

PANEVĖŽIO KOLEGIJOS
TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ FAKULTETAS

Statybos koleginių studijų programos studentas **Audrius Vaicekauskas**

**BENDRUOMENĖS DIENOS CENTRO SU VAIKŲ
UŽIMTUMO ERDVE PALIUNIŠKYJE STATYBOS
PROJEKTAS**

Baigiamasis projektas

Baigiamojo darbo vadovė
lektorė Danguolė Plungytė

Patvirtinu, kad mano profesinio bakalauro baigiamasis darbas parašytas sąžiningai, nepažeidžiant kitiems asmenims priklausančių autorių teisių, tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos informacijos šaltinių nuorodose.

Studento vardas, pavardė, parašas

Panevėžys, 2018

PANEVĖŽIO KOLEGIJOS
TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ FAKULTETAS

Statyba 653H20002

**BENDRUOMENĖS DIENOS CENTRO SU VAIKŲ
UŽIMTUMO ERDVE PALIUNIŠKYJE STATYBOS
PROJEKTAS**

Baigiamasis projektas

Recenzentas	 (parašas)	Darius Simonavičius
Fakulteto dekanas	 (parašas)	Birutė Dalmantienė
Konsultantas	 (parašas)	Danguolė Plungytė
Konsultantas	 (parašas)	Rita Juškienė
Konsultantas	 (parašas)	Jovita Kaupienė
Konsultantas	 (parašas)	Rita Baltušnikienė
Konsultantas	 (parašas)	Donatas Aviža
Baigiamojo projekto vadovas	 (parašas)	Danguolė Plungytė
Studentas	 (parašas)	Audrius Vaicekauskas

Panevėžys, 2018

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	2	62	0

PANEVĖŽIO KOLEGIJOS
TECHNOLOGIJOS MOKSLŲ FAKULTETAS

TVIRTINIU

Fakulteto dekanas

20... m.....

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS

Duota.....grupės studentui (-ei) 20... m.....mėn.... d.
(pavardė, vardas)

Baigiamojo darbo tema

.....
.....

Baigiamojo darbo baigimo data 20.... m.d.

Baigiamojo darbo reikalavimai

Gynimui pateikti spausdintą, įrašytą, baigiamąjį darbą su priedais.

Duomenys baigiamajam darbui.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Baigiamojo projekto planas:

1.Įvadas.

.....

2.Teorinė dalis.

.....

3. Projektiniai sprendimai.

1.
.....
2.
.....
3.
.....
4.
.....
5.
.....

BP-653H20002-AR

Lapas

3

Lapai

62

Laida

0

6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

5. Išvados ir siūlymai.

6. Brėžiniai.

1.
2.
3.
4.

Studentas

(parašas)

(Vardas, pavardė)

Baigiamojo darbo vadovas

(parašas)

(Vardas, pavardė)

Konsultantas:

(parašas)

(Vardas, pavardė)

BP-653H20002-AR

Lapas

4

Lapai

62

Laida

0

[illegible]

TURINYS

IVADAS	8
1. TIRIAMO OBJEKTO ANALIZĖ	10
1.1. Skydinių namų sienų variantų palyginimas SAW metodu	10
1.2. Statybos teisinis reglamentavimas	13
1.2.1. Statiniai	14
1.2.2. Esminiai statinio reikalavimai	14
1.2.3. Statinio statybos techninė priežiūra	15
2. PROJEKTINIAI SPRENDIMAI	16
2.1. Statybiniai, architektūriniai sprendimai	16
2.1.1. Pastato aprašymas	16
2.1.2. Sklypo aprašymas	16
2.2. Pastato konstrukciniai sprendiniai	17
2.2.1. Pamatai	17
2.2.2. Grindys	18
2.2.3. Sienos	19
2.2.4. Pertvaros	20
2.2.5. Stogo perdanga	20
2.2.6. Langai ir durys	21
2.2.7. Stogas	22
2.3. Išorinių atitvarų visuminės šiluminės varžos ir šilumos perdavimo koeficiento apskaičiavimas	23
2.3.1. Grindų šilumos perdavimo koeficientas	23
2.3.2. Sienų šilumos perdavimo koeficientas	25
2.3.2. Stogo perdangos šilumos perdavimo koeficientas	26
2.4. Konstrukcijos skaičiavimas	27
2.4.1. Medienos charakteristika	27
2.4.2. Gegnę veikiančių apkrovų skaičiavimas	28
2.4.3. Gegnę veikiančių apkrovų charakteristinės ir skaičiuotinės (tinkamumo ribiniam būviui) reikšmės	29
2.5. Statybos technologijos ir dokumentų rengimas	32
2.5.1. Statybos salygos	32
2.5.2. Darbų vykdymo būdai	32
2.5.2.1. Skydų transportavimas	32
2.5.2.2. Grindų skydų montavimas	33
2.5.2.3. Sienų skydų montavimas	34
2.5.2.4. Stogo perdengimo skydų montavimas	35
2.6. Darbų kiekių skaičiavimas	35
2.6.1. Žemės darbai	35
2.6.2. Skydų montavimas	36
2.6.3. Stogas	38
2.7. Mechanizmų ir mašinų parinkimas	38
2.7.1. Montavimo prietaisų parinkimas	38

2.7.2. Montavimo krano parinkimas	39
2.7.2.1. Krano strėlės siekis	39
2.7.2.2. Krano keliamoji galia.....	41
2.7.2.3. Krano kėlimo aukštis	41
2.8.1. Kalendorinio grafiko sudarymas	42
2.8.2. Gamybinių išteklių pareikalavimo kalendorinis grafikas	46
2.8.3. Darbo mašinų ir sąnaudų skaičiavimas.....	47
2.9. Statybvietės planas	48
2.9.1. Mašinų išdėstymo vietų projektavimas.....	48
2.9.2. Pavojingų zonų nustatymas	48
2.9.3. Laikinių privažiavimo kelių projektavimas	49
2.9.4. Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių skaičiavimas.....	49
2.9.5. Laikinių buitinių, sanitarinių patalpų skaičiavimas	50
2.9.6. Vandens poreikio skaičiavimas	51
2.8.8.Elektros energijos galingumo skaičiavimas.....	53
3. ŽMONIŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA	55
4. EKONOMINIAI PROJEKTO SKAIČIAVIMAI.....	57
4.1. Statybos kainos nustatymas	57
4.2. Techniniai - ekonominiai rodikliai	57
IŠVADOS.....	59
NAUDOTA LITERATŪRA	60
SANTRAUKA	61
SUMMARY	61
PRIEDAI	63

IVADAS

Žmonės norėdami kurti savo verslą, turi įsigyti patalpas, kuriose galėtų dirbti, todėl projektuojamas pastatas yra pritaikytas vykdyti įvairias veiklas, patalpos pritaikytos įvairiapusiškam panaudojimui. Pastatas turės atlikti pagrindinę savo funkciją, tai galimybę vietos bendruomenei kurti darbo vietas ir vykdyti įvairias darbineis veiklas, kurios bendruomenės nariams būtų pragyvenimo šaltinis.

Daugeliui šeimų sunku suderinti savo darbo grafiką su vaikų užimtumu ir nepalikti nepilnamečių vaikų vienu namuose. Atsižvelgiant į šią problemą, projektuojamame pastate numatomos vaikų užimtumo zonos, kuriose tėvai galės palikti savo vaikus, o kitoje pastato dalyje netrukdomi dirbti darbus.

Tokio pobūdžio pastatas nedideliame rajono centre generuos gerą idėją šeimoms kurtis ne didmiestyje, o rajone, nes čia bus galima suderinti darbą ir patogumą šeimoms auginančioms vaikus bei norinčioms gyventi ramioje ir jaukioje aplinkoje, o ne didmiestyje.

Darbo tikslas: parengti bendruomenės dienos centro su vaikų užimtumo erdve Paliuniškyje statybos projektą.

Darbo uždaviniai:

1. Palyginti ir parinkti sienos skydus SAW metodu.
2. Aprašyti ir pavaizduoti brėžiniuose bendruomenės dienos centro su vaikų užimtumo erdve statybinius -architektūrinius sprendimus.
3. Atlikti stogo gegnės skaičiavimus, išsiaiškinant stogo konstrukcijų tinkamumą bei laikomąją galią, pavaizduojant brėžiniuose.
4. Aprašyti statybos objekto sienų skydų technologijos ir organizavimo ypatumus bei parengti pagrindinę dokumentaciją.
5. Apskaičiuoti ir įvertinti pagrindinių statybos darbų kiekius bei parinkti tinkamai mechanizmus ir mašinas statybai. Sudaryti kalendorinį grafiką ir suprojektuoti statybvietės planą.
6. Įvertinti projektą ekonominiu požiūriu apskaičiuojant statybos kainą.

Darbo objektas – bendruomenės dienos centras su vaikų užimtumo erdve Paliuniškyje.

Darbo metodai – įvairios mokslinės ir techninės literatūros analizė, dokumentų analizė (normatyvų, Statybos techninių reglamentų, standartų).

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	8	62	0

Darbo praktinė reikšmė. Šis projektas turi praktinę reikšmę, kadangi optimaliai parinkti tinkami architektūriniai sprendimai, paskaičiuoti reikalingų medžiagų kiekiai, statybos technologijos, aprašytas darbų organizavimas. Visa tai paskaičiuota pagal šiuo metu Lietuvoje galiojančius Europos Sąjungos standartus bei normatyvus. Taip pat įvertintos darbo bei mašinų sąnaudos, sudaryta lokalinė sąmata, naudojantis kompiuterine programa „Sistela“. 5 brėžiniai atlikti kompiuterine programa „AutoCAD“, o vienas brėžinys braižytas ranka.

Šiame darbe demonstruojami šie studijų rezultatai:

- Gebėjimas taikyti fundamentaliųjų mokslų žinias statybos srityje;
- Gebėjimas analizuoti ir parinkti konstrukcinius statinių sprendimus, konstrukcines ir skaičiuojamąsias schemas, parengti konstrukcinę pastato projekto dalį;
- Gebėjimas parinkti ir taikyti įvairias statybos ir remonto darbų technologijas, įvertinti statomo pastato inžinerinių sistemų įrengimo technologijų specifiką;
- Gebėjimas organizuoti pastatų statybos darbų eigą, užtikrinti darbų kokybę, aplinkos ir žmonių saugą bei pastatų priežiūros administravimą;
- Gebėjimas priimti inžinerinius sprendimus ekonominiu, saugos bei socialiniu požiūriu.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	9	62	0

1. TIRIAMO OBJEKTO ANALIZĖ

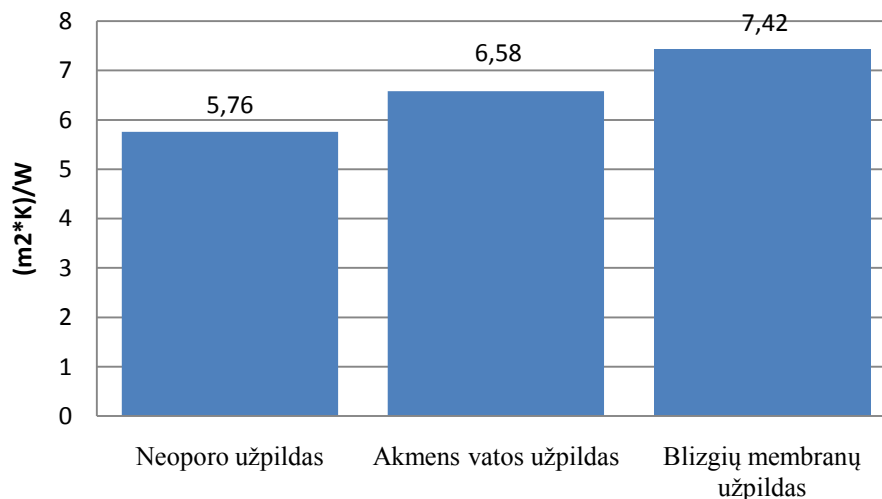
1.1. Skydinių namų sienų variantų palyginimas SAW metodu

Projektuojant pastatą svarbu parinkti tinkamas medžiagas iš kurių bus statomas pastatas. Medžiagos yra skirstomos pagal daug savybių, tokių kaip: mechaninės, drėgminės, šiluminės, garso izoliavimo, degumas, emisija, ilgaamžiškumas ir kt. Taip pat svarbus kriterijus yra ir ekonomiškumas.

Kai statybinių medžiagų platus pasirinkimas, tai sunku nuspręsti, kurias medžiagas pasirinkti. Šią problemą išspęsti galima pasinaudojus daugiakriterine naudingumo teorija, kurios metu naudojamas paprastas adityvus svorių metodas – SAW (*angl. Simple Additive Weighting*). Tai viena iš paprastesnių daugiakriterinių metodų palyginus su kitais metodais, pavyzdžiui, kompleksinio proporcingumo vertinimo metodu – COPRAS (*angl. COmplex PROportional Assessment*) ar variantų racionalumo nustatymo artumo idealiajam taškui metodu – TOPSIS (*angl. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

SAW metodu bus lyginamos skydinių namų sienos. Palyginimui parenkami skydai, kurių storis 300 mm su akmens vatos užpildu, su polistireno užpildu bei blizgiomis membraninėmis plėvelėmis.

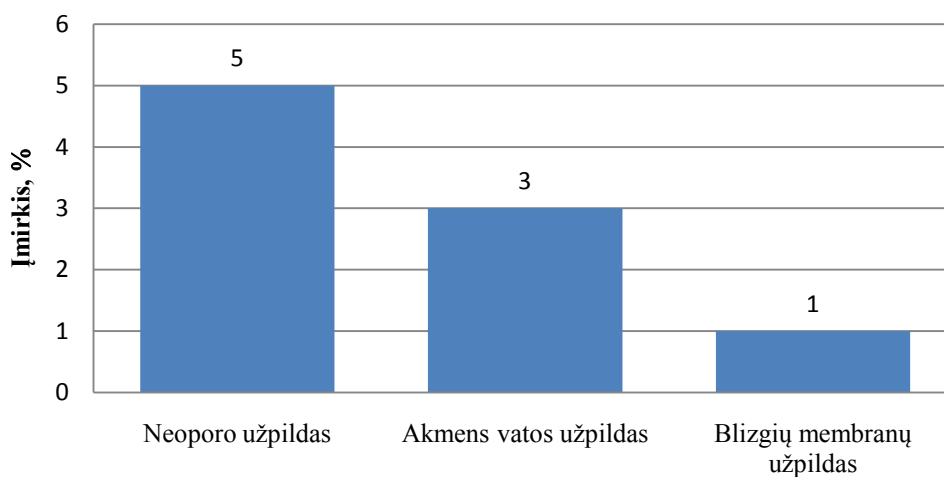
Lyginant įvairius efektyvumo rodiklius (skydų varžą, drėgmės įgeriamumą, skydo kainą), galima pastebėti, kad 1 paveiksle pavaizduotoje diagramoje skydo su membraninėmis plėvelėmis varža yra geriausia.



1 pav. Šiluminės varžos palyginimas

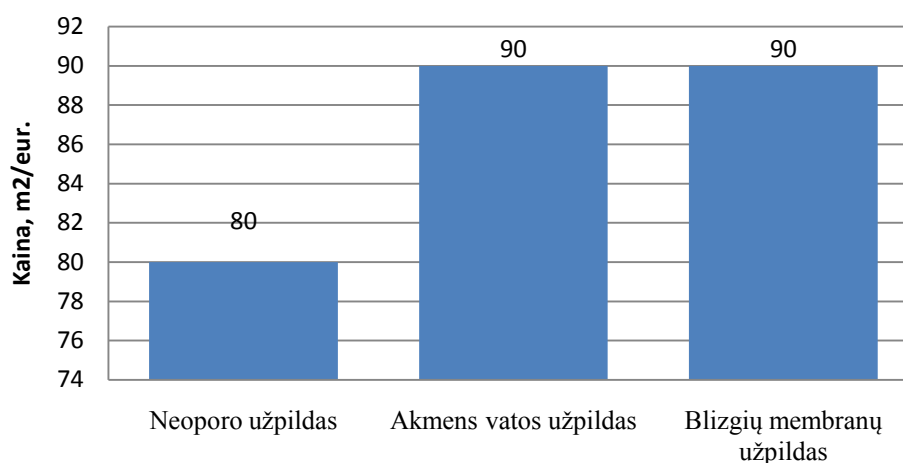
BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	10	62	0

Sienoms svarbus yra ilgalaikis vandens įmirkis ir kuo jis mažesnis tuo medžiaga geresnė. Palyginus skydų užpildų įmirkius, mažiausias įmirkis yra skydo su membraninėmis plėvelėmis.



2 pav. Ilgalaikio vandens įmirko palyginimas

Trečiame paveikslėlyje pavaizduotos skydų kainos. Skydų kainos beveik vienodos. Brangiausias skydas su akmenų vatos užpildu, o pigiausias – su neoporo užpildu.



