



**KAUNO MIŠKŲ IR APLINKOS INŽINERIJOS KOLEGIJA
APLINKOS INŽINERIJOS FAKULTETAS
HIDROTECHNINĖS STATYBOS KATEDRA**

ARNAS GRYBAS

**GYVENAMOJO NAMO VANDENTIEKIO IR
NUOTAKYNO REKONSTRAVIMAS**

Baigiamasis darbas

Vadovas

Katedros vedėja

Recenzentas

Doc. dr. Vincas Gurskis

Doc. dr. Ernesta Liniauskienė

Doc. dr. Raimondas Šadzevičius

KAUNO MIŠKŲ IR APLINKOS INŽINERIJOS KOLEGIJA
APLINKOS INŽINERIJOS FAKULTETAS
HIDROTECHNINĖS STATYBOS KATEDRA

TVIRTINU

Hidrotechninės statybos katedros vedėja

.....Ernesta Liniauskienė

2015-04-16

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS

Duota **Hidrotechninės statybos koleginių** studijų programos studentui **Arnei Grybui**

2015 m. kovo 26 d. Siūlome atlikti baigiamąjį darbą tema:

Arno Grybo gyvenamojo namo vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų rekonstravimas

Baigiamojo darbo baigimo data 2015 m. birželio 10 d.

1. Baigiamojo darbo duomenys, reikalavimai:

1. Baigiamojo darbo tikslas: *parengti gyvenamojo namo vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų rekonstravimo projektinius sprendinius.*

Baigiamojo darbo uždaviniai:

1. *Atlikti literatūros analizę apie vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų įrengimui naudojamas medžiagas ir technologijas.*
2. *Atlikti vandens poreikio skaičiavimus ir pagal juos parinkti vandentiekio ir nuotekų vamzdynų skersmenis, parengti reikalingus vandentiekio ir nuotekų tinklų brėžinius.*
3. *Išspręsti sodybos buitinių nuotekų tvarkymo klausimus.*
4. *Atlikti gyvenamojo namo pagrindinius brėžinius ir pagal juos apskaičiuoti pastato planinius tūrinius rodiklius.*
5. *Atlikti rekonstravimo darbų sąmatinius skaičiavimus.*

2. Baigiamajam darbui ginti pateikti įrištą, rinktą kompiuteriu, spausdintą ant vienos lapo pusės aprašymą, brėžinius ir darbo elektroninę versiją (kompaktiniame diske, įdėtame į voką, priklijuotą ant galinio viršelio vidinės pusės).

3. Baigiamojo darbo sandara:

- Antraštinis lapas
- Turinys
- *Annotation*
- Įvadas
- Pagrindinių sąvokų, santrumpų sąrašas ir paaiškinimas

1. Vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų projektavimo bei įrengimo literatūros apžvalga

- 1.1. Vandentiekio ir nuotekų tinklams naudojamos medžiagos ir įrengimo technologijos.
- 1.2. Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos medžiagos ir įrengimo technologijos
- 1.3. Buitinių nuotekų tvarkymo būdai.

2. Vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų projektavimo bei įrengimo projektinė dalis

- 2.1. Tyrimo objektas.
- 2.2. Geriamojo vandens poreikio ir vamzdynų skersmenų skaičiavimas.
- 2.3. Nuotekų debito ir vamzdynų skersmens skaičiavimas bei parametrų parinkimas.
- 2.3. Nuotekų valyklos tipo ir parametrų parinkimas.
- 2.4. Rekonstravimo darbų sąmatiniai skaičiavimai.
- 2.5. Statybos darbų sauga ir aplinkosauga.
 - Išvados ir pasiūlymai
 - Informaciniai šaltiniai
 - Priedai

Baigiamojo darbo vadovas

Doc. dr. Vincas Gurskis

.....
(parašas)

Suderinta:

Hidrotechninės statybos katedros vedėja

Doc. dr. Ernesta Liniauskienė

.....
(parašas)

TURINYS

ANOTACIJA.....	6
ANOTATION.....	7
ĮVADAS.....	8
PAGRINDINIŲ SĄVOKŲ, SANTRUMPŲ SĄRAŠAS.....	10
1. VANDENTIEKIO IR NUOTEKŲ TINKLŲ BEI SISTEMŲ PROJEKTAVIMO BEI ĮRENGIMO LITERATŪROS APŽVALGA	11
1.1 Vandentiekio ir nuotekų tinklams naudojamos medžiagos ir įrengimo technologijos.....	11
1.1.1 Bendrieji reikalavimai	11
1.1.2 Vandentiekio ir nuotekų tinklams naudojamos medžiagos	12
1.1.3 Vandentiekio ir nuotekų tinklų įrengimo technologijos	14
1.2 Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos medžiagos ir įrengimo technologijos....	18
1.2.1 Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos medžiagos	18
1.2.2 Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos įrengimo technologijos	20
1.3 Buitinių nuotekų tvarkymo būdai	26
1.3.1 Bendroji dalis.....	26
1.3.2 Nuotekų kaupimo rezervuarai	28
1.3.3 Biologinis valymas	28
1.3.4 Nuotekų tinklai	29
2. VANDENTIEKIO IR NUOTEKŲ TINKLŲ BEI SISTEMŲ PROJEKTAVIMO BEI ĮRENGIMO PROJEKTINĖ DALIS.....	30
2.1 Tyrimo objektas	30
2.1.1 Aiškinamasis raštas	30
2.1.2 Namų planiniai rodikliai.....	31
2.1.3 Gyvenamo namo tūriniai rodikliai.....	33
2.2 Geriamojo vandens poreikio ir vamzdinių skersmens skaičiavimas.....	34
2.2.1 Vandentiekio schemas apibūdinimas	34
2.2.2 Įvadinio vandentiekio vamzdžio skersmens nustatymas.....	35
2.2.3 Vidaus vandentiekio sistemos vamzdinių skersmens skaičiavimas	36
2.3 Nuotekų debito ir vamzdinių skersmens skaičiavimas bei parinkimas.....	38
2.3.1 Nuotekų debito skaičiavimas.....	38
2.4 Nuotekų valyklų tipo ir parametrų parinkimas	40
2.4.1 Nuotekų valyklų palyginimas.....	40

2.4.2	Nuotekų valyklų parinkimas.....	41
3.	REKONSTRAVIMO DARBŲ SĄMATINIAI SKAIČIAVIMAI	44
4.	STATYBOS DARBŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA	45
4.1	Bendroji dalis	45
4.2	Darbų sauga vykdant žemės darbus.....	45
	NEĮRIŠTŲ BRĖŽINIŲ SĄRAŠAS	47
	IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	48
	LITERATŪRA	49
	PRIEDAI	51

ANOTACIJA

Studentas Arnas Grybas. Baigiamojo darbo tema – Gyvenamojo namo vandentiekio ir nuotakyno rekonstravimas. Darbo vadovas doc. dr. Vincas Gurskis.

Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija. Aplinkos inžinerijos fakultetas, Hidrotechninės statybos studijų programa, Lauko inžinerinių tinklų specializacija. Girionys, 2015. 58 p.

Problema – senasis pastato vandentiekis yra nusidėvėjęs ir paveiktas korozijos, dėl šios priežasties tiekiamas nekokybiškas geriamasis vanduo kuris netenkinio gyventojų poreikių. Išspręsti šiai problemai, numatoma pakeisti vandentiekio vamzdynus, įrengti nuotekų valyklą.

Geriamojo vandentiekio vamzdyno parinkimas atliktas remiantis statybos techninio reglamento STR 2.07.01:2003 ir respublikinių statybos normų RSN 26-90 nurodymais. Gruntinio vandens šulinio atnaujinimą numatoma atlikti išvalant ir pakeičiant šulinio žiedus. Panaudotas vanduo iš sanitarinių prietaisų bus šalinamas ekonomiškais ir aplinką tausojančiais buitinais valymo įrenginiais, kuriuose išvalymo rodikliai atitinka nuotekų tvarkymo reglamento reikalavimus išleidžiamam išvalytam vandeniui į gamtinę aplinką.

Atlikus geriamojo vandens poreikio namo gyventojams skaičiavimus nustatytas 1,08 m³/d vandens poreikis, lauko vandentiekiui parinkti Ø 32 mm PE vamzdžiai, vanduo bus tiekiamas siurblio su hidroforu pagalba; pastato vandentiekio sistemai numatoma naudoti dviejų skersmenų vamzdynus: Ø 25 mm PP vamzdį iki atšakos ir Ø 20 mm PP skirstomąjį vamzdį nuo atšakos, kurie užtikrins reikiamo vandens kiekio tiekimą. Susidarančių buitinių nuotekų valymui parinktas vienas tinkamų buitinių nuotekų įrenginių – UAB „Traidenis“ firmos NV-2a valymo įrenginys, aptarnaujantis iki 8 gyventojų.

Namo vandentiekio ir nuotakyno rekonstravimo darbų suma pagal sąmatą yra 8320,39 €.

ANOTATION

Arnas Grybas. Residential building water supply and sewerage reconstruction. Labour leader Assoc. prof. dr. Vincas Gurskis; Kaunas Forestry and Environmental Engineering College. Faculty of Environmental engineering. Water Engineering studies program, Outdoor engineering networks specialization. Girionys, 2015. 58 p.

Drinking water pipeline selection was based on the technical construction regulation STR 2:07:01: 2003 and the National Construction Norms RSN instructions 26-90. Groundwater wells upgrading will be carried out by cleaning and replacing the manhole rings. The waste water from sanitary appliances will be disposed of economically and environmentally friendly household cleaning equipment, cleaning with conforming to the requirements of Regulation wastewater discharges treated waste water into the environment.

After the drinking water demand calculations residents of the house set to 1.08 m³ / d of water demand, supply water to choose Ø 32 mm PE pipe, water will be supplied with the pump hydrofresh assistance; building water supply system involves the use of two pipelines diameters: Ø 25 mm PP tube to arm and Ø 20 mm PP pipe from the arm switchboard, which will ensure the required quantity of water supplies. Resulting wastewater treatment selected one eligible household sewage plants - JSC „Traidenis” firm NV-2a treatment facility serving up to 8 inhabitants.

Home water supply and sewerage reconstruction works is an estimate of the amount by 8,320.39

IVADAS

Vandentiekio ir nuotekų tinklai – patogaus gyvenimo būtinybė, sanitarinių sąlygų gerinimas ir gamtos apsauga.

Vanduo yra sveikatos pagrindas, jis yra būtinas žmogaus organizmui. Žmogus gali išgyventi savaites be maisto, bet tik kelias dienas be vandens. Tam, kad būtų patenkintas minimalus geriamojo vandens poreikis, Pasaulio sveikatos organizacija rekomenduoja 7,5 litro vienam asmeniui per dieną. Didesnis kiekis, apie 20 litrų vandens vienam gyventojui per dieną, garantuoja geras higienos ir sanitarijos sąlygas. Švarios rankos gali išgelbėti gyvybę. Pavyzdžiui, nuolatinis rankų plovimas yra vienas iš geriausių būdų pašalinti mikrobus ir užkirsti kelią bakterijų plitimui. Nežiūrint įspūdingų pastarojo dešimtmečio laimėjimų vandens ūkio srityje, 748 milijonų žmonių neturi prieigos prie geriamojo vandens šaltinių ir 2,5 milijardo žmonių neturi galimybės naudotis geresnėmis sanitarijos sąlygomis. Būtinios investicijos į vandens ir sanitarijos paslaugų kokybę.

Gyvenamojo namo renovacijos metu nuspręsta pakeisti seną susidėvėjusį cinkuoto plieno vandentiekio vamzdyną, kuris jau kurį laiką tiekė rūdžių ir geležies skonio vandenį, bei netenkino namo gyventojų higienos poreikių. Dėl šios priežasties geriamojo vandens tiekimą nuspręsta rekonstruoti nuo vandens ėmimo pradžios t.y. gruntinio vandens šulinio, kuris buvo išvalytas ir pagilintas pakeičiant senus šulinio žiedus naujais. Vanduo nustatyto skersmens polietileningais vamzdžiais iš šulinio imamas siurblio su pneumatiniu baku (hidroforo) pagalba, kur vėliau skirstomas polipropileningais vamzdžiais, užtikrinančiais reikiamą debitą iki uždaromosios armatūros. Pastato vamzdynas montuotas po grindimis loveliuose kurie vėliau bus betonuojami ir klojama grindų danga, vamzdynas uždaromajai armatūrai taip pat vedžiotas ir karkasinėse sienose iki armatūros, tai geriau išplanuoti patalpas, kurioje nėra atvirai vedžiotų ir matomų vamzdžių.

Vandens sektorius yra viena griežčiausiai reguliuojamų ES aplinkosaugos sričių. Nuolat didėjanti žmogaus veiklos įtaka aplinkai ir griežtėjantys tarptautiniai apsaugos reikalavimai verčia tobulinti gamtos ir žmogaus veiklos sąveikos valdymo mechanizmą. Vienas svarbiausių aplinkosauginių siekių Lietuvoje, kad visi šalies gyventojai tiek mieste, tiek kaime gautų kokybiškas nuotekų šalinimo paslaugas.

Neekonomiškas ir aplinkai kenksmingas nuotekų tvarkymas sename nuotekų kaupimo rezervuare netenkina namo gyventojų dėl dažno nuotekų išvežimo ir nemalonaus kvapo, sklindančio iš rezervuaro. Aplinkai kenksmingas nuotekų tvarkymas pakeistas į buitinių nuotekų valymo įrenginį UAB „Traidenis“ firmos NV-2a įrenginį, kuris našumu ir kaina buvo priimtinas.

Išvalytas vanduo tekinamas 160 mm skersmens polivinilchloridiniais nuotekų vamzdžiais kurie nuvesti į melioracijos griovį, ribojantį sklypo valdas.

Vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų rekonstrukcijos išlaidoms nustatyti sudaroma sąmata pagal tikslų darbų, medžiagų ir įrengimų kiekius. Darbų sąmatinė vertė priklauso nuo darbų technologijos, mašinų našumo, geologinių ir kitų rekonstravimo darbų sąlygų. Vandentiekio ir nuotakyno rekonstravimo gauta vertė yra 28728,65 lt arba 8320,39 €.

Baigiamojo darbo tikslas: parengti gyvenamojo namo vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų rekonstravimo projektinius sprendinius.

Baigiamojo darbo uždaviniai:

1. Atlikti literatūros analizę apie vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų įrengimui naudojamas medžiagas ir technologijas.
2. Atlikti vandens poreikio skaičiavimus ir pagal juos parinkti vandentiekio ir nuotakyno skersmenis, parengti reikalingus vandentiekio ir nuotakyno brėžinius.
3. Išspręsti sodybos buitinių nuotekų tvarkymo klausimus.
4. Atlikti gyvenamojo namo pagrindinius brėžinius ir pagal juos apskaičiuoti pastato planinius tūrinius rodiklius.
5. Atlikti rekonstravimo darbų sąmatinius skaičiavimus.

PAGRINDINIŲ SAŲVOKŲ, SANTRUMPŲ SĄRAŠAS

Žemės darbai – viena iš statinio statybos bendrųjų darbų rūšių, kai statybos reikmėms kasamas gruntas, pilamas atvežtinis gruntas ar atliekami požeminiai darbai;

Nuotekos – organizuotai šalinamas buityje, ūkinėje ar gamybinėje veikloje panaudotas papildomai užterštas vanduo;

Armatūra, čiaupas – vamzdyno įtaisas skysčiams leisti arba sulaikyti (pvz., sklendė, rutulinis čiaupas, skridininis uždoris, ventilis);

Pastato vandentiekis – vamzdynas ir kita vandens vartotojų statiniuose esanti vandens tiekimo, laikymo, ruošimo ir skirstymo įranga, įvadu sujungta su lauko vandentikiu;

Skaičiuotinis debitas – debitas, pagal kurį projektuojami vandentiekiai ir nuotekų šalintuvai;

Nuotekų kaupimo rezervuaras – talpykla pavienių objektų ar jų grupių nuotekoms kaupti ir laikyti, kol jos bus transportuojamos galutinai sutvarkyti;

Lauko vandentiekis – vandentiekio dalis (vamzdynas, siurblynės, talpyklos), tiekianti vartotojams išgautą ir (arba) paruoštą vandenį;

Požeminis vanduo – žemiau žemės paviršiaus esantis natūraliai susikaupęs ar infiltruotas vanduo, kurį galima paimti;

Vandentieka – vartotojų aprūpinimas vandeniu;

Lauko nuotakynas – nuotakų ir kitų inžinerinių statinių (įskaitant talpyklas ir siurblynės) sistema nuotekoms tekinti iš išvadų į valyklas ar kitokias šalinimo vietas;

Išleistuvas – nuotako galas, iš kurio nuotekos suleidžiamos į valyklą arba nuotekų priimtuvą;

Nuotekų priimtuvas – gamtinės aplinkos elementas (dalis), į kurį išleidžiamos nuotekos;

Ėmimo čiaupas – įtaisas su oro tarpu vandeniui imti;

Sanitarinis prietaisas – pastovus, aprūpintas vandeniu įtaisas, naudojamas švarinti ar plauti;

Gyventojų ekvivalentas (toliau – GE) – sąlyginis vienetas nuotekų (taršos) šaltinio dydžiui išreikšti. Vienas GE reiškia nuotekų šaltinį, kuriame per parą susidarančiose nuotekose yra 70 g BDS_{7/d} ir/arba 12 g n/d ir/arba 2,7 g p/d;

Cheminis deguonies suvartojimas (ChDS) - deguonies kiekis, suvartojamas vandenyje, nuotekose esančių organinių medžiagų oksidavimui taikant bichromatinį metodą;

Debitas – skysčių, dujų, nešmenų ir pan. Kiekis, pratekantis tėkmės skerspjuviu (upės vaga, vamzdžiu, porėtos medžiagos sluoksniu) per laiko vienetą. Reiškiamas tūrio vienetais;

Individualios nuotekų valyklos - mažos valyklos, skirtos vieno namo (iki 10 GE) nuotekoms valyti;

Biocheminis deguonies suvartojimas (bds₅) - ištirpusio deguonies kiekis, suvartojamas biocheminiam organinių medžiagų oksidavimui per 5 paras;

1. VANDENTIEKIO IR NUOTEKŲ TINKLŲ BEI SISTEMŲ PROJEKTAVIMO BEI ĮRENGIMO LITERATŪROS APŽVALGA

1.1 Vandentiekio ir nuotekų tinklams naudojamos medžiagos ir įrengimo technologijos

1.1.1 Bendrieji reikalavimai

Lauko vandentiekio ir nuotakyno vamzdyno tiesimo tvarka reglamentuojama Statybos taisyklėse ST 300026902.300.20.01:2013 (2) ir kituose norminiuose dokumentuose .

