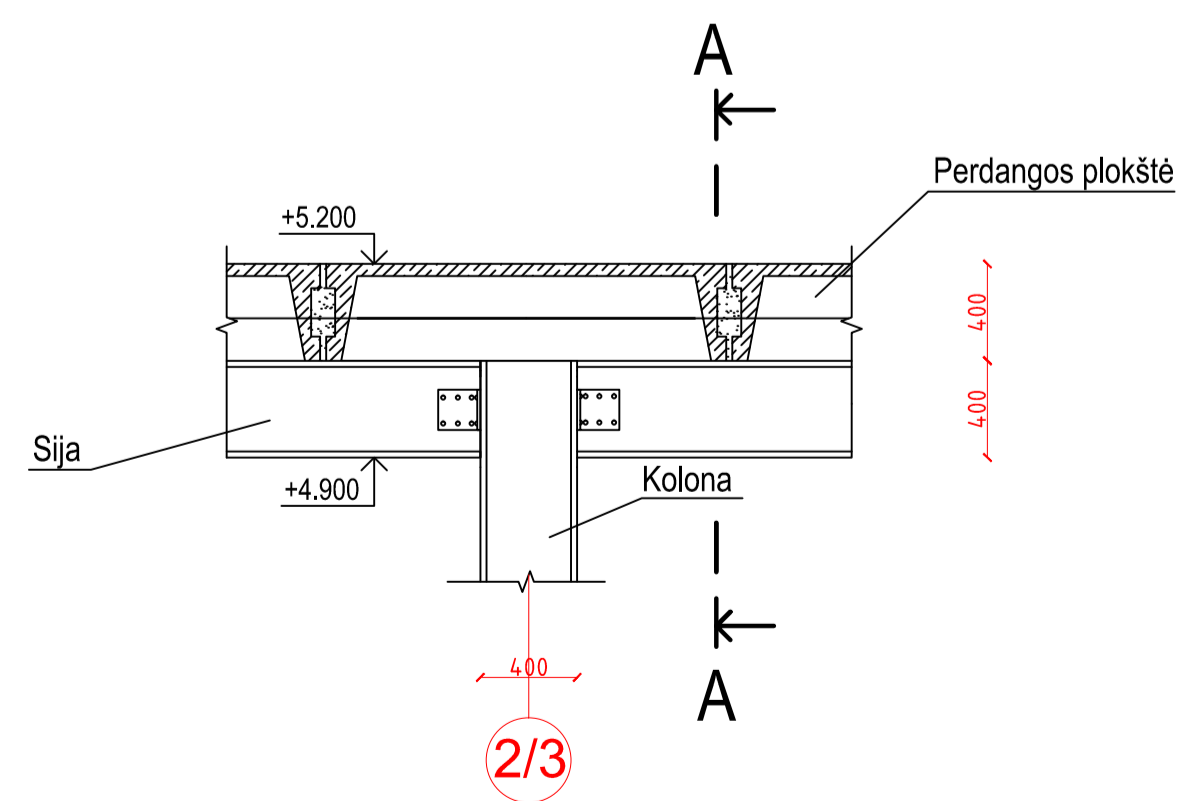
# Pjūvis A-A mastelis 1:200



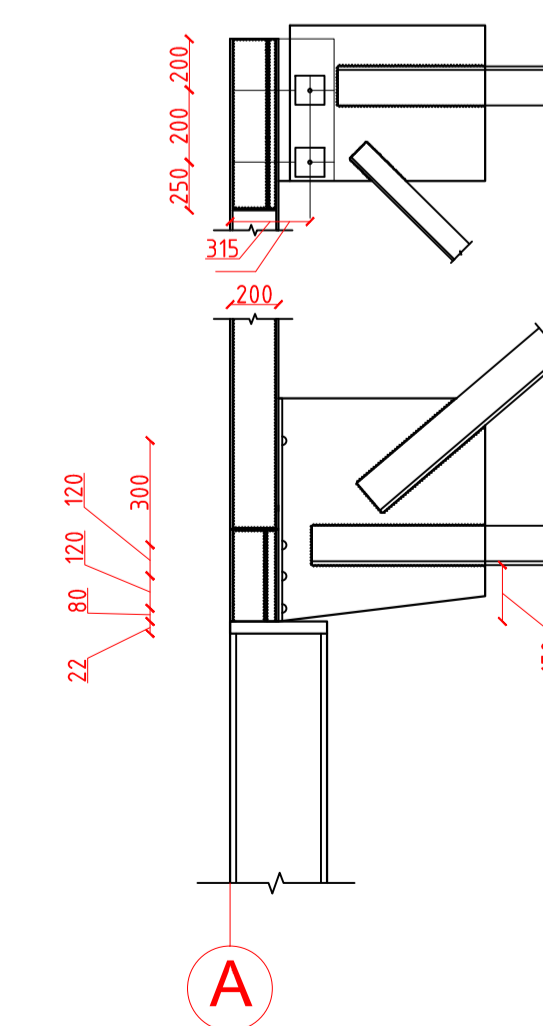
## Detalė "A" Mastelis 1:10



## Detalė "B" Mastelis 1:10



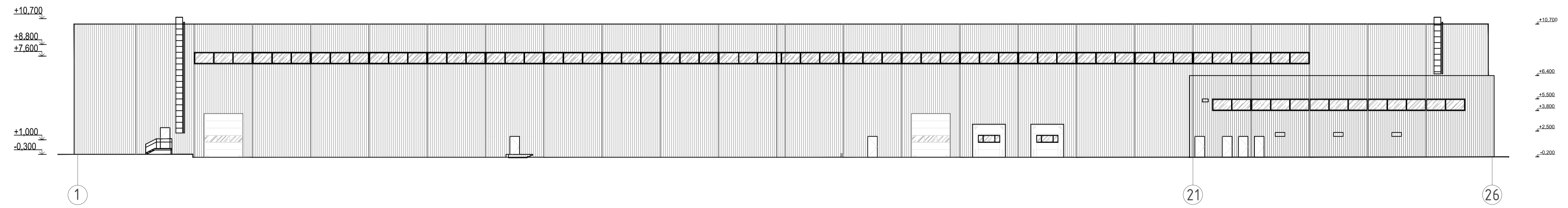
## Detalė "C" Mastelis 1:10



Grupė	<b>KTU Statybos ir Architektūros fakultetas</b>	Magistro baigiamasis darbas
SPM-4	Studentas A.Mikintas	Antro aukšto planas, Pjūvis 1-1, Pjūvis A-A
	Vadovas J. Vaičiūnas	
	Konsult. V.Paukštys	
Pr. etapas	Pastatų energinių sistemų katedra	Prekybos ir sandėliavimo pastatas
MBD	Studentų g. 48, LT - 51367, Kaunas	Kauno raj.
		2016-MBD-PES
		Laida
		0
		Lapas
		3
		Lapų
		6