3 pav. Skydų kaina

Vertindamas kiekvieną pasiūlymo rodiklį, suteikiamas jam tam tikras reikšmingumas q_j , kuris atitinkamai minimizuojamas arba maksimizuojamas. Sprendimų priėmimo matrica parodyta 1 lentelėje.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	11	62	0

Sprendimų priėmimo matrica

	Šilumos varža, R (m ² ·K)/W	Įmirkis, %	Kaina, Eur
Neoporo užpildas	5,76	5	80
Akmens vatos užpildas	6,58	3	90
Blizgių membranų užpildas	7,42	1	80
q _j — efektyvumo rodiklio reikšmingumas	0,4min	0,3min	0,3max

Skaičiuojant normalizuotos matricos narius, nustatomas varianto racionalumas. Pirmasis matricos rodiklis (šilumos varža) yra minimizuojamas, todėl mažiausias stulpelio narys dalijamas iš kiekvieno stulpelio nario:

$$5,76/5,76 = 1,00;$$

$$5,76/6,58 = 0,88;$$

$$5,76/7,42 = 0,78.$$

Antrasis narys (įmirkis) taip pat minimizuojamas:

$$1/5 = 0,2;$$

$$1/3 = 0,33;$$

$$1/1 = 1,00.$$

Trečiasis variantas (kaina) maksimizuojamas, todėl kiekvienas stulpelio narys dalijamas iš didžiausio stulpelio nario:

$$80/90 = 0,89;$$

$$90/90 = 1,00;$$

$$80/90 = 0,89.$$

Rezultatai surašomi į 2 lentelę.

Normalizuota sprendimų matrica

Neoporo užpildas	1,00	0,20	0,89
Akmens vatos užpildas	0,88	0,33	1,00
Blizgių membranų užpildas	0,78	1,00	0,89

Apskaičiavus normalizuotą matricą, toliau skaičiuojamos alternatyvos. Nustatant varianto racionalumą, atitinkamai normalizuotos matricos nariai dauginami iš jų reikšmingumų ir sumuojami.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	12	62	0

Skydai su neoporo užpildu:

$$1 \cdot 0,4 + 0,2 \cdot 0,3 + 0,89 \cdot 0,3 = 0,73.$$

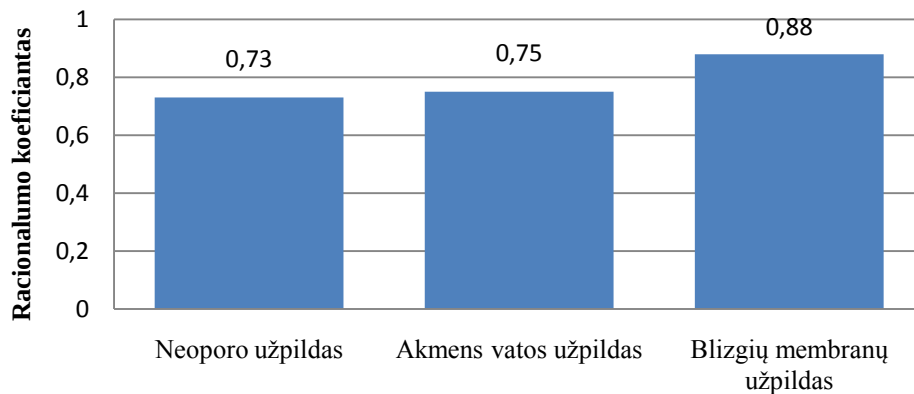
Skydai su vatos užpildu:

$$0,88 \cdot 0,4 + 0,33 \cdot 0,3 + 1,00 \cdot 0,3 = 0,75.$$

Skydai su blizgiomis membranomis:

$$0,78 \cdot 0,4 + 1,00 \cdot 0,3 + 0,89 \cdot 0,3 = 0,88.$$

Taigi, apskaičiavus variantų racionalumą arčiausias vieneto reikšmei yra skydas su blizgiomis membranomis. Rezultatai pateikiami 4 paveikslėlyje.



4 pav. Variantų racionalumo diagrama

Išvada: įvertinus visus išteklius, pasiūlymus, racionaliausia sienas montuoti su blizgių membranų šerdimi.

1.2. Statybos teisinis reglamentavimas

Statybos sąvoka pateikta Lietuvos Respublikos Statybos įstatymo 2 straipsnio 85 dalyje, pagal kurią statyba yra suprantama kaip veikla, kurios tikslas – pastatyti (sumontuoti, nutiesti) naują, rekonstruoti, remontuoti ar griauti esamą statinį. Galima išskirti tokias statybų rūšis:

1. naujo statinio statyba;
2. statinio rekonstravimas;
3. statinio kapitalinis arba paprastas remontas;
4. statinio griovimas;

Lietuvos Respublikos statybos įstatymas nustato skirtingus reikalavimus kiekvienai statybos rūšiai. Keliamais reikalavimais siekiama, kad statybos darbai būtų atliekami nepažeidžiant kitų asmenų teisių ir teisėtų interesų. Daugelis supranta, kad statyba ir statiniai gali būti pavojingi ir sukeltys neatitaisomą žalą. Todėl į atskiroms statybos rūšims taikomus reikalavimus paprastai negali būti

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	13	62	0

žvelgiama vien tik kaip į formalius trukdžius asmens ūkinės laisvės įgyvendinimui ar nuosavybės teisės įgyvendinimui.

1.2.1. Statiniai

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos Statybos įstatymo 2 straipsnio 84 dalimi statiniu yra laikomas nekilnojamas daiktas (pastatas arba inžinerinis statinys), turintis laikančiąsias konstrukcijas, kurios visos (ar jų dalis) sumontuotos statybos vietoje atliekant statybos darbus [1]. Iš sąvokos, kuri pateikta Statybos įstatyme, statinį galima apibūdinti trimis požymiais:

1. daiktas yra tvirtai sujungtas su žeme;
2. kuriant daiktą buvo panaudoti statybos produktai;
3. daiktas sukuriamas vykdant statybos darbus.

1.2.2. Esminiai statinio reikalavimai

Europos Sąjungos (toliau ES) reglamentas 305/2011 išskiria tokius pagrindinius statinio reikalavimus:

1. Mechaninio atsparumo ir pastovumo reikalavimas, tai reiškia, kad pastato apkrovos nesukeltų:
 - a) viso statinio ar jo dalies griūties;
 - b) didelių deformacijų, viršijančių leistinas ribas;
 - c) žalos kitoms statinio dalims, įrenginiams ar sumontuotai įrangai dėl didelių apkrovos laikančios konstrukcijos deformacijų;
 - d) žalos, atsiradusios per įvykį, kuri būtų neproporcinga ją sukėlusiai pirminei priežastčiai.
2. Gaisrinės saugos reikalavimas. Pavyzdžiui, turi būti suprojektuoti evakuaciniai išėjimai gaisro metu, įrengiami dūmų jutikliai, apsaugos priemonės ir t. t.
3. Higieninės, sveikatos ir aplinkos reikalavimai. Statant, naudojant ir griauinant statinius, turi būti laikomasi higienos, sveikatos ir aplinkos saugojimo reikalavimų, kad nekiltų joks pavojus darbuotojų, gyventojų ar kaimynų higienai arba sveikatai ir saugai ir per visą jų būvio ciklą. Statiniai neturėtų pernelyg didelio poveikio aplinkos kokybei ar klimatui.
4. Saugos ir galimybės patekti į statinį naudojimo metu. Turi būti atsižvelgta į neįgaliųjų asmenų patekimą į pastatą, komfortišką būvimą pastate.

5. Apsaugos nuo triukšmo reikalavimas. Statiniai turi būti projektuojami ir statomi taip, kad juose arba šalia jų esančių asmenų girdimas triukšmas nevirsytų sveikatai pavojingo lygio ir leistų jiems miegoti, ilsėtis ir dirbti patenkinamomis sąlygomis.

6. Energijos taupymo ir šilumos išsaugojimo reikalavimas. Statiniai turi efektyviai vartoti energiją, taip, kad juos statant ir griauinant būtų sunaudojama kuo mažiau energijos.

7. Tvaraus gamtos išteklių naudojimo reikalavimas. Statant, rekonstruojant ar griauinant statinius turi būti naudojami gamtos ištekliai [1].

Pagrindinis dokumentas susijęs su statinių griovimu ir statymu yra leidimas. Leidimą statyti naują statinį išduoda savivaldybės administracijos direktorius ar jo įgaliotas savivaldybės administracijos valstybės tarnautojas. Jeigu atsitinka taip, kad statinys statomas kelių savivaldybių teritorijoje, kiekvienos savivaldybės administracijos direktorius ar jo įgaliotas savivaldybės administracijos valstybės tarnautojas išduoda statybą leidžiantį dokumentą tai statinio daliai, kuri yra tos savivaldybės teritorijoje [1].

1.2.3. Statinio statybos techninė priežiūra

Lietuvos Respublikos Statybos įstatymo 35 straipsnyje aiškiai yra suformuluota norma, kad statybos techninė priežiūra yra privaloma. Statinio statybos techninė priežiūra yra statytojo (užsakovo) organizuota statinio statybos (griovimo) priežiūra nuo statinio statybos pradžios iki statinio statybos užbaigimo akto surašymo, kurios tikslas – kontroliuoti, ar statinys statomas (griaunamas) pagal statinio projektą, statybos rangos sutarties, įstatymų, kitų teisės aktų, normatyvinių statybos techninių dokumentų, normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų reikalavimus. Statinio statybos techninis prižiūrėtojas, kitaip sakant techninės priežiūros vadovas už pareigų nevykdymą atsako įstatymų nustatyta tvarka. Statinio statybos techninis prižiūrėtojas taip pat atsako už kitas savo veiklos neigiamas pasekmes, kurios atsirado pažeidus kitus Lietuvos Respublikos įstatymus, susijusius su statinių teise.

Norint įteisinti dar statomus ar jau pastatytus statinius reikalinga statybų užbaigimo procedūra.

Priklausomai nuo statinio paskirties (gyvenamasis, pagalbinio ūkio pastatas), kategorijos (ypatingas, neypatingas, nesudėtingas), statybos darbų rūšies (nauja statyba, rekonstrukcija, remontas), paruošiami skirtingi dokumentai, kurie yra pagrindas įregistruoti naujai pastatytą (neužbaigtą statyti) statinį ir daiktines teises į jį VI “Registrų centre”.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	15	62	0

2. PROJEKTINIAI SPRENDIMAI

2.1. Statybiniai, architektūriniai sprendimai

2.1.1. Pastato aprašymas

Projektuojamas bendruomenės dienos centro su vaikų užimtumo erdve pastatas Panevėžio rajone. Pagal savo paskirtį projektuojamas pastatas yra priskiriamas negyvenamosios paskirties pastatų grupei. Negyvenamieji pastatai skirstomi į pogrupius, pagal kuriuos tiksliau nurodoma kokia veikla numatoma vykdyti pastatytame ir eksplotuojamame pastate. Šis projektuojamas pastatas pagal numatomą savo veiklos pobūdį patenka į administracinės paskirties pastatų pogrupį. Administracinės paskirties pastatas yra priskiriamas visuomeninės paskirties pastatams.

Visi projektuojamo pastato sprendiniai tenkina 2018 metais keliamus reikalavimus A+ energinio naudingumo klasės pastatams.

Pastatas yra vieno aukšto. Namo stogas numatomas šlaitinės konstrukcijos su bituminių čerpių danga. Pastatas šiuolaikiškos, nuosaikios architektūros. Pietinėje pastato pusėje projektuojama dengta terasa. Patekimas į pastatą numatomas laiptais arba projektuojamu šiaurinėje pastato dalyje pandusu. Pastato vidinės erdvės formuojamos atsižvelgiant į planuojamas vykdyti veiklas, maksimaliai išnaudojant erdves.

Pastato pietinėje dalyje įrengiamos darbo zonų erdvės (110, 111 patalpos), techninė patalpa (112 patalpa) ir tualetų patalpa pritaikyta žmonėms su negalia (113 patalpa). Šiaurinėje pastato dalyje įrengiama rūbinė (108 patalpa), darbo zonos erdvė (109 patalpa), vestibulis (102 patalpa), tambūras (101 patalpa), tualetų patalpa (107 patalpa), dušas su persirengimo patalpomis (104, 105, 106 patalpos), vaikų užimtumo erdvė (115 patalpa). Pastatas pilnai pritaikytas žmonėms su negalia.

2.1.2. Sklypo aprašymas

Projektuojamo pastato sklypas yra Panevėžio rajone. Aplinkui sklypą gyvenama teritorija. Sklypo plotas užima 2410,12 m², o užstatymo plotas – 347,77 m². Likusią ploto dalį 2062,36 m² sudaro įvairios dangos (trinkelės, asfaltas, veja). Automobilių eismas sklype numatytas žiedo principu. Stovėjimo vietų parinkta 6 vnt. pagal statybos techninio reglamento (toliau – STR) 2.06.04:2010 „Gatvės. Bendrieji reikalavimai“ reikalavimus. Likusi sklypo dalis apželdinama veja ir apsodinama medžiais.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	16	62	0

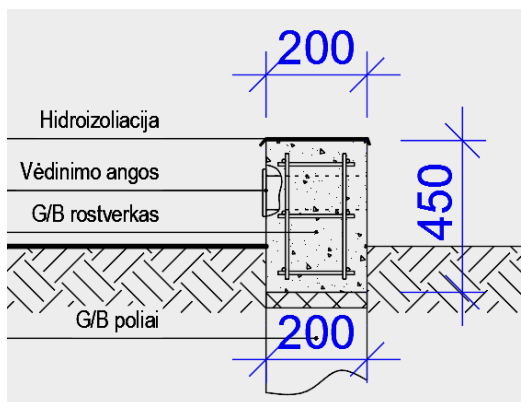
2.2. Pastato konstrukciniai sprendiniai

2.2.1. Pamatai

Išanalizavus sklype esamo grunto savybes bei atsižvelgiant į mažą medžiagų svorį, mažas sąnaudas ir minimalią intervenciją į aplinką, projektuojamam pastatui parinkti gręžtiniai pamatai su pamatinėmis sijomis. Pirmiausia sklype atliekami geodeziniai nužymėjimai, kad pastato pamatai būtų įrenginėjami pagal nurodytas koordinatas. Nužymėjus pastato ašis gręžiami gręžiniai, į kuriuos patalpinami metaliniai armatūros karkasai iš B500B armatūros klasės. Į išgręžtus gręžinius su metaliniu karkasu pilamas C25/30 klasės betonas. Betonuojamų polių diametras 200 mm, polių įgylinimas 1950 mm, bendra kūbatūra 17,39 m³.

Ant įrengtų gelžbetoninių polių įrengiamos pamatinės sijos, ant kurių bus montuojami pastato grindų skydai. Pamatinių sijų paviršius turi būti išniveliuotas be paklaidų, nes montuojami grindų skydai ant pamatinių sijų turi būti įrengti be nuolydžių ir nuokrypių. Pamatinės sijos numatytos dviejų pločių. Viso pastato perimetru, terasos bei laiptų zonoje numatytos 200 mm pločio ir 450 mm pamatinės sijos, o vidurinė pastato pamatų sija numatyta 300 mm pločio ir 450 mm aukščio, nes šioje vietoje turės remtis du grindų skydai iš skirtingų pusių. Taip pat ant vidurinės sijos bus montuojama laikančioji siena.

Pamatinėms sijoms įrengiami klojiniai, sumontuojamas metalinis armatūros karkasas iš B500B armatūros klasės ir užpildoma gamykliniu C25/30 klasės betonu, kurio aplinkos sąlygų klasė XC2. Pamatinių sijų bendra kūbatūra 12,84 m³. Be to, pamatinėse sijose įrengiamos vėdinimo angos, nes erdvėje tarp žemės ir grindų skydų bus paliktas ventiliuojamas oro tarpas, kad po pastatu nesilaikytų drėgmė, kuri nekentų pastato skydinėms konstrukcijoms.



5 pav. Pamato detalė

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	17	62	0

2.2.2. Grindys

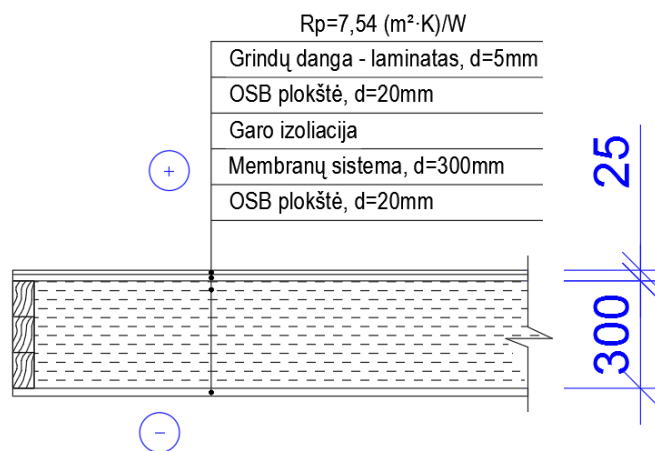
Projektuojamo pastato grindis numatoma įrengti iš gamykloje pagamintų skydinių konstrukcijų. Grindų skydai montuojami ant pamatinių sijų.

Skydo konstrukcijai naudojami klijuotos medienos tašai 300 mm aukščio ir 60 mm pločio, kurie įrengti kas 625 mm. Toks karkasas užtikrina grindų stabilumą ir patvarumą. Skydo karkase įrengiama membraninė termoizoliacija, o ją apgaubia iš abiejų pusių pritvirtintos OSB3 plokštės. Apatinė skydo dalis aptaisoma 12 mm OSB3 plokšte, o viršutinė – 22 mm storio. Apatinės 12 mm OSB3 plokštės išorinė dalis, kuri kontaktuos su vėdinamu pogrindžiu, padengiama bitumine mastika „Dysperbit Izoflex“, o ant viršutinės 22 mm OSB3 plokštės bus montuojama grindų danga.

Viršutiniam sluoksniui tokia plokštė parinkta dėl didesnio stabilumo ir atsparumo. Bendras grindų skydo storis be grindų dangos 334 mm. Grindų skydo šilumos perdavimo koeficientas $R = 8,36$, o šilumos perdavimo koeficientas $U = 0,117 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Pastato grindų įrengimui naudojami skydai su termoizoliacija, suteikia galimybę atsisakyti betonavimo procesų su visais reikalingais pasluoksniais. Tai sutaupo statybos laiko sąnaudas ir pagreitina statybos procesą.

