



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

**Artūras Rybinas**

**LIETAUS VANDENS PANAUDOJIMO 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

(parašas) Doc. dr. Andrius Jurelionis

(data)

**LIETAUS VANDENS PANAUDOJIMO TYRIMAS IR**  
**PROJEKTAVIMAS**

Baigiamasis magistro projektas  
Pastatų inžinerinės sistemos (kodas 621H24001)

**Vadovas**

(parašas) Doc. dr. Juozas Vaičiūnas

(data)

**Recenzentas**

(parašas) Doc. dr. Vardenis Pavardenis

(data)

**Projektą atliko**

(parašas) Artūras Rybinas

(data)

**KAUNAS, 2016**

Projektą atliko SPM-4 gr.  
studentas:

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

**Konsultantai:**

Architektūrinė dalis

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Ekonominė dalis

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

Grafinė dalis

\_\_\_\_\_  
*vardas, pavardė*

\_\_\_\_\_  
*parašas, data*

**PARENGTO BAIGIAMOJO DARBO SAVARANKIŠKUMO  
PATVIRTINIMAS**

**Patvirtinu**, kad parengtas magistro baigiamasis darbas

---

---

(įrašyti pavadinimą)

- atliktas savarankiškai ir nebuvo kaip visuma pateiktas jokiame dėstomajame dalyke 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

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

Magistro baigiamasis darbas

**LIETAUS VANDENS PANAUDOJIMO TYRIMAS IR PROJEKTAVIMAS**

Artūras Rybinas

Magistro baigiamajame darbe, daugiabučiui gyvenamajam namui, esančiam Kaune suprojektuotos lietaus rinkimo, buitinių nuotekų šalinimo ir vandentiekio sistemos. Projektuojamas pastatas yra 9 aukštų su rūsiu. Rūsyje įrengti sadėliukai, vandens apskaitos mazgas ir šilumos punktas.

Darbo tikslas – ištirti efektyviausią lietaus vandens surinkimo būdą, išsiaiškinti kiek lietaus vandens galima surinkti nuo stogo ir nuo vertikalių fasadų, vadovaujantis galiojančiais normatyviniais dokumentais suprojektuoti ištirtas lietaus rinkimo sistemas.

Pastatui suprojektuota antrinio lietaus vandens panaudojimo sistema renkanti lietaus vandenį nuo stogo ir nuo vertikalaus fasado, bei panaudojanti jį klozetų bakeliams nuleisti. Ši sistema patenkina iki 95 % vandens, naudojamo klozetų bakelių nuleidimui, poreikį. Per metus nuo pastato stogo, kurio plotas 460 m<sup>2</sup>, galima surinkti apie 300 m<sup>2</sup>. O nuo pastato fasado, kurio plotas 1346 m<sup>2</sup>, galima surinkti 424 m<sup>2</sup> lietaus vandens. Įsirengus šias sistemas per metus sutaupoma iki 1129,5 €.

Pastate suprojektuotos šalto, karšto ir lietaus vandens tiekimo sistemos. Įvade numatytas daugiasrautis vandens skaitiklis. Horizontalūs šalto ir karšto vandentiekio vamzdynai klojami slėptai grindų konstrukcijoje.

Buitinės nuotekos šalinamos nuotekų stovais ir ištekinamos į miesto nuotekų tinklus. Lietaus nuotekos nuo stogo ir fasado, nutekinimos į lietaus rinkimo talpą. Lietaus nuotekos nuo kietų dangų surenkamos įrengus du šulinius su grotelėmis.

Antrinio lietaus panaudojimo sistemos įrengimo kainai nustatyti sudaryta lokalinė sąmata.

Reikšminiai žodžiai: Lietaus vandens panaudojimo sistema, vandentiekis, buitinės nuotekos

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

Final theses of Master degree

**RAIN WATER RECOVER RESEARCH AND DESIGN**

by Artūras Rybinas

Master's thesis is about multi-residential building, located in Kaunas, designed for collecting rainwater, wastewater disposal and water supply systems. The building has 9 floors and basement. There is a pantry, water metering unit and heating station in the basement.

The aim of thesis – to investigate the most effective method of collecting rainwater, to find out how much rainwater can be collected from the roof and from the vertical facades, in accordance with existing normative documents design investigated systems.

The building has designed recycling rainwater recovery system. This system collects rainwater from the roof and from the vertical facade. Collected water is used for toilet flushing. This system covering up to 95% of water used for flushing toilet cisterns. During the years from the roof of the building with an area of 460 m<sup>2</sup> can be collected about 300 m<sup>2</sup> of water. Either during the years from the building's facade, with an area of 1346 m<sup>2</sup> can be collected up to 424 m<sup>2</sup> of rain water. These systems can save 1,1295 € annually.

The building has designed cold, rain and hot water supply systems. Cold water inlet provides multi water meter. Horizontal cold and hot water pipes are laid in the floor structure.

Household waste water discharged wastewater stands and marriages in urban sewage networks. Rain water from the roof and facade, is leaking into the collection tank. Rain water from site is collected with two wells an leaked into city rainwater networks.

Secondary rainwater utilization system installation price is set up in local estimate.

Key words: Rainwater recovery system, water supply, domestic wastewater

## TURINYS

ĮVADAS .....	9
1. TEISINIO REGLAMENTAVIMO DALIS .....	10
1.1. Bendros nuostatos .....	10
1.2. Pagrindiniai teisiniai dokumentai .....	10
1.3. Vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemų reikalavimai.....	11
1.4. Esminiai statinio reikalavimai.....	11
1.5. Garantinis terminas .....	11
2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS.....	12
2.1. Bendrieji duomenys .....	12
2.2. Pastatas.....	12
2.3. Pastato spalvos .....	13
2.4. Konstrukciniai sprendimai.....	13
3. INŽINERINIŲ SISTEMŲ PROJEKTAVIMO IR ĮRANGOS PARINKIMO DALIS.....	14
3.1. Tiriamojo dalis.....	14
3.1.1. Literatūros analizė .....	14
3.1.2. Lietaus vandens panaudojimo sistemos nauda.....	15
3.1.3. Lietaus vandens talpos parinkimo metodai .....	16
3.1.4. Sutaupymai, įrengus lietaus vandens surinkimo sistemą .....	17
3.1.5. Lietaus vandens surinkimas nuo vertikalių fasadų.....	18
3.1.6. Optimaliausi surinkto vandens panaudojimo metodai .....	19
3.1.7. Tyrimo metodai .....	20
3.1.8. Šalto vandens poreikio skaičiavimas.....	20
3.1.9. Lietaus vandens kiekio, surenkamo nuo plokščio stogo, skaičiavimas.....	22
3.1.10. Eksperimentinė dalis .....	22
3.1.11. Bandymo stendo kūrimo ir eksperimentinė dalis.....	25
3.1.12. Fasado, renkančio lietaus vandenį, analizė .....	26
3.1.13. Lietų renkančios sistemos principas ir sudedamosios dalys .....	28
3.1.14. Bandymo dalis.....	29
3.1.15. Lietaus, surinkto nuo fasado, skaičiavimas .....	31
3.1.16. Vandens, tiekiamo iš miesto tinklų, kainos skaičiavimas .....	32
3.1.17. Antrinio vandens panaudojimo sistemos įrengimo kaina .....	33

3.1.18. Elektrinio siurblio energijos kaštų skaičiavimas .....	33
3.1.19. Sutaupymai, įsirengus lietaus surinkimo ir panaudojimo sistemą .....	33
3.2. Vandentiekio sistemos projektavimas ir įrangos parinkimas.....	34
3.2.1. Projektuojamų sistemų bendrasis aprašymas .....	34
3.2.2. Vandentiekio skaičiavimo duomenys.....	35
3.2.3. Vandens ėmimo čiaupų tikimybė .....	36
3.2.4. Lietaus panaudojimo vandentiekio hidrauliniai skaičiavimai ir vamzdyno parinkimas .....	37
3.2.5. Lietaus vandens skaitiklio parinkimas .....	38
3.2.6. Šalto vandentiekio hidrauliniai skaičiavimai ir vamzdyno parinkimas .....	38
3.2.7. Įvadinio vandens skaitiklio parinkimas.....	40
3.2.8. Šalto vandens skaitiklio parinkimas individualiam butui .....	40
3.2.9. Karšto vandentiekio sistemos debitų nustatymas, vamzdžių diametrų parinkimas ir hidrauliniai skaičiavimai .....	41
3.2.10. Karšto vandens skaitiklio parinkimas individualiam butui .....	43
3.2.11. Šilumokaičio parinkimas.....	44
3.2.12. Išsiplėtimo indo vandentiekio sistemai parinkimas .....	44
3.3. Buitinių nuotekų projektavimas .....	46
3.3.1. Paviršinės lietaus nuotekos nuo stogo .....	48
3.3.2. Lietaus nuotekų surinkimas nuo fasado .....	49
4. DARBO SAUGA .....	52
4.1. Darbo saugos reikalavimai.....	52
4.2. Aplinkosaugos priemonės.....	54
5. EKONOMINĖ DALIS .....	55
5.1. Lokalinė sąmata .....	56
IŠVADOS.....	59
6. Literatūros sąrašas .....	60
PRIEDAI .....	62



## IVADAS

Darbo tikslas – atlikti lietaus nuotekų surinkimo nuo stogo ir nuo vertikalių fasadų tyrimą. Pagrindiniai darbo uždaviniai: išanalizuoti abu lietaus nuotekų surinkimo būdus. Palyginti jų skirtumus ir panašumus. Nustatyti geriausią ir efektyviausią lietaus surinkimo būdą. Suprojektuoti lietaus surinkimo, buitinių nuotekų ir vandentiekio sistemas daugiabučiui gyvenamajam namui.

Šiais laikais, visiems labai svarbu gera vandens kokybė. Gera vandens kokybė yra užtikrinama naudojant įvairius filtrus ir įrenginius. Vandens kokybę reglamentuoja Lietuvos higienos norma [4] HN 24:2003 „Geriamo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Norint užtikrinti reikiamą geriamo vandens kokybę, reikia daug lėšų, dėl šių priežasčių vandens kaina nuolat auga. Brangus geriamasis vanduo yra naudojamas ne tik valgiui ruošti ar higienos reikmėms, bet ir WC bakeliams nuleisti. Šiems įrenginiams ypač aukštos kokybės vanduo nėra reikalingas. Dėl šių priežasčių magistriniame darbe nuspręsta patyrinėti, kokiais būdais įmanoma sutaupyti geriamąjį vandenį.

Šiame darbe tiriamas lietaus vandens panaudojimas tualetų bakeliams nuleisti. Remiantis tyrimų duomenimis galima teigti, kad įrengus modernią antrinę lietaus panaudojimo sistemą galima sutaupyti iki 50 % buitiniams poreikiams reikalingo vandens. Lietaus, surinkto nuo stogo, pakakti gali ne visada, todėl buvo imtasi analizuoti Lietuvoje dar nenaudoto lietaus vandens surinkimo būdo, įrengiant vertikalias lietaus surinkimo plokštes ant pastato fasado.

Remiantis gautais rezultatais suprojektuota sistema, tiekianti vandenį, reikalingą klozetams. Taip pat nuotekų nutekimo ir šalto bei karšto vandens tiekimo sistemos. Parinktas reikiamos talpos lietaus vandens rezervuaras, cirkuliacinis siurblys ir kita įranga, reikalinga lietaus vandens panaudojimo sistemai. Projektuojant visas sistemas, atsižvelgiama į normatyviniuose dokumentuose pateiktus reikalavimus, visos sistemos yra suprojektuotos vadovaujantis galiojančiais normatyviniais dokumentais.

Suprojektuotų sistemų kainos apskaičiuojamos ekonominėje dalyje. Aplinkosaugos klausimai sprendžiami aplinkosaugos dalyje. Darbų sauga statybvietėje aprašoma darbų saugos dalyje. Darbe nagrinėjami aplinkosaugos klausimai, susiję su išteklių ir energijos taupymu bei išsaugojimu.

# 1. TEISINIO REGLAMENTAVIMO DALIS

## 1.1. Bendros nuostatos

Vykdamy statybos ir projektavimo darbus remiamasi Lietuvos teritorijoje galiojančiais įstatymais, statybos taisyklėmis, statybos techniniais reglamentais, bei higienos normomis, naudojamosi rekomendacijomis bei standartais. Šie svarbiausi teisiniai dokumentai apsprendžia visus klausimus susijusius su statybomis ir inžinerinėmis sistemomis. Svarbiausius statinių ir inžinerinių sistemų projektavimo reikalavimus ir sąlygas nuo statinio statybos leidimo išdavimo iki leidimo tą statinį nugriauti nustato Lietuvos Respublikos įstatymai.

## 1.2. Pagrindiniai teisiniai dokumentai

[1] „LR Statybos įstatymas“ - „šis dokumentas nustato Lietuvos Respublikos statybos proceso reikalavimus. Įstatymas nustato visų bestatomų, rekonstruojamų ir beremontuojamų statinių reikalavimus, statybos techninio normavimo ir statinių projektavimo, statybos, statinių naudojimo ir nugriovimo, išvardintų veiklų priežiūros tvarką, viešojo administravimo subjektų ir kitų juridinių ir fizinių asmenų principus ir atsakomybę“.

[1] Statybos įstatyme statinio inžinerinės sistemas galima apibūdinti, kaip statinio inžinerinės sistemos ir jų dalys, skirtos statinio priežiūros ir naudojimo tikslams. Tai yra : vandentiekio, šildymo, oro kondicionavimo, nuotėkų šalinimo, dujų, vėdinimo, elektros sistemos. Statybos ir projektavimo darbus reikia vykdyti laikantis normatyviniuose techniniuose dokumnetuose pateiktais reikalavimais.

[2] STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“ – tai vienas iš svarbiausių teisinių dokumentų, naudojamų norint suprojektuoti vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemas. Šiame reglamente aprašomi visi reikalavimai, reikalingi norint teisingai suprojektuoti ir eksploatuoti vandentiekio ir nuotekų inžinerinius tinklus, tarp jų ir lietaus surinkimo, šalinimo ar antrinio panaudojimo sistemas. Tai pagrindinis dokumentas, naudojamas magistro baigiamajame darbe.

### **1.3. Vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemų reikalavimai**

Projektuojant vandentiekio ir lietaus nuotekų šalinimo sistemas bei norint užtikrinti apsaugą nuo triukšmo vadovaujamosi higienos norma [3] HN 33:2007. „Vandens tinkamumas gerti nustatomas pagal Lietuvos higienos norma“ [4] HN 24:2003. Vandens suvartojimo normos nustatomos iš [5] RSN 156 – 94. Statybinė klimatologija. RSN 26-90.

### **1.4. Esminiai statinio reikalavimai**

Esminiai statinio reikalavimai apsprendžia daugelį pastato projektavimo ir eksploatacijos klausimų. Šie reikalavimai susideda iš [6] STR 2.01.01(1):2005 „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“; [7] STR 2.01.01(2):1999 „Gaisrinė sauga“; [8] STR2.01.01(4):2008 „Naudojimo sauga“; [9] STR 2.01.01(5):2008 „Apsauga nuo triukšmo“, bei kiti statybos teisiniai reglamentai.

### **1.5. Garantinis terminas**

Statinio garantinio termino sąvoka yra nusakoma [1] Lietuvos statybos įstatyme – „Statinio garantinis terminas nustatomas statinio projektavimo, rangos ir statinio statybos techninės priežiūros sutartyse. Šis terminas, skaičiuojant nuo visų rangovo atliktų statybos darbų perdavimo statytojui (užsakovui) dienos, negali būti trumpesnis kaip 5 metai, paslėptų statinio elementų (konstrukcijų, vamzdynų ir kt.) – 10 metų, o jeigu buvo nustatyta šiuose elementuose tyčia paslėptų defektų, – 20 metų“. Daugiabutis gyvenamasis namas priskiriamas [10] STR 2.02.02:2004. „Visuomeninės paskirties pastatai“.

## 2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS

### 2.1. Bendrieji duomenys

Kaune projektuojamas daugiabutis gyvenamasis namas. Pastatas yra lygaus reljefo zonoje, todėl didelių žemės nukasimo ar užpylimo darbų vykdyti nereikia. Projektuojamas pastatas yra tarp Savanorių pr. ir P. Lukšio gatvių. Pastato statybos vietoje gruntiniai vandenys yra žemi, todėl nereikia papildomai sausinti grunto ir baimintis dėl pamatų įdrėkimo. Pastatas projektuojamas 1905 m<sup>2</sup> sklype. Sklype suprojektuoti du įvažiavimai. Sklypas apsodintas dekoratyviniais krūmais bei užsėtas veja, suprojektuota 515 m<sup>2</sup> automobilių stovėjimo aikštelė, pritaikyta lengviesiems automobiliams. Kadangi stovėjimo aikštelėje telpa ne daugiau nei 16 automobilių, remiantis galiojančiais reikalavimais suprojektuotos dvi vietos neįgaliesiems. Aplink pastatą išklotos trinkelės. Pagrindinis įėjimas į pastatą suprojektuotas sklypo šiaurinėje dalyje. P.Lukšio gatvėje yra įrengti magistraliniai vandentiekio, dujotiekio, buitinių ir lietaus nuotekų, centralizuoto šildymo ir elektros tinklai, todėl naujai suprojektuotą pastatą patogų prijungti prie magistralinių tinklų. Prie sklypo ribos įrengta dujų apskaitos dėžutė, šuliniai buitiniams ir lietaus nuotekoms.

2.1 lentelė. Bendrieji statinio rodikliai

Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis
I. SKLYPAS		
Sklypo plotas	m <sup>2</sup>	1905
Sklypo užstatymo intensyvumas	%	48,23
Sklypo užstatymo tankumas	%	46,27
II. PASTATAS		
Bendrasis plotas	m <sup>2</sup>	4290,09
Pagrindinis	m <sup>2</sup>	4161,12
Pagalbinis	m <sup>2</sup>	114,64
Pastato tūris	m <sup>3</sup>	12012,3
Aukštų skaičius	vnt	9
Pastato aukštis	m	29,80

### 2.2. Pastatas

Pastatas projektuojamas remiantis [10] STR 2.02.02:2004. „Visuomeninės paskirties pastatai“. Daugiabutis gyvenamasis namas yra devynių aukštų su rūsiu. Aukštis nuo grindų iki stogo parapeto yra 26,60 m. Rūsio aukštis 2,35 m, o pirmo ir antro aukštų aukščiai yra 2,53 m. Bendras pastato plotas yra 4290 m<sup>2</sup>. Pagrindinis pastato plotas 4161 m<sup>2</sup>. Įėjimai į pastatą

suprojektuoti iš šiaurinės pusės, lauko durų plotis 2 m aukštis 2,1 m. Įėjus per pagrindines duris patenkama į tamburą, iš kurio galima patekti į pirmo aukšto patalpas, arba laiptinę. Laiptinėje įrengtu liftu arba laiptais galima pakilti į kitus devynis pastato aukštus. Pirmame – devintame aukšte suprojektuoti butai, o rūsyje – techninės patalpos, šilumos punktas, vandens apskaitos mazgas ir sandėliukai. Pastato tūris yra 12012 m<sup>3</sup>.

### **2.3. Pastato spalvos**

Pastatas suprojektuotas taip, kad savo išskirtiniais architektūriniais sprendimais galėtų surinkti lietaus vandenį krentantį ant fasado. Visas pastatas padengtas perforuoto metalo plokštėmis. Fasade vyrauja pilka spalva, balkonai uždengti ryškiaspalve plokšte.

### **2.4. Konstrukciniai sprendimai**

**Pamatai:** Įrengiami išliejamieji monolitiniai pamatai įgilinti 3,50 m. Jie apšildomi iš išorinės pusės ir užpilami sutankintu gruntu.

**Grindys:** Rūsyje grindys apšiltintos šilumine izoliacija, liejamos ant sutankinto grunto. Rūsio temperatūra yra žemesnė nei pirmo aukšto patalpų temperatūra, dėl to rūsis lubos apšiltinamos šilumine izoliacija.

**Sienos:** Pastatas statomas iš monolininių blokų, apšiltinant juos putų polistirolu plokštėmis.

**Stogas:** Daugiabučio gyvenamojo namo stogas yra sutapdintas, dengiamas gelžbetoninėmis perdangomis, kurios apšildomos šilumine izoliacija. Montuojama hidroizoliacinė medžiaga ir prilydomoji danga. Aplink pastato kontūrą yra įrengtas 0,5 m aukščio parapetas.

**Langai ir durys:** Projektuojami penkių kamerų, dviejų stiklų, 5 padėčių varstomi plastikiniai langai. Pagrindinio įėjimo durys pagamintos iš plieno, įrengiamos su kodine spyna.

**Vidinė apdaila:** Rūsio sienos yra išstinguotos ir nudažytos drėgmei atspariais dažais, rūsyje palaikoma 12 °C temperatūra.

Pastatas atitinka B energetinio naudingumo klasę.

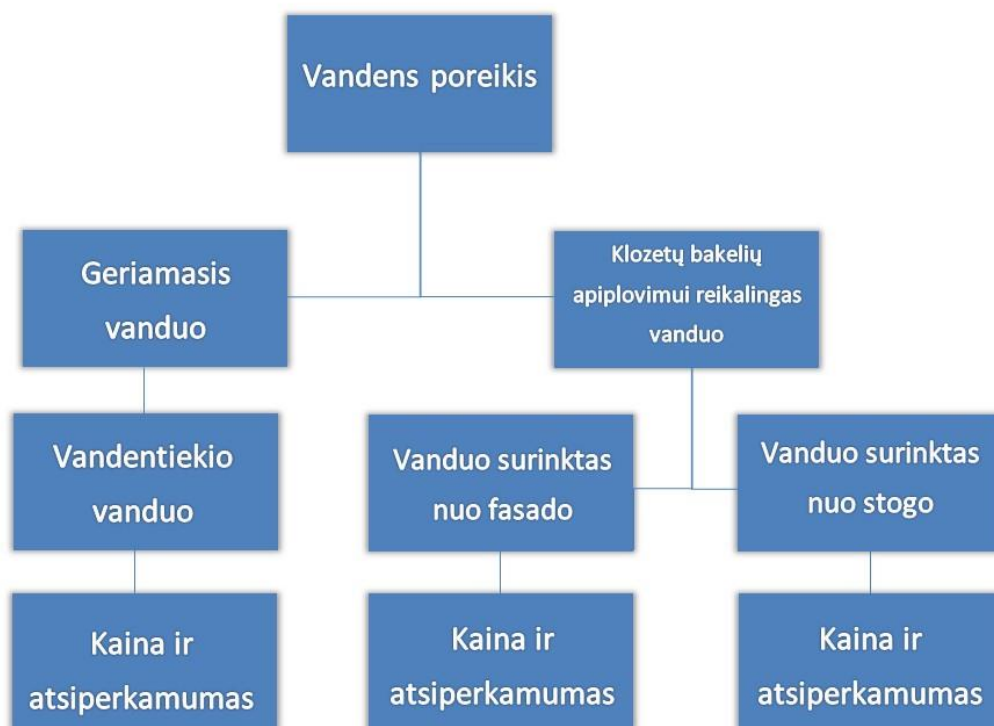
### 3. INŽINERINIŲ SISTEMŲ PROJEKTAVIMO IR ĮRANGOS PARINKIMO DALIS

#### 3.1. Tiriamojo dalis

##### 3.1.1. Literatūros analizė

Nagrinėjant lietaus surinkimo ir surinkto vandens panaudojimo temas, buvo sukurtas modelis (žr. 3.1 pav.), pagal kurį atliktas visas tiriamasis darbas. Šis modelis buvo sukurtas norint išsiaiškinti tyrimo tikslą ir suformuluoti tyrimo uždavinius.

Vanduo yra reikalingas praustuvams, tualetų bakeliams ir kitiems buitiniams prietaisams. Ne visiems išvardintiems prietaisams reikalingas itin švarus vanduo, kurio kokybė yra reglamentuota [4] HN 24:2003. Tokiems prietaisams, kaip tualetų bakeliai puikiai tinka lietaus vanduo. Įvertinus tai, buvo atlikti lietaus kiekio, kurį galima surinkti nuo stogo ir fasadų, skaičiavimai. Taip pat skaičiuota tokios sistemos įrengimo kaina ir atsiperkamumo laikas. Abiejų sistemų – tiek lietaus panaudojimo, tiek vandentiekio iš miesto tinklų, buvo palygintos ir įvertintos.

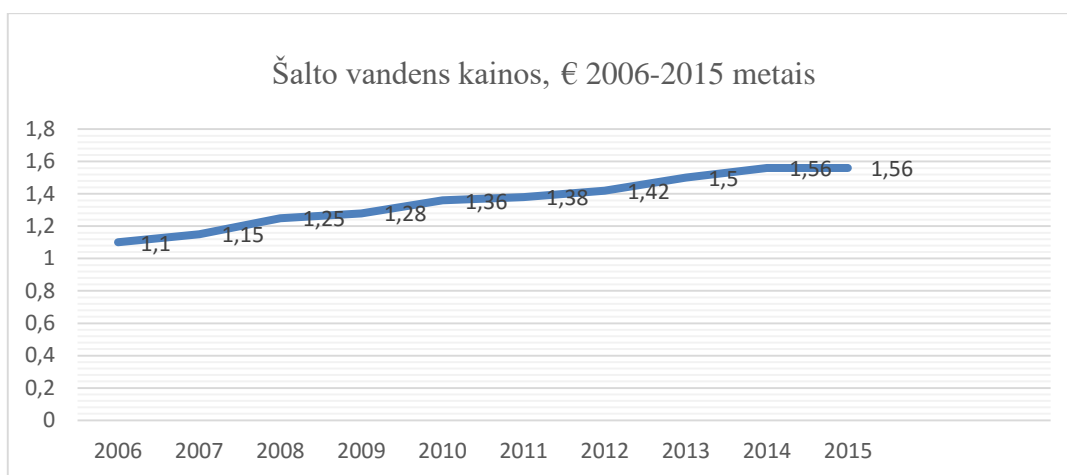


3.1 pav. Tiriamojo darbo struktūros modelis

Nagrinėjant daug internetinių šaltinių ir straipsnių, buvo nustatytas vandens kainų augimas pastaraisiais metais. Kaip matome 2006–2015 metų duomenimis vandens kainos kasmet kyla.

**3.1 lentelė** Šalto vandens kainos 2006-2015 metais

Kaina, €	1.1	1.15	1.25	1.28	1.36	1.38	1.42	1.5	1.56	1.56
Metai	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015



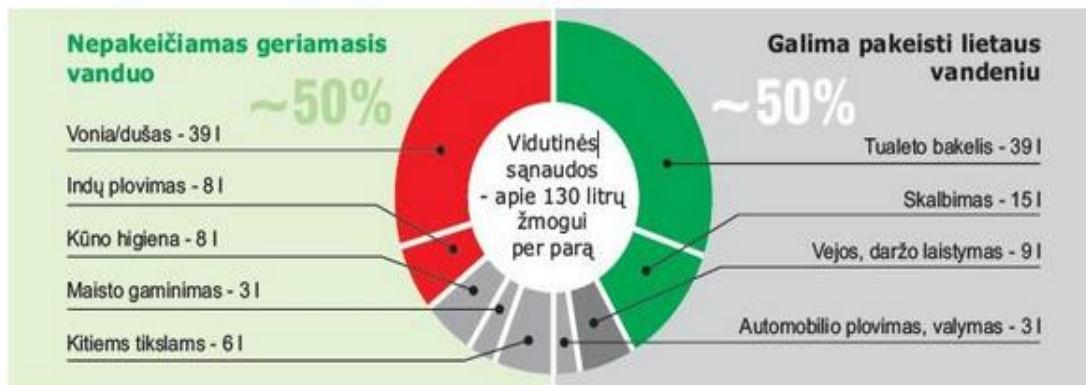
**3.2 pav.** Šalto vandens kainos 2006–2015 m.