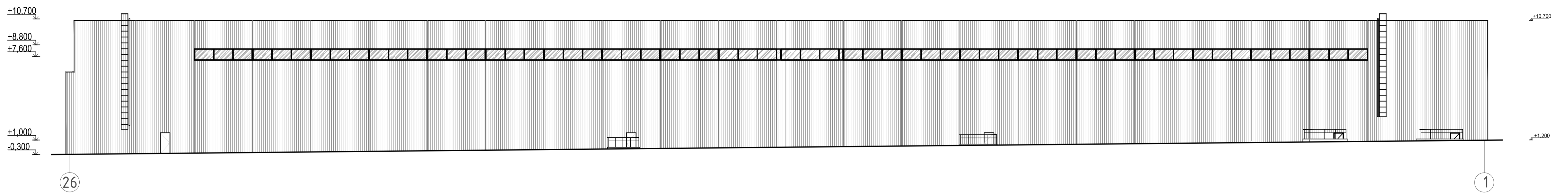
## Fasadas 1-26 mastelis 1:200



### SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- Daugiasluoksnė plokštė
- Daugiasluoksnė plokštė
- Langai

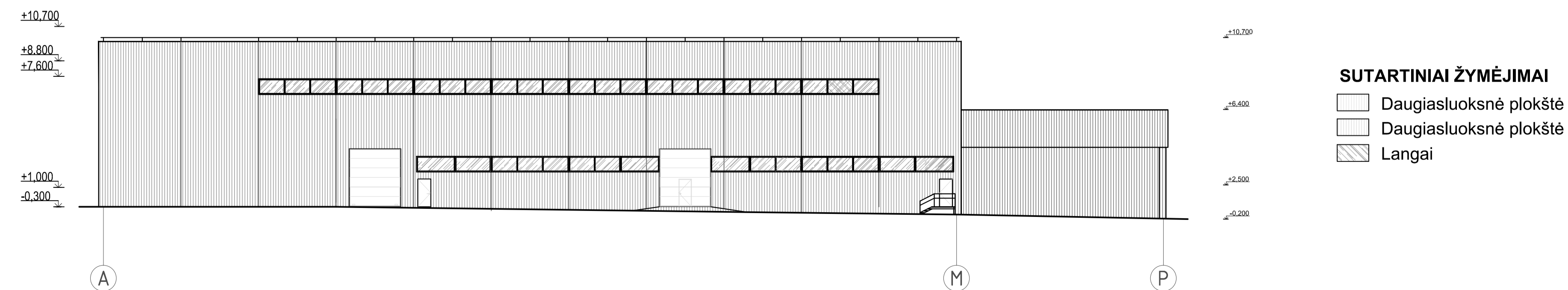
## Fasadas 26-1 mastelis 1:200



### SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- Daugiasluoksnė plokštė
- Daugiasluoksnė plokštė
- Langai

## Fasadas A-P mastelis 1:200

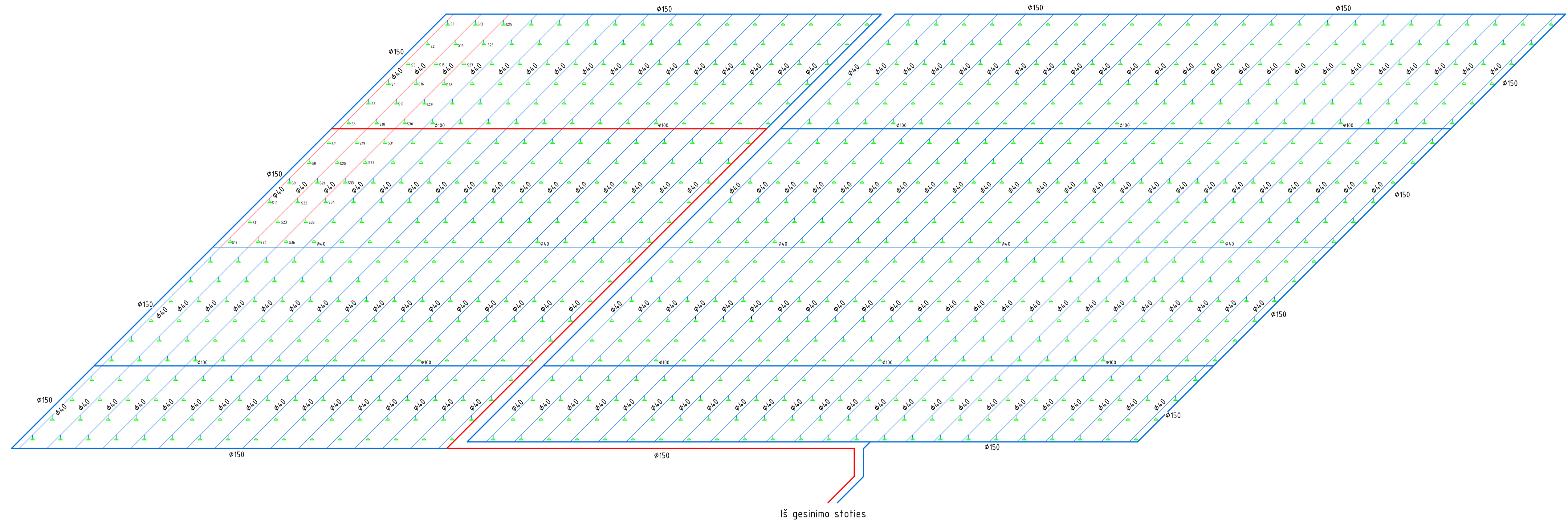


### SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

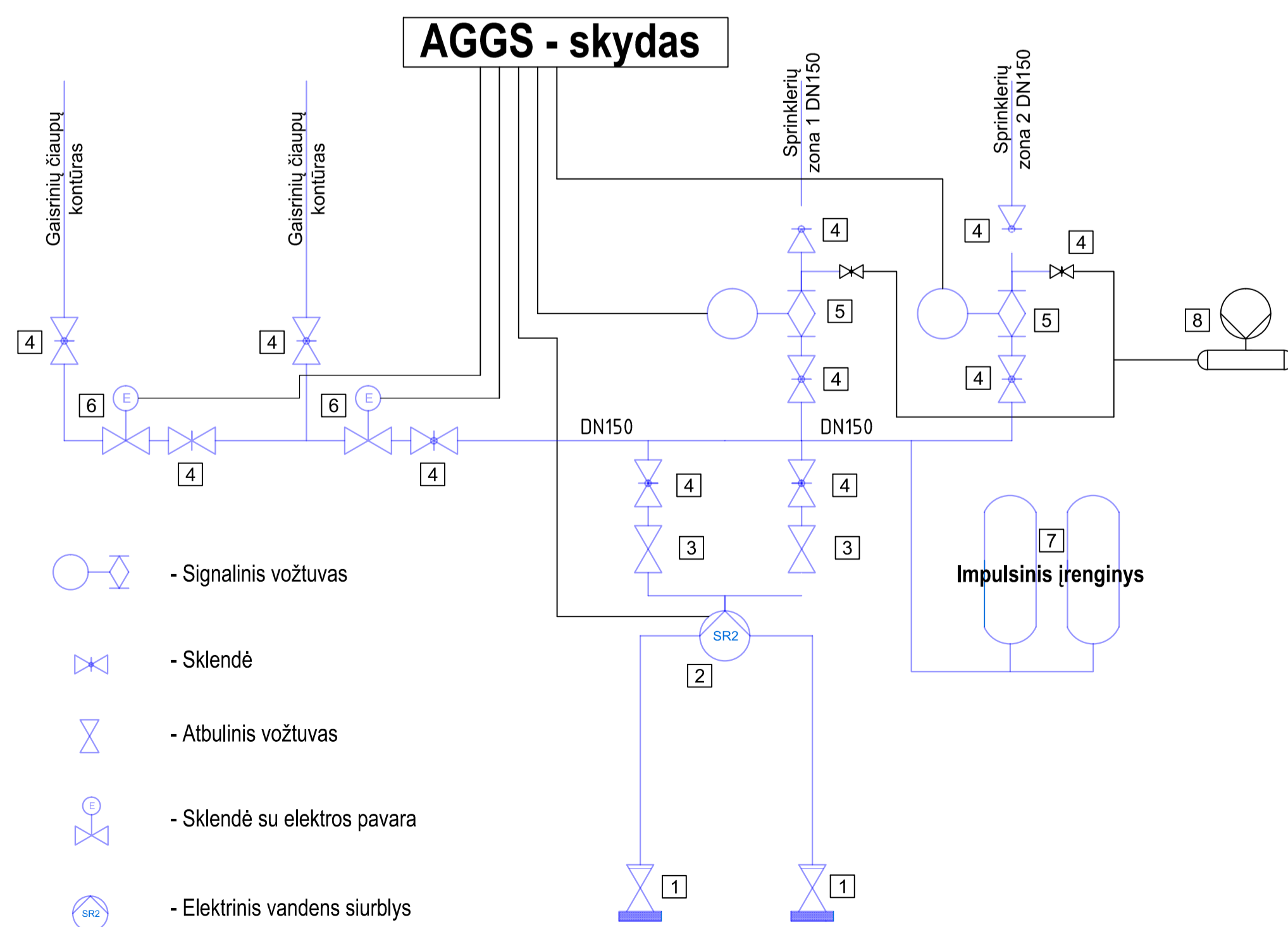
- Daugiasluoksnė plokštė
- Daugiasluoksnė plokštė
- Langai

Grupė	<b>KTU Statybos ir Architektūros fakultetas</b>	Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas A.Mikintis	Sklypo planas	
	Vadovas J. Vaičiūnas		
	Konsult. V.Paukštys	Prekybos ir sandėliavimo pastatas	
		Kauno raj.	
		Laida	0
Pr. etapas	Pastatų energinių sistemų katedra	2016-MBD-PES	
MBD	Studentų g. 48, LT - 51367, Kaunas	Lapas	Lapų
		4	6