Įrengti grindų skydai tarnauja, kartu ir kaip šiltinamasis sluoksnis ir kaip grindys. Šie grindų skydai atitinka A+ pastatams keliamas šilumos išsaugojimo savybes.

Projektuojamame pastate ant sumontuotų grindų skydų numatoma įrengti dviejų tipų grindų dangas. Didžiojoje pastato dalyje numatoma įrengti PVC grindų dangą atsižvelgiant į dangos atsparumo dėvėjimuisi savybių ir lengvos priežiūros. PVC grindų dangos bus įrengta $272,88 \text{ m}^2$. Kitas grindų dangos tipas – tai keraminės grindų plytelės, kurios planuojamos įrengti tualetų ir dušo patalpose. Šios grindų dangos kiekis sudaro $8,86 \text{ m}^2$.



6 pav. Grindų detalė

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	18	62	0

2.2.3. Sienos

Pastatas yra skydinės konstrukcijos todėl visos sienų konstrukcijos yra laikančiosios. Skydo konstrukcijai naudojami klijuotos medienos tašai 300 mm aukščio, bei 40 – 45 mm pločio, įrengti žingsniu kas 625 mm. Toks karkasas užtikrina sienų skydų laikančiąsias savybes. Karkase įrengiama membraninė termoizoliacija, karkasas iš abiejų pusių aptaisomas 15 mm OSB3 plokšte. Bendras skydo storis be papildomo šiltinamojo sluoksnio ir fasado apdailos sudaro 330 mm, o skydo aukštis be užlaidų 2750 mm, su užlaidomis – 3000 mm.

Pastatai didžiąją dalį savo šilumos nuostolių patiria per sienų konstrukcijas, tad su šia skydine konstrukcija yra beveik užtikrinamos šilumos išsaugojimo savybės. Pagal 2018 m. Lietuvoje keliamus A+ klasės visuomeninės paskirties pastatų reikalavimus sienų šilumos perdavimo koeficientas turi būti $U = 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (žr. 3 lentelė), o šių skydų šilumos perdavimo koeficientas yra $U = 0,133 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Kad pilnai tenkinti keliamus šilumos perdavimo koeficiento reikalavimus iš lauko pusės ant fasado papildomai įrengimas EPS 80 markės 50 mm storio polistireninio putplasčio plokščių šiltinamasis sluoksnis. Įrengus šį šiltinamąjį sluoksnį šilumos perdavimo koeficientas pilnai atitinka A+ klasės visuomeninės paskirties pastatams keliamus reikalavimus, nes rodiklis pasiekia $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Papildomas šiltinamasis sluoksnis taip pat suteikia galimybę ant pastato fasado įrengti projekte numatytą tinkuoto dekoratyvinio tinko apdailą, ko nebūtų galimybės atlikti tiesiogiai ant skydinės sienos.

3 lentelė

Viešosios paskirties pastatų atitvarų šilumos perdavimo koeficiento $U_{(A+)}$ ($\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$) vertės A+ energinio naudingumo klasės pastatų atitvarų savitųjų šilumos nuostolių skaičiavimams

Atitvarų apibūdinimas	Atitvarą žymintis poraidis	Viešosios paskirties pastatai*
Šildomų patalpų atitvaras, kurios ribojasi su gruntu	fg	0,14
Perdangos virš nešildomų rūsių ir pogrindžių	cc	
Sienos	w	0,13
Stogai	r	0,10

Pastato sienų parinkimas buvo pagrįstas atlikus SAW metodo analizę, kai lyginant skirtingų skydų gamintojų pateiktas technines savybes buvo pasirinkti skydai su membranine termoizoliacija.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	19	62	0

Šiame metode lyginamieji kriterijai buvo šilumos išsaugojimo savybės, izoliacijos drėgmės įgeriamumą, bei kainą.

Sienoms yra svarbus sandarumas, nes didžioji dalis šilumos nesandariuose pastatuose prarandama vėjuotomis dienomis, o ši skydų sistema su savo užlaidų ir sujungimų sistema bei visų sujungimo siūlių galutiniu užsandarinimu statybiniu hermetiku „A1“ atitinka A+ klasės pastatams keliamus reikalavimus. Nuo 2018 m sausio 1 d. Lietuvoje A+ klasės administracinės paskirties pastatams keliami norminės oro apykaitos $N_{50.N}$ (1/h) vertė esant 50 Pa slėgių skirtumui yra 0,6. Šio projektuojamo pastato oro apykaita esant 50 Pa $n_{50.N}$ (1/h) vertė neturėtų viršyti 0.4 [2].

4 lentelė

Norminės oro apykaitos $n_{50.N}$ (1/h) vertės esant 50 Pa slėgių skirtumui

Eil. Nr.	Pastato paskirtis [3.6]	Pastato energinio naudingumo klasė	$n_{50.N}$, (1/h)
1	Gyvenamosios, administracinės, mokslo ir gydymo	A+, A++	0,6

2.2.4. Pertvaros

Likusios vidinės pertvarinės sienos įrengtos iš metalinio karkaso su gipsokartono plokščių apdaila. Metaliniai profiliai laidūs garsui, todėl kartu su jais naudojama sandarinimo mastika, kuri sumažina garso laidumą. Plokštės naudojamos dviejų tipų: šlapiose, drėgnose patalpose naudojamos drėgmei atsparios plokštės – „GREAN HRK“ 2 × 12,5 mm storio, o sausose patalpose – „White MINI A13 HRK“ taip pat 2 × 12,5 mm storio. Pritvirtinus plokštes iš vienos pusės, tarp karkaso dedama akmens vata „Paros eXtra“ 70 mm storio.

Sausų patalpų sienos dažomos akriliniais dažais, o ant drėgnų patalpų sienų įrengiamos keraminės sienų plytelės.

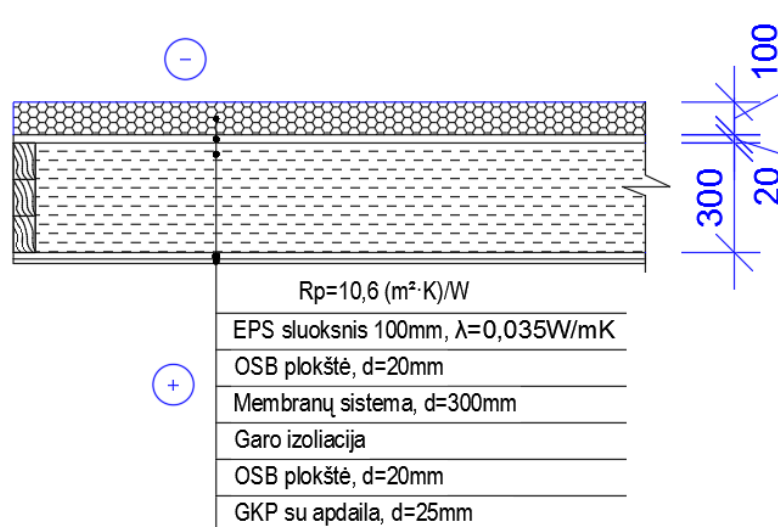
2.2.5. Stogo perdanga

Projektuojamo pastato paskutiniai montuojami elementai iš skydinių konstrukcijų, tai stogo perdengimo skydai. Stogo perdengimo skydai montuojami ant jau įrengtų skydinių sienų konstrukcijų. Stogo perdengimo skydo konstrukcijai naudojami klijuotos medienos tąšai 300 mm aukščio, bei 40 mm arba 45 mm pločio, įrengti žingsniu kas 625 mm, toks karkasas užtikrina sienų skydų laikančiąsias savybes. Karkase įrengiama membraninė termoizoliacija, karkasas iš abiejų pusių aptaisomas 12 mm

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	20	62	0

OSB3 plokštė. Ši sumontuota stogo perdengimo konstrukcija turės kelta funkcijų, pirmiausiai tai bus kaip stogo šiltinamasis sluoksnis, kuris mažins per pastato stogą patiriamus šilumos nuostolius, antra kartu ji bus ir pastato lubos, prie kurių numatoma įrengti pakabinamo gipskartonio lubų sistemą, trečia funkcija laikina, bet taip pat labai svarbi statybos procese, tai kol nebus įrengta pagrindinio stogo konstrukcija su stogo danga ant šio stogo perdengimo bus įrengta vieno sluoksnio prilydomoji stogo danga, kuri apsaugos pastato konstrukcijas nuo kritulių. Pastogė tarp stogo perdengimo konstrukcijos skydų ir pagrindinio pastato stogo numatoma, kaip šalta, natūraliai vėdinama.

Projektuojamo pastato stogo perdengimo konstrukcija turi atitikti 2018 metais Lietuvoje A+ klasės pastatams keliamus reikalavimus stogo konstrukcijų energinio efektyvumo reikalavimus. Šių skydų šilumos perdavimo koeficientas nustatytas laboratoriniais matavimais yra $U = 0,133 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, A+ klasės visuomeninės paskirties pastato stogo, perdangos šilumos perdavimo koeficientas turi tenkinti 3 lentelėje pateiktus reikalavimus. Skydai nepasiekia tokios šilumos perdavimo koeficiento vertės. Pastato pastogėje ant stogo perdengimo įrengimas EPS 80 markės 100 mm storio polistireninio putplasčio plokščių šiltinamasis sluoksnis. Įrengus šį šiltinamąjį sluoksnį šilumos perdavimo koeficientas pilnai atitinka A+ klasės visuomeninės paskirties pastatams keliamus reikalavimus, nes perdangos rodiklis pasiekia $U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.



7 pav. Stogo perdangos detalė

2.2.6. Langai ir durys

Projektuojant langus pirmiausiai atsižvelgta į jų išdėstymą. Numatyta, kad didžioji dalis langų orientuota į pietinę pusę, dėl į pastatą patenkančios natūralios šviesos ir šilumos kiekio.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	21	62	0

Pastato rytinėje, vakarinėje ir šiaurinėje pusėse numatytas minimalus langų skaičius. Visi langų dydžiai parinkti optimalių matmenų, dėl per langus patiriamų šilumos nuostolių.

Dėl sandarumui keliamų reikalavimų visi langai numatyti nevarstomi. Varstomos numatytos tik lauko durys ir išėjimas į terasą. Padidinti langų sandarumui jų montavimo metu langų perimetras sandarinamas triguba izoliacija. Lango perimetru užsandarinama montavimo putomis, o iš lauko ir vidaus klijuojamos priešvėjinės sandarinimo plėvelės.

Prie pagrindinių įėjimo durų iš plastikinių konstrukcijų suformuojamas tambūras, kurio pagalba pailgėja šilumos nuostolių kelias, nes varstant lauko duris nebus tiesioginio oro patekimo iš lauko į pastatą ir atvirkščiai.

Atsižvelgiant į gaisrinius reikalavimus bei žmonių su negalią keliamus reikalavimus durų slenksčiai turi būti ne žemesni nei 2 mm, o durų plotis ne siauresnis nei 1000 mm. Šios durys numatytos plastikinės su stiklo paketų užpildu per visą durų aukštį ir plotį. Visos vidinės pastato durys numatytos medinio konstrukcijų. Projekte numatyti vidinių durų matmenys bei jų įrengimas be slenksčių užtikrina tinkamą žmonių su negalią judėjimą.

Išorės durims ir langams keliami reikalavimai, kurie pateikti STR 2.05.20:2006 „Langai ir išorinės įėjimo durys“.

Montuojami langai parinkti su trijų stiklų paketais ir jiems keliamas šilumos laidumo perdavimo koeficientas $U = 1,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, tačiau jie vis tiek išlieka daugiausiai šilumos nuostolių patirianti lauko atitvarinė konstrukcija.

2.2.7. Stogas

Projektuojamas bendruomenės dienos centro su vaikų užimtumo erdve pastato stogas dvišlaitis. Į šiaurinę pastato pusę numatytas 15% nuolydis, o į pietinę – 37% nuolydis. Vandens nuvedimas išorinis ir įrengiamas prie kiekvieno šlaito apačios.

Pastato stogo konstrukcija papildomai nešiltinama, nes pastogė neeksploatuojama. Visa pastato pastogė bus šalto tipo, o pastogės sienose įrengiamos vėdinimo angos, kad pastato pastogėje vyktų natūralus vėdinimas, nesikauptų drėgmė, kuri gali pažeisti stogo konstrukcijas sutrumpindama jų eksploatavimo laiką.

Pagrindinio pastato stogo konstrukcija susideda iš dviejų tipų medinių santvarų. Abiejų tipų santvaroms naudojama kalibruota, graduota ir impregnuota C22 stiprumo klasės mediena, kurios aukštis 150 mm, plotis 50 mm.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	22	62	0

Kalibruota mediena – tai itin tikslių matmenų konstrukcinės paskirties mediena. Ši mediena dar yra išrūšiuota pagal stiprumo klases. Tai reiškia, kad kiekvieno tašo stipruminės savybės yra įvertintos atsižvelgiant į atsparumą lenkimui, tempimui, slėgimui, taip pat įvertinami tokie parametrai kaip elastingumas, tankis bei šakotumas. Kiekvienas tašas yra ženklinamas atitinkamo stiprumo ženklu. Kalibruota mediena, kad atitiktų savo savybes, turi būti ne didesnės nei 18 – 20 % drėgmės. Stipruminis rūšiavimas atliekamas vizualiniu arba mašininiu būdu. Nepriklausomai nuo rūšiavimo metodo, galiausiai būtina nustatyti statybinės medienos stiprumo klasę kartu su kita svarbia informacija ir paženklinti kiekvieną medienos gaminį atskirai. Šio pastato stogo konstrukcijoms naudojamos kalibruotos, graduotos ir impregnuotos C22 stiprumo klasės mediena kriterijai yra pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė

C22 stiprumo klasės mediena kriterijai

Stiprumo klasė	Atsparumas lenkimui N/mm ²	Atsparumas tempimui N/mm ²	Atsparumas slėgimui N/mm ²	Elastingumo modulis KN/mm ²	Tankis Kg/m ³
C22	22	13	20	10	340

Centrinėje pastato dalyje, ties pagrindiniu įėjimu montuojamos ilgesnės santvaros, nes iš jų formuojamas stogelis virš pagrindinio įėjimo, šių santvarų ilgis 6630 mm. Likusios stogo santvaros yra trumpesnės, jų ilgis 5980 mm. Viso bendras pagrindinio pastato stogo santavų skaičius – 92 vnt.

Atskirai nuo pagrindinio pastato stogo formuojamas terasos stogelis. Ant sumontuotų santvarų įrengiamas 22 mm OSB plokščių paklotas, kurio visas ištinis paviršius padengiamas hidroizoliacijos sluoksniu. Ant įrengto OSB pakloto ir hidroizoliacijos sluoksnio montuojama bituminių čerpių stogo danga, atliekami reikalingi paviršių skardinimo darbai, įrengiama lietaus nuvedimo sistema, bei parapetų pakalimas dailylentėmis.

2.3. Išorinių atitvarų visuminės šiluminės varžos ir šilumos perdavimo koeficiento apskaičiavimas

2.3.1. Grindų šilumos perdavimo koeficientas

Šilumos nuostoliai patiriami ir per grindis. Jas reikia gerai įrengti, kad pastatas šaltuoju metų laiku neperšaltų, o šiltuoju – neperkaistų. Labai svarbu konstrukcijas apsaugoti nuo drėgmės ir šalčio kylančio iš grunto.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	23	62	0

Pastato grindų plotas $A = 281,74 \text{ m}^2$, o perimetras $P = 76,86 \text{ m}$. Būdingas grindų ant grunto matmuo $B' = 7,33 \text{ m}$.

Kiti pradiniai grindų duomenys:

- Grindų tarp patalpos vidaus ir pogrindžio šilumos perdavimo koeficientas $U_f = 0,132 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;
- Grindų termoizoliacinio skydo varža lygi $R_{1-2} = 7,24 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)}/\text{W}$;
- Grindų aukštis nuo grunto paviršiaus $h = 0,30 \text{ m}$;
- Vidutinis vėjo greitis 10 m aukštyje, $v = 0,5 \text{ m/s}$;
- Užuvėjos faktorius (miesto viduryje) $f_w = 0,02$;
- Pogrindžio vėdinimo angų plotas vienam perimetro metrui $A_v = 0,002 \text{ m}^2/\text{m}$;
- Pamatų storis $w = 0,2 \text{ m}$;
- Gruntas – smėlis, jo projektinis šilumos laidumo koeficientas $\lambda_{gr} = 2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$.

Skaičiuojamas pogrindžio grindų šilumos laidumo koeficientas U_{gr} .