Horizontalus atstumas nuo lauke įrengto vandentiekio vamzdžio turi būti ne mažesnis kaip:

- 5,0 m iki pastato išorinės sienos;
- 1,5 m iki buitinių ar gamybinių nuotekų kanalų, kai vamzdžio skersmuo yra iki 200 mm, ir 3,0 m – esant didesniai vamzdžio skersmeniui;
- 1,5 m iki lietaus nuotakų, drenažo, šiluminių tinklų;
- 1,0 m iki mažo ir vidutinio slėgio dujotiekio tinklų ar elektros kabelių;
- 2,0 m iki medžių kamienų (iki krūmų atstumas nenormuojamas).

Vertikalus atstumas nuo vandentiekio vamzdžio paviršiaus iki kitų komunikacijų paviršiaus turi būti ne mažesnis kaip:

- 0,2 m iki kitos paskirties vamzdžių (išskyrus nuotakyno vamzdžius);
- 0,5 m iki kabelių. Jeigu kabeliai pakloti plastmasiniuose ar kituose dėkluose, atstumą galima sumažinti iki 0,25 m, kertant elektros kabelius, ir iki 0,15 m – ryšio kabelius; geriamąjį vandentiekį reikia kloti 0,4 m virš nuotekų vamzdžių.

Kai vandentiekio vamzdis yra iki 150 mm, nuotakas gali būti virš vandentiekio, bet ne arčiau kaip 0,5 m.

Lauko vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklai turi būti sumontuoti iš tokių statybos produktų, kurių savybės per ekonomiškai pagrįstą statinio naudojimo trukmę užtikrintų esminius vandentiekio, kaip inžinerinio statinio (inžinerinių tinklų) reikalavimus. Statybos produktų, iš kurių sumontuotas lauko vandentiekis ir nuotakynas (vamzdžių, armatūros ir kt.) reikalavimai nustatomi statinio projekto techninėse specifikacijose, vadovaujantis standartais ir techniniais įvertinimais. Lauko vandentiekio ir nuotakyno statybos produktams, pagamintiems iš plieno, ketaus, plastmasės ir kt. medžiagų techninėse specifikacijose turi būti pateikti:

- matmenų nuokrypiai;
- patvarumas vidaus slėgio atžvilgiu;
- patvarumas išorinio slėgio atžvilgiu;
- patvarumas išorinio lenkimo atžvilgiu;

- patvarumas ilgio kitimo atžvilgiu;
- ilgaamžiškumas, atsižvelgiant į aukščiau nurodytas savybes, bei grunte esamų ar į jį įvairiais būdais pernešamų medžiagų veikimą.

Geriamojo vandentiekio tinklams naudojami vamzdžiai turi turėti ne maisto prekės higieninį pažymėjimą, leidžiantį juos naudoti geriamojo vandens vandentiekio sistemai, ir eksploatacinių savybių pastovumo sertifikatą arba eksploatacinių savybių deklaraciją, išduotus Lietuvoje. Nuotakyno tinklams naudojami vamzdžiai turi būti pagaminti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal LST EN ISO 9001 reikalavimus. Jei kitaip nenustatoma statinio projekto techninėse specifikacijose rekomenduojama vadovautis ST 300026902.300.20.01:2013 (2) pateiktomis rekomendacijomis.

1.1.2 Vandentiekio ir nuotekų tinklams naudojamos medžiagos

Polietileniniai PE vamzdžiai ir fasoninės dalys turi atitikti LST EN 12666 standarto reikalavimus pagal PE slėgio vamzdžiai, kurie naudojami geriamam vandeniui turi atitikti LST EN 12201 standarto reikalavimus. Saugos koeficientas PE vamzdžiams $ne < 1,25$. Jei kitaip nenurodyta, vamzdžiai ir sujungiamosios vamzdyno dalys turi tiktį mažiausiai PN10 (10 barų) darbiniam slėgiui. Kuo vamzdžių standartinis matmenų santykis $SDR=D/s$ (D – išorinis vamzdžio skersmuo, mm s – sienelės storis, mm) mažesnis, tuo didesnis vamzdžio standumas ir išlaikomas grunto slėgis.

Gali būti naudojami 1.1 lentelėje nurodytų parametrų PE vamzdžiai.

1.1 lentelė. PE100 PN10 SDR17 vamzdžių matmenys (2)

Nominalus išorinis skersmuo d_n , mm	Vidinis skersmuo d , mm	Sienelės storis s , mm
16	11,4	2,3
20	15,4	2,3
25	19,4	2,8
32	24,8	3,6
50	44,0	3,0
63	55,4	3,8
75	66,0	4,5
90	79,2	5,4
110	98,8	6,6
125	110,2	7,4

Savitakinėmis drenažo ir nuotekų sistemoms skirti polivinilchloridiniai PVC vamzdžiai ir fasoninės dalys turi atitikti LST EN 1401, LST ISO 4435, PVC slėgio vamzdžiai LST EN 1452 standartų reikalavimus. Jungtys turi būti su lanksčiais gamykloje pagamintais guminiais žiedais. Guminės tarpinės gaminamos iš SBR (butadienstirolo) gumos arba naftos produktams atsparios NBR (butadienitrilo) gumos. Saugos koeficientas PVC vamzdžiams ne mažesnis kaip 2,0, vamzdžių atsparumas smūgiams turi būti patikrintas gamykloje prie 20 °C, turi išlaikyti apkrovą pagal stiprumo klasę iki 4 kN/m². PVC vamzdžių parametrai pateikti 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. PVC vamzdžių išoriniai skersmenys ir sienelės storių dydžiai (pagal stiprumo klases) (2)

Nominalus dydis DN	Nominalus išorinis skersmuo d_n , mm	Vidutinis išorinis skersmuo, mm		Sienelės storis, mm (stiprumo klasė SN4)		Sienelės storis, mm (stiprumo klasė SN8)	
		$d_{iš, min}$	$d_{iš, max}$	e_{min}	$e_{m, max}$	e_{min}	$e_{m, max}$
110	110	110,0	110,3	3,2	3,8	3,2	3,8
125	125	125,0	125,3	3,2	3,8	3,7	4,3
160	160	160,0	160,4	4,0	4,6	4,7	5,4
200	200	200,0	200,5	4,9	5,6	5,9	6,7
250	250	250,0	250,5	6,2	7,1	7,3	8,3
315	315	315,0	315,6	7,7	8,7	9,2	10,4
355	355	355,0	355,7	8,7	9,8	10,4	11,7

Polipropileniniai PP vamzdžiai turi būti pagaminti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal LST EN ISO 9001 reikalavimus ir turi atitikti LST EN 1852 ir LST EN 14758 standartų reikalavimus (žr. 1.3 lentelę).

1.3 lentelė. PP vamzdžių išoriniai skersmenys ir sienelės storių dydžiai (2)

Nominalus dydis DN	Išorinis skersmuo D , mm	Sienelės storis s , mm
110	128,4	3,4
125	146,0	3,9
160	186,6	4,9
200	236,0	6,2
250	287,2	7,7
315	358,8	9,7
400	449,9	12,3

Kalaus ketaus vandentiekio vamzdynai ir fasoninės dalys turi atitikti LST EN 545 ir LST EN 598 standartų reikalavimus. Naudojami vamzdžiai turi atitikti projekte nurodytą slėgio klasę, turi

būti atsparūs korozijai ir elektrokorozijai, turėti geras hidraulines savybes. Kalaus ketaus vamzdžiai turi turėti ženklus: moviniams vamzdžiams nurodomas movos tipas, gamykla, pagaminimo metai, medžiaga, flanšiniams vamzdžiams: gamykla, DN, PN, darbinis ilgis, pagaminimo metai. Ketinių vamzdžių parametrai pateikti 1.4, 1.5 lentelės

1.4 lentelė. Kalaus ketaus vandentiekio vamzdžių išoriniai skersmenys ir sienelės storiai (2)

Nominalus dydis DN	Nominalus išorinis skersmuo $d_{i\bar{s}}$, mm	Minimalus sienelės storis e, mm
50	66	3,0
60	77	3,0
65	82	3,0
80	98	3,0
100	118	3,0
125	144	3,0
150	170	3,0

1.5 lentelė. Kalaus ketaus nuotakyno vamzdžių išoriniai skersmenys ir sienelės storiai (2)

Nominalus dydis DN	Nominalus išorinis skersmuo $d_{i\bar{s}}$, mm	Minimalus sienelės storis e, mm
100	118	2,5
125	144	2,5
150	170	2,5
200	222	3,0
250	274	3,5
300	326	4,0
350	378	4,3

Gaminami įvairių medžiagų vamzdžiai turi atitikti minimalius standarto reikalavimus.

1.1.3 Vandentiekio ir nuotekų tinklų įrengimo technologijos

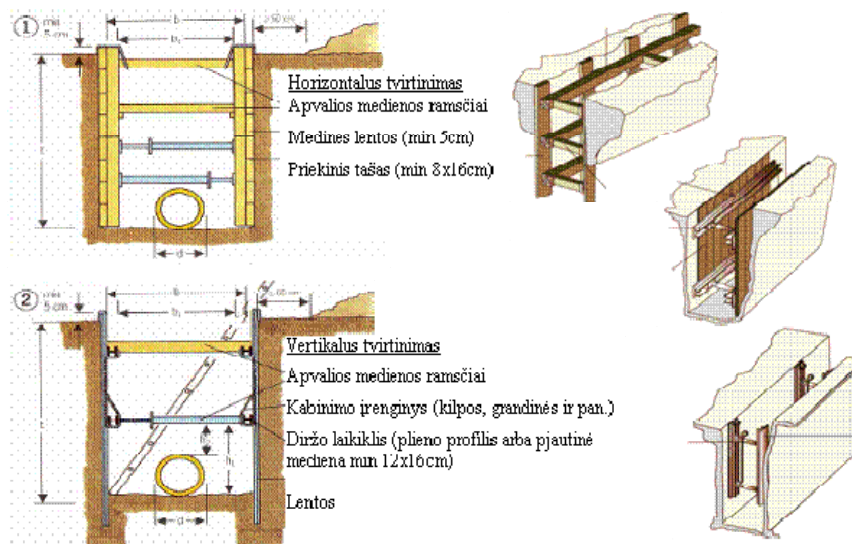
Vandentiekio ir nuotekų tinklams įrengti dažniausiai naudojama technologija kai yra ekskavatoriumi iškasama tranšėja. Tranšėjos požeminiams vamzdynamics kasamos tokioje linijoje, tokio nuolydžio ir gilumo, kaip nurodyta projektiniuose brėžiniuose. (2).

Prieš pradėdant kasti tranšėją, būtina tiksliai pažymėti tranšėjos trasą ir patikrinti natūralų žemės paviršiaus lygį. Mechanizuotai tranšėja kasama iki projektinės altitudės, neiškasus +10 cm. Iki projektinės altitudės kasimas atliekamas rankiniu būdu, išsaugant natūralų pagrindą po vamzdžiais. Tranšėjų kasimą galima pradėti tik tada, kai visos reikalingos medžiagos jau atvežtos į

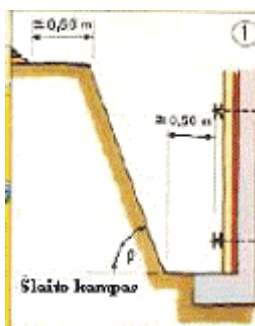
objektą. Gruntas, iškastas iš tranšėjų, verčiamas ant tranšėjos šlaito ne $< 0,5$ m atstumu nuo šlaito briaunos.

Tranšėjų kasimo paruošiamieji darbai:

- Buldozeriu išlyginti žemės paviršių ekskavatoriaus judėjimo zonoje;
- Atlikti vamzdyno ašies ir tranšėjos ribų nužymėjimą, sukaland kuoliukus kas 10-15 m;
- Išardyti esamas kelių dangas;
- Įtvirtinti kuoliukais kas 20 m ekskavatoriaus judėjimo ašį, jeigu ekskavatorius judės šalia tranšėjos;
- Atšurfuoti esamas komunikacijas ir sustatyti specialius ženklus;
- Įrengti laikinus vandens nuvedimo latakus iki esamų griovių ar nuotakyno tinklų;
- Nivelyro pagalba ant tranšėjos šlaito pastatyti aptvarus kas 50 m vamzdžių nuolydžių nužymėjimui.
- Ten, kur reikia apsaugoti tranšėjų kraštus nuo įgriuvimo arba apsaugoti gretimas komunikacijas, būtina įrengti atitinkamus kasimo vietos sutvirtinimus. Horizontalus arba vertikalus sutvirtinimas turi būti įrengtas iš lentų ar kanalinių ramsčių (1.1, 1.2 pav.). Tarp sutvirtinimo ir grunto atsiradusias tuštumas būtina užpildyti ir sutankinti. Sutvirtinimas turi prigulti visu plotu prie grunto ir išsikišti virš teritorijos paviršiaus mažiausiai 5 cm. Per plyšius ir sandūras neturi byrėti gruntas.



1.1 pav. Tranšėjų tvirtinimo schemas. (2)



1.2 pav. Tranšėjų šlaitų tvirtinimo būdai (2)

Iškaskų šlaitų pastovumas priklauso nuo grunto natūralaus byrėjimo kampo, iškasos gylio. Kai iškasa negili šlaitai gali būti vertikalūs. Didžiausias vertikalių sienutės aukštis normuojamas pagal gruntą.

Smėlis, žvyras $h < 1,0 \text{ m}$

Priesmėlis $h < 1,25 \text{ m}$

Priemolis, molis $h < 1,5 \text{ m}$

Labai tankus neuolinis $h < 2,0 \text{ m}$

Be skaičiavimų nustatyto iškasos stabilumo negalima viršyti tokių šlaito kampų dydžių:

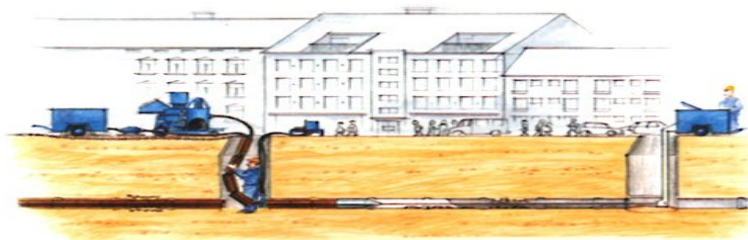
a) birus arba minkštas rišlus gruntas $\beta \leq 45^\circ$;

b) kietas arba pusiau tvirtas rišlus gruntas $\beta = 60^\circ$;

c) uoliena $\beta = 80^\circ$.

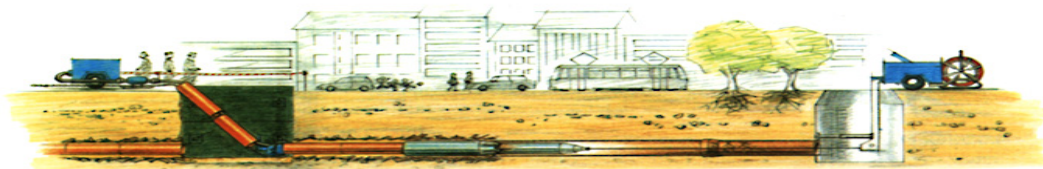
Betranšėjės technologijos – tai greičiausiai besivystanti paskutinių dviejų dešimtmečių inžinerinių tinklų statybos ir remonto darbų sritis, leidžianti iki minimumo sumažinti varginančius žemės darbus, neapsunkinti transporto eismo ir sutrumpinti statybos laiką kaip teigia UAB „Grundolita“. (10). Betranšėjės technologijos gali būti suskirstytos į technologijas, skirtas naujų vamzdinių statybai ir senų vamzdinių atnaujinimui.

