



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

Živilė Pažeraitė

**LAISVALAIKIO NAMŲ BIRŽUOSE TECHNOGINIAI,
ORGANIZACINIAI SPRENDIMAI**

Baigiamasis bakalauro darbas

Vadovas

Lekt. dr. Violeta Medelienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
STATYBOS TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas
prof. Mindaugas Daukšys

**LAISVALAIKIO NAMŲ BIRŽUOSE TECHNOGINIAI,
ORGANIZACINIAI SPRENDIMAI**

Baigiamasis bakalauro darbas
Statybos inžinerija (612H20001)

Vadovas

Lekt. dr. Violeta Medelienė

Recenzentas

Rolandas Janulis

Darbą atliko

Živilė Pažėraitė

KAUNAS, 2015



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

BAKALAURO BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS

Statybos technologijų katedra

TVIRTINU:

Katedros vedėjas prof. Mindaugas Daukšys

Data, parašas

SS-1/2 grupės studentei

Živilei Pažeraitei

vardas, pavardė

Baigiamojo darbo tema: Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai, organizaciniai sprendimai

Patvirtinta 2014 m. lapkričio 28 d. dekanu įsakymu Nr. ST17-F-09-10

Pradiniai duomenys darbui: _____

Baigiamojo darbo turinys:

Aiškinamasis raštas

Atlikti

Statinio charakteristika, statybos vietos, statybos reglamentavimo ir teisės sąlygos

Architektūrinė dalis

Konstruktinė dalis

- konstrukcinės dalies analizė

Technologinė, organizacinė, ekonominė dalis

- technologinės ir organizacinės dalies analizė
- ekonominiai skaičiavimai

Statinio inžinerinių sistemų dalis

Darbo sauga ir aplinkosauga

Brėžiniai

**Brėžinių
skaičius**

Pastato planai, fasadas, pjūviai

Statinio konstrukcinė schema, konstrukcijos

Statinio inžinerinės sistemos

Statybos technologija

Statybinių gaminių ir konstrukcijų gamybos technologija

Statybos ar gamybos organizavimas

Ekonominiai rodikliai

Kiti brėžiniai:

Vadovas:

parašas

Lekt. dr. Violeta Medelienė

pareigos, vardas, pavardė

Užduotį gavau:

parašas

Živilė Pažeraite

vardas, pavardė, data

Projektą atliko SS-1/2 gr. studentė:

Živilė Pažėraitė

vardas, pavardė

parašas, data

Konsultantai:

Architektūrinė dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Ekonominė dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Grafinė dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Konstruacijų skaičiavimo dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Technologijų ir organizavimo dalis

vardas, pavardė

parašas, data



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Statybos ir architektūros fakultetas

(Fakultetas)

Živilė Pažeraitė

(Studento vardas, pavardė)

Statybos inžinerija (612H20001)

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo darbo „Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai, organizaciniai sprendimai“

AKADEMINIO SAŽINGUMO DEKLARACIJA

2015 m. gegužės _____ d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Živilės Pažeraitės** baigiamasis darbas tema „Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai, organizaciniai sprendimai“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
STATYBOS TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

Bakalauro baigiamasis darbas

**LAISVALAIKIO NAMŲ BIRŽUOSE TECHNOLOGINIAI, ORGANIZACINIAI
SPRENDIMAI**

Živilė Pažėraitė

Bakalauro baigiamojo darbo tema – Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai, organizaciniai sprendimai. Laisvalaikio namai yra 30,7 m ilgio ir 18,7 m pločio, sklypo plotas yra 2214 m². Pastatas yra dviejų aukštų, su liftu viduje, pritaikytas žmonėms su negalia.

Bakalauro baigiamajame darbe aptartos statybos reglamento ir teisės sąlygos, statiniui keliami esminiai statinio reikalavimai. Aprašomi pastato konstrukciniai – architektūriniai sprendimai, apskaičiuojama stogo šiluminė varža. Suprojektuojamas tarpaukštinis rygelis (rėmsija), apskaičiuojami statyboje naudojamų medžiagų kiekiai, nagrinėjama pertvarų iš gipso kortono plokščių įrengimo technologija. Sudaromi du palyginamieji statybos kalendoriai grafikai, nagrinėjamas statybvietės planas. Ekonominėje dalyje apskaičiuojama objekto lokalinė sąmata, palyginamas kalendorinių grafikų ekonominis efektas. Nurodomi darbų saugos ir aplinkosaugos reikalavimai.

Reikšminiai žodžiai: projektuojamas pastatas, stogo šiluminė varža, projektuojamas rygelis, statybos kalendorinis grafikas.

KAUNAS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING TECHNOLOGIES

Final Bachelor thesis

TECHNOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL SOLUTIONS OF A FREE TIME CLUB IN
BIRŽAI

Živilė Pažeraite

The subject of the final Bachelor thesis – technological, organizational solutions of a free time club in Biržai. A free time club is 30.7 m of length and 18.7 m of width, land area is 2214 m². A two-storey building with an elevator inside, fitted to the disabled.

Construction regulation and legal conditions, where essential requirements to the building are discussed as well as documents used for designed building are indicated in Final Bachelor thesis. Architectural – constructional solutions of a building are indicated and heat resistance of a roof are calculated. The inter-storey transom (girder) is designed, also amounts of materials being used in construction are calculated, technology of installing walls made of gypsum plaster is analysed. Organizational part where two comparative schedules of construction calendar are created, building lot plan is analysed. Economical part where local object estimate is made, economic effect of calendar schedules is compared. Work safety and environmental safety where requirements of work safety and environmental safety are discussed.

Key words: a designed building, roof heat resistance, a transom (girder), construction calendar schedules.

Turinys

ĮVADAS	10
1. STATYBOS REGLAMENTO IR TEISĖS SĄLYGOS	11
1.1 Bendroji dalis	11
2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS	13
2.1 Pastato architektūriniai statybiniai sprendimai	13
2.2 Bendrieji duomenys	13
2.3 Pastato planinis tūrinis sprendimas	14
2.4 Pastato konstrukciniai sprendimai	15
2.5 Stogo šiluminės varžos skaičiavimas	18
3. KONSTRUKCINĖ DALIS	21
3.1 Apkrovų skaičiavimas	22
3.2 Rygelio normalinių pjūvių stiprumo skaičiavimas	25
3.3 Rygelio įstrižųjų pjūvių stiprumo skaičiavimas	27
3.4 Rygelio konstravimas	29
4. TECHNOLOGINĖ DALIS	30
4.1 Statybos darbų apimčių skaičiavimas	30
4.2 Montavimo (kabinimo ir kėlimo) priemonių parinkimas	38
4.3 Pertvarų iš gipso karto plokščių įrengimo technologija	42
4.3.1 Technologinio proceso eiga	42
4.3.2 Pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimo darbų apimtys	44
4.3.3 Kokybės reikalavimai pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui	45
4.3.4 Darbų saugos reikalavimai pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui	46
5. ORGANIZACINĖ DALIS	47
5.1 Laisvalaikio namų statybos kalendorinio grafiko sudarymas	47
5.2 Statybvietės plano pavojingų zonų skaičiavimas	49
5.3 Laikinių ir privažiavimo kelių projektavimas	50
5.4 Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių projektavimas ir plotų skaičiavimas	50
5.5 Laikinių administracinių ir buitinių patalpų projektavimas	55
5.6 Laikinių vandentiekio ir nuotekų tinklų projektavimas, vandens poreikio skaičiavimas	56
5.7 Laikino aprūpinimo elektros energija projektavimas ir poreikio skaičiavimas	58
6. EKONOMINĖ DALIS	60

6.1 Statybos projektinių sprendimų ekonominio efektyvumo įvertinimas	60
7. DARBŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA	64
7.1 Darbų sauga statybos metu	64
7.2 Higiena, sveikata ir aplinkos apsauga.....	65
7.3 Gaisrinė sauga ir apsauga nuo triukšmo	65
IŠVADOS.....	66
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	67
PRIEDAI	70
1 priedas. Rygelio įrašų diagramos.....	71
2 priedas. Darbo ir mašinų darbo sąnaudų skaičiavimas pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui	75
3 priedas. Lokalinė sąmata.....	76

IVADAS

Siekiant užtikrinti jaunimo užimtumą mažesniuose miestuose yra stengiamasi įrengti kuo daugiau užimtumą skatinančių vietų, todėl ir buvo priimtas sprendimas suprojektuoti Laisvalaikio namus. Laisvalaikio namus statyti yra numatyta Biržuose Skratiškių gatvėje 9, ši vieta yra pasirinkta, todėl kad yra prieš mokyklą ir tai turėtų skatinti jaunimo užimtumą po pamokų. Atsižvelgiant į esamą rinkos padėtį – siekiama optimizuoti Laisvalaikio namų statybos procesą, todėl buvo parengti du kalendorinių grafikų variantai, norint nustatyti, kuris iš jų yra efektyvesnis.

Bakalauro baigiamojo darbo tikslas – atlikti dviejų skirtingų variantų statybos kalendorinių grafikų palyginimą vykdant statybos darbus skirtingais būdais, išnagrinėti pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimo technologiją, atlikti statybvietės plano organizavimą, suprojektuoti tarpaukštinių rygelį, ekonominio efektyvumo įvertinimus.

Šiame darbe yra pateikiamos septynios pagrindinės dalys: statybos reglamento ir teisės sąlygos, architektūrinė, konstrukcinė, technologinė, organizacinė, ekonominė, darbų saugos ir aplinkosaugos. Kiekvienoje dalyje yra pateikiami aprašymai arba skaičiavimai, kurie yra susiję su projektuojamais Laisvalaikio namais. Visos dalys yra atliekamos remiantis galiojančiais statybos techniniais reglamentais, įstatymais ir kitais dokumentais.

Statybos reglamento ir teisės sąlygų dalyje remiantis statybos įstatymu ir statybos techniniais reglamentais yra pateikiami esminiai statinio reikalavimai, leidimo statyti naują statinį išdavimo tvarka ir pagrindiniai normatyviniai dokumentai, kuriais vadovaujantis yra projektuojamas pastatas. Architektūrinėje dalyje yra pateikiami pastato ir sklypo bendrieji duomenys ir rodikliai, pastato planiniai, tūriniai sprendimai, Laisvalaikio namų konstrukciniai sprendimai, apskaičiuojama stogo šiluminė varža. Konstrukcinėje dalyje yra projektuojamas tarpaukštinių rygelis. Rygelis yra skaičiuojamas kaip nekarpyta sija, skaičiavimo metu parenkama reikalinga armatūra. Technologinėje dalyje yra apskaičiuojami statyboje naudojamų medžiagų kiekiai ir nagrinėjama pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimo technologija, parenkamas kranas su kabinimo priemonėmis. Organizacinėje dalyje yra atliekami dviejų statybos kalendorinių grafikų palyginimai, įvertinant kuris iš jų yra efektyvesnis. Suprojektuojamas statybvietės planas ekonomiškesniam kalendorinio grafiko variantui, apskaičiuojamos atviros ir uždaros sandėliavimo vietos. Ekonominėje dalyje pateikiama statinio statybos kainos lokalinė sąmata, įvertinamas ekonominis efektas abiem statybos variantais. Paskutinėje dalyje yra pateikiami darbų saugos ir aplinkosaugos reikalavimai.

1. STATYBOS REGLAMENTO IR TEISĖS SĄLYGOS

1.1 Bendroji dalis

Laisvalaikio namų Biržuose, Skratiškių gatvė 9, projektas bei konsultacijų, statybos organizavimo, technologijų, inžinerinių sistemų projekto dalys atliktos remiantis:–statybos techniniais reglamentais ir kitais galiojančiais normatyviniais dokumentais.

Remiantis STR 1.01.06:2010 „Ypatingi statiniai“ IV skyriaus 5.4 punktu, Laisvalaikio namai Biržuose yra priskiriami ypatingų statinių kategorijai. Todėl, norint pradėti Laisvalaikio namų Biržuose statybą yra būtina gauti leidimą statyti naują statinį remiantis: „Lietuvos Respublikos statybos įstatymo“ VI skirsnio – 23 straipsniu ir STR 1.07.01:2010 „Statybą leidžiantys dokumentai“ [6,10].

Laisvalaikio namai turi būti suprojektuoti ir pastatyti taip, kad statinys: dėl esančių apkrovų jo eksploatavimo metu nesugriūtų arba nepradėtų irti, kilus gaisrui pastatas neužsiliepsnotų, suveiktų gaisro įspėjimas, gesinimas ir žmonės galėtų saugiai evakuotis, kad nesukeltų pavojaus žmonių, esančių pastate ir jo išorėje, sveikatai, kad jo naudojimas ir priežiūra nesukeltų nelaimingų atsitikimų, nekeltų triukšmo, pavojingo sveikatai ir poilsiui, bei darbo sąlygoms, taip pat statinio architektūra turi būti tokia, kad neprieštarautų statinio esminiams reikalavimams, kad statinys derėtų prie kraštovaizdžio, atitiktų statinio paskirtį [12].

1.1 lentelė. Normatyviniai dokumentai

Eil. Nr.	Normatyvinio dokumento pavadinimas
1	2
1	STR 1.07.01:2010 „Statybą leidžiantys dokumentai“
2	STR 1.01.06:2013 „Ypatingi statiniai“
3	STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“
4	STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“
5	STR 1.09.04:2007 „Statinio projekto vykdymo priežiūra“
6	STR 1.09.05:2002 „Statinio statybos techninė priežiūra“
7	STR 1.06.03:2002 „Statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė“
8	STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“
9	STR 1.07.02:2005 „Žemės darbai“
10	STR 1.11.01:2010 „Statybos užbaigimas“
11	STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“
12	STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“
13	STR 2.01.01(3):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga“

1.1 lentelės tęsinys. Normatyviniai dokumentai

1	2
14	STR 2.01.01(4):2008 „Esminis statinio reikalavimas „Naudojimo sauga“
15	STR 2.01.01(5):2008 „Esminis statinio reikalavimas „Apsauga nuo triukšmo“
16	STR 2.01.01(6):2008 „Esminis statinio reikalavimas „Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas“
17	STR 2.01.03:2009 „Statybinių medžiagų ir gaminių šiluminių-techninių dydžių projektinės vertės“
18	STR 2.02.02:2004 „Visuomeninės paskirties statiniai“
19	STR 2.03.01:2001 „Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms“
20	STR 2.05.01:2013 „Pastatų energetinio naudingumo projektavimas“
21	„Lietuvos Respublikos Statybos Įstatymas“.

2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS

2.1 Pastato architektūriniai statybiniai sprendimai

Šioje dalyje detaliai analizuojami projektuojamų Laisvalaikio namų Biržuose architektūriniai statybiniai sprendimai, pateikiamas stogo atitvarinės konstrukcijos šiluminės varžos skaičiavimas.

2.2 Bendrieji duomenys

Projektuojami laisvalaikio namai bus statomi Skratiškių gatvėje 9 Biržuose. Sklypas statybai yra tinkamas, jame be didelių paruošiamųjų darbų, galima pradėti statybos darbus, nes nukeliamų pastatų ar kitų kliūčių jame nėra. Esantys reljefo nelygumai statybos metu bus išlyginti, sklypas išplaniruotas, o baigus statybą, bus įrengta numatyta aplinka.

Sklypas ribojasi su Skratiškių ir Kaštonų gatvėmis, jis yra 61,5 m ilgio, lygiagretus Skratiškių gatvei ir 36 m pločio, lygiagretus Kaštonų gatvei.

Laisvalaikio namų pastatas sklype orientuotas šiaurės – pietų kryptimi, pagrindinės laisvalaikio, bei kitos patalpos yra orientuotos pietų bei rytų – vakarų kryptimis, ir tokia pastato orientacija šiuo atveju geriausiai tenkina patalpų apšvietimo, bei insoliacijos reikalavimus.

Į Laisvalaikio namų pastatą galima patekti iš Skratiškių gatvės, kur ties paradiniu įėjimu numatyta trinkelė danga, kuri yra klojama aplink visą pastatą. Taip pat rytinėje sklypo dalyje numatyta asfalto danga automobilių aikštei. Be to, šiaurinėje ir vakarinėje sklypo dalyse sodinami lapuočiai medžiai, o visa kita laisva sklypo dalis užsėjama veja. Turint sklypo inžinerinius-geologinius tyrimus, žinoma, kad sklypo gruntas yra molis-priemolis.

2.1 lentelė. Bendrieji statinio duomenys

Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
1	2	3	4
I. SKLYPAS			
Sklypo plotas	m ²	2214	
Sklypo užstatymo intensyvumas	%	48,64	
Sklypo užstatymo tankumas	%	25,93	
Žalieji plotai	m ²	896,48	Nemažiau 20 % nuo sklypo ploto
Kietų dangų plotai	m ²	657,71	Betoninių trinkelė 268,4 m ² Asfalto dangos 389,31 m ²
Automobilių stovėjimo vietos	vnt.	12	Iš jų dvi skirtos žmonėms su negalia

2.1 lentelės tęsinys. Bendrieji statinio duomenys

1	2	3	4
II. PASTATAS			
Bendras plotas	m ²	1076,90	
Naudingas plotas	m ²	854,46	
Pagalbinis plotas	m ²	222,44	
Pastato tūris	m ³	4157,04	
Aukštų skaičius	vnt.	2	
Pastato aukštis	m	7,10	

2.3 Pastato planinis tūrinis sprendimas

Projektuojamas pastatas yra dviejų aukštų, 30,7 m ilgio bei 18,7 m pločio. Jis skirtas jaunimo laisvalaikio praleidimui, taip pat neįgaliųjų saviraiškai, masiniams renginiams (konferencijų salė), taip pat pastate yra skaitykla, biblioteka, šokių studija.

Pastato aukštis yra 7,1 m, o aukštų aukščiai yra 2,6 m. Į pastatą numatyti du įėjimai, iš kurių pagrindinis iš Skratiškių gatvės yra gana erdvus, orientuotas pietų kryptimi. Be to, atsižvelgiant į tai, kad tai viešosios paskirties pastatas, Laisvalaikio namai, kurie skirti ir neįgaliesiems, iš abiejų įėjimo pusių numatyti įvažiavimai neįgaliesiems. Antrasis įėjimas yra orientuotas šiaurės kryptimi, jis yra skirtas išeiti į lauką.

Pastatas yra projektuojamas dviejų aukštų, todėl pastate numatyti dveji laiptai patekti į antrą aukštą, o žmonėms su negalia yra suprojektuotas liftas. Pirmame aukšte yra numatoma neįgaliųjų saviraiškos patalpa, kuri yra orientuota pietų kryptimi ir jaunimo saviraiškos patalpa, orientuota vakarų kryptimi. Dešinėje pietinėje pastato pusėje yra numatoma skaitykla, iš kurios galima patekti į biblioteką. Taip pat pastato pirmajame aukšte yra numatoma rūbinė, poilsio patalpa, tualetai vyrams ir moterims atskirai, numatoma po atskirą kabiną žmonėms su negalia. Antrajame pastato aukšte yra suprojektuojamos patalpos administracijai, taip pat darbuotojams įrengiama poilsio patalpa. Kaip ir pirmame aukšte, suprojektuojami tualetai, kuriuose yra numatoma po viena didesnę kabiną, pritaikytą žmonėms su negalia. Antrajame pastato aukšte jaunimo užimtumui skatinti yra numatoma įrengti šokių studiją, taip pat kita patalpa yra konferencijų salė, kuri yra projektuojama pietvakarių kryptimi.

Planinio sprendimo koeficientas K1:

$$K1 = \frac{\text{bendras tūris}}{\text{bendras plotas}} = \frac{4157,04}{1076,90} = 3,86; \quad (1.1)$$

Išvada: Pastato planinis sprendimas ekonomiškąs

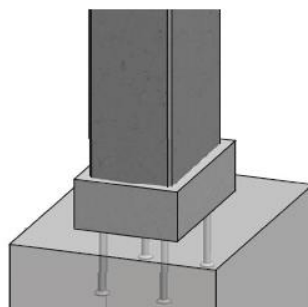
Tūrinio sprendimo koeficientas K2:

$$K2 = \frac{\text{pastato tūris}}{\text{bendras plotas}} = \frac{4157,04}{1076,90} = 3,86; \quad (1.2)$$

Išvada: Pastato erdvė yra išnaudota pakankamai.

2.4 Pastato konstrukciniai sprendimai

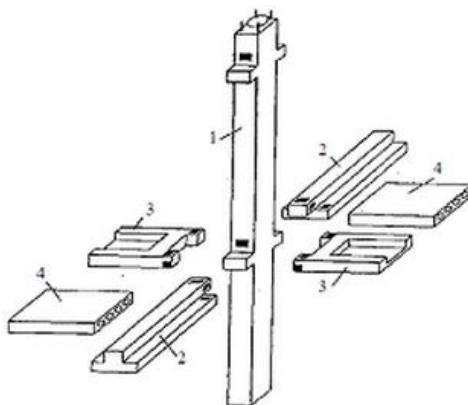
Pastato pamatai: Pamatai yra seklieji – surenkamieji, naudojami gelžbetoninėms kolonomis prijungti prie pamato pado per inkarinius varžtus, kurių pado plotas ir kiti matmenys nustatomi priklauso nuo veikiamų apkrovų ir grunto savybių. Parenkami 2,05 x 2,05m pločio padai po vidurinių eilių kolonomis ir 1,55 x 1,55 m po kraštinių eilių kolonomis. Pamatas yra įgilinamas 1,65 m.



2.1 pav. Pamatas

Pastatui naudojamos pamatinės sijos. Pamatų sijos remiasi į betoninius pamatų sijų padus. Pamatinės sijos dedamos šalia kolonų išorinio krašto. Ant pamatinių sijų hidroizolijai naudojama 2-sl. izolo. Tarpas tarp dviejų pamatinių sijų užpildomas betonu.

Pagrindiniai karkaso elementai: kolonos, rygeliai (rėmsijos), perdangos plokštės. Kolonos parinktos 300x300 mm. skersmens. Šiam pastatui naudojamos išorinės ir vidinės kolonų rūšys. Kolona tvirtinama prie pamato pado per inkaravimo varžtus, kurie įlieti į po kolona esantį pamato padą. Tvirtinama užveržiant inkaravimo varžtų veržles su poveržlėmis. Taip galima sureguliuoti tinkamą kolonos horizontalią ir vertikalią padėtis. Kolonos ir pamato pado sandūros yra užmonolitinamos, tam kad būtų išvengti korozijos. Sumontavus kolonas galima montuoti rygelius. Naudojami dviejų rūšių rygeliai, kurie yra kraštinių eilių bei vidurinių eilių.



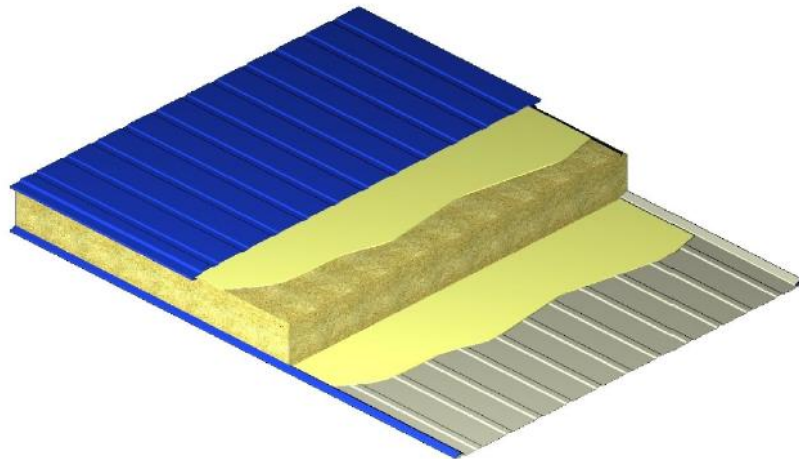
2.2 pav. Karkasinio pastato laikantieji elementai

1 – kolona, 2 – rėmsijos (rygeliai), 3 – ryšio plokštės, 4 – perdangos plokštės.

Perdangos plokštės: Montuojamos ant galutinai įtvirtintų rygelių. Perdangos plokštės naudojamos kiaurymėtos. Karkasiniams pastatams taip pat naudojamos ryšio, kampinės ir eilinės 1,5 m ir 1,2 m pločio ir 0,22 m aukščio perdangos plokštės.

Pastato vidinė mūro siena: Vidinė pastato siena mūrijama iš keramikinių skylėtų plytų, kurių storis 380 mm. Mūre daromos vėdinimo angos 140x140 mm. Pastato pertvaros yra surenkamos iš gipso kartono plokščių.

Pastato išorinės sienos: Jos yra iš daugiasluoksnių plokščių TERMOS C SP (žr. 2.3 pav.). Šios plokštės jau gamyklose gaminamos su šilumos izoliacija, dėl to jų nereikia papildomai šildyti. Tarpai tarp plokščių sujungimo užhermetizuoja. Išorinių sienų varža yra atitinkanti statybinio techninio reglamento reikalavimus. Šios plokštės gaminamos įvairių šiluminių varžų, tad šiam pastatui projektuojamos 200 mm storio plokštės turės 4,65 m²K/W šiluminę varžą [31].



2.3 pav. Plokštės pjūvis su akmens vatos užpildu

Stogas: Tai viena iš svarbesnių ir daug dėmesio reikalaujančių konstrukcijų. Norint apsaugoti pastatą, bei statinį nuo atmosferos kritulių, saulės radiacijos, temperatūrinių poveikių ir kitų aplinkos veiksnių, būtina gerai izoliuoti stogą.

Pastato stogas yra sutapdintas. Denginys įrengiamas iš kiaurymėtų denginio plokščių, išvardintų perdangos plokščių skyriuje. Ant denginio plokščių įrengiamas 3 % nuolydį formuojantis kintamo storio sluoksnis, 20 mm išlyginamasis sluoksnis, garo izoliacija, šilumos izoliacijos 160 mm, kietos vatos 20 mm. Paruošiamasis sluoksnis ir ruloninė stogo danga – Mida. Įrengiamas vidinis vandens nubėgimas prie parapetų.

Langai. Langai plastikiniai penkių kamerų su stiklo paketu atitinkantys šiluminei varžai 1,70 m²K/W.

Durys. Visame pastate durys varstomos, vienvėrės ir dviverės. Pagrindinio įėjimo durys yra dviverės 2,0 m pločio.

Laiptai. Laiptais susisiekiame tarp aukštų. Laiptai turi tenkinti du pagrindinius reikalavimus – būti patogūs ir saugūs. Pastate esantys laiptai yra LM58-14-17 ir LM-29-14-9 markės. Jie yra surenkami iš stambių elementų, laiptų plotis 1,35 m ilgis – 6,66 m. Patogiausias laiptų nuolydis yra 1/2, tai atitinka žmogaus vidutinį žingsnį. Parinktas pakopų aukštis 150 mm, o plotis 300 mm. Turėklo aukštis yra 1 m. Pastato gale, ant stogo užlipti įrengiamos priešgaisrinės kopėčios 1000 mm pločio. Prie kiekvieno įėjimo į pastatą įrengiama vienos pakopos monolitinė laiptų aikštelė, kurios aukštis 0,20 m. Prie pagrindinio įėjimo laiptų iš šonų numatyti pandusai, kad būtų patogiau patekti į pastatą žmonėms su negalia.

Grindys. Grindys yra labiau eksploatuojama pastato konstrukcija, jas veikia žmonių, baldų, kilnojamų krūvių apkrovos. Jos yra interjero dalis ir atlieka dekoratyvines funkcijas. Pastate įrengiamos grindys: tualetuose ir tambūruose yra panaudotos plytelių danga, koridoriuose, skaitykloje ir knygų fonde įrengiamas laminatas, jaunimo, neįgaliųjų saviraiškos, darbuotojų patalpose ir konferencijų salėje yra įrengiamas laminatas, o šokių studijoje parketo grindų danga.

Liftas. Atsižvelgiant į neįgaliuosius žmones, kad jie galėtų gerai ir patogiai jaustis Laisvalaikio namuose, buvo suprojektuotas liftas. Liftas projektuojamas prie šalutinio įėjimo ir rūbinės, kuris skirtas kelti 4-6 žmones vienu metu. Projektuojamam liftui daromas monolitinis pamatas. Jis yra 1,5x1,5x0,4 m. Karkasas daromas visas metalinis, kuris impregnuojamas specialiais priešgaisriniais dažais. Lifto korpusas iš visų pusių yra uždaras.

Konstrukcijų priešgaisrinė ir antikorozinė apsauga. Visom metalo konstrukcijoms gaminti naudojami gaminiai bei skardos elementai turi būti iš korozijai atsparių medžiagų: cinkuoto plieno, cinko, nerūdijančio plieno, vario ir pan. Naudojama mediena turi būti apdorojama laikantis bendrų techninių reikalavimų.

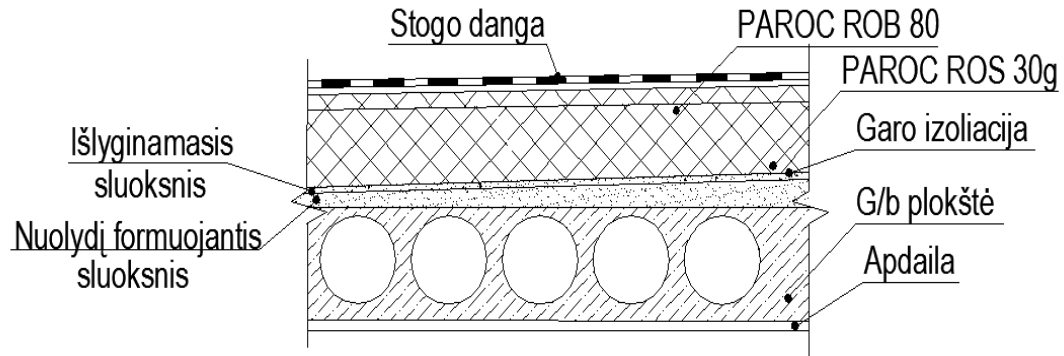
Išorės ir vidaus apdaila. Išorės apdailai daug investicijų nereikia, kadangi daugiasluoksnės sienų plokštės gamykloje jau gaminamos su išorės apdaila.

Vidaus apdailai atliekama: gipso kartono montavimas, tinkavimas, glaistymas, dažymas, grindų įrengimas. Langai ir durys atvežami gamyklose pilnai paruošti. Durys – nudažytos, langai pilnai įstiklinti. Lubos tinkuojamos, glaistomos ir nudažomos.

Gaisrinė sauga. Abejuose pastato aukštuose būtina įrengti priešgaisrinę signalizaciją. Projektuojamas statinys priklauso II atsparumo ugniai klasei. Patalpose numatyta automatinė priešgaisrinė signalizacija, priešgaisrinio vandens čiaupai, vizualinė ir garsinė informacija apie evakuaciją gaisro atveju. Prie statinio rytinės sienos numatyta metalinė lipynė patekimui ant

stogo. Pastate yra suprojektuota vėdinimo sistema. Dūmų šalinimas yra numatytas per ventiliacijos angas. Prie evakuacinių išėjimų įrengiami šviečiantys ženklai.

2.5 Stogo šiluminės varžos skaičiavimas



2.4 pav. Sutapdinto stogo konstrukcija

Tikslas: Apskaičiuoti pastato stogo šilumos perdavimo koeficientą U , $W/(m^2 \cdot K)$ ir palyginti jį su normine reikšme.

Stogo konstrukciją sudarantys sluoksniai ir jų rodmenys:

- 1) Apdaila (tinkas) R_1 , $d_1=20\text{mm}$, $\lambda_{ds1}=0,8 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 2) G/b plokštė R_2 , $d_2=220\text{mm}$, $\lambda_{ds2}=1,15 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 3) Nuolydį formuojantis sluoksnis R_3 , $d_3=5\text{mm}$, $\lambda_{ds3}=2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 4) Išlyginamasis sluoksnis R_4 , $d_4=20\text{mm}$, $\lambda_{ds4}=2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 5) Garo izoliacija (polietileno plėvelė) $R_q=0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K}/\text{W})$;
- 6) Akmens vata „Paroc ROS 30g“ R_5 , $d_5=160\text{mm}$, $\lambda_{dec}=0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 7) Akmens vata „Paroc ROB 80“ R_6 , $d_6=20\text{mm}$, $\lambda_{dec}=0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 8) Ritininė danga „Mida Unifleks V S3s“ R_7 , $d_7=3\text{mm}$, $\lambda_{ds7}=0,23 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$;
- 9) Ritininė danga „Mida Unifleks PV S4b“ R_8 , $d_8=4\text{mm}$, $\lambda_{ds8}=0,23 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

$$\lambda_{ds} = \lambda_D + \Delta\lambda_{\omega} + \Delta\lambda_{cv}; \quad (2.1)$$

$$\Delta\lambda_{cv} = \lambda_{dec} \cdot K_{cv}, \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}); \quad (2.2)$$

čia: λ_{ds} – projektinis šilumos laidumo koeficientas, $W/(\text{m}\cdot\text{K})$;

λ_D – deklaruojamasis šilumos laidumo koeficientas, $W/(\text{m}\cdot\text{K})$;

$\Delta\lambda_{\omega}$ – šilumos laidumo koeficiento pataisa dėl papildomo medžiagos įdrėkimo konstrukcijose, $W/(\text{m}\cdot\text{K})$;

$\Delta\lambda_{cv}$ – šilumos laidumo koeficiento pataisa dėl šiluminės konvekcijos poveikio.

Atskirų stogo sluoksnių šiluminės varžos apskaičiuojamos pagal formulę ($m^2 \cdot K/W$):

$$R = d / \lambda_{ds}; \quad (2.3)$$

čia: d – sluoksnio storis (m);

λ_{ds} – sluoksnyje panaudoto statybos produkto projektinis šilumos laidumo koeficientas (W/(m·K)).