Skaičiuojamasis grunto sluoksnio storis, kai grindų varža $R_f = 0$ (čia betono sluoksnio, išlyginamojo pagrindo sluoksnio ir plonų dangų šiluminė varža neįvertinama):

$$d_t = w + \lambda_{gr} \times (R_{si} + R_f + R_{se}) = 0,2 + 2,0 \times (0,17 + 0 + 0,17) = 0,88 \text{ m}. \quad (1)$$

Kadangi pogrindžio pakraščiai neapšiltinti, tai pogrindžio grindų šilumos perdavimo koeficientas skaičiuojamas pagal formulę:

$$U_{gr} = U_0 = \frac{2\lambda_{gr}}{\pi B' + d_t} \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1 \right) = \frac{2 \cdot 2}{3,14 \cdot 7,33 + 0,88} \ln \left(\frac{3,14 \cdot 7,33}{0,88} + 1 \right) = 0,6903 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (2)$$

Pogrindžio sienų antžeminės dalies šilumos perdavimo koeficientas U_w , kai pogrindžio sienos yra iš $0,2 \text{ m}$ storio betono, kurių projektinis šilumos laidumo koeficientas $\lambda_{ds} = 2,5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$:

$$U_w = \frac{1}{R_{se} + d/\lambda_{ds} + R_{si}} = \frac{1}{0,04 + 0,2/2,5 + 0,13} = 4,00 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (3)$$

Pogrindžio sienų visuminis šilumos perdavimo koeficientas U_{wv} apskaičiuojamas pagal formulę:

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	24	62	0

$$U_{wv} = \frac{2 \cdot h \cdot U_w + 1450 \cdot A_v \cdot v \cdot f_v}{B'} = \frac{2 \cdot 0,3 \cdot 4,00 + 1450 \cdot 0,002 \cdot 0,5 \cdot 0,02}{7,33} = 0,3313 W / (m^2 \cdot K)$$

(4)

Grindų su natūraliai vėdinamu pogrindžiu šilumos perdavimo koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{U_f} + \frac{1}{U_f + U_{wv}} = \frac{1}{0,132} + \frac{1}{0,6903 + 0,3313} = 8,555 (m^2 \cdot K) / W$$

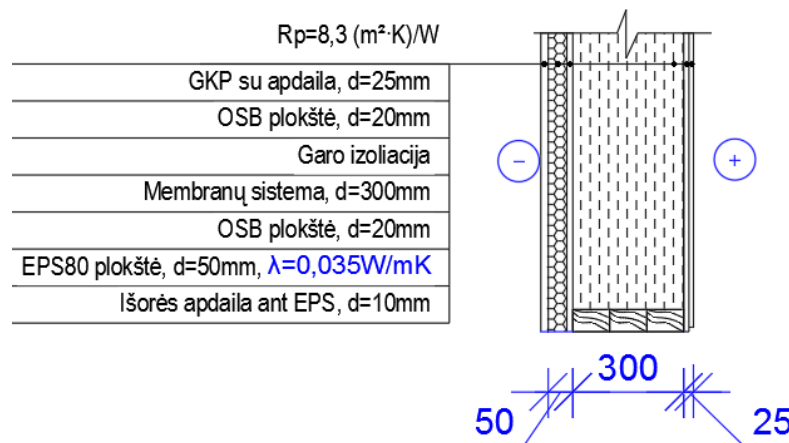
$$U_{grind \text{ u}} = \frac{1}{8,555} = 0,117 W / (m^2 \cdot K)$$

(4)

Taigi, apskaičiavus grindų šilumos laidumą ir jį palyginus su STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ keliamus reikalavimus A+ klasės pastatų grindims, daroma išvada, kad grindų skydai pagal šilumos perdavimo koeficiento vertę suprojektuoti tinkamai (žr. 3 lentelė).

2.3.2. Sienų šilumos perdavimo koeficientas

Šilumos nuostoliai patiriami ir per sienas, todėl būtina jas gerai įrengti, kad būtų kuo mažesni šilumos nuostoliai. Šiuo metu pastatas turi atitikti STR 2.01.02:2016 keliamus reikalavimus A+ klasės pastatų sienoms (žr. 4 lentelė) [3].



8 pav. Išorinės sienos detalė

Pagal STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ bei STR 2.1.03:2009 3.1 lentelę polistireninio putplasčio nevėdinamoje konstrukcijoje pataisa dėl

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	25	62	0

papildomo medžiagos įdrėkimo $\Delta\lambda_w=0,002 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. EPS 80 projektuojamas šilumos laidumo koeficientas skaičiuojamas pagal penktą formulę:

$$\lambda_{ds}=\lambda_D + \Delta\lambda_w \quad (5)$$

čia: λ_D – deklaruojamoji termoizoliacinės medžiagos arba gaminio šilumos laidumo koeficiento vertė, $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$, imama iš gamintojų deklaracijų;

$\Delta\lambda_w$ – šilumos laidumo koeficiento pataisa dėl papildomo medžiagos įdrėkimo atitvaroje, $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$
 $0,037+0,002=0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$;

Apskaičiuotas polistireninio putplasčio EPS 80 šilumos laidumo koeficientas lygus $\lambda_4=0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Polistireninio putplasčio plokštės iš lauko padengtos 0,01 m tinko sluoksniu ($\lambda_5=1,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$).

Daugiasluoksnių išorinių atitvarų suminė šiluminė varža skaičiuojama pagal 6 formulę [2]:

$$R_t = R_{si} + R_s + R_{se} , \quad (6)$$

čia: R_{si} – sienų vidinio paviršiaus varža $R_{si} = 0,13 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$;

R_s – bendra sluoksnių šiluminė varža;

R_{se} – išorinių atitvarų paviršiaus varža $R_{se} = 0,04 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$.

Sienos konstrukcijos šiluminė varža lygi :

$$R_t = R_{si}+R_1+R_{2-3}+R_4+R_5+R_{se} = 0,13+0,05+7,42+1,28+0,01+0,04 = 8,93 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}.$$

Šilumos perdavimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 7 formulę [2]:

$$U = \frac{1}{R_t} , \quad (7)$$

čia: R_t – šiluminė varža, $(\text{m}^2\cdot\text{K)/W}$.

Sienos konstrukcijos šilumos perdavimo koeficientas lygus:

$$U = \frac{1}{8,93} = 0,11 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

2.3.2. Stogo perdangos šilumos perdavimo koeficientas

Stogo perdangos šilumos perdavimo koeficientas skaičiuojamas pagal 7 pav., kuriame nurodoma, kad perdangą sudaro 0,324 m storio termoizoliacinis skydas iš daugiasluoksnių plėvelių su atspindinčiomis dangomis. Projektinis skydo šilumos perdavimo koeficientas apskaičiuojamas įvertinat

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	26	62	0

medinio karkaso ir blizgios membraninės plėvelės plotus. Žingsnis tarp medinio karkaso 0,625 m, medinio elemento storis 0,04 m, blizgios membraninės plėvelės – 0,585 m.

Apskaičiuojamas elementų šilumos laidumo koeficientai. Blizgios membraninės plėvelės šilumos laidumo koeficientas lygus $\lambda_1=0,042 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, medinio karkaso - $\lambda_2=0,073 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Stogo termoizoliacinio skydo varža lygi $R_{1-2}=7,36 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$.

Papildomai stogo perdanga apšiltinta 0,10 m storio termoizoliacine medžiaga EPS 80, kurios projektinis šilumos laidumas $\lambda_3=0,039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

Stogo perdangos konstrukcijos šiluminė varža lygi :

$$R_t = R_{si} + R_{1-2} + R_3 + R_{se} = 0,10 + 7,36 + 2,56 + 0,10 = 10,12 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W};$$

Stogo perdangos konstrukcijos šilumos perdavimo koeficientas lygus:

$$U = \frac{1}{10,12} = 0,099 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \leq U_N = 0,10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

2.4. Konstrukcijos skaičiavimas

2.4.1. Medienos charakteristika

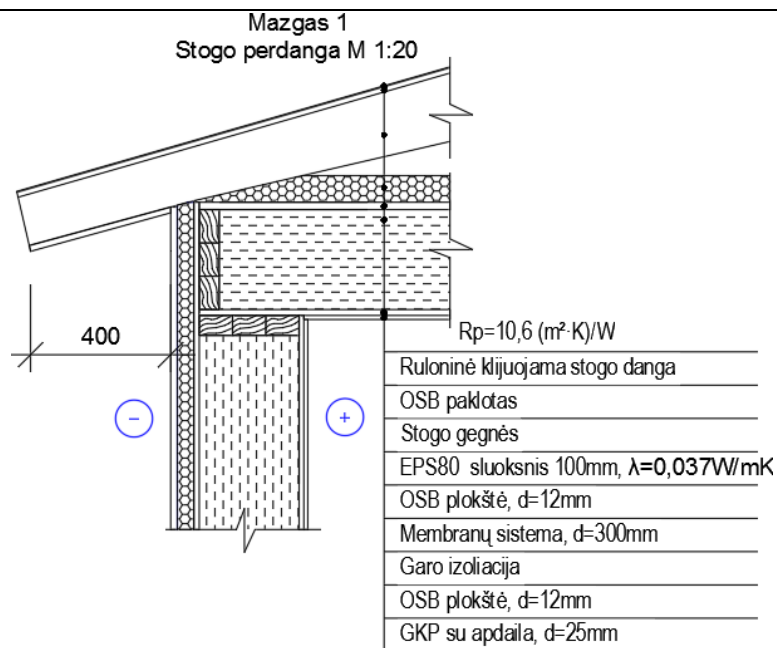
Projektuojama medinė stogo laikančioji konstrukcija iš antros rūšies pušies medienos. Stogas šlaitinis, neapšiltintas, dengiamas bituminėmis čerpėmis. Gegnės išdėstomos kas 625 mm, gegnės skerspjūvio matmenys – $50 \times 150 \text{ mm}$. Gegnės įkirčiais remiasi į perdangos skydą, kuris pritvirtintas prie skydinės sienos. Gegnės inkaruojamos. Skaičiavimams naudoju C 22 klasės vientisąją medieną.

Medinės konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo gaisro pavojaus bei medienos puvinio.

Masyvesni elementai yra atsparesni ugniai, bet jie vis tiek degūs, todėl medinės konstrukcijos įmirkomos antipireniniais tirpalais. Dažniausiai naudojami amonio sulfato ir amonio fosforo tirpalai. Tačiau efektyvesni atsparumo didinimo būdai yra medinių elementų padengimas įvairiais lakais, emaliu ir kitomis dangomis. Tokios dangos medienos atsparumą ugniai padidina 30 – 50 min. [3].

Medinių elementų apsauga nuo puvinio turi didelę įtaką jos naudojimo laiko pailginimui. Puvinio grybai veisiasi, kai medienos drėgnumas 20 – 70 %, oro temperatūra 5 – 45 °C, bloga ventiliacija. Nesant nors vienos iš šių sąlygų medieną ardantys grybai nesidaugina ir jos neardo, tačiau ir nežūsta. Mediena nepūna, kai apsaugota nuo sudrėkimo. Todėl norint apsaugoti medieną nuo puvinio, reikia naudoti specialias apsaugos priemones, tokias kaip antiseptikais (G. & J., 2010).

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	27	62	0



9 pav. Šlaitinio stogo ir perdangos detalė

2.4.2. Gegnę veikiančių apkrovų skaičiavimas

Gegnę veikiančių apkrovų skaičiavimas pateiktas 6 lentelėje.

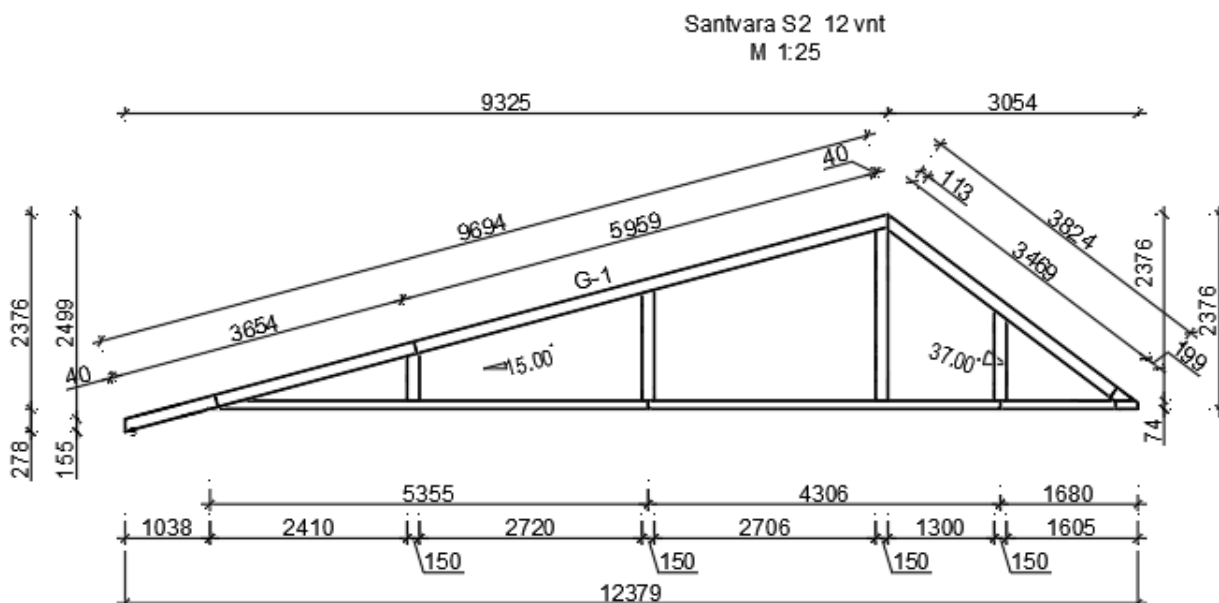
6 lentelė

Gegnę veikiančios apkrovos

Apkrovos rūšis ir elementai	Charakteristinė apkrova, kN/m^2	Skaičiuotinės apkrovos, kN/m^2		
		Tinkamumo RB	Saugos RB	
		Kai $K_F = 1$, $\gamma_f = 1$	$\gamma_f > 1$	Apkrovos
1	2	3	4	5
1. Bituminės čerpės $8,30 \text{ kg/m}^2$	0,083	0,083	1,35	0,112
2. Tepama hidroizoliacija, 1 kg/m^2	0,010	0,010	1,35	0,014
3. OSB plokštė 22 mm storio, 16 kg/m^2	0,160	0,160	1,35	0,216
4. Gegnė, $40,50 \text{ kg/m}^2$	0,405	0,405	1,35	0,547
Nuolatinė	$g_k = 0,658$	$g_t = 0,658$	-	$g = 0,889$

Skaičiuojama gegnė G – 1 esanti santvareje S – 2 (žr. 10 pav.).

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	28	62	0



10 pav. Šlaitinio stogo skaičiuojamoji schema

2.4.3. Gegnę veikiančių apkrovų charakteristinės ir skaičiuotinės (tinkamumo ribiniam būviui) reikšmės

Gegnę veikianti suminė charakteristinė apkrova :

$$g_k + s_k = 0,658 + 1,2 = 1,858 \text{ kN/m}^2 \quad (8)$$

Sniego apkrovos į stogo horizontaliąją projekciją dydis nustatomas pagal formulę [4]:

$$s = \mu_i C_e C_t s_k \quad (9)$$

čia: s_k – sniego dangos ant 1 m^2 horizontaliojo žemės paviršiaus svorio charakteristinė reikšmė. Pagal STR2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ 1 priedą 1 lentelę parenku $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ (I rajonas);

μ – stogo sniego apkrovos formos koeficientas, Pagal STR2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ 2 priedą 1 lentelę parenku $\mu = 1$, kai $\alpha \leq 25^\circ$;

C_e – atodangos koeficientas, kurio reikšmė paprastai imama $1,0$;

C_t – terminis koeficientas, priklausantis nuo energijos nuostolių per stogą ar kitos terminės įtakos.

Terminis koeficientas turi būti panaudojamas, kai atsižvelgiama į dėl tirpimo sumažėjusią sniego apkrovą ant stogo, turinčio didelį šiluminį laidumą ($> 1 \text{ W/m}^2\text{K}$). Visais kitais atvejais $C_t = 1,0$ [4].

$$s = \mu_i C_e C_t s_k = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ kN/m}^2;$$

Sniego poveikio dalinis patikimumo koeficientas γ_Q imamas lygus $1,3$, todėl:

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	29	62	0

$$s = 1,2 \cdot 1,3 = 1,56 \text{ kN} / \text{m}^2 \quad (10)$$

Gegnę veikianti suminę skaičiuotinę apkrova :

$$p_d = g_k + s_d = 0,889 + 1,56 = 2,45 \text{ kN} / \text{m}^2 \quad (11)$$

Gegnęs įrašos:

Skersinė jęga:

$$V_{max} = 1,1 \cdot p_d \cdot l_{eff} = 1,1 \cdot 2,45 \cdot 2,72 = 7,33 \text{ kN} \quad (12)$$

$$M_{Ed} = \frac{p_d \cdot l_{eff}^2}{10} = \frac{2,45 \cdot 0,625 \cdot 2,72^2}{10} = 1,13 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad (13)$$

Reikalingas skerspjūvio atsparumo momentas [5]:

$$W_{reik} = \frac{M_{Ed}}{f_{md}} \quad (14)$$

C22 klasęs skaičiuotinis stipris:

$$f_{md} = \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{22}{1,3} \cdot 0,65 = 11 \text{ MPa} \quad (15)$$

čia: k_{mod} – modifikacijos koeficientas, pagal STR2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“ 3 priedo 5 lentelę parenku $k_{mod}=0,65$;

γ_m – medžiagos savybęs rodiklio dalinis koeficientas, pagal STR2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“ 3 priedo 6 lentelę parenku $\gamma_m=1,3$ [5];

$$W_{reik} = \frac{1,13 \cdot 10^3}{11,00 \cdot 10^6} = 0,103 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

Parenku tašą, kurio $b \times h = 50 \times 150 \text{ mm}$:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,05 \cdot 0,15^2}{6} = 0,000188 \text{ m}^3$$

Tikrinama ar pakankamas pasirinktos gegnęs stipris. Turi bęti išlaikyta sąlyga [5]:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} \leq f_{m,d} \quad (16)$$

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	30	62	0

$$\sigma_{m,d} = \frac{1,13 \cdot 10^3}{0,000188} = 6,01 \text{MPa} \leq 11,00 \text{MPa}$$

Sąlyga tenkinama.