Taisymas ir atnaujinimas. Priverstinis statinis vamzdžių įtraukimas – šis būdas yra naudojamas tada, kai reikia pakeisti susidėvėjusius vamzdinius nemažinant jų skersmens, o esant reikalui ir padidinant skersmenį iki 50 %. Taip pat ir tais atvejais, kai seno vamzdinio, dėl pavojaus jį visiškai suardyti, neįmanoma išplauti ar kitaip išvalyti. (žr. 1.3 pav.)



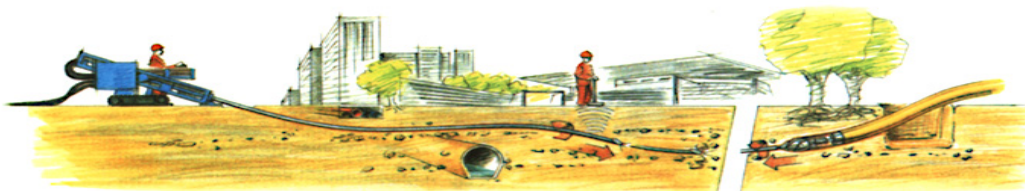
1.3 pav. Priverstinis statinis vamzdžių įtraukimas (10)

Priverstinis dinaminis pneumatinis vamzdžių įtraukimas. Iš prieduobės arba pastato rūšio pneumatine žemės „Raketa” kalama link nustatytos vietos bei dėklas užkabinamas už galinės dalies ir traukiamas iš paskos. Pasiėkus nustatytą tikslą „Raketa” atjungiama nuo vamzdžio, o įtrauktas PVC arba PE vamzdis naudojamas kaip dėklas vamzdynams arba kabeliams (žr. 1.4 pav.).



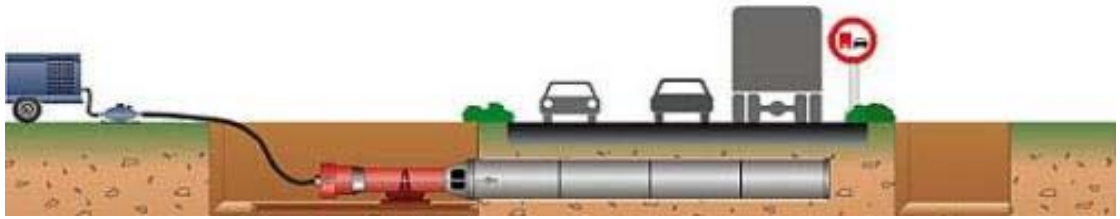
1.4 pav. Priverstinis dinaminis pneumatinis vamzdžių įtraukimas. (10)

Naujų linijų klojimas ir statyba. Horizontalus valdomas gręžimo įrenginiais klojami vamzdynai po antžeminiais statiniais, keliais, geležinkeliais, vandens telkiniais ir pan. Horizontalaus gręžimo įrenginys susideda iš gręžimo įrangos, skysčių, maišyklės, aukšto spaudimo siurblio, gręžimo padėties nustatymo įrenginio. Gręžimo įranga dirba sukant gręžimo galvutę, pritvirtintą prie specialių spyruoklinio plieno strypų (žr. 1.5 pav.).



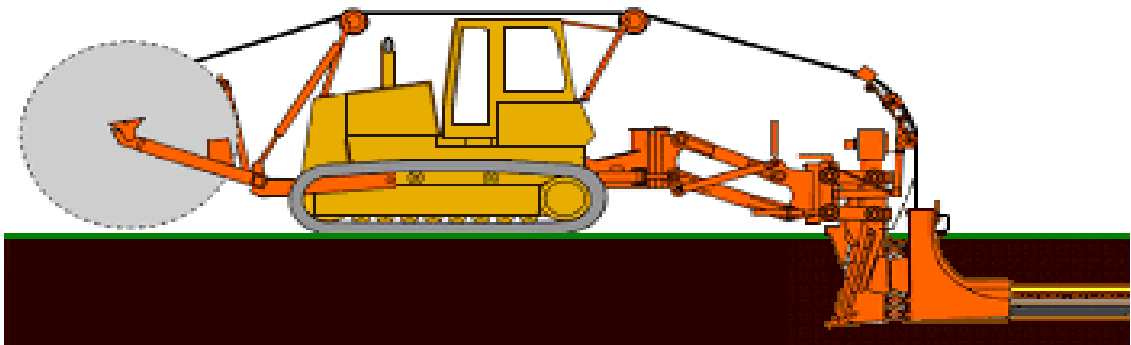
1.5 pav. Horizontalus valdomas gręžimas (10)

Didelio skersmens plieninių vamzdžių kalimas iš įrengtos prieduobės, kurios gylis yra toks pats, kaip ir klojamo dėklo gylis, plieninis vamzdis atviru galu kalamas pneumatinio kalimo įrenginio pagalba link kitoje gatvės pusėje paruoštos prieduobės. Vamzdis kalamas 1–3m ilgio atkarpomis, prie įkaltos vamzdžio privirinant vis naujas atkarpas. Pasiėkus numatytą pasijungimo vietą, iš vamzdžio išvalomas susikaupęs gruntas ir įkaltas vamzdis naudojamas kaip dėklas arba kaip darbinis vamzdis. (10). (žr. 1.6 pav.).



1.6 pav. Didelio diametro plieninių vamzdžių kalimas (20)

Kabėlių ir vamzdėių klojimo vibroklotuvu metodas taikomas klojant naujus kabelius arba vamzdynus diametru iki 63 mm žemėje, gilyje iki 1,5 m. (22). (žr. 1.7 pav.).



1.7 pav. Kabelių ir vamzdėių klojimas vibroklotuvu (21)

1.2 Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos medėiagos ir įrengimo technologijos

1.2.1 Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos medėiagos

Pastatuose įrengiant vandentiekio ir nuotekų sistemas naudojami įvairių medėiagų vamzdėiai kurie nurodomi statybos taisyklėse ST 300026902.300.10.01:2013 „Statinio vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemų įrengimas“. (14). Kalaus ketaus vamzdėiai ir fasoninės dalys turi atitikti Europos standartus LST EN 877. Vamzdėiai ir fasoninės dalys tiekiamos siuntomis su kokybė liudijančiais dokumentais, sertifikatais, turi būti pažymėti gamintojo ženklų.

Vandentiekio plieniniai cinkuoti vamzdėiai turi būti gaminami pagal ISO 65 standartą iš plieno Fe33 SFS200. Jie skirti transportuoti geriamos kokybės vandenį iki 200°C temperatūros, ir esant vidiniam slėgiui $1,0 < P < 1,6 \text{ MPa}$. Šie vamzdėiai turi turėti ištisinį cinko paviršių, ne mažesnį 20 mikronų storio. Flanšų jungimas sandarinamas intarpais iš termoatsparios gumos, kai vandens temperatūra neviršija 105°C.

Variniai vamzdėiai naudojami pastatų šaltojo ir karštojo vandentiekio sistemoms įrengti. Variniai vamzdėiai pagal LST EN 1057 standartą gaminami minkšti, pusiau kieti ir kieti – nuo 6 mm iki 159 mm išorinio skersmens, be apsauginio apvalkalo (montuojant atvirai) ir su apsauginiu apvalkalu (montuojant paslėptai).

Plastikiniai daugiasluoksniai vamzdžiai pagal LST EN 21003 skirti šalto ir karšto vandens transportavimui. Jų eksploatacinis slėgis neviršija 10 barų (1 MPa), temperatūra – iki + 75°C karštam vandeniui ir iki + 10°C šaltam vandeniui., turi užtikrinti 100% sandarumą deguoniui ir vandens garams. Vamzdžiai ir fasoninės dalys turi būti tiekiami su kokybę liudijančiais dokumentais, eksploatacinių savybių pastovumo (atitikties) sertifikatais.

Polipropileningieji PP vamzdžiai nuotakyno sistemoms turi atitikti LST EN 1451 standartą. Vamzdžio darbinė temperatūra iki 110°C. Vamzdžiai turi turėti ne maisto prekės higieninį pažymėjimą ir atitikties sertifikatus išduotus Lietuvoje. Vamzdžiai ir fasoninės dalys turi būti pažymėtos gamintojo ženklu. Vamzdžiai ir fasoninės dalys tiekiamos siuntomis su kokybę liudijančiais dokumentais.

Polipropileningieji PP vamzdžiai skirti naudoti slėginiuose vamzdynuose turi būti gaminami liejimo būdu iš polipropileno. Šių vamzdžių darbinė temperatūra: nuo 0°C iki + 100°C, darbinis slėgis: iki 10 bar. (1MPa), skersmenys: nuo 20 mm iki 400 mm.

Plastikiniai polivinilchlorido PVC vamzdžiai nuotakyno sistemoms atitinka LST EN 4435, LST EN 1401 standartus. Guminės tarpinės pagamintos iš NBR arba SBR gumos. Vamzdžiai atsparūs agresyvioms medžiagoms, esančioms nuotėkose. Vamzdžių ir fasoninių dalių jungtys sandarinamos minkštos gumos žiedais.

PVC-C vamzdžiai yra skirti naudoti slėginiuose karšto vandens tiekimo vamzdynuose. Visi vamzdžiai ir jų fasoninės dalys turi atitikti reikalavimus, pateiktus LST EN 15877. Atsižvelgiant į tai, kad vamzdžių slėgio klasė kinta priklausomai nuo temperatūros ir siekiant išlaikyti šią charakteristiką vienodą visai sistemai, PVC-C vamzdžiai ir fasoninės dalys turi būti tiekiami iš vieno gamintojo. PVC-C medžiagos turi būti nuspalvintos šviesiai baltai pilka spalva, kurios cheminės dažų savybės visiškai atitinka visus ES reikalavimus, taikomus plastikinėms medžiagoms, skirtoms liestis su maisto produktais.

PVC-U vamzdžiai yra skirti naudoti slėginiuose šalto vandens tiekimo vamzdynuose. Visi vamzdžiai ir jų fasoninės dalys turi atitikti LST EN 15877 reikalavimus. Jų darbinė temperatūra: nuo +5°C iki + 60°C, darbinis slėgis: nuo 6 barų (0,6 MPa) iki 16 barų (1.6MPa), skersmenys: nuo 12 mm iki 630 mm. Atsižvelgiant į tai, kad vamzdžių slėgio klasė kinta priklausomai nuo temperatūros ir siekiant išlaikyti šią charakteristiką vienodą visai sistemai, PVC-U vamzdžiai ir fasoninės dalys turi būti tiekiami vieno tiekėjo. PVC-U medžiagos turi būti nuspalvintos vidutinio tamsumo pilka spalva, kurios cheminės dažų savybės atitinka ES reikalavimus, taikomus plastikinėms medžiagoms, skirtoms liestis su maisto produktais.

1.2.2 Vandentiekio ir nuotekų sistemoms naudojamos įrengimo technologijos

Pastato vandentiekis ir nuotekų šalintuvas turi būti sumontuoti iš tokių statybos produktų, kurių savybės per ekonomiškai pagrįstą pastato naudojimo trukmę užtikrintų esminius vandentiekio ir nuotekų šalintuvo, kaip pastato dalių (inžinerinių sistemų) reikalavimus bei nuo vandentiekio ir nuotekų šalintuvo priklausančius viso pastato (jo dalies) esminius reikalavimus nurodomus statybos taisyklėse ST 300026902.300.10.01:2013 „Statinio vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemų įrengimas“. (14).

Vandentiekio ir nuotekų sistemų sujungimo technologijos. Plieninių vamzdžių jungimo būdai: Flanšinis sujungimas – tarp flanšų dedami sandarinimo tarpikliai (metaliniai, guminiai žiedai). Parenkant tarpiklio medžiagą būtina įvertinti vandens temperatūrą, slėgį, atsparumą korozijai. Tarpiklis dedamas vienas. Tarpiklis neturi siekti varžtų ir nutolti per 2-3 mm nuo vamzdžio. Flanšai sujungiami varžtais. Visos varžtų galvutės turi būti vienoje sujungimo pusėje. Horizontaliuose flanšuose (vamzdis vertikalus) – varžtai sukišami iš viršaus, o veržlės veržiamos iš apačios. Užsukant ant varžtų veržles, flanšai neturi persikreipti, varžtų galai neturi išsikišti iš veržlių daugiau kaip per pusę varžto skersmens, bet ne mažiau 3 vijos. Horizontaliame vamzdyje varžtų skylės turi būti viena virš kitos pagal svambalą, o vertikaliuose vamzdžiuose, klojamuose prie sienos – viena prieš kitą sienos atžvilgiu pagal kampuočių.

Srieginis sujungimas. Vamzdžių sriegiai turi būti glotnus, neleistina, kad sriegio darbinėje dalyje būtų daugiau kaip 10% sriegio ilgio su nutrauktu ar nepilnu sriegiu. Sriegimo įrankių konstrukcija lemia, kad paskutinės 2-3 vijos yra nepilno profilio. Tokia sriegio konstrukcija leidžia jam įsiveržti į jungiamą detalę ir sandarinti sujungimą. Tuo pačiu tikslu išoriniai sriegiai daromi kūginiai. Sujungimų sandarumui užtikrinimui reikia naudoti papildomas sandarinimo priemones (linų pluošto ar teflono juostas) arba specialias sandarinimo pastas srieginiams sujungimams. Svarbu tinkamai tvirtinti vamzdį ir naudoti specialius įrankius sukimo darbams atlikti.

Varinių vamzdžių jungimas. Pagrindinis būdas – litavimas. Nuvalytas vamzdis įkišamas į praplatinimą, sujungimas kaitinamas iki 780 °C. Pridedama speciali lydmetalo viela (išlydytas metalas turi kapiliarinių savybių), išlydomi keli lašai pagal perimetrą, lydmetalis įsiurbiamas į tarpelį (žr. 1.8 pav.). Varis labai laidus šilumai, todėl degiklio liepsną pakanka laikyti visą laiką iš vienos vamzdžio pusės.



1.8 pav. Vamzdžių jungimas lituojant (14)

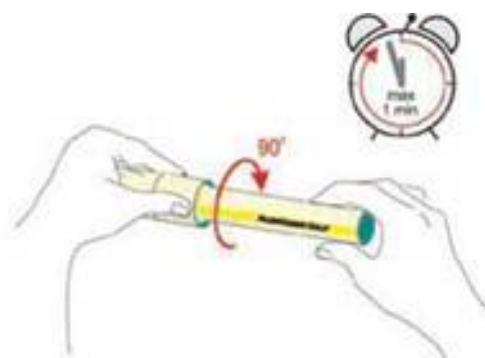
Plastikinių vamzdžių jungimas. Plastikiniai vamzdžiai jungiami klijuojant specialiais klėjais, kontaktinio suvirinimo būdu, naudojant plastikines arba metalines jungiamąsias dalis. Vamzdynas su armatūra ir prietaisais jungiamas išardomomis jungtimis: plastikinėmis movomis su išoriniu sriegiu arba mišriomis fasoninėmis dalimis (plastikas ir metalas).

Plastikinių vamzdžių klėjavimas:

- Prieš pradėdant klėjauti, norint sutikrinti matmenis, būtina atlikti „sausąjį“ jungimą. Vamzdis turi laisvai įeiti į jungiamosios detalės lizdą iki 2/3 gylio.
- Vamzdžius geriausia pjaustyti specialiomis žirkklėmis arba didesnio skersmens vamzdžių atveju rutuliniais kirstukais. Taip pat galima pjaustyti metalo pjūkleliais, bet būtina nepamiršti išlaikyti statųjį kampą vamzdžio ašies atžvilgiu.
- Nupjautų vamzdžių galus būtina kalibruoti. Taip išvengiama klėjų sankaupų, kai vamzdis maunamas į jungiamosios detalės vidų. Paskiau skudurėliu būtina pašalinti pjuvenas ir visus kitus teršalus.
- Prieš pradėdant tikrąjį klėjavimą būtina jungiamus elementus patepti valikliu (kuris suminkština jungiamus elementus), po to klėjais (žr. 1.9 pav.).
- Klėjavimo procesas neturėtų užtrukti ilgiau nei 1 min. Iki galo įmovus vamzdį į jungiamosios detalės lizdą būtina vamzdį pasukti 1/4, kad klėjai tolygiai pasiskirstytų (žr. 1.10 pav.).
- PVC vamzdžių ir jungiamųjų detalių jungimui būtina naudoti specialiai šiam tikslui skirtų klėjų. Jungiant su kitomis sistemomis ar įrenginiais galima naudoti jungiamąsias detales su išoriniu sriegiu. Naudojami klėjai yra agresyvūs, tirpdantys jungiamus paviršius. Sukietėję klėjai yra absoliučiai nekenksmingi sveikatai, netoksiški ir neutralūs.