### 3.1.2. Lietaus vandens panaudojimo sistemos nauda

Vandentiekio vanduo (o kartu ir nuotekų tvarkymas) brango ir brangs. Kadangi to išvengti neįmanoma, belieka ieškoti būdų, kaip dalį vandens poreikio tenkinti iš kitų šaltinių. Geriausia išeitis – lietaus vandens naudojimo sistema, pakeičianti iki 50 % geriamojo vandens kiekio reikalingo kasdieną.

Kasdien naudojame vandenį įvairiems tikslams. Akivaizdu, kad didelę dalį šių poreikių gali patenkinti ir vanduo, neturintis tam tikrų higieniško garantijų. Šių savybių nereikia klozetų bakeliams tiekiamam vandeniui. Dėl to juos aprūpinti galima lietaus vandeniu. Darant prielaidą, kad kasdien žmogui reikia 130 litrų vandens, bendras vandens sunaudojimo pasiskirstymas vaizduojamas (3.3 pav.).

Fporeikis



3.3 pav. Sunaudojamo vandens pasiskirstymas

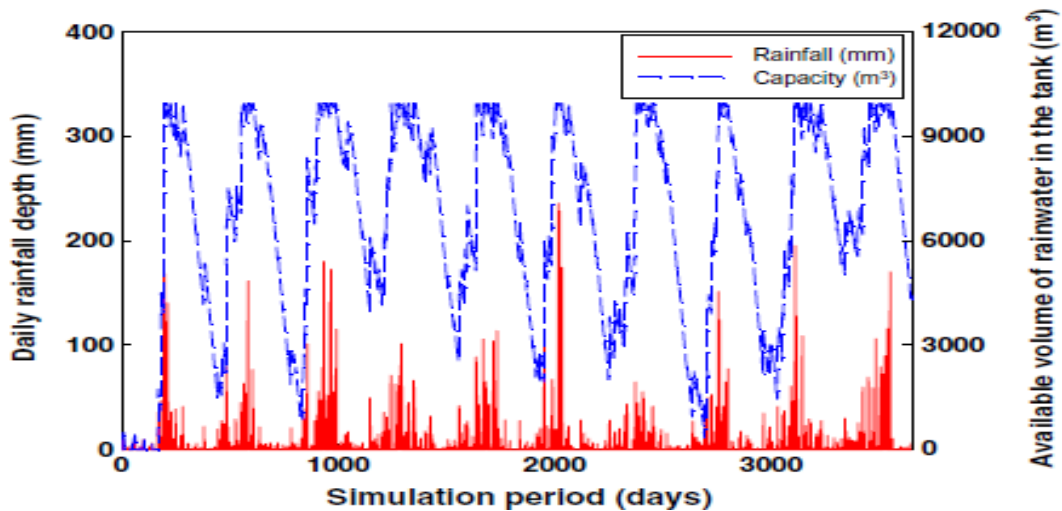
Geriausias būdas sutaupyti vandenį, tai įrengti vandens surinkimo sistemą su požemine vandens talpykla. Talpyklai pripildyti tereikia nutiesti vamzdį nuo lietaus, patenkančio ant pastatų stogų, ar fasadų. Talpyklai prisipildžius perteklinis vanduo yra nukreipiamas į drenažinius lauko tinklus. Įgilinus vandens talpyklą į reikiamą gylį, vandens temperatūra joje ištisus metus išlieka pastovi, taip užkertamas kelias daugintis mikrobams ir bakterijoms. Tokiame šaltame vandenyje ir tamsoje nesivysto mikroorganizmai bei dumbliai, todėl yra užtikrinama stabiliai aukšta vandens kokybė.

Talpyklos dydis parenkamas įvertinant šiuos pagrindinius faktorius – duomenis apie regiono kritulių kiekį, stogų ir fasadų, nuo kurių nuvedamas vanduo, plotą ir prognozuojamą vandens poreikį. Cirkuliacinio siurbliuko pagalba lietaus vanduo yra tiekiamas į pastatą. Pastate paskirstuomuoju vamzdynu tiekiamas į butuose esančius klozetus.

### 3.1.3. Lietaus vandens talpos parinkimo metodai

Kwangsik Jung [11] ištyrė galimą lietaus vandens surinkimą nuo stogų ir jo panaudojimą klozeto vandens nuleidimui ir skalbimo mašinoms. Eksperimentas remiasi 10 metų lietaus intensyvumo tyrimais Pietų Korėjoje. Panaudojus surinktus duomenis buvo imituojamas lietus, kuris buvo apskaičiuotas imant 10 metų lietaus intensyvumo ir kritulių kiekio vidurkius. Apskaičiavus iškritusių kritulių kiekį ir galimą didžiausią lietaus vandens surinkimo nuo stogo kiekį, buvo parenkama talpa lietaus vandeniui kaupti.





3.4 pav. Simuliacijos laikotarpis

$$Volume\ fraction = 14,705 \times (Area\ fraction)^{-0.71},\ at\ Seoul\ (C = 0.8)$$

3.1 formulė. Lietaus vandens talpos skaičiavimo formulė.

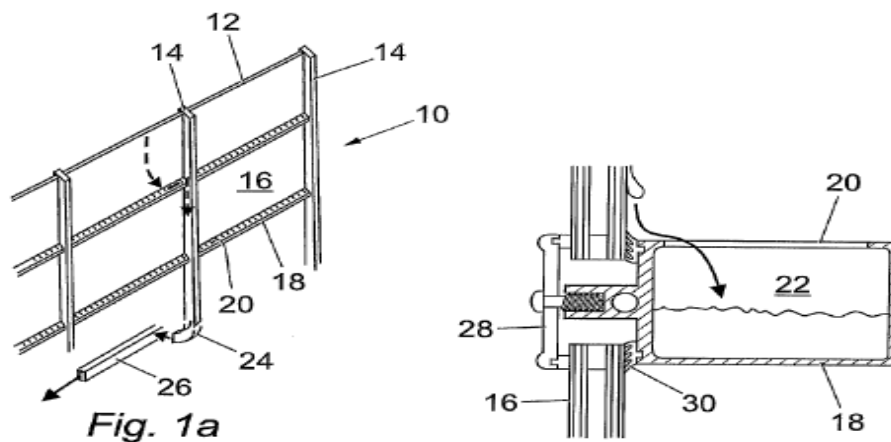
Lietaus vandens surinkimo talpos dydis yra tiesiogiai proporcingas paviršiaus plotui nuo kurio lietus yra surenkamas. Jei vidutinis vandens poreikis yra  $2\ m^3$ , o paviršiaus plotas yra  $1000\ m^2$  pasinaudoja formule gauname, kad reikalingas talpos dydis yra 17,83 kartų didesnis nei reikalingas poreikis vienai dienai, ko pasekoje gauname  $35,6\ m^3$ .

### 3.1.4. Sutaupymai, įrengus lietaus vandens surinkimo sistemą

Ranran Wang ir Julie B. Zimmerman [12] atliko tyrimą, kuriame analizuojamas vidutinis 3 aukštų pastatas. Pastate gyvena 100 žmonių iš kurių - 40 moterų ir 60 vyrų. Tyrimas atliktas naudojantis daugelio Amerikos miestų kritulių kiekio duomenimis. Šio tyrimo rezultatai rodo, kad įrengus lietaus surinkimo nuo stogo sistemą ir naudojant ją vien tik klozeto vandens poreikiui patenkinti, per metus galima sutaupyti nuo 230 \$ (San Franciskas) iki 510 \$ (Salt Lake City) priklausomai nuo vietovės, lietaus intensyvumo ir vandens kainos tiriamame regione. Taip pat naudojant lietų, surinktą nuo stogo, sumažėjo lietaus nuotekų, kurios apkrauna miesto tinklus ir su šiomis nuotekomis susijusių tvarkymo kaštų išlaidos.

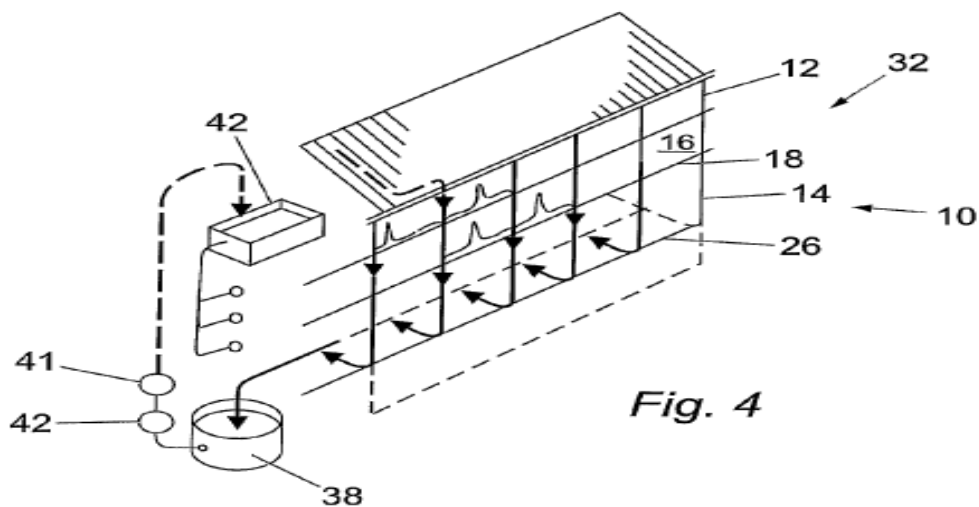
### 3.1.5. Lietaus vandens surinkimas nuo vertikalių fasadų

Donald H. Canavan [13] aprašo lietaus vandens surinkimo būdą, kai lietus yra renkamas ne nuo stogo, bet nuo vertikalių fasadų. Ši sistema pastato horizontalius fasadus paverčia į lietaus kaupimo įrenginius, panaudodama šoninį lietų ir lietaus vandenį tekančią pastato fasadu. Ši sistema sugeba surinkti švarų lietaus vandenį. Tai reiškia, kad mes galime panaudoti surinktą lietaus vandenį buitiniams reikmėms. Ši sistema leidžia kaupti lietaus vandenį pastatams su nedideliu stogo plotu, ko iki tol padaryti nebuvo galima.



3.5 pav. Vertikali vandens surinkimo sistema

Šis eksperimentas parodo, kad lietaus vandenį gali rinkti net ir daugiaaukštis namas su sąlyginai nedidelio ploto stogu. Tam tereikia įsirengti vandenį renkantį fasadą bei vandens nuvedimo sistemą, kuri vandenį tiekų į talpą.



3.6 pav. Surinkto vandens nutekimo sistema

N.S. Miguntanna [14] atliko tyrimą ir ištyrė stogo pasvyrimo kampo įtaką vandens kiekiui surinktam nuo stogo. Taip pat buvo tiriama kaip nuo stogo renkant vandenį jį išvalyti ir panaudoti kaip alternatyvų geriamojo vandens šaltinį.

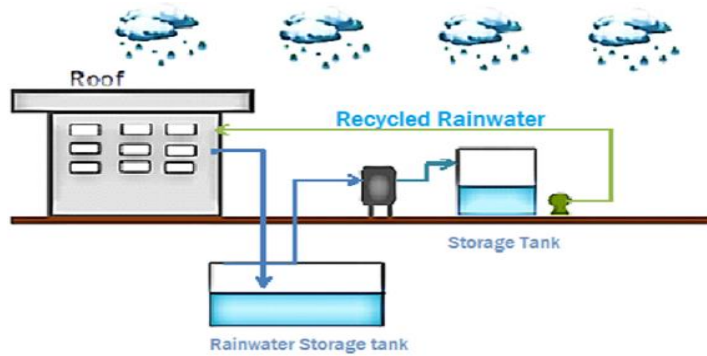


**3.7 pav.** Stogo segmentai

3.7 pav. matome du standus, kuriuose sumontuotos dvi skirtingos lietaus surinkimo sistemos: parinkti skirtingi stogų pasvyrimo kampai ir skirtingos medžiagos iš kurių yra pagamintas stogas. Apskaičiavus vidutinį lietaus kiekį, iškrintantį tiriamoje zonoje, buvo simuliuojamas tyrimas – per tam tikrą laiką išpurkštas atitinkamas kiekis vandens, kuris tolygiai pasiskirstė apibrėžtoje zonoje. Tokiu dirbtiniu būdu simuliuojamas lietus. Stovo pasvyrimo kampas didelės įtakos tyrimo rezultatams neturėjo, taip pat buvo ir su medžiaga iš kurios pagamintas stogas. Remiantis šiuo tyrimu galime daryti prielaidą, kad surinktas lietaus kiekis yra tiesiogiai proporcingas stogo plotui ir charakteringo lietaus kryptčiai, o tokie dydžiai kaip stogo paviršius ar jo pasvyrimas, didelės įtakos surinkto vandens kiekiui nedaro.

### **3.1.6. Optimaliausi surinkto vandens panaudojimo metodai**

Andrea Bocanegra–Martinez [15] atliko tyrimus, susijusius su optimaliausiu surinkto vandens panaudojimu. Tyrime tirti optimaliausio surinkto vandens saugojimo, tiekimo ir surinkimo klausimai. Kai lietaus vanduo yra surenkamas tiek nuo fasadų, tiek nuo stogo. Atliktų skaičiavimų ir tyrimo duomenimis nustatyta, kad geriausia surinktą lietaus vandenį kaupti talpoje, kuri yra įkasta į žemę. O prireikus jį panaudoti tualetų bakelių nuleidimui, nes šiam procesui reikalingas didžiausias vandens kiekis, lyginant su kitais prietaisais.



3.8 pav. Lietaus panaudojimo schema

### 3.1.7. Tyrimo metodai

### 3.1.8. Šalto vandens poreikio skaičiavimas

Skaičiuojamas vandens kiekis reikalingas klozeto bakelių vandens poreikiui patenkinti. Šalto vandens čiaupų skaičius  $N^{\text{š}} = 162$  vnt, klozetų bakelių skaičius  $N^{\text{k}} = 54$  vnt, karšto vandens čiaupų skaičius  $N^{\text{k}} = 216$  vnt, gyventojų skaičius  $U = 216$ .

#### Vandens vartojimo normos

Daugiabučiams gyvenamiesiems namams renkamos vandens vartojimo normos naudojantis [16] RSN 26-90 4 lentelę.

Didžiausio vartojimo parą vienam gyventojui:

$$q_{max}^{sum} = 300 \text{ l/d}$$

$$q_{h,max}^{\text{š}} = 5,6 \text{ l/h}$$

$$q_{vid}^{\text{š}} = 138 \text{ l/d}$$

$$q_{max}^{\text{š}} = 180 \text{ l/d}$$

$$q_{h,max}^{\text{k}} = 10 \text{ l/h}$$

$$q_{vid}^{\text{k}} = 92 \text{ l/d}$$

$$q_{max}^{\text{k}} = 120 \text{ l/d}$$

$$q_{vid}^{sum} = 230 \text{ l/d}$$

Prietaiso, išpuodžio su plovimo bakeliu vandens ėmimo debitai renkami naudojantis [2] STR 2.07.01: 2003, 3 Priedas, 3.2 lentelės:

$$q_{pt}^{sum} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$q_{h,pt}^{sum} = 83 \text{ l/h}$$

$$q_{pt}^{\text{š}} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$q_{h,pt}^{\text{š}} = 83 \text{ l/h}$$

Nustačius vartojimo normas atliekami tolimesni skaičiavimai.

Vandens ėmimo čiaupų veikimo tikimybė  $P$  ( $P^{sum}$ ,  $P^s$ ,  $P^k$ ) nustatoma:

Jei visas pastatas vienodos paskirties,

$$P = \frac{q_{h,max} \cdot U}{3600 q_{pt} \cdot N} = \frac{5.6 \cdot 216}{3600 \cdot 0.1 \cdot 216} = 0.0156; \quad (3.1)$$

čia:  $U$  – pastato vartotojų skaičius,  $N$  – vanden ėmimo čiaupų suminis kiekis.

Pastato šalto vandens didžiausias valandos debitas yra skaičiuojamas pagal formulę:

$$q_h = 0,005 \cdot q_{h,pt} \cdot \alpha_h = 0,005 \cdot 83 \cdot 5,44 = 2,26 m^3/h \quad (3.2)$$

čia:  $q_{h,pt}$  - čiaupo valandinis emimo debitas l/h, nustatomas pagal šio priedo 3-iojo punkto nurodymus,  $\alpha_h$  – gaunamas apskaičiavus suminį imtuvų skaičių  $N$  ir tų prietaisų panaudojimo tikimybę  $P_h$  (3-ia ir 4-a lentelės).

Pastato vandentiekio sistemos vandens imtuvų panaudojimo tikimybė apskaičiuojama pagal formulę:

$$P_h = \frac{3600 \cdot P \cdot q_{pt}}{q_{h,pt}} = \frac{3600 \cdot 0,0156 \cdot 0,1}{83} = 0,0675; \quad (3.3)$$

Didžiausieji šaltojo vandens sekundės debitai yra apskaičiuojami pagal formulę:

$$q_{max} = 5 \cdot q_{pt} \cdot \alpha = 5 \cdot 0,1 \cdot 1,95 = 0,975, l/s \quad (3.4)$$

čia:  $q_{pt}$  – pastato būdingojo čiaupo norminis debitas ( $q_{pt}^{sum}$ ,  $q_{pt}^s$ ,  $q_{pt}^k$ );  
 $\alpha$  - tai koeficientas, kuris nustatomas pagal suminį čiaupų skaičių (kurių debitas yra nustatomas)  $N$  ir veikimo tikimybę duotajame pastate,  $P$ .

Vidutinis valandinis sunaudojamas vandens debitas atsižvelgiant į laiką kurį yra vartojamas (parą, pamainą):

$$q_{vid} = \frac{\sum q_{max i} \cdot U_i}{1000 \cdot T} = \frac{0,975 \cdot 56}{1000 \cdot 24} = 1,3 m^3/h; \quad (3.5)$$

čia:  $T$  - vartojimo periodas valandomis.

### 3.1.9. Lietaus vandens kiekio, surenkamo nuo plokščio stogo, skaičiavimas

Stogas yra plokščias, todėl lietaus nuotekų debitas skaičiuojamas naudojant kartą per metus pasikartojančio 20 min trukmės lietaus intensyvumą  $I_{20}$ , l/s\*ha. Kauno miesto lietaus intensyvumo parametrai yra pateikiami. [2] STR 2.07.01:2003 10 priedas, čia 3.11 lentelė). Nuotakyno ištvėnimo retmuo  $p = 1$  metai.

<i>A</i>	2788
<i>B</i>	12
<i>c</i>	-6,1

3.2 lentelė. Lietaus intensyvumo parametrai

Šioje lentelėje *A*, *B*, *c* – lietaus parametrai, priklausantys nuo vietos geografinių – klimatinėjų sąlygų ir nuotakyno ištvėnimo retmens dydžio.

Kartą per metus pasikartojantis 20 min trukmės lietaus intensyvumas apskaičiuojamas:

$$I_{20} = \frac{A}{T+B} + c = \frac{2788}{20+12} + (-6,1) = 81,1 \text{ l/s*ha} \quad (3.6)$$

Lietaus nuotekų debitas, nutekantis nuo sutapdinto stogo apskaičiuojamas:

$$Q_{max} = \frac{F \cdot I_{20}}{10000} = \frac{460,0 \cdot 81,1}{10000} = 3,73 \text{ l/s} \quad (3.7)$$

čia: *F* – stogo plotas, m<sup>2</sup>,  $I_{20}$  – kartą per metus pasikartojančio 20 min trukmės lietaus intensyvumas, l/(s·ha).

### 3.1.10. Eksperimentinė dalis

Išanalizavus vandens poreikį reikalingą tualetų bakeliams nuleisti ir lietaus vandens kiekį, surenkamą nuo plokščio stogo, buvo imtasi skaičiuoti lietaus kiekį, kuris iškrinta Kauno mieste per tam tikrą laiką. Šie skaičiavimai buvo atliekami keliais būdais, po to sulyginami ir taip gaunami tikslūs duomenys.

Pirmu būdu buvo atliekami skaičiavimai remiantis vidutinio kritulių kiekio skaičiavimo formulėmis. Daugiabutis gyvenamasis namas yra Kauno mieste, dėl to visi hidrometeorologiniai duomenys imti remiantis Kauno miesto ir rajono daugiamečių kritulių kiekių analize.

Vidutinis metinis kritulių kiekis:

$$Q_{\text{vid.metinis}} = 10 \times H \times \Psi \times F \times k = 10 \times 630 \times 0,95 \times 0,0460 \times 1 = 285 \text{ m}^3/\text{met.} \quad (3.8)$$

Čia:  $H$  – vid. metinis kritulių kiekis, mm  $H=630$  mm;  
 $F$  – skaičiuotinas nuotekio baseino plotas, ha  $F=0,218$  ha;  
 $\Psi$  – paviršinio nuotekio koeficientas,  $\psi=0,95$ ;  
 $k$  – paviršinio nuotekio koeficiento pataisa,  $k=1$ ;

Maksimalus paros kritulių kiekis:

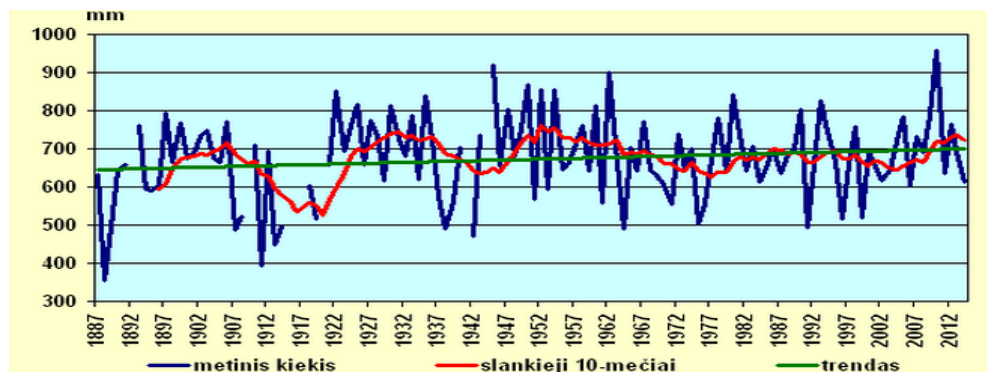
$$Q_{\text{max.paros}} = 10 \times 83,1 \times 0,95 \times 0,0460 \times 1 = 36,3 \text{ m}^3/\text{d}; \quad (3.9)$$

Lietaus trukmė – 5 valandos:  $Q_{\text{vid}} = 36,3 / 5 = 7,26 \text{ m}^3/\text{d}$ .

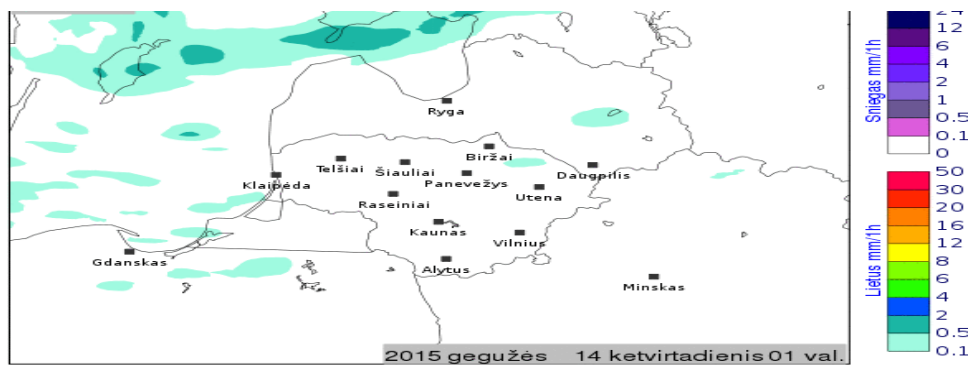
Remiantis kartą per metus pasikartojančio lietaus intensyvumo formule, buvo paskaičiuotas lietaus kiekis iškrintantis į vieną kvadratinį metrą per vieną minutę. Rezultatai matomi 3.10 formulėje.

$$I_1 = \frac{81,1 \times 60}{1000} = 0,48 \text{ l/min.} \quad (3.10)$$

Antru būdu skaičiavimai atlikti remiantis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis. Iš 3.9 pav., kuriame pateikiama 1887-2012 m vidutinis kritulių kiekis iškrintantis Lietuvoje per metus laiko. Taip pat pasinaudojus 3.10 pav. pateiktais duomenimis buvo atliekami lietaus intensyvumo stebėjimai, kurių metu nustatyti stipraus, vidutinio bei silpno lietaus intensyvumai ir per tam tikrą laiką iškritusio lietaus kiekis.



3.9 pav. Lietaus intensyvumo parametrai



**3.10 pav.** Lietaus intensyvumo parametrai

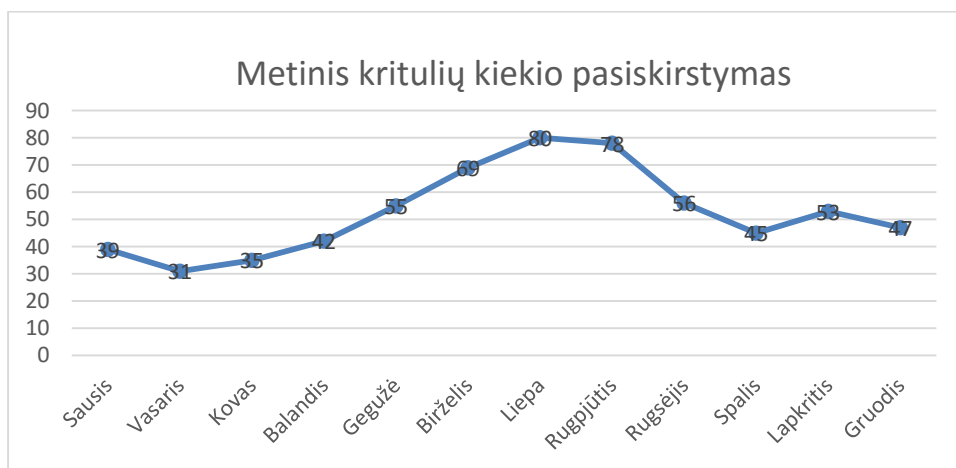
Remiantis šiais duomenimis nustatyta, kad lyjant vidutinio stiprumo lietai per vieną minutę į kvadratinį metrą iškrinta apie 0,5 l vandens.

Trečiu būdu buvo remiamasi statybinės klimatologijos [17] RSN 156-94 duomenimis, kuriuose pateikiamas lietaus kiekis, išskiriantis atskiruose regionuose, per tam tikrą laiką.

**3.3 lentelė.** Mėnesinis kritulių kiekis Kaune, mm.

Sausis	Vasaris	Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Rugpjūtis	Rugsėjis	Spalis	Lapkritis	Gruodis
39	31	35	42	55	69	80	78	56	45	53	47

Remiantis 3.3 lentele sudaromas grafikas, kuris vaizduoja kritulių kiekio pasiskirstymą.



**3.11 pav.** Mėnesinis kritulių kiekio pasiskirstymas

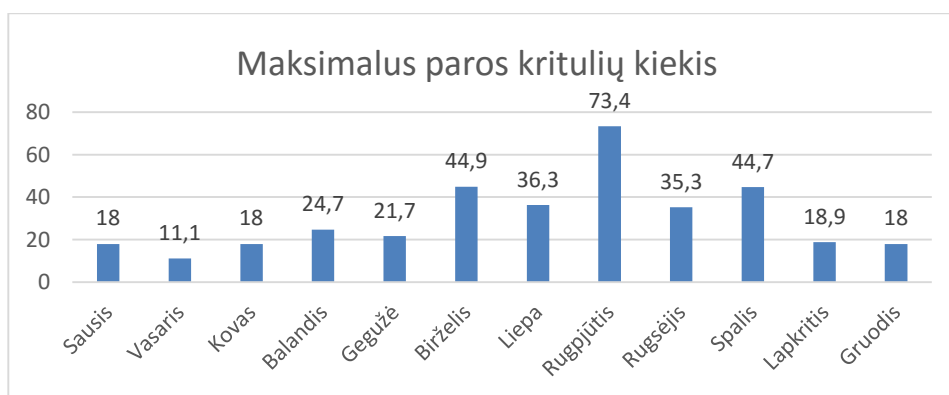
Iš 3.11 pav. matome, kad lapkričio, gruodžio, sausio, vasario ir kovo mėnesiais kritulių kiekis yra mažiausias, jis sudaro tik 205 mm. Šis laikotarpis vadinamas sausuoju, tai



yra dėl to, kad šaltuoju metu išskrintantys krituliai yra sniego pavidalo. Žiemą tiek nuo stogo, tiek nuo fasado surinktas kritulių kiekis, bus žymiai mažesnis nei vasarą. Šiltojo sezono - balandžio, gegužės, birželio, liepos, rugpjūčio, rugsėjo, spalio mėnesiais iškritusių kritulių kiekis yra 425 mm ir yra daugiau nei du kartus didesnis nei sausojo sezono metu. Susumavus gautus duomenis gauname, kad Kauno mieste, per metus laiko iškrinta 630 mm kritulių.