Apdailos sluoksnio šiluminė varža:

$$R_1 = d_1 / \lambda_{ds1} = 0,02 / 0,80 = 0,025 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}. \quad (2.4)$$

Gelžbetoninės plokštės sluoksnio šiluminė varža:

$$R_2 = d_2 / \lambda_{ds2} = 0,22 / 1,15 = 0,191 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}. \quad (2.5)$$

Nuolydį formuojančio sluoksnio šiluminė varža:

$$R_3 = d_3 / \lambda_{ds3} = 0,005 / 2 = 0,0025 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}. \quad (2.6)$$

Išlyginamojo sluoksnio šiluminė varža:

$$R_4 = d_4 / \lambda_{ds4} = 0,02 / 2 = 0,01 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}. \quad (2.7)$$

Garo izoliacijos šiluminė varža:

$$R_q = 0,04 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}. \quad (2.8)$$

Projektinė „Paroc ROS 30g“ izoliacijos šilumos laidumo koeficiento vertė:

$$\lambda_{ds5} = \lambda_D + \Delta\lambda_{\omega} + \Delta\lambda_{cv} = 0,036 + 0,002 + 0 = 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}; \quad (2.9)$$

$$\Delta\lambda_{cv} = \lambda_D \cdot K_{cv} = 0,038 \cdot 0 = 0; \quad (2.10)$$

čia: $K_{cv} = 0$, nes medžiagos oro laidumo koeficientas yra $< 60 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 / (\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$.

λ_D – deklaruojamasis šilumos laidumo koeficientas, W/(m·K);

Projektinė „Paroc ROB 80“ izoliacijos šilumos laidumo koeficiento vertė:

$$\lambda_{ds6} = \lambda_D + \Delta\lambda_{\omega} + \Delta\lambda_{cv} = 0,038 + 0,002 + 0 = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}; \quad (2.11)$$

Akmens vatos „Paroc ROS 30g“ sluoksnio šiluminė varža:

$$R_5 = d_5 / \lambda_{ds5} = 0,16 / 0,036 = 4,444 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}; \quad (2.12)$$

Akmens vatos „Paroc ROB 80“ apatinio sluoksnio šiluminė varža:

$$R_6 = d_6 / \lambda_{ds6} = 0,02 / 0,038 = 0,526 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}; \quad (2.13)$$

Ritininės dangos „Mida Unifleks V S3s“ sluoksnio šiluminė varža:

$$R_7 = d_7 / \lambda_{ds7} = 0,003 / 0,23 = 0,013 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}; \quad (2.14)$$

Ritininės dangos „Mida Unifleks PV S4b“ sluoksnio šiluminė varža:

$$R_8 = d_8 / \lambda_{ds8} = 0,004 / 0,23 = 0,017 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}. \quad (2.15)$$

Stogo suminė šiluminė varža R_s (m²·K/W) apskaičiuojama pagal formulę:

$$R_s = \Sigma R = 5,269 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}; \quad (2.16)$$

Stogo be oro sluoksnio visuminė šiluminė varža R_t (m²·K/W) ir šilumos perdavimo koeficientas U (W/(m²·K)) apskaičiuojami pagal formules:

$$R_t = R_{si} + R_s + R_{se} = 0,10 + 5,269 + 0,04 = 5,409 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}; \quad (2.17)$$

$$U = 1/R_t = 1/5,409 = 0,185 \text{ (W/(m}^2 \cdot \text{K))}; \quad (2.18)$$

čia: R_{si} – stogo vidinio paviršiaus šiluminė varža (m²·K/W);

R_s – stogo sluoksnių suminė šiluminė varža ($m^2 \cdot K/W$);

R_{se} – stogo išorinio paviršiaus šiluminė varža ($m^2 \cdot K/W$);

$R_{si} = 0,10$ ($m^2 \cdot K/W$);

$R_{se} = 0,04$ ($m^2 \cdot K/W$).

Norminis stogo šilumos perdavimo koeficientas:

$$U_N = 0,20 \cdot k = 0,20 \cdot 0,980 = 0,196 \text{ (W/(m}^2 \cdot \text{K))}; \quad (2.19)$$

$$k = 20/(\theta_i - \theta_e) = 20/(20 - (-0,4)) = 0,980; \quad (2.20)$$

čia: k – temperatūros pataisa;

θ_i – patalpų vidaus oro temperatūra, °C;

θ_e – šildymo sezono vidutinė vietos oro temperatūra, °C.

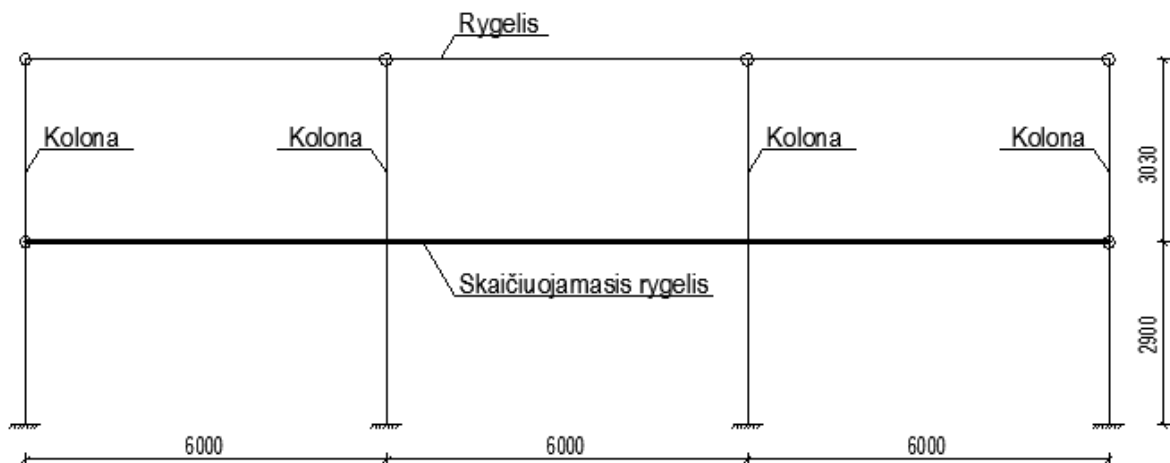
Remiantis STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudojimo projektavimas“, atskirų atitvarų šiluminių parametrų vertės privalo būti ne didesnės už leistinas vertes. Projektuojamo pastato šilumos perdavimo koeficientas $U=0,185$ (W/($m^2 \cdot K$)). $U < U_N = 0,185 < 0,196$. Sąlyga yra tenkinama [4].

3. KONSTRUKCINĖ DALIS

Vadovaujantis galiojančiais statybos techniniais reglamentais yra projektuojamas visuomeninės paskirties pastato tarpaukštinis rygelis (rėmsija). Remiantis „STR2.05.04:2003 Poveikiai ir apkrovos“, parenkama pastato plotų panaudojimo kategorija C2, todėl charakteristinė naudojimo apkrova ant perdangų yra $4,0 \text{ kN/m}^2$ [19].

Projektuojamas rygelis (rėmsija) turi atitikti patikimumo, normalaus eksploatavimo, ilgalaiškumo, technologiškumo ir ekonomiškumo reikalavimus. Patikimumo reikalavimams užtikrinti rygelis (rėmsija) turi būti suprojektuotas taip, kad atlaikytų visas apkrovas ir poveikius, kurie gali atsirasti. Rygelio (rėmsijos) ilgalaiškumo reikalavimams užtikrinti reikia numatyti tokius pradinius jo kokybės rodiklius, kad patikimai per visą nustatytą eksploatavimo laiką, esant pačioms pavojingiausioms sąlygoms, jis atitiktų saugaus, patikimo ir tinkamumo naudojimo reikalavimus. Kad šie reikalavimai, būtų užtikrinti reikia atlikus skaičiavimus, parinkti tinkamus statybos produktus (betoną, armatūrą).

Rygelis (rėmsija) skaičiuojamas – kaip nekarpyta sija, kuri įrengiama padarant kiaurymes ir prakišant armatūrą tarp tarpaukštinių vientisų kolonų, prakišta armatūra yra sujungiama suvirinant išilginius strypynus. Kiaurymės, esančios kolonose, yra užmonolitinamos, siekiant standžiai sujungti rygelius (rėmsijas) su kolonomis.



3.1 pav. Rėmas

3.1 Apkrovų skaičiavimas

3.1 lentelė. Perdangos apkrova

Apkrovos rūšis	Charakteristinės apkrovos kN/m ²	Apkrovos dalinis koef. γ	Skaičiuojamosios apkrovos kN/m ²
1	2	3	4
Grindų danga (20mm)	0,34	1,35	0,46
Armuotas išlyginamasis sluoksnis (30mm)	0,75	1,35	1,01
Paroc GRS (60mm)	0,09	1,35	0,12
G/b perdangos plokštė (220mm)	3,03	1,35	4,09
Nuolatinė:	4,21	1,35	5,68
Laikinoji(C2 kategorija):	4,00	1,30	5,20
Suminė:	$q_k^{perd}=8,21$	-	$q_d^{perd}=10,88$

Suminė skaičiuojamoji apkrova į vieną metrą rygelio įvertinant jo savąjį svorį (parenkant profilį):

$$q_d^{ryg} = q_d^{per} l_2 + bh\rho_m\gamma_G = 10,88 \cdot 6 + 0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,35 = 69,46 \text{ kN/m}; \quad (3.1)$$

Rygelio skerspjūvio aukštis parenkamas pagal momentą:

$$M = (0,6 \dots 0,7)M_0 = 0,7 \cdot \frac{q_d^{ryg} \cdot l_1^2}{8} = 0,7 \cdot \frac{69,46 \cdot 36}{8} = 312,55 \text{ kN/m}; \quad (3.2)$$

Rygelio skerspjūvio orientacinis darbo aukštis imant pageidautiną rygelio plotį imamas iš formulės:

$$d = 1,8 \sqrt{\frac{M}{b \cdot f_{cd}}} = 1,8 \sqrt{\frac{0,31255}{0,3 \cdot 18}} = 0,43 \text{ m}; \quad (3.3)$$

$$f_{cd} = \alpha \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0,9 \cdot \frac{30}{1,5} = 18 \text{ MPa}; \quad (3.4)$$

čia: f_{cd} – skaičiuotinis betono gniuždomasis stipris (C30/37 betonas);

α - koeficientas, lygus 0,9;

γ_c - patikimumo koeficientas, lygus 1,5;

f_{ck} – charakteristinis betono gniuždomasis stipris, lygus 30 MPa;

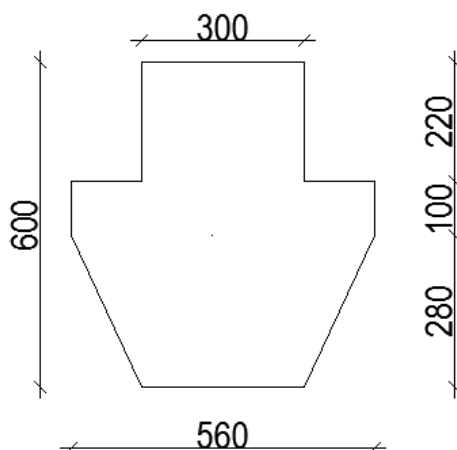
Rygelio skerspjūvio aukštis:

$$h = d + a = 0,43 + 0,06 = 0,49 \text{ m} < 0,6 \text{ m}; \quad (3.5)$$

čia: a – apsauginis betono sluoksnis, lygus 0,06 m;

Priimu kad $h = 0,6 \text{ m}$; $h_f = 0,38 \text{ m}$; $h_s = 0,22 \text{ m}$

$$b_f = 0,3 + 2 \cdot 0,13 = 0,56 \text{ m}; \quad (3.6)$$



3.2 pav. Projektuojamas rygelis

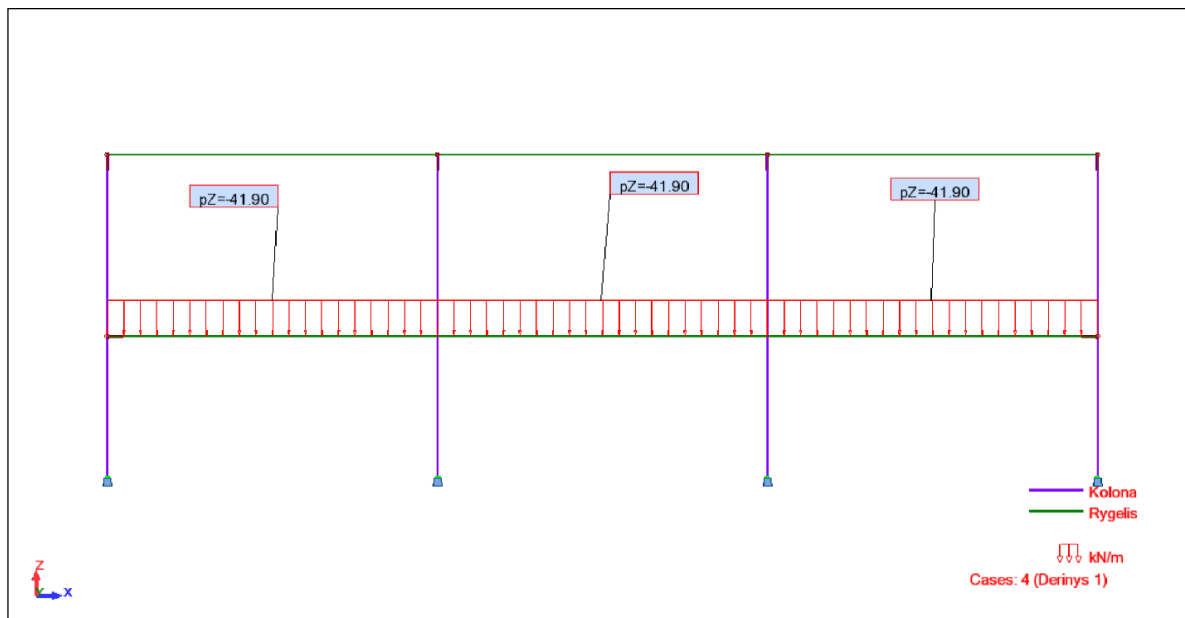
Nuolatinė charakteristinė rygelio apkrova su rygelio svoriu į tiesinį metrą:

$$q^G = q_d^{per} l_2 + \left(bh + \frac{b_f - b}{2} \cdot 0,1 + 0,13 \cdot 0,2 \cdot 0,6 \cdot 2 \right) \gamma_G \cdot \rho_m = 4,21 \cdot 6 + 0,3 \cdot 0,6 + 2 \cdot \frac{0,56 - 0,3}{2} \cdot 0,1 + 0,13 \cdot 0,2 \cdot 0,6 \cdot 2 \cdot 25 = 31,04 \text{ kN/m}; \quad (3.7)$$

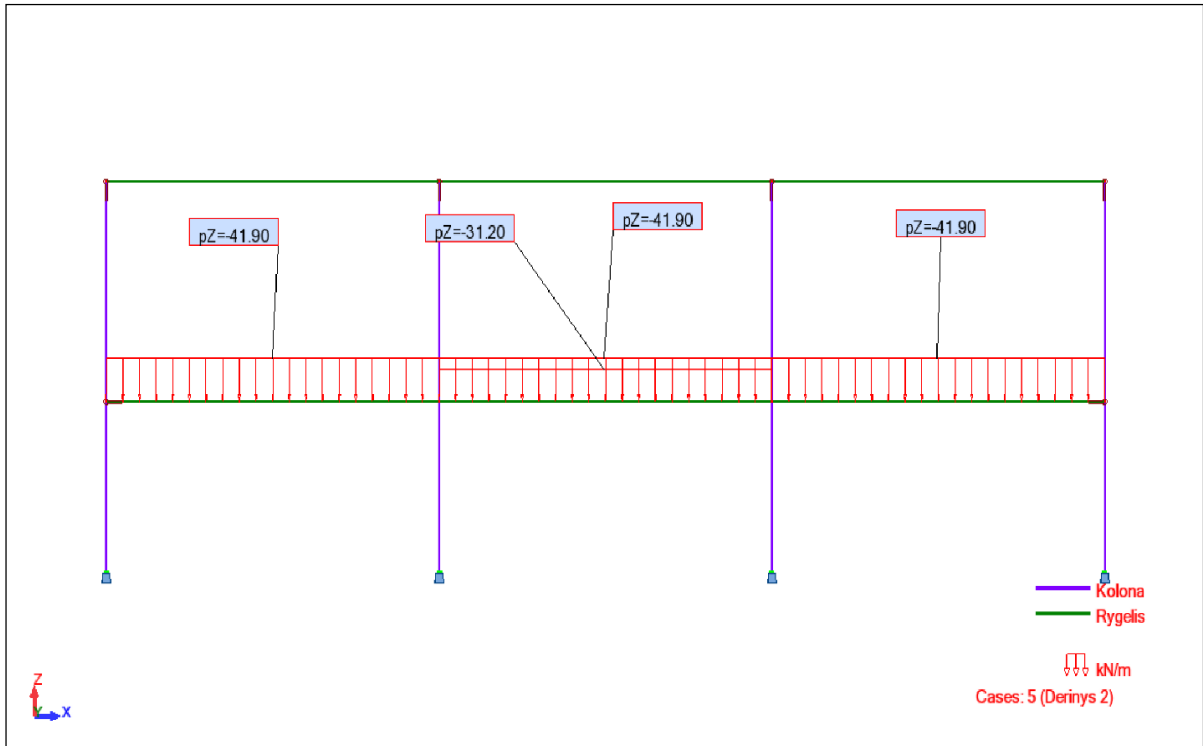
Laikinoji charakteristinė apkrova į tiesinį metrą:

$$q^Q = q_q^{per} l_2 = 4,0 \cdot 6 = 24,00 \text{ kN/m}; \quad (3.8)$$

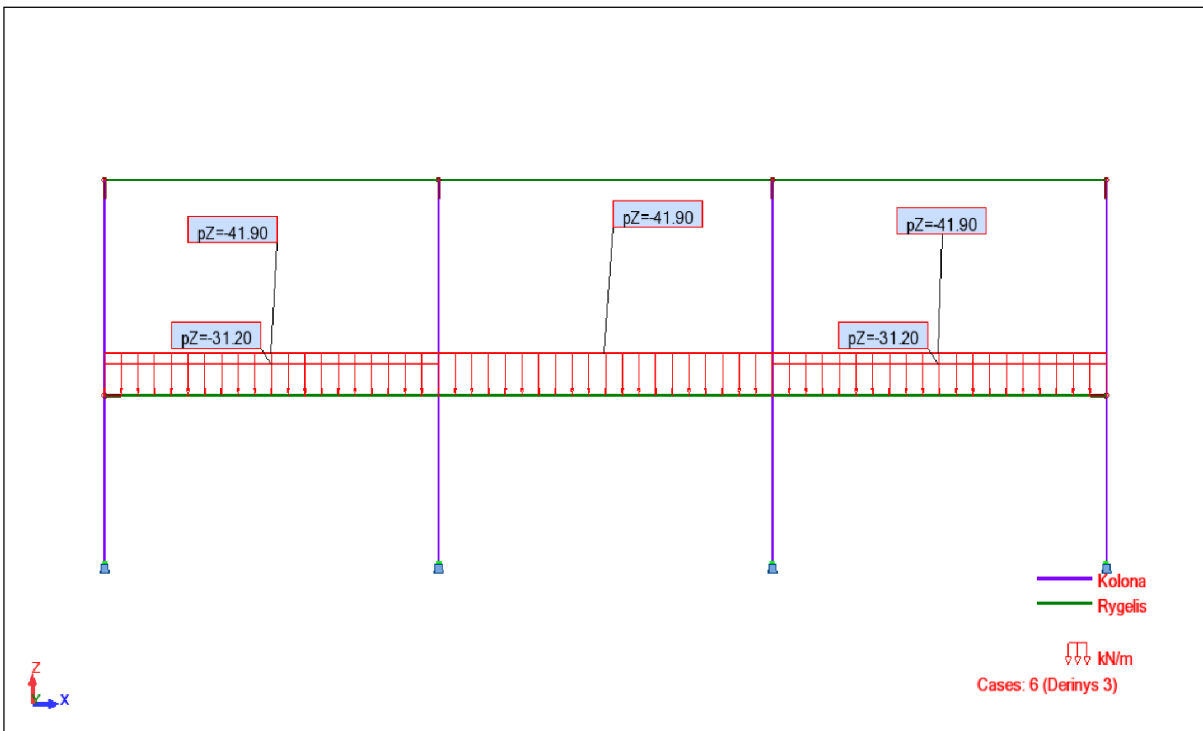
Rygelio atraminiai momentai nuo laikinų ir pastovių apkrovų apskaičiuojami naudojantis kompiuterine programa „Autodesk Robot Structural Analysis 2014“, skaičiavimu yra sudaromi šie deriniai:



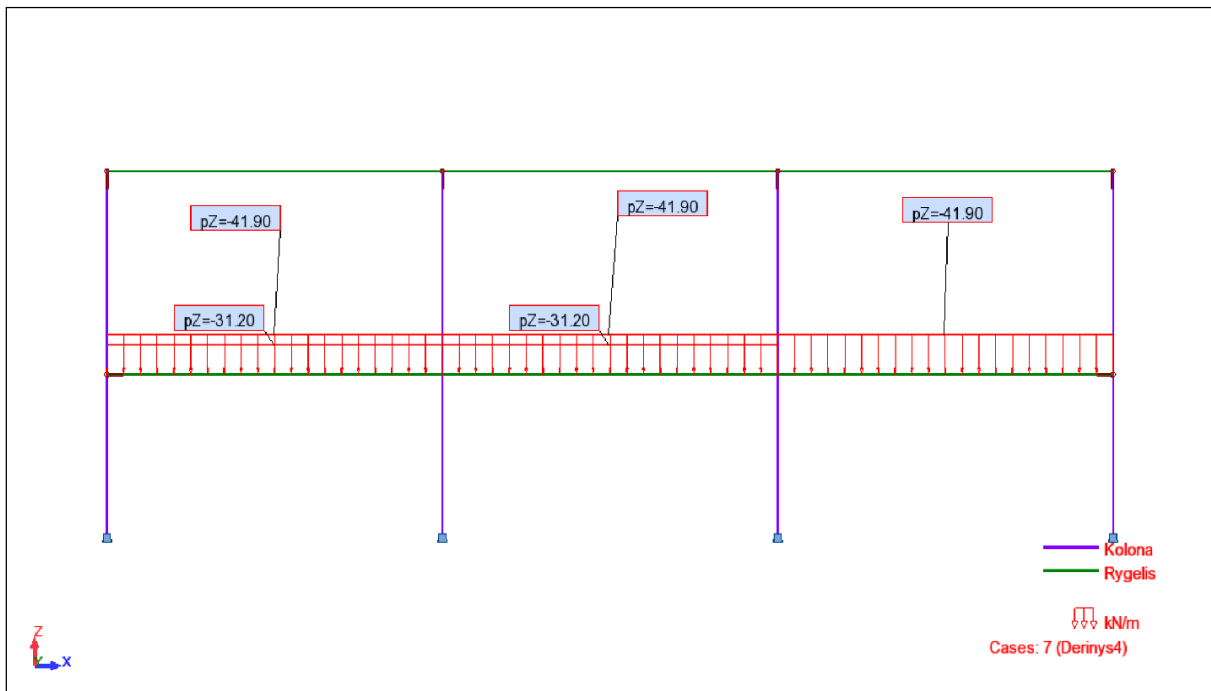
3.3 pav. Derinys 1 (Nuolatinė apkrova)



3.4 pav. Derinys 2 (Nuolatinė apkrova + laikina apkrova per vidurį)



3.5 pav. Derinys 3 (Nuolatinė apkrova + laikina apkrova iš kraštų)



3.6 pav. Derinys 4 (Nuolatinė apkrova + laikina apkrova per vidurį ir kraštiniame tarpatramyje)

Visų derinių momentų ir skersinių jėgų grafikai yra pateikiami 1 priede.

3.2 Rygelio normalinių pjūvių stiprumo skaičiavimas

Rygelis projektuojamas iš C30/37 klasės sunkiojo betono, kietinimo šuntinant. Armatūra naudoja S500 klasės.

$$f_{cd} = \frac{\alpha \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{0,9 \cdot 1 \cdot 30}{1,5} = 18 \text{ MPa}; \quad (3.9)$$

$$f_{ctd} = \frac{\alpha \cdot \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{0,9 \cdot 1 \cdot 2,0}{1,5} = 1,20 \text{ MPa}; \quad (3.10)$$

$$E_{cm} = 32 \text{ GPa};$$

$$E_s = 20 \cdot 10^4 \text{ GPa};$$

$$f_{yd} = 450 \text{ MPa};$$

$$f_{ywd} = 324 \text{ MPa};$$

čia: f_{cd} – skaičiuotinis betono gniuždomasis stipris;

α_{cc} – sunkiojo ir smulkiagrūdžio betono koeficientas ($\alpha_{cc}=1,0$);

$\alpha = 0,9$ koeficientas, kai charakteristinis betono stipris $\leq 50 \text{ MPa}$;

γ_c – patikimumo koeficientas (gelžbetoninėms konstrukcijoms – 1,5);

f_{ck} – charakteristinis betono gniuždomasis stipris (30 MPa);

f_{ctd} – skaičiuotinis betono tempiamasis stipris;

α_{ct} – sunkiojo ir smulkiagrūdžio betono koeficientas ($\alpha_{ct}=1,0$);

$f_{ctk,005}$ – charakteristinis tempiamojo betono stipris (2,0 MPa);

E_{cm} – betono tamprumo modulis;

E_s – armatūros tamprumo modulis;

f_{yd} – skaičiuotinis armatūros stipris (450 MPa);

f_{ywd} – skaičiuotinis skersinės armatūros stipris (324 MPa);

Išilginės armatūros reikiamas skerspjūvio plotas kraštiniame tarpatramyje:

$$M_{max} = 223,64 kNm \text{ (žr. pr. 1)}$$

$$d = h - 0,06 = 0,6 - 0,06 = 0,54 \text{ m}; \quad (3.11)$$

$$A_o = \frac{M_{max}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{223,64 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 0,3 \cdot 0,54^2} = 0,14 \text{ m}; \quad (3.12)$$

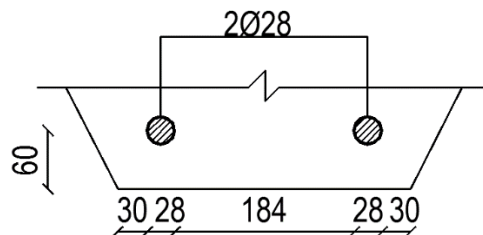
$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot A_o} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,14} = 0,16 \text{ m}; \quad (3.13)$$

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot \xi \cdot b \cdot d}{f_{yd}} = \frac{18 \cdot 0,16 \cdot 0,3 \cdot 0,54}{450} = 10,37 \cdot 10^{-4} m^2 = 10,37 \text{ cm}^2; \quad (3.14)$$

čia: ξ – santykinis gniuždomosios zonos aukštis;

A_s – armatūros skerspjūvio plotas tempiamojoje zonoje;

Priimu 2Ø28 S500 klasės, kurios $A_s = 12,32 \text{ cm}^2$;



3.6 pav. Išilginės armatūros išdėstymas

Viduriniame tarpatramyje:

$$M_{max} = 120,95 kNm \text{ (žr. pr. 1)}$$

$$d = h - 0,06 = 0,6 - 0,06 = 0,54 \text{ m}; \quad (3.15)$$

$$A_o = \frac{M_{max}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{120,95 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 0,3 \cdot 0,54^2} = 0,07 \text{ m}; \quad (3.16)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot A_o} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,07} = 0,08 \text{ m}; \quad (3.17)$$

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot \xi \cdot b \cdot d}{f_{yd}} = \frac{18 \cdot 0,08 \cdot 0,3 \cdot 0,54}{450} = 4,54 \cdot 10^{-4} m^2 = 4,54 \text{ cm}^2; \quad (3.18)$$

Priimu 2Ø18 S500 klasės armatūra, kurios $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$;

Vidurinėje atramoje:

$$M_{max} = 283,15 kNm \text{ (žr. pr. 1)}$$

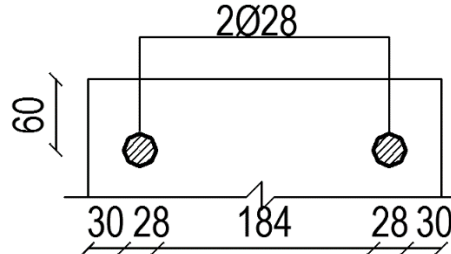
$$d = h - 0,06 = 0,6 - 0,06 = 0,54 \text{ m}; \quad (3.19)$$

$$A_o = \frac{M_{max}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{283,15 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 0,3 \cdot 0,54^2} = 0,17 \text{ m}; \quad (3.20)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot A_o} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,17} = 0,19 \text{ m}; \quad (3.21)$$

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot \xi \cdot b \cdot d}{f_{yd}} = \frac{18 \cdot 0,19 \cdot 0,3 \cdot 0,54}{450} = 12,31 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 12,31 \text{ cm}^2; \quad (3.22)$$

Priimu 2Ø28 S500 klasės, kurios $A_s = 12,32 \text{ cm}^2$;



3.7 pav. Išilginės armatūros išdėstymas

3.3 Rygelio įstrižųjų pjūvių stiprumo skaičiavimas

Kraštinio tarpatramio kairėje atramoje $Q_{max} = 180,83 \text{ kN}$ (žr. pr. 1) apskaičiuojame:

$$B = f_{ctd} \cdot \varphi_{b2} \cdot b \cdot d^2 = 1,20 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 0,3 \cdot 0,54^2 = 209,95 \text{ kNm}; \quad (3.23)$$

$$Q_B = Q_{sw} = \frac{Q}{2}; \quad Q_B = \frac{B}{c}; \quad \frac{B}{c} = \frac{Q}{2}; \quad (3.24)$$

$$c = \frac{2B}{Q} = \frac{2 \cdot 209,95}{180,83} = 2,32 > 2d = 1,08 \text{ m}; \quad (3.25)$$

$$Q_B = \frac{B}{c} = \frac{209,95}{1,08} = 194,39 \geq 180,83 \text{ kN}; \quad (3.26)$$

Kadangi sąlyga tenkinama tai skaičiuoti skersinės armatūros nereikia, ji parenkama pagal konstrukcinius reikalavimus.

$$Q_{sw} = \frac{Q}{2} = \frac{180,83}{2} = 90,42 \text{ kN}; \quad (3.27)$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c} = \frac{90,42}{1,08} = 83,72 \text{ kN}; \quad (3.28)$$

Kai išilginės armatūros skersmuo 28mm mažiausias skersinės armatūros skersmuo 8mm. Priimamu, kad skersinės armatūros $d_w = 8\text{mm}$, S500 klasės.

$$d_w/d = 8/28 = 1/3,5 < 1/3; \quad (3.29)$$

Reikia taikyti papildomą skersinės armatūros darbo sąlygų koeficientą $\gamma_{s2} = 0,9$;

$$s = \gamma_{s2} \cdot f_{ywd} \cdot n_w \cdot \frac{A_{sw}}{q_{sw}} = 0,9 \cdot 324 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot \frac{0,503 \cdot 10^{-4}}{83,72 \cdot 10^3} = 0,35 \text{ m}; \quad (3.30)$$

Pagal konstrukcinius reikalavimus:

$$s \leq \frac{h}{3} = \frac{0,6}{3} = 0,2\text{m}; \quad (3.31)$$

Priimu $s = 0,2\text{m}$, $l/4$ kraštinio tarpatramio ilgiu nuo kraštinės atramos.

Kraštinio tarpatramio dešinėje atramoje: ($Q_{max} = 266,50\text{kN}$) (žr. pr. 1)

$$B = f_{ctd} \cdot \varphi_{b2} \cdot b \cdot d^2 = 3,42 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 0,3 \cdot 0,54^2 = 598,36 \text{ kNm}; \quad (3.32)$$

$$c = \frac{2B}{Q} = \frac{2 \cdot 598,36}{266,50} = 4,49 > 2d = 1,08 \text{ m}; \quad (3.33)$$

$$Q_{sw} = \frac{Q}{2} = \frac{266,50}{2} = 133,25 \text{ kN}; \quad (3.34)$$

$$Q_{sw} = \frac{Q}{2} = \frac{266,50}{2} = 133,25 \text{ kN}; \quad (3.35)$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c} = \frac{133,25}{1,08} = 123,38 \text{ kN}; \quad (3.36)$$

$$s = \gamma_{s2} \cdot f_{ywd} \cdot n_w \cdot \frac{A_{sw}}{q_{sw}} = 0,9 \cdot 324 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot \frac{0,503 \cdot 10^{-4}}{123,38 \cdot 10^3} = 0,24 \text{ m}; \quad (3.37)$$

$$s \leq \left(\frac{3}{4}\right) \cdot h = \left(\frac{3}{4}\right) 0,6 = 0,45 \text{ m}; \quad (3.38)$$

Priimu dešinėje tarpatramio pusėje $s = 0,2 \text{ m}$, o vidurinėje dalyje $s = 0,45 \text{ m}$;

Vidurinio tarpatramio kairėje atramoje: ($Q_{max} = 233,62 \text{ kN}$) (žr. pr. 1)

$$B = f_{ctd} \cdot \varphi_{b2} \cdot b \cdot d^2 = 3,42 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 0,3 \cdot 0,54^2 = 598,36 \text{ kNm}; \quad (3.39)$$

$$c = \frac{2B}{Q} = \frac{2 \cdot 598,36}{233,62} = 5,12 > 2d = 1,08 \text{ m}; \quad (3.40)$$

$$Q_{sw} = \frac{Q}{2} = \frac{233,62}{2} = 116,81 \text{ kN}; \quad (3.41)$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c} = \frac{116,81}{1,08} = 108,16 \text{ kN}; \quad (3.42)$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c} = \frac{116,81}{1,08} = 108,16 \text{ kN}; \quad (3.43)$$

$$s = \gamma_{s2} \cdot f_{ywd} \cdot n_w \cdot \frac{A_{sw}}{q_{sw}} = 0,9 \cdot 324 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot \frac{0,503 \cdot 10^{-4}}{108,16 \cdot 10^3} = 0,27 \text{ m}; \quad (3.44)$$

$$s \leq \frac{h}{3} = \frac{0,6}{3} = 0,2 \text{ m}; \quad (3.45)$$

$$s \leq \left(\frac{3}{4}\right) \cdot h = \left(\frac{3}{4}\right) 0,6 = 0,45 \text{ m}; \quad (3.46)$$

Viduriniuose tarpatramiuose nuo abiejų atramų imamas $s = 0,2 \text{ m}$, o vidurinėje dalyje:

$s = 0,45 \text{ m}$.