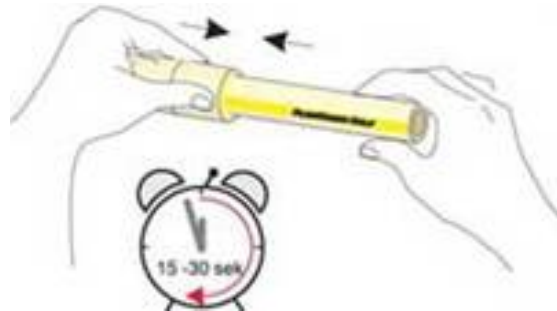


1.9 pav. Vamzdžių klėjavimas (14)



1.10 pav. Vamzdžio pasukimas (14)

Jungiami elementai prilaikomi 15–30 sek., kad vamzdis neišslystų iš jungiamosios detalės lizdo. Klijų perteklius nušluostomas sausu skudurėliu. Jei sujungiama teisingai, vamzdžio ir jungiamosios detalės sandūroje susidaro lygus klijų volelis (žr. 1.11 pav.).



1.11 pav. Elementų prilaikymas (14)

PVC vamzdžių jungimas movomis:

- Prieš pradėdant pjauti vamzdį, pjaunamą vietą būtina nuvalyti. Vamzdį reikia pjauti tiksliai, tiesiu kampu. Nupjovus nuvalyti drožles, aštrų pjūvio kampą palyginti dilde, kad jungdami vamzdį su mova nepažeistumėte guminio žiedo. Vamzdžiai paprastai pjaunami vamzdžiapjovėmis ar pjūklais.
- Prieš įstatant lygų vamzdžio galą į movą, būtina patikrinti ar lygusis vamzdžio galas yra nušlifluotas ir be drožlių; ar movos guminė tarpinė yra griovelyje ir ar ji nepažeista; ar lygusis vamzdžio galas ir mova yra švarūs. Patepti vamzdžio ar jungiamosios detalės lygųjį galą silikoniniu tepalu.
- Lygųjį vamzdžio galą įstumti į movą iki atramos. Pažymėti vietą, kur vamzdis sutampa su movos pradžia. Patraukti lygųjį vamzdžio galą 10 mm.
- Patikrinti, ar lygusis vamzdžio galas yra savo vietoje (turi matytis 10 mm tarpas tarp pažymėtos vietos ir movos galo).

Ašinio presavimo sujungimas:

- Atpjaunamas norimo ilgio vamzdis (vamzdis nupjaunamas stačiu kampu naudojant specialias tam skirtas žirkles). Esant didesnio kaip 32 mm skersmens vamzdžiams, turi būti naudojama vamzdžiapjovė,
- Ant vamzdžio užmaunamas užspaudimo žiedas (lygia žiedo dalimi į sujungimo pusę),
- Specialiu įrankiu praplatinamas jungiamojo vamzdžio galas.
- Praplėstas vamzdžio galas užmaunamas ant fasoninės dalies griovelių iki paskutinio griovelio (ne toliau),

- Naudojant užspaudimo įrankį (rankinis arba pneumatinis (> 32 mm) atliekamas vamzdžio sujungimas.

Sujungimas užveržiamomis jungtimis:

- Plastikiniams vamzdžiams skirtu pjūklų nupjaunamas vamzdis;
- Išimamas kaištis, varžtas įstatomas į tvirtinimo kaiščio žiaunas;
- Tvirtinimo kaištis užmaunamas ant vamzdžio. Vamzdis įstumiamas iki pat galo. Įstatomas tvirtinimo kaištis taip, kad inkaravimo griovelis būtų kaiščio flanše (žr. 1.12 pav.).



1.12 pav. Sujungimas užveržiamomis jungtimis (14)

- Prisukama jungtis. Veržlė užveržiama paprastu veržliarakčiu. Susukti kaištį taip, kad jo žiaunos susiglaustų (žr. 1.13 pav.).



1.13 pav. Prisukama vamzdžių jungtis (14)

Sujungimas moduliųjų jungčių sistema (žr. 1.14 pav.):

- Vamzdis įstatomas į presuojamą jungtį,
- Atliekamas presavimas/užspaudimas,
- Sujungiama su norima detale,
- Įstatomas fiksavimo kaištis,
- Fiksuoja kaiščio padėtis.



1.14 pav. Sujungimas moduliųjų jungčių sistema (14)

Polipropilieninių vamzdžių suvirinimas:

- Prieš pradėdami pjauti vamzdį, pjaujamą vietą būtina nuvalyti. Vamzdį reikia pjauti tiksliai, tiesiu kampu. Nupjovus nuvalyti drožles, aštrų pjūvio kampą palyginti dilde. Vamzdžiai paprastai pjunami vamzdžiapjovėmis ar pjūklais;
- Prieš montavimą būtina patikrinti suvirinimo aparatą, jį įkaitinti iki darbinės temperatūros 260°C.
- Paruoštas vamzdis (iki pažymėtos vietos) ir jungimo detalė įdedami į suvirinimo aparatą.
- Būtina laikytis suvirinimo laiko (žr. 1.6 lentelę).

1.6 lentelė. Vamzdžio suvirinimo laikas. (14).

Vamzdžio skersmuo, mm	Suvirinimo laikas, sek.	Vėsinimo laikas, sek.
20	6	2
25	7	2
32	8	4
40	12	4
50	18	4
63	24	6

- Praėjus nustatytam suvirinimo laikui vamzdis ir jungimo detalė išimami iš suvirinimo aparato ir iškart sujungiami (žr. 1.15 pav.). Kai sujungimas atvės galima naudoti paruoštą elementą.



1.15 pav. Vamzdžio jungimas su detale (14)

Polipropilieninių vamzdžių sujungimas elektrinės movos pagalba:

- Prieš pradėdant pjauti vamzdį, pjaunamą vietą būtina nuvalyti. Vamzdį reikia pjauti tiksliai, tiesiu kampu. Pažymėti vamzdžio įstūmimo į movą vietą;
- Prieš pat montavimą rankiniu skutikliu arba skutimo aparatu reikia kruopščiai nuskusti vamzdžio galą iki pažymėtos vietos. Skutimo zoną turi būti maždaug 5 mm. didesnė nei movos užmovimo gylis. Po suvirimo ši zona matysis ir tai bus patikimas įrodymas, kad vamzdis buvo nuskustas tinkamai. Nuskustą zoną reikia saugoti nuo purvo, muilo, riebalų, tekančio vandens bei nepalankių oro sąlygų (pvz. drėgmės, šerkšno). Nuskutus suvirinimo zonos liesti negalima;
- Elektrinė mova uždedama ant paruošto vamzdžio. Movos vidinis paviršius turi būti visiškai švarus, sausas ir neriebaluotas;
- Įjungiamas suvirinimo aparatas (žr. 1.16 pav.). Suvirinimo aparatas automatiškai rodo suvirinimo eigą ir reguliuoja elektros energiją pagal nustatytas ribas. Būtina laikytis suvirinimo aparatų naudojimosi instrukcijos. Neturi būti jokių įtempimų suvirinimo vietoje.



1.16 pav. Elektrinės movos jungimas suvirinimo aparatu (14)

- Po suvirinimo laiko baigimo duoti sujungimui atvėsti. Kai sujungimas atvės galima naudoti paruoštą elementą.

1.3 Buitinių nuotekų tvarkymo būdai

1.3.1 Bendroji dalis

Nuotekos – tai žmogaus buityje, ūkinėje ir gamybinėje veikloje panaudotas vanduo, kuriuo naudotojas atsikrato išleisdamas jį į aplinką ar į nuotekų surinkimo sistemas. Pagal užterštumo pobūdį nuotekos skirstomos į tris pagrindines grupes: buitines, gamybinės ir paviršinės (lietaus) pagal Levitas E., Radzevičius A., Strusevičius Z. Vandenvala: mokomoji knyga. (1).

Nuotekų sudėtyje yra organinių, mineralinių ir bakterinių – biologinių teršalų.

Mineraliniai teršalai – tai smėlis, molis, mineralinių druskų ir rūgščių tirpalai, geležis, kalcis ir kitos neorganinės medžiagos.

Organiniai teršalai – tai augalinės ir gyvulinės kilmės teršalai. Augaliniai teršalai – tai augalų, vaisių atliekos, augaliniai aliejai, popierius ir kt. Gyvulinės kilmės teršalus sudaro fiziologinės gyvulių ir žmonių išskyros, riebalinės atliekos.

Bakteriniai – biologiniai teršalai – tai pelėsiai, mielės, įvairios bakterijos. Šie teršalai būdingi buitiniams ir gamybiniais vandenims, susidarantiems perdirbant augalinės ir gyvulinės kilmės žaliavą (odas, vilną, mėsą, daržoves).

Buitinės nuotekos susidaro gyvenamuose ir visuomeniniuose pastatuose, pramonės įmonių buitinėse patalpose, skalbyklose ir pan. Pagal teršalų kilmę buitinės nuotekos būna:

- Fekalinės – kai užterštos fiziologinėmis atliekomis, kurios į šalinimo sistemas patenka iš tualetų;
- Ūkinės – užterštos įvairiomis ūkinėmis atliekomis, plovimo priemonėmis. Šios nuotekos į šalinimo sistemas patenka iš vonių, praustuvų, dušų, trapų ir kt.

Vieno gyventojų per dieną sukuriama tarša pagal biocheminį deguonies sunaudojimą (BDS₅) vidutiniškai sudaro 60 g organinių medžiagų, 70 g skendinčių medžiagų, 12 g azoto, 2,7 g fosforo. Apytikriai 58 % taršos tenka organinėms ir 42 % mineralinėms medžiagoms.

Buitinių nuotekų užterštumo lygį apibūdina du pagrindiniai rodikliai: biocheminis deguonies sunaudojimas (BDS₅) ir skendinčios medžiagos (SM). BDS₅ – tai nuotekų užterštumo organinėmis medžiagomis rodiklis, nusakantis deguonies kiekį, būtina biocheminiam lengvai skylančių organinių teršalų oksidavimui per 5-ias paras atlikti. SM – tai visos mineralinės ir organinės medžiagos, pakibusios dalelės, esančios nuotekose arba vandenyse (upių, ežerų ir pan.). buitinių nuotekų užterštumas tiesiogiai priklauso nuo sunaudojamo buityje švaraus vandens kiekio (jo vartojimo normos). Kuo ji didesnė, tuo teršalų koncentracija buitinėse nuotekose mažesnė. Buitinių nuotekų užterštumas organinėmis medžiagomis pagal BDS₅ paprastai siekia 200–450 mg/l, skendinčiomis medžiagomis 250-500 mg/l, azoto junginiais 30-80 mg/l, fosforo junginiais 5-15 mg/l.

Pagal užterštumo lygį buitinės nuotekos skirstomos į:

- silpnai užterštas, kai jų $BDS_5 = 100$ mg/l;
- vidutiniškai užterštas, kai jų $BDS_5 = 200$ mg/l;
- stipriai užterštas, kai jų $BDS_5 = 400$ mg/l.

Gamybinės nuotekos susidaro gamybos proceso metu. Pagal užterštumo pobūdį ir koncentraciją jos būna įvairios, priklauso nuo gamybos technologijų proceso, vartojamos žaliavos rūšies ir kt. Prie gamybinių nuotekų priskiriamos ir nuotekos, kurios praktiškai yra švarios: tai naudoti vandenys įvairiems agregatams ir įrenginiams aušinti. Po aušinimo jie gali būti išleidžiami į atvirus vandens telkinius nevalyti arba vartojami pakartotinai.

Paviršinės (lietaus) nuotekos susidaro lyjant lietui ar sniegui tirpstant ant nelaidžių ar mažai laidžių dangų: stogų, šaligatvių, gatvių ir aikščių. Paviršinių nuotekų šalinimo sistema turi greitai ir saugiai pašalinti lietaus ir sniego tirpsmo nuotekas iš gyvenvietės teritorijos, kad nebūtų užtvindytos gatvės, namų rūšiai, komercinės ir gamybinės patalpos.

Nuotakynais besinaudojančių žmonių skaičius išreiškiamas gyventojų ekvivalentu.

1 GE (gyventojų ekvivalentas) yra priimtas biologiškai skaidomų organinių teršalų kiekis, išreikštas BDS_5 , sąlygiškai atitinkantis vienam gyventojui per parą tenkantį teršalų kiekį (60 g BDS_5 per dieną).

Nuotekoms valyti yra naudojami šie būdai:

- mechaninis valymas;
- biologinis valymas;
- cheminis valymas.

Mechaninio valymo įrenginiuose iš nuotekų išskiriamos nusėdančios ir plūduriuojančios priemaišos. Mechaniniu valymu iš nuotekų pašalinama 60-70 % skendinčių medžiagų.

Biologiniam nuotekų valymui panaudojami mikroorganizmai, kurių yra ir gamtinėje aplinkoje. Tai aerobiniai (gyvenantys aplinkoje, kurioje yra deguonies) ir anaerobiniai (gyvenantys aplinkoje, kurioje nėra deguonies) mikroorganizmai. Nuotekų biologinio valymo įrenginiuose jiems sudaromos palankios mitybos ir dauginimosi sąlygos. Biologinio valymo įrenginiuose nuotekos išvalomos iki 90-98 %.

Kai kada naudojamas cheminis nuotekų valymas, kuris atliekamas po mechaninio nuotekų valymo. Cheminio valymo metu į nuotekas dedami skiediniai su juose ištirpintais chemikalais. Tai mechaninis – cheminis valymas. Cheminio valymo metu cheminės medžiagos reaguoja su nuotekų teršalais, dėl to jie sukimba kuokštėmis, nusėda ant rezervuaro dugno ir pašalinami. Mechaninis – cheminis nuotekų valymas yra sudėtingesnis techniniu požiūriu, brangesnis už biologinį valymą ir Lietuvoje jis beveik nenaudojamas.

1.3.2 Nuotekų kaupimo rezervuarai

Nuosavų namų gyventojams dažnai tenka sukti galvas, kokią buitinių nuotekų sistemą įsirengti. Apie pusė milijono gyventojų naudojami vadinamosiomis nuotekų išgriebimo duobėmis. Iš jų tik 11,5 procento turi sudarę sutartis dėl šių nuotekų išvežimo (4).

Nuotekų kaupimo rezervuarai, kaip atskirosios ar grupinės nuotekų tvarkymo sistemos, turi būti įrengiami vadovaujantis „Nuotekų tvarkymo reglamentu“ (11).

nustatytais principais ir atsižvelgiant į savivaldybių tarybų patvirtintuose geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtros planuose nustatytus sprendinius. Turi būti įrengiami tik sandarūs, uždari, gamykliniai nuotekų kaupimo rezervuarai ir tik tais atvejais, kai nėra galimybės įrengti biologinio nuotekų valymo įrenginio ir kai yra galimybės šiuos rezervuarus tinkamai eksploatuoti ir užtikrinti sukauptų nuotekų transportavimą ir sutvarkymą. Naujai įrengiamų nuotekų kaupimo rezervuarų minimalus tūris turi būti toks, kad sutalpintų per 7 dienas objekte susidarančias nuotekas.

Nuotekų kaupimo rezervuarų savininkai ir naudotojai privalo periodiškai tikrinti nuotekų kaupimo rezervuaro sandarumą ir pastebėję, kad nuotekų kaupimo rezervuaro turinys tirštėja ir/ar nedidėja kaupiamų nuotekų kiekis, turi patikrinti rezervuaro sandarumą ir nustatę, kad rezervuaras nesandarus, nedelsdami imtis priemonių jam užsandarinti kaip tai nurodoma „Nuotekų kaupimo rezervuarų ir septikų įrengimo, eksploatavimo ir kontrolės tvarkos apraše“ (5).

1.3.3 Biologinis valymas

Biologiniam nuotekų valymui panaudojami mikroorganizmai, kurių yra ir gamtinėje aplinkoje. Tai aerobiniai ir anaerobiniai mikroorganizmai. Nuotekų biologinio valymo įrenginiuose jiems sudaromos palankios mitybos ir dauginimosi sąlygos kurias aprašo „Nuotekų valymo būduose“ (3).

Intensyvaus nuotekų valymo aeraciniuose įrenginiuose, tiekiant kompresoriais mikroorganizmų gyvavimui reikalingą deguonį ir intensyviai maišant nuotekas, susidaro labai palankios sąlygos vystytis aerobiniams mikroorganizmams, jiems daugintis ir kauptis. Aeraciniai įrenginiai – aerotankai, aerokanalai, aeroxidatoriai ir kt. Juose susidaro aktyvusis dumblas, – aerobinių mikroorganizmų ir nuotekų teršalų dalelių kuokštės, naudojančios savo mitybai, gyvybinei veiklai organinius teršalus ir juos skaidančios. Jų pagalba vyksta nuotekų organinių teršalų skaidymas į vandenį, anglies dvideginį, nitratus ir kt. Aktyviojo dumblo kuokštės biologinio valymo procese yra pakibusioje būklėje, maišomos su nuotekomis, todėl toks valymo būdas yra vadinamas biologiniu valymu nefiksuotais (neprisitvirtinisiais) mikroorganizmais.

Intensyvaus biologinio valymo įrenginiai užima nedaug vietos ir yra kompaktiški.