**3.4 lentelė.** Maksimalus paros kritulių kiekis Kaune, mm.

Sausis	Vasaris	Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Rugpjūtis	Rugsėjis	Spalis	Lapkritis	Gruodis
18	11.1	18	24.7	21.7	44.9	36.3	73.4	35.3	44.7	18.9	18



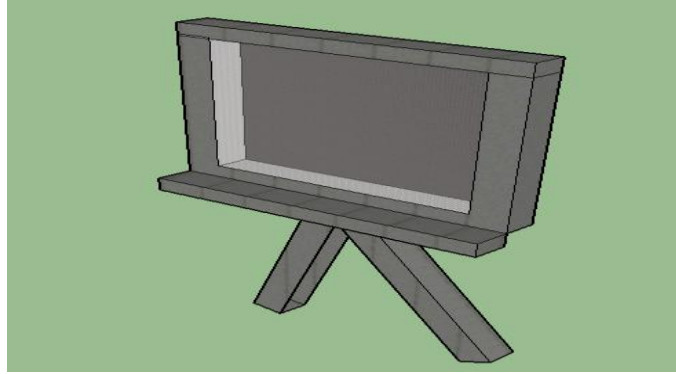
**3.12 pav.** Maksimalus paros kritulių kiekis

Iš 3.12 pav. matome, kad lyjant itin stipriam lietai ir pasiekiant didžiausius ekstremumus, per vieną parą gali iškristi tiek kritulių kiek iškrenta, per visa mėnesį. Apibendrinus visus analizuotus duomenis prieita išvados, kad kritulių kiekis yra nepastovus dydis. Surinkto lietaus vandens kiekio užtekti gali ne visada.

### 3.1.11. Bandymo stendo kūrimo ir eksperimentinė dalis

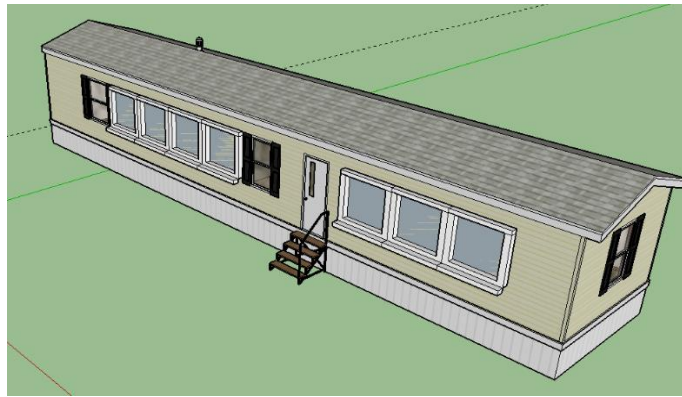
Išanalizavus atliktus tyrimus ir palyginus duomenis buvo imtasi sukurti fasado detalę, kuri gali rinkti lietaus vandenį nuo fasadų. Taip pat buvo apgalvota sistema, kuri tą vandenį nukreiptų į vandens rinkimo talpas.

„Skech‘ up“ programos erdvėje buvo sumodeliuotas erdvinis stendo vaizdas:



**3.13 pav.** Erdvinis stendo vaizdas

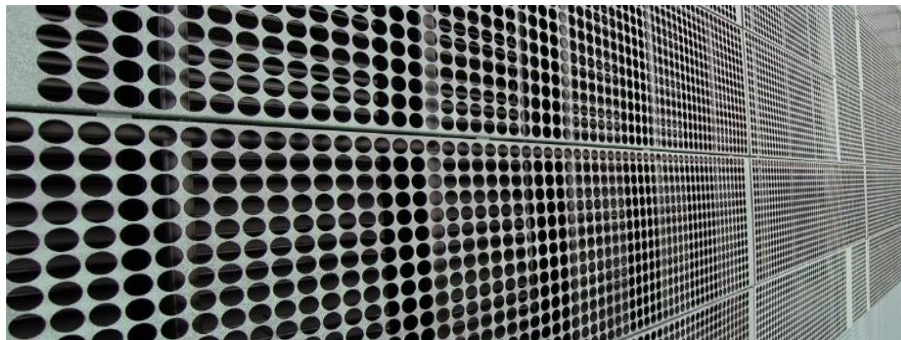
Taip pat naudojantis ta pačia programa sudarytas koncepsinis vaizdas, kaip tokio tipo fasado elementai galėtų atrodyti ant namo. Tai matosi 3.14 pav.



**3.14 pav.** Sumodeliuotos detalės panaudojimas

### **3.1.12. Fasado, renkančio lietaus vandenį, analizė**

Pagal sukurtą modelį buvo pagaminta lietaus vandens rinkimo plokštė. Ši plokštė pagaminta išanalizavus realias fasadų dangas, pavaizduotas 3.15 ir 3.16 pav.



**3.15 pav.** Fasado detalė 1



**3.16 pav.** Fasado detalė 2

Elemento medžiagos buvo parenkamos taip, kad pro jas galėtų prasiskverbti lietaus vanduo, kuris būtų nutekinamas į lietaus surinkimui skirtą talpą. Įrengus tokio tipo fasadą galima būtų surinkti didelius kiekius vandens ne tik nuo stogo, bet ir nuo fasadų. Norint įsirengi tokio tipo fasadą, reikėtų pagalvoti apie hidroizoliaciją apsaugančią nuo drėgmės, kiaurymių plotą ir kiekį bei medžiagas iš kurių fasadas būtų gaminamas.

Sukurtas elementas pagamintas iš plieninio profilio. Jo matmenys: ilgis 1 m, aukštis 0,5 m, paviršiaus plotas 0,5 m<sup>2</sup>. Galinė pusė aklinau uždengta faneros plokšte, o priekinė – presuoto metalo skardos danga. Ši danga turi daug kiaurymių ir yra panašios konstrukcijos kaip jau anksčiau nagrinėti kiaurymėtieji fasadai. Pagaminto elemento apatinėje dalyje įrengtos kiaurymės, prie kurių prijungtos lanksčios žarnos, renkančios lietaus vandenį ir nukreipiančios jį į talpas. Nuo elemento atsimušusio ir nutekėjusio vandens surinkimui buvo įrengtas papildomas vandens surinkimo latakas, su lanksčia žarna nutekinančią surinktą vandenį į atskirą indą. Tokiu būdu atlikus tyrimą galima pamatyti, kiek vandens patenka į rinkimo elementą ir kiek jo nuteka bei yra surenkama į atskirą talpą.



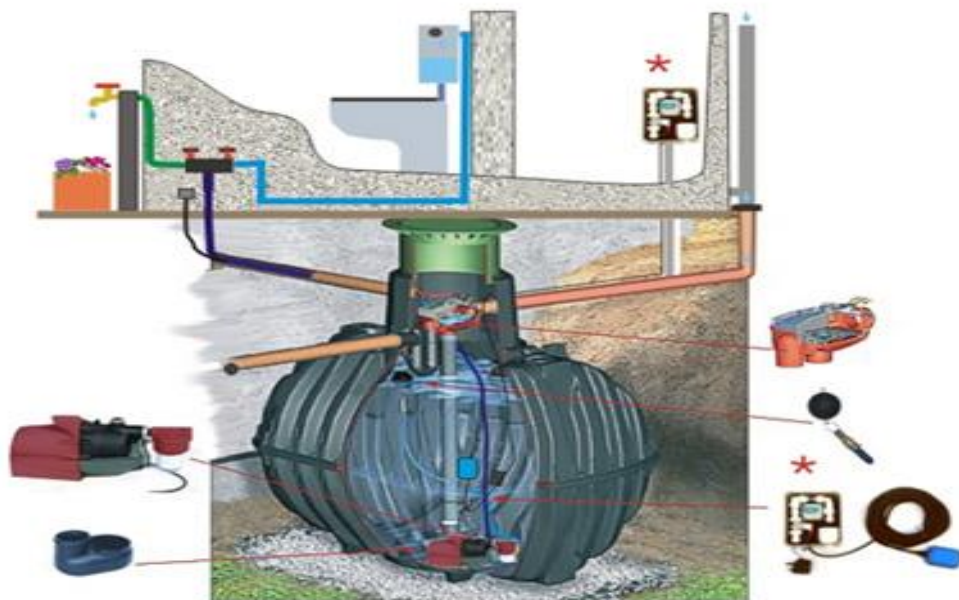
**3.17 pav.** Bandyimo stendas



3.18 pav. Bandyto stendas

### 3.1.13. Lietų renkančios sistemos principas ir sudedamosios dalys

Magistro tiriamajame darbe nagrinėjami du lietaus surinkimo būdai: vienu atveju vanduo renkamas nuo pastato stogo, kitu nuo pastato vertikalaus fasado. Abiejų sistemų veikimo principas yra labai panašus. Iškritęs lietaus vanduo įlajų ar fasado elemento pagalba yra surenkamas ir nutekinamas į lietaus kaupimo talpą. Esant poreikiui šis sukauptas vanduo yra naudojamas.



3.19 pav. Pagrindinės lietaus surinkimo sistemos sudedamosios dalys

### **3.1.14. Bandymo dalis**

Bandymo metodai: išanalizavus kritulių kiekį, išskrintantį į vieną kvadratinį metrą per vieną minutę laiko, lyjant vidutinio stiprumo lietai gauta 0,5 l/min. Gausaus lietaus metu šis skaičius gali būti gerokai didesnis. Pastačius elementą ir nukreipus į jį vandens žarną su nureguliuotu purkštuku, kuris purškia į lietu panašią čiurkšlę, eksperimentas buvo pradėtas. Visi bandymai buvo daryti po tris kartus, taip užtikrinant bandymo tikslumą ir kiek galima mažesnes paklaidas.

#### **Bandymas Nr.1**

Šio bandymo metu pasirinktas labai didelis vandens debitas, srovė stipri. Imituojamas labai stiprus lietus.

Vandens kiekis tekantis iš žarnos : 3.1 l/min.

Bandymo trukmė: 5 min.

Surinkto vandens kiekis, patekęs į elementą.- 6.4 l, 6.3 l, 6.35 l.

Vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento- 1.1 l, 1 l, 1.15 l.

Vidutinis vandens kiekis patekęs į elementą per 5 minutes yra 6.35 l.

Vidutinis vandens kiekis nutekėjęs nuo elemento 1.083 l.

Vidutinis bendras vandens kiekis surinktas per vieną minutę yra 1.48 l.

#### **Bandymas Nr. 2**

Šio bandymo metu pasirinktas didelis vandens debitas, srovė vidutiniškai stipri. Imituojamas stiprus lietus.

Vandens kiekis tekantis iš žarnos : 2.5 l/min.

Bandymo trukmė: 5 min.

Surinktas vandens kiekis, patekęs į elementą.- 5.2 l, 5.1 l, 5.3 l.

Vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento- 1.1 l, 0.9 l, 1.2 l.

Vidutinis vandens kiekis, patekęs į elementą per 5 minutes yra 5.2 l.

Vidutinis vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento 1.07 l.

Vidutinis bendras vandens kiekis, surinktas per vieną minutę yra 1.25 l.

### **Bandymas Nr. 3**

Šio bandymo metu pasirinktas vidutinis vandens debitas, srovė vidutiniškai stipri. Imituojamas vidutinio intensyvumo lietus.

Vandens kiekis tekantis iš žarnos : 1.3 l/min.

Bandymo trukmė: 5 min.

Surinkto vandens kiekis, patekęs į elementą.- 3.1 l, 3.15 l, 3.05 l.

Vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento- 0.7 l, 0.65 l, 0.7 l.

Vidutinis vandens kiekis, patekęs į elementą per 5 minutes yra 3.01 l.

Vidutinis vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento 0.68 l.

Vidutinis bendras vandens kiekis, surinktas per vieną minutę yra 0,74 l.

### **Bandymas Nr. 4**

Šio bandymo metu bandytas atvaizduoti vidutinis lietus, apskaičiuotas pagal formules. Šio lietaus intensyvumas yra 0,5 l/min.

Vandens kiekis tekantis iš žarnos : 0.6 l/min.

Bandymo trukmė: 5 min.

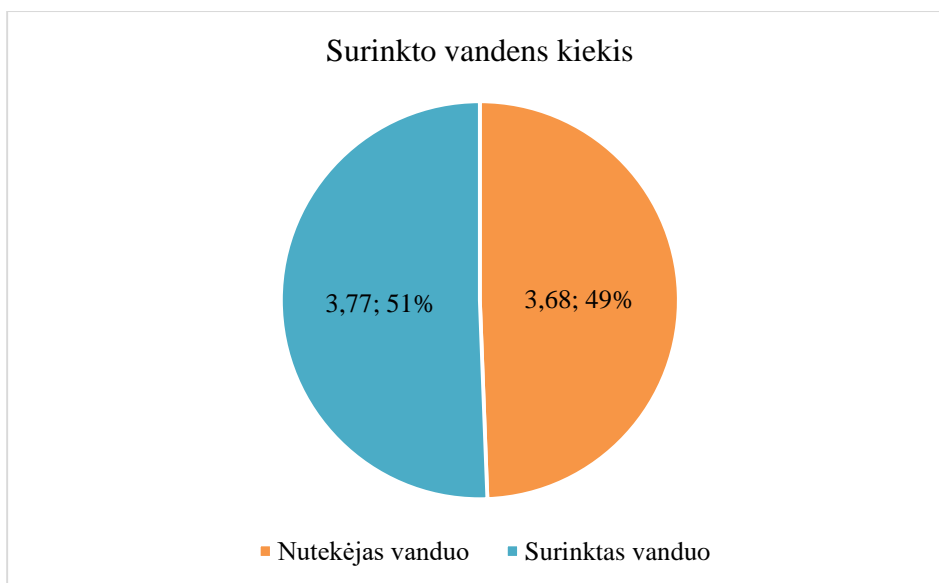
Surinkto vandens kiekis, patekęs į elementą.- 1.25 l, 1.3 l, 1.28 l.

Vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento- 0.5 l, 0.4 l, 0.45 l.

Vidutinis vandens kiekis, patekęs į elementą per 5 minutes yra 1.27 l.

Vidutinis vandens kiekis, nutekėjęs nuo elemento 0.27 l.

Vidutinis bendras vandens kiekis, surinktas per vieną minutę yra 0,3 l.



**3.20 pav.** Surinkto vandens kiekis

Atlikus eksperimentą galima padaryti išvadą, kad elementas geba surinkti beveik 50 % ištekėjusio vandens. Vykdamas bandymus nustatyti labai mažo debito čiurkšlę yra beveik neįmanoma, nes purkštukas, gaudamas per mažo stiprumo srovę, neišsklaido vandens. Nuo lietaus intensyvumo priklauso ar daugiau lietaus bus surinkta iš vidinės fasado elemento dalies, ar nuo išorinio lovelio. Silpnėjant lietaus intensyvumui vis daugiau lietaus atsimuša į elemento sienelės ir yra nutekinama į lovelį. Šio bandymo rezultatams didelę įtaką darė vėjas ir lietaus kryptis.

### **3.1.15. Lietaus, surinkto nuo fasado, skaičiavimas**

Bendras fasado nuo kurio yra renkamas lietaus vanduo plotas yra 1346,82 m<sup>2</sup>. Lyjant vidutinio intensyvumo lietaus 0,5 l/min į 1 m<sup>2</sup>, o fasado elementams surenkant apie 50 % iškritusio lietaus, gauname, kad 1346,82 m<sup>2</sup> fasadas galėtų surinkti 336,7 l/min arba 5,5 l/s. Priimant, kad per metus Kaune iškrinta apie 630 mm kritulių, per metus toks fasadas galėtų surinkti 424,25 m<sup>3</sup> lietaus vandens. Sudėjus lietaus vandenį, surinktą tiek nuo fasado, tiek nuo stogo, gauname, kad klozetų nuleidimui reikalingo vandens kiekis beveik visada yra užtikrinamas. Tik tais mėnesiais, kai lietaus intensyvumas yra labai mažas, šio kiekio gali neužtekti, tokiu atveju bus naudojamas vandentiekio vanduo. Nutekintam lietaus vandeniui surinkti buvo paskaičiuota vandens talpa. Ši talpa skaičiuota pagal gamintojo rekomendacijas ir internetinę skaičiuotę.

Or the total roof area, if you already know it:		460 m <sup>2</sup>	Total area of collectable roof space:		460 m <sup>2</sup>
Select Your Region	England N	Average rainfall per year in your region:		92 L	
Collectable rainwater per annum in litres - discounted by 20% to account for water loss			YIELD		338560 L
<b>Use of rainwater in the building</b>					
<i>Washing machines and toilets are the main usage for rain water in domestic systems.</i>					
Number of people or bedrooms in the building -		people: 214	bedrooms: 56		
<input checked="" type="checkbox"/>	Number of clothes washing cycles per day (50 litres each)	53.50 Cycles		2675.00 L	
<input checked="" type="checkbox"/>	Number of toilet flushes per day (4.42 flushes per person, average 5 litres each)	945.88 Flushes		4729.40 L	
Outdoor use in litres, per person per day (recommended 5 litres per person per day)		5		1070.00 L	
Amount of water you require every day				8474.4 L	
Amount of water you require every year			DEMAND		3093156 L
<b>Final Figures</b>					
How many days drought protection do you need? Typically 21 (18 minimum)					21
Capacity of water storage in litres required for drought protection				177962.40 L	
The lesser of YIELD (blue) or DEMAND (green) per annum				338560 L	
Therefore, volume of rainwater storage required				19478 L	
<b>Conclusion</b>					
Is there sufficient roof water available:			NOT ENOUGH RAINWATER		
Recommended tank size from our shallow dig range:		F-Line Range:	Use Multiple F-Line Tanks [15,000 litres +]		
Select the carat range if you require a deep dig tank:		Carat Range:	Use a triple 6500 Carat kit [19,500 litres]		

3.21 pav. Lietaus vandens surinkimo talpos parinkimas

Vadovaudamasis šiais duomenimis parenku 20 m<sup>3</sup> talpos požemine vandens talpą.

### 3.1.16. Vandens, tiekiamo iš miesto tinklų, kainos skaičiavimas

Vandens tarifas randamas iš 3.20 pav. Tarifas yra skaičiuojamas vandens kiekį, reikalingą klozeto bakeliams nuleisti, padauginus iš kainos.

Paslauga / klientai	Kaina be PVM	Kaina su PVM
1. Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų vartotojams*, kuriems vanduo apskaitomas bute	1,29 €/m <sup>3</sup> , išto skaičiaus	1,56 €/m <sup>3</sup> , išto skaičiaus: 5,39 Lt/m <sup>3</sup> , išto skaičiaus
1.1. geriamojo vandens tiekimo	0,67 €/m <sup>3</sup>	0,81 €/m <sup>3</sup> 2,80 Lt/m <sup>3</sup>
1.2. nuotekų tvarkymo	0,62 €/m <sup>3</sup> , išto skaičiaus	0,75 €/m <sup>3</sup> , išto skaičiaus: 2,59 Lt/m <sup>3</sup> , išto skaičiaus

3.22 pav. Šalto vandens kaina Kauno mieste

Jei vieno kubinio metro kaina yra 1,56 €, o per parą namas suvartoja 2,1 m<sup>3</sup> šalto vandens klozetų bakelių nuleidimui, namui tai kainuoja 3,28 €. Per mėnesį namas suvartoja 63 m<sup>3</sup> ir tai kainuoja 98,3 €, o per metus 756 m<sup>3</sup>, tai kainuoja 1180 €. Remiantis šiais skaičiavimais, vienas butas sumoka 22 € per metus už vandenį reikalingą klozeto bakeliams nuplauti.



### **3.1.17. Antrinio vandens panaudojimo sistemos įrengimo kaina**

Tokios sistemos įrengimo kaina priklauso nuo daugelio lemiamų veiksnių. Vienas iš svarbiausių yra vandens laikymo talpos dydis. Taip pat reikia įvertinti sukurto elemento savikainą. Sistemos kainai įtaką daro daugelis faktorių, pakitus vienai ar kitai dedamajai, sistemos kaina gali kisti. Dėl to skaičiavimai yra tik preliminarūs ir orientaciniai.

### **3.1.18. Elektrinio siurblio energijos kaštų skaičiavimas**

Tokiai sistemai reikalingas 3 kW galios vandens siurbys su kintamo galingumo reguliatoriumi ir dažnio kietikliu. Šis įrenginys veiks tik tada, kai atsiras poreikis. Todėl įsivertinama, kad per parą jis dirbs ne daugiau kaip 3 valandas. Elektros energijos sąnaudos per metus laiko gaunamos sekančiais:  $3 \text{ h} \times 30 \text{ d} \times 12 \text{ mėn} = 1080$  darbo valandų. Pagal [www.Lesto.lt](http://www.Lesto.lt) duomenis vienos kilovatvalandės kaina Lietuvoje yra 0,129 €. Dėl reguliuojamos galios siurbliukas bus naudojamas nepilnu pajėgumu, todėl ir elektros sąnaudos bus nedidelės. Per metus elektros sąnaudos sudarys 139 € visam daugiabučiui namui.

### **3.1.19. Sutaupymai, įsirengus lietaus surinkimo ir panaudojimo sistemą**

Įsirengus tokią sistemą ir įvertinus, kad per metus Kauno mieste iškrinta apie 630 mm kritulių galima teigti, kad per šį laikotarpį nuo stogo, kurio naudingas plotas yra 460 m<sup>2</sup>, galima surinkti apie 300 m<sup>3</sup> lietaus vandens.

Įsirengus sistemą, renkančią vandenį nuo fasado, kurio plotas yra 1346,82 m<sup>2</sup>, ir įvertinus, kad tokiu būdu galime surinkti iki 50 % iškritusio vandens. Gauname, kad nuo vertikalių atitvarų per metus galima surinkti 424 m<sup>3</sup> lietaus vandens.

Bendras surinkto vandens kiekis yra 724 m<sup>3</sup>/per metus. Tualetų nuleidimui reikalingas vandens kiekis per metus yra 756 m<sup>3</sup>. Surinktas vandens kiekis nepatenkina viso poreikio, dėl to net ir įsirengus lietaus surinkimo sistemą reikėtų iš vandentiekio tinklų papildomų 32 m<sup>3</sup> vandens. Lietus yra nepastovus dydis, dėl to matome, kad lietingaisiais mėnesiais, šis kiekis gali būti patenkinamas, o sausaisiais vien surinkto lietaus vandens gali nepakakti.

Susumavus gauname, kad per metus galima sutaupyti 468 € surenkant vandenį nuo stogo. Jei įrengiame lietaus surinkimo sistemą, renkančią vandenį nuo fasadų, galime papildomai sutaupyti 662 €. Bendri sutaupymai per metus 1129,5 €.

Įsirenginėjant lietaus surinkimo sistemą, kuri surenka vandenį nuo stogo, jos kainą siekia 7190 €. Įvertinus sutaupymus ir elektros energijos poreikį reikalingą, vandens siurbliui gauname, kad tokios sistemos atsipirkimo laikas yra 15 metų.

Įsirenginėjant antrinę lietaus panaudojimo sistemą surenkančią vandenį nuo vertikalių fasadų kainos nevertiname, nes ši kaina turėtų būti įvertinta prieš statant pastatą. Renovuojamam pastatui įsirenginėti tokia sistema finansiškai neapsimoka. Panaudojus atitinkamas medžiagas ir įrenginėjant fasadą galima už paprasto fasado įrengimo kainą įsirengti lietu renkantį fasadą.

Tyrimas parodė, kad šiuo metu Lietuvoje lietaus surinkimo sistemas įsirengti yra neekonomiška. Bet žvelgiant į ateitį, jei vandens kainos ir toliau didės, ši sistema gali tapti kiekvieno namo dalimi. Įsirengus lietaus surinkimo sistemą mes ne tik taupome geriamąjį vandenį, bet ir mažiname nuotekų kiekį, saugome gamtą ir tausojame aplinką.

## **3.2. Vandentiekio sistemos projektavimas ir įrangos parinkimas**

### **3.2.1. Projektuojamų sistemų bendrasis aprašymas**

Daugiabučiui gyvenamajam namui yra suprojektuotos šalto ir karšto vandentiekio sistemos, lietaus nuotekų tinklai nutekinantys lietaus vandenį nuo automobilių stovėjimo aikštelės, buitinių nuotekų tinklai. Taip pat suprojektuojamos ir tyrime anksčiau aprašytos lietaus surinkimo ir panaudojimo sistemos renkančios lietaus vandenį nuo pasato stogo ir fasado. Pastate yra numatytas šalto vandens įvadas, kuriuo tiekiamas centralizuotų miesto tinklų vanduo. Įvado diametras yra 50 mm. Vandens apskaitos mazgas įrengiamas rūsyje, patalpoje, esančioje netoli šilumos punkto. Rūsyje vedžiojami magistraliniai vamzdynai ir vertikalūs stovų vamzdynai yra plieniniai. Vandens apskaitos mazgas montuojamas ant metalinio rėmo 90 cm aukštyje. Kiekviename aukšte yra įrengiama kolektorinė spintelė iš kurios tiesiami vamzdynai į kiekvieną butą. Spintelėje sumontuoti vandens skaitikliai, matuojantys sunaudotą vandens kiekį.

Vamzdynas einantis nuo kolektorinės spintelės į kiekvieną butą montuojamas 16-25 mm skersmens „Pex–All–pex“ vamzdžiais. Stovai įrengiami iš 32 mm diametro plieninių vamzdžių, rūsyje einantis magistralinis vamzdynas klojamas 32-40 mm skersmens plieniniais vamzdžiais. Recirkuliacinės linijos stovas parinktas vienu diametru mažesnis nei karšto vandentiekio stovas – 25 mm. Karšto ir recirkuliacinio kontūro vamzdynai izoliuoti šilumine izoliacija.

Lietaus vandens sistema renkanti vandenį tiek nuo stogo, tiek nuo fasado suprojektuota iš 110 mm skersmens PVC vamzdyno. Įlajomis ir fasadinėmis plokštėmis surinktas vanduo nutekinas į 5 lietaus vandens surinkimo šulinius esančius vakarinėje sklypo dalyje.

Buitinėms nuotekoms surinkti projektuojami savitakiniai 50 mm ir 110 mm skersmens PVC vamzdynai ir stovai. Visi 110 mm skersmens vamzdynai klojami 0.02 % nuolydžiu, 50 mm vamzdynai klojami 0.03 % nuolydžiu. Visos nuotekos nutekinas į lauke esančius 315 mm skersmens šulinius, kurie yra sujungti 200 mm skersmens vamzdynu, turinčių 0.007 % nuolydį. Iš paskutinio šulinio esančio sklype, nuotekos nutekinas į miesto tinklų šulinį esantį P. Lukšio gatvėje. Šulinio skersmuo yra 425 mm. Vamzdžių nuolydžiai parenkami pagal [2] STR 2.07.01:2003 20 priedo “Savitakių nuotekų skaičiuojamieji pripildymai, minimalūs nuolydžiai ir minimalūs nuotekų greičiai” 20.1 lentelę. Stovuose 1.2 m aukštyje įrengiamos pravalos.