Patikrinamas gniuždomos juostos stiprumas tarp dviejų įstrižų plyšių pagal didžiausią

skersinę jėgą $Q_{max} = 266,50 \text{ kN}$ (žr. pr. 1):

$$Q_{max} \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d; \quad (3.47)$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw} \cdot n_w}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,503 \cdot 10^{-4}}{0,3 \cdot 0,2} = 0,0017; \quad (3.48)$$

$$\alpha_s = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{20 \cdot 10^4}{32 \cdot 10^3} = 6,25; \quad (3.49)$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha_s \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,25 \cdot 0,0017 = 1,05; \quad (3.50)$$

$$\varphi_{b2} = 1 - 0,01 \cdot f_{cd} = 1 - 0,01 \cdot 18 = 0,82; \quad (3.51)$$

$$0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,82 \cdot 18 \cdot 0,3 \cdot 0,54 \cdot 10^3 = 753,20 \text{ kN} \geq Q_{max} = 266,50 \text{ kN}; \quad (3.52)$$

Stiprumo sąlyga yra tenkinama.

3.4 Rygelio konstravimas

Rygelio lentynoms tempiama armatūra apskaičiuojama, kaip lenkiamam elementui.

Plokštės atraminė reakcija nuo skaičiuojamųjų apkrovų:

$$Q = \frac{10,88(6-0,45)}{2} = 30,19 \text{ kN}; \quad (3.53)$$

Atstumas nuo rygelio krašto iki plokštės atrėmimo vidurio yra:

$$a = 0,015 + \frac{0,115}{2} = 0,073 \text{ m}; \quad (3.54)$$

Lenkimo momentas lentynos 1 metro ilgiu:

$$M = Q \cdot a = 30,19 \cdot 0,073 = 2,20 \text{ kNm}; \quad (3.55)$$

$$d = 0,28 - 0,025 = 0,255 \text{ m}; \quad b = 1,0 \text{ m}; \quad (3.56)$$

$$A_o = \frac{M}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{2,20 \cdot 10^{-3}}{18 \cdot 1,0 \cdot 0,255^2} = 0,0019 \text{ m}^2; \quad (3.57)$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot A_o} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0019} = 0,002; \quad (3.58)$$

Imama Ø4 S500 klasės armatūra.

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot \xi \cdot b \cdot d}{f_{yd}} = \frac{18 \cdot 0,002 \cdot 0,255}{450} = 0,20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,20 \text{ cm}^2; \quad (3.59)$$

Parenkama 3 Ø4 S500 klasės armatūra, kurios $A_s = 0,38 \text{ m}^2$;

Patikrinamas įstrižojo pjūvio stiprumas:

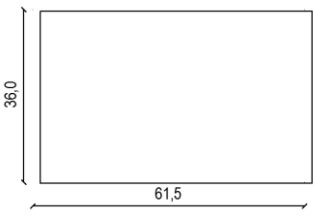
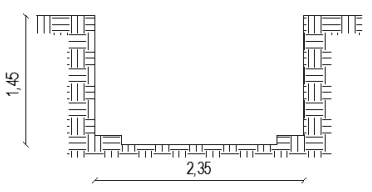
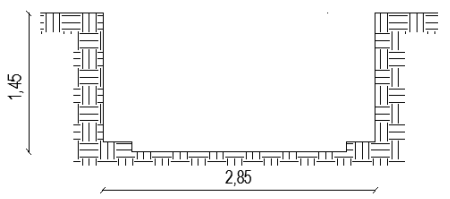
$$0,6 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,6 \cdot 3,42 \cdot 1 \cdot 0,255 \cdot 10^6 = 523,26 \text{ kN} \geq 30,19 \text{ kN}; \quad (3.60)$$

Įstrižojo pjūvio stiprumas pakankamas, skersinės armatūros nereikia, todėl ji parenkama pagal konstrukcinius reikalavimus [20,26].

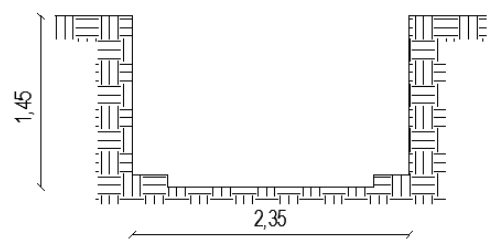
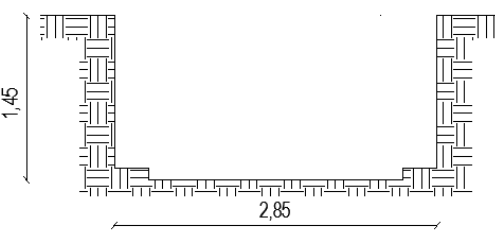
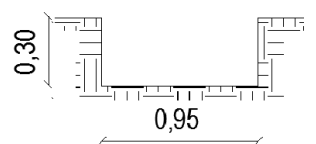
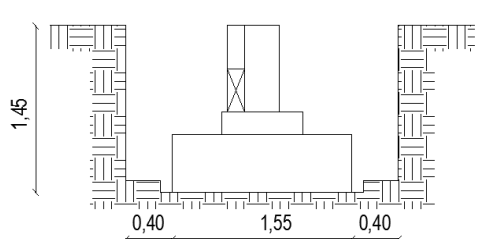
4. TECHNOLOGINĖ DALIS

4.1 Statybos darbų apimčių skaičiavimas

4.1 lentelė. Žemės darbų apimčių skaičiavimas

Darbo pavadinimas ir vieta	Skaičiavimo schema	Skaičiavimas	Žemės darbų apimtis m ³			
			Kasimas		Užpylimas	
			mech.	rank.	mech.	rank.
1	2	3	4	5	6	7
Augalinio sluoksnio nukasimas		$V_{aug} = a \cdot b \cdot h = 61,5 \cdot 36,0 \cdot 0,20 = 442,80m^3$ $h = 0,20m$	442,80	-	-	-
Tranšėjų kasimas pamatams įrengti (priemolis)		$V_{1mech} = a \cdot b \cdot h = 8,35 \cdot 2,35 \cdot 1,35 = 26,49m^3$ $V_{1-2meh} = 2 \cdot V_{1mech} = 2 \cdot 26,49 = 52,98m^3$ $V_{1rank} = a \cdot b \cdot h = 7,75 \cdot 1,75 \cdot 0,1 = 1,36m^3$ $V_{1-2rank} = 2 \cdot V_{1rank} = 2 \cdot 1,36 = 2,72m^3$	52,98	2,72	-	-
Tranšėjų kasimas pamatams įrengti (priemolis)		$V_{1mech} = a \cdot b \cdot h = 8,6 \cdot 2,85 \cdot 1,35 = 33,09m^3$ $V_{1-2meh} = 2 \cdot V_{1mech} = 2 \cdot 33,09 = 66,18m^3$ $V_{1rank} = a \cdot b \cdot h = 8,0 \cdot 2,25 \cdot 0,1 = 1,80m^3$ $V_{1-2rank} = 2 \cdot V_{1rank} = 2 \cdot 1,80 = 3,60m^3$	66,18	3,60	-	-

4.1 lentelės tęsinys. Žemės darbų apimčių skaičiavimas

1	2	3	4	5	6	7
Duobių kasimas pamatams įrengti (priemolis)		$V_{1mech} = a \cdot b \cdot h = 2,35 \cdot 2,35 \cdot 1,35 = 7,46m^3$ $V_{1-10mech} = 10 \cdot V_{1mech} = 10 \cdot 7,46 = 74,6m^3$ $V_{1rank} = a \cdot b \cdot h = 1,75 \cdot 1,75 \cdot 0,1 = 0,31m^3$ $V_{1-10rank} = 10 \cdot V_{1rank} = 10 \cdot 0,31 = 3,1m^3$	74,6	3,1	-	-
Duobių kasimas pamatams įrengti (priemolis)		$V_{1mech} = a \cdot b \cdot h = 2,85 \cdot 2,85 \cdot 1,35 = 10,97m^3$ $V_{1-6mech} = 6 \cdot V_{1mech} = 6 \cdot 10,97 = 65,82m^3$ $V_{1rank} = a \cdot b \cdot h = 2,25 \cdot 2,25 \cdot 0,1 = 0,51m^3$ $V_{1-6rank} = 6 \cdot V_{1rank} = 6 \cdot 0,51 = 3,06m^3$	65,82	3,06	-	-
Tranšėjų kasimas pamatų sijoms įrengti (priemolis)		$V_1 = a \cdot b \cdot h = 3,65 \cdot 0,95 \cdot 0,3 = 1,04m^3$ $V_{1-14} = 14 \cdot V_1 = 14 \cdot 1,39 = 14,56m^3$	14,56	-	-	-
Pamatų tranšėjų užpylimas		$V_{pam} = 1,55 \cdot 1,55 \cdot 0,5 + 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,95 + 0,25 \cdot 0,15 \cdot 2,35 = 1,38m^3$ $V_{pam,sij} = 8,35 \cdot 0,15 \cdot 0,50 = 0,38m^3$ $V_{pam} = V_{1-2mech} + V_{1-2rank} - 6 \cdot V_{pam} - 2 \cdot V_{pam,sij} = 52,98 + 2,72 - 9,04 = 46,66m^3$	-	-	41,99	4,67

4.1 lentelės tęsinys. Žemės darbų apimčių skaičiavimas

1	2	3	4	5	6	7
Pamatų tranšėjų užpylimas		$V_{pam} = 2,05 \cdot 2,05 \cdot 0,5 + 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,2 + 0,3$ $\cdot 0,3$ $\cdot 0,95 + 0,25 \cdot 0,15 \cdot 2,85 = 2,28m^3$ $V_{pam,sij} = 8,60 \cdot 0,15 \cdot 0,50 = 0,58m^3$ $V_{pam} = V_{1-2meh} + V_{1-2rank} - 6 \cdot V_{pam} - 2 \cdot$ $\cdot V_{pam,sij} = 66,18 + 3,18 - 14,84 = 54,52m^3$	-	-	49,07	5,45
Pamatų duobių užpylimas		$V_{pam} = 1,55 \cdot 1,55 \cdot 0,5 + 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,2 + 0,3$ $\cdot 0,3$ $\cdot 0,95 + 0,25 \cdot 0,15 \cdot 2,35 = 1,38m^3$ $V_{pam,sij} = 2,35 \cdot 0,15 \cdot 0,50 = 0,16m^3$ $V_{pam} = V_{1-10meh} + V_{1-10rank} - 10 \cdot V_{pam} - 10 \cdot$ $\cdot V_{pam,sij} = 74,6 + 3,1 - 15,40 = 62,30m^3$	-	-	56,07	6,23
Pamatų duobių užpylimas		$V_{pam} = 2,05 \cdot 2,05 \cdot 0,5 + 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,2 + 0,3$ $\cdot 0,3$ $\cdot 0,95 + 0,25 \cdot 0,15 \cdot 2,85 = 2,28m^3$ $V_{pam,sij} = 2,85 \cdot 0,15 \cdot 0,50 = 0,19m^3$ $V_{pam} = V_{1-6meh} + V_{1-6rank} - 6 \cdot V_{pam} - 6 \cdot$ $\cdot V_{pam,sij} = 65,82 + 3,06 - 14,82 = 54,06m^3$	-	-	48,65	5,41
Pamatinių sijų tranšėjų užpylimas		$V_{pam,sij} = 3,65 \cdot 0,15 \cdot 0,25 = 0,16m^3$ $V_{pam} = V_{1-14} - 14 \cdot V_{pam,sij} =$ $= 19,46 - 2,3 = 17,16m^3$	-	-	15,44	1,72
		Viso:	684,54	12,48	211,22	23,48

4.2 lentelė. Žemės darbų suvestinė

Darbu pavadinimas	Mato vnt.	Darbu apimtis
1	2	3
Augalinio sluoksnio nukasimas	m ³	442,80
Pamatų duobių ir tranšėjų kasimas mechanizuotu būdu	m ³	274,14
Pamatų duobių ir tranšėjų kasimas rankiniu būdu	m ³	12,48
Grunto išvežimas	m ³	521,28
Pamatų duobėms ir tranšėjoms užpilti reikalingas grunto tūris	m ³	234,70
Pamatų duobėms ir tranšėjų užpylimas mechanizuotu būdu	m ³	211,22
Pamatų duobių ir tranšėjoms užpilti rankiniu būdu	m ³	23,48
Užpildo grunto tankinimas mechanizuotu būdu	m ³	234,70

4.3 lentelė. Montuojamų elementų specifikacija

Elemento pavadinimas	Tipas	Matmenys, mm			Elem. Sk.	Vieno elemento	
		L	B	H		Masė, t	Tūris, m ³
1	2	3	4	5	6	7	8
Pamato padas	PP1	2050	2050	500	10	5,25	2,10
Pamato padas	PP2	1550	1550	500	18	3,00	1,20
Pamatinės sijos padas	SA1	1550	150	500	14	0,25	0,10
Pamatinės sijos padas	SA2	1125	150	500	4	0,20	0,08
Pamatinės sijos padas	SA3	925	150	500	4	0,15	0,06
Pamatinė sija	PS1	6280	150	450	4	1,18	0,47
Pamatinė sija	PS2	6080	150	450	4	1,15	0,46
Pamatinė sija	PS3	5880	150	450	8	1,10	0,44
Kraštinių eilių kolonos	KK1	300	300	7460	18	1,70	0,68
Vidurinių eilių kolonos	KK2	300	300	7460	10	1,75	0,70
Kraštinių eilių rygeliai	KR1	2660	560	600	8	1,40	0,56
Kraštinių eilių rygeliai	KR2	5660	560	600	8	2,98	1,19
Vidurinių eilių rygeliai	VR1	2660	560	600	8	1,60	0,64
Vidurinių eilių rygeliai	VR2	5660	560	600	20	3,43	1,37
Ryšio perdangos plokštės	KP1	5780	1500	220	10	2,65	1,06
Eilinės perdangos plokštės	KP2	5780	1500	220	22	2,71	1,08
Eilinės perdangos plokštės	KP3	5780	1120	220	40	2,04	0,82
Kampinės perdangos plokštės	KP4	5780	1650	220	49	2,67	1,07
Eilinės perdangos plokštės	KP5	2680	1650	220	4	1,28	0,24
Kampinės perdangos plokštės	KP6	2680	1650	220	4	1,28	0,24
Laiptų maršas	LM1	3030	1350	1400	2	1,52	0,41
Laiptų maršas	LM2	3630	1350	1650	2	2,00	0,54
Laiptų aikštelė	LA1	1300	2700	220	2	1,93	0,77

4.4 lentelė. Monolitinio darbu apimčių skaičiavimas

Monolitinos vietos pavadinimas	Tipas	Monolit. Sk.	Vieno elemento	
			Masė, t	Tūris, m ³
1	2	3	4	5
Monolitinis pamato ruožas	MPR	28	0,23	0,09
Monolitinis juostinis pamatas	MJP	1	5,90	2,36
Monolitinis lifto padas	MLP	1	2,25	0,90
Monolitinis rygelio ruožas	MR1	12	0,005	0,002
Monolitinis rygelio ruožas	MR2	28	0,018	0,007
Monolitinis perdangos ruožas	MP1	1	1,07	0,43
Monolitinis perdangos ruožas	MP2	1	2,48	0,99
Monolitinis perdangos ruožas	MP3	2	3,08	1,23
Monolitinis perdangos ruožas	MP4	2	2,08	0,83

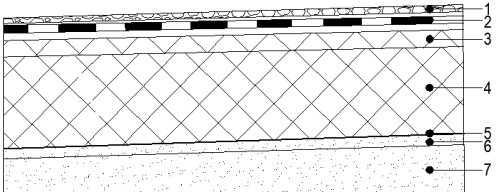
4.5 lentelė. Išorinių sienų įrengimo darbu apimčių skaičiavimas

Darbo vieta	Konstrukcijos apibūdinimas	Vienos plokštės			Plok. Sk.	Montavimo plotas, m ²	Angų sienoje plotas, m ²	
		Masė, kg	Plotas, m ²	Matmenys, m				
1	2	3	4	5	6	7	8	
1-7;	Daugiasluoksni plokštė „TERMO C SP“	258,90	7,81	1,1x7,10	10	78,10	77,81	
		178,68	5,39	1,1x4,9	2	10,78		
		149,51	4,51	1,1x4,1	2	9,02		
		69,28	2,09	1,1x1,9	12	4,18		
		58,34	1,76	1,1x1,6	14	24,64		
		29,17	0,88	1,1x0,8	14	12,32		
7-1;		258,90	7,81	1,1x7,1	12	93,72	74,02	
		149,51	4,51	1,1x4,1	2	9,02		
		69,28	2,09	1,1x1,9	13	27,17		
		58,34	1,76	1,1x1,6	14	24,64		
		29,17	0,88	1,1x0,8	13	11,44		
A-E;		258,90	7,81	1,1x7,1	12	93,72	20,79	
		69,28	2,09	1,1x1,9	5	10,45		
		58,34	1,76	1,1x1,6	5	8,8		
		58,34	1,65	1,1x1,5	1	1,65		
		29,17	0,88	1,1x0,8	4	3,52		
E-A;		258,90	7,81	1,1x7,1	12	93,72	20,79	
		69,28	2,09	1,1x1,9	5	10,45		
		58,34	1,76	1,1x1,6	5	8,8		
		58,34	1,65	1,1x1,5	1	1,65		
		29,17	0,88	1,1x0,8	4	3,52		
					Σ=162	Σ= 541,31	Σ=192,78	

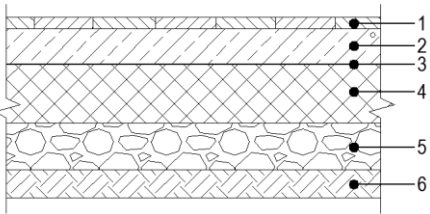
4.6 lentelė. Vidinių sienų įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Konstrukcijos apibūdinimas	Bendras sienos plotas, m ²	Angų sienoje plotas, m ²	Sienos plotas be angų, m ²	Sienos storis, m	Sienos tūris, m ³
1	2	3	4	5	6
Mūrinas	23,43	0,01	23,42	0,38	8,89
Gipso kartono plokštės	749,62	73,59	676,03	0,10	67,60

4.7 lentelė. Stogo įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Stogo konstrukcinė schema	Sluoksnio pavadinimas	Sluoksnio storis, mm	Darbų apimtis	
			Mato, vnt	Kiekis
1	2	3	4	5
	1. Stambiagrūdis mineralinis pabarstas	23	m ³	12,75
	2. Bituminė stogo danga „Mida“	7	m ²	554,49
	3. Akmens vata „PAROC ROB80“	20	m ³	11,09
	4. Akmens vata „PAROC ROS30g“	160	m ³	88,72
	5. Garo izoliacija	1sl.	m ²	554,49
	6. Išlyginamasis sluoksnis	20	m ³	11,09
	7. Nuolydį formuojantis sluoksnis	5-285	m ³	41,63

4.8 lentelė. Grindų ant grunto įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Grindų ant grunto konstrukcinė schema	Sluoksnio pavadinimas	Sluoksnio storis, mm	Darbų apimtis	
			Mato, vnt	Kiekis
1	2	3	4	5
	1. Grindų danga	20	m ²	552,87
	2. Smėlbetonis	80	m ³	44,36
	3. Polietileno plėvelė	1sl.	m ²	552,87
	4. Akmens vata „PAROC GRS20“	100	m ³	55,29
	5. Skalda	80	m ³	44,36
	6. Sutankintas gruntas			

4.9 lentelė. Grindų ant perdangos įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Grindų ant perdangos konstrukcinė schema	Sluoksnių pavadinimas	Sluoksnių storis, mm	Darbų apimtys	
			Mato, vnt	Kiekis
1	2	3	4	5
	1. Grindų danga	20	m ²	531,24
	2. Armuotas išlyginamasis sluoksnis	40	m ³	21,25
	2. Polietileno plėvelė	1sl.	m ²	531,24
	4. Akmens vata „PAROC GRS20“	60	m ³	31,87
	5. Perdangos plokštė			

4.10 lentelė. Grindų dangų įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Grindų dangos apibūdinimas	Grindų dangos pavadinimas	Kiekis, m ²
1	2	3
I aukšto grindų danga	Plytelių danga	52,01
I aukšto grindų danga	PVC	306,33
I aukšto grindų danga	Laminatas	175,95
II aukšto grindų danga	Plytelių danga	36,86
II aukšto grindų danga	PVC	86,13
II aukšto grindų danga	Laminatas	231,95
II aukšto grindų danga	Parketas	182,99

4.11 lentelė. Langų statymo darbų apimčių skaičiavimas

Langų žymuo	Vieno lango angos plotas, m ²	Langų skaičius	Visų angų plotas esant vienos angos plotui, m ²	
			iki 2 m ²	daugiau kaip 2 m ²
1	2	3	4	5
L1	3,78	47	-	177,66
L2	1,82	2	3,64	-
L3	1,89	2	3,78	-
		Σ=51	Σ=7,42	Σ=177,66

4.12 lentelė. Durų statymo darbų apimčių skaičiavimas

Durų žymuo	Vienų durų angos plotas m ²	Durų skaičius		Durų sienose plotas, esant vienos angos plotui, m ²		Durų pertvarose plotas, esant vienos angos plotui, m ²	
		sienose	pertvarose	Iki 3 m ²	Daugiau kaip 3 m ²	Iki 3 m ²	Daugiau kaip 3 m ²
D1	2,10	-	16	-	-	33,60	-
D2	2,52	-	6	-	-	15,12	-

4.12 lentelės tęsinys. Durų statymo darbų apimčių skaičiavimas

1	2	3	4	5	6	7	8
D3	4,20	-	7	-	-	-	29,40
D4	2,20	1	-	2,20	-	-	-
D5	5,50	1	-	-	5,50	-	-
		$\Sigma=2$	$\Sigma=29$	$\Sigma=2,20$	$\Sigma=5,50$	$\Sigma=48,72$	$\Sigma=29,40$

4.13 lentelė. Angų sandarinimo darbų apimčių skaičiavimas

Sandarinimo rūšis	Angos žymuo	Angų matmenys		Angų skaičius	Sandarinimo ilgis, m
		Aukštis, m	Plotis, m		
1	2	3	4	5	6
Sandarinimo putos „Makroflex“	D1	2,10	1,00	16	99,20
	D2	2,10	1,20	6	39,60
	D3	2,10	2,00	7	57,40
	D4	2,20	1,00	1	6,40
	D5	2,20	2,50	1	9,40
	L1	1,40	2,70	47	385,40
	L2	1,40	1,30	2	10,80
	L3	0,70	2,70	2	13,60
					$\Sigma=621,80$

4.14 lentelė. Angų skardinimo darbų apimčių skaičiavimas

Skardinimo paviršiaus apibūdinimas	Angos žymuo	Angų matmenys		Angų skaičius	Skardinimo plotas, m ²
		Aukštis, m	Plotis, m		
1	2	3	4	5	6
Aplink duris	D4	2,20	1,00	1	1,28
	D5	2,20	2,50	1	1,88
Aplink langus	L1	1,40	2,70	47	77,08
	L2	1,40	1,30	2	2,16
	L3	0,70	2,70	2	2,72
					$\Sigma=85,12$

4.15 lentelė. Tinkavimo darbų apimčių skaičiavimas

Eil. Nr.	Tinkavimo plotas, m ²	Tinko paviršiaus kokybės apibūdinimas	Tinko tipas
1	2	3	4
1	49,56	Tinkavimui tinkantis sienos paviršius tinkuojamas be išankstinio paruošimo	Vienasluoksnis vidaus patalpų tinkas
2	1076,90	Tinkavimui tinkantis lubų paviršius tinkuojamas be išankstinio paruošimo	Vienasluoksnis vidaus patalpų tinkas



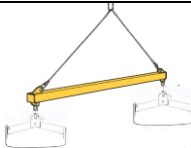
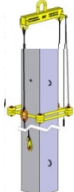
4.16 lentelė. Dažymo darbų apimčių skaičiavimas

Dažomos patalpos	Dažymo plotas, m ²	Dažymo kokybės apibūdinimas	Dažų tipas
1	2	3	4
Visų patalpų lubos	1076,90	Prieš pradėdant dažymo darbus, nutinkuotas lubas reikia paruošti jas glaistant	Emulsiniai dažai
I aukšto patalpų sienos	849,30	Prieš pradėdant sienų dažymo darbus, gipso kartoio plokštes reikia nuglaistyti	Lateksiniai dažai
II aukšto patalpų sienos	650,53	Prieš pradėdant sienų dažymo darbus, gipso kartono plokštes reikia nuglaistyti	Lateksiniai dažai

4.2 Montavimo (kabinimo ir kėlimo) priemonių parinkimas

Kabinimo priemonės yra parenkamos iš katalogų pagal montuojamų gaminių specifikaciją.

4.17 lentelė. Kabinimo priemonių parinkimas

Kabinimo priemonių parinkimas	Eskizas	Kabinimo priemonės charakteristikos			Taikymo sritis
		Keliamoji galia, t	Masė, kg	Skaičiuojamas aukštis, m	
1	2	3	4	5	6
Stropas 4SK-6,0		6,0	78,0	4,7	Pamatų padams kelti (5,25t.)
Stropas 4SK-2,0		2,0	25,0	2,3	Laiptų maršams kelti (2,00t.)
Stropas 4SK-2,0		2,0	23,0	2,2	Laiptų aikštelėms kelti (1,93t.)
Stropas 2SK-4,0		4,2	28,0	2,8	Rygeliams kelti (3,43t.)
Stropas 2SK-2,0		2,0	35,0	3,5	Pamatinėms sijoms kelti (1,18t.)
Stropas 2SK-1,0		1,0	20,0	2,1	Daugiasluoksniams plokštėms kelti (0,26t.)
Traversa TS-3,0 Griebtuvai TBG 3,0		3,0	388,0	3,0	Perdangų plokštėms kelti (2,71t.)
Griebtuvas ZKK-2,0		2,0	140	1,5	Kolonoms kelti (1,75t.)

Stropo keliamoji galia yra pateikiama jo techninėje charakteristikoje, o skaičiuojamas aukštis priklauso nuo atstumo tarp montuojamo elemento užkabinimo kilpų išsidėstymo. Kabinimo aukštis L_k , m, apskaičiuojamas pagal Pitagoro teoremą:

$$L_k = \sqrt{l_s^2 - (0,5 \cdot l_{uk})^2}; \quad (4.1)$$

čia: l_s – stropo šakos ilgis;
 l_{uk} – atstumas tarp užkabinimo kilpų;
 l_e – montuojamo elemento ilgis;

$$l_{uk} = l_e - 0,6; \quad (4.2)$$

Stropo 4SK-6,0 skaičiuojamasis aukštis:

$$L_k = \sqrt{4,8^2 - (0,5 \cdot (2,05 - 0,6))^2} = 4,7m; \quad (4.3)$$

Stropo 4SK-2,0 (laiptų maršams) skaičiuojamasis aukštis:

$$L_k = \sqrt{2,8^2 - (0,5 \cdot (3,63 - 0,6))^2} = 2,3m; \quad (4.4)$$

Stropo 4SK-2,0 (laiptų aikštelėms) skaičiuojamasis aukštis:

$$L_k = \sqrt{2,5^2 - (0,5 \cdot (2,7 - 0,6))^2} = 2,2m; \quad (4.5)$$

Stropo 2SK-4,0 skaičiuojamasis aukštis:

$$L_k = \sqrt{3,8^2 - (0,5 \cdot (5,66 - 0,6))^2} = 2,8m; \quad (4.6)$$

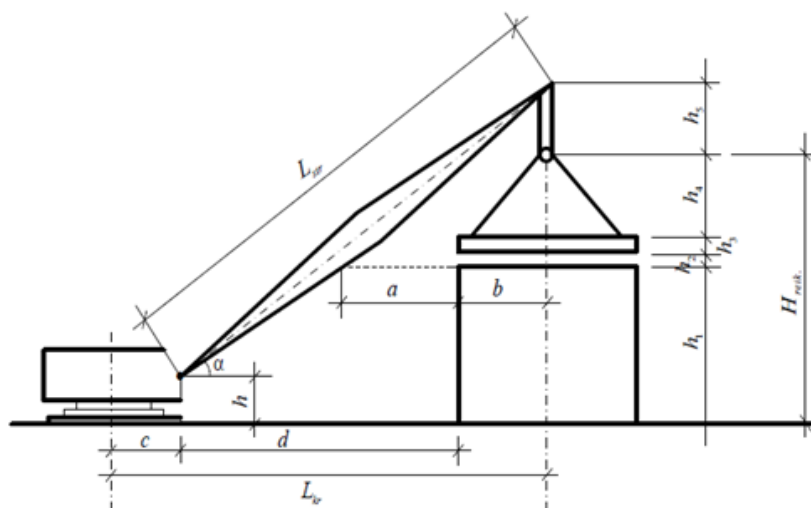
Stropo 2SK-2,0 skaičiuojamasis aukštis:

$$L_k = \sqrt{4,5^2 - (0,5 \cdot (6,28 - 0,6))^2} = 3,5m \quad (4.7)$$

Stropo 2SK-1,0 skaičiuojamasis aukštis:

$$L_k = \sqrt{2,2^2 - (0,5 \cdot (1,1 - 0,6))^2} = 2,1m; \quad (4.8)$$

Pagal techninius rodiklius kranas parenkamas remiantis montuojamųjų elementų specifikacija, kai žinoma elementų masė, jų montavimo aukštis ir atstumas nuo kranų [21].



4.1 pav. Strėlinio kranų parametrų nustatymas

Kranų kėlimo galios nustatymas:

$$Q = Q_1 + Q_2; \quad (4.9)$$

čia: Q_1 – keliamosios konstrukcijos masė, t;
 Q_2 – kabinimo prie strėlės priemonės masė, t.

4.18 lentelė. Krano keliamosios galios skaičiavimas

Elemento pavadinimas	Keliamoji galia, t
1	2
Pamato padas	5,33
Pamatų sijos	1,22
Kolonos	1,89
Rygeliai	3,46
Perdangos plokštės	3,09
Laiptų maršai	2,03
Laiptų aikštelės	1,95
Sienu plokštės	0,28

Reikalinga krano galia: $Q_{reik.} = Q_{max} = 5,33t$

Reikalingas krano kablo pakėlimo aukštis:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4; \quad (4.10)$$

čia: h_1 – aukštis nuo krano stovėjimo plokštumos iki atramos, ant kurios remiasi montuojamasis elementas, m;

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

h_3 – montuojamo elemento aukštis, m;

h_4 – kabinimo priemonės aukštis, m;

4.19 lentelė. Krano kablo pakėlimo aukščio skaičiavimas

Elemento pavadinimas	Pakėlimo aukštis, m
1	2
Pamato padas	4,05
Pamatų sijos	3,95
Kolonos	8,31
Rygeliai	10,03
Perdangos plokštės	10,03
Laiptų maršai	7,78
Laiptų aikštelės	6,25
Sienu plokštės	9,73

Reikalingas krano pakėlimo aukštis: $H_{reik.} = H_{max} = 10,03m$.

Strėlinio krano strėlės siekis:

$$L_{reik} = \frac{(H_{reik} + h_5 - h) \cdot (b + a)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} + c; \quad (4.11)$$

čia: h_5 – sutrauktų krano skryščių aukštis ($h_5 = 1m$);

h – strėlės lanksto aukštis nuo krano stovėjimo lygio ($h = 1,5m$);

a – mažiausias leidžiamas atstumas nuo krano strėlės ašies iki sumontuotos konstrukcijos ($a = 1,5m$);

b – atstumas nuo arčiausiai sumontuotos konstrukcijos artimiausio taško iki krano kablo projekcijos į horizontalią plokštumą, montuojant labiausiai nuo krano nutolusį elementą;

c – atstumas nuo krano sukimosi ašies iki strėlės lankstos projekcijos ($c = 2,0m$);

4.20 lentelė. Strėlinio kranų strėlės siekio skaičiavimas

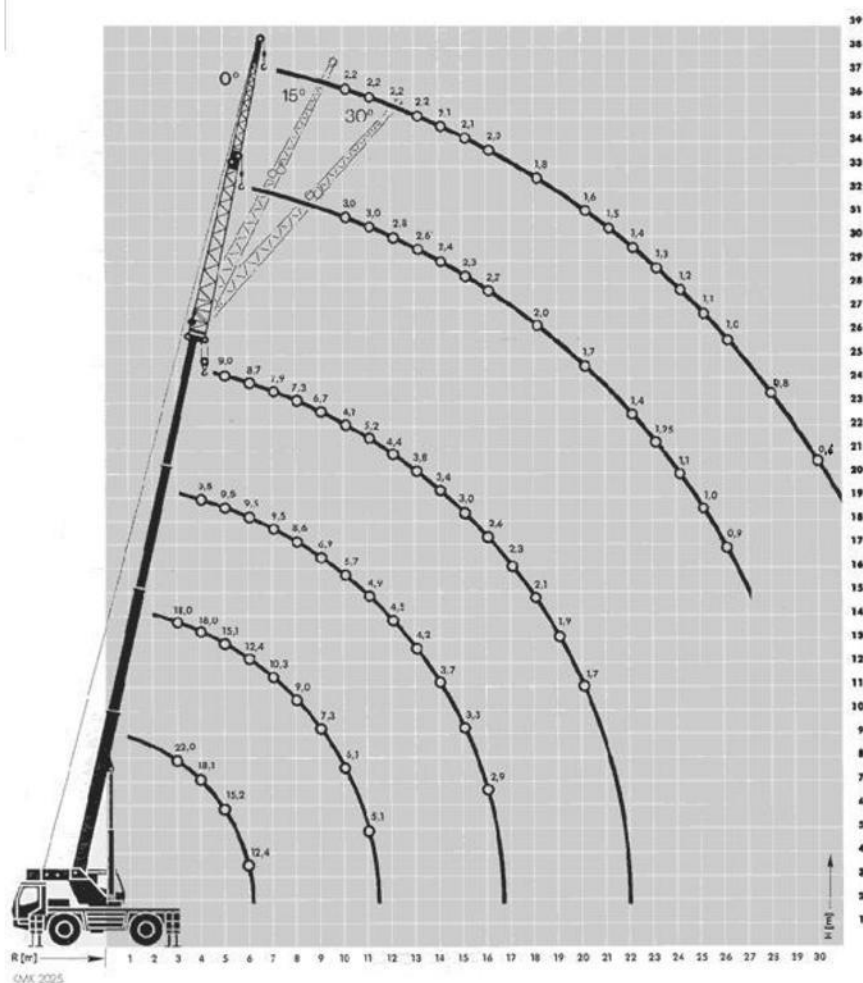
Elemento pavadinimas	Strėlės siekis, m
1	2
Pamato padas	3,34
Pamatų sijos	4,90
Kolonos	3,23
Rygeliai	12,09
Perdangos plokštės	12,50
Laiptų maršai	6,01
Laiptų aikštelės	4,02
Sienų plokštės	3,78

Pagal gautus duomenis:

- reikalinga kranų keliamoji jėga $Q_{reik.} = 5,33$ t;
- reikalingas kranų kablų pakėlimo aukštis $H_{reik.} = 10,03$ m.
- reikalingas kranų strėlės siekis $L_{reik.} = 12,50$ m.