1.3.4 Nuotekų tinklai

Individualaus namo gyventojai turi spręsti, kur nuvesti iš gyvenamojo būsto buitines nuotekas. Paprasčiausia gyventojams, gyvenantiems šalia jau įrengtų miesto ar gyvenvietės nuotekų tinklų, kai nuotekos nuvedamos į šiuos tinklus, kur vėliau nuotekos valomos miesto ar gyvenvietės valymo įrenginiuose. Remiantis straipsniu internete (4) tokią galimybę turi tik nedaugelis gyventojų, nes priemiesčių ar gyvenviečių nuotekų tinklai ir valymas yra nepakankamai išvystyti.

2. VANDENTIEKIO IR NUOTEKŲ TINKLŲ BEI SISTEMŲ PROJEKTAVIMO BEI ĮRENGIMO PROJEKTINĖ DALIS

2.1 Tyrimo objektas

2.1.1 Aiškinamasis raštas

Vienbutis gyvenamasis namas yra Šakių r. Bonkiškės kaime. Šioje vietoje yra nuosavybės teise valdomas 36 arų sklypas. Sklypas stačiakampis, ilgąja kraštine orientuotas Pietų kryptimi; jo matmenys 75 × 48 m kuris pavaizduotas sklypo plane (1 brėžinys).

Namo konstrukcinė schema ir planinis tūrinis sprendimas.

Namas medinis – karkasinis, vieno aukšto su negyvenama mansarda, be rūšio. Laikančios sienos – skersinės. Namas orientuotas pagrindiniu įėjimu į kiemą.

Iki rekonstravimo namo pirmame aukšte buvo šios patalpos: veranda, koridorius, svečių kambarys, virtuvė, vonios kambarys ir du miegamieji. kurių bendrasis plotas – 80,22 m². Namų išplanavimas, vonios kambario patalpų dydžiai, vandentiekio, nuotekų ir šildymo sistemos netenkino šiuolaikinių reikalavimų ir namų gyventojų poreikių.

Rekonstruojant pirmame aukšte suprojektuotos šios patalpos: koridorius, virtuvė, svetainė, veranda, vonios kambarys ir du miegamieji. Mansardos aukšte gyvenamųjų patalpų nėra.

Namų gyvenamasis plotas 58,96 m², naudingasis plotas – 99,7 m², bendrasis plotas – 99,7 m². Patalpų aukštis : 2,5 m.

Konstrukcijų apibūdinimas

Pamatai – juostiniai, monolitinio betono. Išorinės sienos – medinės-karkasinės su šiluminės izoliacijos intarpu.

Stogas – šlaitinis su nenaudojama pastoge. Stogo laikančią konstrukciją sudaro kas 900 mm išdėstytos gegnės, kurios tvirtinamos ant medinių mūrločių, kurie inkaruoti prie išorinių medinių sienų. Skėtimo jėgai perimti gegnės sujungtos stygomis iš medžio juostų. Ant gegnių kalami tašelių (lentų) grebėstai, prie kurių pritvirtinama banguotų lakštų (beastbesčio šiferio) stogo danga. Laikančioms stogo konstrukcijoms naudota pirmarūšė antiseptikais ir antipireniais apdorota mediena.

Langai – plastikiniai iš 6 kamerų profilio, įstiklinti dviejų tarpų stiklo paketu su dviem selektyviniais stiklais. Vidinės palangės – iš klijuotos medienos. Išorėje palangės aptaisomos cinkuota skarda.

Durys – plastikinės, vienvėrės. Išorinės durys atsidarančios į išorę. Durys į svetainę, virtuvę, miegamuosius kambarius presuotų pjuvenų.

Gyvenamųjų patalpų grindys – medžio plaušo laminuotų dailylenčių, kurioms pagrindą sudaro hidroizoliacinė plėvelė, 50 mm storio poliestireninio putplasčio šilumą izoliuojantis

sluoksnis ir 50 mm storio armuotas betono sluoksnis. Vonios ir tualetu patalpų grindys – glazūruotų keraminių plytelių, kurioms pagrindą sudaro 50 mm. storio poliestireninio putplasčio šilumą izoliuojantis sluoksnis ir 50 mm, storio armuotas betono sluoksnis.

Apdaila. Cokolis visu pastato perimetru tinkuojamas atspariu vandens ir šalčio poveikiui tinku ir nudažomas akriliniaisiais dažais. Patalpose sienos ir pertvaros medžio plaušo laminuotų dailylenčių, svetainės sienos medžio plaušo plokščių tapetuotos, (vonioje – kalkiniu-cementiniu) tinku, glaistomos hidroizoliacine mastika, gruntuojamos ir lipinamos glazūruotos keraminės plytelės. Vonios, tualetu, dalis virtuvės sienų tinkuojamos ir iškljuojamos glazūruotomis keraminėmis plytelėmis. Lubos glaistomos ir klijuojamos poliestireninio putplasčio EPS plokštėmis.

Šildymas – individualus. Kieto kuro katilas įrengtas katilinėje. Dūmtraukis jam mūrijamas ant atskiuro pamato. Jis įrengiamas iš Schiedel Rondo plus blokelių su ventiliacija.

Vandentiekis. Vanduo imamas iš gruntinio vandens šulinio, siurblio su pneumatiniu baku pagalba. Elektra prijungta prie elektros tinklų, nuotekų išvadą nuvedant į vietinius valymo įrenginius.

2.1.2 *Namo planiniai rodikliai*

Gyvenamųjų pastatų skaičiuojami šie patalpų plotai: gyvenamasis, pagalbinis, verslo, naudingasis ir bendrasis kuris matomas iš pirmo aukšto plano (2 brėžinys).

Atskirai suskaičiuojamos bendrojo ploto sudedamosios dalys - rūsių (pusrūsių) ir garažų plotai kuriuos nurodo Gurskis V., Ramukevičius D. (13).

Gyvenamasis plotas (A_g) yra visų gyvenamųjų kambarių (A_k) ir virtuvės ($A_{virt.}$) plotų suma (13):

$$A_k = A_{svetainės} + A_{miegamajo} + A_{miegamajo} = 26,10 + 11,78 + 10,35 = 48,23 \text{ m}^2, \quad (2.1)$$

čia

$A_{svetainės}$ – svetainės plotas;

$A_{miegamajo}$ – miegamajo plotas.

$$A_g = A_k + A_{virt.}, \text{ m}^2, \quad (2.2)$$

$$A_g = 48,23 + 10,73 = 58,96 \text{ m}^2,$$

čia

A_k – gyvenamųjų kambarių plotas;

$A_{virt.}$ – virtuvės plotas.

Gyvenamieji kambariai – svetainės, valgomieji, miegamieji, darbo kabinetai ir kitos gyventi tinkančios patalpos.

Pagalbinį naudingą plotą sudaro į gyvenamą plotą neįskaičiuotų šildomų patalpų (tualetų, vonių, dušo kambarių, pirčių, saunų ir jų nusirengimo kambarių, baseinų, skalbyklų, pomėgių patalpų, prieškambarių, koridorių ir pan.) plotų suma.

$$A_{p.n.} = A_{vonios\ kambario} + A_{verandos} + A_{koridoriaus} + A_{katilinės}, \text{ m}^2, \quad (2.3)$$

$$A_{p.n.} = 11,25 + 18,87 + 4,83 + 5,79 = 40,74 \text{ m}^2,$$

čia

$A_{vonios\ kambario}$ – vonios kambario plotas;

$A_{verandos}$ – verandos plotas;

$A_{koridoriaus}$ – koridoriaus plotas;

$A_{katilinės}$ – katilinės plotas.

$$A_n = A_g + A_{p.n.}, \text{ m}^2 = 58,96 + 40,74 = 99,7 \text{ m}^2, \quad (2.4)$$

čia

$A_{p.n.}$ – pagalbinis naudingasis plotas.

Gyvenamojo pastato bendrasis plotas (A_b) yra visų jame esančių patalpų, tarp jų – ir funkcionaliai susietuose priestatuose, plotų suma

$$A_b = A_g + A_{p.n.} + A_{p.nen.} + A_r + A_{gr}, \text{ m}^2, \quad (2.5)$$

čia

$A_{p.nen.}$ – pagalbinis nenaudingas plotas. Jį sudaro šaltų pagalbinių patalpų (uždarų lodžų, įstiklintų balkonų, uždarų verandų, oranžerijų, atriumų, žiemos sodų, priemenių, sandėlių, kitų „šaltas“ atitvaras turinčių patalpų) plotų suma.

A_r – rūšio (pusrūšio) patalpų plotas. Pastatas be rūšio, todėl $A_r = 0$. A_{gr} – garažo patalpų plotas, $A_{gr} = 0$.

$$A_b = 58,96 + 40,74 + 0 + 0 + 0 = 99,7 \text{ m}^2, \quad (2.6)$$

Planinio sprendimo koeficientas – namo naudingojo ir bendrojo ploto santykis:

$$K_p = A_n / A_b = 99,7 / 99,7 = 1, \quad (2.7)$$

Užstatymo plotas ($A_{užst.}$) – sklype esančiais pastatais užimamų plotų (skaičiuojamų pagal išorinius matmenis) suma.

$$A_{užst.} = 440,72 \text{ m}^2.$$

$$\text{Sklypo plotas } A_{sk.} = 3600 \text{ m}^2.$$

Užstatymo tankumas – pastatais užstatyto ploto ir sklypo ploto santykis:

$$K_{užst.t.} = 100 \cdot A_{užst.} / A_{sk.} = 100 \cdot 440,72 / 3600 = 12,24 \%, \quad (2.8)$$

čia

$A_{užst.}$ – užstatytas plotas;

$A_{sk.}$ – sklypo plotas.

Užstatymo tankumas neviršija statybos techninio reglamento STR 2.02.09:2005 "Vienbučiai gyvenamieji pastatai" valdų užstatymo ir tvarkymo reikalavimų. (19)

2.1.3 Gyvenamo namo tūriniai rodikliai

Skaičiuojamas pastato antžeminės dalies, požeminės dalies ir viso pastato tūris.

Antžeminė pastato dalis yra viršutinė pastato dalis nuo pirmojo aukšto grindų paviršiaus (nulinės altitudės) iki pastato aukščiausios konstrukcijos (neskaitant dūmtraukių, vėdinimo šachtų, antenų, žaibosaugos stiebų) viršaus.

Požeminė pastato dalis – nuo nulinės altitudės iki rūsio (pusrūsio) konstrukcijų (grindų dangos). Kadangi pastatas be rūsio požeminės dalies tūris $V_{pd} = 0$.

Pastato (jo dalies) tūris yra horizontalaus pjūvio ploto ir aukščio sandauga. Tūris skaičiuojamas 1 m^3 tikslumu.

Antžeminės dalies plotas (A_{ad}) skaičiuojamas pagal sienų išorinius paviršius, įskaičiuojant tinko arba kitokios fasadų apdailos (jeigu ji yra) sluoksnio storį:

- tik pirmojo aukšto grindų lygyje (virš pamatų), – kai pastato gabaritai per aukštą (aukštus) nesikeičia;

- kiekvieno skirtingus gabaritus turinčio aukšto plotas – jeigu kitų aukštų horizontalaus pjūvio plotai skirtingi.

Pastato antžeminės dalies aukštis (H_{ad}) matuojamas bei skaičiuojamas taip:

- kai aukštų plotai vienodi – nuo pirmojo aukšto grindų paviršiaus (nulinės altitudės) iki karnizo viršaus, o jeigu po šlaitiniu stogu karnizo nėra – iki išorinių sienų viršaus.

Aukštis skaičiuojamas metrais, $0,01 \text{ m}$ tikslumu.

Antžeminės dalies tūris (V_{ad}) yra:

- kai visų aukštų plotai vienodi – pirmojo aukšto ploto ir antžeminės dalies aukščio sandauga;

- kai aukštų plotai nevienodi – skirtingų aukštų plotų ir jų aukščių sandaugų suma.

Namas yra vieno aukšto, todėl jo tūris apskaičiuojamas pagal formulę:

$$V_{ad} = A_{ad} \cdot H_{ad} = 192,84 \cdot 3,25 = 627 \text{ m}^3, \quad (2.9)$$

čia

A_{ad} – antžeminės dalies plotas

H_{ad} – antžeminės dalies aukštis

Viso pastato tūris (V) – antžeminės ir požeminės dalių tūrių suma:

$$V = 627 \text{ m}^3.$$

Gauti rodikliai surašomi į 2.1 lentelę.

2.1 lentelė. BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI (13)

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
1	I. SKLYPAS 1. sklypo plotas	m ²	3600	
	2. sklypo užstatymas	m ²	440,72	
	3. sklypo užstatymo tankumas (<i>pastatais užstatomo ploto, nustatomo pagal sienų išorines ribas, santykis su visu žemės sklypo plotu</i>)	%	12,24	Pagal STR 2.02.09:2005 (19)
	4. Sklypo ploto apželdinta dalis	%	80,34	Pagal STR 2.02.09:2005 (19)
2	II. PASTATAI Gyvenamasis namas:			
	1. bendrasis plotas:	m ²	113,04	
	1.1. gyvenamasis	m ²	62,56	
	1.2. verslo	m ²	-	
	1.3. naudingasis	m ²	113,04	
	1.4. pagalbinis	m ²	50,48	
	1.5. rūšių (pusrūšių)	m ²	-	
	1.6. garažų	m ²	-	
	1.7. pastogės (mansardos) plotas	m ²	-	
	2. pastato tūris	m ³	627	
	3. aukštų skaičius	vnt.	1	
	4. pastato aukštis	m	7,48	
3	III. Vamzdynas 1. Nuotakyno vamzdžiai	mm	160	Polivinilchloridiniai PVC
	2. Vandentiekio įvadas	mm	32	Polietileniniai PE
	3. Vidaus vandentiekis iki atšakos	mm	25	Polipropilenas PE
	4. Skirstomasis vidaus vandentiekis	mm	20	Polipropilenas PE

Lentelėje nurodomi pagrindiniai bendrieji statinio rodikliai.

2.2 Geriamojo vandens poreikio ir vamzdynų skersmens skaičiavimas.

2.2.1 Vandentiekio schemos apibūdinimas

Projektuojamame name pasirinkta vandentiekio schema, kurioje vanduo imamas iš gruntinio vandens šulinio. Gruntinio vandens šulinys yra iš penkių betoninių šulinio žiedų Ø 1,0 m, kurių aukštis 1200 mm. Šulinys uždengtas ketiniu šulinio dangčiu. Šulinys iškastas vandeniui laidžiuose gruntuose, kuris užtikrina reikiamą vandens kiekį. Vandentiekio schemai slėgį sudarys išcentrinis siurblys su išsiplėtimo indu (hidroforas). Tokios vandentiekio sistemos pilnai užteks patenkinti sodybos vandens poreikį. Įrengiant vandentiekio sistemą būtina apskaičiuoti visus įrenginius, kurie naudoja vandenį (žr. 2.2 lentelę), taip mes sužinome maksimalų sekundinį vandens

debitą, kurį vienu metu gali naudoti name esantys įrenginiai tuo pačiu metu pagal vandens vartojimo normas RSN 26-90 ir statybos techninį reglamentą STR 2.07.01:2003. (12, 15).

2.2 lentelė. Vandens ėmimo taškų sekundiniai debitai (15)

Eil. Nr.	Ėmimo taškas	q_{pt}	q_{pt}^{min}	Vartojimo vienetai*
		l/s	l/s	
1	Praustuvas, išpuodžio (unitazo) bakelis	0,1	0,1	1
2	Buitinė plautuvė, buitinė skalbyklė, dušas	0,2	0,15	2
3	Buitinė vonia	0,4	0,3	4
3	Laistymo arba plovimo čiaupas	0,5	0,4	5

* Vartojimo vienetu (VV) laikomas debitas 0,1 l/s.

Rekonstruojamame name numatoma įrengti praustuva, išpuodžio bakelį, buitinę plautuvę, buitinę skalbyklę, dušą, vonią ir laistymo čiaupą.

Vartojimo vienetų bendras skaičius:

$$VV_b = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 17.$$

2.2.2 Įvadinio vandentiekio vamzdžio skersmens nustatymas

Pagal VV_b ir didžiausio vandens imtuvo (laistymo čiaupo) vertę vartojimo vienetais (5 VV) ir pagal nomogramą (žr. 1 priedą) nustatomas vandentiekio skaičiuotinas debitas, l/s.

Vandentiekio skaičiuotinas debitas: $q = 0,7 \text{ l/s} = 0,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

Vamzdžio skersmenį parenkame pagal debito formulę:

$$q = A \cdot v, \quad (2.10)$$

čia

A – vamzdžio skersplotis;

v – vandens tekėjimo greitis.

Rekomenduojamas vandens tekėjimo greitis vandentiekio vamzdynuose yra 2-4 m/s.

Reikiamas vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_r \geq \frac{q}{v} = \frac{0,7 \cdot 10^{-3}}{2} = 3,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.11)$$

čia

q - vandens debitas;

v - vandens tekėjimo greitis.