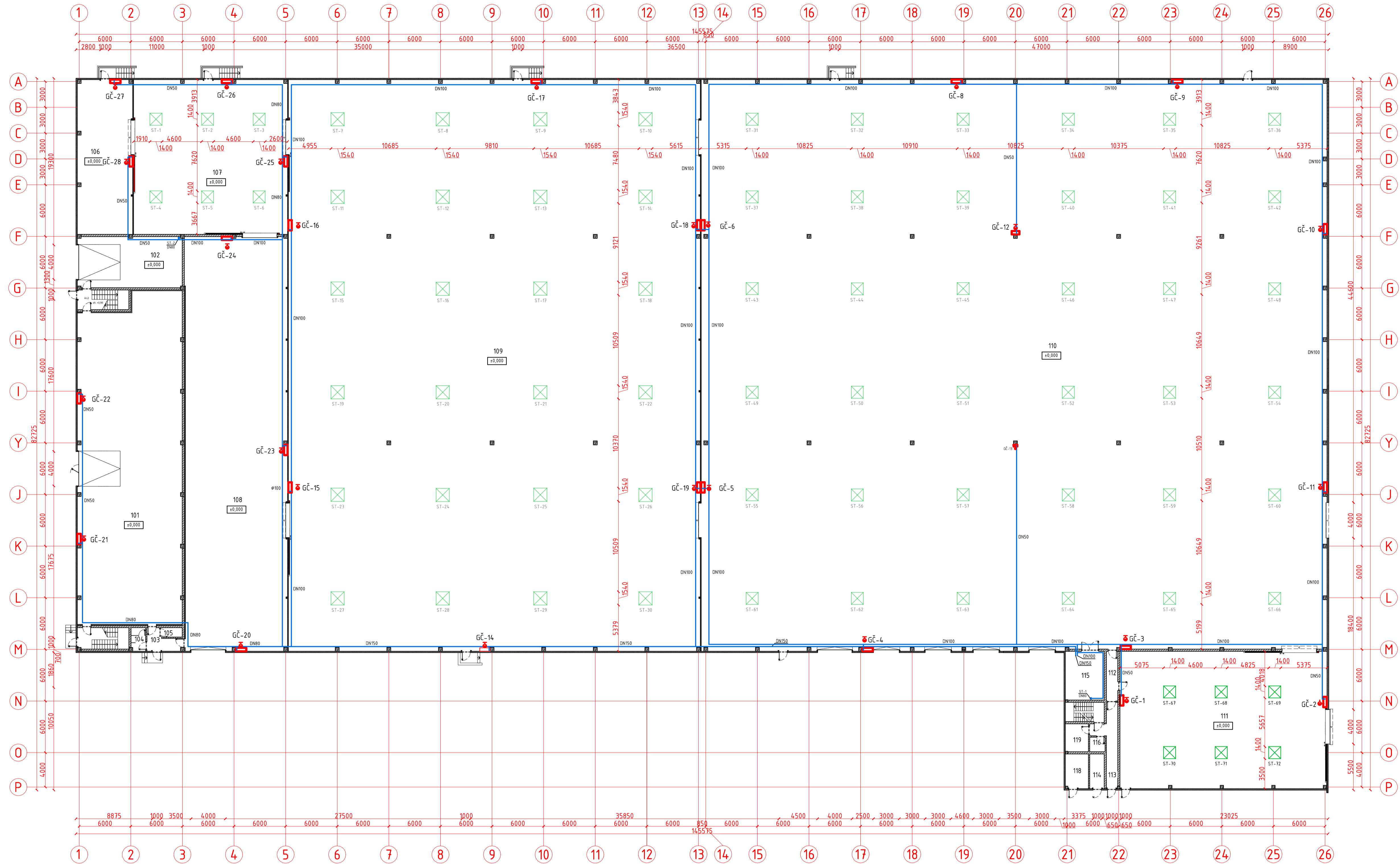
# Automatinės gaisrų gesinimo sistemos aksonometrinė schema mastelis 1:200



## Automatinės gaisrų gesinimo siurblinės principinė schema



# Pirmo aukšto planas su gaisriniais čiaupais mastelis 1:200



## SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI

- Gelžbetoninė konstrukcija
- Gelžbetoninės kolonos
- Metalinio profilio kolonos
- Silikatinių plytų / akyto betono blokelių mūras
- Gipso kartono pertvaros
- Daugiasluksnė plokštė
- Stogalgnis 1400 x 1400
- Stogalgnis 1500 x 1500

## PATALPŲ EKSPLIKACIJA

Pat.Nr	Patalpa	Plotas(m2)	108.	109.	110.	111.	112.	113.	114.	115.	116.	117.	118.	119.	Plotas(m2)
101.	Garažas	454,87													577,05
102.	Garažas	72,23													3178,46
103.	Koridorius	4,23													4953,47
104.	Vyrų WC	4,59													396,61
105.	Moterų WC	2,75													7,65
106.	Sandėlis	114,35													16,02
107.	Sandėlis	321,56													6,84
															25,00
															Bendras pirmo aukšto plotas
															10180,15

Grupė	<b>KTU Statybos ir Architektūros fakultetas</b>			<b>Magistro baigiamasis darbas</b>	
SPM-4	Studentas	A. Mikinitas		<b>Pirmo aukšto planas</b>	
	Vadovas	J. Vaičiūnas			
	Konsult.	G. Andriukaitienė			
	Konsult.	V. Paukštys		<b>Prekybos ir sandėliavimo pastatas</b>	
				<b>Kauno raj.</b>	
Pr. etapas	<b>Pastatų energinių sistemų katedra</b>			<b>2016-MBD-PES</b>	
MBD	<b>Studentų g. 48, LT - 51367, Kaunas</b>			Laida	0
				Lapas	Lapų
				6	6