Tikrinamas elemento kirpimo (šlyties) stipris [5]:

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} \cdot S_d}{I_d \cdot b} \leq f_{v,d} \quad (17)$$

čia: τ_d – skaičiuotinis kirpimo (šlyties) įtempis;

V_{Ed} – skaičiuotinė skersinė jėga;

S_d – statinis momentas;

I_d – inercijos momentas;

b – gegnės profilio plotis;

$f_{v,d}$ – skaičiuotinis kerpamos vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{2,4}{1,3} \cdot 0,9 = 1,66 \text{MPa} \quad (18)$$

Kirpimas:

- Statinis momentas:

$$S_d = \frac{b \cdot h^2}{8} = \frac{0,05 \cdot 0,15^2}{8} = 0,00014 \text{m}^3 \quad (19)$$

- Inercijos momentas:

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,05 \cdot 0,15^3}{12} = 0,0000141 \text{m}^4 \quad (20)$$

$$\tau_d = \frac{V_{Ed} \cdot S_d}{I_d \cdot b} = \frac{7,33 \cdot 10^3 \cdot 0,00014}{0,0000141 \cdot 0,05} = 1,46 \text{MPa} \leq f_{v,d} = 1,66 \text{MPa}$$

Sąlyga tenkinama.

Tikrinamas gegnės skerspjuvis pagal tinkamumo ribinį būvį [5]:

$$U_{fin} \leq U_k \quad (21)$$

$$U_{fin} = 0,0068 \cdot \frac{g \cdot l_{ef}^4}{EI} = 0,0068 \cdot \frac{1,16 \cdot 10^3 \cdot 2,72^4}{10 \cdot 10^9 \cdot 0,0000141} = 0,00306 \text{m}$$

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	31	62	0

$$U_k = \frac{l}{200} = \frac{2,72}{200} = 0,0136m$$

$$U_{fin} = 0,00306 < U_k = 0,0136m$$

Sąlyga tenkinama.

2.5. Statybos technologijos ir dokumentų rengimas

2.5.1. Statybos sąlygos

Pastatas projektuojamas vieno aukšto iš skydinių plokščių, taigi pastatas yra lengvos konstrukcijos statinys. Jam parenkami poliniai pamatai, kuriuos apjuosia pamatinė sija. Pamatinė sijas išskylusi virš žemės paviršiaus 300 mm. ant šios sijos bus montuojamos skydinės plokštės. Tarpas tarp žemės ir skydo panaudojamas kaip ventiliuojama anga, kurios dėka mediena mažiau veikiama drėgmės.

2.5.2. Darbų vykdymo būdai

Vieno aukšto pastato skydų įrengimo darbams keliami tokie pagrindiniai reikalavimai:

- Visa atvira mediena privalo būti antiseptikuota. Medieną padengti antiseptiku prisilaikant jį gaminančios firmos reikalavimams. Darbai atliekami pagal RSN 99-87 reikalavimus.
- Leistinos medienos nuokrypos: iki 100mm pločio +/-2mm, platesnių kaip 100mm +/-3mm.
- Visi mediniai (konstrukciai) pastato elementai dažomi priešgaisriniais antiseptiniais dažais.
- Prieš keliant konstrukcijas, kiekvienas elementas turi būti apžiūrėtas ir atitinkamai paruoštas. Apžiūros metu tikrinamas elemento markiravimas, tvirtinimo detalių komplektas, gaminio geometrinių charakteristikų atitikimas projektui, patikrinama, ar nepažeistas metalinių konstrukcijų antikorozinis, betoninėms — armatūros apsauginiai sluoksniai.
- Prieš montavimą visos konstrukcijos valomos nuo purvo, riebalų, sniego, apledėjimo. Rūdys, jei yra pašalinamos metaliniais šepetiais ir atnaujinamas antikorozinis apsauginis sluoksnis. Konstrukcijų montavimui naudojami bokšteliai su aptvėrimais.

2.5.2.1. Skydų transportavimas

Projektuojamo pastato skydų montavimo technologija aprašoma šiame skyriuje. Pirmiausiai pagal projekte nurodyta numeraciją, kuri nurodo skydų montavimo eiliškumą, skydai pakraunami į

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	32	62	0

sunkvežimą su kranu (fiskarą) ir iš gamybos patalpų transportuojami į statybos objektą. Grindų ir stogo perdengimo skydai transportuojami pakraunant juos horizontaliai ir ant viršutinės jų dalies prisukant pakėlimo kilpas, tuomet statybos objekte jie keliami iš sunkvežimio, montuojami ant pamatų ir nusukamos pakėlimo kilpos. Sienų skydai transportuojami pakraunant juos vertikaliai ant viršutinės jų dalies prisukant pakėlimo kilpas, tuomet statybos objekte jie keliami iš sunkvežimio, montuojami ant grindų skydų ir nusukamos pakėlimo kilpos. Transportuojant skydus tokiu būdu yra patogus ir greitas darbas, nes iš sunkvežimio su kranu (fiskaro) keliami grindų skydai iš karto montuojami ant pamatų, todėl nebereikalingas grindų skydų sandėliavimas, tai sutaupo laiko sąnaudas. O sienų ir lubų skydai yra atvežami į statybą iš anksto ir sandėliuojami, kad sumontavus grindų skydus nesutriktų darbas ir vyktų tolimesnis skydų montavimas.

Grindų skyduose gamybos metu nužymimos techninės angos, per kurias į pastatą bus įvedami vandentiekio, kanalizacijos, elektros ir kiti reikalingi inžineriniai tinklai, o sienų skyduose numatytos rekuperatoriaus darbui reikalingos angos oro paėmimui ir oro šalinimui iš pastato.

2.5.2.2. Grindų skydų montavimas

Statybos aikštelėje prieš pradėdant montuoti grindų skydus turi būti atliekamas pamatų paviršiaus patikrinimas nivelyru, kad įsitikinti ar pamatų sijos įrengtos be nuolydžių ir nuokrypių. Įvertinus pamatus ir nustačius, kad darbus galima vykdyti sekančiu etapu ant pamatinių sijų paviršiaus įrengiama ruloninė hidroizoliacija, kad montuojant skydus, kurių visas karkasas iš klijuotos medienos, ant pamatinių sijų nebūtų tiesioginio medienos ir betono kontakto, nes tai pakenktų pastato eksploatavimo laikotarpiui.

Įrengus hidroizoliaciją ant pamatinių sijų pradėdamos grindų skydų montavimas pagal projekte nurodytą numeraciją. Sumontavus pirmąjį skydą jis metalinėmis plokštelėmis ir varžtais tvirtinamas prie pamatinių sijų, o vieta kurioje jis jungsis su sekančiu skydu per visą plotą padengiama statybiniu hermetiku „Al” ir montavimo putomis “Penosil Premium Elastic Gunfoam“. Pirmasis skydas viršutinėje grindų skydo dalyje per visą jungimosi vietą su antru skydu turi suformuotą įlaidą, o antrasis skydas per visą jungimosi vietą su pirmu skydu turi suformuotą užlaidą iš OSB plokštės, kurios suformuojamos gamybos metu. Jungiant antrąjį skydą prie pirmojo, susijungimo vieta per visą plotą jau padengta statybiniu hermetiku ir montavimo putomis, tad antrasis skydas prie pirmojo prispaudžiamas tiek, kad išstikštu hermetikas ir montavimo putas, bei kad antrojo skydo užlaida uždengtų pirmojo skydo įlaidą, o tuomet vinių pagalba šaudomi vinių, kurie per antrojo skydo užlaidą suformuotą

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	33	62	0

iš OSB plokštės sminga į pirmajame skyde sufuormuotą įlaidą, bei sminga į klijuotos miedienos karkasą ir taip galutinai susitvirtina. Analogiškai montuojami visi sekantys skydai pagal jiems suteiktą numeraciją. Sumontavus visus grindų skydus išpjaunamos pažymėtos techninės angos inžinerinių sistemų įvedimui į pastatą.

2.5.2.3.Sienų skydų montavimas

Ant jau sumontuotų grindų skydų montuojami sienų skydai. Montavimas vyksta pagal projekte nurodytą numeraciją. Grindų vieta ant kurios bus statomas sienos skydas padengiama statybiniu hermetiku „A1“ ir montavimo putomis “Penosil Premium Elastic Gunfoam“, bei statomas pirmais sienų skydas. Naudojantis gulsčiu patikrinama, ar sienos skydas padėtas be nuokrypių, jeigu pastebimi nuokrypiai, tai krano ir rankų pagalba sienos skydas sureguliuojamas, bei pastatomas į tinkamą padėtį. Tinkamai pastačius skydą jis įtempiant diržus, bei įrengiant tvirtinimo kilpas laikinai įtvirtinamas prie grindų skydų, kol bus sujungtas su sekančiu sieniniu skydu, bei kol sustings tarp grindų skydo ir sienos skydo įrengtas hermetiko ir montavimo putų sluoksnis. Sienų skydai turi įrengtas papildomas užlaidas skydo apačioje ir skydo viršuje, kurių pagalba vyksta tvirtinimas prie grindų ir stogo perdengimo skydų. Šiame etape montuojant sienų skydus viniakalės pagalba šaudomi viniai, kurie per apatinę užlaidą suformuotą iš OSB plokštės sminga į grindų skydo klijuotos miedienos karkasą ir taip susitvirtina.. Vieta kurioje pirmasis sienų skydas jungsis su antruoju sienų skydu per visą plotą padengiama statybiniu hermetiku „A1“ ir montavimo putomis “Penosil Premium Elastic Gunfoam“. Pirmasis skydas per visą jungimosi vietą su antru skydų turi suformuotą įlaidą, o antrasis skydas per visą jungimosi vietą su pirmu skydų turi suformuotą užlaidą iš OSB plokštės, kurios suformuojamos gamybos metu. Jungiant antrąjį skydą prie pirmojo, susijungimo vieta per visą plotą jau padengta statybiniu hermetiku ir montavimo putomis, tad antrasis skydas prie pirmojo prispaudžiamas tiek, kad išstriktu hermetikas ir montavimo putas, bei kad antrojo skydo užlaida uždengtu pirmojo skydo įlaidą, o tuomet viniakalės pagalba šaudomi viniai, kurie per antrojo skydo užlaidą suformuotą iš OSB plokštės sminga į pirmajame skyde sufuormuotą įlaidą, bei sminga į klijuotos miedienos karkasą ir taip galutinai susitvirtina. Analogiškai montuojami visi sekantys skydai pagal jiems suteiktą informaciją, tik pastato kampuose esantys skydai jungiami per platesnes užlaidas, nes montuojamas skydas yra glaudžiamas prie jau sumontuoto sieninio skydo, tad jis turi suformuotą tokio pločio užlaidą, kokio pločio siena jau yra sumontuota. Sumontavus visus sienų skydus išpjaunamos

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	34	62	0

pažymėtos techninės angos reikalingos rekuperatoriaus darbui dėl oro paėmimui ir oro šalinimo iš pastato.

2.5.2.4. Stogo perdengimo skydų montavimas

Sumontavus visus pastato sienų skydus ant jų įrengiami stogo perdengimo skydai. Montavimas vyksta pagal projekte nurodytą numeraciją. Viršutinė sienų skydų dalis ant kurios bus guldomas stogo perdengimo skydas padengiama statybiniu hermetiku „A1” ir montavimo putomis “Penosil Premium Elastic Gunfoam“, bei guldomas pirmais stogo perdengimo skydas. Sumontavus pirmąjį stogo perdengimo skydą jis viniųkalės pagalba tvirtinamas, per viršutinę sieninio skydo užlaidą suformuotą iš OSB plokštės. Viniųkale šaudomi viniųiai sminga į stogo perdengimo skydo klijuotos miedienos karkasą ir taip susitvirtina. Vieta kurioje stogo perdengimo skydas jungsis su sekančiu skydu per visą plotą padengiama statybiniu hermetiku „A1” ir montavimo putomis “Penosil Premium Elastic Gunfoam“. Pirmasis skydas viršutinėje skydo dalyje per visą jungimosi vietą su antru skydu turi suformuotą įlaidą, o antrasis skydas per visą jungimosi vietą su pirmu skydu turi suformuotą užlaidą iš OSB plokštės, kurios suformuojamos gamybos metu. Jungiant antrąjį skydą prie pirmojo, susijungimo vieta per visą plotą jau padengta statybiniu hermetiku ir montavimo putomis, tad antrasis skydas prie pirmojo prispaudžiamas tiek, kad ištrikštu hermetikas ir montavimo putas, bei kad antrojo skydo užlaida uždengtų pirmojo skydo įlaidą, o tuomet viniųkalės pagalba šaudomi viniųiai, kurie per antrojo skydo užlaidą suformuotą iš OSB plokštės sminga į pirmajame skyde suformuotą įlaidą, bei sminga į klijuotos miedienos karkasą ir taip galutinai susitvirtina. Analogiškai montuojami visi sekantys skydai pagal jiems suteiktą numeraciją. Gamybos metu stogo perdengimo skydams jau būna įrengtas prilydomosios stogo dangos sluoksnis, jo nebūna tik skydų jungimosi vietose, tad sumontavus visus stogo perdengimo skydus būtina su stogo prilydomąją danga užtaisyti visas skydų jungimosi vietas ir taip suformuoti laikiną apsaugą nuo kritulių ir kitų meteorologinių reiškinių, kol bus įrengtas pagrindinis pastato stogas.

2.6. Darbų kiekių skaičiavimas

2.6.1. Žemės darbai

Žemės darbus sudaro augalinio sluoksnio nustumimas, pamatų gręžinių gręžimas. Augalinis sluoksnis sandėliuojamas vejos atželdinimui, o likęs gruntas išvežamas. Žemės darbų suvestinė pateikta 8 lentelėje.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	35	62	0

Žemės darbų suvestinė

Darbų pavadinimas	Mato vnt.	Darbų apimtis
Augalinio sluoksnio nukasimas	m ³	81,70
Pamatų duobių ir tranšėjų kasimas mechanizuotu būdu	m ³	16,40
Pamatų duobių ir tranšėjų kasimas rankiniu būdu	m ³	1,50
Grunto išvežimas	m ³	17,90
Pamatų duobėms ir tranšėjoms užpilti reikalingas grunto tūris	m ³	31,90
Pamatų duobėms ir tranšėjų užpylimas mechanizuotu būdu	m ³	29,80
Pamatų duobėms ir tranšėjoms užpilti rankiniu būdu	m ³	2,10
Užpildo grunto tankinimas mechanizuotu būdu	m ³	31,90

Pamatų įrengimo darbams priskiriamas polių ir pamatinių sijų įrengimas.

Pamatų įrengimas

Pamato dalis	h, mm	d/b, mm	L, m	Kiekis, vnt.	Tūris, m ³
Polis P-1	-	200	1,97	63	17,39
Pamatinė sija PS-1	450	200	100,56	1	9,05
Pamatinė sija PS-2	450	300	28,06	1	3,79

2.6.2. Skydų montavimas

Pastatas montuojamas iš skydų. Grindų, sienų ir stogo perdangos skydų kiekiai pateikiami 10 lentelėje.

Skydų žiniaraštis

Pavadinimas	Žymuo	Matmenys (Lxb), mm	Kiekis, vnt
Grindų skydai			
Grindų skydas	G01	6230x980	1
Grindų skydas	G02	6230x2500	1
Grindų skydas	G03	6230x2500	1
Grindų skydas	G04	6230x2500	1
Grindų skydas	G05	6230x2500	1
Grindų skydas	G06	6230x2500	1
Grindų skydas	G07	6230x2500	1
Grindų skydas	G08	6230x2500	1
Grindų skydas	G09	6230x2500	1
Grindų skydas	G10	6230x2500	1
Grindų skydas	G11	6230x2500	1

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	36	62	0

	Grindų skydas	G12	6230x2480	1	
	Grindų skydas	G13	4980x980	1	
	Grindų skydas	G14	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G15	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G16	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G17	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G18	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G19	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G20	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G21	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G22	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G23	4980x2500	1	
	Grindų skydas	G24	4980x2480	1	
	Sienų skydai				
	Sienos skydas	S01	7780x2750	1	
	Sienos skydas	S02	6080x2750	1	
	Sienos skydas	S03	4700x2750	1	
	Sienos skydas	S04	9595x2750	1	
	Sienos skydas	S05	5010x2750	1	
	Sienos skydas	S06	6199x2750	1	
	Sienos skydas	S07	10180x2750	1	
	Sienos skydas	S08	7810x2750	1	
	Sienos skydas	S09	9865x2750	1	
	Sienos skydas	S10	6275x2750	1	
	Sienos skydas	S11	4975x2750	1	
	Sienos skydas	S12	9865x2750	1	
	Sienos skydas	S13	7767x2750	1	
	Sienos skydas	S14	10196x2750	1	
	Perdangos skydai				
	Perdangos skydas	P01	6230x980	1	
	Perdangos skydas	P02	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P03	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P04	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P05	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P06	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P07	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P08	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P09	6230x2500	1	
	Perdangos skydas	P10	6230x2500	1	
	BP-653H20002-AR			Lapas 37	Lapai 62
					Laida 0

Perdangos skydas	P11	6230x2500	1
Perdangos skydas	P12	6230x2480	1
Perdangos skydas	P13	4980x980	1
Perdangos skydas	P14	4980x2500	1
Perdangos skydas	P15	4980x2500	1
Perdangos skydas	P16	4980x2500	1
Perdangos skydas	P17	4980x2500	1
Perdangos skydas	P18	4980x2500	1
Perdangos skydas	P19	4980x2500	1
Perdangos skydas	P20	4980x2500	1
Perdangos skydas	P21	4980x2500	1
Perdangos skydas	P22	4980x2500	1
Perdangos skydas	P23	4980x2500	1
Perdangos skydas	P24	4980x2480	1

2.6.3. Stogas

Stogo įrengimui reikiamų medžiagų kiekiai pateikti 11 lentelėje.