Apvalaus vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_r = \frac{\pi d^2}{4} \geq 3,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.12)$$

čia

d – vamzdžio skersmuo.

Iš šios formulės išsireiškiame ir apskaičiuojame reikiamą vamzdžio vidaus skersmenį:

$$d_r \geq \sqrt{\frac{4A_r}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,50 \cdot 10^{-4}}{3,14}} = 0,0211 \text{ m} = 21,1 \text{ mm}, \quad (2.13)$$

čia

A_r – reikiamas vamzdžio vidaus skersplotis.

Pagal apskaičiuotą reikiamą skersmenį vandentiekio įvadui parenkami polietileniniai PE vamzdžiai (www.plasta.lt), kurių išorės skersmuo 32 mm, sienelės storis 3,0 mm, vidaus skersmuo $d_f = 26 \text{ mm} = 0,026 \text{ m}$. Šių vamzdžių darbinis slėgis 1 MPa (16).

Patikriname ar teisingai atliktas skersmens parinkimas:

$$A = \frac{\pi(d_f)^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,026^2}{4} = 5,31 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \text{ t. y. daugiau nei } 3,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.14)$$

čia

d_f – vamzdžio vidaus skersmuo.

Išvada. Vandentiekio įvadinio vamzdžio skersmuo parinktas teisingai.

Įvado paklojimo vieta nurodyta sklypo plane (žr. 1 brėžinį), paklojimo gylis ir nuolydžiai pateikti vandentiekio ir buitinio nuotakyno profiliuose (žr. 4 brėžinį).

2.2.3 *Vidaus vandentiekio sistemos vamzdinių skersmens skaičiavimas*

Vidaus vandentiekis nuo hidroforo iki atšakos turi tiekti tokį patį debitą, kaip įvadinis vamzdis.

Vamzdžio skersmenį parenkame pagal debito formulę:

$$q = A \cdot v, \quad (2.15)$$

čia

A – vamzdžio skersplotis;

v – vandens tekėjimo greitis

Rekomenduojamas vandens tekėjimo greitis vandentiekio vamzdiniuose yra 2-4 m/s. Šiuo atveju priimamas didesnis vandens greitis $v = 3 \text{ m/s}$.

Reikiamas vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_r \geq \frac{q}{v} = \frac{0,7 \cdot 10^{-3}}{3} = 2,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.16)$$

čia

q - vandens debitas;

v - vandens tekėjimo greitis.

Apvalaus vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \geq 2,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.17)$$

čia

d – vamzdžio skersmuo.

Iš šios formulės išsireiškiame ir apskaičiuojame reikiamą vamzdžio vidaus skersmenį:

$$d_r \geq \sqrt{\frac{4A_r}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,33 \cdot 10^{-4}}{3,14}} = 0,0172 \text{ m} = 17,2 \text{ mm}, \quad (2.18)$$

čia

A_r – reikiamas vamzdžio vidaus skersplotis.

Pagal apskaičiuotą reikiamą skersmenį vidaus vandentiekiiui nuo hidroforo iki atšakos parenkamas polipropileninis PPR vamzdis (<http://www.akvedukts.lt>), kurių išorės skersmuo 25 mm, sienelės storis 2,3 mm, vidaus skersmuo $d_f = 20,4 \text{ mm} = 0,0204 \text{ m}$. Šių vamzdžių darbinis slėgis 1 MPa (17).

Patikriname ar teisingai atliktas skersmens parinkimas:

$$A = \frac{\pi(d_f)^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,0204^2}{4} = 3,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \text{ t. y. daugiau nei } 2,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.19)$$

čia

d_f – vamzdžio vidaus skersmuo.

Išvada. Vamzdyno skersmuo parinktas teisingai.

Nuo išsišakojimo vandentiekio vamzdžių skersmuo paskaičiuojamas pagal atšakos vartojimo vienetų bendrą skaičių $VV=10$ atitinkantį debitą $q = 0,6 \text{ l/s} = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (žr. 1 priedą).

Reikiamas vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_r \geq \frac{q}{v} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3}}{3} = 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.20)$$

čia

q - vandens debitas;

v - vandens tekėjimo greitis.

Apvalaus vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \geq 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.21)$$

čia

d – vamzdžio skersmuo.

Iš šios formulės išsireiškiame ir apskaičiuojame reikiamą vamzdžio vidaus skersmenį:

$$d_r \geq \sqrt{\frac{4A_r}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2,00 \cdot 10^{-4}}{3,14}} = 0,0159 \text{ m} = 15,9 \text{ mm}, \quad (2.22)$$

čia

A_r – reikiamas vamzdžio vidaus skersplotis.

Pagal apskaičiuotą skersmenį vandentiekio atkarpai nuo vandentiekio išsišakojimo parenkamas polipropileninis PPR vamzdis (<http://www.akvedukts.lt>) (17), kurio išorės skersmuo 20 mm, sienelės storis 1,9 mm, vidaus skersmuo $d_f = 16,2 \text{ mm} = 0,0162 \text{ m}$. Šių vamzdžių darbinis slėgis 1 MPa.

Patikriname ar teisingai atliktas skersmens parinkimas:

$$A = \frac{\pi(d_f)^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,0162^2}{4} = 2,061 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \text{ t. y. daugiau nei } 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.23)$$

čia

d_f – vamzdžio vidaus skersmuo.

Išvada. Vamzdyno skersmuo parinktas teisingai.

Pastato vandentiekio vamzdyno išdėstymas pateiktas pastato vandentiekio aksonometrijos brėžinyje. (žr. 3 brėžinį)

2.3 Nuotekų debito ir vamzdynų skersmens skaičiavimas bei parinkimas

2.3.1 Nuotekų debito skaičiavimas

Lauko nuotekų tinklas susideda iš gyvenamojo namo nuotekų išvado, kuris nuvestas į buitinių nuotekų valymo įrenginį. Išvalytas vanduo iš buitinio nuotekų valymo įrenginio tekinamas į melioracijos griovį, su kuriuo ribojasi gyvenamojo namo sklypas. Kad būtų užtikrintas tinkamas nuotekų tekinimas ir valymas būtina apskaičiuoti susidarančių nuotekų debitą, kuris apskaičiuojamas pagal statybos techninio reglamento STR 2.07.01:2003 6 priedo 6.2 lentelę (15), kuri pateikiama šio darbo 2 priede 2.1 lentelėje.

Susidarančių nuotekų debitas: $q = 5,5 \text{ l/s} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$.

Įvertinus nuotekų susidarymo netolygumą, kai ne visi prietaisai nenaudojami pagal formulę (15):

$$q_{sk} = 0,7 \cdot q = 0,7 \cdot 5,5 = 3,85 \text{ l/s} = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}, \quad (2.24)$$

čia

q – susidarančių nuotekų debitas.

Vamzdžio skersmenį parenkame pagal debito formulę:

$$q = A \cdot v \quad (2.25)$$

čia

A – vamzdžio skersplotis;

v – vandens tekėjimo greitis.

Rekomenduojamas vandens tekėjimo greitis savitakiniam nuotakynė yra 0,4 m/s.

Reikiamas vamzdžio skersplotis, įvertinant, kad vamzdžio skerspločio užpildymas turėtų būti ne didesnis kaip 0,7, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_r \geq \frac{q}{0,7 \cdot v} = \frac{3,85 \cdot 10^{-3}}{0,7 \cdot 0,4} = 0,0138 \text{ m}^2, \quad (2.26)$$

čia

q - vandens debitas;

v - vandens tekėjimo greitis.

Apvalaus vamzdžio skersplotis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \geq 0,0138 \text{ m}^2; \quad (2.27)$$

čia

d – vamzdžio skersmuo.

Iš šios formulės išsireiškiame ir apskaičiuojame reikiamą vamzdžio vidaus skersmenį:

$$d_r \geq \sqrt{\frac{4A_r}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0138}{3,14}} = 0,1325 \text{ m} = 132,5 \text{ mm}, \quad (2.28)$$

čia

A_r – reikiamas vamzdžio vidaus skersplotis.

Atlikus reikiamus skaičiavimus lauko nuotekų tiekimui iš namo į buitinių nuotekų valyklą parenkami polivinilchloridiniai 160x4,0x6m PVC vamzdžiai (www.statgera.lt) (18), kurių išorės skersmuo 160 mm, sienelės storis 4 mm, vidaus skersmuo 152 mm. Šiais vamzdžiais nuotekos tekės savitaka 0,4 m/s greičiu, klojimo nuolydis turi būt ne mažesnis kaip $i \geq 1/d$ vid. = $1/160=0,00625$; $i \geq 0,625 \% = 6,25\%$. Sklypo vietovės reljefas ir parinkta nuotekų valyklos vieta nuotekų vamzdyną leidžia kloti kiek didesniu nei minimaliu nuolydžiu – $i = 0,80 \%$.

Patikriname ar teisingai atliktas skersmens parinkimas:

$$A = \frac{\pi(d_f)^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,0162^2}{4} = 2,061 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \text{ t. y. daugiau nei } 2,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2, \quad (2.29)$$

čia

d_f – vamzdžio vidaus skersmuo.

Išvada. Nuotekų vamzdyno skersmuo parinktas teisingai.

Nuotakyno vamzdžių klojimo vietos pateiktos sklypo plane (žr. 1 brėžinį), vamzdžio klojimo gylis nuolydžiai pateikti vandentiekio ir buitinio nuotakyno profiliuose (žr. 4 brėžinį).

2.4 Nuotekų valyklos tipo ir parametrų parinkimas

2.4.1 Nuotekų valyklų palyginimas

Biologinio nuotekų valymo įrenginio teisingas pasirinkimas turi labai didelę įtaką tinkamam sistemos funkcionavimui ir naudotojo gyvenimo kokybei. Renkantis tokį įrenginį reikia atkreipti dėmesį ne tik į kainas, bet ir į tai kokius parametrus įrenginys atitinka. Labai svarbu pasidomėti apie įmonės turimus sertifikatus bei kokiose šalyse jie yra įgyjami, nes norint užtikrinti gaminio kokybę reikalingi įrodymai (8).

Prieš rekonstrukciją buitinės nuotekos buvo surenkamos į nuotekų kaupimo rezervuarą, kurį sudarė 4 gelžbetoniniai žiedai \varnothing 1 m. Rezervuaro talpa 3,1 m³. Dėl mažos nuotekų kaupimo rezervuaro talpos reikia dažnai samdyti nuotekų išvežimu užsiimančią įmonę.

Atliekant nuotekų tinklų rekonstravimo darbus nuotekų kaupimo rezervuarą planuojama pakeisti vietiniais nuotekų valymo įrenginiais. Atsižvelgiant į gyvenamojo namo buvimo vietą, ieškomas nuotekų valymo įrenginys, iš kurio būtų galima išvalytą vandenį savitakiu būdu išleisti į šalia esantį melioracijos griovį. Darbe lyginami du „Mažieji valymo įrenginiai iki 50 GE“ tai: UAB „August ir Ko“ firmos AT-8 bei UAB „Traidenis“ gaminamas NV-2a tipo individualių namų buitinių nuotekų biologiniai valymo įrenginiai (žr 2.5 lentelę).

2.5 lentelė. Nuotekų valymo įrenginių palyginimas (lentelę sudarė autorius)

Lyginami parametrai			UAB „Traidenis“ NV-2a įrenginys	UAB „August ir Ko“ AT-8 įrenginys
Kaina € su montavimo darbais			2090	2259
Našumas	m ³ /d		1,44	0,81
	m ³ /h		0,4	0,36
Suvestinis gyventojų skaičius			8	6
Apkrovimas teršalais				
Šalinami teršalai	BDS ₇	kg/d	0,56	0,42
	SM	kg/d	0,56	0,42
	ChDS	kg/d	0,96	0,91
Išvalymo rodikliai	BDS ₇	%	94,3	93,7
	SM	%	95,1	94
	ChDS	%	88,9	88,1
Susidarančių atliekų šalinimas				
Atliekos			Perteklinis dumblas	Perteklinis dumblas
Kartai per metus			1-2	1-2

2.4.2 Nuotekų valyklų parinkimas

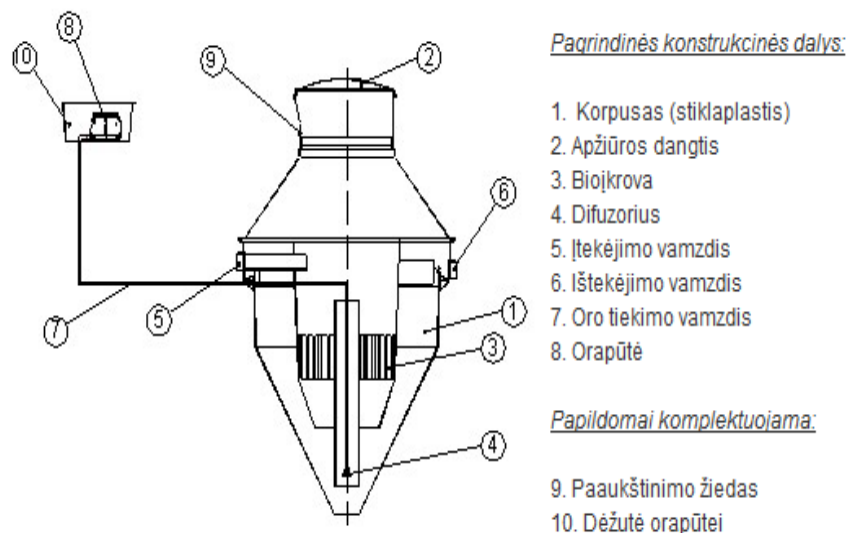
Atlikus individualių valymo įrenginių palyginimą nuspręsta pasirinkti UAB „Traidenis“ NV-2a buitinių nuotekų valymo įrenginį kuris nuotekų išvalymo parametrais ir našumu yra efektyvesnis bei kaip ir kiti gaminami valymo įrenginiai, yra sertifikuoti VĮ „Statybos produkcijos sertifikavimo centras“ SPSC ir turi šio centro išduotus atitikties sertifikatus, Valstybinio visuomenės sveikatos centro išduotą gaminių higieninės ekspertizės protokolą. Nuotekos išvalomos pagal šiuo metu Lietuvoje galiojančius aplinkosaugos reikalavimus. Įrenginiai montuojami ten, kur nėra galimybės prisijungti prie centralizuotų nuotekų tinklų (9).

Šio tipo įrenginiai dažniausiai taikomi gyvenamųjų namų buitinėms nuotekoms valyti. Kombinuojant šiuos įrenginius su papildoma įranga (riebalų gaudyklėmis, septikais ar pan.) jie gali būti taikomi nedidelių visuomeninio maitinimo įstaigų ar kitokių, artimų buitinėms, nuotekų valymui.

NV tipo įrenginių privalumai:

- Tai gamyklinis uždaro tipo buitinių nuotekų valymo įrenginys;
- Pasižymi aukštu nuotekų išvalymo laipsniu, pašalinama 95-98 % teršalų;
- Statybos, montavimo metu nereikalingi betonavimo darbai;
- Nėra vidinių judančių dalių, kurias reikėtų prižiūrėti ar keisti;
- Dirba tyliai ir neskleidžia kvapo;
- Išvalytas nutekamasis vanduo yra skaidrus ir bekvapis;
- Minimalios elektros energijos sąnaudos;
- Nereikalinga papildoma filtracinė įranga;
- Paprasta aptarnauti ir automatizuoti procesą.

UAB „Traidenis“ gamina penkių skirtingų dydžių (našumų) NV tipo valymo įrenginius. Tai yra paprasčiausi aerobiniai biologinio valymo įrenginiai, susidedantys iš vienoje talpoje montuojamų aerotanko ir antrinio sėsdintuvo (2.1 pav.).



2.1 pav. NV tipo biologinio valymo įrenginio schema (www.traidenis.lt)(9)

Nevalytos nuotekos įtekėjusios į įrenginį, pirmiausiai patenka į vidinę kamerą, kur maišosi su aktyviuoju dumbly su oro pagalba ir yra biologiškai valomos (mikroorganizmai skaido organines medžiagas). Proceso tikslas – surišti tirpias, koloidines ir biogenines medžiagas iš nuotekų į aktyvųjį dumbly ir atskirti aktyvųjį dumbly. Deguonis tirpinamas aerobiniame reaktoriuje ir aktyvaus dumblo – nuotekų mišinys maišomas (apatinėje aerotanko dalyje įrengiamas oro difuzorius, į kurį oras paduodamas kompresoriumi). Nuotekų – aktyvaus dumblo mišinys į aerotanko patenka į išoriniame cilindre esantį antrinį sėdintuvą, kuriame nuskaidrėjusios nuotekos patenka į visu perimetru įrengtą surinkimo lataką ir ištekėjimo vamzdį, o aktyvusis dumbly sėda į apatinę įrenginio dalį, iš kurios aeracinė sistema vėl pakelia į aeracinę zoną – aerotanką.

Nuotekos turi būti išvalomos pagal Lietuvoje galiojančius aplinkosaugos reikalavimus (žr. 2.6 lentelę).