Pagal gautus duomenis parenku strėlinį automobilinį kraną KRUPP KMK 2025, kurio duomenys:

- Keliamoji galia 25 t;
- Kablų pakėlimo aukštis 37 m.
- Strėlės siekis 23 m [32];



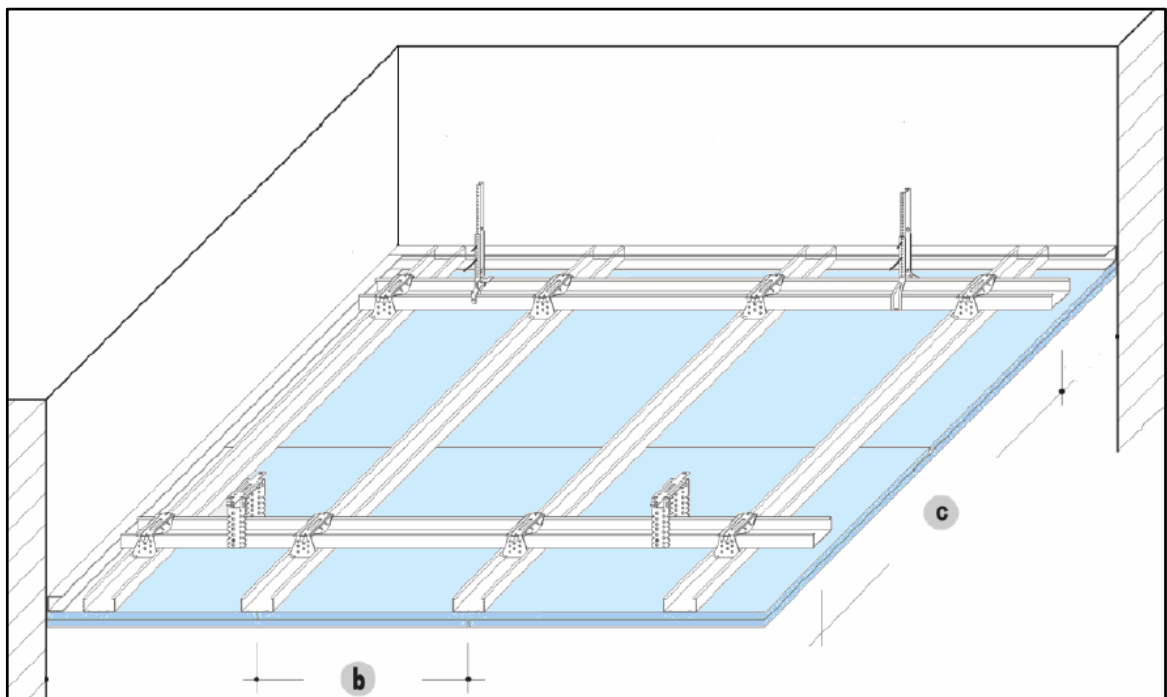
4.2 pav. Automobilinio kranų KRUPP KMK 2025 strėlės siekio grafikas

4.3 Pertvarų iš gipso karto plokščių įrengimo technologija

4.3.1 Technologinio proceso eiga

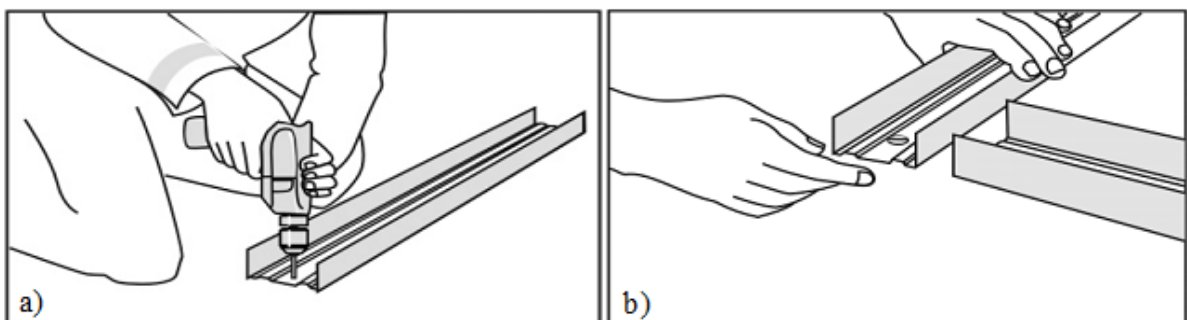
Pertvarų įrengimas pradedamas tada, kai būna atlikti visi karkaso montavimo darbai, uždengtas stogas, įstatyti langai ir durys, padarytas grindų išlyginamasis sluoksnis. Prieš pradėdant montuoti pertvaros metalinį karkasą, patalpa, kurioje tai bus atliekama, turi būti išvalyta. Ant išvalytų grindų kreida pažymimas būsimo pertvaros kontūras, vietos kur pertvaroje bus angos ir karkaso atsparumą didinantys elementai – papildomos metalinės plokštelės.

Tada pertvarų karkasui įrengti pradedami montuoti pagrindiniai profiliai ir montavimo profiliai (4.3 pav.) yra karkaso dalis, prie kurios yra tvirtinami montavimo profiliai (4.3 pav.), o prie montavimo profilių yra tvirtinamos gipso kartono plokštės.



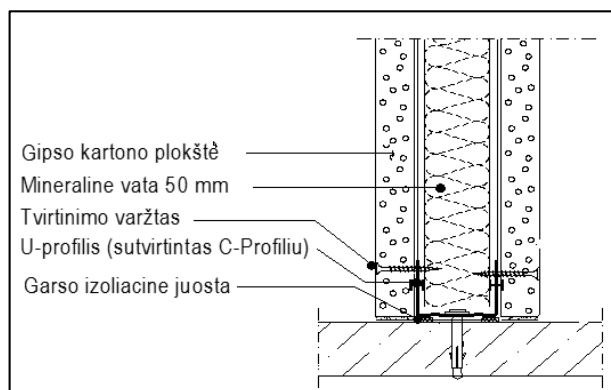
4.3 pav. b) Montavimo profilis c) Pagrindinis profilis

Prie pagrindo, t.y. grindų, o po to - prie lubų turi būti pritvirtinami horizontalūs pertvarų UW, UD (W623) profiliai – gulekšniai, kurių tvirtinimai pavaizduoti 4.4 pav. a). Pertvaros kampuose tarp gulekšnių paliekamas tarpas vienai – gipso kartono plokštei, kaip parodyta 4.4 b) paveikslėlyje [3].



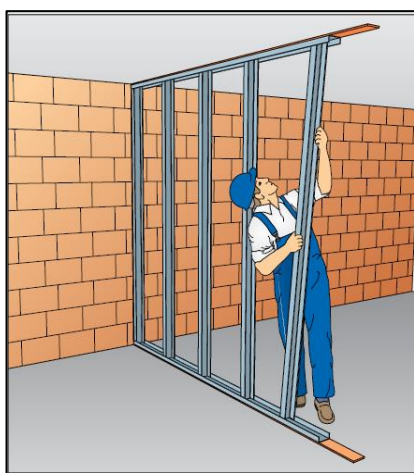
4.4 pav. a) Profilio tvirtinimas prie betoninio pagrindo b) profilių tvirtinimas pertvaros kampuose

Gulekšniai prie betoninių grindų ir lubų konstrukcijų yra tvirtinami mūrvinėmis su plastikiniais kaiščiais, ne didesniu atstumu kaip 80 cm., naudojant vieną iš pagrindinių mechanizmų – elektrinį grąžtą Makita HP1620. Siekiant pagerinti pertvaros garso izoliaciją, tarp perimetrinių profilių bei pagrindo, prie kurio jie tvirtinami, turi būti dedama sandarinimo juosta arba sandarinamoji masė, kaip pavaizduota 4.5 pav.



4.5 pav. Pertvaros jungtis su grindimis

Kai profiliai jau yra pritvirtinti prie grindų, galima pradėti jų tvirtinimo darbus prie lubų, tačiau pirmiausiai reikia dar kartą patikrinti būsimos konstrukcijos vertikalumą. Tai atliekama naudojant matavimo priemones, užtikrinančias pakankamą tikslumą. Sumontavus gulekšnius prie grindų ir lubų, yra pradedami vertikaliai montuoti statramsčiai, pirmiausiai CW profiliai įstatomi į apatinį profilį, vėliau į viršutinį laikantįjį profilį, kaip parodyta 4.6 pav. Šiame etape CW profilių išdėstymas yra laikinas, todėl kad jų padėtis bus taisoma tvirtinant gipso kartono plokštes (4.7 pav.). Paskutinio statramsčio atstumas nuo sienos turi būti ne mažesnis kaip 30 cm. Jeigu taip nėra, atstumą nuo sienos reikia keisti, reguliuojant atstumą tarp pirmojo ir antrojo statramsčių.



4.6 pav. Statramsčių montavimas



4.7 pav. Gipso plokštės montavimas

Pirmosios pertvaros pusės uždengimas prasidedamas nuo viso pločio gipso kartono lapo (1200 mm) tvirtinimo. Tvirtinimui naudojami 25 mm ilgio metalo savisriegiai, įsukama kas 180 mm. Galvutė įsukama 1 mm giliau negu plokštės paviršius. Plokštė neturi stovėti ant grindų, ji turi būti kilstelėta apie 10 mm. Tarp plokštės ir lubų paliekamas 5 mm tarpas kompensuojantis perdangos vibraciją ir įlinkius. Glaistant siūles tarpas užpildomas elastiška mastika. Prie

gulekšnių, kurie pritvirtinti prie perdangos, gipso kartono plokštės netvirtinamos. Tada kai iš vienos pertvaros pusės yra pritvirtinta gipso kartono plokštė, tarp statramsčių yra dedama mineralinė vata, kuri turi laikytis standžiai ir būtinai užpildyti profilių ertmes. Užpildžius ertmes mineraline vata (žr. 4.8 pav.) pradedamas antros pertvaros pusės uždengimas, jį reikia pradėti nuo 600 mm pločio gipso kartono plokštės, t.y. nuo pusės lapo. Reikia atkreipti dėmesį, kad jeigu pertvaros aukštis yra didesnis už plokštės ilgį, plokščių sandūros daromos paeiliui pertvaros viršuje ir apačioje (žr. 4.9 pav.). Plokščių atkarpos turi būti ne siauresnės kaip 30 cm. Po antrosios pusės uždengimo gipso kartono plokštėmis, pertvara įgauna galutinį stabilumą.



4.8 pav. Mineralinės vatos montavimas



4.9 pav. Gipso plokštės montavimas

Gipso kartono plokščių montavimui naudojami specialūs įrankiai: ruletė- rekomenduojama, jog ji būtų ne trumpesnė kaip 3 m., gulsčiukas, turėtų būti vienas trumpas, o kitas 2 m, kad būtų galima geriau išmatuoti didelių dalių tikslumą, lazeris – naudojamas tiesioms linijoms nustatyti, specialus peiliukas – gipso kartono pjaustymui ir apdailinimui, metalo žirklys – reikalingos profiliai karpyti. Pieštukas – nusižymėti atstumus.

4.3.2 Pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimo darbų apimty

4.21 lentelė. Metalinio karkaso įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Konstrukcijos apibūdinimas	Bendras ilgis
1	2
Metalinis karkasas	1556

4.22 lentelė. Gipso kartono plokščių įrengimo darbų apimčių skaičiavimas

Konstrukcijos apibūdinimas	Bendras sienos plotas, m ²	Angų sienoje plotas, m ²	Sienos plotas be angų, m ²	Sienos storis, m	Sienos tūris, m ³
1	2	3	4	5	6
Gipso kartono plokštės	749,62	73,59	676,03	0,10	67,60

Darbo ir mašinų darbo sąnaudų skaičiavimas pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui (žr. 2 pr.).

Pertvarų įrengimui projektuojamuose Laisvalaikio namuose parinkta aštuonių montuotojų brigada: šeši montuotojai ir du pagalbiniai darbininkai. Brigada suskirstyta į dvi grandis po keturis darbininkus (tris montuotojus ir vieną pagalbinį darbininką). Kiekvienai grandžiai kiekviename aukšte priskiriamas atskiras baras. Darbai vykdomi paprastuoju metodu. Dirbant paprastuoju metodu visas operacijas atlieka ta pati grandis. Bendra pertvarų įrengimo trukmė dvidešimt trys dienos. Detali technologinė pertvarų įrengimo schema ir darbų atlikimo grafikas pateikiami grafinės dalies ketvirtame lape.

4.3.3 Kokybės reikalavimai pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui

Gipso kartono plokščių montavimo darbai turi būti atliekami vadovaujantis Lietuvos statybininkų asociacijos patvirtintomis statybos taisyklėmis (ST 211573430.01:2005 “Sausosios statybos sistemų iš gipso kartono plokščių ir metalo profilių montavimo darbai”). Siekiant užtikrinti gerą pertvarų kokybę, turi būti atitinkamas darbininkų kvalifikacijos lygis, medžiagos turi turėti pasus, atitikties deklaracijas ir būti firmos įpakavime [3].

Gipso kartono plokštės turi būti sandėliuojamos ant atramų, išdėstytų ant lygaus paviršiaus ne rečiau kaip kas 600 mm. Visos plokštės turi būti apsaugotos nuo drėgmės. Jei atvežtos sudrėkusios plokštės, sandėliuojant reikia atramas sudėti tankiau, bei gerai vėdinti patalpas - vieną ar du kartus per dieną. Gipso kartono plokštės turi būti nešamos vertikaliaje padėtyje. Jų negalima traukti viena kitos paviršiumi, reikia pakelti plokštę, kad ji tik ilguoju arba trumpuoju kraštu liestųsi su apatine plokšte.

Pertvarų montavimo kokybės tikrinamo įrankiai: gulsčiukas, lazeris, metras. Leistinos pertvarų montavimo nuokrypos pateikiamos 4.22 lentelėje.

4.23 lentelė. Leistini pertvarų montavimo nukrypimai

Nuokrypa	Nuokrypos dydis
1	2
Pertvaros nukrypimas nuo vertikalės	2 mm / 1m, bet ne daugiau kaip 10mm
Nelygumai tikrinant dviejų metrų liniuote	3 mm, ne daugiau kaip 2 nelygumai
Profilių nuokrypa nuo pažymėtos ašies	3 mm
Tarpas tarp garsą izoliuojančių plokščių, o taip pat tarp plokščių ir karkaso elementų	2 mm
Savisriegio panardinimas į plokštę	0,5 - 1 mm
Atstumas tarp vertikalinių profilių ašių	2 mm
Profilio tvirtinimo prie laikančiosios konstrukcijos atstumo nuokrypa	5 mm
Tarpas tarp suduriamų plokščių	1 - 2 mm
Minimalus plokštės užleidimo ant profilio dydis	10 mm

4.3.4 Darbų saugos reikalavimai pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui

Vykdamas pertvarų įrengimo darbus, dažniausios traumų priežastys būna saugumo nesilaikymas naudojantis įrankiais, dirbant neteisingais būdais. Prieš pradėdamas pertvarų iš gipso kartono įrengimo darbus darbdavys privalo nurodyti bendruosius reikalavimus gipso kartono montuotojui, pavojingus, kenksmingus ir kitus rizikos veiksnius, paaiškinti montuotojo poveikį saugai ir sveikatai. Parinkti būtinas saugos priemones. Nurodyti gipso kartono montuotojo veiksmus pradėdamas darbą, veiksmus darbo metu, veiksmus avariniais atvejais, veiksmus baigus darbą.

Gipso kartono montuotojas turi būti apmokytas ir atestuotas dirbti gipso kartono montavimo darbus, turėti kvalifikaciją patvirtinantį dokumentą. Darbuotojai turi dirbti su specialia darbine apranga, kuri apsaugotų nuo įvairiausių sužalojimų ir būti užsidėję šalmsus. Montuotojų įrankiai turi būti tvarkingi, specialūs gipso kartono peiliai – aštrūs. Elektrinius įrankius draudžiama įjungti, kai jie yra prispausti prie pjaunamo ruošinio. Visi elektriniai įrankiai turi būti tinkami ir turėti saugos priemones. Darbo metu įrankio elektros variklio negalima įkaitinti iki didesnės kaip 70 °C temperatūros. Kerpančiais metalinius profilius darbininkas turi užsidėti saugos akinius. Elektrinių įrankių korpusus reikia įžeminti [22].

4.24 lentelė. Techniniai, ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vnt.	Rodiklio dydis	
			Norminis	Planuojamas
1	2	3	4	5
1	Pertvarų montavimo darbų apimtys	m ²	676,03	676,03
2	Montavimo darbų sąnaudos	žm.d.	195,49	184,00
3	Darbininkų išdirbis	m ² / žm.d.	3,46	3,67
4	Laiko norma	žm.d./ m ²	0,29	0,27
5	Mechanizmų darbo sąnaudos	maš.pam	24,31	24,31
6	Darbo trukmė	d	24,44	23,00
7	Normų įvykdymas	%	100	104,5

5. ORGANIZACINĖ DALIS

5.1 Laisvalaikio namų statybos kalendorinio grafiko sudarymas

Kalendorinis grafikas yra viena iš statybos technologinių modelių. Jis vaizduoja statybos darbus, atliekamus per tam tikrą laiką. Kalendorinis grafikas – tai lentelės pavidalo tekstinis dokumentas, kuris sudarytas iš dviejų dalių: skaičiuojamųjų parametrų ir laiko skalės.

Pirmoje grafiko dalyje pateikiama informacija apie:

- Darbo sąnaudas;
- Brigados sudėtį;
- Darbų atlikimo trukmę;

Antroje grafiko dalyje darbų atlikimo trukmė rodoma grafiškai laiko skalėje.

Kalendoriniui grafikui sudaryti naudojami anksčiau paskaičiuoti darbų kiekiai pateikti „Technologinėje dalyje“. Pagal suskaičiuotas darbų apimtis yra suskaičiuojamos darbo sąnaudos. Yra sudaroma statybos darbų santrauka, statybos darbai yra sugrupuojami į ciklus ir sustambinti statybos procesai pateikiami 5.1 lentelėje. Jungiant darbus į ciklus ir juos stambinant, sudedami smulkesnių statybos procesų darbų kiekiai ir darbo sąnaudos, tačiau sudedant darbų kiekius yra sudedami tik tie darbų kiekiai, kurie turi vienodus matavimo vienetus [25].

5.1 lentelė. Darbo sąnaudų ir darbo mechanizmų darbo sąnaudų santrauka

Ciklai ir procesai	Darbo apimtis		Norminės darbo sąnaudos	
	Mato vnt.	Kiekis	žm. d.	maš. pam.
1	2	3	4	5
I. PARUOŠIAMŪJŲ DARBŲ CIKLAS				
1. Aikštelės paruošimas	m ²	2025	20,33	5,47
II. NULINIS CIKLAS				
2. Grunto kasimas ir inžinerinių tinklu klojimas	m ³ /m	521,28/9,7	6,44	27,72
3. Pamatų įrengimas	vnt./m ₃	66/5,78	19,08	3,64
4. Pamatų hidroizoliacija, grunto užpylimas ir tankinimas	m ² /m ³	407,32/235	18,66	3,08
III. ANTŽEMINIŲ DARBŲ CIKLAS				
5. Karkaso montavimas	vnt./m ³	207/4,1	124,34	22,13
6. Sieninių plokščių montavimas ir vid. sienų mūrijimas	m ² /m ³	541,31/8,89	72,19	34,99
7. Sutapdinto stogo įrengimas	m ²	554,49	116,28	16,93
8. Pertvarų įrengimas	m ²	676,03	219,71	2,54
9. Lifto montavimas	vnt	1	37,50	12,75

5.1 lentelės tęsinys. Darbo sąnaudų ir darbo mechanizmų darbo sąnaudų santrauka

1	2	3	4	5
10. Durų, langų statymas	m ²	270,90	66,56	17,08
IV. SPECIALIŲJŲ DARBŲ CIKLAS				
11. Vandentiekio ir nuotekų tinklų montavimas	m ³	4157,04	57,16	-
12. Elektros montavimo darbai	m ³	4157,04	57,16	-
13. Šildymo ir vėdinimo sistemų montavimas	m ³	4157,04	62,36	-
V. APDAILOS DARBŲ CIKLAS				
14. Tinkavimo darbai	m ²	1126,46	106,79	17,36
15. Dažymo darbai	m ²	2576,73	155,13	16,06
16. Grindų įrengimas	m ²	1084,11	195,01	14,36
VI. APLINKOTVARKOS DARBŲ CIKLAS				
17. Sklypo planiravimas	m ²	1450,91	18,68	0,35
18. Stovėjimo aikštelių, pėsčiųjų takų ir bordiūrų įrengimas	m ²	657,71	38,16	3,79
19. Medelių sodinimas ir vejos užsėjimas	vnt./m ²	10/896,48	18,84	-

Pagal darbo sąnaudų ir darbo mechanizmų darbo sąnaudų santrauką, buvo apskaičiuoti ir sudaryti du palyginamieji kalendoriniai grafikai, kurie yra pateikiami brėžinių grafinės dalies 5 ir 6 lapuose.

Kalendorinio grafiko apskaičiavimo seka:

Skaičiuojama norminė darbų atlikimo trukmė, t. y. laikas dienomis, per kurį pasirinkto dydžio brigada atliks numatytą statybos procesą:

$$T_n = \frac{t_n}{n}; \quad (5.1)$$

čia: t_n – norminės darbo sąnaudos, žm. d;
 n – priimtas darbininkų skaičius pamainoje.

Pagal apskaičiuotą norminę darbo trukmę planuojama numatoma darbo trukmė, kuri turi tenkinti sąlygą:

$$T_n > T_p; \quad (5.2)$$

čia: T_p – planuojama darbų atlikimo trukmė, d;

Planuojamos darbo sąnaudos apskaičiuojamos:

$$t_p = T_p \cdot n \cdot a; \quad (5.3)$$

čia: n – darbininkų skaičius pamainoje;
 a – pamainų skaičius;

Norint patikrinti ar planuojamas darbų atlikimo laikas leis realiai įvykdyti užduotis yra apskaičiuojamas normų vykdymo rodiklis:

$$N = \frac{t_n}{t_p} \cdot 100\%; \quad (5.4)$$

čia: t_p – planuojamos darbo sąnaudos, žm. d;

t_n – norminės darbo sąnaudos, žm. d;

Kalendorinis grafikas yra sudarytas teisingai, jei jis tenkina šias sąlygas:

Darbininkų netolygumo koeficientas:

$$K_1 = \frac{N_{maks}}{N_{vid}} < 1,5; \quad (5.5)$$

čia: N_{maks} – didžiausias darbininkų skaičius, nustatomas iš darbininkų poreikio grafiko;

N_{vid} – vidutinis darbininkų skaičius, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{vid} = \frac{Q_p}{T}; \quad (5.6)$$

čia: Q_p – numatomų darbo sąnaudų suma, žm. d;

T – faktinė statybos trukmė (iš kalendorinio grafiko grafinės dalie);

Darbų sutapdinimo koeficientas:

$$K_2 = \frac{t}{T} > 1,0; \quad (5.7)$$

čia: t – atskirų procesų numatomų trukmių suma (iš kalendorinio grafiko skaičiuojamosios dalies);

T – faktinė statybos trukmė (iš kalendorinio grafiko grafinės dalies);

Laisvalaikio namų Biržuose statybai buvo sudaromi du kalendorinio grafiko variantai. Pirmasis kalendorinis grafikas buvo sudaromas darbų eigą planuojant mišriu būdu. Turint pastato statybos kalendorinį grafiką, buvo sudaromas darbininkų poreikio grafikas. Pirmojo statybos kalendorinio grafiko trukmė buvo gauta 180 dienų, vidutinis darbininkų skaičius buvo 7 darbininkai, darbininkų netolygumo koeficientas – 1,42, o darbų sutapdinimo koeficientas – 1,21. Antrasis kalendorinis grafikas buvo sudaromas pastatą dalinant į du barus ir keturis klodus, siekiant darbus atlikti specializuotu srautu, yra sudaroma ciklograma vaizduojanti darbų atlikimo pradžią ir pabaigą baruose ir kloduose, kuri yra pateikiama grafinės dalies 6 lape. Antrojo kalendorinio grafiko trukmė buvo trumpesnė ir siekė 137 dienas, vidutinis darbininkų skaičius buvo 9 darbininkai, darbininkų netolygumo koeficientas – 1,33, o darbų sutapdinimo koeficientas – 1,56. Palyginus abiejų kalendorinių grafikų gautus duomenis matoma, kad antrasis kalendorinis grafikas yra efektyvesnis.

5.2 Statybvietės plano pavojingų zonų skaičiavimas

Kranų stovėjimo vietos ir judėjimo keliai projektuojami taip, kad stovėdamas šiose padėtyse kranas iš sandėliavimo aikštelių ar transporto priemonių galėtų paimti ir padėti į projektinę padėtį montuojamus gaminius ir konstrukcijas.

Pažymėjus krano judėjimo kryptis ir stovėjimo vietas, nužymimos krano darbo zonos ir nuolatinės pavojingos zonos. Pavojingos zonos spindulys apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{pav} = L_{max} + \frac{l}{2} + r = 12,50 + \frac{5,78}{2} + 7 = 22,30 \text{ m}; \quad (5.8)$$

čia: L_{max} – didžiausias krano strėlės siekis;

l – didžiausių matmenų konstrukcijos ilgis (iš projekto);

r – pavojingos zonos dėl krintančių gaminių išbarstymo riba (7 m., kai galimas krovinio kritimo aukštis iki 20 m.);

Aplink statomus laisvalaikio namus nustatomos pavojingos zonos dėl galimo medžiagų kritimo, kurios galimam krovinio kritimui iki 10 m. yra 3,5 m. Šios zonos aptveriamos signaliniais aptvarais, informuojančiais žmones apie galimą pavojų. Virš įėjimų į pastatą įrengiami apsauginiai stogeliai, kurių plotis turi būti ne mažesnis kaip 1,0 m. Stogeliai įrengiami su nuolydžiu į vidinę pastato pusę.

5.3 Laikinių ir privažiavimo kelių projektavimas

Laikinaisiais keliais statybvietėje yra tiekiamos statybinės medžiagos, konstrukcijos, detalės. Jie tiesiami nuo esamų arba statomų nuolatinių kelių, kad būtų galima privažiuoti prie sandėlių, darbo vietų, mechanizmų, pagalbinių pastatų. Projektuojant laikinus kelius, yra panaudojamos projektuojamų nuolatinių kelių vietos. Laikini keliai nėra suprojektuoti taip kad jie būtų tarp krano ir sandėliavimo aikštelių, nes kelti krovinius per kelius yra pavojinga. Statomo objekto statybos aikštelėje yra suprojektuotas vienpusis laikinasis kelias.

Laikiniems keliams ir privažiavimams keliami reikalavimai:

- važiuojamosios juostos plotis, kai eismas vienpusis yra 3,5 m;
- atstumas nuo kelio iki medžiagų laikymo aikštelės yra 1,0 m;
- laikinųjų kelių posūkio spindulys 12 m;

5.4 Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių projektavimas ir plotų skaičiavimas

Skaičiuojant laikinų sandėlių ir sandėliavimo aikštelių plotus, pagrindinis tikslas yra apskaičiuoti jų reikalingus plotus ir suprojektuoti išdėstymo vietas statybvietės plane.

Statybos aikštelėje laikinam medžiagų ir gaminių sandėliavimui yra projektuojami 3 tipų sandėliai:

- Atviros sandėliavimo aikštelės, kuriose sandėliuojamos medžiagos ir gaminiai, nebijantys atmosferinio poveikio, temperatūrinių svyravimų, drėgmės (gelžbetoninėms ir betoninėms konstrukcijoms, plytos ir pan.);
- Pašiūrės (dengtos pastogės), kuriose sandėliuojamos medžiagos, kurioms keliami apsaugos nuo atmosferinių kritulių reikalavimai (stogo medžiagos, mediena, ruloninės medžiagos);

- Uždari nešildomi sandėliai, kurių sandėliavimui nekeliama apibrėžti temperatūriniai reikalavimai (stiklas, izoliacinės medžiagos, elektros, santechnikos gaminiai bei kiti įrenginiai).

Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių plotų skaičiavimo nuoseklumas:

Remiantis apskaičiuotu medžiagų ir gaminių poreikiu, parenkami reikalingi sandėliai ir sudaromas tuose sandėliuose numatomų sandėliuoti medžiagų sąrašas. Reikia atkreipti dėmesį į tai kad kiekviename sandėlyje yra numatomas sandėliuoti didžiausias medžiagų ir gaminių kiekis tuo pačiu metu vykstantiems procesams [25].

Didžiausias medžiagų ir gaminių poreikis per pamainą apskaičiuojamas, remiantis sudarytu kalendoriniu grafiku ir apskaičiuotu reikalingu medžiagos poreikiu pagal formulę:

$$Q_{max} = \frac{Q}{T}; \quad (5.9)$$

čia: Q – medžiagos kiekis, naudojamas procese;

T – medžiagos naudojimo laikas (dienomis iš kalendorinio grafiko);

Didžiausias vienu metu sandėliuojamų medžiagų ir gaminių sąrašas bei didžiausias jų poreikis per pamainą pateikiamas 5.2 lentelėje.

5.2 lentelė. Medžiagos ir gaminiai sandėliuojami vienu metu ir jų poreikis per para

Eil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Matavimo vnt.	Bendras medžiagos poreikis statybiniam procesui	Proceso trukmė, pamainomis	Didžiausias paros išteklių poreikis
1	2	3	4	5	6
Atviros sandėliavimo aikštelės					
1	G/b kolonos	m ³	19,24	4	4,81
2	G/b rygeliai	m ³	46,52	6	7,75
3	G/b perdangos plokštės	m ³	121,51	11	11,05
4	Plytos	vnt.	2684	2	1342
5	Klojinių skydai	m ²	1,082	2	0,54
6	Apipjautos lentos	m ³	0,866	1	0,866
7	Daugiasluoksni plokštė	m ²	541,13	12	45,09
Pastogės					
8	Armatūra	t	0,47	2	0,24
9	Mineralinės vatos plokštės	m ³	196,84	5	39,37
10	Skarda cinkuota	t	0,22	1	0,22
Uždaras nešildomas sandėlis					
11	Elektrodai suvirinimo	kg	12,59	2	6,29
12	Hidroizoliaciniai tarpikliai	m	49,49	2	27,75
13	Makroflexas	l	22,35	6	3,73
14	Mastika bitumo	t	4,33	4	1,08

5.2 lentelės tęsinys. Medžiagos ir gaminiai sandėliuojami vienu metu ir jų poreikis per parą

1	2	3	4	5	6
15	Plėvelė polietileninė	m ²	1830,52	8	228,82
16	Profiliai	m	78,78	4	19,69
17	Ruloninės dangos	m ²	1508,05	4	377,02

Apskaičiuojamas reikalingas sandėlio ir sandėliavimo aikštelės plotas kiekvienai medžiagai sandėliuoti, pagal formulę:

$$F_r = \frac{q}{N_s}; \quad (5.10)$$

čia: N_s – medžiagų, konstrukcijų kiekis, telpantis 1 m² sandėlio;
 q – mažiausia reikiama medžiagų, konstrukcijų atsarga, būtina, kad nesutriktų darbų eiga, apskaičiuojama pagal formulę:

$$q = Q_{max} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot r_t; \quad (5.11)$$

čia: Q_{max} – didžiausias paros išteklių poreikis iš 5.2 lentelės;
 k_1 – koeficientas įvertinantis medžiagų gabenimo netolygumus (automobiliais - 1,3);
 k_2 – išteklių naudojimo netolygumus (1,3);
 r_t – išteklių atsargų norma sandėlyje, dienomis, nustatoma įvertinant transporto rūšį ir atvežimo atstumą;

Apskaičiuojamas bendras sandėlio ir sandėliavimo aikštelės plotas kiekvienai medžiagai laikyti, pagal formulę:

$$F_n = \frac{F_r}{k_3}; \quad (5.12)$$

čia: F_r – reikalingas sandėlio plotas, m²;
 k_3 – koeficientas, įvertinantis praejimų ir pravažiavimų plotį (uždariems sandėliams 0,6-0,7, pastogėms 0,5-0,6, atviroms konstrukcijų laikymo aikštelėms 0,4-0,5);

Skaičiavimo rezultatai yra pateikiami 5.3 lentelėje.