11 lentelė

Stogo įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Sluoksnio pavadinimas	Sluoksnio storis, mm	Darbų apimtis	
		Mato vnt.	Kiekis
2	3	4	5
Stogo danga – bituminės čerpės	2,00	m ²	409,33
Hidroizoliacijos sluoksnis	2,00	m ²	409,33
OSB skiedrų plokštės	12,00	m ²	409,33
Gegnės, 150x50	150,00	m ³	10,56
Murlotas	50,00	m ³	1,28

Apdailos darbų ir kiti kiekiai pateikti 1 priede.

2.7. Mechanizmų ir mašinų parinkimas

2.7.1. Montavimo prietaisų parinkimas

Montavimo prietaisai turi būti universalūs, minimalių gabaritų bei masės, užtikrinti saugų darbą. Elementų kabinėjimo priemonės parenkamos pagal surenkamų konstrukcijų specifikaciją. Kabinėjimo priemonės surašomos į 12 lentelę.

Kabinimo priemonių parinkimas

Kabinimo priemonės pavadinimas	Kabinimo priemonės charakteristikos			Taikymo sritis
	Keliamoji galia, t	Masė, t	Skaičiuojamasis aukštis, m	
1	2	3	4	5
Kobinsys 4 SK - 5,0	5,0000	0,0650	4,70	Tvirtinamas nuo kranų strėlės prie konstrukcijos.

2.7.2. Montavimo kranų parinkimas

Pastato dalių montavimui parinktas automobilinis kranas. Parenkant tokio tipo kraną reikia įvertinti [6]:

- pastato matmenis ir išdėstymą;
- atsižvelgti įmontuojamų elementų masę;
- įvertinti montuojamų elementų montavimo aukštį ir atstumą nuo kranų.

Parenkant kraną, tikrinama ar kranų techninės charakteristikos, tokios kaip keliamoji galia, strėlės siekis bei kėlimo aukštis, nėra mažesnis už reikiamus parametrus ir atitinka šias sąlygas:

$$Q_k > Q_r;$$

$$S_k > S_r;$$

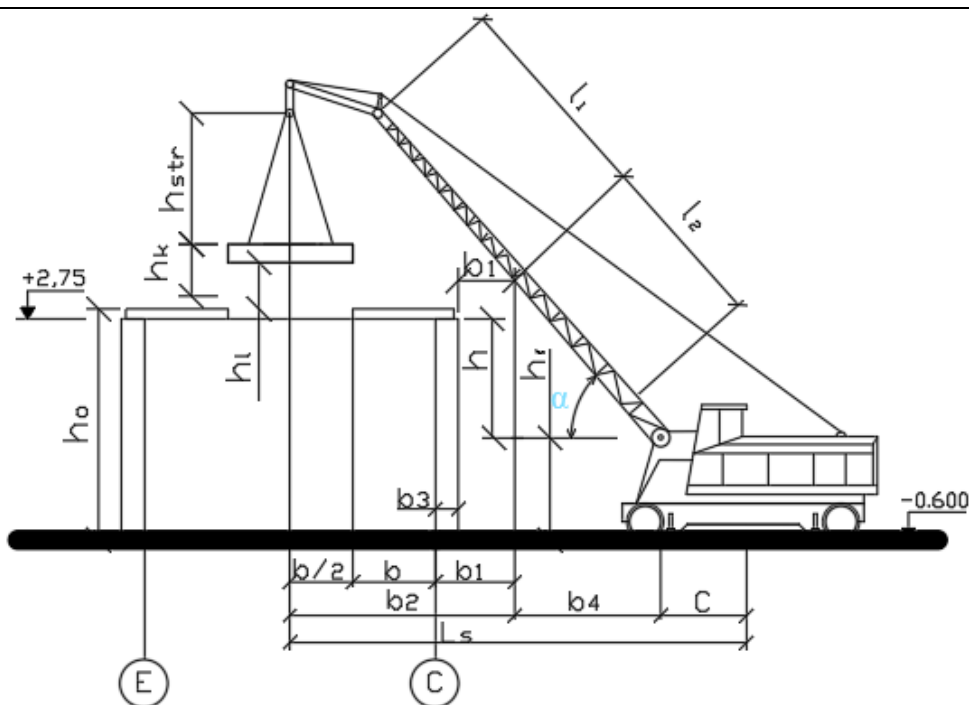
$$H_k > H_r;$$

čia Q_k – kranų keliamoji galia, t; Q_r – reikalinga kranų keliamoji galia, t; S_k – kranų strėlės siekis, m; S_r – reikalingas kranų strėlės siekis, m; H_k – kranų kablų kėlimo aukštis, m; H_r – reikalingas kranų kablų kėlimo aukštis, m.

2.7.2.1. Kranų strėlės siekis

Parenkant automobilinį montavimo kraną, įvertinta tai, kad kranas gali privažiuoti prie konstrukcijų pastatymo vietos, todėl šiems kranams skaičiuojamas kranų strėlės siekis bei strėlės ilgis (11 pav.).

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	39	62	0



11 pav. Savaeigio kranas skaičiavimo schema

Reikalingas savaeigio kranas strėlės siekis (22 formulė) [6]:

$$L_{kr} = \frac{(H - h) \cdot (b + a)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} + c; \quad (22)$$

čia h – strėlės aukštis nuo kranas stovėjimo lygio ($h = 1,85$ m);

b – horizontalus atstumas nuo arčiausiai sumontuotos konstrukcijos taško iki kranas kablo projekcijos (3,85 m);

a – mažiausias leistinas atstumas nuo arčiausiai sumontuotos konstrukcijos iki kranas skrysių aukštis ($h = 1,5$ m);

h_1 – atramos, ant kurios remiasi montuojamas elementas, aukštis nuo kranas stovėjimo plokštumos (3,83 m);

h_2 – laisvas tarpas virš atramos iki montuojamojo elemento (0,5 – 1,0 m);

h_3 – montuojamojo elemento aukštis (0,33 m);

h_4 – užkabinimo įrangos aukštis (4,7 m);

h_5 – sutrauktų kranas skrysių aukštis ($h = 1,0$ m);

b – pusė pastato pločio (5,63 m); c – lanko, kurį apibrėžia sukdamasis automobilinis kranas, spindulys (3,18 m).

Reikalingas kranas strėlės siekis (23, 24, 25 formulės):

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	40	62	0

Keliant perdangos skydinę plokštę:

$$L_{kr} = \frac{(H-h) \cdot (b+a)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} + c = \frac{(9,77-1,85) \cdot (3,85+1,5)}{0,5+0,33+4,7+1} + 1,9 = 8,38m; \quad (23)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H + h_5 - h}{L_{kr} - c} = \frac{9,77 + 1 - 1,85}{8,38 - 1,9} = 1,38; \quad (24)$$

$$L_{str} = \frac{L_{kr} - c}{\cos \alpha} = \frac{8,38 - 1,9}{0,56} = 11,57m; \quad (25)$$

2.7.2.2. Krano keliamoji galia

Reikalinga krano minimali keliamoji galia (26 formulė):

Perdangos skydo:

$$G = G_1 + G_2 = 800 + 65 = 865 \text{ kg}; \quad (26)$$

2.7.2.3. Krano kėlimo aukštis

Nustatome reikalingą krano kablo pakėlimo aukštį (27 formulė):

Perdangos skydo:

$$H_{reik.} = 2,75 + 0,5 + 0,33 + 4,7 = 8,28 \text{ m}. \quad (27)$$

Pagal apskaičiuotus krano parametrus G, H, L_{kr}, parenku iš „Statybinių kranų žinyno“ kraną. Parenku hidraulini krovimo kraną „Palfinger PK 16000C“ su tokiomis krano charakteristikomis (13 lentelė):

13 lentelė (tęsinys 40 psl.)

Krano techninė charakteristika

Rodiklio pavadinimas	Kiekis
Keliamoji galia (Q), t	5,8
Didžiausias krovinio kėlimo momentas, kNm	148,1
Strėlės siekis, m	12,10
Hidraulinės strėlės	16,70
Su papildomu rankiniu prailginimu	
Krano masė (didžiausia), t	2,968
Elektros variklių bendras įrengtas galingumas, kW	-
Didžiausias kėlimo aukštis, m:	14,90
Hidraulinės strėlės	18,60
Su papildomu rankiniu prailginimu	
Posūkio kampas, laipsniais	400

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	41	62	0

2.8.1. Kalendorinio grafiko sudarymas

Sudarant kalendorinį grafiką reikia išnagrinėti visus statybos darbus ir nustatyti technologinį ryšį tarp jų. Nustatant ryšius tarp atskirų darbų, kiekvienu atveju būtina atsakyti į šiuos klausimus, atsižvelgiant į saugaus darbo reikalavimus [7]:

- Kokie darbai privalo būti baigti prieš nagrinėjamą darbą;
- Kokie darbai gali būti vykdomi kartu su nagrinėjamu darbu;
- Kokie darbai gali būti pradėti baigus nagrinėjamą darbą.

Pirmiausia sudaromas atliekamų darbų eiliškumo sąrašas su medžiagų, sąnaudų kiekiais. Duomenys pateikiami 14 lentelėje.

14 lentelė (tęsinys 42 - 45 psl.)

Sąm.eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	
Žemės darbai					
N1P-0301	Grunto kasimas 55kW (75AJ) galios buldozeriu, perstumiant gruntą (atstumas 40 m , gruntas II grupės) k9=1.15	t. m3		0,08	
	Buldozeris 55 kW (75 AG)	maš.val	50,20	4,10	
N1P-0501	Iki 2m gylio duobių grunte gręžimas gręžimo mašinomis , kai gruntas II grupės, grąžto skersmuo iki 0,3m k9=1.15	100vnt		0,71	
	Darbo sąn. kateg. 2.0	žm.val.	8,00	5,68	
	Mini daugiafunkcinės mašinos	maš.val	8,00	5,68	
N57P-1706	Iškasto grunto transportavimas 8,5 t autosavivarčiais, pakraunant 0,5 m3 kaušo talpos ekskavatoriumi (gruntas II grupės, transportavimo atstumas 10.00 km)	t. m3		0,02	
	Krovininė automašina, keliamoji galia 8.5 t	maš.val	146,40	2,62	
N6-1	Smėlio pagrindas po pamatais, paduodant medžiagas kranu k9=1.15	m3		3,23	
	Darbo sąn. kateg. 2.67	žm.val.	0,93	3,00	
	Kranas	maš.val	0,23	0,74	
N11-5	Smėlio pasluoksnis ant grunto (po grindų skydais)	m3		28,67	
	Darbo sąn. kateg. 2.83	žm.val.	1,90	54,47	
Pamatų įrengimas					
N5P-0603	Gręžtinių polių betonavimas , kai gręžinio skersmuo iki 500 mm k9=1.15	m3		17,39	
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	3,50	60,87	
	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,15	2,61	
	Betono siurblys	maš.val	0,44	7,65	
	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	maš.val	0,20	3,48	
BP-653H20002-AR			Lapas	Lapai	Laida
			42	62	0

	Universalus agregatas polių ir inkarų įrengimui grunte	maš.val	1,17	20,35	
N11P-0302	Izoliacijų įrengimas (po pamatinėmis sijomis), naudojant izoliacines plokštes , kai putų polistireno plokštės storis 100 mm	100m2		0,32	
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	19,00	6,08	
	Keltuvas	maš.val	1,50	0,48	
N6-17	Gelžbetoninės pamatų sijos, įrengiant klojinius iš skydų, paduodant betoną kranu k8=1.04, k9=1.15	m3		12,84	
	Darbo sąn. kateg. 3.33	žm.val.	10,00	128,40	
	Kranas	maš.val	0,43	5,52	
N6-149	Gelžbetoninių laiptų maršų su aikštele įrengimas k8=1.04, k9=1.15	m3		4,04	
	Darbo sąn. kateg. 3.56	žm.val.	28,00	113,12	
	Kranas	maš.val	0,52	2,10	
N6P-0201	Monolitinių pamatų hidroizoliacijos įrengimas , prilydant ritininę dangą be gruntavimo k9=1.15	m2		32,00	
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0,20	6,40	
Grindų, sienų, pertvarų ir lubų skydinių konstrukcijų įrengimas					
N10-176	Gamykloje pagamintų grindų skydų montavimas	m2		319,00	
	Darbo sąn. kateg. 3.11	žm.val.	0,83	264,77	
	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,11	35,09	
N10-176	Gamykloje pagamintų sienų ir pertvarų skydų montavimas	m2		257,43	
	Darbo sąn. kateg. 3.11	žm.val.	0,83	213,67	
	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,11	28,32	
10-176	Gamykloje pagamintų lubų skydų montavimas	m2		319,00	
	Darbo sąn. kateg. 3.11	žm.val.	0,83	264,77	
	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,11	35,09	
N7-254	Skydų siūlių sandūrų hermetizavimas mastika k9=1.15	100m		3,34	
	Darbo sąn. kateg. 3.67	žm.val.	20,00	66,75	
R8-96	1sl.prilydom.ritin.stogo dangos"Mida"kljav.ant sutvarkyto pagr.,aptaisant nuosvyras ir prieglaudas (m2 padengto pav.) k8=1.12, k9=1.15	m2		319,00	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,11	35,09	
	Keltuvas	maš.val	0,02	6,38	
	Prilydomos dangos kljavimo dujinės įrangos kompl.	maš.val	0,04	12,76	
Stogo įrengimas					
N10-67-1	Gegnių (150x50), stygų ir murlotų gamyba ir montavimas	m3		11,84	
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	48,00	568,32	
N26P-1103	Perdangų (lubų skydų) šiltinimas iš viršaus , naudojant putų polistireno plokštes, kai izoliacijos sluoksnio storis 100 mm	100m2		2,93	
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	19,00	55,74	
BP-653H20002-AR			Lapas	Lapai	Laida
			43	62	0

	Keltuvas	maš.val	1,50	4,40	
N10-205-1	Medinių paviršių nutepimas antiseptiniu skiediniu (100 m2 antiseptikuoto paviršiaus) k8=1.17	100m2		5,64	
	Darbo sąn. kateg. 2.0	žm.val.	7,00	39,48	
N11P-0405	Stogo sluoksnių įrengimas, naudojant plokštes (orientuotų skiedrų plokštes (OSB))	100m2		4,09	
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	13,00	53,21	
N12P-0308	Šlaitinių stogų papildomo hidroizoliacinio sluoksnio įrengimas bituminių čerpių stogams (ištisinis hidroizoliacinis sluoksnis)	100m2		4,09	
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	10,00	40,93	
	Kranas	maš.val	0,25	1,02	
N12-153	Bituminių čerpių dangos įrengimas k9=1.15	100m2		4,09	
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	32,00	130,99	
N12P-0801	Lietaus nuvedimo sistemos pakabinamų latakų montavimas, dirbant nuo kopėčių arba kilnojamų pastolių	m		56,92	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,32	18,21	
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,10	5,69	
N12P-0801	Lietaus nuvedimo sistemos lietvamzdžių montavimas, dirbant nuo kopėčių arba kilnojamų pastolių	m		35,00	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,37	12,95	
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,10	3,50	
N60-10	Stogo konstrukcijų apskardinimas k9=1.15	100m2		0,34	
N10-81-4	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	94,00	31,69	
	Paviršių plotų pakalimas dailylente iš apačios (iki 2 m2 ištisinio ploto)	m2		32,00	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,80	57,60	
Langai ir lauko durys					
F10-4-6	Plastikinės lauko durys (m2 bloko)	m2		4,40	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	2,20	9,68	
N2P-0106	Plastiko langų blokų su nevarstomomis sąvaromis montavimas medinėse sienose	m2		34,62	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	2,00	69,24	
	Keltuvas	maš.val	0,08	2,77	
	Kranas	maš.val	0,01	0,35	
	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,10	3,46	
N7-248-1	Staktų sandūrų su sienomis hermetizavimas makrofleksu k9=1.15	100m		1,02	
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	10,00	10,24	
N10P-0506	Plėvelinės izoliacijos sandarinimas lipniomis juostomis (iš lauko pusės)	100m		1,02	
	Darbo sąn. kateg. 2.0	žm.val.	1,00	1,02	
BP-653H20002-AR			Lapas	Lapai	Laida
			44	62	0