2.6 lentelė. Reikalaujami nuotekų išvalymo parametrai (11)

Užterštumo rodiklis	Vidutinė metinė reikšmė	Maksimali momentinė konsistencija
BDS ₅ , mgO ₂ /l	Iki 25	Iki 35
SM, mg/l	Iki 35	Iki 50

Valymo įrenginys parenkamas 5 asmenų šeimai, nuotekų kiekis – iki 1,44 m³ per dieną. Todėl parenkamas NV-2a įrenginys, kurio parametrai pateikti 2.7 lentelėje.

2.7 lentelė. Valymo įrenginio NV-2a technologiniai parametrai (9)

Modelis	Suvestinis gyventojų skaičius (SGS)	Nuotekų kiekis, m³/d	Organinė apkrova, kg BDS₇/d	Pradinis nuotekų užterštumas, BDS₇ mg O₂/l	Po valymo, BDS₇ mg O₂/l
NV-2a	8	1,44	0,56	390	<29

Įrengus valymo įrenginį, išvalytos nuotekos bus išleidžiamos į melioracijos griovį.

3. REKONSTRAVIMO DARBŲ SĄMATINIAI SKAIČIAVIMAI

Vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų rekonstrukcijos išlaidoms nustatyti sudaroma sąmata pagal tikslų darbų, medžiagų ir įrengimų kiekius. Darbų sąmatinė vertė priklauso nuo darbų technologijos, mašinų našumo, geologinių ir kitų rekonstravimo darbų sąlygų. Statybos ir montavimo darbų bendrą sąmatinę vertę sudaro:

- Tiesioginės išlaidos;
- Papildomos išlaidos:
 - a) laikiniems pastatams (2,5 % tiesioginių išlaidų);
 - b) pridėtinės išlaidos (70 % darbo užmokesčio sumos);
 - c) socialinis draudimas (31 % darbo užmokesčio sumos);
 - Pelnas (apie 10 % tiesioginių ir papildomų išlaidų)
 - Pridėtinės vertės mokestis (18 % nuo tiesioginių ir papildomų išlaidų bei pelno sumos).

Atliekant dalį darbų pačiam, arba samdant brigadas, dirbančias su patentais, galima ženkliai sumažinti statybos darbų kainas.

Tiesioginės išlaidos susideda iš darbininkų darbo užmokesčio, suminės mašinų darbo vertės ir medžiagų bei gaminių sąmatinės vertės.

Netiesiogines išlaidas sudaro pridėtinės išlaidos, skiriamos statybos vadovaujančio ir aptarnaujančio personalo darbo užmokesčiui, dirbančiųjų socialiniam draudimui, laikinų pastatų įrengimui, rangovo pelno dalis ir pridėtinės vertės mokestis. Sąmatiniai skaičiavimai pateikti prieduose (žr. 3 priedą) (3.1 lentelė).

4. STATYBOS DARBŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA

4.1 Bendroji dalis

Prieš statybos darbus ir darbų eigoje statybos vietoje būtina laikytis „Saugos ir sveikatos taisyklių statyboje“ DT5-00 (6). Šių taisyklių privalo laikytis visos Lietuvos statybos organizacijos. Darbdaviai, vykdydami statybos darbus ir rengdami įmonės norminius dokumentus, turi vadovautis darbuotojų įrengimo statybvietėse nuostatais, darbo įrenginių naudojimo bendraisiais nuostatais, darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatais, saugos ir sveikatos apsaugos ženklų naudojimo nuostatais, minėtomis taisyklėmis ir kitais galiojančiais darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktais, techniniais reglamentais, standartais, metodiniais nurodymais. Statybos darbuose naudojamos darbo priemonės, įrenginiai ir technologinė įranga turi atitikti saugos ir sveikatos reikalavimus. Visi asmenys, esantys statybvietėje, privalo dėvėti apsauginius šalms. Gyvenvietėse ir veikiančių įmonių teritorijose esančios statybvietės turi būti aptvertos, kad į jas nepatektų pašaliniai asmenys. Statybviečių aptvarų aukštis turi būti ne žemesnis kaip 1,6 m. Aptvarai, esantys šalia masinio žmonių judėjimo kelių, turi būti ne žemesni kaip 2 m, su vientisu apsauginiu stogeliu, apsaugančiu nuo krentančių daiktų. Aptvarai, apsaugantys nuo kritimo iš aukščio, turi būti ne žemesni kaip 1,1 m, su porankiu viršuje, 0,15 m aukščio ištisine papėdės juosta apačioje ir 0,5 m aukštyje nuo pakloto paviršiaus – su viduriniu tašeliu, arba būtina naudoti kitas lygiavertes apsaugos priemones.

4.2 Darbų sauga vykdant žemės darbus

Žemės darbų kontrolė turi būti vykdoma griežtai laikantis STR 1.07.02:2005 (7) nurodytų nuostatų. Žemės darbus gali atlikti: statantis ūkio būdu statytojas (užsakovas), statinio statybos rangovas, statinio statybos rangovo pasitelktas subrangovas.

Teritorijoje, kur yra esamos požeminės komunikacijos, rangovas turi imtis visų atsargumo priemonių dirbant su žemės kasimo įrengimais. Tose vietose, kur yra pavojus pažeisti esamas komunikacijas, kasimo darbus reikia atlikti rankiniu būdu. Žemės kasimo mašinų panaudojimas tokiose vietose, kur yra veikiančios komunikacijos, galimas tik su tas komunikacijas eksploatuojančių šeimininkų leidimu. Vykiant kasimo darbus tose vietose, kur negalima išlaikyti atstumo tarp komunikacijų, pamatų, šulinių, juos reikia sutvirtinti atitinkamomis palaikančiomis laikinomis konstrukcijomis.

Prieš pradėdant statybos darbus veikiančių elektros kabelių zonoje, patikslinti jų padėtį plane. Darbus pradėti vykdyti, tik dalyvaujant elektros tinklų atstovui.

Tuo atveju, kai kasant gruntą aptinkami brėžiniuose ar plane nenurodyti inžineriniai statiniai, darbai laikinai sustabdomi. Statinio statybos rangovas ar statantis ūkio būdu statytojas išsiaiškina, kam priklauso inžineriniai statiniai, pareikalauja iš naudotojų juos užfiksuoti brėžiniuose, suderina

tolesnės žemės darbų vykdymo priežiūros tvarką ir leidžia tęsti darbus. Už inžinerinių tinklų, kitų inžinerinių statinių, saugomų augalų rūšių ir bendrijų radviečių ar augaviečių sunaikinimą ar sugadinimą vykdant žemės darbus atsako statinio statybos rangovas ar Statantis ūkio būdu statytojas teisės aktų nustatyta tvarka, jeigu įstatymai ir kiti teisės aktai nenumato kitaip.

Visos darbų vykdymo zonos turi būti aptvertos ir įrengti įspėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona.

Kasant natūralaus drėgnumo gruntą ir gruntiniam vandeniui esant giliai, tranšėjas galima kasti su vertikaliomis sienomis, jų neramstant. Sienos neramstomos šiuose gruntuose: supiltiniuose smėlio ir žvyro – iki 1 m. gylio, priesmėlio ir priemolio – 1,25 m., molio – iki 1,5m. ir labai tankiuose molio gruntuose – iki 2,0 m. gylio. Kasant gilesnes tranšėjas, reikia ramstyti jų sienas arba jas kasti apskaičiuotais nuožulniais šlaitais. Kasamų iki 5 m. gylio tranšėjų sienų tvirtinimo konstrukciją reikia patikrinti skaičiavimais. Kasant iki 3 m. gylio tranšėjas normalaus drėgnumo rišliuose gruntuose, sienos ramstomos horizontaliai išdėstant lentas su vienos lentos tarpais; kasant gilesnes kaip 3 m. tranšėjas reikia ramstyti vientisa lentų siena. Visų rūšių vandeninguose gruntuose tranšėjų sienos tvirtinamos.

NEĮRISŲ BRĖŽINIŲ SĄRAŠAS

- Sklypo planas A1 formato
- Pirmo aukšto planas A3 formato
- Vandentiekio aksonometrija A3 formato
- Vandentiekio ir nuotakyno profiliai A1 formato

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Išanalizuotos normatyvinę ir kitą techninę literatūrą apie vandentiekio ir nuotekų tinklams naudojamas medžiagas bei technologijas akivaizdu, kad pastaraisiais metais šių tinklų įrengimui dažniausiai naudojami plastikiniai vamzdžiai, kurie pasižymi sujungimo būdų įvairove; lauko tinklai dažniausiai klojami tranšėjiniu (atviruoju) būdu, rečiau – betranšėjiniu.
2. Atlikus vandentiekio hidraulinius skaičiavimus nustatyti vamzdžių skersmenys bei parinkta vamzdžių medžiaga: įvadui – polietileniniai PE Ø 32, pastate – polipropileniniai PP Ø 25 ir Ø 20 mm.
3. Atlikus nuotakyno hidraulinius skaičiavimus nustatyta, kad išvadui bus naudojami polivinilchloridiniai PVC Ø 160 mm vamzdžiai, pastate – PVC Ø110 ir Ø 50 mm vamzdžiai.
4. Parengti reikalingi vandentiekio ir nuotakyno brėžiniai.
5. Išsprendus buitinių nuotekų tvarkymo klausimus numatyta nuotekų kaupimo rezervuarą pakeisti į UAB „Traidenis“ firmos NV-2a tipo valymo įrenginį.
6. Parengus gyvenamojo namo pagrindinius brėžinius apskaičiuoti bendrieji statinio rodikliai: sklypo užstatymas 441 m², namo bendrasis plotas 113,04 m² ir kt.
7. Atlikus rekonstravimo darbų sąmatinius skaičiavimus išsiaiškinta vandentiekio ir nuotekų tinklų bei sistemų rekonstravimo darbų vertė, kuri yra **8320,39 €**.

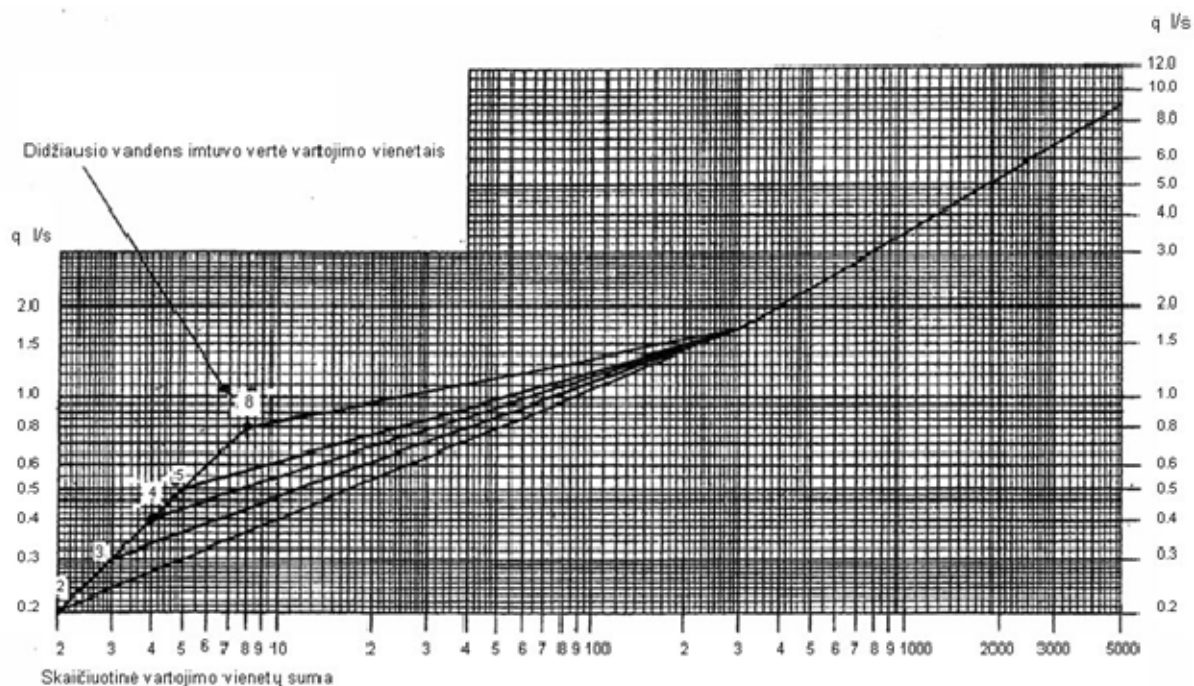
LITERATŪRA

1. Levitas E., Radzevičius A., Strusevičius Z. Vandenvala: mokomoji knyga. – Kaunas: Ardiva, 2008. – 104 p. – ISBN 978-9955-760-504
2. Statybos taisyklės ST 300026902.300.20.01:2013 „Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklų tiesimas“ [Žiūrėta 2015-04-08]. Internetė: <http://www.statybostaisykles.lt/node/2868>.
3. Nuotekų valymo būdai. [Žiūrėta 2015-04-13]. Internetė: <http://nuotekuvalymoirenginiaiainos.lt/nuoteku-valymo-budai/>
4. Pusė milijono lietuvių naudojami nuotekų išgriebimo duobėmis [Žiūrėta 2015-04-13]. Internetė: <http://grynas.delfi.lt/aplinka/puse-milijono-lietuviu-naudojami-nuoteku-isingriebimo-duobemis.d?id=49889358>
5. Nuotekų kaupimo rezervuarų ir septikų įrengimo, eksploatavimo ir kontrolės tvarkos aprašas. 2015 m. sausio 9 d. įsakymu Nr. D1-18. [Žiūrėta 2015-04-15]. Internetė: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/471685b09a5a11e499beb9b939badf67>
6. Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT5-00. [Žiūrėta 2015-04-16]. Internetė: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/oldsearch.preps2?Condition1=117505&Condition2=>
7. Statybos techninis reglamentas STR 1.07.02:2005. Žemės darbai. [Žiūrėta 2015-04-16]. Internetė: http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=268554
8. Kaip aš pasirinkau biologinį nuotekų valymo įrenginį. [Žiūrėta 2015-04-18]. Internetė: www.nuotekuvalymoirenginiai.com/kaip-as-pasirinkau-biologini-nuoteku-valymo-irengini.html
9. Apie NV-1a, NV-2a, NV-3a, NV-4a tipo įrenginius. [Žiūrėta 2015-04-19]. Internetė: www.traidenis.lt/lt/produktai/Apie_NV_A_irengini.php
10. Betranšėjės technologijos. [Žiūrėta 2015-04-21]. Internetė: <http://www.grundolita.lt/uploads/other/projektuotojams.pdf>
11. Nuotekų tvarkymo reglamentas D1-236. [Žiūrėta 2015-04-23]. Internetė: http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=276576
12. Vandens vartojimo normos RSN 26-90. [Žiūrėta 2015-04-25]. Internetė: www.am.lt/VI/article.php3?article_id=5814
13. Gurskis V., Ramukevičius D. Gyvenamųjų pastatų projektavimas. Metodiniai patarimai. – Akademija: LŽŪU leidybos centras, 2010. – 51-54 p. – ISBN 978-9955-896-98-2
14. Statybos taisyklės ST 300026902.300.10.01:2013 „Statinio vandentiekio ir nuotekų šalinimo sistemų įrengimas“. [Žiūrėta 2015-04-28]. Internetė: www.statybostaisykles.lt/node/2977

15. Statybos techninis reglamentas STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“. [Žiūrėta 2015-05-02].
Internete: <http://www.vtpsi.lt/node/1584>
16. Vandens tiekimo vamzdžiai. [Žiūrėta 2015-05-04]. Internete:
<http://www.plasta.lt/lt/plastic-products/vandens-tiekimo-vamzdžiai/>
17. PP-R vamzdžiai. [Žiūrėta 2015-05-06]. Internete:
<http://www.akvedukts.lt/lt/katalogas/vamzdžiai--zarnos/vamzdžiai/pp-r-vamzdžiai>
18. Wavin išorės nuotekų vamzdžiai ir jungiamosios dalys. [Žiūrėta 2015-05-09].
Internete: <http://www.statgera.lt/katalogai/kanalizacija/WAVINLAUKAS.pdf>
19. Vienbučiai gyvenamieji pastatai. [Žiūrėta 2015-05-13]. Internete:
http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=260205&p_query=&p_tr2=2
20. Installation of protection pipes. [Žiūrėta 2015-05-18]. Internete: <http://www.tracto-technik.com/Installation-of-protection-pipes-50.html>
21. Welcome to X-Gate Cable Ltd. [Žiūrėta 2015-05-19]. Internete: <http://www.xgate.ie/>
22. Betranšėjės technologijos. [Žiūrėta 2015-05-19]. Internete:
<http://www.rysiustatyba.lt/betransejes-technologijos>

PRIEDAI

I priedas



2.1 pav. Nomograma standartinio vandentiekio skaičiuotiniams debitams, l/s, nustatyti pagal vartojimo vienetų sumą (STR 2.07.01:2003) (15)

2 priedas

2.1 lentelė. Normatyviniai buitinių sanitarinių prietaisų debitai (STR 2.07.01:2003) (15)