5.2 lentelė. Laikinų sandėlių ir sandėliavimo aikštelių plotų skaičiavimas

Sandėlių tipai ir medžiagos	Mato vnt.	Paros išteklių poreikis	Atsarga dienomis	k ₁	k ₂	k ₃	Mažiausia reikiama medžiagų atsarga	Sandėliavimo norma 1m ²	Reikalingas sandėlio plotas	Bendras sandėlio plotas	Priimtas sandėlio plotas
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Atvira sandėliavimo aikštelė											
G/b kolonos	m ³	4,81	1	1,3	1,3	0,5	8,1	0,7	5,8	11,6	12
G/b rygeliai	m ³	7,75	2	1,3	1,3	0,5	26,2	0,9	12,7	25,3	26
G/b perdangos plokštės	m ³	11,05	3	1,3	1,3	0,5	56,0	1	22,4	44,8	45
Klojinių skydai	m ²	0,54	3	1,3	1,3	0,5	2,7	5	0,5	1,1	2
Apipjautos lentos	m ³	0,866	3	1,3	1,3	0,5	4,4	1,6	1,1	2,2	3
Daugiasluoksnė plokštė	m ²	45,09	3	1,3	1,3	0,6	228,6	8	28,6	47,6	48
Plytos	vnt.	1342	1	1,3	1,3	0,5	2268,0	240	4,7	9,4	10
								Iš viso:	75,8	142,1	146
Pastogė											
Mineralinės vatos plokštės	m ³	39,37	2	1,3	1,3	0,6	133,1	2	33,3	55,4	56
Armatūra	t	0,24	3	1,3	1,3	0,6	1,2	1,3	0,9	1,6	2
Skarda cinkuota	t	0,22	3	1,3	1,3	0,6	1,1	4	0,3	0,5	1
								Iš viso:	34,5	57,5	59,0
Uždaras nešildomas sandėlis											
Elektrodai suvirinimo	kg	6,29	3	1,3	1,3	0,7	31,9	25	1,3	1,8	2
Gruntuotė bituminė	t	0,222	3	1,3	1,3	0,7	1,1	0,2	5,6	8,0	8
Hidroizoliaciniai tarpikliai	m	27,75	3	1,3	1,3	0,7	140,7	160	0,9	1,3	2
Makroflexas	l	3,73	3	1,3	1,3	0,7	18,9	30	0,6	0,9	1

5.2 lentelės tęsinys. Laikinų sandėlių ir sandėliavimo aikštelių plotų skaičiavimas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plėvelė polietileninė	m ²	228,82	3	1,3	1,3	0,7	1160,1	2500	0,5	0,7	1
Profiliai	m	19,69	3	1,3	1,3	0,7	99,8	80	1,2	1,8	2
Ruloninės dangos	m ²	377,02	2	1,3	1,3	0,7	1274,3	250	5,1	7,3	8
								Iš viso:	15,2	21,7	24

Pagal apskaičiuotą bendrą sandėlio plotą F_n nustatomi sandėliavimo aikštelių matmenys, parenkami tipiniai uždari sandėliai. Sandėlių ir laikymo aikštelės išdėstomos statybvietyje taip, kad būtų patogu privažiuoti statybos mašinoms, mechanizmams ir darbininkams tektų kuo mažiau judėti, o krovimo darbų būtų kuo mažiau. Uždari sandėliai ir pastogės statybvietyje plane yra išdėstomi už pavojingos krano zonos ribų.

5.5 Laikinių administracinių ir buitinių patalpų projektavimas

Apskaičiuojamas didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbuotojų skaičius. Įvertinamas inžinerinių techninių darbuotojų skaičius, kuris, laikomas 12% didžiausio vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičiaus:

$$D = 0,12 \cdot D_{max} + D_{max} = 0,12 \cdot 14 + 14 = 15,68 \approx 16 \text{ darbuotojų}; \quad (5.13)$$

čia: D_{max} – didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius nustatomas iš kalendorinio grafiko;

Remiantis didžiausiu darbuotojų skaičiumi D statybos aikštelėje, sudaromas reikalingų laikinų pagalbinių patalpų sąrašas, kuris pateikiamas 5.3 lentelėje.

5.3 lentelė. Laikinių administracinių ir buitinių patalpų plotų skaičiavimas

Patalpų pavadinimas	Darbuotojų skaičius	Patalpų norma 1 darbuotojui	Reikalingas patalpų plotas	Priimtas patalpų plotas	Pastabos
1	2	3	4	5	6
Darbų vadovo patalpa	1	5,00	5,00	10,51	Minimalus leistinas plotas 9m ²
Kontrolės postas	1	5,00	5,00	6,26	
Persirengimo patalpa	16	0,35	5,60	13,13	Sujungtos kartu
Džiovykla	16	0,15	2,40		
Prausykla	16	0,26	4,16	13,13	Sujungtos kartu
Dušo patalpa	16	3,70 (5 žmonėms)	11,10		
Tualetas	16	0,96	15,12	15,12	

Reikalingas pagalbinių patalpų plotas apskaičiuojamas pagal formulę (skaičiavimai pateikiami 5.3 lentelėje):

$$F = D \cdot N_p; \quad (5.14)$$

čia: D – didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius;

N_p - pagalbinių patalpų norma 1 darbuotojui;

Pagal gautus duomenis parenkama statybinius konteinerius laikinoms pagalbinėms patalpoms įrengti, konteinerių tikslūs duomenys pateikiami 5.4 lentelėje. Vykstant statybos darbams statybvietyje yra įngiami dviejų tipų atliekų šalinimo konteineriai: (penki statybinių atliekų konteineriai ir vienas buitinių atliekų konteineris, kurių matmenys yra 1,5x1,8x1,5 m.) statybinių atliekų šalinimo konteineriai ir buitinių atliekų šalinimo konteineriai. Šie konteineriai yra įrengiami siekiant rūšiuoti atliekas į pakartotinio naudojimo ir skirtas utilizavimui.

5.4 lentelė. Laikinių administracinių ir buitinių patalpų plotų skaičiavimas

Tipas	Kiekis	Išoriniai matmenys, m			Vidiniai matmenys, m			Plotas, m ²	Bendras plotas, m ²
		Ilgis	Plotis	Aukštis	Ilgis	Plotis	Aukštis		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BM 16	1	4,885	2,435	2,591	4,690	2,240	2,340	10,51	10,51
BM 10	1	2,989	2,435	2,591	2,795	2,240	2,340	6,26	6,26
SA 20	2	6,055	2,435	2,591	5,860	2,240	2,340	13,13	26,26
WC 5	9	1,200	1,400	2,540	1,055	1,255	2,200	1,68	15,12

5.6 Laikinių vandentiekio ir nuotekų tinklų projektavimas, vandens poreikio skaičiavimas

Projektuojant laikinus vandentiekio ir nuotekų tinklus, pagrindinis tikslas – apskaičiuoti maksimalų reikalingą vandens poreikį statybai, apskaičiuoti reikalingą laikino vandentiekio vamzdžio skersmenį ir suprojektuoti laikino vandentiekio trasą statybvietėje. Statybos aikštelėje vanduo reikalingas gamybos, ūkiniams ir buitiniams taip pat ir priešgaisriniais tikslams.

Skaičiuojant vandentiekį ūkiniams – buitiniams tikslams, priimamas didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius, kuris nustatomas pagal formulę:

$$D = 0,12 \cdot D_{max} + D_{max} = 0,12 \cdot 14 + 14 = 15,68 \approx 16 \text{ darbuotojų}; \quad (5.15)$$

čia: D_{max} – didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius nustatomas iš kalendorinio grafiko;

Atliekamų darbų apimtis per pamainą apskaičiuojama pagal formulę:

$$A = \frac{q}{t}; \quad (5.16)$$

čia: q – procesui reikalingas bendras medžiagos kiekis (pagal medžiagų poreikio skaičiavimą);

T – proceso trukmė, dienomis;

Vandens poreikis l/s gamybos tikslams apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_g = \sum \frac{k_v \cdot A \cdot Z_{ng}}{t \cdot 3600}; \quad (5.17)$$

čia: A – didžiausia statybos montavimo darbų apimtis per pamainą arba didžiausias mašinų, mechanizmų, įrenginių skaičius per pamainą;

Z_{ng} – vandens sunaudojimo norma atskirai darbų rūšiai ar mašinų, mechanizmų, įrenginių tipui;

k_v – netolygaus vandens sunaudojimo per valandą koeficientas ($k_v=1,5$);

t – darbo valandų skaičius per pamainą;

Vandens poreikis l/s gamybos, ūkiniams ir buitiniams tikslams apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_{\bar{u}} = \sum \frac{k_v \cdot D \cdot Z_{n\bar{u}}}{t \cdot 3600}, \quad (5.18)$$

čia: $Z_{n\bar{u}}$ – vieno žmogaus vandens sunaudojimo ūkiniams reikalams norma litrais per pamainą;

k – netolygaus vandens sunaudojimo koeficientas ($k_v=3$);

D – didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius;

Vandens poreikis l/s dušams apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_d = \sum \frac{k_d \cdot D \cdot Z_{nd}}{3600}, \quad (5.19)$$

čia: Z_{nd} – vieno žmogaus vandens sunaudojimo ūkiniams reikalams norma litrais per pamainą;

k_d – koeficientas, įvertinantis sunaudoto vandens kiekį vienu metu naudojantis dušais ($k_v=0,3-0,4$);

Mažiausias vandens poreikis apsaugai nuo gaisro Z_{pg} nustatomas toks, kad vienu metu galėtų būti prijungti du gaisriniai hidrantai ir kiekvieno debitas būtų 5 l/s.

Suminis vandens poreikis, reikalingas gamybiniams, ūkiniams, buitiniams reikalams ir dušams, apskaičiuojamas pagal formulę (skaičiavimo rezultatai pateikiami 5.5 lentelėje):

$$Z_b = Z_g + Z_{\bar{u}} + Z_d; \quad (5.20)$$

5.5 lentelė. Vandens poreikio skaičiavimas

Vandens vartotojas	Vartotojų skaičius (darbų apimtis per pamainą)	Vandens poreikio norma, l	Netolygaus vandens sunaudojimo koeficientas	Laikas, skirtas apskaičiuoti (t*3600)	Vandens poreikis, l/s
1	2	3	4	5	6
Gamybiniai poreikiai					
Betono laistymas	6	300	1,5	28800	0,094
Automobilių plovimas	4	350	1,5	28800	0,073
				Σ_g	0,167
Ūkiniai ir buitiniai poreikiai					
Darbuotojų reikmėms	16	25	3,0	28800	0,039
Prausyklos	16	25	3,0	28800	0,039
				$\Sigma_{\bar{u}}$	0,078
Dušai	16	35	1,0	3600	0,058
				Σ_d	0,058
				Σ_b	0,303

Pagal didžiausią vandens poreikį įvairiems tikslams per valandą apskaičiuojamas laikino vandentiekio tinklų skersmuo:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Z_b \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,303 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 17,93 \text{ mm}; \quad (5.21)$$

čia: Z_b – suminis didžiausias vandens poreikis;

V – vandens tekėjimo greitis vamzdyje ($V=0,7-1,2 \text{ m/s}$);

Laikinam vandentiekui parenkamas vamzdis PEX-AL-PEX-18mm. Statybvietėje įrengtoms laikinoms buitinėms patalpoms nuotekų sistema yra prijungiama prie nuolatinės nuotekų šalinimo sistemos. Automobilių ratų plovimo vietose yra įrengiamas atskiras nuotekų šalinimo šulinys, nesujungtas su miesto nuotekų sistema, kuriame yra įrengiamos naftos produktų gaudyklės.

5.7 Laikino aprūpinimo elektros energija projektavimas ir poreikio skaičiavimas

Statybos aikštelėje elektra naudojama gamybos reikalams, technologiniams tikslams, taip pat apšvietimui, kuris kuris yra išorės, vidaus, apsauginis.

Elektros energijos poreikis gamybos vartotojams apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{gamyb.} = a \sum \frac{k_g \cdot E_g}{\cos \varphi}; \quad (5.22)$$

čia: a – koeficientas įvertinantis tinko galios nuostolius ($a=1,05-1,1$);

k_g – apkrovos koeficientas, įvertinantis vienu metu dirbančių gamybos vartotojų skaičių;

E_g – suminė elektros energijos galia, kurios reikia gamybai;

$\cos \varphi$ – galios koeficientas, gamybos vartotojų grupei ($\cos \varphi = 0,7$);

Elektros energijos poreikis vidaus apšvietimui skaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{vid.} = a \sum k_v \cdot E_v; \quad (5.23)$$

čia: k_v – apkrovos koeficientas, įvertinantis vienu metu dirbančių vidaus apšvietimo vartotojų skaičių;

E_v – suminė elektros energijos galia, kurios reikia vidaus apšvietimui;

Elektros energijos poreikis išorės apšvietimui skaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{išor.} = a \sum k_{ia} \cdot E_{ia}; \quad (5.24)$$

čia: k_{ia} – apkrovos koeficientas, įvertinantis vienu metu dirbančių išorės apšvietimo vartotojų skaičių;

E_{ia} – suminė elektros energijos galia, kurios reikia išorės apšvietimui;

Bendras elektros energijos poreikis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E = E_{gamyb.} + E_{vid.} + E_{išor.}; \quad (5.25)$$

Skaičiavimo rezultatai pateikiami 5.6 lentelėje.

5.6 lentelė. Laikinos elektros energijos poreikio skaičiavimas

Elektros energijos vartotojų grupės	Vartotojų sąrašas	Darbų apimtis per pamainą (vartotojų skaičius)		Nominalus galingumas (kW)		Koeficientai			Elektros energijos poreikis
		Mato vnt.	Skaičius	Vie-neto	Ben-dras	α	k	$\cos \varphi$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gamybiniai poreikiai	Suvirinimo transformatorius	vnt	1	42	42	1,1	0,5	0,7	33,0
	Skiedinio maišyklės	vnt.	1	4	4	1,1	0,6	0,7	3,8
								Σ	36,8
Vidaus apšvietimas	Buitinės patalpos	10m ²	5,475	0,12	0,66	1,1	0,8	-	0,58
	Administracinės patalpos	10m ²	2,303	0,15	0,35	1,1	0,8	-	0,31
								Σ	0,89
Išorės apšvietimas	Konstrukcijų montavimo aikštelės	100m ²	15,54	0,30	4,66	1,1	0,9	-	4,61
	Statybos teritorijos	100m ²	20,25	0,015	0,31	1,1	0,9	-	0,31
								Σ	4,92
Iš viso:								Σ	42,61

Pagal apskaičiuotą didžiausią elektros energijos poreikį įvairiems tikslams parenkamas transformatorius TM-50/6, kurio galingumas yra 50 kW ir tai tenkina poreikius kadangi, pagal skaičiavimus buvo gautas reikalingas 42,61 kW elektros energijos poreikis.

Laikini elektros tinklai projektuojami ant atramų, kurių aukštis siekia 9 m. Kur elektros linija kerta laikinus kelius, toje vietoje projektuojamas požeminis kabelis. Siekiant apsaugoti kabelį nuo sužalojimų, po keliais kabeliai talpinami į apsauginius vamzdžius.

6. EKONOMINĖ DALIS

6.1 Statybos projektinių sprendimų ekonominio efektyvumo įvertinimas

Bakaluro darbo metu buvo lyginami du darbų atlikimo kalendoriniai statybvietės grafikai. Siekiant sužinoti ekonominiu požiūriu, kuris darbų atlikimo kalendorinis grafikas yra ekonomiškesnis, naudojantis sąmatų skaičiavimo programa „SES3“ buvo suskaičiuota Laisvalaikio namų Biržuose statybos lokalinė sąmata. Sąmatos vertė su PVM siekė 357699,17 €, darbo užmokestis – 111352,07 €, medžiagų kaina – 216257,49 €, mechanizmų kaina – 30089,61€.

Šią sumą su PVM sudaro: pagalbinių medžiagų vertė (3 % nuo bendros medžiagų vertės), papildomų mechanizmų vertė (3 % nuo bendros mechanizmų vertės), papildomo darbo užmokestis (8 % nuo bendro darbo užmokesčio sumos), socialinis draudimas (sudaro 31 % nuo darbo užmokesčio sumos), statinio statybvietės išlaidos (9 % nuo darbo užmokesčio, medžiagų ir mechanizmų), tiesioginės išlaidos, kurios skirstomos į pridėtines išlaidas (sudaro 30 % nuo darbo užmokesčio) ir pelną (5 % nuo darbo užmokesčio, medžiagų ir mechanizmų), netiesioginės išlaidos ir pridėtines vertės mokesčiai (sudarantis 21 % nuo darbo užmokesčio, medžiagų ir mechanizmų).

Statybos projektiniai sprendiniai buvo vertinami suskaičiuojant rangovo ir užsakovo ekonominį efektą. Tokiems skaičiavimams atlikti naudojami ekonominio efektyvumo metodai.

Statomo objekto lokalinė sąmata yra pateikiama 3 priede.

6.1 lentelė. Pradiniai duomenys, kai statyba vykdoma mišriu būdu

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Žymėjimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	2	3	4	5	6
1	Statomo objekto sąmatinė vertė	K	€	357699,17	-
2	Vidutinė palūkanų norma	k	vnt.	0,09	-
3	Norminės darbo sąnaudos	Q _N	žm. d.	1410,38	-
4	Darbo užmokestis	D _{už}	€	111352,07	-
5	Bendros pridėtinės išlaidos	N _b	€	72427,38	-
6	Planuojamas normų įvykdymas	I _{pl}	%	114	-
7	Skaičiuojamasis vidutinis darbininkų skaičius	D _{vis,s}	žm.	7	-
8	Planuojamas trukmės sumažinimas dėl darbų suderinamumo	t _s	%	17,05	Nuo planuojamos statybos darbų trukmės
9	Sąlygiškai pastovių pridėtinių išlaidų dalis	N	%	21728,21	Nuo bendros pridėtinių išlaidų sumos

Užsakovo gaunamas ekonominis efektas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{užs} = K \cdot k \cdot (T_n - T_{pls}) = 357699,17 \cdot 0,09 \cdot (0,84 - 0,62) = 7082,44\text{€}; \quad (6.1)$$

čia: K – investicijų suma, statomo objekto sąmatinė vertė;

k – vidutinė palūkanų norma;

T_n – norminė statybos trukmė metais, apskaičiuojama pagal formulę:

$$T_n = \frac{Q_n}{p} : d_{vid.sk} = \frac{1410,38}{240} : 7 = 0,84 \text{ metų}; \quad (6.2)$$

čia: Q_n – norminės darbo sąnaudos žm. d;

p – darbo dienų skaičius per metus (12x20=240 dienų);

$d_{vid.sk.}$ – darbininkų skaičius;

T_{pl} – planuojama statybos trukmė, kuri apskaičiuojama pagal formulę:

$$T_{pl} = \frac{T_n}{I_{pl}} \cdot 100 = \frac{0,84}{114} \cdot 100 = 0,74; \quad (6.3)$$

čia: I_{pl} – planuojamas normų vykdymas, %.

Planuojama statybos trukmė dėl darbų suderinamumo:

$$T_{pls} = T_{pl} - \left(\frac{T_{pl} \cdot t_s}{100} \right) = 0,74 - \left(\frac{0,74 \cdot 17,05}{100} \right) = 0,62; \quad (6.4)$$

Rangovo gaunamas ekonominis efektas:

$$E_{rang} = N \cdot \left(1 - \frac{T_{pls}}{T_n} \right) = 21728,21 \cdot \left(1 - \frac{0,62}{0,84} \right) = 5649,93\text{€}; \quad (6.5)$$

čia: N – sąlygiškai pastovių pridėtinių išlaidų dalis;

6.2 lentelė. Pradiniai duomenys, kai statyba vykdoma specializuotu būdu

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Žymėjimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	2	3	4	5	6
1	Statomo objekto sąmatinė vertė	K	€	357699,17	-
2	Vidutinė palūkanų norma	k	vnt.	0,09	-
3	Norminės darbo sąnaudos	Q_N	žm. d.	1410,38	-
4	Darbo užmokestis	$D_{už}$	€	111352,07	-
5	Bendros pridėtinės išlaidos	N_b	€	72428,38	-
6	Planuojamas normų įvykdymas	I_{pl}	%	114	-
7	Skaičiuojamasis vidutinis darbininkų skaičius	$D_{vis,s}$	žm.	9	-
8	Planuojamas trukmės sumažinimas dėl darbų suderinamumo	t_s	%	35,94	Nuo planuojamos statybos darbų trukmės
9	Sąlygiškai pastovių pridėtinių išlaidų dalis	N	%	21728,21	Nuo bendros pridėtinių išlaidų sumos

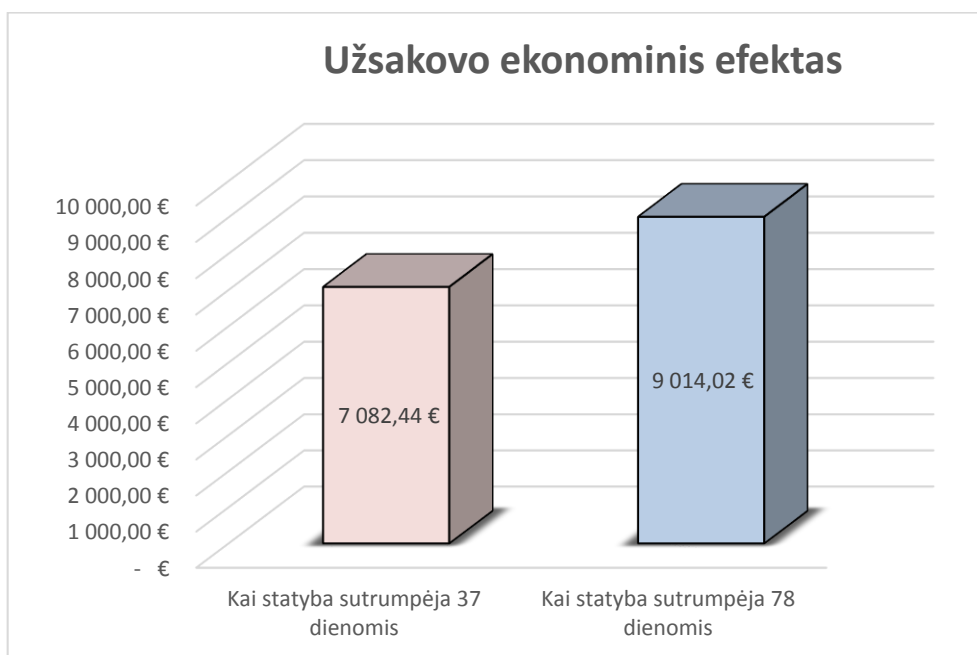
$$E_{užs} = K \cdot k \cdot (T_n - T_{pls}) = 357699,17 \cdot 0,09 \cdot (0,65 - 0,37) = 9014,02\text{€}; \quad (6.6)$$

$$T_n = \frac{Q_n}{p} : d_{vid.sk} = \frac{1410,38}{240} : 9 = 0,65 \text{ metų}; \quad (6.7)$$

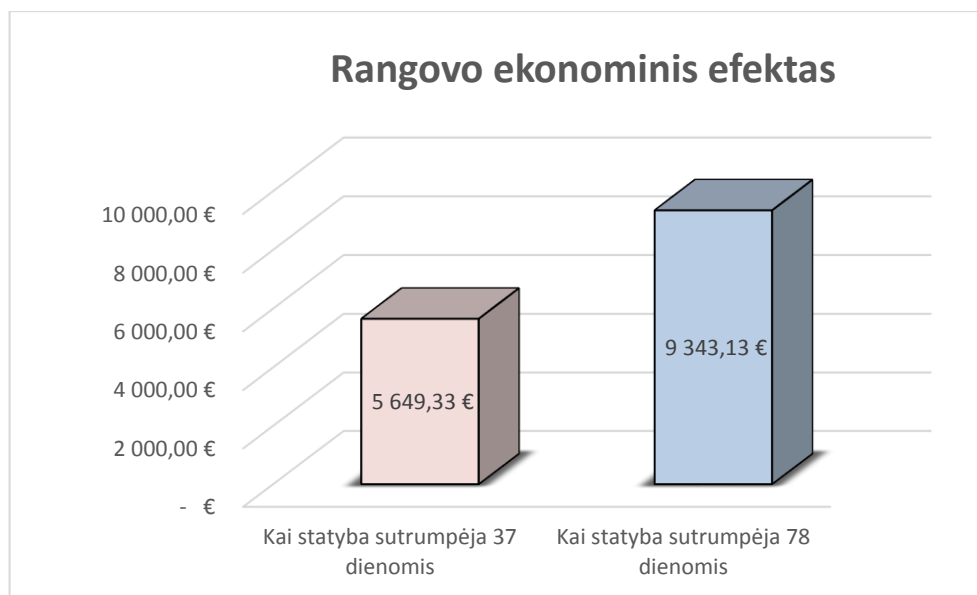
$$T_{pl} = \frac{T_n}{l_{pl}} \cdot 100 = \frac{0,65}{114} \cdot 100 = 0,57; \quad (6.8)$$

$$T_{pls} = T_{pl} - \left(\frac{T_{pl} \cdot t_s}{100} \right) = 0,57 - \left(\frac{0,57 \cdot 35,94}{100} \right) = 0,37; \quad (6.9)$$

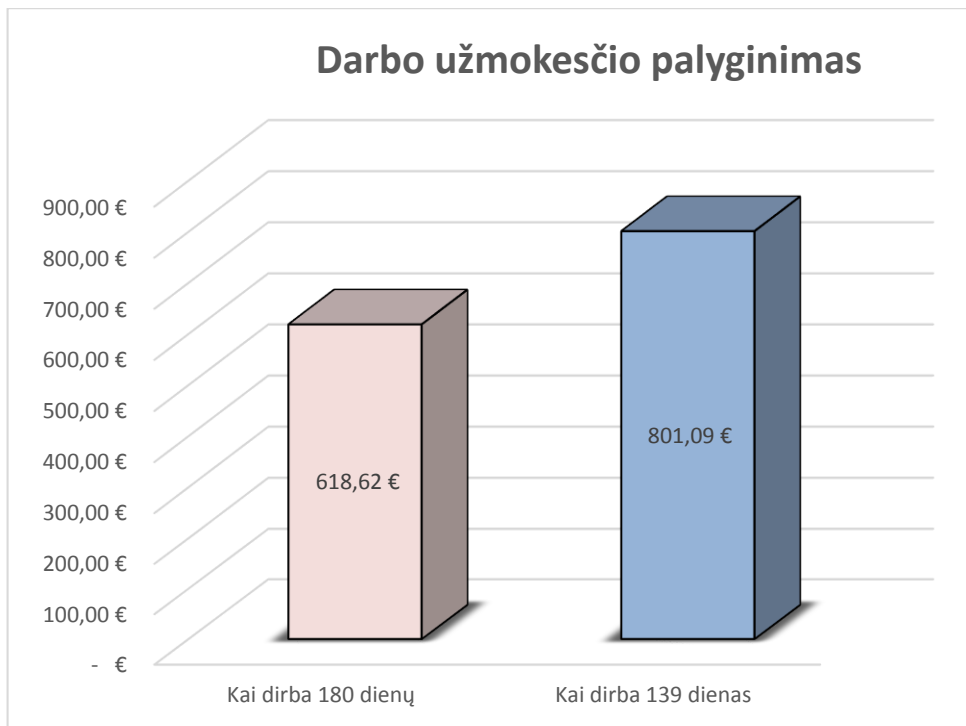
$$Erang = N \cdot \left(1 - \frac{T_{pls}}{T_n} \right) = 21728,21 \cdot \left(1 - \frac{0,37}{0,65} \right) = 9343,13\text{€}; \quad (6.10)$$



6.1 pav. Užsakovo ekonominio efekto palyginimas



6.2 pav. Rangovo ekonominio efekto palyginimas



6.3 pav. Dieninis darbininkų užmokesčio palyginimas

Atlikus statybos projektinių sprendimų ekonominio efektyvumo įvertinimą, pastebima, kad kai statyba sutrumpėja 78 dienomis užsakovo gaunamas efektas yra didesnis negu statybai sutrumpėjus 37 dienomis ir siekia 9014,02 €, o rangovo – 9343,13 €, todėl užsakovas greičiau užbaigus objektą galės pradėti vykdyti veiklą ir gauti pelną, o rangovas galės pradėti sekantį objektą taip gaudamas didesnę pelną. Taip pat pastebima kad darbininkų užmokestis tenkantis vienai dienai yra 29,5 % didesnis kai statyba yra vykdoma trumpesnę laiką, negu ją vykdant ilgiau.

7. DARBŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA

7.1 Darbų sauga statybos metu

Siekiant išvengti nelaimingų atsitikimų statybvietėje būtina laikytis darbų saugos reikalavimų. Darbdavio pareiga yra sudaryti darbuotojams saugias ir sveikatai nekenksmingas darbo sąlygas visais su darbu susijusiais aspektais. Darbuotojų saugos ir sveikatos priemonės finansuojamos darbdavio lėšomis. Darbdaviui atstovaujantis asmuo siekdamas įgyvendinti darbdavio pareigą organizuoja prevencinių priemonių (techninių, medicinos, teisinių, organizacinių ir kitų), skirtų nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų prevencijai, įgyvendinimą, nustatydamas įmonėje šių priemonių įgyvendinimo ir kontrolės tvarką, paskirdamas darbdavio įgaliotus asmenis ir duodamas jiems konkrečius pavedimus įgyvendinti prevencines priemones.

Statybvietės turi atitikti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, nustatytus socialinės apsaugos ir darbo ministro ir aplinkos ministro patvirtintuose darbuočių įrengimo statybvietėse nuostatuose. Darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai konkrečiai statybvietei nustatomi statinio techniniame projekte, vadovaujantis darbuočių įrengimo statybvietėse nuostatais ir atitinkamais statybos techniniais reglamentais. Statybos darbų projekte numatomos konkrečios priemonės, užtikrinančios darbuotojų saugą ir sveikatą statybos metu, tokios kaip:

- Statybvietės plano brėžinyje turi būti parodyti, keliai, takai ir įvažiavimai į statybvietę, ji yra aptverta tvora ir įrengtas apšvietimas,
- Medžiagos ir konstrukcijos laikomos tik tam skirtose vietose,
- Apsauginės ir pavojingos kranų zonos yra nužymimos vėliavėlėmis ir atitveriamos [23].

Statybos metu privalo būti naudojamos tik techniškai tvarkingos darbo priemonės, atitinkančios darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimus. Taip pat svarbu surenkant karkaso konstrukcijas taisyklingai jas kelti. Stropavimo priemonės turi būti patikimos ir stabilios, tinkamos eksploatavimui. Prieš pradėdant kelti elementą reikia patikrinti jo kėlimo kilpų ir apkabų patikimumą. Darbo pertraukų metu negalima palikti krovinio, pakabinto ant kranų kablo. Darbuotojai keliamas konstrukcijas turi prilaikyti atotampomis. Darbuotojams griežta draudžiama dirbti po keliamomis konstrukcijomis, taip pat jei visą darbo laiką turi dėvėti šalmsus ir vilkėti atitinkamą aprangą. Vykdyti montavimo darbus leidžiama tik supažindintiems su darbo sauga, praėjusiems medicininę komisiją, ne jaunesniems kaip 18 metų amžiaus darbininkams. Visi statybos darbuotojai ir vadovai turi būti susipažinę su darbo taisyklėmis dirbant pavojingoje kranų veikimo zonoje.

7.2 Higiena, sveikata ir aplinkos apsauga

Remiantis STR 2.01.01(3):1999 “Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga” reikalavimais statinys turi būti suprojektuotas ir pastatytas taip, kad nekeltų grėsmės statinyje ar prie jo būnantiems žmonėms. Atsižvelgiant į higienos normomis, pastate yra įrengiami tualetai (vyrams ir moterims atskirai), bei poilsio patalpos darbuotojams. Apdailos darbams atlikti yra naudojamos tik tokios medžiagos, kurios užtikrintų saugią ir sveiką darbo aplinką [14].

Vidaus aplinkos reikalavimai yra susiję su sveikos vidaus aplinkos žmonėms sukūrimu, reglamentuojant šilumos, apšvietos, oro kokybės, oro drėgnumo, triukšmo reikalavimus. Remiantis normatyviniais dokumentais pastato patalpos temperatūra turėtų būti nuo +18°C iki +24°C. Kadangi pastatas yra visuomeninės paskirties ir jame yra įrengta biblioteka su skaitykla, todėl reikalingas gerai įrengtas apšvietimas tam, kad nežaloti žmonių regėjimo, todėl yra siekiama sukurti dienos metu kuo natūresnį apšvietimą, todėl skaitykloje yra įrengiama toje pastato dalyje, kurioje yra daug langų. Kitos patalpos tokios kaip sandėliukai ir tualetai, nereikalauja natūralaus apšvietimo ir yra įrengiami patalpose be langų.

Oro kokybės reglamentavimas yra susijęs su teršalų, įskaitant ir gama spinduliuotę, vidaus aplinkoje ribojimu ar pašalinimu, siekiant, kad statiniuose būtų sukuriama tinkama pastatų naudotojų sveikatai vidaus aplinka. Todėl pastate yra įrengiamos oro kondicionavimo ir vėdinimo sistemos. O siekiant palaikyti tinkamą oro drėgnumą yra įrengiamos oro drėkintuvai ir drėgmės surinktuvai. Laisvalaikio namuose vanduo yra naudojamas žmonių poreikiams patenkinti, tam kad būtų patogios darbo ir poilsio sąlygos. Vanduo yra tiekiamas iš miesto vandentiekio tinklų, o nuotekos yra šalinamos, jas prijungiant prie miesto nuotekų tinklų.

7.3 Gaisrinė sauga ir apsauga nuo triukšmo

Remiantis STR 2.01.01(2):1999 “Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga” statinys turi būti suprojektuotas ir pastatytas taip, kad kilus gaisrui: statinio laikančiosios konstrukcijos tam tikrą laiką išlaikytų apkrovas; būtų ribojamas ugnies bei dūmų plitimas statinyje; būtų ribojamas gaisro plitimas į gretimus statinius; žmonės galėtų saugiai išeiti iš statinio ar būtų galima juos gelbėti kitomis priemonėmis; pradėtų veikti gaisrinės saugos bei gaisro aptikimo, gesinimo sistemos; ugniagesiai gelbėtojai galėtų saugiai dirbti. Siekiant užtikrinti žmonių apsaugą nuo gaisro pastate yra numatomos automatinės gaisro aptikimo ir signalizavimo, bei gaisro gesinimo sistema [13].

Vadovaujantis STR 2.01.01(5):2008 „Esminis statinio reikalavimas „Apsauga nuo triukšmo“, Laisvalaikio namai turi būti suprojektuoti ir pastatyti taip, kad juose ir šalia jų esančių žmonių girdimo triukšmo lygis nekeltų grėsmės jų sveikatai, poilsui bei miegui būtinas komfortines aplinkos sąlygas [16].