N10P-0506	Plėvelinės izoliacijos sandarinimas lipniomis juostomis (iš vidaus pusės) Darbo sąn. kateg. 2.0	100m žm.val.	 1,00	1,02 1,02
N10-223	Plastikinių palangių lentų įstatymas Darbo sąn. kateg. 3.5	m žm.val.	 0,96	19,80 19,01
N12-144-7	Palangių nuolajų tvirtinimas Darbo sąn. kateg. 4.0	m žm.val.	 0,19	17,30 3,29
Fasado šiltinimo ir apdailos darbai				
N15-330	Inventorinių vamzdinių iki 16m aukščio pastolių įrengimas ir išardymas išorės apdailos darbams (100m2 vertik.projekc.) Darbo sąn. kateg. 2.83	100m2 žm.val.	 52,00	3,74 194,25
N60-23	Sienų šiltinimas 5 cm storio putų polistirolo pl., klijuojant ir tvirtinant smeigėmis (be angokraščių aptaisymo) k9=1.15 Darbo sąn. kateg. 3.0 Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	100m2 žm.val. maš.val	 70,00 16,00	3,35 234,18 53,53
N15P-1001	Pastatų išorinių paviršių gruntavimas voleliu sukibimą gerinančiais gruntais k9=1.15 Darbo sąn. kateg. 3.5 Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	100m2 žm.val. maš.val	 4,20 0,05	3,35 14,05 0,17
N15-104-3	Fasadų sienų su angokraščiais 2-jų sl. tinkas, armuojant tinkleliu, kai viršutinis tinko sl. dekoratyvinis k8=1.15, k9=1.15 Darbo sąn. kateg. 3.7	100m2 žm.val.	 134,00	3,35 448,28
Vidaus patalpų įrengimas ir apdaila				
F9-12-5	Dvisluoksnių gipskartonio pertvarų su metaliniu karkasu ir 75mm izoliacijos sluoksniu įrengimas Darbo sąn. kateg. 3.4 Kiti smulkūs mechanizmai	100m2 žm.val. maš.val	 220,00 50,90	1,26 277,71 64,25
N15P-0407	Sienų aptaisymas gipskartonio plokštėmis, klijuojant prie pagrindo Darbo sąn. kateg. 3.5 Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	m2 žm.val. maš.val	 0,51 0,10	335,70 171,21 33,57
F11-10-6	PVC grindų dangos įrengimas ant medinių grindų (ant OSB plokštės) Darbo sąn. kateg. 3.3 Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliais Kiti smulkūs mechanizmai	m2 žm.val. maš.val maš.val	 1,55 0,17 0,06	272,88 422,96 46,39 16,37
N11P-0501	Keraminių plytelių grindų dangos įrengimas ant išlyginto pagrindo Darbo sąn. kateg. 4.0	m2 žm.val.	 2,20	8,86 19,49
BP-653H20002-AR			Lapas 45	Lapai 62
				Laida 0

	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,08	0,71
N11-159	Plastmasinės grindjuostės Darbo sąn. kateg. 3.33	100m žm.val.	9,90	2,04 20,20
N15-169-4	Sienų aptaisytų gipso kartono plokštėmis pirmas glaistymas Darbo sąn. kateg. 3.0	100m2 žm.val.	23,00	5,71 131,23
N15-169-5	Sienų aptaisytų gipso kartono plokštėmis sekantis glaistymas Darbo sąn. kateg. 3.0	100m2 žm.val.	17,00	5,71 97,00
N15-135	Paruoštų dažymui sienų labai geras dažymas vandens emulsiniais dažais Darbo sąn. kateg. 3.33	100m2 žm.val.	45,00	5,71 256,75
N15-33-2	Sienų aptaisymas vienspalvėmis glazūruotomis plytelėmis Darbo sąn. kateg. 3.56	m2 žm.val.	1,51	17,60 26,58
F15-1-9	Lubų aptaisymas gipso kartono plokštėmis, įrengiant metalinį karkasą ir užtaisant ir glaistant siūles Darbo sąn. kateg. 3.9 Kiti smulkūs mechanizmai	100m2 žm.val. maš.val	190,00 8,80	2,82 535,31 24,79
N15-169-6	Lubų aptaisytų gipso kartono plokštėmis pirmas glaistymas Darbo sąn. kateg. 3.0	100m2 žm.val.	32,00	2,82 90,16
N15-169-7	Lubų aptaisytų gipso kartono plokštėmis sekantis Darbo sąn. kateg. 3.0	100m2 žm.val.	23,00	2,82 64,80
N15-136	Paruoštų dažymui lubų labai geras dažymas vandens emulsiniais dažais Darbo sąn. kateg. 3.22	100m2 žm.val.	57,40	2,82 161,72
N2P-0303	Medinių durų blokų montavimas mūrinėse sienose, kai staktos tradicinės (vidinių durų blokų plotas iki 2 m2) Darbo sąn. kateg. 4.0 Keltuvas Kranas Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	m2 žm.val. maš.val maš.val maš.val	1,79 0,05 0,02 0,24	25,18 45,07 1,26 0,50 6,04
F10-4-5	Plastikinė vitrina (m2 bloko) Darbo sąn. kateg. 4.0	m2 žm.val.	2,60	8,33 21,66

2.8.2. Gamybinių išteklių pareikalavimo kalendorinis grafikas

Pagal darbo dienas sumuojami atitinkamus darbus atliekančių darbininkų skaičius. Gauta laiptuota diagrama vadinama darbininkų judėjimo grafiku. Ar kalendorinis grafikas sudarytas gerai rodo darbininkų skaičiaus netolygumo koeficientas K_{net} , kuris apskaičiuojamas pagal 28 formulę [7]:

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	46	62	0

$$k_{net} = \frac{D_{max}}{D_{vid}} = \frac{12}{8,10} = 1,48, \quad (28)$$

čia: D_{max} – maksimalus darbininkų skaičius; D_{vid} – vidutinis darbininkų skaičius žm., kuris apskaičiuojamas pagal 29 formulę [7]:

$$D_{vid} = \frac{S_p}{T_p} = \frac{608}{75} = 8,10 = 9 \text{ žm.} \quad (29)$$

čia S_p – planuojamų darbo sąnaudų suma, žm.d.; T_p – objekto statybos planuojama trukmė, d.

Pagrindinių statybos mašinų ir mechanizmų pareikalavimo grafikas sudaromas remiantis darbų vykdymo kalendoriniu grafiku ir skaičiavimais.

Pagrindinių medžiagų ir konstrukcijų tiekimo ir naudojimo grafikas sudaromas remiantis medžiagų poreikio skaičiavimais, surenkamų konstrukcijų specifikacijomis ir kalendorinių darbų vykdymo grafiku.

2.8.3. Darbo mašinų ir sąnaudų skaičiavimas

Iš sąmatos surenkami duomenys sudaryti darbo mašinų ir medžiagų sąnaudų skaičiavimo lentelę. Duomenys surašomi į 15 ir 16 lenteles.

16 lentelė (tęsinys 48 psl.)

Darbo mašinų ir darbo sąnaudos

Mechanizmo pavadinimas	Skaičius
Buldozeris 55 kW (75 AG)	1
Mini daugiafunkcinės mašinos	1
Krovininė automašina, keliamoji galia 8.5 t	1
Kranas	1
Betono siurblys	1
Universalus agregatas polių ir inkarų įrengimui grunte	1
Keltuvas	1
Kranas ant automob. važiuoklės keliam. galios iki 10 t	1
Prilydomos dangos klijavimo dujinės įrangos kompl.	1
Mažosios mechanizacijos priemonės su el. varikliais	1

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	47	62	0

Medžiagų resursų poreikis

Medžiagos ir konstrukcijos pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
Gamtinis smėlis	m3	23,32
Armatūros karkasai	t	1,47
Betonas	m3	36,96
Putų polistireno plokštė EPS80	m3	50,91
Klojinių skydai	m2	3,66
Prilydoma hidroizoliacinė ritininė danga	m2	403,65
Gamykloje pagamintos k-jos (komplektas)	m2	895,43
Apipjauta mediena (spygliuočių, 1-3 rūš.)	m2	12,53
Orientuotų skiedrų plokštės	m3	429,80
Bituminės čerpės "Žvynas"	m2	421,61
Latai ir lietvamzdžiai	m	92,84
Cinkuota skarda	t	0,22
Dailylentės	m2	33,60
Durys	m2	37,91
Langų blokai	m2	34,62
Palangės	m	37,10
Sukibimą gerinantis gruntas	kg	197,71
Tinko skiedinys (sausieji mišiniai)	t	1,17
Gipskartonio plokštės	m2	882,00
Gerflor' PVC dangos 'Univers' 2mm	m2	300,17
Keraminės plytelės	m2	26,90
Gridjuostės iš polivinilo chlorido	m	214,20
Glaistas KR	kg	1363,68
Polivinilacetatiniai dažai (įvairių spalvų)	kg	380,84

2.9. Statyb vietės planas**2.9.1. Mašinų išdėstymo vietų projektavimas**

Prie projektuojamo pastato numatytos krano stovėjimo vietos. Pagal pastato dydį ir krano strėlės siekį kranas konstrukcijas montuos iš kelių vietų. Krano judėjimo kelias ir stovėjimo vieta numatoma taip, kad juo būtų galima pasiekti medžiagas ir sunkiausias konstrukcijas. Prie krano išdėstomi atviri sandėliai, kad krano strėlė pasiektų visą atviro sandėlio plotą.

2.9.2. Pavojingų zonų nustatymas

Pavojinga zona apie statomą pastatą priklauso nuo galimo krūvio kritimo aukščio. Kai galimas daiktų kritimo aukštis iki 10m, tai pavoingos zonos plotis nuo pastato išorinės sienos 3,5 m – 5m,

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	48	62	0

pasirenkamas pavojingos zonos plotis 4 m. Pavojingos zonos apie pastatą aptveriamos signaliniais aptvarais.

Krano pavojingos zonos nustatymas [7]:

$$R_{pav} = L_{max} + \frac{l}{2} + z = 12,10 + \frac{10,196}{2} + 4 = 21,20m \quad (30)$$

čia L_{max} – didžiausias strėlės siekis; l – didžiausių matmenų konstrukcijų ilgis; z – pavojingos zonos, dėl krintančių krūvių išsibarstymo ribos.

2.9.3. *Laikinių privažiavimo kelių projektavimas*

Projektuojant statybos aikštelės kelius reikia laikytis šių reikalavimų [7]:

- kiek įmanoma išnaudoti esamus ir projektuojamus pastovius kelius.
- kelius rengti krano veikimo zonoje tik iškrovimo vietose, be to, jie neturi būti tarp krano ir sandėliavimo aikštelės;
- vienos krypties kelias (rekomenduojamas, kai pastato plotis mažesnis kaip 18 m) turi būti ne siauresnis kaip 3,5 m ir medžiagų iškrovimo vietose platinamas iki 6 m. Dviejų krypčių kelio plotis (kada pastato plotis didesnis kaip 18 m) turi būti ne mažesnis kaip 6 m;
- kelių posūkių spinduliai turi būti ne mažesni 12 m;
- esant vienam įvažiavimui - išvažiavimui, kelio gale transporto apsisukimui būtina įrengti aikštelę ne mažesnę kaip 12×12 m;
- įrengiant laikinus kelius, būtina laikytis šių minimalių atstumų: tarp kelio ir sandėliavimo aikštelės – 1,0 m, tarp kelio ir tvoros – 1,5 m;
- statybvietės brėžinyje parodyti kelio pločio matmenis, posūkio spindulius, transporto judėjimo kryptis.

2.9.4. *Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių skaičiavimas*

Sandėlių plotas skaičiuojamas remiantis kalendoriniu grafiku, medžiagų, konstrukcijų, ir pusfabrikačių poreikio skaičiavimais ir sandėliavimo normomis.

Reikalinga išteklų atsarga sandėlyje skaičiuojama pagal 31 formulę:

$$Q_a = \frac{Q}{T} \cdot a \cdot k_1 \cdot k_2; \quad (31)$$

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	49	62	0

čia Q – materialių išteklių kiekis natūriniais vienetais, naudojamas statybos ir montavimo darbams (imamas iš materialinių išteklių skaičiavimo žiniaraščių bei specifikacijų); T – medžiagų naudojimo laikas – iš darbų vykdymo grafiko; a – atitinkamos medžiagos atsargos norma sandėlyje; k_1 – išteklių pristatymo į sandėlius netolygumo koeficientas (išteklius teikiant automobiliais $k_1=1,1$); k_2 – išteklių naudojimo statyboje netolygumo koeficientas ($k_2=1,2$).

Pagal išteklių atsargą sandėlyje skaičiuojamas naudingas sandėlio plotas:

$$F = \frac{Q_a}{q}; \quad (32)$$

čia q – išteklių kiekis talpinamas į 1 m^2 sandėlio ploto.

Bendras sandėlio plotas:

$$S = \frac{F}{k_3}; \quad (33)$$

čia k_3 – praėjimo takų koeficientas, įvertinantis praėjimą ir pravažiavimus tarp sandėliuojamų medžiagų ir konstrukcijų: uždariems sandėliams $k_3 = 0,6 - 0,7$; pašiūrėms $k_3 = 0,5 - 0,6$; atviriems sandėliams $k_3 = 0,4 - 0,7$.

Betono mišinys, skiediniai ir skydinės konstrukcijos tiekiami kasdien nesudarant atsargų. Jų priėmimui iš transporto priemonių numatyti atskiras aikšteles ne mažesnes kaip $3 \times 3 \text{ m}$. Šį plotą reikia pridėti prie bendro atvirų sandėlio ploto.

Atviri medžiagų sandėliai projektuojami krano veikimo zonoje. Uždari sandėliai išdėstomi už krano veikimo pavojingos zonos ribų. Jų plotis paprastai projektuojamas iki 10 m . Prie uždarų sandėlių ir pašiūrių būtina įrengti priešgaisrinius skydus.

2.9.5. Laikinių buitinių, sanitarinių patalpų skaičiavimas

Projektuojant sanitarinius buitinius pastatus leidžiama sujungti persirengimo kambarį su prausykla, dušine, džiovinimo patalpa, valgyka, su poilsio ir apšildymo patalpomis. Laikini pastatai projektuojami inventoriniai: pramoninės statybos objektuose rekomenduojama statyti iš surenkamų inventorinių elementų, o civilinėje statyboje naudoti vagonėlius.

Jie išdėstomi statybos aikštelėje laikantis tokių reikalavimų [7]:

- statomi vienoje vietoje, kad nepatektų į krano pavojingą zoną bei kuo arčiau prie įvažiavimo vartų ir darbo vietos;
- atstumas nuo vagonėlių iki statomo pastato turi būti ne mažesnis kaip 24 m ;

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	50	62	0

- kiekvienas laikinas pastatas turi turėti elektros liniją;
- prausyklose, dušuose, valgyklose turi būti įrengtas vandentiekis ir kanalizacija;
- prie buitinių patalpų reikia numatyti vietas rūkymui; priešgaisrinio inventoriaus skydus, suoliukus poilsiui ir kt.

Statybvietėje naudojami konteineriai pateikiami 18 lentelėje:

18 lentelė

Laikinių tarnybinių ir buitinių patalpų skaičiavimas

Patalpų pavadinimas	Dirbančiųjų skaičius (N)	Patalpų norma 1 dirbančiajam (P_n), m^2		Reikalingų patalpų plotas (F_p), m^2	Priimtas patalpų plotas (F), m^2	Pastabos
1	2	3		4	5	6
Kontora	3	1ITD	5,00	15,00	15,00	1 butinis konteineris 15 m^2
Persirengimo patalpa	12	1 žmogui	0,35	4,20	6,00	1 dvigubas butinis konteineris 18,00 m^2
Rūbų džiovykla	12	1 žmogui	0,20	2,40	6,00	
Šildymo patalpa	12	1 žmogui	0,50	6,00	6,00	
Valgykla	15	1 žmogui	1,00	15,00	15,00	1 butinis konteineris 15 m^2
Poilsio patalpa	15	1 žmogui	1,00	15,00	15,00	1 butinis konteineris 15 m^2
Prausykla	15	1 praustuvą 15 žmonių	0,26	0,26	1,00	1 sanitarinis konteineris 10 m^2
Dušo patalpos	15	1 dušas 5 žmonėms	1,70	5,1	6,00	
Tualetai	15	1 tualetas 18 žmonių	1,2 x 0,8	1,92	2,00	

2.9.6. Vandens poreikio skaičiavimas

Vandens poreikis l/s gamybos tikslams skaičiuojamas pagal 34 formulę [7]:

$$Q_g = \frac{k_n \sum V_i \cdot q_i}{t \cdot 3600} \quad (34)$$

čia V_i – statybos montavimo darbų į rūšies didžiausią apimtį per pamainą arba tam tikrai rūšies mašinų, mechanizmų skaičius per pamainą atitinkamais matavimo vienetais (iš Statybos darbų vykdymo kalendorinio grafiko); q_i – vandens suvartojimo norma; k_n – vandens suvartojimo per parą netolygumo koeficientas; t – darbo valandų skaičius pamainoje (val.).

Vandens poreikis l/s ūkiniams – gėrimo reikalams:

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	51	62	0

$$Q_{\bar{u}} = \frac{k_n \cdot D_{maks} \cdot q_d}{t \cdot 3600} \quad (35)$$

čia D_{maks} – maksimalus darbininkų skaičius pamainoje (iš Darbininkų darbo grafiko); q_d – vandens norma 1 dirbančiajam.

Vandens poreikis dušams l/s:

$$Q_d = \frac{k_n \cdot D_{maks} \cdot q_d \cdot k_v}{t_1 \cdot 3600} \quad (36)$$

čia q_d – vandens norma 1 žmogui praustis; k_v – koeficientas, įvertinantis vienu metu dušine besinaudojančių dirbančiųjų skaičius, $k_v = 2$; t_1 – vienos dušinės darbo trukmė lygi 45min. arba 0,75h.

Suminis vandens poreikis:

$$Q_v = Q_g + Q_{\bar{u}} + Q_d \quad (37)$$

Pagal skaičiuojamąjį sekundinį vandens poreikį randamas vamzdžių diametras:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_v \cdot 1000}{\pi V}} \quad (38)$$

čia d – vamzdžio diametras (mm); Q_v – skaičiuojamasis suminis vandens poreikis l/s; V – vandens greitis vamzdyje; $V=1,5$ m/s; $\pi=3,14$.

Vandens poreikio kiekiai surašomi į 19 lentelę.

19 lentelė (tęsinys 53 psl.)