Projektuojant šalto vandentiekio sistemą, jungiamasi prie miesto tinklų, pasijungiant į esamą 1500 mm skersmens šulinį, įgilintą 2.35 m gylyje. Nuo šulinio į pastatą tiesiamas 50 mm skersmens vamzdynas. Šulinyje numatyta geriamojo vandens atjungimo sklendė.

### 3.2.2. Vandentiekio skaičiavimo duomenys

Lentelė 3.4 Bendrieji pastato duomenys

Pastato aukštų skaičius	Gyventojų skaičius	Vandens slėgis pastato įvade prieš vandens skaitiklį, m. v. s.	Buitinių nuotekų surinkimo vieta	Lietaus nuotekų surinkimo vieta
9	216	35	Rytai	Vakarai

### 3.2.2.1. Pagrindiniai pastato duomenys

Bendras čiaupų skaičius  $N^{sum} = 216$  vnt, šalto vandens čiaupų skaičius  $N^{\$} = 54$  vnt, karšto vandens čiaupų skaičius  $N^k = 162$  vnt, gyventojų skaičius  $U = 216$ .

### 3.2.2.2. Vandens vartojimo normos

Daugiabučiams gyvenamiesiems namams parenkamos vandens vartojimo normos pagal RSN 26-90 4 lentelę.

Didžiausio vartojimo parą vienam gyventojui:

$$q_{max}^{sum} = 300 \text{ l/d} \qquad q_{h,max}^{sum} = 15,6 \text{ l/h} \qquad q_{vid}^{sum} = 230 \text{ l/d}$$

$$q_{max}^{\$} = 180 \text{ l/d} \qquad q_{h,max}^{\$} = 5,6 \text{ l/h} \qquad q_{vid}^{\$} = 138 \text{ l/d}$$

$$q_{max}^k = 120 \text{ l/d} \qquad q_{h,max}^k = 10 \text{ l/h} \qquad q_{vid}^k = 92 \text{ l/d}$$

Prietaiso, plautuvės su maišomuoju čiaupu vandens ėmimo debitai parenkami iš STR 2.07.01: 2003, 3 Priedas, 3.2 lentelės:

$$q_{pt}^{sum} = 0,3 \text{ l/s} \qquad q_{pt}^k = 0,2 \text{ l/s} \qquad q_{h,pt}^{\$} = 60 \text{ l/h}$$

$$q_{pt}^{\$} = 0,2 \text{ l/s} \qquad q_{h,pt}^{sum} = 80 \text{ l/h} \qquad q_{h,pt}^k = 60 \text{ l/h}$$

### 3.2.3. Vandens ėmimo čiaupų tikimybė

$$p^{\$lietaus} = \frac{q_{h,max}^{\$} \cdot U}{3600 \cdot q_{pt}^{\$} \cdot N^{\$lietaus}} = \frac{5,6 \cdot 216}{3600 \cdot 0,1 \cdot 54} = 0,063 \quad (3.11)$$

$$p^{\$} = \frac{q_{h,max}^{\$} \cdot U}{3600 \cdot q_{pt}^{\$} \cdot N^{\$}} = \frac{5,6 \cdot 216}{3600 \cdot 0,2 \cdot 216} = 0,0078 \quad (3.12)$$

$$p^k = \frac{q_{h,max}^k \cdot U}{3600 \cdot q_{pt}^k \cdot N^k} = \frac{10 \cdot 216}{3600 \cdot 0,2 \cdot 162} = 0,0185 \quad (3.13)$$

$$p^{sum} = \frac{q_{h,max}^{sum} \cdot U}{3600 \cdot q_{pt}^{sum} \cdot N^{sum}} = \frac{15,6 \cdot 216}{3600 \cdot 0,3 \cdot 432} = 0,0073 \quad (3.14)$$

### 3.2.4. Lietaus panaudojimo vandentiekio hidrauliniai skaičiavimai ir vamzdyno parinkimas

Skaičiuojama lietaus vandens tiekimo į klozeto bakelius sistema. Projektuojamas atskiras vamzdynas, kuris tieks surinktą lietaus vandenį ir naudos jį klozetų bakelių nuleidimui. Ši sistema yra suprojektuota taip, kad padedama cirkuliacinio siurblio, turinčio dažnio keitiklį, tiekia lietaus vandenį, sukauptą vandens rinkimo talpoje, įkastoje į žemę, vakarinėje sklypo dalyje. Vos tik atsiranda vandens poreikis, siurbliukas, valdomas dažnio keitikliu, įsijungia ir aprūpina klozetų bakelius lietaus vandeniu. Jei lietaus rinkimo talpoje baigiasi vanduo, atsidaro sklendė ir pradamas tiekti geriamasis vanduo. Tokiu būdu užtikrinamas pastovus vandens srautas visoje sistemoje.

Lietaus srautas, pratekėjęs per vamzdyną, yra pateikiamas 3.5 lentelėje. 3.6 lentelėje pateikiami šios sistemos hidrauliniai skaičiavimai, ir vamzdynų skersmenų parinkimai.

**Lentelė 3.5** Maksimalių skaičiuojamųjų ruožų sekundiniai debitai

Ruožas	N	P	NxP	$\alpha$	q l/s
1-2	1	0,063	0,063	0,292	0,15
2-3	3	0,063	0,189	0,439	0,22
3-4	6	0,063	0,378	0,595	0,30
4-5	9	0,063	0,567	0,755	0,38
5 -6	12	0,063	0,756	0,838	0,42
6-7	15	0,063	0,945	0,937	0,47
7-8	18	0,063	1,134	1,021	0,51
8-9	21	0,063	1,323	1,144	0,57
9-10	24	0,063	1,512	1,215	0,61
10-11	27	0,063	1,701	1,306	0,65
11-12	54	0,063	3,402	1,991	0,69
11-12	54	0,063	3,402	1,991	0,69
				<b><math>\Sigma q</math>, l/s</b>	<b>5,64</b>

**Lentelė 3.6** Slėgio nuostolių šalto vandentiekio sistemoje skaičiavimas

Ruožas	l,m	ds, mm	v, m/s	1000i, (mm.v.st)	hw, m
1-2	7,8	16x2.0	0,82	172,7	1,75
2-3	2,8	16x2.0	0,84	154,9	0,56
3-4	2,8	20x2.0	1,26	348,7	1,27
4-5	2,8	32x2.5	0,96	144	0,52
5 -6	2,8	32x2.5	1,08	182,5	0,66

Lentelė 3.6 Pabaiga

6-7	2,8	32x2.5	1,19	225	0,82
7-8	2,8	32x2.5	1,19	225	0,82
8-9	2,8	40x3	0,76	54,9	0,20
9-10	2,8	40x3	0,78	59,8	0,22
10-11	6,5	40x3	0,82	64,4	0,54
11-12	7,2	40x3	1,27	152,6	1,43
12-13	7,2	40x3	1,27	152,6	1,43
				$\Sigma h_w$	<b>10,23</b>

### 3.2.5. Lietaus vandens skaitiklio parinkimas

Lietaus vandens skaitiklis parenkamas pagal apskaičiuotą sekundinį debitą reikalingą pastato šalto vandens poreikiams patenkinti.

Skaičiuojamas maksimalus valandos debitas  $q = 5,64 * 3,6 = 20,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Apskaičiavus maksimalų valandinį debitą parenkamas šalto vandens skaitiklis. Vardinis debitas  $25 \text{ m}^3/\text{h}$ , maksimalus debitas  $35 \text{ m}^3/\text{h}$ , maksimalus trumpalaikis debitas  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Šio skaitiklio hidraulinis pasipriešinimas yra  $S_{\text{skt}} = 0,010 \text{ m}/(\text{m}^3/\text{h})^2$

Hidrauliniai nuostoliai  $s_{\text{skt}} = S_{\text{skt}} q^2 = 0,010 * 20,3^2 = 4,2 \text{ m}$

Skaitiklis parinktas teisingai, nes  $4,2\text{m} < 5,0 \text{ m}$

### 3.2.6. Šalto vandentiekio hidrauliniai skaičiavimai ir vamzdyno parinkimas

Skaičiuojamas 9 aukštų daugiabučio gyvenamojo namo šalto vandentiekio tinklas. Pastato aukštis yra 26,80 m. Įvadinio vandentiekio slėgio aukštis vandens apskaitos mazge yra 57 metrai vandens stulpo. Vandentiekio vamzdžiai klojami grindyse ir įgilinami ne mažiau kaip 0,10 m. Visi devyni pastato aukštai yra išplanuoti vienodai: viename aukšte yra šeši butai, ir kiekvienas iš jų turi penkis prietaisus, kurie vartoja šaltą vandenį. Butuose įrengtos vonios, plautuvė, išpuodis, numatoma vieta indaplovei. Iš viso yra 216 čiaupų, kuriems reikalingas šaltas vanduo. 54 iš jų yra klozetų bakeliai, jiems tiekiamas lietaus vanduo, bet jei lietaus vanduo nesugebės patenkinti visų poreikių, numatomas šalto vandens tiekimas iš miesto vandens tinklų į klozeto bakelius. Norint atlikti hidraulinius skaičiavimus reikia,

pasirinkti nepatogiausią prietaisą šiuo atveju tai yra plautuvė su maišomuoju čiaupu. Pasirinkto prietaiso laisvasis slėgis yra  $h_f = 2,0$  m.v.s., plautuvės geometrinis aukštis  $h_g = 24,40$  m.

Skaičiuojamų ruožų maksimalūs sekundiniai debitai pateikti 3.7 lentelėje (skaičiuojamoji schema yra pateikiama prieduose)

**Lentelė 3.7** Maksimalių skaičiuojamųjų ruožų sekundinių debitai

Ruožas	N	P	NxP	$\alpha$	q l/s
1-2	1	0,0078	0,0078	0,2	0,10
2-3	2	0,0078	0,0156	0,202	0,10
3-4	4	0,0078	0,0312	0,241	0,12
4-5	12	0,0078	0,0936	0,338	0,17
5 -6	24	0,0078	0,1872	0,21	0,11
6-7	36	0,0078	0,2808	0,233	0,12
7-8	48	0,0078	0,3744	0,25	0,13
8-9	60	0,0078	0,468	0,268	0,13
9-10	72	0,0078	0,5616	0,283	0,14
10-11	84	0,0078	0,6552	0,298	0,15
11-12	96	0,0078	0,7488	0,309	0,15
12-13	108	0,0073	0,7884	1,168	0,58
13-14	216	0,0073	1,5768	1,52	0,76
14-15	216	0,0073	1,5768	1,168	0,58
				<b><math>\Sigma q</math>, l/s</b>	<b>3,34</b>

Atliekami skaičiavimai ir parenkami vamzdinių skersmenys. Skaičiavimų rezultatai pateikiami 3.8 lentelėje:

**Lentelė 3.8** Slėgio nuostolių šalto vandentiekio sistemoje skaičiavimas

Ruožas	l,m	ds, mm	v, m/s	1000i, (mm.v.st)	hw, m
1-2	1,8	16x2.0	0,88	274,80	0,64
2-3	1,76	16x2.0	0,97	327,90	0,75
3-4	3,125	16x2.0	1,06	385,60	1,57
4-5	2,8	20x2.0	0,92	217,70	0,79
5 -6	2,8	20x2.0	0,88	274,80	1,00
6-7	2,8	20x2.0	1,06	385,60	1,40
7-8	2,8	20x2.0	1,15	447,80	1,63
8-9	2,8	25x2.0	1,24	515,00	1,87
9-10	2,8	25x2.0	0,82	172,70	0,63
10-11	2,8	32x2.0	0,44	37,80	0,14
11-12	2,8	32x2.0	0,47	42,50	0,15
12-13	5,6	32x2.0	1,06	133,80	0,97
13-14	8,1	40x3	1,06	133,80	1,41

14-15	4,1	40x3	1,06	133,80	0,71
				$\Sigma h_w$	<b>13,67</b>

### 3.2.7. Įvadinio vandens skaitiklio parinkimas

Įvadinis vandens skaitiklis parenkamas pagal apskaičiuotą sekundinį debitą reikalingą pastato šalto vandens poreikiams patenkinti.

Skaičiuojamas maksimalus valandos debitas  $q = 3,34 * 3,6 = 12,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Apskaičiavus maksimalų valandinį debitą parenkamas šalto vandens skaitiklis. Vardinis debitas  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ , maksimalus debitas  $25 \text{ m}^3/\text{h}$ , maksimalus trumpalaikis debitas  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Šio skaitiklio hidraulinis pasipriešinimas yra  $S_{\text{skt}} = 0,012 \text{ m}/(\text{m}^3/\text{h})^2$

Hidrauliniai nuostoliai  $s_{\text{skt}} = S_{\text{skt}} q^2 = 0,012 * 12,1^2 = 1,76 \text{ m}$

Skaitiklis parinktas teisingai, nes  $1,76 \text{ m} < 5,0 \text{ m}$

Skaičiuojamas reikalingas hidraulinio slėgio aukštis  $H_R$  :

$$H_R = h_g + h_f + h_{\text{skti}} + h_{\text{sktb}} + \Sigma h_w = 24,40 + 2,0 + 1,76 + 12,4 + 13,6 = 54,10 \text{ m}$$

$h_f$  - prietaiso laisvasis slėgis = 2,0 m.v.s.;

$h_g$  - geometrinis aukštis = 24,40 m;

$h_{\text{skti}}$  - hidrauliniai nuostoliai vandens skaitiklyje;

$h_{\text{sktb}}$  - hidrauliniai nuostoliai skaitiklyje (visų butų);

$\Sigma h_w$  – slėgio nuostoliai skaičiuojamoje trasoje.

Įvadinis slėgio aukštis yra 57 metrų, šio slėgio projektuojamai sistemai pakanka, slėgio pakėlimo stotelės statyti nereikia.

### 3.2.8. Šalto vandens skaitiklio parinkimas individualiam butui

Kiekviename aukšte yra įrengiama kolektorinė spintelė, kurioje vykdoma nuolatinė šalto vandens apskaita. Kadangi visi butai turi tokius pačius kiekius sanitarinių prietaisų, tai sekundinis debitas visuose butuose yra toks pats 0.13 l/s. Vandens skaitiklis parenkamas pagal leistinus hidraulinius nuostolius skaitiklyje  $h_{\text{skt}}$ , kurie turi būti mažesni už 5,0 m. Skaitiklio



parinkimas atliekamas pagal metodinius nurodymus – [18] R.Pekus “Gyvenamųjų pastatų vandentiekio ir nuotekų tinklų projektavimas“.

Skaičiavimams pasirenkamas butas, kurio sekundinis debitas yra 0,13 l/s.

Maksimalus vienam butui tenkantis valandinis debitas  $q = 3,6 \cdot 0,13 = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$

Parinkamas 15 mm skersmens vandens skaitiklis, kurio nominalus pralaidumas yra  $1 \text{ m}^3/\text{h}$

Skaitiklio hidraulinio pasipriešinimo reikšmė  $S_{\text{skt}} = 1,05 \text{ m}/(\text{m}^3/\text{h})^2$

Hidrauliniai nuostoliai skaitiklyje  $h_{\text{skt}} = S_{\text{skt}} q^2 = 1,05 \cdot 0,47^2 = 0,23 \text{ m}$ .

Pastate yra 54 butai, todėl reikalingi 54 skaitikliai,  $0,23 \cdot 54 = 12,4 \text{ m}$ .

### 3.2.9. Karšto vandentiekio sistemos debitų nustatymas, vamzdžių diametrų parinkimas ir hidrauliniai skaičiavimai

Projektuojama karšto vandens tiekimo sistema su recirkuliacine linija. Karšto vandentiekio vamzdynai yra apšiltinami šilumine izoliacija, kurios storis 28 mm. Pastate yra 162 vnt karšto vandens čiaupų. Karštas vanduo tiekiamas per miesto tinklų šilumokaitį. Kaip ir šalto vandens sistemoje atliekami hidrauliniai skaičiavimai nepatogiausio prietaiso atžvilgiu. Prietaiso laisvasis slėgis  $h_f = 2,0 \text{ m.v.s.}$ , geometrinis aukštis  $h_g = 24,40 \text{ m}$ .

3.9 Lentelėje atliekami skaičiavimai ir nustatomas srautas, tekantis vamzdynu.

**Lentelė 3.9** Skaičiuojamieji maksimalūs sekundiniai debitai karšto vandentiekio sistemoje

Ruožas	N	P	NxP	$\alpha$	q l/s
1-2	1	0,0185	0,0185	0,21	0,11
2-3	2	0,0185	0,037	0,25	0,13
3-4	3	0,0185	0,0555	0,283	0,14
4-5	8	0,0185	0,148	0,399	0,20
5 -6	16	0,0185	0,296	0,526	0,26
6-7	24	0,0185	0,444	0,618	0,31
7-8	32	0,0185	0,592	0,755	0,38
8-9	40	0,0185	0,74	0,826	0,41
9-10	48	0,0185	0,888	0,905	0,45
10-11	56	0,0185	1,036	0,995	0,50
11-12	64	0,0185	1,184	1,021	0,51
12-13	72	0,0185	1,332	1,12	0,56

13-14	81	0,0185	1,4985	1,191	0,60
14-15	162	0,0185	2,997	1,793	0,90
				<b><math>\Sigma q</math>, l/s</b>	<b>5,45</b>

3.10 lentelėje apskaičiuojami vamzdinių skersmenys.

**Lentelė 3.10** Slėgio nuostoliai karšto vandentiekio sistemoje

Ruožas	l, m	ds, mm	v, m/s	1000i, (mm.v.st)	hw, m
1-2	1,8	16x2.0	0,88	274,8	0,64
2-3	1,76	16x2.0	1,06	385,6	0,88
3-4	3,125	16x2.0	1,24	515	2,09
4-5	2,8	20x2.0	1,03	267,7	0,97
5-6	2,8	20x2.0	0,74	95,8	0,35
6-7	2,8	20x2.0	0,88	134,1	0,49
7-8	2,8	20x2.0	1,18	229	0,83
8-9	2,8	32x2.0	0,7	63,2	0,23
9-10	2,8	32x2.0	0,79	78,2	0,28
10-11	2,8	32x2.0	0,88	95,3	0,35
11-12	2,8	32x2.0	0,97	113,8	0,41
12-13	5,6	32x2.0	1,01	125,8	0,92
13-14	3	40x3	1,06	133,8	0,52
14-15	4,1	40x3	0,9	68,7	0,37
				<b><math>\Sigma h_w</math></b>	<b>9,34</b>

Recirkuliacinė karšto vamzdinių linija skaičiuojama suskirstant visą vamzdinę į keletą panašaus diametro ruožų. Aplinkos temperatūra projektuojamame pastate  $t_{apl} = 20$  °C, karšto vandens temperatūra  $t_{kv} = 22$  °C. Šiluminės izoliacijos šilumos laidumo koeficientas  $\lambda_{medz} = 0,035$  W/(m\*K). Vamzdinių išorės temperatūra  $t_{vam.pav.} = 23$  °C. Visi skaičiavimai surašomi į 3.11 lentelę.

**Lentelė 3.11** Recirkuliacinio vandentiekio vamzdinių izoliacijos storio skaičiavimas

	Ruožas	tv., °C	$t_{apl}$ , °C	$t_{vam.pav.}$ °C	$\lambda_{medz}$	$D_{vamzd.}$ , mm	$D_{sien.st.}$ , mm	$D_{viso.V.}$ , mm	$d_{izol}$ mm
1 Ruožas	1 4	55	20	23	0,035	16	2	20	28
2 Ruožas	4 12	55	20	23	0,035	25	2,5	30	28
4 Ruožas	12 14	55	20	23	0,035	32	2,9	37,8	28

Įvertinus duomenis apskaičiuotus 3.11 lentelėje galime gauti vamzdžio su izoliacija skersmenį. Papildomas recirkuliacinio vandens kiekis norint kompensuoti nuostolius

atsirandančius vamzdyne  $q_{\text{cirk}}$ , l/s. Šilumos nuostoliai stovuose  $Q'$ , W. Visi apskaičiuoti duomenys surašomi į 3.12 lentelę.

**Lentelė 3.12** Recirkuliacinio vandentiekio sistemos debitai

	Ruožas	$D_{\text{bendras su izol., m}}$	$\alpha_y$	$q'$ , l/s	l, m	$Q'$ , w	$q_{\text{cirk}}$ , l/s
1 Ruožas	1 4	0,076	9,556	5,374512	18,5	99,4285	0,0473
2 Ruožas	4 12	0,086	9,556	6,758163	22,4	151,3828	0,0721
4 Ruožas	12 14	0,0938	9,556	7,794721	12,5	97,4340	0,0464
<b><math>\Sigma Q'</math>, w</b>						<b>348,2453</b>	<b>0,1658</b>

Recirkuliaciniu vamzdynu tekantis srautas turi kompensuoti nuostolius atsiradusiu vamzdyne. Srautas parenkamas pagal 3.15 formulę.

$$q^{cir} = \Sigma \beta \frac{Q^{ht}}{4,2 \cdot \Delta t} \quad (3.15)$$

$$q^{cir} = 1,0 \frac{0,348}{4,2 \cdot 3} = 2,7 \text{ m.v.st.} \quad (3.16)$$

$\beta$  – koeficientas parodantis apytakos neatitikimą realiems nuostoliams,  $\beta = 1,0$

$Q^{ht}$  – skirstomojo vamzdyno ruožo šilumos nuostoliai, kW

$\Delta t$  – skirstomojo vamzdyno karšto vandens temperatūros kitimas,  $\Delta t = 3^{\circ}\text{C}$

Recirkuliacijai užtikrinti parenkamas cirkuliacinis siurblys. Recirkuliacinio vandens debitas yra 0,166 l/s. Slėgio nuostoliai vamzdyne 2,7 metrai vandens stulpo. Taip pat įvertinamos įvairios kliūtys vamzdyne, tai yra filtras, atbulinis vožtuvas ir kitos kliūtys. Bendri slėgio nuostoliai vamzdyne yra  $2,7 + 0,7 + 1 + 0,5 = 49$  Kpa.

Parenkamas apskaičiuotus parametrus atitinkantis cirkuliacinis siurblys. Techninių charakteristikų nomograma pateikiama prieduose.

### 3.2.10. Karšto vandens skaitiklio parinkimas individualiam butui

Parenkami karšto vandens skaitikliai. Daromi skaičiavimai analogiškai, skaičiavimams atliktiems renkant šalto vandens skaitiklius. Skaitiklio parinkimas atliekamas pagal metodinius nurodymus – [18] R.Pekus “Gyvenamųjų pastatų vandentiekio ir nuotekų tinklų projektavimas“.

Skaičiavimams pasirenkamas butas kurio sekundinis debitas yra 0,13 l/s.

Maksimalus vienam butui tenkantis valandinis debitas  $q = 3,6 \cdot 0,11 = 0,39 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Parenkamas 15 mm skersmens vandens skaitiklis kurio nominalus pralaidumas yra  $1 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Skaitiklio hidraulinio pasipriešinimo reikšmė  $S_{\text{skt}} = 1,05 \text{ m}/(\text{m}^3/\text{h})^2$

Hidrauliniai nuostoliai skaitiklyje  $h_{\text{skt}} = S_{\text{skt}} q^2 = 1,05 * 0,39^2 = 0,159 \text{ m}$ .

Pastate yra 54 butai, todėl reikalingi 54 skaitikliai,  $0,159 * 54 = 8,5 \text{ m}$ .

Karšto vandens srautai yra šiek tiek mažesni nei šalto, dėl šių priežasčių pasipriešinimas gaunamas mažesnis, nei šalto vandens tiekimo sistemoje.

### 3.2.11. Šilumokaičio parinkimas

Karštas vanduo ruošiamas karšto vandens ruošimo šilumokaityje. Šilumokaičio galia skaičiuojama pagal mokomosios knygos – [19] Z. Paulauskienė „Pastato vandentiekio ir nuotekų šalintuvo projektavimas“ metodiką 29 psl.

$$\dot{Q}_{\text{max}} = 1,16 * q_{h,\text{max}}^k (55 - t^{\text{š}})(1 + k_{\text{š},n}), \text{Kw} \quad (3.17)$$

$$\dot{Q}_{\text{max}} = 1,16 * 2.63(55 - 8)(1 + 0,1) = 158 \text{ Kw} \quad (3.18)$$

Čia:

$t^{\text{š}}$  – šalto vandens temperatūra  $8 \text{ }^\circ\text{C}$ .

$k_{\text{š},n}$  – šilumos nuostolių karštojo vandentiekio tinkle koeficientas 0,1

Parenkamas 160 Kw galios greitaeigis karšto vandens šilumokaitis.

### 3.2.12. Išsiplėtimo indo vandentiekio sistemai parinkimas

Išsiplėtimo indo tūrio skaičiavimas:

Apskaičiuojamas vandens tūris sistemoje:

$$V_{\text{sist}} = V_{\text{šš}} + V_v \quad (3.19)$$

$$V_{\text{sist}} = 4 + 1068 = 1072 \text{ l} \quad (3.19)$$

**čia:**  $V_{\text{šš}}$  – vandens tūris šilumos šaltinyje (katile, šilumos siurblyje ir pan.),  $l$  (žr. gamintojo techninę dokumentaciją);

Šilumokaičio vandens tūris yra 4 l.

$V_v$  – vandens tūris vamzdyne,

Pastate yra :

72 m Dn 32 diametro vamzdyno, kurio 1 m tūris yra 1 l

684 m Dn 25 diametro vamzdyno, kurio 1 m tūris yra 0.58 l

865 m Dn 20 diametro vamzdyno, kurio 1 m tūris yra 0.38 l

1285 m Dn 16 diametro vamzdyno, kurio 1 m tūris yra 0.2 l

$$V_v = (72 \times 1) + (1258 \times 0.21) + (1485 \times 0.38) + (465 \times 0.58) = 1068l \quad (3.20)$$

Apskaičiuojamas vandens tūrio padidėjimas sistemoje, l:

$$V_e = V_{sist} \times e \quad (3.21)$$

$$V_e = 1068 \times 0,0287 = 30.65 l \quad (3.22)$$

čia:  $V_{sist}$  – vandens tūris sistemoje, l;

e – vandens tūrio padidėjimo koeficientas esant maksimaliai šildymo sistemos temperatūrai

Apskaičiuojamas slėgio faktorius:

$$D_f = \frac{P_e + 1}{P_e - P_0} \quad (3.23)$$

$$D_f = 5.5 + 1 / (5.5 - 2.74) = 5.86$$

$P_e$ - maksimalus šildymo sistemos slėgis, kai sistema vis dar veikia, bar,(kai  $P_e$  viršijamas pradeda veikti apsauginis vožtuvas)

$$P_e = P_{sv} - 0,5, \text{ bar} \quad (3.24)$$

$$P_e = 6 - 0,5 = 5,5, \text{ bar} \quad (3.24)$$

Čia:  $P_{sv}$ - apsauginio vožtuvo suveikimo slėgis, bar (Apsauginis vožtuvas parenkamas pagal prietaiso (šilumos šaltinio), kurį reikia apsaugoti nuo slėgio svyravimų, atlaikomą slėgį.)

$P_0$ - minimalus šildymo sistemos slėgis, bar:

$$P_0 = P_{ST} + 0.5, \text{ bar} \quad (3.25)$$

$$P_0 = 2.24 + 0,5 = 2.74 \text{ bar} \quad (3.26)$$

Čia:  $P_{ST}$ - statinis šildymo sistemos slėgis, bar:

$$P_{ST} = \frac{H_{ST}}{10}, \text{ bar} \quad (3.27)$$

$$P_{ST} = 22.40/10 = 2.24 \text{ bar.}$$

Apskaičiuojamas išsiplėtimo indo tūris, l:

$$V_n = V_e \times D_f \quad (3.28)$$

čia  $V_e$ - sistemos vandens tūrio didėjimas, l

$D_f$ - Slėgio faktorius.

$$V_n = 30.65 \times 5.86 = 179.61 \quad (3.28)$$

Parengtas 200 l talpos išsiplėtimo indas, jo charakteristikos pateikiamos priede (Nr.2).