Prietaisas	I sistema	II sistema	III sistema	IV sistema
	q_{pt} , l/s	q_{pt} , l/s	q_{pt} , l/s	q_{pt} , l/s
Praustuvas, bidė	0,5	0,3	0,3	0,3
Dušas be sklandžio	0,6	0,4	0,4	0,4
Dušas su sklandžiu	0,8	0,5	1,3	0,5
Pisuaras su bakeliu	0,8	0,5	0,4	0,5
Pisuaras su čiaupu	0,5	0,3	-	0,3
Latakinis pisuaras	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*
Vonia	0,8	0,6	1,3	0,5
Plautuvė	0,8	0,6	1,3	0,5
Indų plovyklė (buitinė)	0,8	0,6	0,2	0,5
Skalbyklė, iki 6 kg talpos	0,8	0,6	0,6	0,5
Skalbyklė, iki 12 kg talpos	1,5	1,2	1,2	1,0
Išpuodis su 4 l bakeliu	**	1,8	**	**
Išpuodis su 6 l bakeliu	2,0	1,8	1,2-1,7***	2,0
Išpuodis su 7.5 l bakeliu	2,0	1,8	1,4-1,8***	2,0
Išpuodis su 9 l bakeliu	2,5	2,0	1,6-2,0***	2,5
Trapas DN 50	0,8	0,9	-	0,6
Trapas DN 70	1,5	0,9	-	1,0
Trapas DN 100	2,0	1,2	-	1,3
* vienam asmeniui, ** neleidžiama, *** tik sifoniniams bakeliams, – nenaudojama				

3 priedas

**Gyvenamojo namo vandentiekio
ir nuotakyno rekonstravimas
gyvenamas namas**

Lokalinė sąmata Nr. S001

Iš viso: **28728,65 Lt 8320,39 €**

3.1 lentelė. Lokalinė sąmata

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Mato vnt.	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
1	Vidaus vandentiekio vamzdyno tiesimas iš polietilenių vamzdžių, kurių d iki 32mm, klojant kanaluose	N16-114-1	m		10,18	52	529,37	510,06	19,31	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.00	110010400	žm.val	0,61	16,080	31,72	510,06	510,06		
	Medvaržčiai	120063	kg	0,01	6,63	0,52	3,45		3,45	
	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	490672	kg	0,046	6,63	2,392	15,86		15,86	
2	Pagrindiniai resursai: Fitingai, Vamzdžiai plastikiniai (skersmuo pagal projektą)	PRN16-114-1	pr.vnt		11,85	52	616,09		616,09	
	Fitingai	1002044	vnt.	0,673076923	8,51	35	297,85		297,85	
	Vamzdžiai plastikiniai (skersmuo pagal projektą)	P-959	m	1,02	6,00	53,04	318,24		318,24	
3	Klozeto su prijungtų nuplovimo bakeliu montavimas, tvirtinant prie grindų, kai kanalizacija plastikinių vamzdžių	N17-21-1	kompl.		48,34	1	48,34	33,77	14,17	0,40
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.00	110010400	žm.val	2,1	16,080	2,1	33,77	33,77		
	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais (įvorėmis)	120314	kompl.	4	0,27	4	1,08		1,08	
	Žarnelė nuplovimo bakelio pajungimui	250065	vnt.	1	6,00	1	6,00		6,00	
	Sausų klijų mišinys	230404	kg	0,3	1,08	0,3	0,32		0,32	
	Silikonas	230411	l	0,4	16,48	0,4	6,59		6,59	
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0,003	50,83	0,003	0,15		0,15	
	Linai šukuoti	810006	kg	0,0028	9,73	0,0028	0,03		0,03	
	Smulkus mechanizmai su el.varikliu	489244	maš.val	0,25	1,60	0,25	0,40			0,40
4	Pagrindiniai resursai: Unitazas	PRN17-21-1	kompl.		291,65	1	291,65		291,65	
	Unitazas	P-928	kompl.	1	291,65	1	291,65		291,65	

Lentelės tęsinys kitame puslapyje

3.1 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Mato vnt.	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
5	Kriauklės su nuimama nugarėle montavimas ant glazūra aptaisytu sienų	N17-39	kompl.		43,8	2	87,59	41,81	45,78	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.00	110010400	žm.val	1,3	16,080	2,6	41,81	41,81		
	Medvaržčiai	120063	kg	0,11	6,63	0,22	1,46		1,46	
	Fitingai plieniniams vamzdžiams d 15mm	140149	vnt.	2	2,43	4	9,72		9,72	
	Siera	210035	kg	0,13	0,00	0,26				
	Poveržlė plastmasinė murvinėms	220092	vnt.	6	0,04	12	0,48		0,48	
	Dažai tirštai trinti (geležies raudė)	230105	kg	0,01	6,66	0,02	0,13		0,13	
	Pokostas	230111	kg	0,005	8,11	0,01	0,08		0,08	
	Praustuvų tvirtinimo priemonės	490013	kg	2,39	6,63	4,78	31,69		31,69	
	Linai šukuoti	810006	kg	0,04	9,73	0,08	0,78		0,78	
	Virvė kanapinė dervuota	810020	kg	0,08	9,00	0,16	1,44		1,44	
6	Pagrindiniai resursai: Plieninė emaliuota kriauklė	PRN17-39	pr.vnt		130	2	260,00		260,00	
	Plieninė emaliuota kriauklė	P-629	kompl.	1	130,00	2	260,00		260,00	
7	Ketaus vonios be maišytuvo montavimas, kai kanalizacija plastikinių vamzdžių	N17-1-1	kompl.		42,78	1	42,78	42,70	0,08	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3.60	110010360	žm.val	2,8	15,250	2,8	42,70	42,70		
	Pasta montažinė	230456	kg	0,01	7,80	0,01	0,08		0,08	
8	Pagrindiniai resursai: Išleistuvai su perpylimu, Ketinė emaluota vonia	PRN17-1-1	kompl.		919	1	919,00		919,00	
	Išleistuvai su perpylimu	491141	vnt.	1	24,00	1	24,00		24,00	
	Ketinė emaluota vonia	P-357	kompl.	1	895,00	1	895,00		895,00	
9	Dušo dugno montavimas, kai kanalizacija plastikinių vamzdžių	N17-12-1	kompl.		24,56	1	24,56	24,12	0,26	0,18
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.00	110010400	žm.val	1,5	16,080	1,5	24,12	24,12		
	Pasta sandarinimui	230413	kg	0,003	50,83	0,003	0,15		0,15	
	Pasta montažinė	230456	kg	0,01	7,80	0,01	0,08		0,08	

Lentelės tęsinys kitame puslapyje

3.1 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Mato vnt.	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžia- gos	Mecha- nizmai
9	Linai šukuoti	810006	kg	0,0028	9,73	0,0028	0,03		0,03	
	Smulkus mechanizmai su el.varikliu	489244	maš.val	0,11	1,60	0,11	0,18			0,18
10	Pagrindiniai resursai: Dušų dugnai, Vandens maišytuvai	PRN17-12-1	kompl.		439,53	1	439,53		439,53	
	Dušų dugnai	P-158	kompl.	1	364,53	1	364,53		364,53	
	Vandens maišytuvai	P-966	vnt.	1	75,00	1	75,00		75,00	
11	Dušo kabinos montavimas	N17-12-2	kompl.		30,17	1	30,17	25,73	4,12	0,32
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.00	110010400	žm.val	1,6	16,080	1,6	25,73	25,73		
	Silikonas	230411	l	0,25	16,48	0,25	4,12		4,12	
	Smulkus mechanizmai su el.varikliu	489244	maš.val	0,2	1,60	0,2	0,32			0,32
12	Pagrindiniai resursai: Dušo kabina su tvirtinimais	PRN17-12-2	kompl.		850	1	850,00		850,00	
	Dušo kabina su tvirtinimais	PN1709001	kompl.	1	850,00	1	850,00		850,00	
13	Rankšluosčių džiovintuvų iš pl.cinkuotų vamzdžių montavimas ant glazūra aptaisyty sienų	N17-15	vnt.		14,88	1	14,88	14,63	0,25	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.08	110010408	žm.val	0,91	16,080	0,91	14,63	14,63		
	Dažai tirštai trinti (geležies raudė)	230105	kg	0,016	6,66	0,016	0,11		0,11	
	Pokostas	230111	kg	0,007	8,11	0,007	0,06		0,06	
	Linai šukuoti	810006	kg	0,008	9,73	0,008	0,08		0,08	
14	Pagrindiniai resursai: Rankšluosčių džiovintuvai	PRN17-16	vnt.		300	1	300,00		300,00	
	Rankšluosčių džiovintuvai	P-171-1	vnt.	1	300,00	1	300,00		300,00	
15	Įvairių rūšių ir tipų vandens maišytuvų montavimas	N17-18	vnt.		14,06	4	56,26	55,76	0,50	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.17	110010417	žm.val	0,86	16,210	3,44	55,76	55,76		
	Dažai tirštai trinti (geležies raudė)	230105	kg	0,008	6,66	0,032	0,21		0,21	
	Pokostas	230111	kg	0,004	8,11	0,016	0,13		0,13	
	Linai šukuoti	810006	kg	0,004	9,73	0,016	0,16		0,16	
16	Pagrindiniai resursai: Vandens maišytuvai	PRN17-18	pr.vnt		70	4	280,00		280,00	
	Vandens maišytuvai	P-966	vnt	1	70,00	4	280,00		280,00	

Lentelės tęsinys kitame puslapyje

3.1 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Mato vnt.	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
17	Šildytuvo montavimas	N17-43	kompl.		111,59	1	111,59	104,58	7,01	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.25	110010425	žm.val	6,4	16,340	6,4	104,58	104,58		
	Fitingai plieniniams vamzdžiams d 25mm	140151	vnt.	2	3,42	2	6,84		6,84	
	Dažai tirštai trinti (geležies raudė)	230105	kg	0,011	6,66	0,011	0,07		0,07	
	Pokostas	230111	kg	0,005	8,11	0,005	0,04		0,04	
	Linai šukuoti	810006	kg	0,006	9,73	0,006	0,06		0,06	
18	Pagrindiniai resursai: Pašildytuvas vandens individualus	PRN17-43	pr.vnt		1200	1	1200,00		1200,00	
	Pašildytuvas vandens individualus	PN1743	vnt.	1	1200,00	1	1200,00		1200,00	
19	Pnerumatinis bakas su siurbliu	N17-44	kompl.		28,53	1	28,53	28,53		
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.17	110010417	žm.val	1,76	16,210	1,76	28,53	28,53		
20	Pagrindiniai resursai: Vandens šildymo kolonėlė	PRN17-44	pr.vnt		700	1	700,00		700,00	
	Pnerumatinis bakas su siurbliu	P-972	kompl.	1	700,00	1	700,00		700,00	
21	Vamzdynai iš polietileninių d iki 100mm vamzdžių	N22-117 (S10=1,15)	m		6,84	18	123,06	95,94	0,82	26,30
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3.67	110010367	žm.val	0,3	17,768	5,4	95,94	95,94		
	Vanduo	570885	m ³	0,019	2,40	0,342	0,82		0,82	
	Vandens siurblys su vid.degimo varikliu,kilnojamais,motopompa	488161	maš.val	0,03	48,70	0,54	26,30			26,30
22	Pagrindiniai resursai: Polietileniniai vamzdžiai	PRN22-117	pr.vnt		2,52	18	45,45		45,45	
	Polietileniniai vamzdžiai	P1020	m	1,01	2,50	18,18	45,45		45,45	
23	Apvalūs surenkami gelžbetonio vandentiekio šuliniai sausuose gr.	N22-339 (S10=1,15)	m³		459,2	1	459,20	207,37	69,33	182,50
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3.22	110010322	žm.val	12,3	16,859	12,3	207,37	207,37		
	Vinys statybinės	120030	kg	0,26	3,63	0,26	0,94		0,94	
	Lentos apipj.3 rūš.,stor.25-32mm, ilg.2.0-6.5m, plotis 80-150mm	534017	m ³	0,026	562,54	0,026	14,63		14,63	

Lentelės tęsinys kitame puslapyje

3.1 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Mato vnt.	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
23	Cementinis skiedinys	600004	m ³	0,076	271,14	0,076	20,61		20,61	
	Betonas C8/10 (M100)	600044	m ³	0,157	211,14	0,157	33,15		33,15	
	Kranai ant automobilio važiuoklės keliam.galios iki 10t	489034	maš.val	2,5	73,00	2,5	182,50			182,50
24	Pagrindiniai resursai: Armatūra, Ketiniai liukai, Surenkamos g/b konstrukcijos vandentiekio šuliniams	PRN22-339	pr.vnt		1271,25	1	1271,25		1271,25	
	Armatūra	P10	t	0,009	2360,94	0,009	21,25		21,25	
	Ketiniai liukai	P-367	vnt	1	300,00	1	300,00		300,00	
	Surenkamos g/b konstrukcijos vandentiekio šuliniams	P-819	m ³	0,95	1000,00	0,95	950,00		950,00	
25	Plast.kanalizac.vamzdžių, kurių D 50-100mm, tiesimas	N16-138	m		12,08	8	96,66	64,56	32,10	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.33	110010433	žm. val	0,49	16,470	3,92	64,56	64,56		
	Mūrvinės	120067	kg	0,0191	13,34	0,1528	2,04		2,04	
	Šoviniai statybiniai	120082	vnt.	2,58	0,17	20,64	3,51		3,51	
	Poveržlė plastmasinė murvinėms	220092	vnt.	0,1	0,04	0,8	0,03		0,03	
	Antgalis plastmasinis murvinėms	220095	vnt.	2,58	0,00	20,64				
	Žiedai guminiai asbestc.vamzdz.šal.praėj.100mm movin.sujung.	250013	vnt.	0,67	0,00	5,36				
	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	490672	kg	0,5	6,63	4	26,52		26,52	
26	Pagrindiniai resursai: Plastmasiniai kanalizacijos vamzdžiai d 100mm, Plastmasiniai kanalizacijos vamzdžiai d 50mm	PRN16-138	pr.vnt		18,97	8	151,70		151,70	
	Plastmasiniai kanalizacijos vamzdžiai d 100mm	P-617	m	0,998	12,00	7,984	95,81		95,81	
	Plastmasiniai kanalizacijos vamzdžiai d 50mm	P-618	m	0,998	7,00	7,984	55,89		55,89	
27	Vertikalaus nuotekų valymo įrenginio, kurio našumas iki 2,5 m³/d, montavimas	N23-249	vnt.		213,73	1	213,73	109,34		104,39

Lentelės tęsinys kitame puslapyje

3.1 lentelės tęsinys

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kodas	Mato vnt.	Norma	Kaina	Kiekis	Suma	Darbas	Medžiagos	Mechanizmai
	Darbo jėga su vidutine kategorija 4.00	110010400	žm.val	6,8	16,080	6,8	109,34	109,34		
	Kranas keliamosios galios iki 10t	488034	maš.val	1,43	73,00	1,43	104,39			104,39
28	Pagrindiniai resursai: Nuotekų valymo įrenginys	PRN23-249	vnt.		7216,35	1	7216,35		7216,35	
	Nuotekų valymo įrenginys	PN23-242	vnt.	1	7216,35	1	7216,35		7216,35	
29	160 mm skersmens plastmasinių įmovinių vamzdžių montavimas	N23-152 (S10=1,15)	100 m		244,04	0,52	126,90	126,90		
	Darbo jėga su vidutine kategorija 3.50	110010350	žm. val	14,1	17,308	7,332	126,90	126,90		
30	Pagrindiniai resursai: Plastmasiniai vamzdžiai	PRN23-152	pr.vnt		4848	0,52	2520,96		2520,96	
	Plastmasiniai vamzdžiai (komplekte) su guminiiais žiedais	P-621	100 m	101	48,00	52,52	2520,96		2520,96	
1	50mm storio poliestireninio putplasčio danga, atliekant darbus rankiniu būdu.	N11-39-1	100 m²		484,13	0,17	82,30	28,75	53,55	
	Darbo jėga su vidutine kategorija 2.50	110010250	žm. val	13	13,010	2,21	28,75	28,75		
	poliestireninio putplasčio danga	571954	m ²	105	3,00	17,85	53,55		53,55	
Iš viso							19137,90	1514,55	17309,26	314,09
Pagalbinių medžiagų vertė							519,28		3%	
Papildomų mechanizmų vertė							9,42			3%
Papildomas darbo uždarbis							121,16	8,0%		
Iš viso							19787,76	1635,71	17828,54	323,51
Soc. draudimas							507,07	31%		
Statinio statybos išlaidos							20294,84	2142,79	17828,54	323,51
Statybvietės išlaidos							1826,54	9%	9%	9%
Iš viso tiesioginės išlaidos							22121,37	2335,64	19433,11	352,63
Pridėtinės išlaidos							490,71	30%		
Pelnas							1130,60	5%	5%	5%
Iš viso su netiesioginėmis išlaidomis							23742,69	2967,67	20404,76	370,26
Įrengimai										
Bendra vertė be PVM							23742,69	2967,67	20404,76	370,26
PVM							4985,96	21%	21%	21%
Bendra vertė su PVM							28728,65	3590,88	24689,76	448,01

3.1 lentelės pabaiga.