Vandens poreikio skaičiavimas

Vandens vartotojas	Vartotojų sk. (darbų kiekis)	Sunaudojimo norma	Vandens suvartojimo netolyg. Kofic. k_n	Laikas skirtas debitui apsk. (t*3600)	Skaičiuojamasis Debitas l/s (Q)
1	2	3	4	5	6
1.Gamybiniai poreikiai					
Betono laistymas	5,28 m ³ /par	180 l/par.	1,5	28800	0,049
Tinkavimo darbai	335 m ²	8	1,5	28800	0,06
Dažymo darbai	853 m ²	0,6	1,5	28800	0,034
Iš Viso					0,143
2.Ūkiniams ir gėrimo tikslams su kanalizacija	12 žmonės	22	3	28800	0,039
Iš viso:					0,039

BP-653H20002-AR

Lapas	Lapai	Laida
52	62	0

3. Dušai	3 dušinės	34	1	2700	0,43
Iš viso:					0,43

2.8.8. Elektros energijos galingumo skaičiavimas

Statybos aikštelėje elektra naudojama gamybos reikalamis (mašinų, mechanizmų varikliams), technologiniams tikslams (betonui šildyti, tinkui džiovinti); taip pat apšvietimui, kuris gali būti išorės, vidaus, apsauginis ir avarinis.

Elektros energijos galingumo poreikis kW skaičiuojamas pagal 39 formulę [7]:

$$E = 1,1 \left(\frac{k_g \sum E_g}{\cos \varphi_1} + \frac{k_t \sum E_t}{\cos \varphi_2} + k_a \sum E_v + k_i \sum E_i \right) \text{ (kW)} \quad (39)$$

čia 1,1 – koeficientas, kuriuo įvertinami galingumo nuostoliai tinkle; E_g – visų elektros variklių, naudojamų gamybos tikslams, bendras galingumas parenkamas iš katalogo; E_t – bendros energijos, reikalingos technologiniams tikslams, galingumas kW; E_v – bendras galingumas, reikalingas vidaus apšvietimui kW; E_i – galingumas, reikalingas teritorijos ir kelių apšvietimo linijai kW; k_g , k_t , k_a , k_i , – apkrovimo koeficientai, kuriais įvertinami visi vienu metu dirbantys elektros vartotojai; $\cos \varphi_1$, $\cos \varphi_2$ – galingumo koeficientai, kuriais įvertinamas vartotojų charakteris ir apkrovimas; $\cos \varphi_1 = 0,7$; $\cos \varphi_2 = 0,8$.

Elektros energijos poreikis skaičiuojamas 20 lentelėje.

20 lentelė

Elektros energijos galingumo skaičiavimas

Srovės vartotojų grupė	Srovės vartotojų pavadinimas	Vartotojų skaičius	Nominalus galingumas P (kW)		Koeficientai			Skaič. Aktyv. Galing. (kW)
			vieneto	Bendras	nuostolių	Pareikalav. k_1	Galingumo $\cos \varphi$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Technologiniai procesai	Suvirinimo transformatoriai us.	1	46					
	Vibratoriai, vidiniai.	1	1,4	50,6	1,10	0,3	0,8	18,98
	Skiedinio maišyklė.	1	3,2					
Apšvietimas	Vidaus apšvietimas	48,2	0,12	5,78	1,10	0,9	1,00	5,21
	Išorės	63,7	0,15	9,56	1,10	0,9	1,00	8,60

BP-653H20002-AR

Lapas	Lapai	Laida
53	62	0

	apšvietimas							
	Iš viso:							32,79

$$E = 1.1 \cdot (18,98 + 5,21 + 8,60) = 36,07 \text{ kW}$$

Pagal paskaičiuotą elektros energijos reikalingą galingumą parenkamas transformatoriaus tipas TM180/6, transformatoriaus galia 250kW

Laikini elektros tinklai aikštelėje projektuojami vadovaujantis šiais principais:

- laikinus elektros tinklus rekomenduojama projektuoti ant atramų tarp kurių atstumai 25 – 40 m. Jei linija per krano veikimo zoną kerta kelią, tai reikia tiesti požeminį kabelį;
- šviestuvų pakabinimo aukštis $h = 6..7 \text{ m}$, atstumas tarp jų $l = (4..7)h$.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	54	62	0

3. ŽMONIŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA

Dirbti leidžiama, specialiai pasirengusiam, mediciniškai pasitikrinusiam ir išklausiuiam įvadinį darbų saugos instruktažą, ir instruktažą darbo vietoje.

Galimos pavojingų veiksmų zonos turi būti pažymėtos įspėjamaisiais ženklais. Ėjimo į darbo vietą ir darbo vietoje esantys takai įrengiami ne siauresni 0,6 m ir ne žemesni kaip 1,8 m. Takai ir darbo vietos esančios 1,3 m ir didesniame aukštyje aptveriamos laikiniais aptvarais. Takuose su didesniu 20° nuolydžiu įrengiamos kopėčios su aptvarais arba trapus. Jei aptvarų nėra, naudojami saugos diržai.

Keliai, takai ir darbo vietos, kur vyksta montavimo darbai, apšviečiamos ne mažiau kaip 30 lx, neužgriozdinti, nuolat valomi.

Suvirinimo aparatai, elektros kabeliai, dujų žarnos, balionai, elektrinių suvirinimo aparatų prijungimo prie srovės šaltinio įrenginiai turi būti techniškai tvarkingi ir saugūs. Suvirinimo elektriniai aparatai prie srovės šaltinio gali prijungti tik elektrikas arba pats suvirintojas, jei jis turi atitinkamą kvalifikaciją ir atsakingų asmenų leidimą. Prie montavimo darbų naudojant elektrinius įrankius (grąžtus, pjūklus ir t.t.), jie turi būti techniškai tvarkingi. Elektriniai įrankiai turi būti apsaugoti iš išorės taip, kad į juos nepatektų kiti kūnai, vanduo, kad žmogus neprisiliestų prie tų dalių, kuriomis teka elektros srovė. Įrankiai klase turi atitikti jų naudojimo sąlygas (lauke, pavojingose ir labai pavojingose patalpose).

Konstrukcijų montavimo darbuose dalyvaujantiems darbuotojams turi būti išduodami apsauginiai šalmai, diržai, kuriuos visiems privaloma dėvėti. Statybos objekte įrengiamos buitinės patalpos (pailsėti, pavalgyti, persirengti, nusiprausti ir t.t.). Buitinėse patalpose sukomplektuojama pirmosios medicinos pagalbos vaistinė. Objekte turi būti pirminės gaisro gesinimo priemonės, sukomplektuotos pagal galiojančias normas.

Kranininkui nurodymus ir signalus duoda tik vienas asmuo - montuotojų brigadininkas, grandininkas arba prikabinėtojas. Signalą „STOP“ gali duoti kiekvienas darbininkas, pastebėjęs pavojų. Kad perkeliamos konstrukcijos ir elementai nesiūbuotų ir nesusisuktų, jie turi būti prilaikomi virvių arba plono lankstaus lyno atotampomis. Elementai ir konstrukcijos laikinai atotampomis turi būti tvirtinamos prie patvarių atramų. Atotampos neturi liesti konstrukcijų aštrių kampų.

Keliamos konstrukcijos, kad jos nesiūbuotų ir nesusisuktų, prilaikomos virvinėmis atotampomis. Ant keliamų, perkeliamų ir nuleidžiamų konstrukcijų draudžiama būti žmonėms.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	55	62	0

Baigus ar pertraukus darbą, draudžiama palikti kabančias ar neįtvirtintas konstrukcijas. Konstrukcijas kelti ir nuleisti būtina sklandžiai be trūkčiojimų. Pastačius konstrukciją į projekcinę padėtį, jų padėtis tikrinama geodezinių prietaisų pagalba - nivelyras, teodolitas.

Draudžiama vykdyti konstrukcijų montavimo darbus, esant vėjo greičiui 15,0 m/s ir daugiau, plikledžiui, tirštam rūkui, audros metu, tamsiu paros metu be apšvietimo.

Kilnojamos montavimo kopėčios, aikštelės, pastoliai, bokšteliai turi būti techniškai tvarkingi.

Kėlimo mašinos ir mechanizmai turi būti statomi ir eksploatuojami pagal kėlimo mašinų ir mechanizmų saugaus eksploatavimo taisykles. Krovinio kėlimo lynų ir skriemulių palinkimo kampas montavimo metu neturi būti didesnis už nurodytąjį mašinos pase.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	56	62	0

4. EKONOMINIAI PROJEKTO SKAIČIAVIMAI

4.1. Statybos kainos nustatymas

Rengiant statybos projektus, nustatoma statybos skaičiuojamoji kaina, įeina visos užsakovo (investuotojo) išlaidos, susietos su projekto įgyvendinimu. Skaičiuojamoji kaina yra laikoma bazine konkursuose ir derybose su rangovais, sudarant statybos sutartis.

Statybos kaina apskaičiuojama, remiantis darbo brėžiniais ir galiojančiomis sąmatinėmis normomis, įkainiais bei kainomis.

Statybos ir montavimo darbų sąmatinė kaina susideda iš trijų pagrindinių dalių:

- tiesioginių išlaidų, kurias sudaro tiesiogiai darbams atlikti reikalingų materialinių sąnaudų (medžiagų, mechanizmų eksploatacijos ir darbo užmokesčio) vertė;
- netiesioginių išlaidų, kurios nesusietos su tiesioginėmis materialinėmis sąnaudomis darbui atlikti: pridėtinės, socialinio draudimo išlaidos, rizikos rezervo lėšos, pridėtinės vertės mokestis;
- pelno.

Ekonominėje dalyje paskaičiuota projektuojamo pastato statybos sąmatinė kaina, sudarant lokalinę sąmatą, techninius-ekonominius rodiklius. Pastato statybos sąmatinė kaina yra 227250,38 €, iš jų tiesioginės išlaidos sudaro 168613,36 €, pelnas 8943,67 €, 1 m² bendro ploto kaina yra 806,60 €. Projektuojamo pastato lokalinę sąmatą sudaryta programos „Sistela“ pagalba.

4.2. Techniniai - ekonominiai rodikliai

1. Pastato statybinis tūris	$V = 945,22\text{m}^3$.
2. Pastato bendras plotas	$P_b = 281,74\text{m}^2$.
3. Pastato naudingas plotas	$P_n = 245,41\text{m}^2$.
4. Bendros darbo sąnaudos	$T_b = 698 \text{ d.d.}$
5. Pastato sąmatinė vertė	$S_v = 227250,38 \text{ €}$:
• tiesioginės išlaidos	$S_t = 168613,36 \text{ €}$;
• netiesioginės išlaidos	$S_n = 19203,62 \text{ €}$;
• pelnas	$P = 8943,67 \text{ €}$

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	57	62	0

6. Darbo sąnaudos 1 m³ pastato tūrio

$$T_1 = \frac{T_b}{V} = \frac{698 \cdot 8}{945,22} = 5,91 \text{ žm. val.}$$

7. Darbo sąnaudos 1 m² past. bendro ploto

$$T_2 = \frac{T_b}{P_b} = \frac{698 \cdot 8}{281,74} = 19,82 \text{ žm. val.}$$

8. 1 m³ pastato sąmatinė vertė

$$S_1 = \frac{S_v}{V} = \frac{227250,38}{945,22} = 240,42 \text{ €/m}^3;$$

9. 1 m² past. bendro ploto sąmatinė vertė

$$S_2 = \frac{S_v}{P_b} = \frac{227250,38}{281,74} = 806,60 \text{ €/m}^2;$$

10. Ploto koeficientas

$$k_1 = \frac{P_n}{P_b} = \frac{245,41}{281,74} = 0,87;$$

11. Tūrio koeficientas

$$k_2 = \frac{V}{P_n} = \frac{945,22}{245,41} = 3,85$$

.

Lokalinė ir objektinė sąmatos pateiktos 2 priede.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	58	62	0

IŠVADOS

1. SAW metodu apskaičiavus variantų racionalumą arčiausias vieneto reikšmei yra skydas su blizgiomis membranomis, kurio racionalumo koeficientas 0,88. Remiantis gautais rezultatais pastato sienos projektuojamos iš skydų su membrininės termoizoliacijos užpildu.
2. Paruoštas aiškinamasis raštas apie pastatą ir jo pagrindines kontrstrukcijas. Parengti šeši brėžiniai, kuriuose matyti pamatų planas, patalpų išplanavimas, fasadai, stogas, konstrukcijos skaičiavimas, technologinė kortelė, statybvietės planas, kalendorinis darbų vykdymo grafikas.
3. Pastato stogas projektuojamas iš medinių santvarų. Atliktas stogo santvaros S-2 ilgiausios gegnės G-1 tinkamumo skaičiavimas. Gegnė atitinka tinkamumo bei laikomosios galios reikalavimus.
4. Parengta sienų skydų montavimo technologinė kortelė. Joje nurodyta, kad iš viso yra 14 montuojamų sienų skydų, kurių montavimui reikalingi 4 montuotojai, o jų darbas truks 3 darbo dienas.
5. Pagrindinius statybos darbų kiekius sudaro skydų montavimas, stogo santvarų įrengimas, sienų apšiltinimas. Skydų montavimui parinktas automobilinis kranas "Paltfinger PK 16000C". Statybos darbai pagal kalendorinį grafiką truks 75 darbo dienas. Statybvietės plane nurodytos krano stovėjimo vietos, atviri ir uždari sandėliai, buitinių patalpų vietos.
6. Pastato statybos sąmatinė kaina yra 227250,38 €, o pastato bendro ploto vieno kvadratinio metro kaina yra 806,60 €.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	59	62	0

NAUDOTA LITERATŪRA

1. Lietuvos Respublikos Statybos Įstatymas. *Valstybės žinios*, 1996-04-10, Nr. 32-788.
2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. lapkričio 11 d. įsakymas „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ patvirtinimo. *TAR*, 2016-12-01, Nr. 27896.
3. MARČIUKAITIS G., VALIVONIS J. *Statybinės konstrukcijos ir jų projektavimo pagal euronormas pagrindai* mokomoji knyga. Vilnius 2010-01-01.
4. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gegužės 15 d. įsakymas „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ patvirtinimo. *Valstybės žinios*, 2003-06-20, Nr. 59-2683.
5. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. vasario 10 d. įsakymas „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“ patvirtinimo. *Valstybės žinios*, 2005-02-22, Nr. 25-818.
6. DĖJUS, Titas Statybos procesų technologija aiškinamasis uždavinynas, Vilnius, technika 2007m., ISBN 9986-05-845-7.
7. ZAVADSKAS, Edmundas; KARABLIKOVAS, Andrejus; MALINAUSKAS, Pranas ir kt. Statybos procesų technologija: vadovėlis. Vilnius, 2006. ISBN 9955-28-070-0.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	60	62	0

Audrius Vaicekaskas. Bendruomenės dienos centro su vaikų užimtumo erdve Paliūniškyje statybos projektas. Statybos studijų baigiamasis darbas/ Darbo vadovė D. Plungytė. Panevėžio kolegija, Technologijos mokslų fakultetas. Panevėžys 2018.

SANTRAUKA

Projekto tikslas – parengti bendruomenės dienos centro su vaikų užimtumo erdve Paliūniškyje statybos projektą. Svarbiausi uždaviniai - parinkti tinkamiausius skydus pastato pagrindinių konstrukcijų montavimui, paruošti aiškinamąjį raštą ir brėžinius, atlikti stogo gegnės tinkamumo skaičiavimą, parengti skydų montavimo technologiją, sudaryti kalendorinį darbų vykdymo grafiką ir statybietės planą, apskaičiuoti projekto sąmatinę vertę.

Teorinėje dalyje atliekamas skydų tirimas SAW metodu, analizuojamas statybos teisinis reglamentavimas, pagrindiniai darbų saugos ir aplinkosaugos reikalavimai. Projektiniuose sprendimuose pateikiami statybiniai architektūriniai sprendimai. Konstrukcijų skaičiavimo dalyje suskaičiuota stogo santvaros gegnė ir įrodytas jos tinkamumas montavimui. Statybos technologijos ir organizavimo dokumentų rengimo skyriuje pateikiamas skydų montavimo technologijos aiškinamasis raštas, darbų kiekių skaičiavimai, mašinų ir mechanizmų parinkimas, darbo ir mašinų sąnaudos. Sudaryta sienų skydų montavimo proceso technologinė kortelė. Sudarytas kalendorinis darbų vykdymo grafikas, statybietės planas. Atliktas objekto kainos nustatymas kompiuterine programa „Sistela“. Brėžiniuose pateikiami architektūriniai sprendimai, gegnės konstrukcijos darbo brėžiniai, kalendorinis darbų vykdymo grafikas bei statybietės planas.

Baigiamąjį darbą sudaro 62 puslapiai, 20 lentelės, 11 paveikslėliai, 6 brėžiniai.

Audrius Vaicekaskas. Construction project for the community day center with children area in Paliuniskis. Thesis of construction studies / Supervisor D. Plungytė. Panevezys college, The faculty of technologies. Panevezys 2018.

SUMMARY

The aim of the project is to make a construction project for the community day center with children area in Paliuniskis. The main tasks are to choose the most suitable construction panels for installation of main construction of the building, to prepare explanation note and drawings, to make calculations of

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	61	62	0

roofs rafters, to prepare the panel mounting technology, to make the work schedule and site plan, to calculate the projects estimated value.

In theoretical part the SAW method is performed. The legal regulations of the constructions and the main requirements of work safety and environmental are analyzed. In the solutions of project the architectural solutions are presented. In the calculation part the calculation of roofs rafters have been made and its fitting for installation has been proven.

The building technologies and in document preparation section contains explanatory note of panel mounting technology, calculations of work amounts, selection machinery and mechanisms, labor and machinery costs. A technological card of wall panels installation was made. The schedule of works were made, construction plan was drawn. The price determination by computer program “Sistela” was completed. The drawings include architectural solutions, work drawings for rafter design, schedule of works progress and a construction site plan.

Thesis consists : 62 pages, 20 tables, 11 pictures, 6 drawings.

BP-653H20002-AR	Lapas	Lapai	Laida
	62	62	0

PRIEDAI