IŠVADOS

1. Apskaičiuota sutapdinto stogo šiluminė varža, remiantis STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“ neviršija norminės stogo šilumos perdavimo koeficiento reikšmės: $U=0,185\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_N=0,196\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
2. Suprojektuotas tarpaukštinis rygelis yra apskaičiuotas, kaip nekarpyta sija. Rygeliui yra naudojamas C30/37 stiprumo klasės betonas ir S500 klasės armatūra.
3. Sudarius gipso kartono pertvarų įrengimo technologinę kortelę gauta, kad šių pertvarų įrengimas užtrunka 23 dienas. Montavimo darbus vykdo 8 darbininkų brigada, kuri yra suskirstoma į dvi grandis po 4 darbininkus (3 montuotojus ir 1 pagalbinį darbininką).
4. Sudarius du statybos kalendorinius grafikus, kai viename variante statyba planuojama mišriu būdu, antrame – planuojamas antžeminis specializuotas srautas, gauta, kad planuojant statybos darbus antruoju variantu, statyba trunka 41 diena trumpiau negu mišriu būdu ir yra efektyvesnė.
5. Apskaičiavus rangovo ir užsakovo ekonominį efektą gauta, kad planuojant specializuotą srautą antžeminiams darbams, rangovo ekonominis efektas 39,54%, o užsakovo 21,43% didesnis negu statybą planuojant mišriu būdu. Reikalingas vidutinis darbininkų skaičius pirmam variante yra 7, antram variante – 9. Darbų tapdinimo procentas pirmam variante – 1,21, antram variante – 1,56. Darbininkų netolygumo koeficientas pirmuoju atveju – 1,42, antruoju atveju – 1,33.
6. Racionaliam statybos planavimo sprendimui sudarius statybvietės planą ir apskaičiavus reikalingų laikinų išteklių poreikį gauta, kad statybai reikalingas 146 m² atvirų sandėliavimo aikštelių, 24 m² uždarytų sandėlių, 59 m² pastogių plotas, 58,15 m² administracinių buitinių patalpų, 50 kW laikinos elektros energijos.
7. Atlikus skaičiavimus sąmatų skaičiavimo programa „SES3“ gauta, kad objekto sąmatinė kaina yra 357699,17 €, darbo užmokestis – 111352,07 €, medžiagų kaina – 216257,49 €, mechanizmų kaina – 30089,61 €.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. DT 5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“. [žiūrėta 2015-05-05]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=117505>
2. Lietuvos Respublikos Statybos Įstatymas. 1996 m. kovo 19 d. Nr. I-1240. [žiūrėta 2015-03-01]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=415042&p_query=&p_tr2=2>
3. ST 211573430.01:2005 “Sausosios statybos sistemų iš gipso kartono plokščių ir metalo profilių montavimo darbai”. [žiūrėta 2015-04-01]. Prieiga per internetą: <<http://statybostaisykles.lt/taxonomy/term/5/0?page=3>>
4. STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudojimo projektavimas“ [žiūrėta 2015-03-05]. Prieiga per internetą: <<http://www3.lrs.lt/pls/inter3/oldsearch.preps2?Condition1=260821&Condition2=>>>
5. STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“. [žiūrėta 2015-03-01]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=382031&p_query=&p_tr2=>>
6. STR 1.01.06:2013 „Ypatingi statiniai“. [žiūrėta 2015-03-01]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=382032&p_query=&p_tr2=>>
7. STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“. [žiūrėta 2015-03-01]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=197405&p_query=&p_tr2=2>>
8. STR 1.01.09:2003 „Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį“. [žiūrėta 2015-03-02]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=213265>
9. STR 1.06.03:2002 „Statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė“. [žiūrėta 2015-03-02]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=167935>
10. STR 1.07.01:2010 „Statybą leidžiantys dokumentai“. [žiūrėta 2015-03-02]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=382319&p_query=&p_tr2=>>
11. STR 1.09.05:2002 „Statinio statybos techninė priežiūra“. [žiūrėta 2015-03-01]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=165062&p_query=&p_tr2=>>
12. STR 2.01.01(1):2005 „Esminiai statinio reikalavimai. Mechaninis patvarumas ir pastovumas“. [žiūrėta 2015-03-02]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=262694>
13. STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“. [žiūrėta 2015-05-05]. Prieiga per internetą: <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=96037&p_query=&p_tr2=2%20>

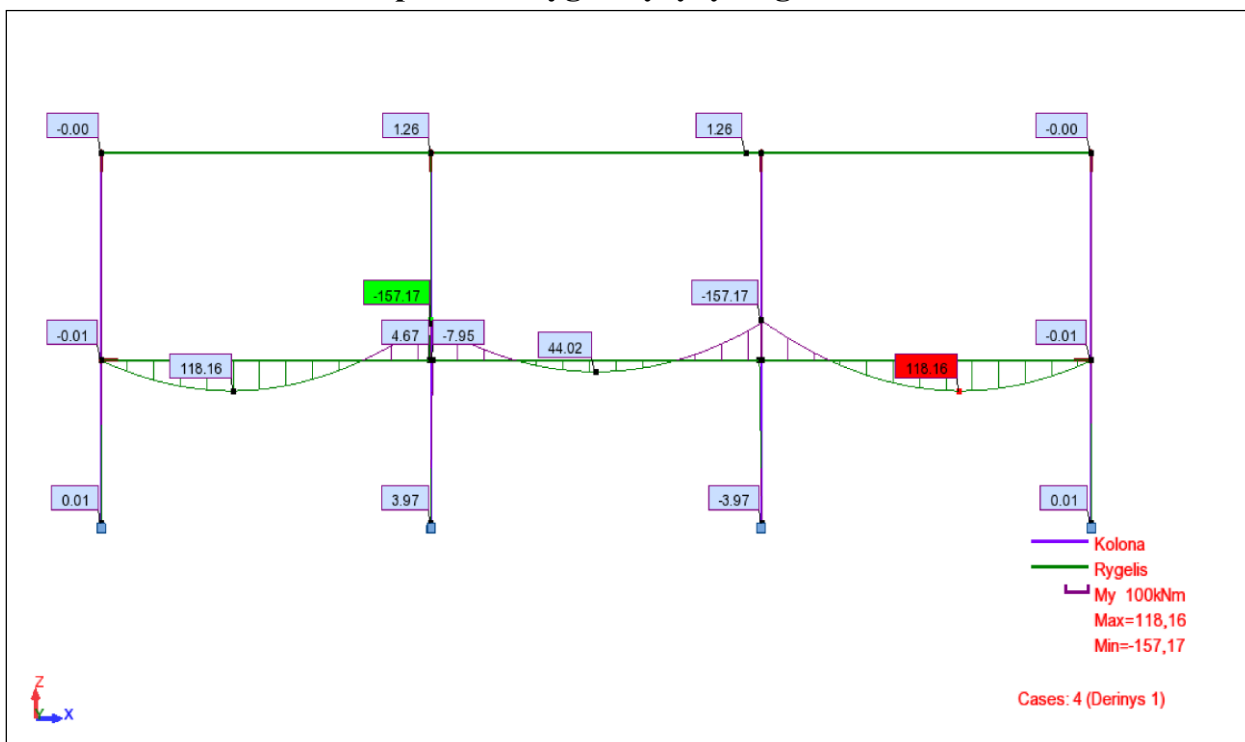
14. STR 2.01.01(3):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga“. [žiūrėta 2015-05-05]. Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=94609 >
15. STR 2.01.01(4):2008 „Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga“. [žiūrėta 2015-05-05]. Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=312183&p_query=&p_tr2=>;
16. STR 2.01.01(5):2008 „Esminiai statinio reikalavimai. Apsauga nuo triukšmo“. [žiūrėta 2015-05-05]. Prieiga per internetą:<http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=316520&p_query=&p_tr2=>
17. STR 2.03.01:2001 „Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms“. [žiūrėta 2015-03-08]. Prieiga per internetą: < <http://www3.lrs.lt/pls/inter3/oldsearch.preps2?Condition1=139277&Condition2=>>;
18. STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“. [žiūrėta 2015-03-20]. Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=213446>
19. STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“. [žiūrėta 2015-03-17]. Prieiga per internetą: < http://www3.lrs.lt/pls/inter2/dokpaieska.showdoc_1?p_id=213447>
20. STR 2.05.05:2005 „Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“. [žiūrėta 2015-03-24]. Prieiga per internetą:< http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_1?p_id=249853>
21. DAUNORAVIČIUS Marijonas, Rūta Miniotaitė. Statybos technologinių procesų projektavimas. Kaunas: Technologija, 2010, 58 p. ISBN 978-9955-25-791-2.
22. DĖJUS Titas. Statybos procesų technologija: aiškinamasis uždavinynas. Vilnius: Technika, 2009, 209 p. ISBN 978-9955-28-472-7.
23. KITINAS Vaclavas. Darbuotojų sauga ir sveikata statyboje: darbdavio ir darbuotojo vadovas. Vilnius: 2003, 309 p.
24. KITINAS Vaclavas. Tipinių statybos procesų technologijos ir darbo organizavimo reglamentai: metodinė technologinių kortelių sudarymo medžiaga. Vilnius: Naujasis lankas, 2007, 367 p. ISBN 978-9955-03-393-6.
25. MEDELIENĖ Violeta, Svajūnas JUOČIŪNAS, Mindaugas DAUKŠYS. Statybos organizacinių sprendimų projektavimas. Kaunas: Technologija, 2013, 66 p. ISBN 978-609-02-1079-6.
26. VALIKONIS Juozas, Vytautas VENCKEVIČIUS. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas: metodiniai nurodymai Kaunas: KPI, 1987, 85p.
27. ZAVADSKAS Edmundas Kazimieras, Andrėjus KARABLIKAS, Pranas MALINAUSKAS, Pranas MIKŠTA, Henrikas NAKAS, Romualdas SADALAUSKAS, Statybos procesų technologija: vadovėlis aukštųjų mokyklų studentams, studijuojantiems statybos technologijos

kursą. Vilnius: Technika, 2006, 573 p. ISBN 978-9955-28-231-0.

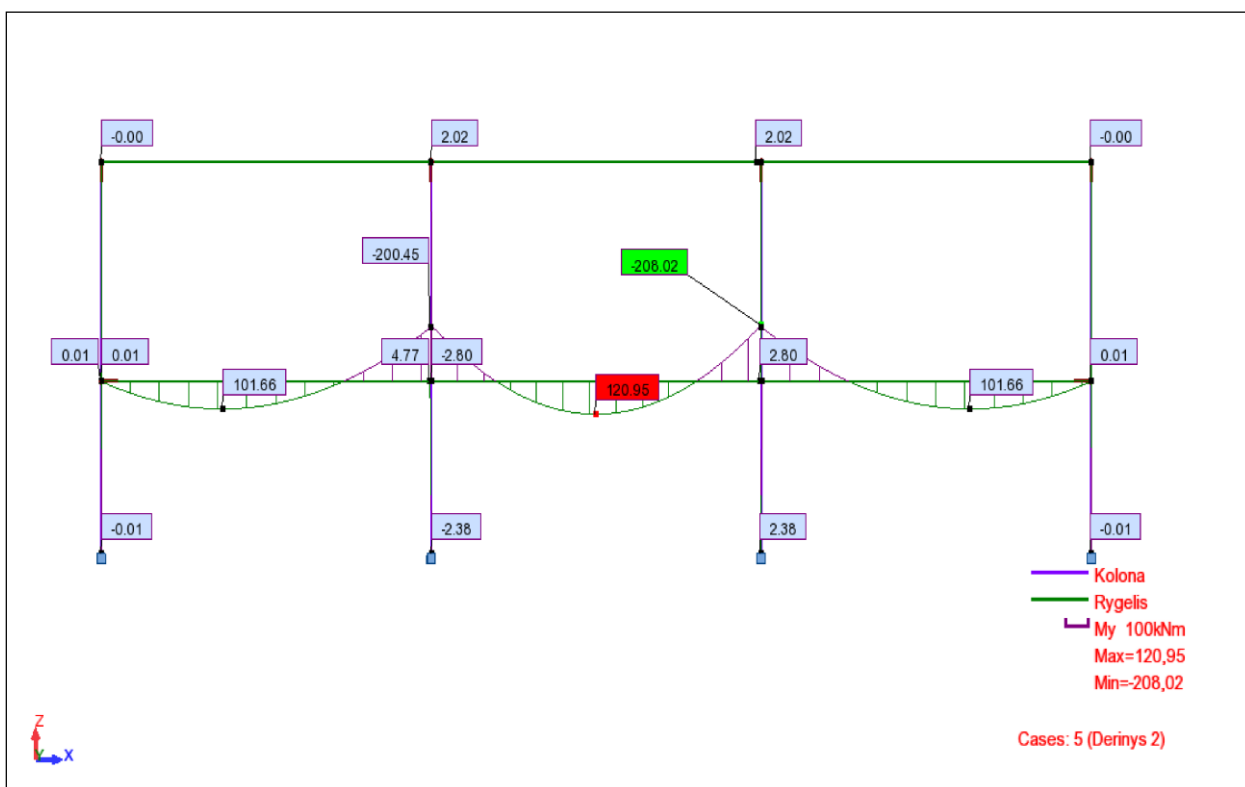
28. Mineralinė akmens vata. [žiūrėta 2015-03-15]. Prieiga per internetą: <www.paroc.lt>
29. Ruloninė bituminė stogo danga. [žiūrėta 2015-03-16]. Prieiga per internetą: <www.mida.lt>
30. Surenkami gelžbetoniniai elementai. [žiūrėta 2015-03-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.ukmergesgelzbetonis.lt>>
31. Daugiasluoksnės plokštės. [žiūrėta 2015-03-15]. Prieiga per internetą: <<http://jezvitas.lt/daugiasluoksnės-plokštės/su-polistirenio-putplascio-uzpildu/>>
32. Automobilinis kranas. [žiūrėta 2015-04-04]. Prieiga per internetą: <<http://www.rent2.lt/nuoma/kategorija/automobiliniu-kranu-nuoma/preke/automobilinio-krano-nuoma-25t24m>>

PRIEDAI

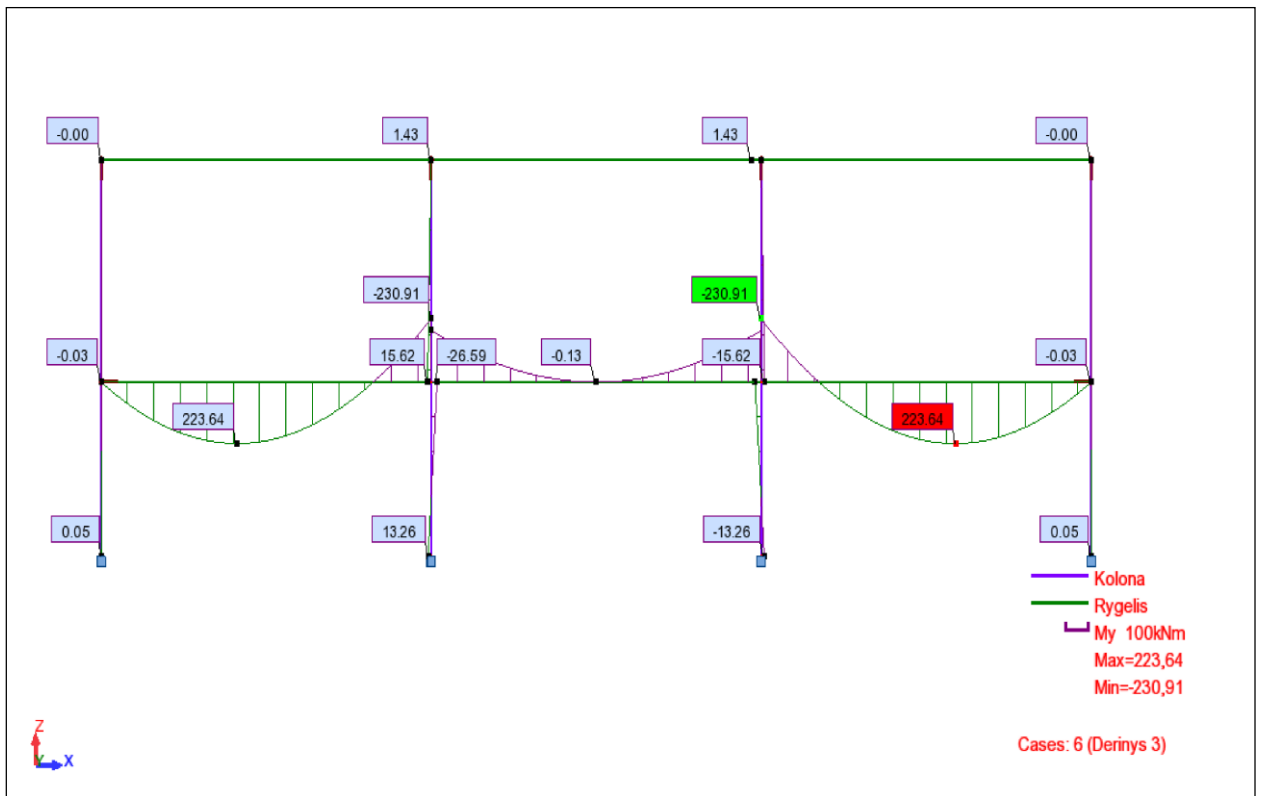
1 priedas. Rygelio įrašų diagramos



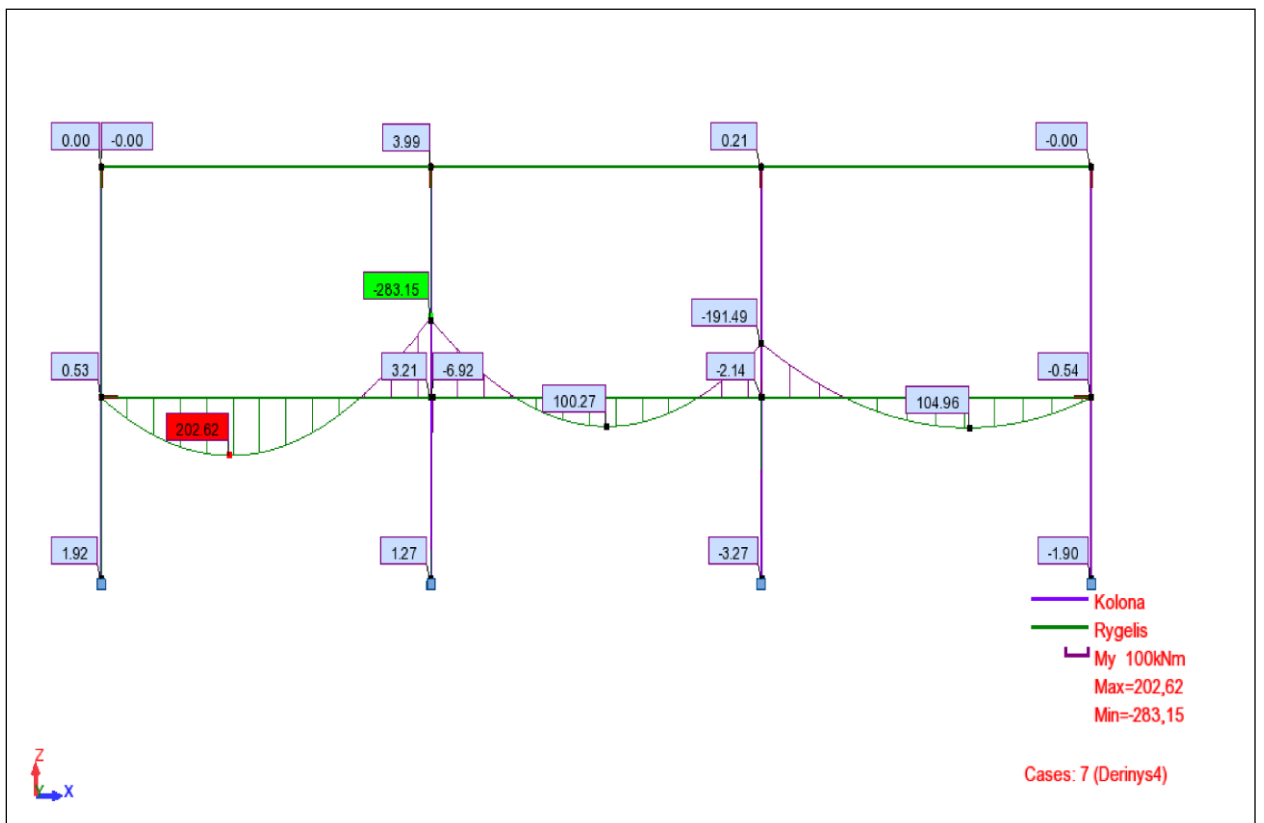
PR. 1 pav. 1 derinio lenkimo momentų diagrama



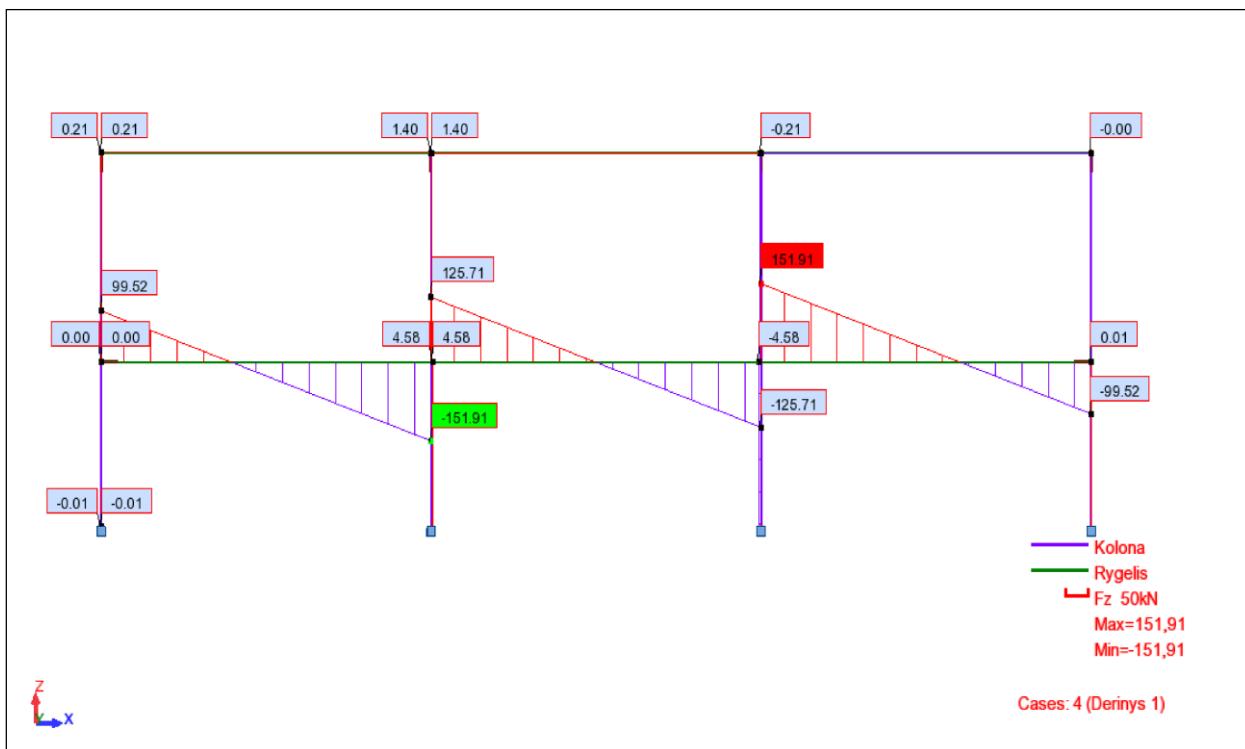
PR. 2 pav. 2 derinio lenkimo momentų diagrama



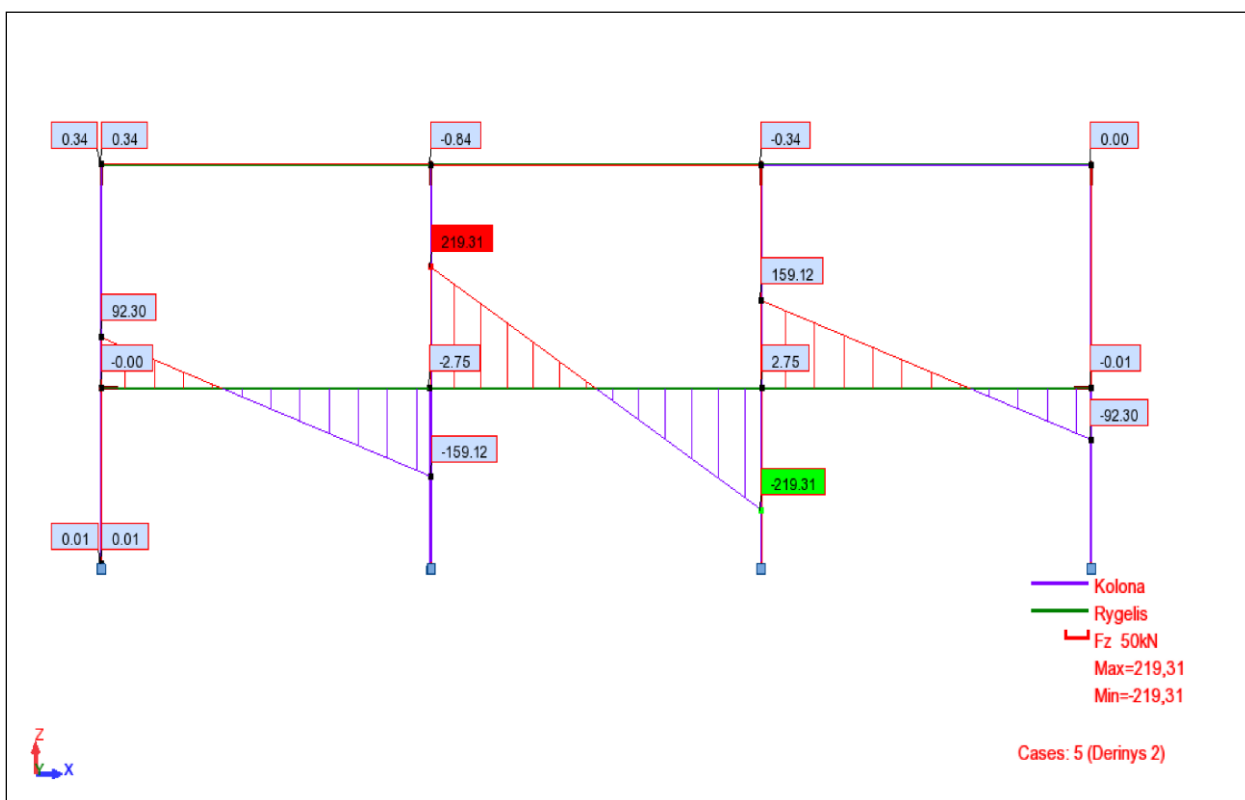
PR. 3 pav. 3 derinio lenkimo momentų diagrama



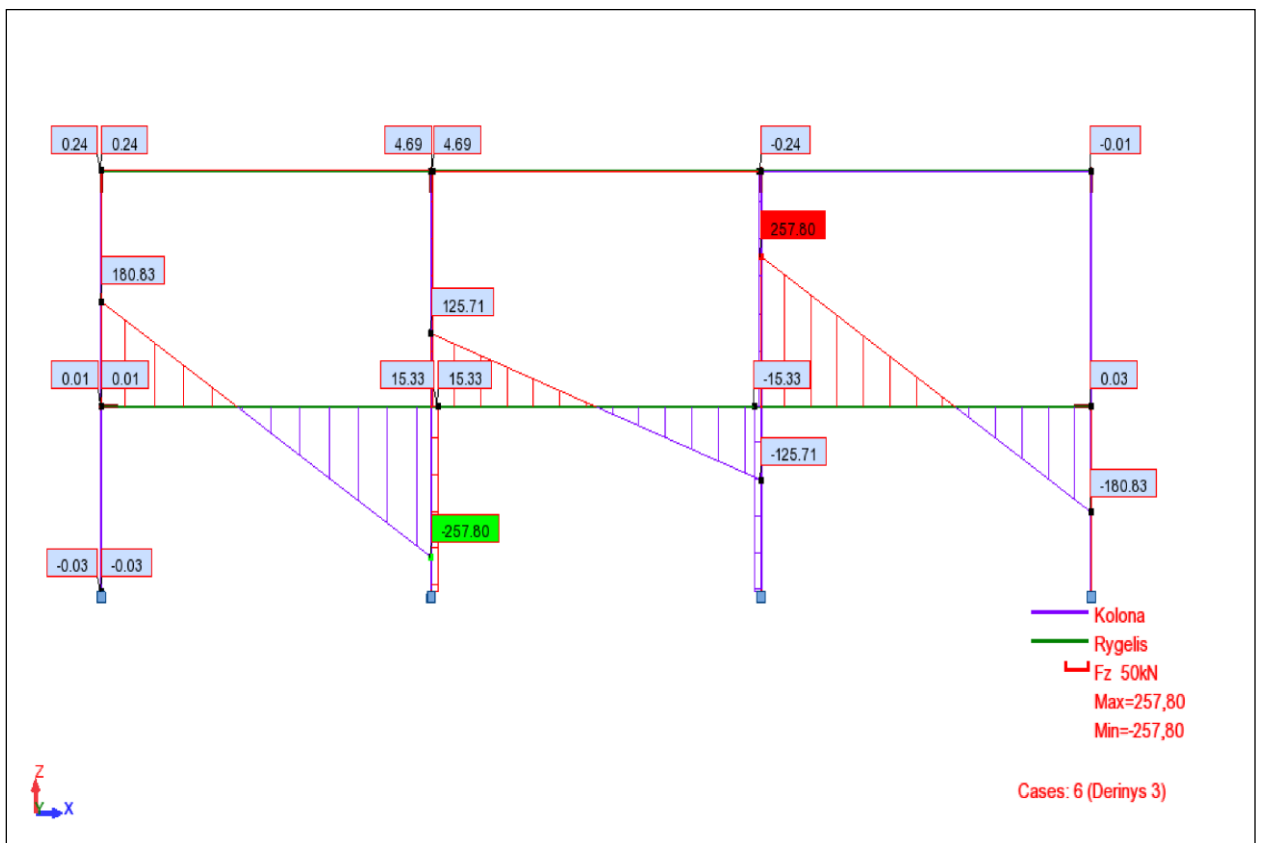
PR. 4 pav. 4 derinio lenkimo momentų diagrama



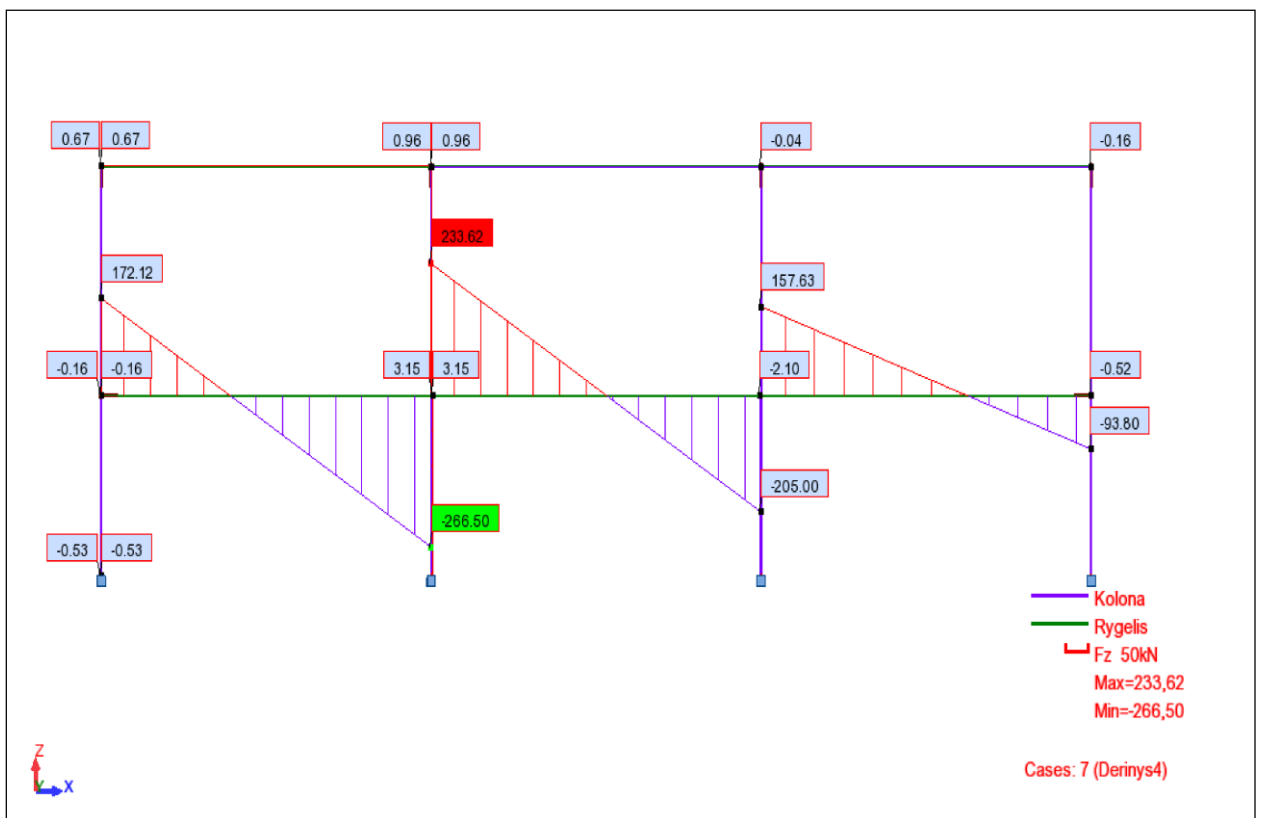
PR. 5 pav. 1 derinio skersinių jėgų diagrama



PR. 6 pav. 2 derinio skersinių jėgų diagrama



PR. 7 pav. 3 derinio skersinių jėgų diagrama



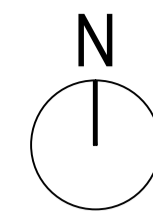
PR. 8 pav. 4 derinio skersinių jėgų diagrama

2 priedas. Darbo ir mašinų darbo sąnaudų skaičiavimas pertvarų iš gipso kartono plokščių įrengimui