### 3.3. Buitinių nuotekų projektavimas

Buitinių nuotekų sistemai suprojektuota 12 stovų, surenkančių nuotekas iš visų pastate esančių butų. Pastate projektuojami PVC vamzdžiai. Nuo išpuodžių klojami 110 mm skersmens vamzdynai su 0,02 nuolydžiu į tekėjimo pusę. Nuo plautuvių ir praustuvių klojami 50 mm skersmens PVC vamzdžiai, su 0,03 nuolydžiu į tekėjimo pusę.

Norminiai sanitarinių prietaisų debitai pateikiami [2] STR 2.07.01:2003 3 priedo 3.2 lentelėje (Čia 3.12 lentelė)

**Lentelė 3.12**

Prietaisas	q <sub>pt</sub> , l/s
Pisuaras	0,1
Vonia	0,8
Skalbyklė	0,8
Išpuodis su plovimo bakeliu	1,6
Plautuvė su maiš. čp.	0,6
Praustuvas su maiš. čp.	0,15

Visu nuotekų tekančių stovais suminiai debitai yra pateikiami 3.13 lentelėje.

**Lentelė 3.1** Buitinių nuotekų stovų debitų skaičiavimas

Stovo Nr.	Prietaisai	Prietaisų sk.	q <sub>pt</sub> , l/s	q <sub>sum, pt</sub> , l/s	K	Q l/s
ST F1-1	Praustuvas su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Indaplovė	9	0,8	7,2	0,5	1,34
	<b>Viso:</b>		<b>0,95</b>			<b>1,92</b>
ST F1-2	Praustuvas su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Išpuodis su plovimo bakeliu	9	1,6	14,4	0,5	1,90
	Vonia	9	0,8	7,2	0,5	1,34
	<b>Viso:</b>		<b>2,55</b>			<b>3,82</b>

Lentelė 3.2 Pabaiga

ST F1-3	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Išpuodis su plovimo bakeliu	9	1,6	14,4	0,5	1,90
	Vonia	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>2,55</b>			<b>3,82</b>
ST F1-4	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Indaplovė	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>0,95</b>			<b>1,92</b>
ST F1-5	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Išpuodis su plovimo bakeliu	9	1,6	14,4	0,5	1,90
	Vonia	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>2,55</b>			<b>3,82</b>
ST F1-6	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Indaplovė	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>0,95</b>			<b>1,92</b>
ST F1-7	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Indaplovė	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>0,95</b>			<b>1,92</b>
ST F1-8	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Išpuodis su plovimo bakeliu	9	1,6	14,4	0,5	1,90
	Vonia	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>2,55</b>			<b>3,82</b>
ST F1-9	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Išpuodis su plovimo bakeliu	9	1,6	14,4	0,5	1,90
	Vonia	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>2,55</b>			<b>3,82</b>
ST F1-10	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Indaplovė	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>0,95</b>			<b>1,92</b>
ST F1-11	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Išpuodis su plovimo bakeliu	9	1,6	14,4	0,5	1,90
	Vonia	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>2,55</b>			<b>3,82</b>
ST F1-12	Praustuvai su maišomuoju čiaupu	9	0,15	1,35	0,5	0,58
	Indaplovė	9	0,8	7,2	0,5	1,34
		<b>Viso:</b>	<b>0,95</b>			<b>1,92</b>
	Bendras kiekis		<b>21</b>		Σq visų stovų l/s	<b>34,46</b>

3.13 lentelėje pateikiami visų nuotekų stovų nuotekų debitai. Taip pat pateikiami prietaisai, kurie yra prijungti į šiuos stovus [2] STR 2.07.01:2003 3 priedas 3.2 lentelė. „Vandens ėmimo čiaupų ir sanitarinių prietaisų (nuotekų) debitai“.

$$Q = K \cdot \sqrt{\Sigma qpt} \text{ , l/s} \quad (3.29)$$

K – naudojimo koeficientas pasirenkamas 0,5 protarpinis.

Q l/s – skaičiuotinas nuotekų debitas apskaičiuojamas pagal 3.29 formulę:

Bendras nuotekų kiekis visuose 12 stovų 34,46 l/s.

Nuotekų revizijos yra įrengiamos pirmame aukšte 0,9 m aukštyje, nes tokiam aukštyje patogiausia valyti stovus.

Sklype kuriame stovi pastatas suprojektuoti 9 buitinių nuotekų šuliniai. Šis šulinių tinklas sudarytas iš 315 mm skersmens šulinių, kurie sujungti 200 mm skersmens vamzdynu. Visi vamzdžiai yra klojami 0,007 % nuolydžiu į nuotekų tekėjimo kryptį. Vamzdynas yra įgilintas 3,72 m. Visi šuliniai esantys aplink pastatą išdėstyti šiaurinėje, pietinėje ir rytinėje dalyje. Iš 6 šulinio nutiestas 200 mm skersmens PVC vamzdis, kuris nutekina pastato nuotekas į miesto nuotekų tinklus.

### 3.3.1. Paviršinės lietaus nuotekos nuo stogo

Šie lietaus nuotekų, patenkančių ant plokščio stogo, skaičiavimai buvo atliekami tiriamojame magistrinio darbo dalyje. Šioje dalyje skaičiavimai yra patikslinami. Pastato Stogas yra plokščias, todėl lietaus nuotekų debitas skaičiuojamas naudojant kartą per metus pasikartojančio 20 min trukmės lietaus intensyvumą  $I_{20}$ , l/s\*ha. Kauno miesto lietaus intensyvumo parametrai yra pateikiami. [2] STR 2.07.01:2003 10 priedas, čia 3.11 lentelė. Nuotakyno ištvėnimo retmuo  $p = 1$  metai.

<i>A</i>	2788
<i>B</i>	12
<i>c</i>	-6,1

3.13 lentelė. Lietaus intensyvumo parametrai

Šioje lentelėje *A*, *B*, *c* – lietaus parametrai, priklausantys nuo vietos geografinių – klimatinų sąlygų ir nuotakyno ištvėnimo retmens dydžio.



Kartą per metus pasikartojantis 20 min trukmės lietaus intensyvumas apskaičiuojamas:

$$I_{20} = \frac{A}{T+B} + c = \frac{2788}{20+12} + (-6,1) = 81,1 \text{ l/s*ha} \quad (3.30)$$

Lietaus nuotekų debitas, nutekantis nuo sutapdinto stogo apskaičiuojamas:

$$Q_{max} = \frac{F \cdot I_{20}}{10000} = \frac{460,0 \cdot 81,1}{10000} = 3,73 \text{ l/s} \quad (3.31)$$

čia:  $F$  – stogo plotas,  $m^2$ ,  $I_{20}$  – kartą per metus pasikartojančio 20 min trukmės lietaus intensyvumas,  $l/(s \cdot ha)$ .

Paviršinių lietaus nuotekų surinkimas numatytas nuo projektuojamo pastato stogo ir nutekamos vidinėje pastato dalyje esančiais 110 mm skersmens PVC stovais.

Stovo Nr.	Prietaisų sk.	q <sub>pt</sub> , l/s	K	Q l/s
ST L1-1	Įlaja	0,62	1	0,62
ST L1-2	Įlaja	0,62	1	0,62
ST L1-3	Įlaja	0,62	1	0,62
ST L1-4	Įlaja	0,62	1	0,62
ST L1-5	Įlaja	0,62	1	0,62
ST L1-6	Įlaja	0,62	1	0,62

**3.14 lentelė.** Stovu tekantis lietaus kiekis

Pagal atliktus skaičiavimus vienam 110 mm skersmens lietaus surinkimo stovui tenka 0.62 l/s. Norint išvengti stačių nuolydžių ant stogo ir galimo vandens laikymosi projektuojamos net šešios įlajos. Ant stogo esančios įlajos turi įmontuotus šildymo elementus, tai padeda išvengti užsikimšusių įlajų žiemos metu.

### 3.3.2. Lietaus nuotekų surinkimas nuo fasado

Projektuojama sistema renkanti šoninį lietų patekusį ant pastato fasado. Tam tikslui visa pastato konstrukcija suprojektuota taip, kad galėtų rinkti lietų ir jį nutekinti į lietaus rinkimo talpą, esančią projektuojamame sklype. Pastato fasadas uždengiamas kiaurymėtomis perforuoto profilio plieninėmis plokštėmis. Apsaugai nuo fasado įdrėkimo suprojektuota hidroizoliacinė apsauga. Šio tipo pastato fasado konstrukcija gali kisti, priklausomai nuo techninių ir architektūrinių sprendimų. Magistriniame darbe projektuojamu atveju plieninių plokščių kiaurymės yra parinktos taip, kad lyjant lietu, kuo daugiau lietaus vandens patektų

pro tarpelius ir butų nutekinama į tam tikras įlajas, kurios lietu nutekintų į stovus. Iš fasadinio lietaus surinkimo stovų lietaus vandens magistralinis vamzdynas įsikerta į stogo lietaus sistemos vamzdyną ir yra nutekinamas į šešis lietaus surinkimo šulinius. Iš šių šulinių lietaus vanduo keliauja į talpą, kurioje yra akumuliuojamas ir naudojamas atsiradus poreikiui. Projekuojami stovai iš PVC 110 mm skersmens vamzdyno, lietaus rinkimo įlajos pasvirusios 0,02 % į stovų pusę, taip užtikrinamas greitas ir efektyvus lietaus vandens nutekinimas į stovus.

Pastatas padalinamas į tam tikras dalis, kurias apibrėžia lietaus surinkimo įlajos. Atliekami skaičiavimai kiek lietaus vandens geba surinkti kiekviena atskira namo dalis ir koks kiekis bus surinktas bendrai nuo viso fasado pritaikyto surinkinėti lietaus vandenį.

**Lentelė 3.15** Nuo fasado surenkamo lietaus vandens kiekis

Zonos nr.	Plotas	Surenkamo vandens kiekis per 20min trukmės lietu. l/s	Per metus surenkamo vandens kiekis m <sup>3</sup>
1	117,54	0,48	37,03
2	85,21	0,35	26,84
3	115,98	0,47	36,53
4	63,68	0,26	20,06
5	107,33	0,44	33,81
6	77,25	0,31	24,33
7	106,75	0,43	33,63
8	58,22	0,24	18,34
9	104,01	0,42	32,76
10	66,09	0,27	20,82
11	103,44	0,42	32,58
12	57,28	0,23	18,04
13	96,71	0,39	30,46
14	103,66	0,42	32,65
15	83,67	0,34	26,36
Bendras kiekis	1346,82	5,46	424,25

$$I_{20} = \frac{A}{T+B} + c = \frac{2788}{20+12} + (-6,1) = 81,1 \text{ l/s*ha} \quad (3.30)$$

Lietaus nuotekų debitas, nutekantis nuo sutapdinto stogo apskaičiuojamas:

$$Q_{max} = \frac{F \cdot I_{20}}{10000} = \left( \frac{1346,82 \cdot 0,81,1}{10000} \right) / 2 = 424,25 \text{ l/s} \quad (3.32)$$

Iš 3.15 lentelės matome, kad nuo 1346,82 m<sup>2</sup> per metus galima surinkti 424 m<sup>3</sup> lietaus vandens. Susumavus 424 m<sup>3</sup> lietaus vandens surenkamus nuo fasado ir 289 m<sup>3</sup> surenkamus nuo stogo gauname, kad bendrai per metus pastato lietaus rinkimo sistemos surinks 713,8 m<sup>3</sup> lietaus vandens. Metinis šalto vandens poreikis klozetų bakelių nuleidimui yra 756 m<sup>3</sup>. Pastato lietaus rinkimo sistema geba patenkinti beveik visą vandens poreikį.

### 3.3.2.1. Nuotekų debitas nuo kietų dangų (asfalto dangos)

Lauko paviršinių (lietaus) nuotekų debitas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q_{lt} = I \cdot F \cdot C_{vid} \text{ l/s} \quad (3.33)$$

čia: I - lietaus intensyvumas (l/s·ha);

F - skaičiuotinis nuotėkio baseino plotas (ha);

C<sub>vid</sub> - vidutinis svertinis nuotėkio koeficientas, kietai dangai – 0,8.

Norint apskaičiuoti lietaus intensyvumą kietoms dangoms reikia žinoti laiką (T), per kurį nuotekos nuo tolimiausio taško atiteka iki surinkimo šulinio.

$$T = t_{kon} + t_l + t_v ; \text{ min} \quad (3.34)$$

$$T = 4 + 0,3 + 0,2 = 4,5 ; \text{ min} \quad (3.35)$$

Čia:

t<sub>kon</sub> – paviršinio koncentravimosi trukmė, imama lygi laikui, per kurį išlytas vanduo koncentruojasi į sroveles ir teka teritorijos paviršiumi arba vietiniais kvartalo nuotakais iki gatvės, min, priimame 4 min.

t<sub>l</sub> – laikas, reikalingas lietaus nuotekoms nutekėti asfalto danga iki artimiausio lietaus šulinėlio, apskaičiuojamas taip:

$$t_l = 0,021 \sum \frac{l_1}{v_1} = 0,021 \cdot \frac{11,2}{2} = 0,12 ; \text{ min} \quad (3.36)$$

kai: l<sub>1</sub> – latako ar jo atkarpos ilgis, m; v<sub>1</sub> – skaičiuotinis lietaus nuotekų tekėjimo gatvės lataku greitis, m/s, (priklausomai nuo gatvės nuolydžio imamas 1–3 m/s).

t<sub>v</sub> – laikas, per kurį lietaus nuotekos atiteka nuotakynu iki skaičiuojamo skerspjuvio; apskaičiuojamas taip:

$$t_v = 0,017 \sum \frac{l_v}{v_v} = 0,017 \cdot \frac{11,2}{2} = 0,1 ; \text{ min} \quad (3.37)$$

kai:  $l_v$  – skaičiuotinės lietaus nuotakyno trasos barų ilgiai, m;  $v_v$  – lietaus nuotekų tekėjimo greičiai šiuose nuotakyno baruose, m/s.

Kartą per metus pasikartojantis 4,5 min trukmės lietaus intensyvumas apskaičiuojamas:

$$I_{4,5} = \frac{A}{T+B} + c = \frac{2788}{4,5+12} + (-6,1) = 162,8, \text{ l/s*ha} \quad (3.38)$$

Lauko paviršinių (lietaus) nuotekų debitas apskaičiuojamas:

$$Q_{lt} = 162,8 \cdot 0,072 \cdot 0,8 = 9,37 \text{ l/s} \quad (3.39)$$

Šios nuotekos sutekės į šulinius LŠ1-1, LŠ1-2. Šuliniai projektuojami su lietaus surinkimo grotelėmis, automobilių stovėjimo aikštelės centre. Į šiuos šulinius taip pat atvedami lietaus nuotekų išvadai iš pastato, 2 m gylyje. Visos lietaus nuotekos išleidžiamos į miesto lietaus nuotekų tinklus.

## 4. DARBO SAUGA

### 4.1. Darbo saugos reikalavimai

Statybos teritorija ir darbovietės turi atitikti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, nustatytus socialinė apsaugos ir darbo ministro ir aplinkos ministro patvirtintose darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatuose. Atlikdamas darbus rangovas vykdo visus saugos reikalavimus nurodytus atitinkamose taisyklėse.

Statytojas (užsakovas), statinio statybos valdytojas, kai statant statinį dalyvauja daugiau nei vienas rangovas, paskiria vieną ar kelis saugos ir sveikatos koordinatorius, kurie turi užtikrinti, kad statinio projekte būtų numatyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai, ir statybos metu privalo koordinuoti norminiuose teisės aktuose nustatytų darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų įgyvendinimą ir vykdymą.

Įrengimų ir vamzdynų montavimo darbai turi atitikti Lietuvos Respublikos norminių aktų, reglamentuojančių (įrenginių) projektavimą, jų priėmimo eksploatacijos reikalavimus. Įspėjantieji ženklai bei jų dydis turi atitikti ISO ir Lietuvos Respublikos standartų reikalavimus ir turi būti mažiausiai A4 formato. Šie ženklai turi būti pagaminti iš korozijai atsparios medžiagos. Užrašai turi būti lietuvių kalba.

Įspėjančios lentelės spalva turi būti geltona, o tekstas juodas. Įspėjančiais ženklais turi būti sužymėta: kėlimo mechanizmai turi būti išbandyti ir markiruoti saugiu darbiniu

apkrovimu; patalpos, kuriose yra gaisro pavojus turi būti sužymėtos ženklais, draudžiančiais rūkyti, įspėjamaisiais ženklais turi būti nurodytos pirmosios pagalbos vaistinėlių vietos, avarinių išėjimų vietos; durys ir koridoriai į darbo patalpas turi turėti įspėjamuosius ženklus, parodančius, kokias saugumo priemones privaloma dėvėti prieš įeinant į darbo patalpas.

Atliekant gręžimo darbus būtina juos organizuoti nepažeidžiant gręžimo vietos parinkimo, darbo bei poilsio režimo organizavimo, žmonių, krovinių degalų pervežimo, gręžinio įrengimo arti gyvenamųjų pastatų, elektros padavimo linijų bei komunikacijų ir priešgaisrinės apsaugos reikalavimų, kad išvengtų avarių, nesklandumų, traumų bei profesinių susirgimų.

Visi darbuotojai turi būti aprūpinti spec. apranga, spec. avalyne bei individualiomis saugos priemonėmis.

Visų profesijų darbininkai turi būti supažindinti su atitinkamomis darbų saugos instrukcijomis ir būtina tai patvirtinti asmeniniu parašu. Draudžiama dirbti darbus neapmokytiems darbininkams.

Apie įvykusius darbų saugos pažeidimus, traumas bei gaisrus darbų vadovai nedelsiant informuoja vadovybę. Už darbų saugos instrukcijų reikalavimų pažeidimus tiesiogiai atsako darbų vadovai.

Prieš montavimą turi būti imtasi visų vamzdžių apsaugos priemonių. Visi vamzdynai turi būti patikrinti, ar jie nepažeisti ir švarūs. Visos medžiagos, kuriose randama defektų, turi būti pažymėtos ir pašalintos iš statybos vietos. Vamzdžiai turi būti laikomi pagal gamintojo nurodymus.

Vamzdynų montavimui naudojami įrankiai ir prietaisai turi atitikti gamintojų nurodymus. Jei po montavimo darbų būtų rasti vamzdžiai su defektais, jie turi būti pašalinti rangovo sąskaita ir jų vietoje paklojami nauji vamzdžiai. Vamzdis turi būti pjaunamas švariai ir lygiai, nesuskaldant ir nesuaižant vamzdžio sienelės, minimaliai pažeidžiant apsauginę dangą ir aptaisą. Prireikus vamzdis nupjaunamas taip, kad nupjautas galas atitiktų naudojamą jungtį. Paklojus vamzdžius iš kiekvieno vamzdžio vidaus turi būti išvalomas purvas ir nereikalingos medžiagos

Vykdamas pastato inžinerinių sistemų montavimo ir įrengimo darbus, yra laikomasi visų nurodytų sveikatos ir aplinkos apsaugos bei higienos reikalavimų. Taip pat įrenginių

montavimo metu yra užtikrinama pakankama gaisrinė sauga. Vadovaujamosi šiais Statybos reglamentais:

[7] STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga”

[9] STR 2.01.01(05):2008 „Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo“

[20] LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas. Valstybės žinios, 2003, Nr. 70-3170

#### **4.2. Aplinkosaugos priemonės**

Visi darbai turi būti atliekami saugant gamtą. Į statybvietę įvažiuojantys automobiliai turi būti tvarkingi, iš jų negali varvėti naftos produktai. Visus aplinkosaugos klausimus apsprendžia [21] LR Aplinkos apsaugos įstatymas.

Oro tarša mažinama:

- vengiama atviros ugnies kaitinant bitumą, vandenį;
- stengiamasi naudoti kuo mažiau toksiškų medžiagų;
- valomi ir laistomi privažiavimo keliai, aikštelės;
- stengiamasi mažinti darbų dulketumą;
- reguliuojami mašinų varikliai, kad išmetamų toksiškų dujų kiekis neviršytų leistinų normų;

## 5. EKONOMINĖ DALIS

Šioje dalyje nagrinėjama suprojektuotos antrinio lietaus vandens panaudojimo, buitinių nuotekų ir vandentiekio sistemų kaina. Sudaromi šių sistemų medžiagų žiniaraščiai. Pasinaudojus programa „Sistela“ ir remiantis apskaičiuotais žiniaraščiais nustatoma nagrinėtų sistemų kaina.

**Lokalinės sąmatos** sudarinėjamos kiekvienam statiniui, taip pat gali būti sudaromos statinio daliai remiantis detaliųjų išlekių poreikio žiniaraščiais. Taip pat galima remtis medžiagų poreikio, darbo sąnaudų, mechanizmų poreikio žiniaraščiais. Lokalinėje sąmatoje yra išvardijami darbų kiekiai, jų kaina ir berdra darbų vertė. Tiesioginės ir netiesioginės išlaidos yra apskaičiuojamos detaliuose lokalinės sąmatos paskaičiavimuose.

**Statybos ištekliai** – tai medžiagos, kurios yra numatomos projekte ar reikalingos statybos darbams atlikti. Taip pat gaminiai ar reikalavimus galintys atitikti analogai, mechanizmai, statinio ištekliai ir kiti poreikiai, kurie gali būti reikalingi pastatyti, rekonstruoti ar suremontuoti nekilnojamo turto vertybes.

### **Statybos išteklių poreikio žiniaraščių sudėtis:**

- Darbų kiekių žiniaraštis
- Mechanizmų poreikio žiniaraštis
- Medžiagų poreikio žiniaraštis
- Darbo sąnaudų poreikio žiniaraštis

### ***Apskaičiuojant statybos kainą reikalingi pradiniai duomenys:***

1. Darbų kiekių žiniaraščiai tai įrenginių ir darbų kiekiai, medžiagų poreikiai, kurių reikia statiniui pastatyti ar suremontuoti.

2. Techninės specifikacijos, nurodomos techniniame projekte

Apskaičiavus statybos kainą skaičiuojami statinio statybos ekonominiai rodikliai.

## 5.1. Lokalinė sąmata

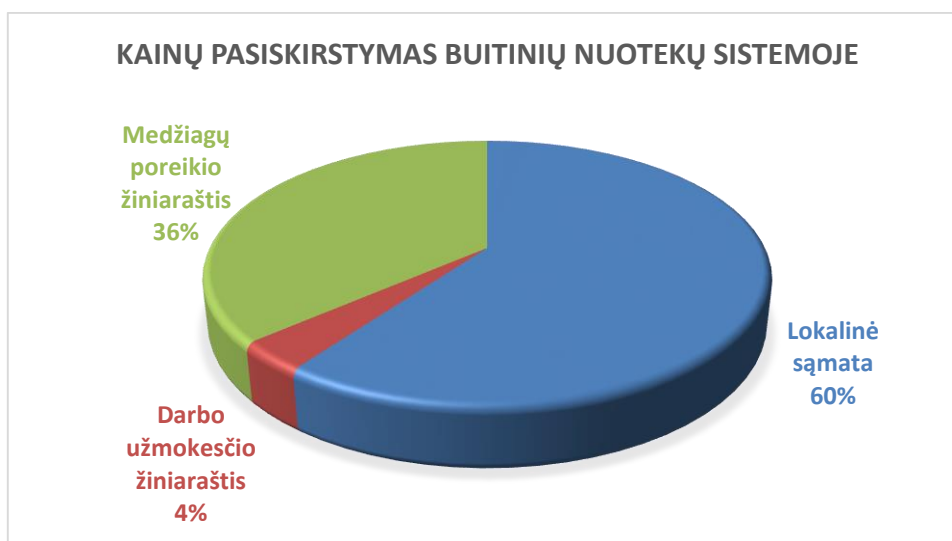
Lokalinės sąmatos yra pateikiamos prieduose (Nr.9-17)

Suprojektuotų sistemų kainos yra pateikiamos trijose lokalinėse sąmatose. Šiose sudarytose sąmatose, kartu su medžiagų ir darbo užmokesčio žiniaraščiais, matome, kad suprojektuotų sistemų įrengimo kaina visam daugiabučiui, priskaičius mokesčius yra: antrinio lietaus panaudojimo sistemos-27001,15 €; buitinių nuotekų-12212,53 €; vandentiekio sistemos-33058,41€. Diagramose (4.1-4.3) pateikiamas kainų pasiskirstymas.