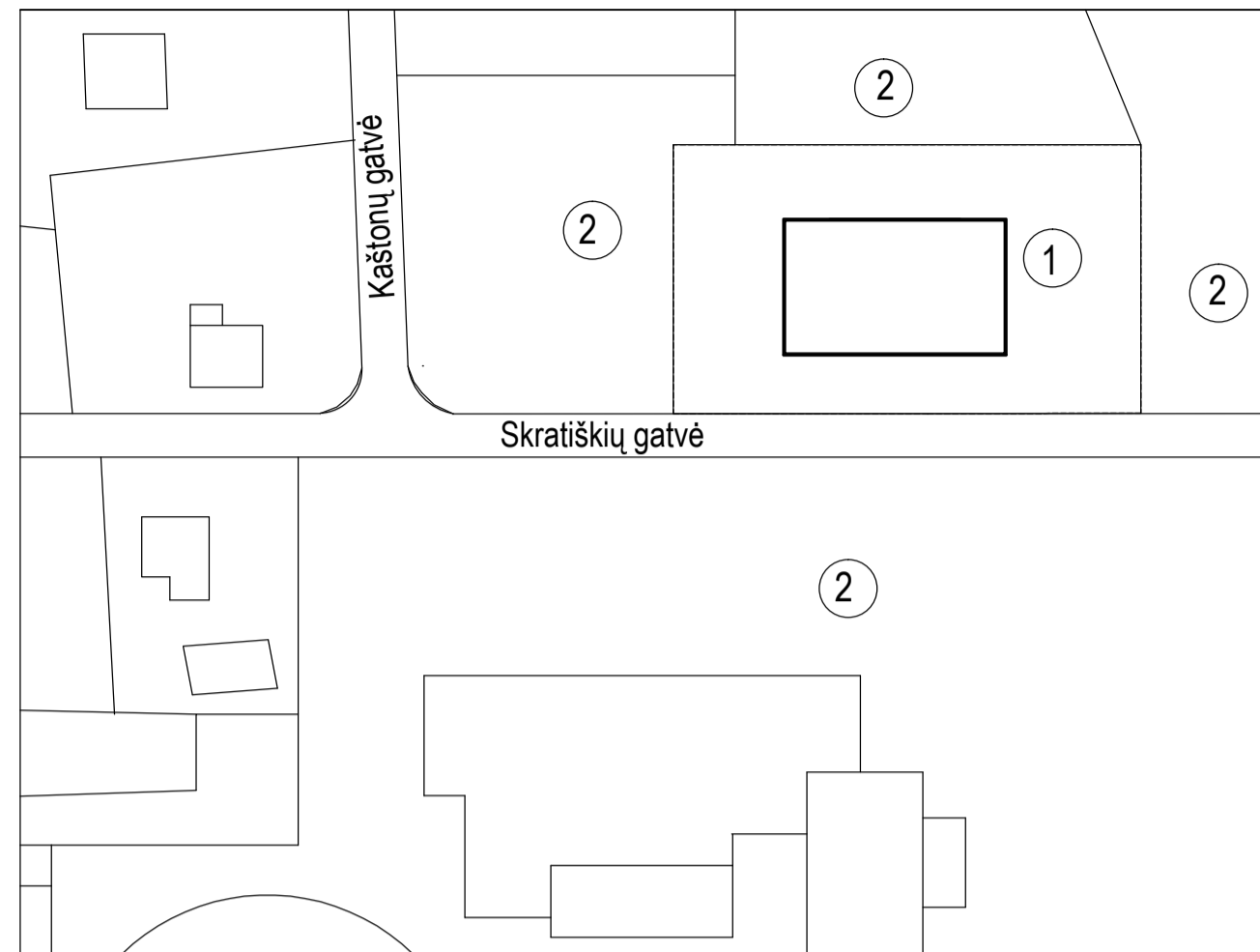
PR. 1 lentelė. Darbo ir mašinų darbo sąnaudų skaičiavimas

Normatyvų šifras	Technologinio proceso (darbo) pavadinimas	Darbo apimtis		Darbo sanaudos, žm.h.		Darbo sanaudos žm.d.	Mašinų darbo sanaudos maž.h.			
		Mato vnt.	Kiekis	Mato vienetui	Visam darbui		Mechanizmo pavadinimas	Mato vienetui	Visam darbui	Maš. Pam.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N9-218	Lengvų profilių metalinio karkaso tvirtinimas prie paviršių	100m	15,56	21	326,76	40,85	Elektrinis grąžtas	7	108,92	13,62
N10-51	Pertvaros visuom.past., tvirtinant gipskartono lakštus plien.karkase iš abiejų pusių vienu sluoksniu, izoliujant	m ²	676,03	1,83	1237,14	154,64	Elektrinis grąžtas	0,13	85,52	10,69

3 priedas. Lokalinė sąmata

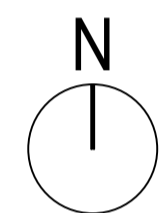


SITUACIJOS PLANAS Mastelis 1:1000

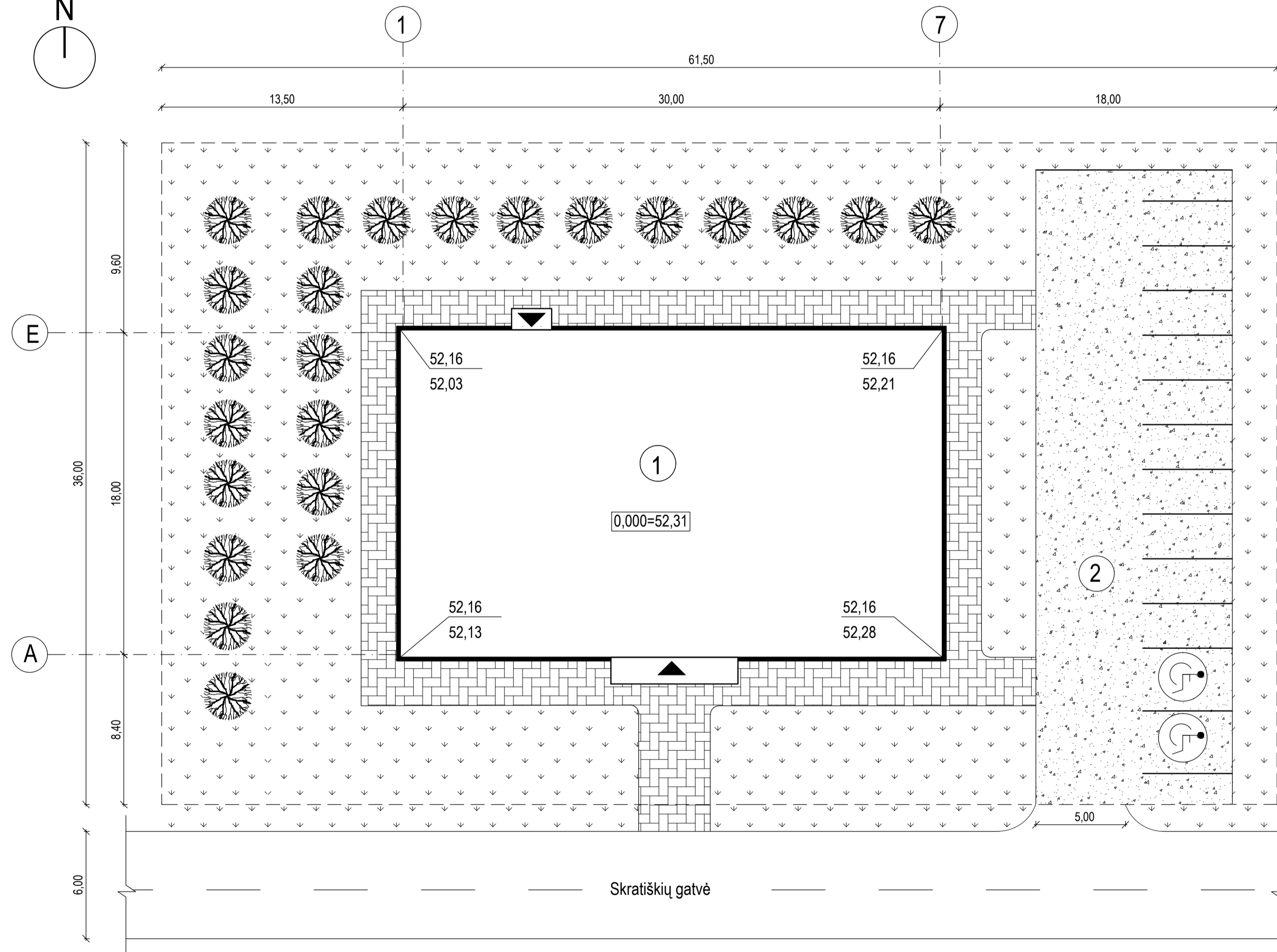


Situacijos eksplikacija

Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Projektuojamo pastato sklypas
2	Kaimyniniai sklypai



SKLYPO PLANAS Mastelis 1:200



Sklypo eksplikacija

Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Projektuojamas pastatas
2	Automobilių stovėjimo aikštelė

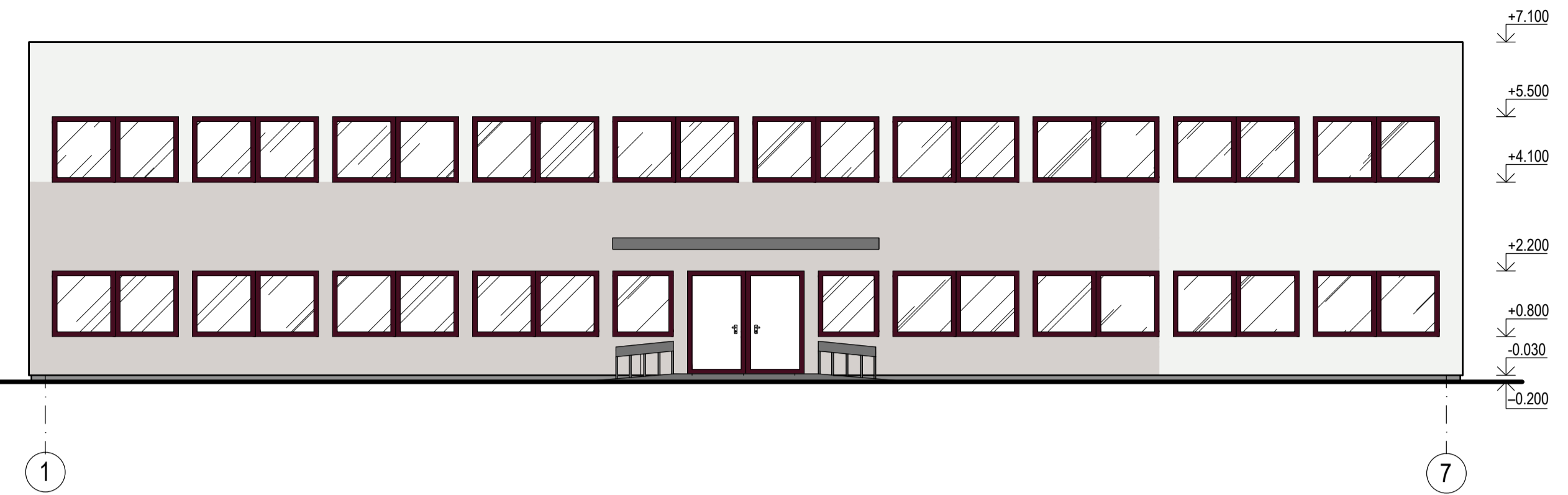
Sutartiniai žymėjimai:

- Trinkelė danga
- Asfalto danga
- Veja
- Medžiai
- Sklypo riba
- Neįėjusių automobilių stovėjimo vieta
- Įėjimai/išėjimai iš pastato

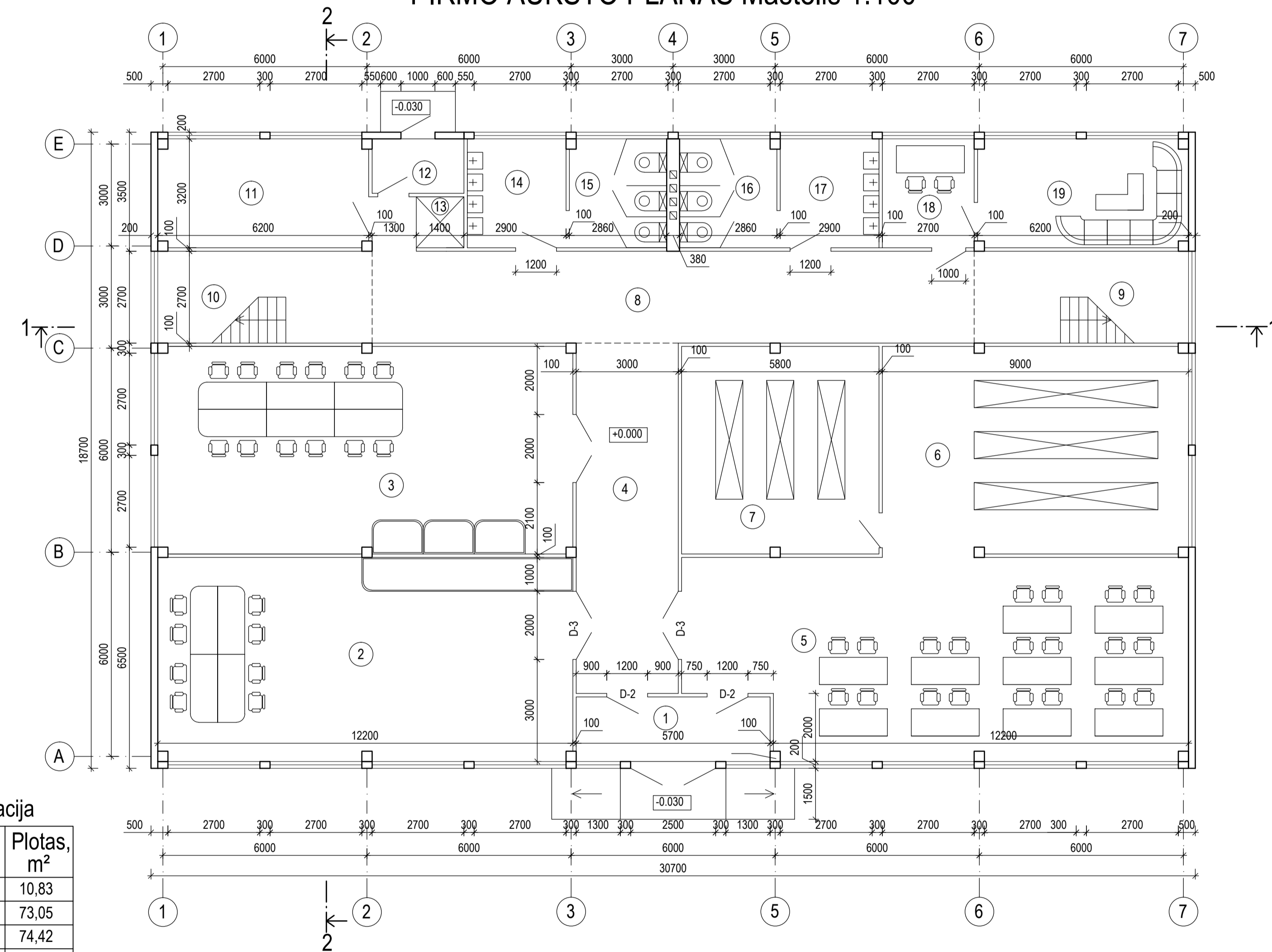
FASADAS 1-7 Mastelis 1:100

Fasadų sutartiniai žymėjimai:

- Sienų plokščių sistema (RAL5001 spalvos)
- Sienų plokščių sistema (RAL3015 spalvos)



PIRMO AUKŠTO PLANAS Mastelis 1:100



Pirmo aukšto eksplikacija

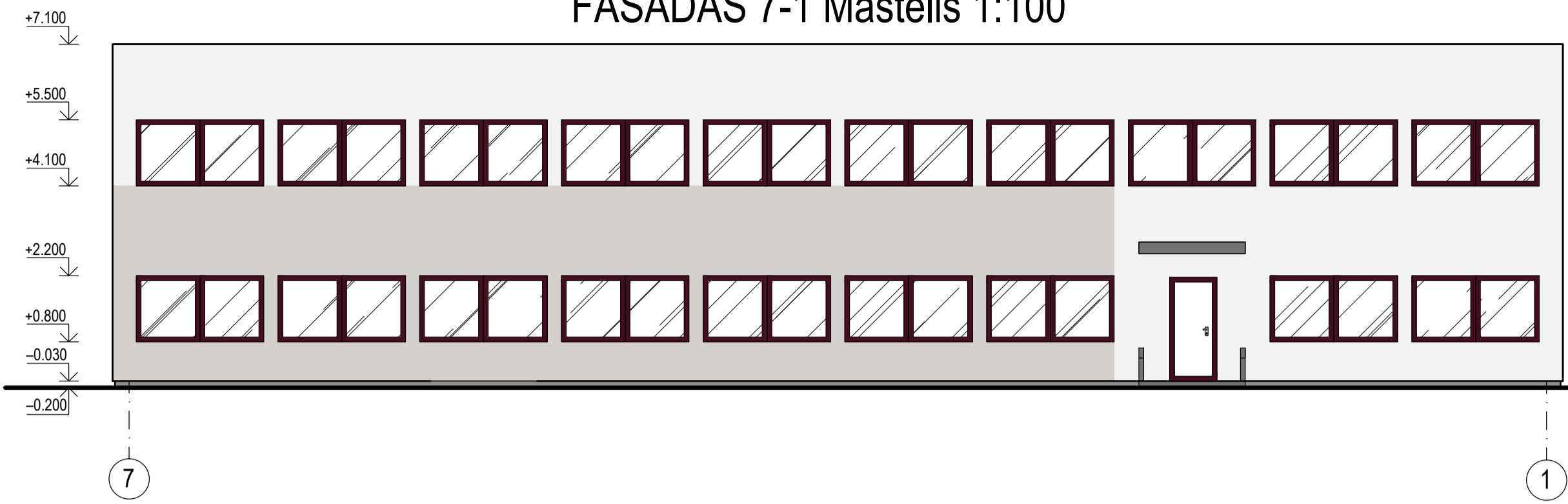
Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, m ²
1	Tambūras	10,83
2	Neįėjusių saviraiškos patalpa	73,05
3	Juanimo saviraiškos patalpa	74,42
4	Koridorius	30,90
5	Skaitykla	84,00
6	Biblioteka	54,71
7	Knygų fondas	35,38
8	Koridorius	47,48
9	Laiptinė	17,01
10	Laiptinė	17,01
11	Rūbinė	19,84
12	Tambūras	4,32
13	Liftas	2,19
14	Šiuzas	9,28
15	Vyrų WC	9,15
16	Šiuzas	9,28
17	Moterų WC	9,15
18	Darbuotojų kambarys	8,64
19	Poilsio patalpa	19,84
Viso:		536,78

Bendrieji statinio duomenys

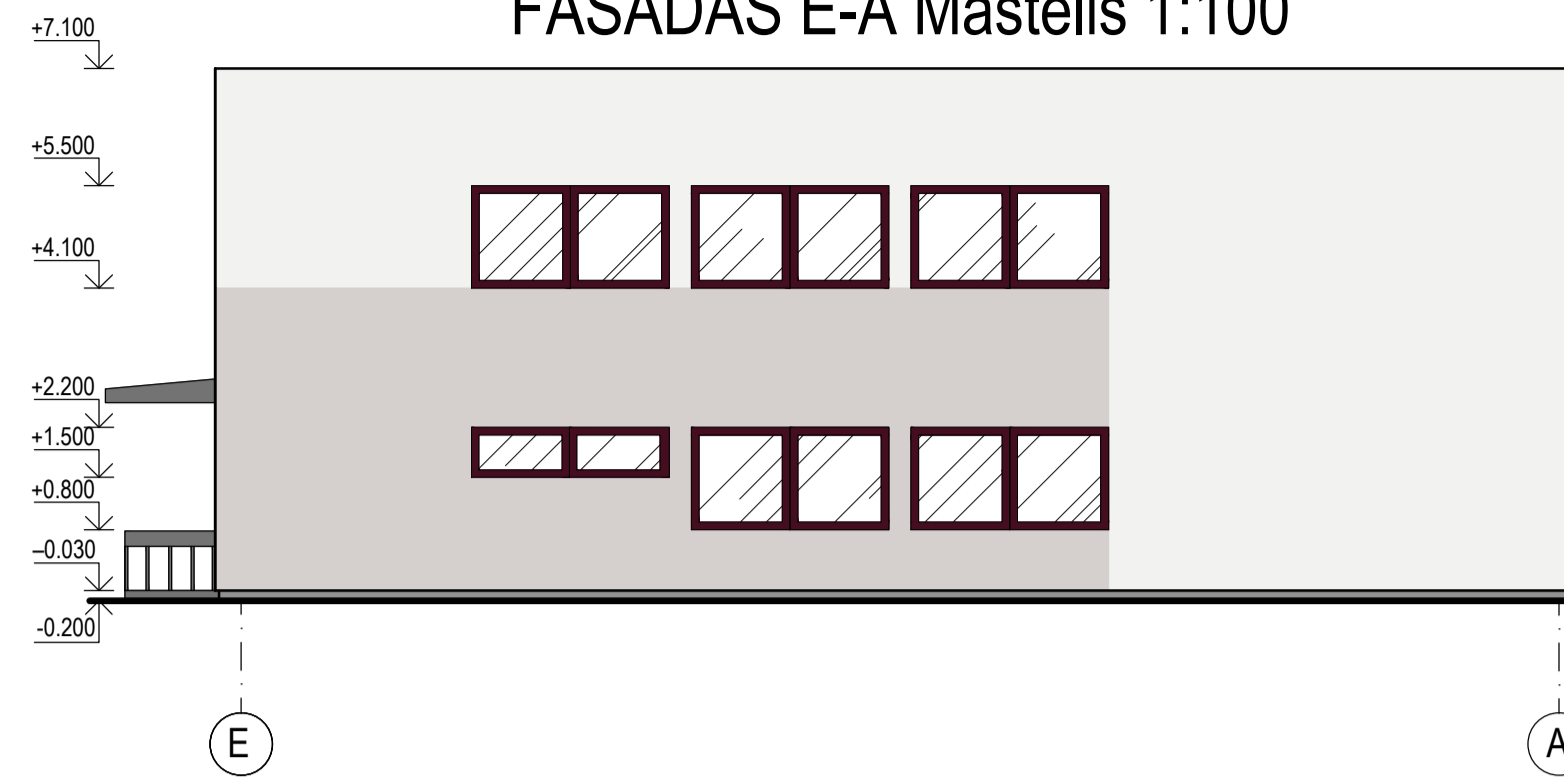
Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
I. SKLYPAS			
Sklypo plotas	m ²	2214,00	
Sklypo užstatymo intensyvumas	%	48,64	
Sklypo užstatymo tankumas	%	25,93	
Žalieji plotai	m ²	896,48	Nemažiau 20% sklypo ploto
Kietų dangų plotai	m ²	657,71	Asfalto ir trinkelė dangos
II. PASTATAS			
Negyvenamieji pastatai:			
Bendras plotas	m ²	1076,90	
Naudingas plotas	m ²	854,46	
Pagalbinis plotas	m ²	222,44	
Pastato tūris	m ³	4157,04	
Aukštų skaičius	vnt.	2	
Pastato aukštis	m	7,1	

Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas			Bakaluro baigiamasis darbas	
	SS-1/2	Studentė	Zivilė Pažeraitė	2015-05-	Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai, organizaciniai sprendimai
		Vadovas	Violeta Medelienė	2015-05-	
	sa.	Konsult.	A. Milinkauskienė	2015-05-	
	gd.	Konsult.	J. Šadauskienė	2015-05-	Situacijos planas, Sklypo planas, Fasadas 1-7, Pirmo aukšto planas
Pr. etapas	BDD				Laida
BDD	Statybos technologijų katedra LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				0
2015-BBD-ST					Lapas
					1
					Lapų
					7

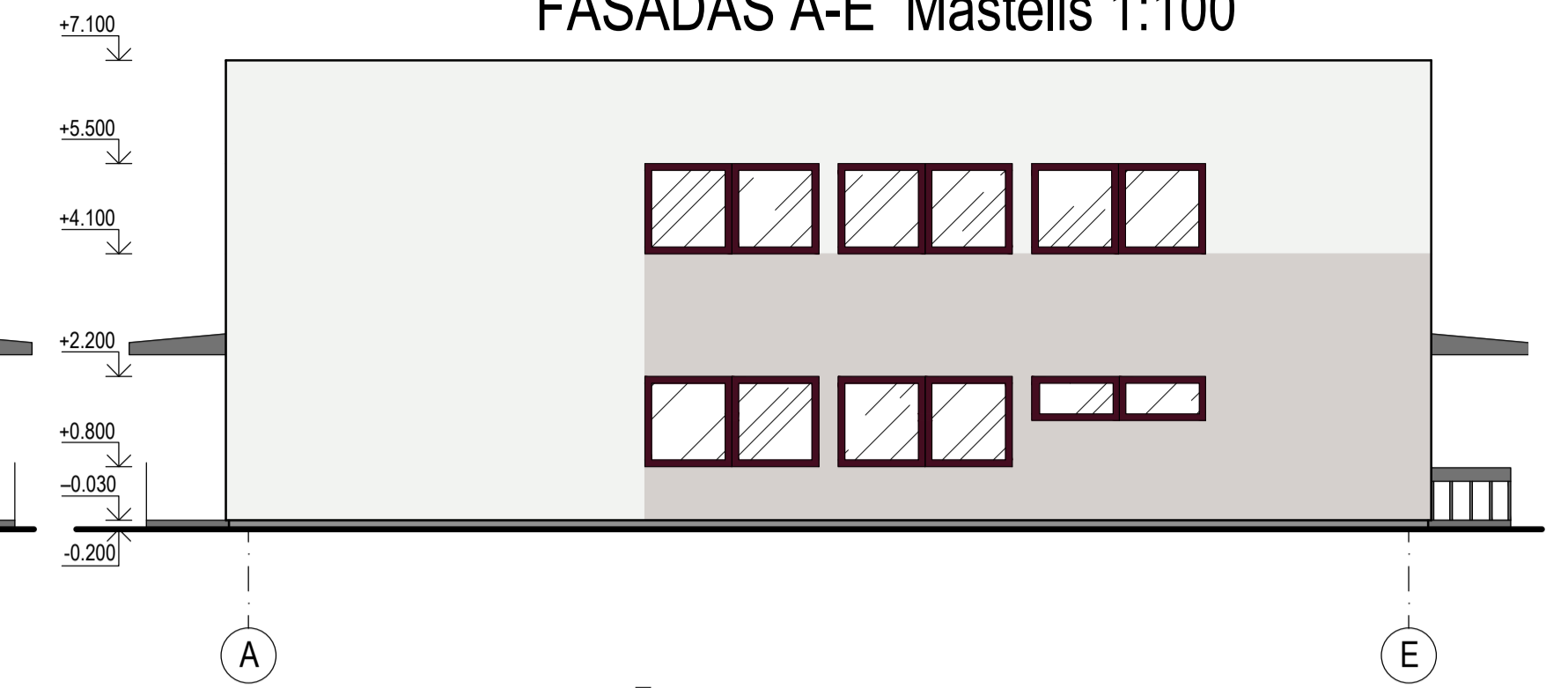
FASADAS 7-1 Mastelis 1:100



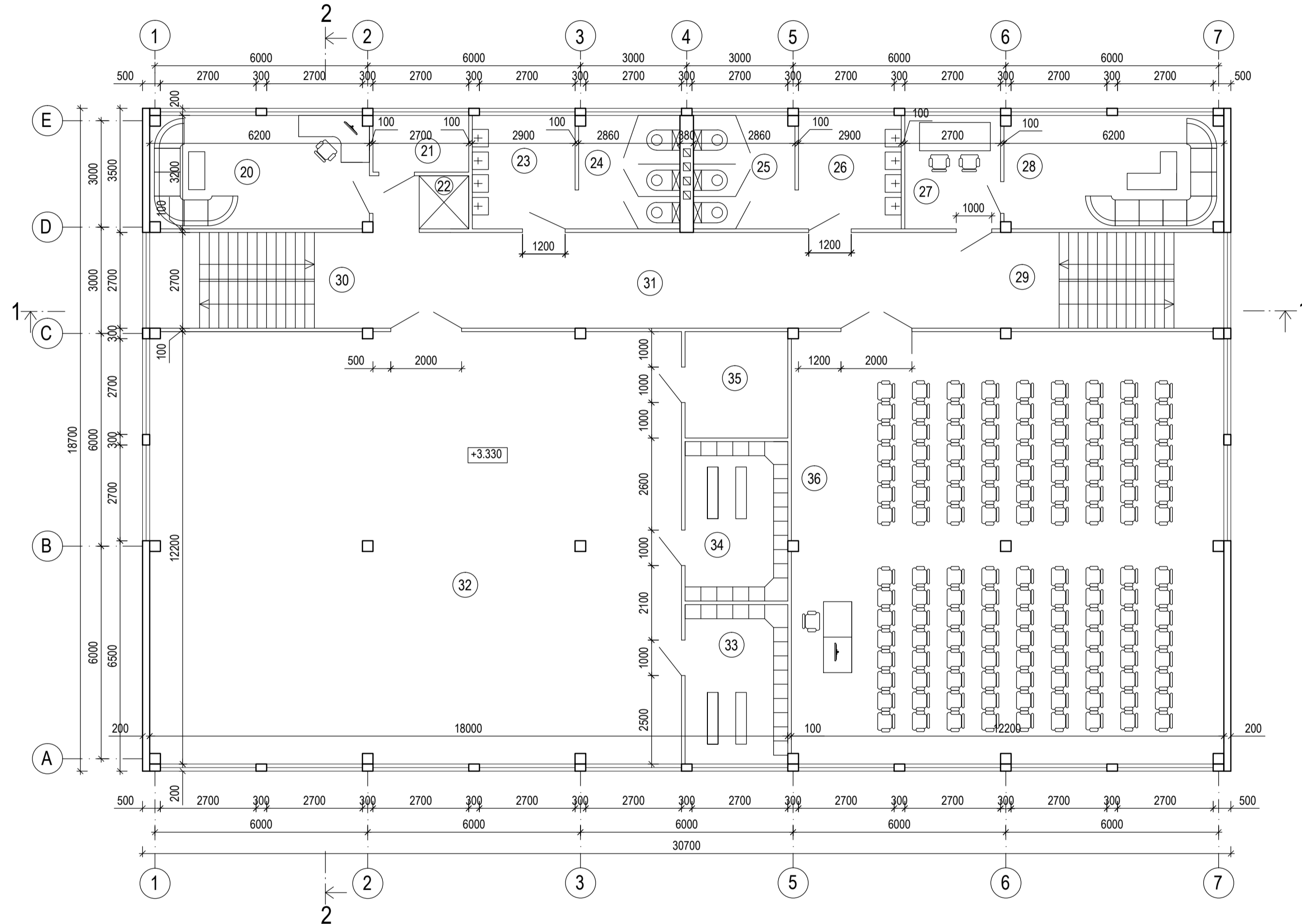
FASADAS E-A Mastelis 1:100



FASADAS A-E Mastelis 1:100



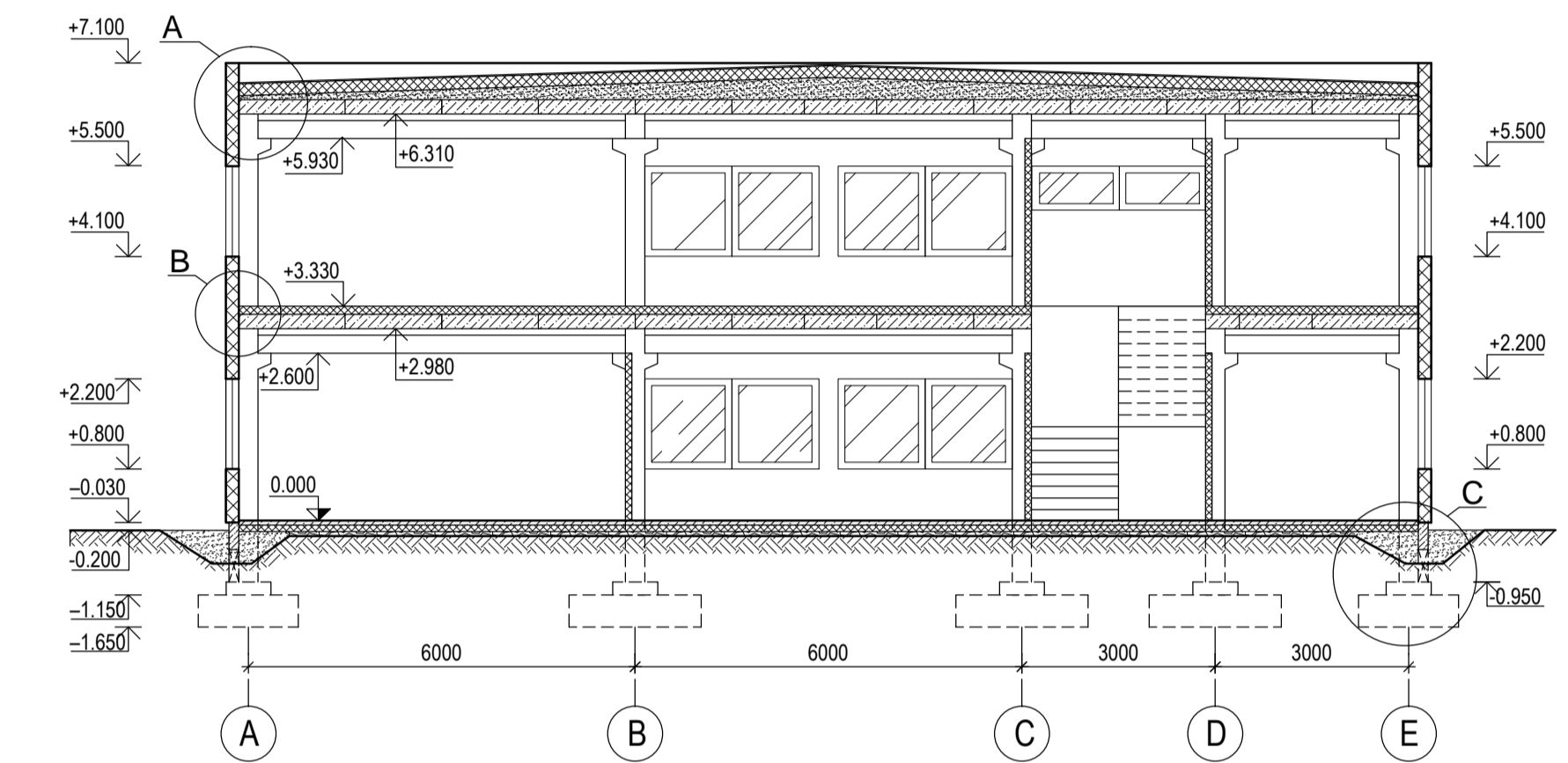
ANTRO AUKŠTO PLANAS Mastelis 1:100



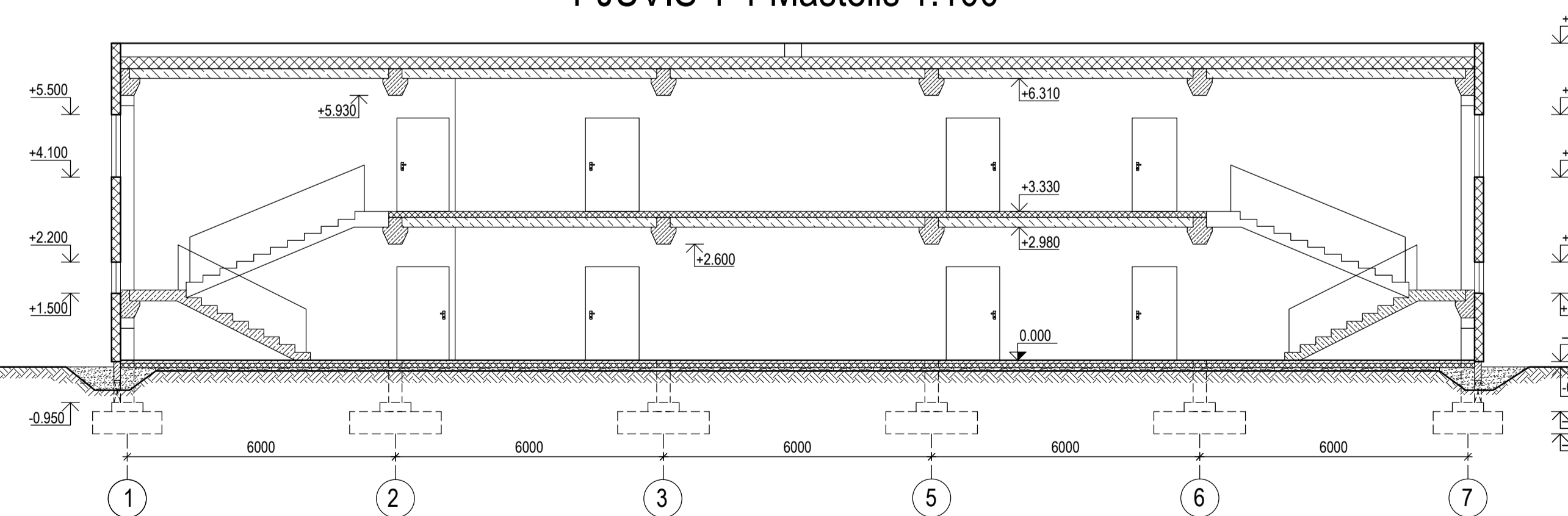
Patalpų eksplikacija

Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, m²
20	Administracija	19,84
21	Valytojų patalpa	4,32
22	Liftas	2,19
23	Šluozas	9,28
24	Vyrų WC	9,15
25	Šluozas	9,28
26	Motelių WC	9,15
27	Darbuotojų kambarys	8,64
28	Poilsio patalpa	19,84
29	Laiptinė	17,01
30	Laiptinė	17,01
31	Koridorius	47,79
32	Šokių studija	182,99
33	Motelių drabužinė	13,05
34	Vyrų drabužinė	13,05
35	Sandėliukas	8,70
36	Konferencijų salė	148,83
Viso:		540,12