4.1 Diagrama.



4.2 Diagrama.



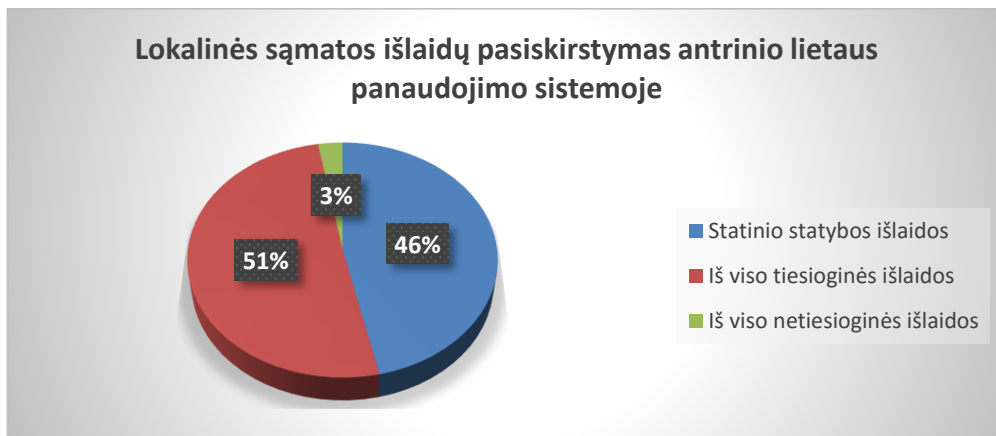


#### 4.3 Diagrama.

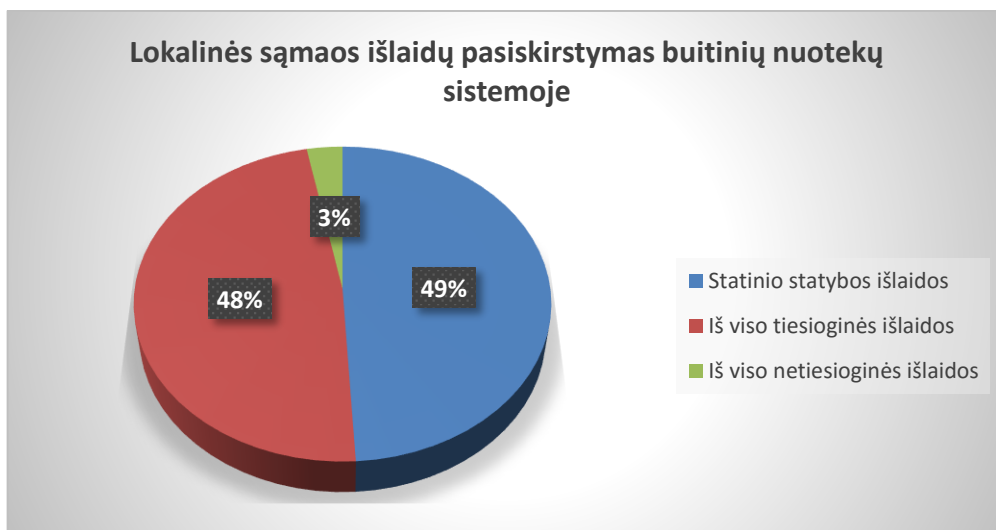


Lokalinė sąmata yra sudaryta iš tiesioginių išlaidų, pridėtinų išlaidų, ir pridėtinės vertės mokesčio. Visos dalys sudarančios sąmatą yra pavaizduotos diagramoje (Nr. 4.4-4.7)

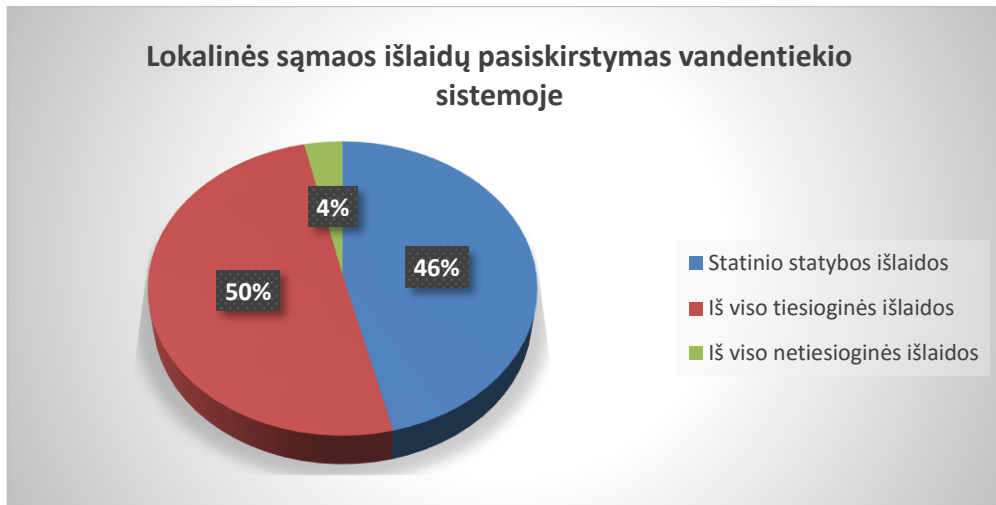
#### 4.4 Diagrama



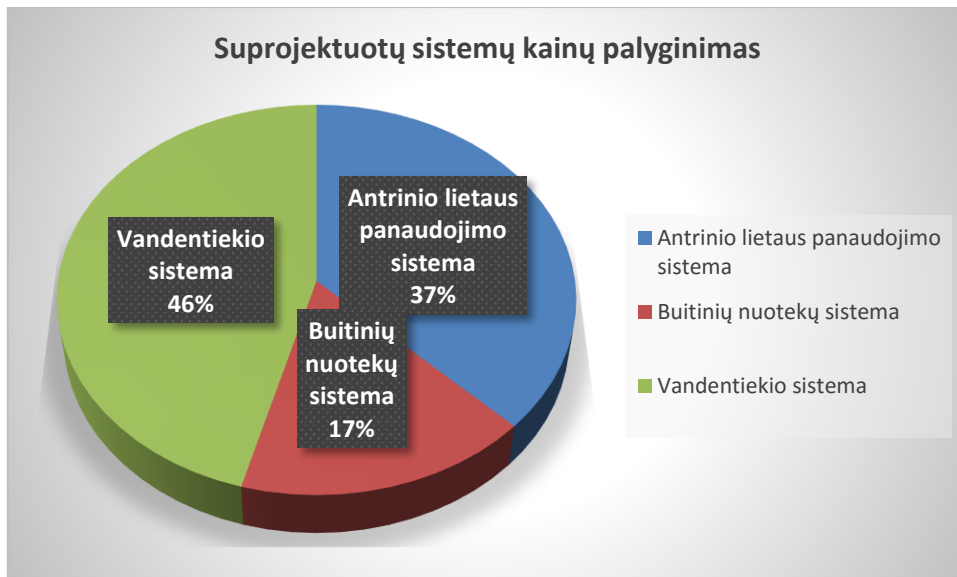
#### 4.5 Diagrama



4.6 Diagrama



4.7 Diagrama



## IŠVADOS

1. Šiluma karšto vandens ruošimui tiekama iš miesto tinklų, šilumos poreikis 158 kW.
2. Pastate suprojektuotas vandentiekio įvadas, numatytas daugiasrautis vandens skaitiklis, nominalus srautas - 15 m<sup>3</sup>/h.
3. Karštas vanduo ruošiamas šilumos punkte esančiu plokšteline šilumokaičiu, kurio galia 160 kW.
4. Horizontalūs vandentiekio vamzdiniai klojami paslėptai grindų konstrukcijoje.
5. Metinis kritulių kiekis Kauno mieste yra apie 630 mm.
6. Krituliai yra labai nepastovus dydis, esant tam tikromis aplinkybėmis per vieną parą gali iškristi mėnesinis kritulių kiekis.
7. Renkant lietaus vandenį nuo fasado galima surinkti iki 50 % iškritusių kritulių kiekio.
8. Renkant lietaus vandenį nuo stogo per metus surenkama iki 300 m<sup>2</sup> lietaus vandens.
9. Įsirengus lietaus surinkimo sistemą, renkančią vandenį nuo stogo, galima sutaupyti iki 468 €.
10. Uždengiant 1346,82 m<sup>2</sup> pastato fasado ploto lietu renkančiu elementu per metus galima surinkti iki 424 m<sup>3</sup> lietaus vandens.
11. Įsirengus lietaus surinkimo sistemą, renkančią vandenį nuo vertikalios fasado, galima sutaupyti iki 662 €.
12. Sistemą, renkančią vandenį nuo fasado, įsirenginėti reikia statant pastatą, ir apgalvojant apie fasadą gebantį rinkti lietaus vandenį, nes projektuoti atskirus rinkimo segmentus ir juos pritaikyti renovacijos metu yra per brangu.
13. Tyrimo rezultatai parodė, kad šiuo metu lietaus surinkimo sistemas montuoti finansiškai neapsimoka. Tačiau žvelgiant į tolimesnę perspektyvą bei atsižvelgiant į vandens kainų augimą ir didėjantį gamtos išteklių išsaugojimo poreikį, tokia lietaus sistema gali tapti reikalinga ir atsipirkti greičiau.
14. Pastato antrinio lietaus vandens panaudojimo sistemos sąmatinė kaina yra 27001,15 €.
15. Pastato buitinių nuotekų sistemos sąmatinė kaina yra 12212,53 €.
16. Pastato vandentiekio sistemos sąmatinė kaina yra 33058,41€.

## 6. Literatūros sąrašas


1. [1] Lietuvos Respublikos statybos įstatymas
2. [2] STR 2.07.01:2003 Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai.
3. [3] HN 33:2007 „Akustinis triukšmas. triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“
4. [4] HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“
5. [5] RSN 156 – 94. Statybinė klimatologija. Valstybės žinios, 2002-10-04, Nr. 96 – 4230.
6. [6] STR 2.01.01(1):2005 „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“
7. [7] STR 2.01.01(2):1999 „Gaisrinė sauga“
8. [8] STR2.01.01(4):2008 „Naudojimo sauga“
9. [9] STR 2.01.01(5):2008 „Apsauga nuo triukšmo“
10. [10] STR 2.02.02:2004. „Visuomeninės paskirties pastatai“.
11. [11] Kwangsik Jung. Rainwater Harvesting System for Continous Water Supply to the Regions with High Seasonal Rainfall Variations.  
<http://link.springer.com/article/10.1007/s11269-014-0854-1#page-1>
12. [12] Ranran Wang ir Julie B. Zimmerman. Economic and Environmental Assessment of Office Building Rainwater Harvesting Systems in Various U.S. Cities.  
<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es5046887>
13. [13] Donald H. Canavan. Rainwater harvesting system which utilises facade cladding instead of roof collection.  
<http://www.google.com/patents/US20110017301>
14. [14] N.S. Miguntanna. Pollutant characteristics on roof surfaces for evaluation as a stormwater harvesting catchment.  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19443994.2010.10513618#.VX3KarYwI2I>
15. [15] Andrea Bocanegra-Martinez. Optimal design of rainwater collecting systems for domestic use into a residential development.  
<http://www.journals.elsevier.com/resources-conservation-and-recycling2>
16. [16] RSN 26-90 – Vandens vartojimo normos
17. [17] Statybinė klimatologija RSN 156-94

18. [18] R.Pekus "Gyvenamųjų pastatų vandentiekio ir nuotekų tinklų projektavimas".  
Vilnius „Technika“ 2009.
19. [19] „Pastato vandentiekio ir nuotekų šalintuvo projektavimas“ Z. Paulauskienė 2005  
Vilnius.
20. [20] LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas. Valstybės žinios, 2003, Nr. 70-3170
21. [21] LR Aplinkos apsaugos įstatymas.
22. STR 2.02.01:2004 "Gyvenamieji pastatai"
23. Lietaus sistemos parinkimas ir kainos užklausa [www.eneka.lt](http://www.eneka.lt)
24. Kritulių duomenys [www.meteo.lt](http://www.meteo.lt)
25. <http://www.sketchup.com>
26. Elektros kaina [www.lesto.lt](http://www.lesto.lt)
27. Vandens kaina [http://www.kaunovandenys.lt/lt/gyventojams/jusu\\_saskaita/tarifai/](http://www.kaunovandenys.lt/lt/gyventojams/jusu_saskaita/tarifai/)
28. Lietaus vandens talpos parinkimo programa:  
<http://www.rainwaterharvesting.co.uk/calculator.php>
29. Vandens siurblio parinkimas : [www.wilo.lt](http://www.wilo.lt)

## PRIEDAI



### Turinys


<b>1 priedas.</b> Karšto vandentiekio cirkuliacinio siurblio charakteristikos.....	63
<b>2 priedas.</b> Lietaus panaudojimo sistemos cirkuliacinio siurblio charakteristikos .....	65
<b>3 priedas.</b> Šilumokaičio parinkimas.....	67
<b>4 priedas.</b> Lietaus vandens surinkimo talpa.....	69
<b>5 priedas.</b> Išsiplėtimo indo charakteristiko.....	70
<b>6 priedas.</b> Vandentiekio sistemos žiniaraštis.....	71
<b>7 priedas.</b> Buitinių nuotekų sistemos žiniaraštis.....	71
<b>8 priedas.</b> Lietaus nuotekų sistemos žiniaraštis.....	72
<b>9 priedas.</b> Lokalinė sąmata lietaus panaudojimo sistemai.....	72
<b>10 priedas.</b> Darbų užmokesčio žiniarashti lietaus panaudojimo sistemai.....	75
<b>11 priedas.</b> Medžiagų poreikio žiniaraštis lietaus panaudojimo sistemai .....	76
<b>12 priedas.</b> Lokalinė sąmata buitinių nuotekų sistemai.....	78
<b>13 priedas.</b> Darbų užmokesčio žiniarashti buitinių nuotekų sistemai.....	80
<b>14 priedas.</b> Medžiagų poreikio žiniaraštis buitinių nuotekų sistemai .....	81
<b>15 priedas.</b> Lokalinė sąmata vandentiekio sistemai.....	81
<b>16 priedas.</b> Darbų užmokesčio žiniarashti vandentiekio sistemai.....	86
<b>17 priedas.</b> Medžiagų poreikio žiniaraštis vandentiekio sistemai .....	87

GRUNDFOS 		Įmonės pavadinimas: Paruošė: Telefonas:
		Data: 11/25/2015
Padėtis	Kiekis	Aprašymas
	1	<p><b>MAGNA3 40-120 F N</b></p>  <p><i>Atkreipkite dėmesį! Paveikslėlyje parodytas produktas gali skirtis nuo tikrojo</i></p> <p>Produkto Nr.: <a href="#">97924351</a></p> <p><b>MAGNA3 – daugiau nei siurblys</b> Dėl neprilygstamo efektyvumo, visus poreikius apimančio asortimento ir integruotų ryšių galimybių bei kitus sistemos komponentus pakeičiančių funkcijų MAGNA3 yra idealus pasirinkimas inžinieriams ir projektuotojams, siekiantiems sukurti gerų parametrų pastatų sistemas.</p> <p>Šis siurblys puikiai tinka tiek šildymo, tiek vėsinimo sistemoms, todėl yra akivaizdus pasirinkimas beveik bet kokiam pastato projektui.</p> <p>MAGNA3 yra hermetiško rotoriaus tipo, t.y. siurblys ir variklis sudaro vieną mazgą be veleno sandariklio ir tik su dviem sandarinimo tarpikiais. Guoliai yra tepami siurbiamo skysčio.</p> <p>Išradinga apkaba tik su vienu varžtu leidžia lengvai pakeisti siurblio galvutės padėtį.</p> <p>MAGNA3 nereikalinga jokia techninė priežiūra ir jis pasižymi itin mažais viso tarnavimo laiko kaštais.</p> <p><b>Siurblio savybės:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• valdymo dėžutėje integruotas valdiklis</li> <li>• valdymo skydelis su TFT displejumi valdymo dėžutėje</li> <li>• į valdymo dėžutę galima įmontuoti reikiamus CIM modulius</li> <li>• integruotas diferencinio slėgio ir temperatūros jutiklis</li> <li>• ketinis siurblio korpusas (priklausomai nuo modelio)</li> <li>• anglies pluoštu armuota kompozitinė rotoriaus kamera</li> <li>• nerūdijančio plieno guolių plokštė ir rotoriaus danga</li> <li>• aliuminio lydinio statoriaus korpusas</li> <li>• oru aušinama galios elektronika</li> </ul> <p>MAGNA3 yra vienfazis siurblys.</p> <p><b>Išskirtinės savybės</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AUTOADAPT</li> <li>• FLOWADAPT ir FLOWLIMIT (funkcija, dėl kurios tampa nereikalingi siurblio debito ribojimo vožtuvai)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcinis slėgio regulavimas</li> <li>• Pastovaus slėgio palaikymas</li> <li>• Pastovios temperatūros palaikymas</li> <li>• Pastovios kreivės režimas</li> <li>• Maks. arba min. kreivės režimas</li> <li>• Automatinis naktinis režimas</li> <li>• Nereikalinga išorinė variklio apsauga</li> <li>• Prie šildymo sistemoms skirtų vienos galvutės siurblių pridėdami izoliacinius kevalai</li> <li>• Didelis temperatūrų diapazonas, skysčio temperatūra ir aplinkos temperatūra nesusijusios</li> </ul> <p><b>Ryšiai</b> MAGNA3 palaiko tokius ryšius:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bealdis ryšys su „Grundfos GO“ prietaisu</li> <li>• ryšiai su pramoniniais tinklais per CIM modulius</li> </ul>

Padėtis	Kiekis	Aprašymas
		<p>• skaitmeniniai (ėjimai) • relijų (ėjimai) • analoginiai (ėjimas (turi šilumos energijos skaitiklio funkcija))</p> <p>Variklis ir elektroninis valdiklis MAGNA3 turi 4 polių sinchroninį, nuolatinių magnetų variklį (PM variklį). Šio tipo varikliai pasižymi didesniu efektyvumu nei įprastiniai asinchroniniai trumpai jungto rotoriaus indukciniai varikliai. Slurblio apusukas valdo integruotas dažnio keitiklis. Slurblyje yra integruotas diferencinio slėgio ir temperatūros jutiklis.</p> <p><b>Skystis:</b> Slurbiamas skystis: Būtinis karštas vanduo Skystio temperatūros diapazonas: -10 ... 110 °C Skystio temperatūra: 60 °C Tankis: 983,2 kg/m<sup>3</sup> Kinematinis klampumas: 1 mm<sup>2</sup>/s</p> <p><b>Techiniai duomenys:</b> Einamasis apskaičiuotas debetas: 5,275 l/s Bendras slurblio slėgio aukštis: 4,684 m TF klasė: 110 Sertifikatai ant vardinės plokštelės: CE, VDE, EAC</p> <p><b>Medžiagos:</b> Slurblio korpusas: Nerūdijantis plienas EN 1.4308 ASTM 304 CF8 Darbaratis: PEB 30%GF</p> <p><b>Įrengimas:</b> Aplinkos temperatūros intervalas: 0 ... 40 °C Maksimalus darbinis slėgis: 10 bar Standartinis flanšas: DIN Varnzdžio jungtis: DN 40 Slėgio pakopa: PN6/10 Montažinis ilgis: 250 mm</p> <p><b>Elektrotechniniai duomenys:</b> Naudojama galia P1: 17 ... 440 W Maksimali varijama srovė: 0,19 ... 1,95 A Elektrinio tinklo dažnis: 50 Hz Nominali įtampa: 1 x 230 V Korpuso klasė (IEC 34-5): X4D Izolacijos klasė (IEC 85): F</p> <p><b>Kita:</b> Žyma: Grundfos Blueflux Energija (EEI): 0,18 Neto masė: 16,7 kg Bendra masė: 18,2 kg Transportavimo tūris: 0,04 m<sup>3</sup></p>

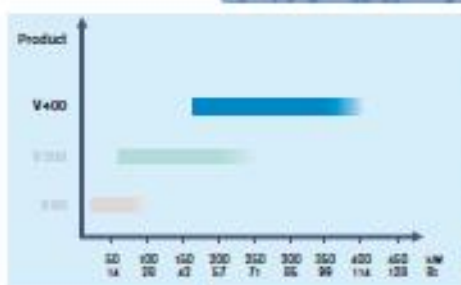


GRUNDFOS 		Įmonės pavadinimas: Paruošė: Telefonas:
		Data: 11/25/2015
Padėtis	Kiekis	Aprašymas
	1	<p><b>RCME CME6-4</b></p>  <p>Atkreipta dėmesij! Pavalkūlyje parodytas produktas gali skirtis nuo tikrojo</p> <p>Produkto Nr.: 98442752</p> <p>„Grundfos“ RCME lėtaus vandens siurbimo sistema skirta tiekti surinkta lėtaus vandeni ( tualetus ir skalbyklas ne gyvenamuosiuose pastatuose. RCME efektyviai naudoja energiją, yra patikima ir saugi.</p> <p>RCME įrenginys turi galimybę tiekti vandenį ir iš vandentiekio. Ši funkcija įjungiama automatiškai, kai lėtaus vandens bakas yra tuščias, pavyzdžiui, po ilgo laikotarpio be lėtaus.</p> <p>Savybės / privalumai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RCME turi CE ženklą. Maitinimo (tampa: 3 x 380-480 V, 50/60 Hz.</li> <li>- Užtikrinamas pastovus slėgis, net kai yra didelis skirtumas tarp vidutinio debito ir pikinio debito.</li> <li>- „Grundfos“ SPO panardinamas padavimo siurblys paduoda vandenį ( tarpinį baką ir taip pašalina galimas CME siurblio (siurbimo) problemas.</li> <li>- Tarpinis bakas tenkina standarto EN 1717 reikalavimus.</li> <li>- „Grundfos“ SPO panardinamas padavimo siurblys ir „Grundfos“ CME slėgio kėlimo siurblys pagaminti iš labai atsparių korozijai medžiagų.</li> <li>- Išskirtinį patikimumą užtikrina pažangios technologijos.</li> <li>- RCME sistema valdoma ir sekama per patogų valdymo skydelį, esantį CU 361 valdymo modulyje, kuris seka ir valdo lėtaus vandens sistemą.</li> <li>- Daugapakopis CME slėgio kėlimo siurblys turi MGE variklį su integruotu dažnio keitikliu.</li> <li>- SPO panardinamas padavimo siurblys (5") turi 20 metrų panardinamąjį kabelį ir pildurliuojantį (siurbimo) koštuvą. SPO siurbli valdo CU 372.</li> <li>- CME slėgio kėlimo siurblys užtikrina tylią veikimą.</li> <li>- Dėl modulinės konstrukcijos sistema užima mažai vietos.</li> <li>- CU 372 valdymo modulis gali perduoti duomenis į centrinę valdymo sistemą. CU 372 turi didelį displejų.</li> <li>- CME siurblio išvado pusėje yra prijungtas slėgio jutiklis.</li> <li>- Jei lėtaus vandens bakas yra tuščias, atsidaro elektromagnetinis vandentiekio vandens vožtuvas.</li> <li>- Jei nėra nei lėtaus vandens, nei vandentiekio vandens, sistemą sustabdo CME siurblyje esanti apsauga nuo sausosios eigos.</li> <li>- Be kitų duomenų, CU 372 displejuje pateikiama ši informacija: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tarpinio bako lygis – paleidimo, sustabdymo, įspėjimo ir alarmo;</li> <li>- vandentiekio vandens debitas ir suvartojimas;</li> <li>- slėgis sistemoje;</li> <li>- vandens debito indikacija;</li> <li>- alarmo meniu, kuriame rodomi esami alarmai ir alarmų registras;</li> <li>- išsamūs darbiniai slėgio kėlimo siurblio, padavimo siurblio ir vandentiekio vandens vožtuvo duomenys.</li> </ul> </li> </ul> <p>Valdikliai: Valdymo dėžutės tipas: CU372</p>

<b>GRUNDFOS</b> 		Įmonės pavadinimas: Parduotė: Telefonas:
		Data: 11/25/2015
Padėtis	Kiekis	Aprašymas
		<p><b>Skystis:</b>            Siurbiamas skystis: Vanduo            Skystio temperatūros diapazonas: 3 .. 40 °C            Skystio temperatūra: 20 °C            Tankis: 998.2 kg/m<sup>3</sup></p> <p><b>Techniniai duomenys:</b>            Greitis siurblio duomenims: 3480 rpm            Nominalus debitas: 1.556 l/s            Nominalus slėgio aukštis: 44.2 m            Pirminis veleno sandarumas: SIC            Sertifikatai ant varinės plokštelės: CE            Reikės tikslumas: ISO9906:2012 3B</p> <p><b>Medžiagos:</b>            Siurblys: 1.4301            AISI 304            Darbaratis: 1.4301            DIN W.-Nr. Stainless steel            AISI 304</p> <p><b>Įrengimas:</b>            Maksimali aplinkos temperatūra: 40 °C            Slėgio sistemoje: 6 bar            Maksimalus darbinis slėgis: 6 bar            Siurblio įvadas: 1 1/2"            Siurblio išvadas: 1 1/4"            Maksimalus panaardinimo gylis: 20 m</p> <p><b>Elektrotechniniai duomenys:</b>            Nominali galia - P2: 3 kW            Elektros tinklo dažnis: 50 Hz            Nominali įtampa: 3 x 380-415 V            Leistini įtampos svyravimai: +10/-10 %            Maks. paleidimų skaičius per valandą: 30            Nominalios apšukos: 360-3510 rpm            Korpuso klasė (IEC 34-5): IP54            Kabelio ilgis: 4 m            Kabelio kištuko tipas: N</p> <p><b>Bakas:</b>            Bendra bako (-ų) talpa: 108 l</p> <p><b>Kita:</b>            Neto masė: 138 kg            Bendra masė: 169 kg            Transportavimo tūris: 1.22 m<sup>3</sup></p>

## COMPACT BRAZED HEAT EXCHANGER

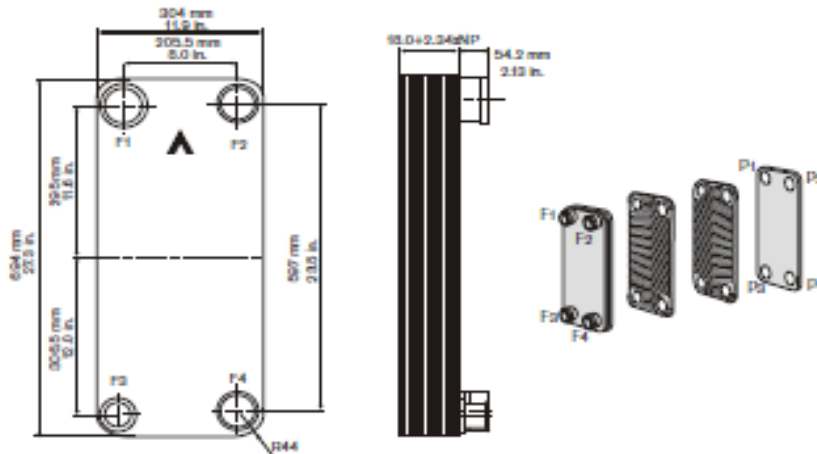
# V400



V400 has been developed to function extremely effectively at high capacities. With one uniform envelope, you will perfectly match capacities from 160 kW up to 400 kW (50–120 Rt). V400 is therefore the more effective alternative to shell-and-tube exchangers. V400 creates completely new opportunities for compact solutions for demanding chiller applications.

**SUPER**  
A DOVER COMPANY

# V400



## STANDARD CONNECTIONS

Standard connections are available in several different executions.



## TECHNICAL DATA

Capacity range in standard cooler conditions	160-400 kW (50-120 RT)
Max working pressure at 150°C (311°F)	31 bar (450 psi)
Max working pressure at 220°C (437°F)	27 bar (392 psi)
Test pressure	50 bar (725 psi)
Min working temperature	-196°C (-321°F)
Max flow rate	100 m <sup>3</sup> /h (440 usg/min.)
Max number of plates (NoP)	220
CBE weight	17.0+NoP×0.70kg (37.4+NoP×1.54 lb)
Hold-up volume: inner circuit	(NoP-2)×0.403 litre ((NoP-2)×0.014 ft <sup>3</sup> )
Hold-up volume: outer circuit	NoP/2×0.403 litre (NoP/2×0.014 ft <sup>3</sup> )
Standard water connection size: F2, F4	2½"
Standard ref. connection size: F1, F3	W75.1; 42U (3"; 1½")

## MATERIAL

Plate material:	EN 10028/7-1.4401 (AISI 316)
Bracing material:	Pure copper
Connection material:	EN 10028/7-1.4401 (AISI 316)

For additional information please contact your local SWEP representative.

SWEP reserves the right to make changes without prior notice.

## Optimized evaporator series

SWEP's new V400 is part of an effective new range of evaporators. The range consists of several different products produced for the most demanding evaporator applications. Several technical improvements have been integrated in the new range alongside the use of existing tried and tested concepts. One example of technical innovation in V400 is CPP (Corner Passage Pattern) technology, which directs the cooling medium in an ideal movement around the port and hence gives better heat transfer.



## Easy to choose the right product solution

With SWEP's unique SSP 2000, the SWEP Software Package, you can do advanced heat transfer calculations yourself, and choose the product solution that suits your application best. It's also easy to choose connections and generate drawings of the complete product. If you would like advice, or you would like to discuss different product solutions, SWEP offers all the service and support you need.

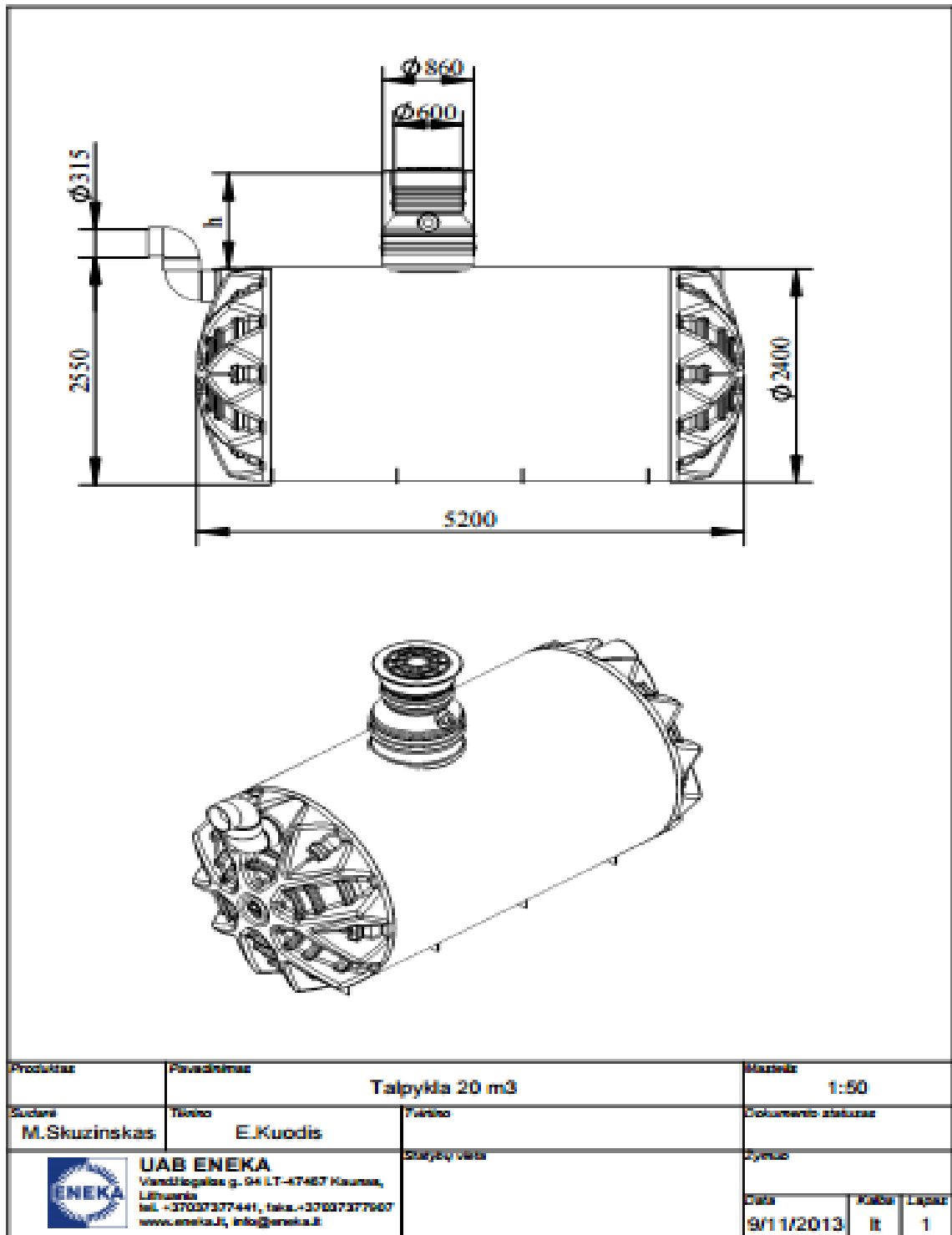
If you would like more information about V400 or our other products, please contact your local SWEP representative.



## SWEP INTERNATIONAL AB

Box 105, SE 201 22 Långelands, Sweden  
Phone: +46 (0) 540 00  
Fax: +46 (0) 260 00  
Internet: www.swep.se  
E-mail: info@swep.se

4.



## Sandaru iki pat žemės paviršiaus!

SNIGO sandarumą užtikrina dvi specialios tarpinės. Jos suteikia patikimą sandarumą ir garantuoja, kad nei iš talpyklos į gruntą, nei iš išorės į talpyklą joks skystis neprasiskverbs.

### Teleskopinė šachta

Teleskopinė šachta yra skirta tiksliai talpyklos dangčio aukščio pritaikymui prie grunto paviršiaus 200 mm intervale. Reguliavimas užtikrina, kad dangtis netaptų kliūtimi pjaunant veją ar klojant kietą dangą. Šachta yra pritaikyta sujungimui su įprastiniais polietileno arba ketiniais dangčiais, skirtais apkrovų klasėms nuo A15 iki D400 pagal standartą EN 124.




### Integruotos lipynės

SNIGO aptarnavimo šachta yra tiekama su integruotomis lipynėmis saugiam aptarnaujančio personalo patekimui į talpyklą.



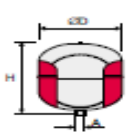
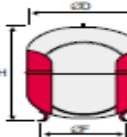



*Konstrukcijoje atsispindi sniegės forma*

- ▶ šildymo ir aušinimo vandens sistemoms;
- ▶ snieginis prijungimas;
- ▶ leistina membranos darbinė temperatūra 70°C;
- ▶ sertifikuota pagal ES direktyvą dėl slėginių indų 97/23/EG.

'reflex N'

- ▶ su nekeičiama membrana;
- ▶ dengti raudonos arba baltos spalvos plastikui.


8 - 25 litrai      35 - 140 litrų      200 - 500 litrų      600 - 1000 litrų

	Tipas		Artikulo Nr.		ØD mm	H mm	h mm	ØF mm	A	Svoris kg
	3 bar / 120°C	6 bar / 120°C	raudonas	baltas						
prieš- slėgis 1,5 bar	N 8/ 3	N 7202500	7202800	272	233	—	—	R ¾	1,9	
	N 12/ 3	7203300	7203500	272	315	—	—	R ¾	2,6	
	N 18/ 3	7204300	7204400	308	360	—	—	R ¾	3,5	
	N 25/ 3	7206300	7206400	308	480	—	—	R ¾	4,6	
	N 35/ 3	7208400	7208500	376	465	130	320	R ¾	5,4	
prieš- slėgis 1,5 bar	N 50/ 6	7209300	7209400	441	495	175	340	R ¾	12,5	
	N 80/ 6	7210200	7210600	512	570	175	370	R 1	17,0	
	N 100/ 6	7216300		512	680	175	370	R 1	20,5	
	N 140/ 6	7211400		512	890	175	370	R 1	28,6	
	N 200/ 6	7213300		634	785	225	485	R 1	36,7	
	N 250/ 6	7214300		634	915	225	485	R 1	45,0	
	N 300/ 6	7215300		634	1085	225	485	R 1	52,0	
	N 400/ 6	7218000		740	1075	225	570	R 1	65,0	
	N 500/ 6	7218300		740	1295	225	570	R 1	79,0	
	N 600/ 6	7218400		740	1530	245	570	R 1	85,0	
prieš- slėgis 3,5 bar	N 800/ 6	7218500		740	1990	245	570	R 1	103,0	
	N 1000/ 6	7218600		740	2430	245	570	R 1	120,0	
prieš- slėgis 3,5 bar	N 50/10	7209500		409	505	200	293	R 1	13,2	
	N 80/10	7210300		480	570	210	351	R 1	18,4	
	N 100/10	7210500		480	675	210	351	R 1	22,7	
	N 140/10	7211500		480	915	210	351	R 1	29,0	
	N 200/10	7213400		634	785	235	485	R 1	40,0	
	N 250/10	7214400		634	915	235	485	R 1	48,0	
	N 300/10	7215400		634	1085	235	485	R 1	54,0	
	N 400/10	7219000		740	1075	245	570	R 1	78,0	
N 500/10	7219100		740	1295	245	570	R 1	80,0		
N 600/10	7219200		740	1530	245	570	R 1	103,0		


↑

↑ leistinas darbinis slėgis / bar  
↑ Membranos tūris / litrai

žr. „Priedai“ → 7 psl.



žr. „Papildymas.  
Degavimas“ → 8 psl.



## 6.

## Vandentiekio sistemos žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas	Markė	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	2	3	4	5	6
1	Membraninis išsiplėtimo indas: Talpa: 200 l leistinas darbinis slėgis 6 bar.	Reflex	vnt.	1	-
2	Plokštelinis šilumokaitis 1.Galia: 160 kW; 2.Darbinės temperatūros: 90-70 <sup>0</sup> C;	-	vnt.	1	-
3	Cirkuliacinis siurblys: 1. Debitas: 18,9 m <sup>3</sup> /h; 2. El. galia: 17-440 W 3. Darbinės temperatūros: -10..110 <sup>0</sup> C	Magna 3 -40	vnt.	1	-
4	Daugiasrautis šalto vandens skaitiklis Nominalus debitas 15 m <sup>3</sup> /h. Maksimalus debitas 25 m <sup>3</sup> /h DN 50	-	vnt.	1	-
5	Pex-all-Pex daugiasluoksnis vamzdis 16x2	-	m	660	-
6	Pex-all-Pex daugiasluoksnis vamzdis 20x2	-	m	865	-
7	Plieninis vamzdis 25x2	-	m	684	-
8	Plieninis vamzdis 32x2	-	m	72	-
9	Plieninis vamzdis 40x2	-	m	51	-
10	Plieninis vamzdis DN 80	-	m	12	-
11	Gelžbetoninis šulinys 1500mm su armatūra	-	vnt.	1	-
12	Šalto vandens skaitiklis su armatūra DN 15	-	vnt..	54	-
13	Karšto vandens skaitiklis su armatūra DN 15	-	vnt.	54	-
14	Kolektorius DN 25	-	vnt.	18	-
15	Kolektorinė spintelė	-	vnt.	18	-
16	Rutulinė kolektoriaus sklendė DN 25	-	vnt.	27	-
17	Balansinis ventilis DN 2 5	-	vnt.	9	-
18	Prietaisinė sklendė DN 15	-	vnt.	378	-

## 7.

## Buitinių nuotekų sistemos žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas	Markė	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	2	3	4	5	6
1	PVC DN 110 vamzdis nuotekoms	-	m	377	-
2	PVC DN 50 vamzdis nuotekoms	-	m	81	-
3	PVC DN 160 vamzdis nuotekoms	-	m	80	-
4	PVC nuotekų šulinys 315	-	vnt.	9	-
5	PVC nuotekų šulinys 425	-	vnt.	1	-
6	Revizija DN 110	-	vnt.	12	-

8.

## Lietaus nuotekų sistemos žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas	Markė	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	2	3	4	5	6
1	PVC DN 110 lietaus vandens vamzdis	-	m	251,00	-
2	PVC DN 200 lietaus vandens vamzdis	-	m	37,00	-
3	Lietaus surinkimo grotelės	-	m	156	-
4	PVC lietaus nuotekų šulinys 315	-	vnt.	5	-
5	Lietaus nuotekų surinkimo talpa 20 m <sup>3</sup>	Snigo	vnt.	1	-
6	PVC nuotekų šulinys su grotelėmis 315	-	vnt.	2	-
7	Šalto vandens skaitiklis lietaus apskaitai DN 25	-	vnt.	1	-
8	Lietaus sistemos cirkuliacinis siurblys su valdymo moduliu	Grundfos RCME	vnt.	1	-
9	DN32 vamzdynas iš lietaus surinkimo talpos	-	m.	18,00	-
10	Pex-all-Pex daugiasluoksnis vamzdis 16x2	-	m	625	-
11	Plieninis vamzdis 25x2	-	m	16	-
12	Plieninis vamzdis 32x2	-	m	9	-
13	Kolektorius DN 25	-	vnt.	9	-
14	Kolektorinė spintelė	-	vnt.	9	-
15	Papildymo iš vandens tinklų komplektas (valdiklis, vandens lygio daviklis, el sklendė)	-	vnt	1	-
16	Filtrai su nerudyjančio plieno elementu	-	vnt	1	-
17	Srauto nuraminimo indas	-	vnt	1	-
18	Perspylimo sifonas	-	vnt	1	-
19	Plūdinis paėmimo indas	-	vnt	1	-
20	Tiekimo ir papildymo žarnos Dn 32	-	m	15	-
21	Vandens talpos apžiūros šachta	-	vnt	1	-
22	Liukas	-	vnt	1	-
23	Fasoninės dalys lietaus nuotekų vamzdynui	-	komp.	1	-

9.

**LOKALINĖ ŠAMATA**  
Sudaryta pagal 2015.10 kainas

Statinių grupė **Lietaus panaudojimo sistema**Statiny **Daugibutis gyvenamasis namas**

2015.12.10

Suma žiniaraščiui **27001.15 EUR**

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
1	<b>Lietaus nuotekų sistema</b>					
1	<b>N23-150</b>	100m		2,51		
	110 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne -17 sandūrų k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	9,8	24,598	5,04	123,97



260927	Plastikiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	m		101,0	253,51	11,28	2859,59
N23-150	Darbo užm. 123.97	Medžiagos	2859.59		Mechanizmai		Iš viso 2983.56
<b>2 N23-152</b>		100m				0,37	
	200 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne -17 sandūrų k9=1.15						
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.		14,1	5,217	5,04	26,29
260927	Plastikiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	m		101,0	37,37	11,28	421,53
N23-152	Darbo užm. 26.29	Medžiagos	421.53		Mechanizmai		Iš viso 447.82
<b>3 N23-195</b>		vnt				2,0	
	Plastmasinio valymo ir inspektavimo kanalizacijos šulinio 315 mm skersmens montavimas k9=1.15						
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.		3,8	7,6	5,39	40,96
260732	Plastmasiniai kanalizacijos valymo ir inspektavimo šuliniai	kompl.		1,0	2,0	58,28	116,56
N23-195	Darbo užm. 40.96	Medžiagos	116.56		Mechanizmai		Iš viso 157.52
<b>4 N23P-0307</b>		vnt.				5,0	
	Plastikinių lietausnuotakyno šulinių montavimas, kai šulinių skersmuo daugiau 315 mm iki 400 mm k9=1.15						
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.		3,2	16,0	5,39	86,24
260249	Liukai su grotelėmis	vnt		1,0	5,0	131,08	655,4
260733	Plastmasiniai lietaus kanalizacijos šuliniai	kompl.		1,0	5,0	70,21	351,05
N23P-0307	Darbo užm. 86.24	Medžiagos	1006.45		Mechanizmai		Iš viso 1092.69
<b>5</b>	88001001 Lietasu rinkimo talpa			1,001	1,001	5028,76	5033,79
<b>6 N16-76</b>		vnt				1,0	
	Vandens skaitiklio, kurio D iki 40mm, su apved.linija prijung.prie įvado, kurio D 50mm k8=1.02						
	Darbo sąn. kateg. 3.78	žm.val.		12,9	12,9	5,24	67,6
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t		0,0065	0,0065	1244,56	8,09
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg		7,11	7,11	1,93	13,72
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3		0,0848	0,0848	1,25	0,11
230105	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	kg		0,006	0,006	1,93	0,01
230111	Pokostas	kg		0,006	0,006	2,39	0,01
240003	Acetilenas	m3		0,0695	0,0695	10,1	0,7
250055	Tarpikliai iš paronito	kg		0,108	0,108		
260111	Plieniniai vamzdžiai	m		3,0	3,0	4,89	14,67
260114	Plieniniai flanšai	vnt				9,71	
260115	Įvairi armatūra	vnt		2,0	2,0	2,34	4,68
260728	Vandens skaitiklis	vnt		1,0	1,0	59,1	59,1
420004	Technikinis manometras su trieigių kranu ir sifonų čiaupu	vnt		1,0	1,0	66,35	66,35
490672	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	kg		10,0	10,0	1,95	19,5
810006	Šukuoti linai	kg		0,004	0,004	9,46	0,04

N16-76	Darbo užm. 67.60	Medžiagos 186.98	Mechanizmai		Iš viso 254.58	
<b>7 N16-118</b>		100m	6,5			
	Vid.šild.ir vudent.sist.vamzd., kurių D iki 400mm, hidr.išbandymas Darbo sąn. kateg. 4.58	žm.val.	12,0	78,0	5,6	436,8
230105	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	kg	0,03	0,195	1,93	0,38
230111	Pokostas	kg	0,02	0,13	2,39	0,31
810006	Šukuoti linai	kg	0,02	0,13	9,46	1,23
N16-118	Darbo užm. 436.80	Medžiagos 1.92	Mechanizmai		Iš viso 438.72	
<b>8 N16-114</b>		m	650,0			
	Vidaus vandentiekio vamzdynų tiesimas iš polietilenui vamzdžių, kurių skersmuo iki 50 mm (gaminant ruošinius objekte) Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,0	650,0	0,39	253,5
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	4,0	2600,0	0,11	286,0
260110	Fitingai	vnt	0,584615	380,0	2,46	934,8
260179	Polietileno vamzdžiai	m	1,02	663,0	4,24	2811,12
490672	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	kg	0,046	29,9	1,95	58,31
N16-114	Darbo užm. 253.50	Medžiagos 4090.23	Mechanizmai		Iš viso 4343.73	
<b>9 N18-121</b>		vnt	1,0			
	Cirkuliacinio siurblio su movine jungtimi montavimas, pjaunant sriegius ant vamzdžių galų, kai jų skersmuo iki 50 mm Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	1,33	1,33	5,55	7,38
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,014	0,014	14,72	0,21
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	3,0	6,0
260720	Cirkuliacinis siurblys	vnt	1,0	1,0	1200,58	1200,58
810006	Šukuoti linai	kg	0,021	0,021	9,46	0,2
N18-121	Darbo užm. 7.38	Medžiagos 1206.99	Mechanizmai		Iš viso 1214.37	
<b>10 N16-114-3</b>		vnt	9,0			
	Kolektoriaus spintos tvirtinimas paruoštoje nišoje Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,0	9,0	5,39	48,51
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	4,0	36,0	0,11	3,96
260801	Spinta kolektoriniam mazgui (komplekte)	vnt	1,0	9,0	76,85	691,65
390049	Elektrinis grąžtas	maš.val	0,2	1,8	0,47	0,85
N16-114-3	Darbo užm. 48.51	Medžiagos 695.61	Mechanizmai 0.85		Iš viso 744.97	
<b>11</b>	88001002 Papildymo iš vandens tinklų komplektas		1,0	1,0	128,4	128,4
<b>12 N16P-1405</b>		vnt.	9,0			
	Dviejų kolektorių mazgo montavimas ( kai atšakų skaičius 10.00) Darbo sąn. kateg. 4.25	žm.val.	2,8	25,2	5,47	137,84
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,02	0,18	14,72	2,65
260115	Įvairi armatūra	vnt	4,0	36,0	2,34	84,24
371727	Kolektorius vidaus vamzdynams	vnt.	1,0	9,0	60,81	547,29
490028	Jungiamoji dalis su sriegiais	vnt.	10,0	90,0	3,0	270,0

810006	Šukuoti linai	kg	0,024	0,216	9,46	2,04
N16P-1405	Darbo užm. 137.84	Medžiagos 906.22	Mechanizmai		Iš viso 1044.06	
<b>13</b>	88001003 Nerudijančio plieno filtras	0,5 vnt	1,0	2,0	26,11	52,22
<b>14</b>	88001004 Srauto nuraminimo indas		1,0	1,0	53,1	53,1
<b>15</b>	88001005 Persipylimo sifonas		1,0	1,0	28,8	28,8
<b>16</b>	88001006 Plūdinis paėmimo indas	vnt	1,0	1,0	18,21	18,21
<b>17</b>	88001007 Vandens talpos apžiūros šachta	vnt	1,0	1,0	184,0	184,0
<b>18</b>	88001008 Apžiūros liukas	vnt	1,0	1,0	77,5	77,5
<b>19</b>	88001009 Fasoninės dalys lietaus nuotekų vamzdynui	vnt	1,0	1,0	26,47	26,47
Iš viso skyriuje	1 Darbo užm. 1229	Medžiagos 17095	Mechanizmai 1		Iš viso 18325	
Viso žiniaraštyje	1 Darbo užm. 1229	Medžiagos 17095	Mechanizmai 1		Iš viso 18325	
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%			513		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%					
	Sezoniniai darbai 15.00% (277)		42			
	Specifiniai darbai 17.00%		1			
	Papildomas darbo užmokestis 8.00%(1229+42+1)		102			
	<b>Viso:</b>		1374	17608	1	18983
	Soc.draudimo išlaidos 31.00%(1229+42+1+102)		426			
	<b>Statinio statybos išlaidos</b>	<b>Viso:</b>	1800	17608	1	19409
	Statybvietės išlaidos 9.00%					1747
	<b>Iš viso tiesioginės išlaidos</b>					21156
	Pridėtinės išlaidos 7.00%(1229+42+1+102)					96
	Pelnas 5.00%(21156+96)					1063
	<b>Iš viso netiesioginės išlaidos</b>					1159
					<b>Bendra vertė be PVM</b>	22315
	Pridėtinės vertės mokestis 21.00%					4686,15
					<b>Bendra vertė su PVM</b>	27001,15

10.

### DARBO UŽMOKESČIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė** Lietaus panaudojimo sistema

**Statiny** Daugiabutis gyvenamasis namas

2015-12-12

Sąm. eil.	Darbo kodas	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Kiekis	Darbo sąnaudos žm./val.	Kategorija	Tarifinis atlygis	Darbo užmok. EUR
-----------	-------------	----------------------------	----------	--------	-------------------------	------------	-------------------	------------------

<b>1 Lietaus nuotekų sistema</b>								
1	<b>N23-150</b>	110 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne - 17 sandūrų k9=1.15	100m	2,51	24,6	3,5	5,04	123,97
2	<b>N23-152</b>	200 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne - 17 sandūrų k9=1.15	100m	0,37	5,22	3,5	5,04	26,29
3	<b>N23-195</b>	Plastmasinio valymo ir inspektavimo kanalizacijos šulinio 315 mm skersmens montavimas k9=1.15	vnt	2,0	7,6	4,0	5,39	40,96
4	<b>N23P-0307</b>	Plastikinių lietausnuotakyno šulinių montavimas, kai šulinių skersmuo daugiau 315 mm iki 400 mm k9=1.15	vnt.	5,0	16,0	4,0	5,39	86,24
6	<b>N16-76</b>	Vandens skaitiklio, kurio D iki 40mm, su apved.linija prijung.prie įvado, kurio D 50mm k8=1.02	vnt	1,0	12,9	3,78	5,24	67,6
7	<b>N16-118</b>	Vid.šild.ir vandent.sist.vamzd., kurių D iki 400mm, hydr.išbandymas	100m	6,5	78,0	4,58	5,6	436,8
8	<b>N16-114</b>	Vidaus vandentiekio vamzdynų tiesimas iš polietileninių vamzdžių, kurių skersmuo iki 50 mm (gaminant ruošinius objekte)	m	650,0	650,0	4,0	0,39	253,5
9	<b>N18-121</b>	Cirkuliacinio siurblio su movine jungtimi montavimas, pjaunant sriegius ant vamzdžių galų, kai jų skersmuo iki 50 mm	vnt	1,0	1,33	4,5	5,55	7,38
10	<b>N16-114-3</b>	Kolektoriaus spintos tvirtinimas paruoštoje nišoje	vnt	9,0	9,0	4,0	5,39	48,51
12	<b>N16P-1405</b>	Dviejų kolektorių mazgo montavimas (kai atšakų skaičius 10.00)	vnt.	9,0	25,2	4,25	5,47	137,84
<b>Iš viso skyriuje 1</b>				<b>829,85</b>				<b>1229,0</b>
<b>Iš viso žiniaraštyje 1</b>				<b>829,85</b>				<b>1229,0</b>

11.

## MEDŽIAGŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė    Lietaus panaudojimo sistema**

**Statinys            Daugiabutis gyvenamasis namas**

2015-12-12

Resurso	Pavadinimas	Mato	Kaina	Kiekis	Vertė
---------	-------------	------	-------	--------	-------

kodas		vnt	EUR		EUR
1	<b>METALAS</b>				
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	1244,56	0,0065	8,09
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,93	7,11	13,72
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt	0,11	2636,0	289,96
490672	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	kg	1,95	39,9	77,81
88001001	Lietasu rinkimo talpa		5028,76	1,001	5033,79
88001002	Papildymo iš vandens tinklų komplektas		128,4	1,0	128,4
88001003	Nerudijančio plieno filtras	0,5 vnt	26,11	2,0	52,22
88001004	Srauto nuraminimo indas		53,1	1,0	53,1
88001005	Persipylimo sifonas		28,8	1,0	28,8
88001006	Plūdinis paėmimo indas	vnt	18,21	1,0	18,21
88001007	Vandens talpos apžiūros šachta	vnt	184,0	1,0	184,0
88001008	Apžiūros liukas	vnt	77,5	1,0	77,5
88001009	Fasoninės dalys lietaus nuotekų vamzdynui	vnt	26,47	1,0	26,47
	<b>Iš viso</b>				<b>5992,07</b>
2	<b>VAMZDŽIAI</b>				
260111	Plieniniai vamzdžiai	m	4,89	3,0	14,67
260179	Polietileno vamzdžiai	m	4,24	663,0	2811,12
260927	Plastikiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	m	11,28	290,88	3281,13
371727	Kolektorius vidaus vamzdynams	vnt	60,81	9,0	547,29
	<b>Iš viso</b>				<b>6654,21</b>
3	<b>BENDROSIOS STATYBINĖS MEDŽIAGOS</b>				
250055	Tarpikliai iš paronito	kg		0,108	
	<b>Iš viso</b>				
4	<b>APDAILOS MEDŽIAGOS</b>				
230105	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	kg	1,93	0,201	0,39
230111	Pokostas	kg	2,39	0,136	0,33
230413	Pasta sandarinimui	kg	14,72	0,194	2,86
	<b>Iš viso</b>				<b>3,58</b>
6	<b>SANTECHNINĖS MEDŽIAGOS</b>				
260110	Fitingai	vnt	2,46	380,0	934,8
260115	Įvairi armatūra	vnt	2,34	38,0	88,92
260249	Liukai su grotelėmis	vnt	131,08	5,0	655,4
260719	Movinės jungtys	vnt	3,0	2,0	6,0
260720	Cirkuliacinis siurblys	vnt	1200,58	1,0	1200,58
260728	Vandens skaitiklis	vnt	59,1	1,0	59,1
260732	Plastmasiniai kanalizacijos valymo ir inspektavimo šuliniai	kompl.	58,28	2,0	116,56
260733	Plastmasiniai lietaus kanalizacijos šuliniai	kompl.	70,21	5,0	351,05
260801	Spinta kolektoriniam mazgui (komplekte)	vnt	76,85	9,0	691,65
420004	Techninis manometras su trieigiu kranu ir sifonų čiaupu	vnt	66,35	1,0	66,35
490028	Jungiamoji dalis su sriegiais	vnt	3,0	90,0	270,0
	<b>Iš viso</b>				<b>4440,41</b>
9	<b>IZOLIACINĖS MEDŽIAGOS</b>				
810006	Šukuoti linai	kg	9,46	0,371	3,51
	<b>Iš viso</b>				<b>3,51</b>
12	<b>KITOS MEDŽIAGOS</b>				
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	1,25	0,0848	0,11
240003	Acetilenas	m3	10,1	0,0695	0,7
	<b>Iš viso</b>				<b>0,81</b>
	<b>Iš viso</b>				<b>17094,59</b>

**LOKALINĖ SĄMATA**  
Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė Buitinių nuotekų tinklų sąmata**

**Statinys Daugiabutis gyvenamasis namas**

2015.12.10		Suma žiniaraščiui <b>12212.53 EUR</b>				
Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
<b>1 Buitinių nuotekų tinklų sąmata</b>						
<b>1 N23-150</b>		100m		2,58		
	110 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne -17 sandūrų k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	9,8	25,284	5,04	127,43
260927	Plastikiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	m	101,0	260,58	11,28	2939,34
N23-150	Darbo užm. 127.43	Medžiagos 2939.34		Mechanizmai		Iš viso 3066.77
<b>2 N23-151</b>						
	160 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne -17 sandūrų k9=1.15			0,8		
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	11,2	8,96	5,04	45,16
260927	Plastikiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	m	101,0	80,8	11,28	911,42
N23-151	Darbo užm. 45.16	Medžiagos 911.42		Mechanizmai		Iš viso 956.58
<b>3 N23P-0306</b>						
	Plastikinių lauko nuotakyno šulinių montavimas, kai šulinių skersmuo daugiau 315 mm iki 400 mm k9=1.15			9,0		
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	4,3	38,7	5,39	208,59
260244	Ketiniai liukai	vnt	1,0	9,0	131,08	1179,72
260732	Plastmasiniai kanalizacijos valymo ir inspektavimo šuliniai	kompl.	1,0	9,0	70,21	631,89
N23P-0306	Darbo užm. 208.59	Medžiagos 1811.61		Mechanizmai		Iš viso 2020.20
<b>4 N23P-0306</b>						
	Plastikinių lauko nuotakyno šulinių montavimas, kai šulinių skersmuo daugiau 400 mm iki 500 mm k9=1.15			1,0		
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	4,7	4,7	5,39	25,33
260244	Ketiniai liukai	vnt	1,0	1,0	131,08	131,08
260732	Plastmasiniai kanalizacijos valymo ir inspektavimo šuliniai	kompl.	1,0	1,0	70,21	70,21
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	1,1	1,1	22,61	24,87
N23P-0306	Darbo užm. 25.33	Medžiagos 201.29		Mechanizmai 24.87		Iš viso 251.49
<b>5 F16-3-1</b>						
		vnt.		0,92		

	110 mm skersmens plastikinių vamzdžių nuotakyno stovų tarp aukštų įrengimas, kai tarpaukštis 3 m (tarpaukštis)						
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,7	1,564	5,39	8,43	
1030-50	PVC vamzdžiai su movomis 110x3.2x1000, su gum.tarpin.(vid. nuotek.Optima)	vnt	2,7	2,484	6,35	15,77	
1032-27	PVC trišakiai d 110/110x45' (vid. nuotek. Optima)	vnt	1,0	0,92	4,57	4,2	
1032-37	PVC pravalos d 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	1,0	0,92	6,16	5,67	
1032-41	PVC aklės d 75mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	1,0	0,92	1,18	1,09	
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	maš.val	0,12	0,1104	0,47	0,05	
F16-3-1	Darbo užm. 8.43	Medžiagos 26.73					
				Mechanizmai 0.05		Iš viso 35.21	
<b>6 F16-3-2</b>		100m			1,08		
	110-160 mm skersmens plastikinių vamzdžių nuotakyno magistralinio vamzdyno pastato rūsyje įrengimas						
	Darbo sąn. kateg. 3.8	žm.val.	56,0	60,48	5,24	316,92	
1030-50	PVC vamzdžiai su movomis 110x3.2x1000, su gum.tarpin.(vid. nuotek.Optima)	vnt	22,0	23,76	6,35	150,88	
1030-51	PVC vamzdžiai su movomis 110x3.2x2000, su gum.tarpin.(vid. nuotek.Optima)	vnt	28,0	30,24	10,74	324,78	
1030-64	PVC vamzdžiai klasė N 160x4.0x2000 (išor. nuotek.)	vnt	1,0	1,08	23,01	24,85	
1030-65	PVC vamzdžiai klasė N 160x4.0x3000 (išor. nuotek.)	vnt	1,0	1,08	31,74	34,28	
1030-66	PVC vamzdžiai klasė N 160x4.0x6000 (išor. nuotek.)	vnt	1,0	1,08	57,86	62,49	
1032-14	PVC alkūnės d 110x 45' (vid. nuotek. Optima)	vnt	96,0	103,68	2,42	250,91	
1032-27	PVC trišakiai d 110/110x45' (vid. nuotek. Optima)	vnt	9,0	9,72	4,57	44,42	
1032-30	PVC keturšakiai 110/110/110/x87' (vid. nuotek. Asto)	vnt	1,0	1,08	14,5	15,66	
1032-37	PVC pravalos d 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	3,0	3,24	6,16	19,96	
1032-42	PVC aklės d 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	3,0	3,24	1,43	4,63	
1032-9	PVC dvigubos movos 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	14,0	15,12	2,54	38,4	
1032-95	PVC alkūnės d 160x88,5' (išor. nuotek.)	vnt	4,0	4,32	10,21	44,11	
1032-96	PVC perėjimai d 160/110 (išor. nuotek.)	vnt	1,0	1,08	5,29	5,71	
897-236	Kevalai Paroc Hvac Section AluCoat T, izoliac. diam. 114mm, storis 40mm	m	44,0	47,52	10,13	481,38	
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	maš.val	2,8	3,024	0,47	1,42	
F16-3-2	Darbo užm. 316.92	Medžiagos 1502.46					
				Mechanizmai 1.42		Iš viso 1820.80	
Iš viso skyriuje	1 Darbo užm. 732	Medžiagos 7393			Mechanizmai 26	Iš viso 8151	
Viso žiniaraštyje	1 Darbo užm. 732	Medžiagos 7393			Mechanizmai 26	Iš viso 8151	
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%				222		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%					1	
	Sezoniniai darbai 15.00% (407)						
	Specifiniai darbai 17.00%				61		

Papildomas darbo užmokestis 8.00%(732+61)		63			
	<b>Viso:</b>	856	7615	27	8498
Soc.draudimo išlaidos 31.00%(732+61+63)		265			
<b>Statinio statybos išlaidos</b>	<b>Viso:</b>	1121	7615	27	8763
Statybvietės išlaidos 9.00%					789
<b>Iš viso tiesioginės išlaidos</b>					9552
Pridėtinės išlaidos 7.00%(732+61+63)					60
Pelnas 5.00%(9552+60)					481
<b>Iš viso netiesioginės išlaidos</b>					541
			<b>Bendra vertė be PVM</b>		10093
Pridėtinės vertės mokestis 21.00%					2119,53
			<b>Bendra vertė su PVM</b>		12212,53

13.

### DARBO UŽMOKESČIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė Buitinių nuotekų tinklų sąmata**

**Statinys Daugiabutis gyvenamasis namas**

2015-12-12

Sąm. eil.	Darbo kodas	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Kiekis	Darbo sąnaudos žm./val.	Kategorija	Tarifinis atlygis	Darbo užmok. EUR
<b>1 Buitinių nuotekų tinklų sąmata</b>								
1	<b>N23-150</b>	110 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne -17 sandūrų k9=1.15	100m	2,58	25,28	3,5	5,04	127,43
2	<b>N23-151</b>	160 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas, kai 100 m vamzdyne -17 sandūrų k9=1.15	100m	0,8	8,96	3,5	5,04	45,16
3	<b>N23P-0306</b>	Plastikinių lauko nuotakyno šulinių montavimas , kai šulinių skersmuo daugiau 315 mm iki 400 mm k9=1.15	vnt.	9,0	38,7	4,0	5,39	208,59
4	<b>N23P-0306</b>	Plastikinių lauko nuotakyno šulinių montavimas , kai šulinių skersmuo daugiau 400 mm iki 500 mm k9=1.15	vnt.	1,0	4,7	4,0	5,39	25,33
5	<b>F16-3-1</b>	110 mm skersmens plastikinių vamzdžių nuotakyno stovų tarp aukštų įrengimas, kai tarpaukštis 3 m (tarpaukštis)	vnt.	0,92	1,56	4,0	5,39	8,43
6	<b>F16-3-2</b>	110-160 mm skersmens plastikinių vamzdžių nuotakyno magistralinio vamzdyno pastato rūsyje įrengimas	100m	1,08	60,48	3,8	5,24	316,92
<b>Iš viso skyriuje 1</b>					<b>139,69</b>			<b>732,0</b>
<b>Iš viso žiniaraštyje 1</b>					<b>139,69</b>			<b>732,0</b>



## 14.

**MEDŽIAGŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS**

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė Buitinių nuotekų tinklų sąmata****Statinys Daugiabutis gyvenamasis namas**

2015-12-10

Resurso kodas	Pavadinimas	Mato vnt	Kaina EUR	Kiekis	Vertė EUR
2	<b>VAMZDŽIAI</b>				
260927	Plastikiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	m	11,28	341,38	3850,77
1030-50	PVC vamzdžiai su movomis 110x3.2x1000, su gum.tarpin.(vid. nuotek.Optima)	vnt	6,35	26,244	166,65
1030-51	PVC vamzdžiai su movomis 110x3.2x2000, su gum.tarpin.(vid. nuotek.Optima)	vnt	10,74	30,24	324,78
1030-64	PVC vamzdžiai klasė N 160x4.0x2000 (išor. nuotek.)	vnt	23,01	1,08	24,85
1030-65	PVC vamzdžiai klasė N 160x4.0x3000 (išor. nuotek.)	vnt	31,74	1,08	34,28
1030-66	PVC vamzdžiai klasė N 160x4.0x6000 (išor. nuotek.)	vnt	57,86	1,08	62,49
1032-14	PVC alkūnės d 110x 45' (vid. nuotek. Optima)	vnt	2,42	103,68	250,91
1032-27	PVC trišakiai d 110/110x45' (vid. nuotek. Optima)	vnt	4,57	10,64	48,62
1032-30	PVC keturšakiai 110/110/110/x87' (vid. nuotek. Asto)	vnt	14,5	1,08	15,66
1032-37	PVC pravalos d 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	6,16	4,16	25,63
1032-41	PVC aklės d 75mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	1,18	0,92	1,09
1032-42	PVC aklės d 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	1,43	3,24	4,63
1032-9	PVC dvigubos movos 110mm (vid. nuotek. Optima)	vnt	2,54	15,12	38,4
1032-95	PVC alkūnės d 160x88,5' (išor. nuotek.)	vnt	10,21	4,32	44,11
1032-96	PVC perėjimai d 160/110 (išor. nuotek.)	vnt	5,29	1,08	5,71
	<b>Iš viso</b>				<b>4898,58</b>
6	<b>SANTECHNINĖS MEDŽIAGOS</b>				
260244	Ketiniai liukai	vnt	131,08	10,0	1310,8
260732	Plastmasiniai kanalizacijos valymo ir inspektavimo šuliniai	kompl.	70,21	10,0	702,1
	<b>Iš viso</b>				<b>2012,9</b>
9	<b>IZOLIACINĖS MEDŽIAGOS</b>				
897-236	Kevalai Paroc Hvac Section AluCoat T, izoliac. diam. 114mm, storis 40mm	m	10,13	47,52	481,38
	<b>Iš viso</b>				<b>481,38</b>
	<b>Iš viso</b>				<b>7392,86</b>

## 15.

**LOKALINĖ SĄMATA**

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė Vandentiekio tinklų žiniaraštis****Statinys Vandentiekio tinklų žiniaraštis**

2015.12.10

Suma žiniaraščiui 33058.41 EUR

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
<b>1</b>						
<b>1</b>	<b>N16P-0101</b>	m		756,0		
	Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų ( vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,48	362,88	5,39	1955,92
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	0,9	680,4	0,11	74,84
260111	Plieniniai vamzdžiai	m	1,02	771,12	2,77	2136,0
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	0,45	340,2	0,63	214,33
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,07	52,92	0,47	24,87
N16P-0101	Darbo užm. 1955.92	Medžiagos 2425.17		Mechanizmai 24.87		Iš viso 4405.96
<b>2</b>						
<b>2</b>	<b>N16P-0101</b>	m		51,0		
	Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų ( vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 40 mm iki 70 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,57	29,07	5,39	156,69
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	0,7	35,7	0,11	3,93
260111	Plieniniai vamzdžiai	m	1,02	52,02	2,77	144,1
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	0,35	17,85	0,63	11,25
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,08	4,08	0,47	1,92
N16P-0101	Darbo užm. 156.69	Medžiagos 159.28		Mechanizmai 1.92		Iš viso 317.89
<b>3</b>						
<b>3</b>	<b>N16P-0103</b>	vnt.		68,0		
	Plieninių vamzdžių jungimas srieginėmis movomis, alkūnėmis, perėjimais ( vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,26	17,68	5,39	95,3
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,007	0,476	14,72	7,01
490028	Jungiamoji dalis su sriegiais	vnt.	1,0	68,0	1,0	68,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,012	0,816	9,46	7,72
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,09	6,12	0,47	2,88
N16P-0103	Darbo užm. 95.30	Medžiagos 82.73		Mechanizmai 2.88		Iš viso 180.91
<b>4</b>						
<b>4</b>	<b>N16P-0104</b>	vnt.		165,0		
	Plieninių vamzdžių jungimas srieginiais trišakiais ( vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,4	66,0	5,39	355,74
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,011	1,815	14,72	26,72
490028	Jungiamoji dalis su sriegiais	vnt.	1,0	165,0	1,0	165,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,018	2,97	9,46	28,1
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,14	23,1	0,47	10,86
N16P-0104	Darbo užm. 355.74	Medžiagos 219.82		Mechanizmai 10.86		Iš viso 586.42
<b>5</b>						
<b>5</b>	<b>N16P-0105</b>	vnt.		84,0		

	Plieninių vamzdžių jungimas srieginiais keturšakiais ( vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,54	45,36	5,39	244,49
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,014	1,176	14,72	17,31
490028	Jungiamoji dalis su sriegiais	vnt.	1,0	84,0	1,0	84,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,024	2,016	9,46	19,07
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,19	15,96	0,47	7,5
N16P-0105	Darbo užm. 244.49	Medžiagos 120.38		Mechanizmai 7.50		Iš viso 372.37
<b>6 N16P-0203</b>		m		1526,0		
	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdinių iš plastikinių vamzdžių tiesimas ant grindų pagrindo ( vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,24	366,24	5,39	1974,03
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	0,35	534,1	0,11	58,75
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1,02	1556,52	1,12	1743,3
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	0,35	534,1	0,63	336,48
490030	Apsauginis vamzdis (šarvas)	m	1,02	1556,52	1,13	1758,87
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,02	30,52	0,47	14,34
N16P-0203	Darbo užm. 1974.03	Medžiagos 3897.40		Mechanizmai 14.34		Iš viso 5885.77
<b>7 N16P-0204</b>		vnt.		200,0		
	Plastikinių vamzdžių jungimas presuojamomis movomis, alkūnėmis, perėjimais ( vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,15	30,0	5,39	161,7
490031	Jungiamoji dalis su presuojamomis movomis	kompl.	1,0	200,0	1,35	270,0
N16P-0204	Darbo užm. 161.70	Medžiagos 270.00		Mechanizmai		Iš viso 431.70
<b>8 N16P-0701</b>		vnt.		1,0		
	Cirkuliacinių siurblių su movinėmis jungtimis montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	1,33	1,33	5,55	7,38
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0,25	0,25	1,93	0,48
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,014	0,014	14,72	0,21
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	8,0	16,0
260720	Cirkuliacinis siurblys	vnt	1,0	1,0	1179,0	1179,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,021	0,021	9,46	0,2
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,18	0,18	0,47	0,08
N16P-0701	Darbo užm. 7.38	Medžiagos 1195.89		Mechanizmai 0.08		Iš viso 1203.35
<b>9 N16P-0806</b>		vnt.		1,0		
	Vandens skaitiklių su flanšinėmis jungtimis montavimas ( jungties skersmuo daugiau 50 mm) k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	3,8	3,8	5,55	21,09
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0,43	0,43	1,94	0,83
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,52	1,52	1,93	2,93
260114	Plieniniai flanšai	vnt	2,0	2,0	9,71	19,42
260728	Vandens skaitiklis	vnt	1,0	1,0	59,1	59,1
262007	Flanšinių jungčių tarpikliai	vnt	2,0	2,0	2,21	4,42
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	1,0	1,0	2,8	2,8
489244	Smulkūs mechanizmai su el.	maš.val	0,27	0,27	0,47	0,13

varikliu						
N16P-0806	Darbo užm. 21.09	Medžiagos 86.70		Mechanizmai 2.93		Iš viso 110.72
<b>10 N16P-0602</b>		vnt.			1,0	
	Šilumokaičių su flanšinėmis jungtimis montavimas (jungties skersmuo iki 50 mm) k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	3,0	3,0	5,55	16,65
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0,46	0,46	1,94	0,89
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	2,9	2,9	1,93	5,6
260114	Plieniniai flanšai	vnt	4,0	4,0	9,71	38,84
260721	Šilumokaitis	vnt	1,0	1,0	300,24	300,24
262007	Flanšinių jungčių tarpikliai	vnt	4,0	4,0	2,21	8,84
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	0,77	0,77	2,8	2,16
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,35	0,35	0,47	0,16
N16P-0602	Darbo užm. 16.65	Medžiagos 354.41		Mechanizmai 2.32		Iš viso 373.38
<b>11</b>	88001001 Išsiplėtimo indas 200l	vnt	1,0	1,0	784,0	784,0
<b>12 N23P-0301</b>		m3			1,0	
	Apvalių surenkamų gelžbetoninių nuotakyno šulinių įrengimas sausuose gruntuose, kai šulinių skersmuo 1,5 m (surenkamos g/b konstrukcijos) k8=1.02, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.1	žm.val.	21,6	21,6	4,77	103,03
90029	Armatūrinis plienas, A-I klasės	t	0,022	0,022	634,08	13,95
120030	Statybinės viny	kg	0,25	0,25	1,06	0,27
260014	Betonas	m3			72,52	
260243	Sur. g/b k-jos inžineriniams tinklams	m3	1,0	1,0	266,89	266,89
260244	Ketiniai liukai	vnt			131,08	
520050	Plieninės apkabos	t	0,014	0,014	1947,53	27,27
534018	Apipjautos lentos 25-32mm st. (4 rūš.)	m3	0,026	0,026	192,29	5,0
573004	Skalda	m3	0,21	0,21	25,34	5,32
600004	Cementinis skiedinys	m3	0,066	0,066	57,18	3,77
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	2,7	2,7	22,61	61,05
N23P-0301	Darbo užm. 103.03	Medžiagos 322.47		Mechanizmai 61.05		Iš viso 486.55
<b>13 N16P-0805</b>		vnt.			1,0	
	Vandens skaitiklių su movinėmis jungtimis montavimas (jungties skersmuo iki 25 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	0,53	0,53	5,55	2,94
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,007	0,007	14,72	0,1
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	8,0	16,0
260728	Vandens skaitiklis	vnt	1,0	1,0	59,1	59,1
810006	Šukuoti linai	kg	0,008	0,008	9,46	0,08
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,13	0,13	0,47	0,06
N16P-0805	Darbo užm. 2.94	Medžiagos 75.28		Mechanizmai 0.06		Iš viso 78.28
<b>14 N16P-0501</b>		vnt.			158,0	
	Movinės uždarnosios armatūros montavimas (nominalusis vidinis skersmuo iki 15 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,34	53,72	5,39	289,55
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,004	0,632	14,72	9,3
260719	Movinės jungtys	vnt			8,0	

490036	Movinė uždarojoji armatūra	vnt.	1,0	158,0	3,0	474,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,004	0,632	9,46	5,98
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,08	12,64	0,47	5,94
N16P-0501	Darbo užm. 289.55	Medžiagos 489.28		Mechanizmai 5.94		Iš viso 784.77
<b>15</b>	<b>N16P-0501</b>	vnt.		278,0		
	Movinės uždarnosios armatūros montavimas ( nominalusis vidinis skersmuo 25 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,46	127,88	5,39	689,27
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,007	1,946	14,72	28,65
260719	Movinės jungtys	vnt			8,0	
490036	Movinė uždarojoji armatūra	vnt.	1,0	278,0	3,0	834,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,008	2,224	9,46	21,04
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,11	30,58	0,47	14,37
N16P-0501	Darbo užm. 689.27	Medžiagos 883.69		Mechanizmai 14.37		Iš viso 1587.33
<b>16</b>	<b>N16P-1301</b>	kompl.		1,0		
	Šilumos punktų 2-jų kontūrų modulių skirstomųjų įrenginių su šilumos apskaitos prietaisais (Q iki 700 kW) montavimas , kai skirstomojo įrenginio galia daugiau 120 kW iki 300 kW					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	12,9	12,9	5,55	71,6
120055	Suveržimo varžtai (inkariniai)	kg	0,8	0,8	1,93	1,54
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,045	0,045	14,72	0,66
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	8,0	16,0
260990	2-jų kontūrų modulinis skirstomasis įrenginys	kompl.	1,0	1,0	2122,87	2122,87
570885	Vanduo	m3	0,15	0,15	1,26	0,19
600186	Skiedinys (sausis mišiniai)	t	0,001	0,001	141,88	0,14
810006	Šukuoti linai	kg	0,065	0,065	9,46	0,61
342521	Agregatas bandymui hidrauliniu slėgiu	maš.val	0,3	0,3	2,8	0,84
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,25	0,25	0,47	0,12
N16P-1301	Darbo užm. 71.60	Medžiagos 2142.01		Mechanizmai 0.96		Iš viso 2214.57
<b>17</b>	88001002 Kolektorius		1,0	9,0	70,58	635,22
Iš viso skyriuje	1 Darbo užm. 6145	Medžiagos 14144		Mechanizmai 150		Iš viso 20439
Viso žiniaraštyje	1 Darbo užm. 6145	Medžiagos 14144		Mechanizmai 150		Iš viso 20439
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%			424		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%				5	
	Sezoniniai darbai 15.00% (103)					
	Specifiniai darbai 17.00%		15			
	Papildomas darbo užmokestis 8.00%(6145+15+4)		4			
			493			
	<b>Viso:</b>			14568	155	21380
			6657			
	Soc.draudimo išlaidos 31.00%(6145+15+4+493)					
	<b>Statinio statybos išlaidos</b>	<b>Viso:</b>	2064	14568	155	23444
			8721			
	Statybvietės išlaidos 9.00%					2110
	<b>Iš viso tiesioginės išlaidos</b>					25554
	Pridėtinės išlaidos 7.00%(6145+15+4+493)					466
	Pelnas 5.00%(25554+466)					1301
	<b>Iš viso netiesioginės išlaidos</b>					1767

Pridėtinės vertės mokestis  
21.00%

<b>Bendra vertė be PVM</b>	----- 27321
	5737,41
<b>Bendra vertė su PVM</b>	----- 33058,41

16.

### DARBO UŽMOKESČIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė Vandentiekio tinklų žiniaraštis**

**Statinyi Vandentiekio tinklų žiniaraštis**

2015-12-10

Sąm. eil.	Darbo kodas	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Kiekis	Darbo sąnaudos žm./val.	Kategorija	Tarifinis atlygis	Darbo užmok. EUR
<b>1</b>								
1	<b>N16P-0101</b>	Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)	m	756,0	362,88	4,0	5,39	1955,92
2	<b>N16P-0101</b>	Vandentiekio, šildymo, dujotiekio vamzdynų iš plieninių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 40 mm iki 70 mm)	m	51,0	29,07	4,0	5,39	156,69
3	<b>N16P-0103</b>	Plieninių vamzdžių jungimas srieginėmis movomis, alkūnėmis, perėjimais (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)	vnt.	68,0	17,68	4,0	5,39	95,3
4	<b>N16P-0104</b>	Plieninių vamzdžių jungimas srieginiais trišakiais (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)	vnt.	165,0	66,0	4,0	5,39	355,74
5	<b>N16P-0105</b>	Plieninių vamzdžių jungimas srieginiais keturšakiais (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 22 mm iki 40 mm)	vnt.	84,0	45,36	4,0	5,39	244,49
6	<b>N16P-0203</b>	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdynų iš plastikinių vamzdžių tiesimas ant grindų pagrindo (vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)	m	1526,0	366,24	4,0	5,39	1974,03
7	<b>N16P-0204</b>	Plastikinių vamzdžių jungimas presuojamomis movomis, alkūnėmis, perėjimais (vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)	vnt.	200,0	30,0	4,0	5,39	161,7
8	<b>N16P-0701</b>	Cirkuliacinių siurblių su movinėmis jungtimis montavimas	vnt.	1,0	1,33	4,5	5,55	7,38
9	<b>N16P-0806</b>	Vandens skaitiklių su flanšinėmis jungtimis montavimas (jungties skersmuo daugiau 50 mm) k8=1.04	vnt.	1,0	3,8	4,5	5,55	21,09
10	<b>N16P-0602</b>	Šilumokaičių su flanšinėmis jungtimis montavimas (jungties skersmuo iki 50 mm) k8=1.04	vnt.	1,0	3,0	4,5	5,55	16,65

12	<b>N23P-0301</b>	Apvalių surenkamų gelžbetoninių nuotakyno šulinių įrengimas sausuose gruntuose , kai šulinių skersmuo 1,5 m (surenkamos g/b konstrukcijos) k8=1.02, k9=1.15	m3	1,0	21,6	3,1	4,77	103,03
13	<b>N16P-0805</b>	Vandens skaitiklių su movinėmis jungtimis montavimas ( jungties skersmuo iki 25 mm)	vnt.	1,0	0,53	4,5	5,55	2,94
14	<b>N16P-0501</b>	Movinės uždarnosios armatūros montavimas ( nominalusis vidinis skersmuo iki 15 mm)	vnt.	158,0	53,72	4,0	5,39	289,55
15	<b>N16P-0501</b>	Movinės uždarnosios armatūros montavimas ( nominalusis vidinis skersmuo 25 mm)	vnt.	278,0	127,88	4,0	5,39	689,27
16	<b>N16P-1301</b>	Šilumos punktų 2-jų kontūrų modulių skirstomųjų įrenginių su šilumos apskaitos prietaisais (Q iki 700 kW) montavimas , kai skirstomojo įrenginio galia daugiau 120 kW iki 300 kW	kompl.	1,0	12,9	4,5	5,55	71,6
<b>Iš viso skyriuje 1</b>					<b>1141,99</b>			<b>6145,0</b>
<b>Iš viso žiniaraštyje 1</b>					<b>1141,99</b>			<b>6145,0</b>

17.

## MEDŽIAGŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

**Statinių grupė Vandentiekio tinklų žiniaraštis**

**Statins Vandentiekio tinklų žiniaraštis**

2015-12-10

Resurso kodas	Pavadinimas	Mato vnt	Kaina EUR	Kiekis	Vertė EUR
0					
88001001	Išsiplėtimo indas 200l	vnt	784,0	1,0	784,0
88001002	Kolektorius		70,58	9,0	635,22
<b>Iš viso</b>					<b>1419,22</b>
1	<b>METALAS</b>				
90029	Armatūrinis plienas, A-I klasės	t	634,08	0,022	13,95
120030	Statybinės vinys	kg	1,06	0,25	0,27
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	1,94	0,89	1,73
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,93	4,67	9,01
120055	Suveržimo varžtai (inkariniai)	kg	1,93	0,8	1,54
120314	Medsraigėiai su plastmasiniais įdėklais	vnt	0,11	1250,2	137,52
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt	0,63	892,15	562,05
520050	Plieninės apkabos	t	1947,53	0,014	27,27
<b>Iš viso</b>					<b>753,34</b>
2	<b>VAMZDŽIAI</b>				
260111	Plieniniai vamzdžiai	m	2,77	823,14	2280,1
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1,12	1556,52	1743,3
<b>Iš viso</b>					<b>4023,4</b>
3	<b>BENDROSIOS STATYBINĖS MEDŽIAGOS</b>				
573004	Skalda	m3	25,34	0,21	5,32
<b>Iš viso</b>					<b>5,32</b>

4	<b>APDAILOS MEDŽIAGOS</b>				
230413	Pasta sandarinimui	kg	14,72	6,111	89,95
		<b>Iš viso</b>			<b>89,95</b>
6	<b>SANTECHNINĖS MEDŽIAGOS</b>				
260114	Plieniniai flanšai	vnt	9,71	6,0	58,26
260719	Movinės jungtys	vnt	8,0	6,0	48,0
260720	Cirkuliacinis siurblys	vnt	1179,0	1,0	1179,0
260721	Šilumokaitis	vnt	300,24	1,0	300,24
260728	Vandens skaitiklis	vnt	59,1	2,0	118,2
260990	2-jų kontūrų modulinis skirstomasis įrenginys	kompl.	2122,87	1,0	2122,87
262007	Flanšinių jungčių tarpikliai	vnt	2,21	6,0	13,26
490028	Jungiamoji dalis su sriegiais	vnt	1,0	317,0	317,0
490030	Apsauginis vamzdis (šarvas)	m	1,13	1556,52	1758,87
490031	Jungiamoji dalis su presuojamomis movomis	kompl.	1,35	200,0	270,0
490036	Movinė uždarojoji armatūra	vnt	3,0	436,0	1308,0
		<b>Iš viso</b>			<b>7493,7</b>
8	<b>MEDŽIO GAMINIAI</b>				
534018	Apijautos lentos 25-32mm st. (4 rūš.)	m3	192,29	0,026	5,0
		<b>Iš viso</b>			<b>5,0</b>
9	<b>IZOLIACINĖS MEDŽIAGOS</b>				
810006	Šukuoti linai	kg	9,46	8,752	82,79
		<b>Iš viso</b>			<b>82,79</b>
10	<b>BETONO IR GELŽBETONIO GAMINIAI</b>				
260243	Sur. g/b k-jos inžineriniams tinklams	m3	266,89	1,0	266,89
		<b>Iš viso</b>			<b>266,89</b>
11	<b>PUSFABRIKAČIAI</b>				
600004	Cementinis skiedinys	m3	57,18	0,066	3,77
600186	Skiedinys (sausis mišiniais)	t	141,88	0,001	0,14
		<b>Iš viso</b>			<b>3,91</b>
12	<b>KITOS MEDŽIAGOS</b>				
570885	Vanduo	m3	1,26	0,15	0,19
		<b>Iš viso</b>			<b>0,19</b>
		<b>Iš viso</b>			<b>14143,71</b>