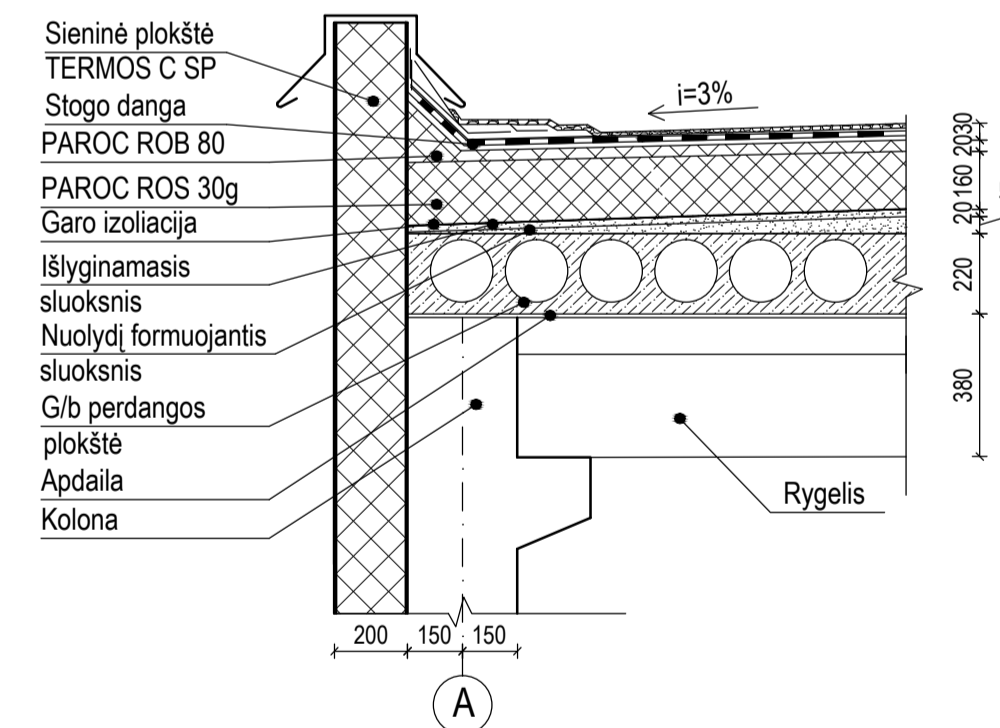
PJŪVIS 2-2 Mastelis 1:100



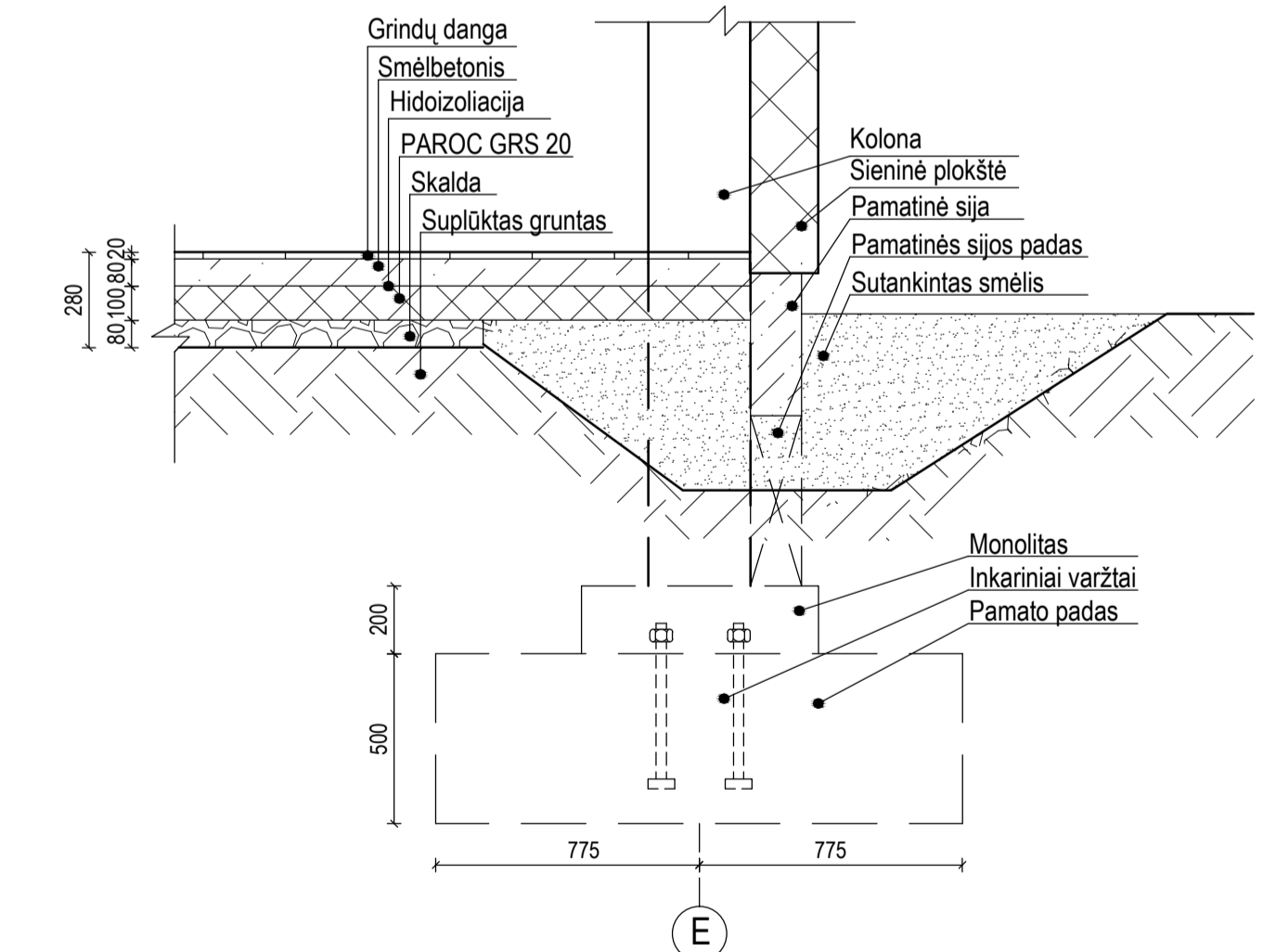
PJŪVIS 1-1 Mastelis 1:100



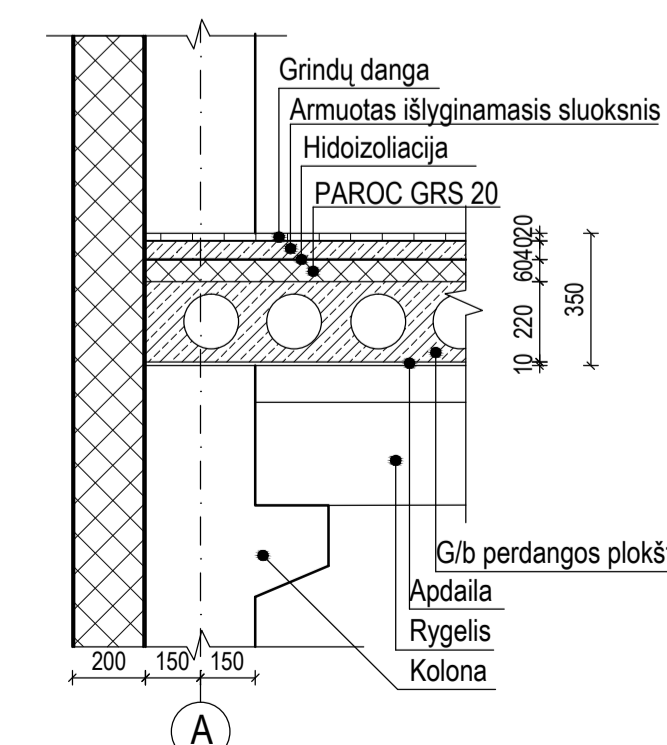
DETALĖ "A" Mastelis 1:20



DETALĖ "C" Mastelis 1:20

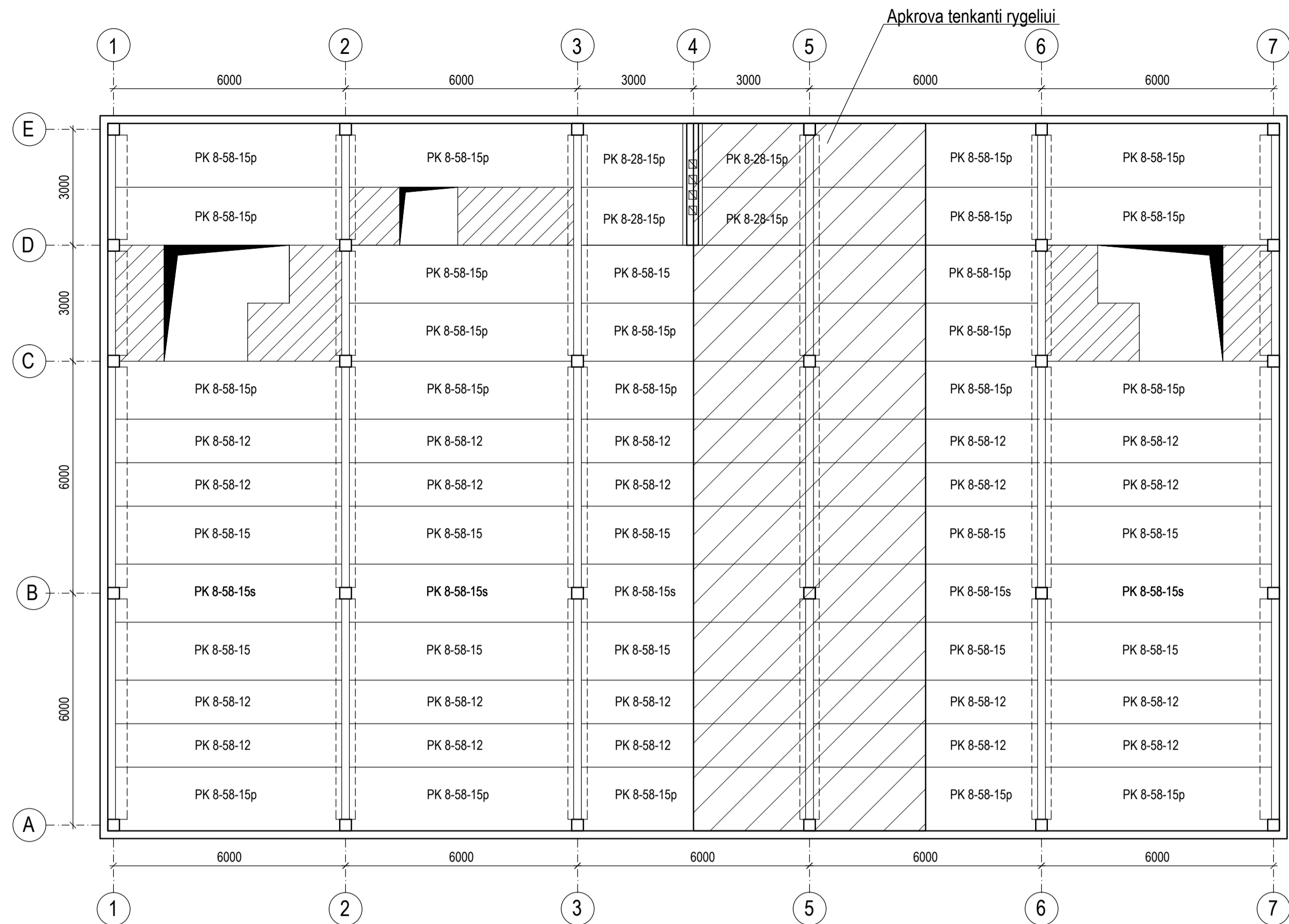


DETALĖ "B" Mastelis 1:20



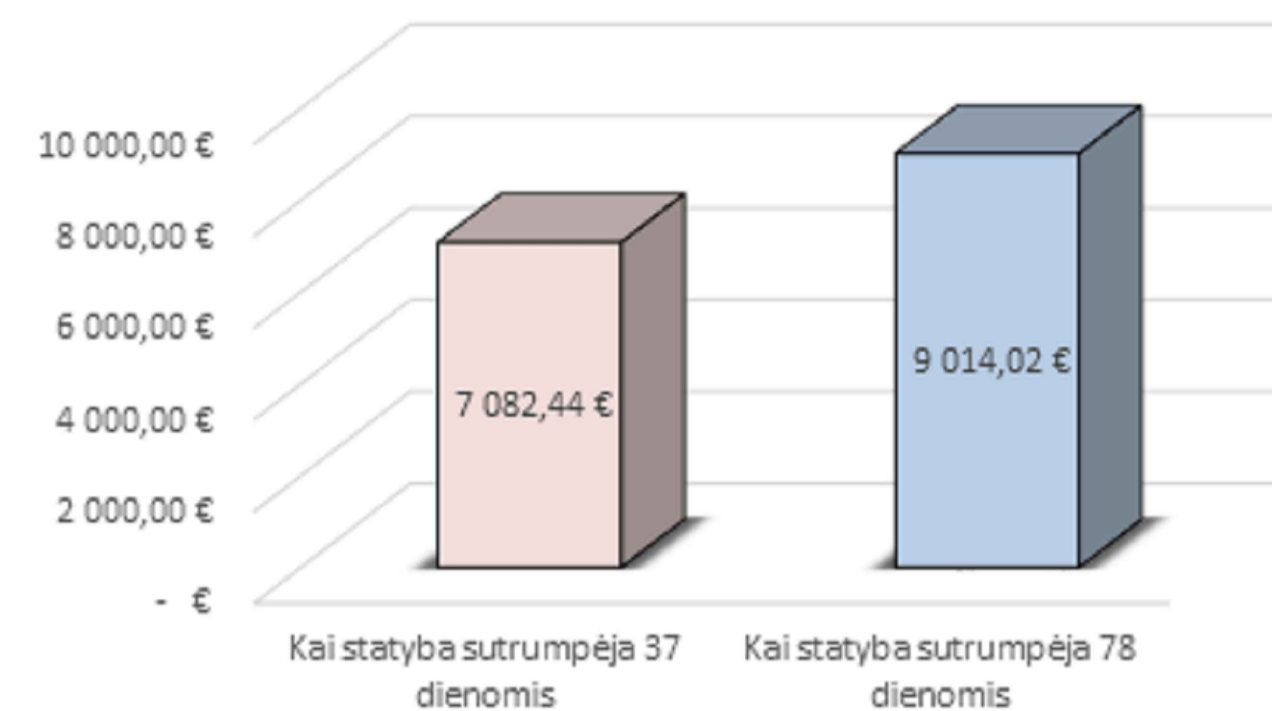
Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas			Bakalauro baigiamasis darbas
SS-1/2	Studentė	Zivilė Pažeraitė	2015-05-	Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai organizaciniai sprendimai
Vadovas	Violeta Medelienė	2015-05-		
sa	Konsult.	A. Milinkauskienė	2015-05-	
gd.	Konsult.	J. Šadauskienė	2015-05-	
Pr. etapas	Statybos technologijų katedra LT - 51367 Studentų 48, Kaunas			2015-BBD-ST
BBD				Laida 0
				Lapai 2
				7

Perdangos planas Mastelis 1:100

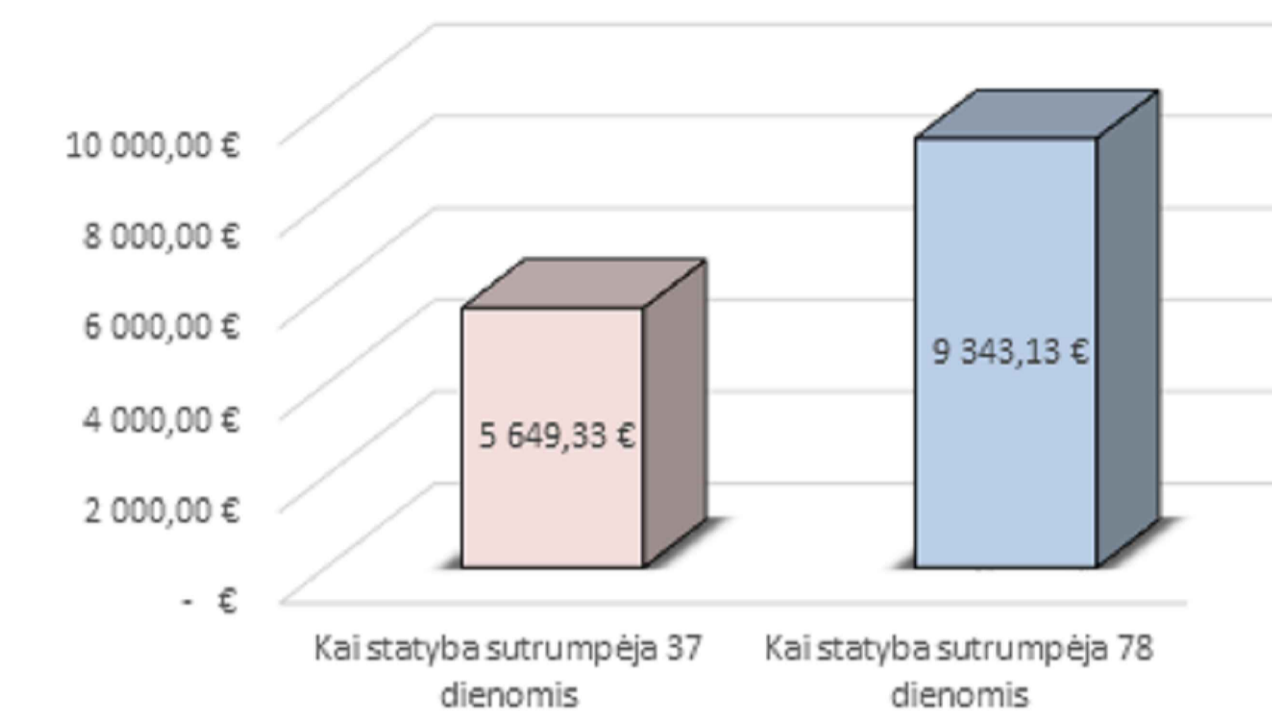


Ekonominio efekto palyginimas

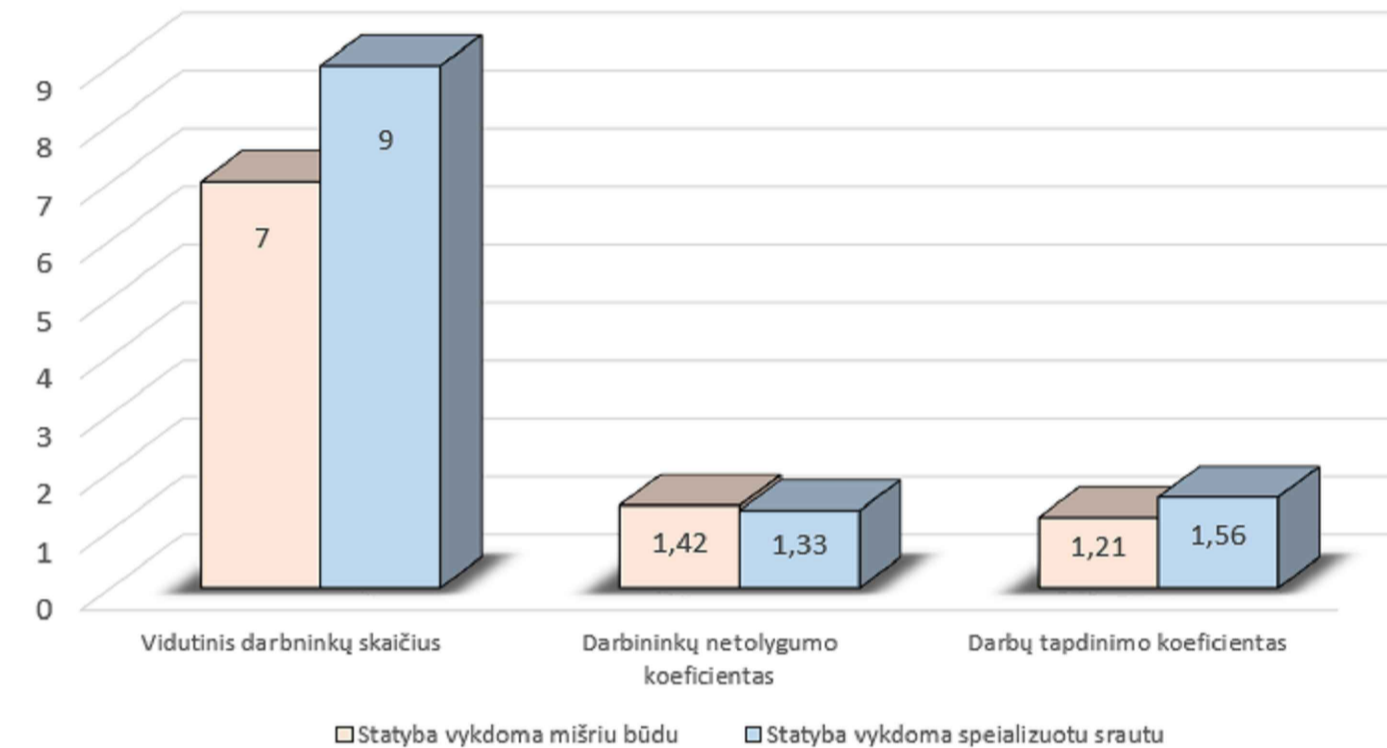
Užsakovo ekonominis efektas



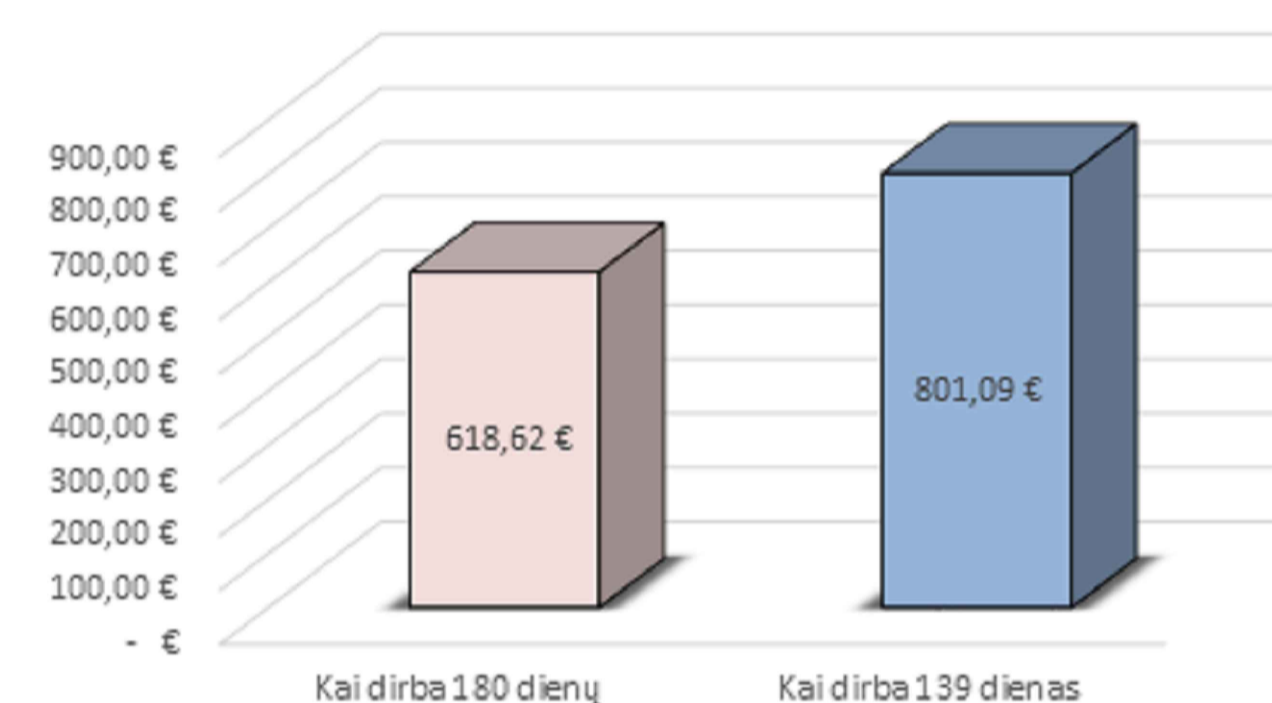
Rangovo ekonominis efektas



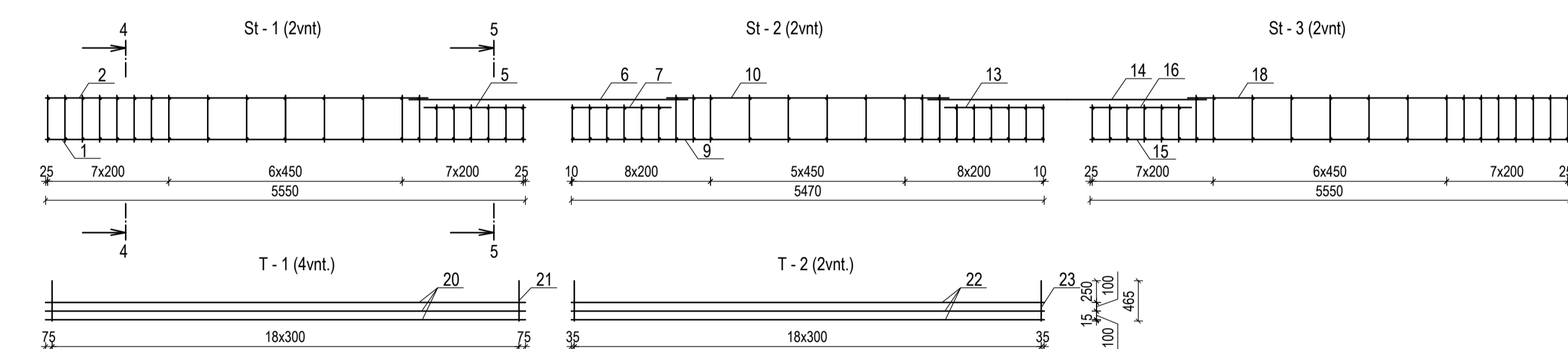
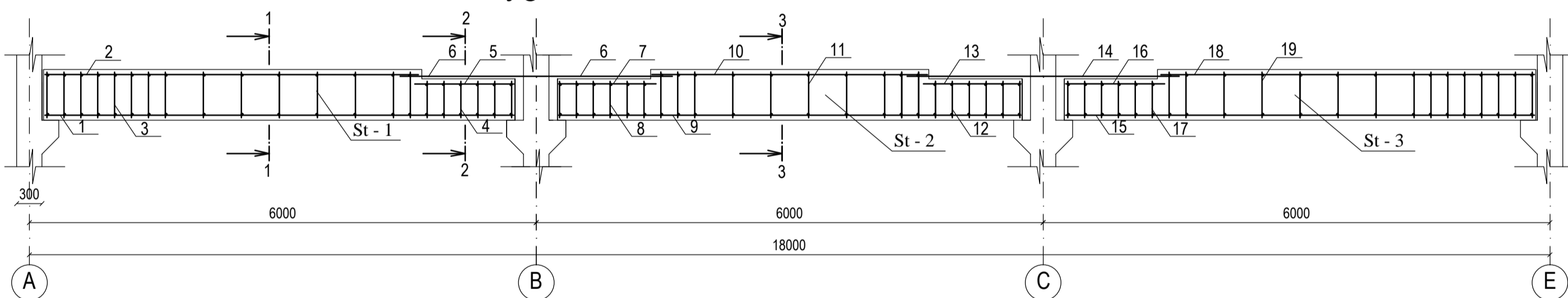
Statybos kalendorinių grafikų rodiklių palyginimas



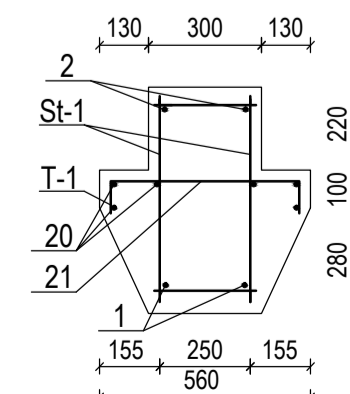
Darbo užmokesčio palyginimas



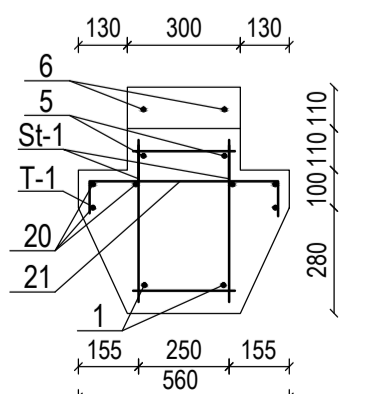
Rygelio armavimas Mastelis 1:50



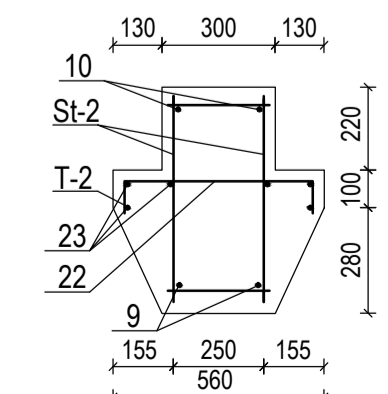
Pjūvis 1-1 Mastelis 1:20



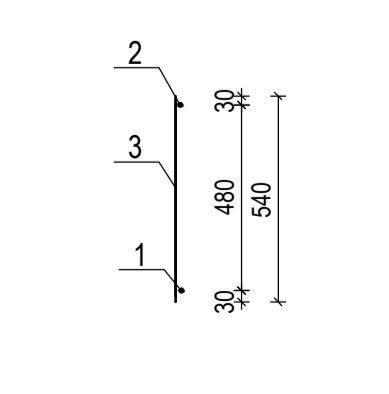
Pjūvis 2-2 Mastelis 1:20



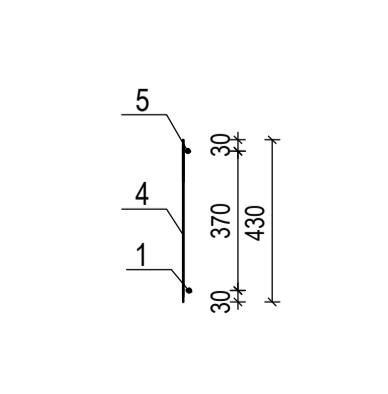
Pjūvis 3-3 Mastelis 1:20



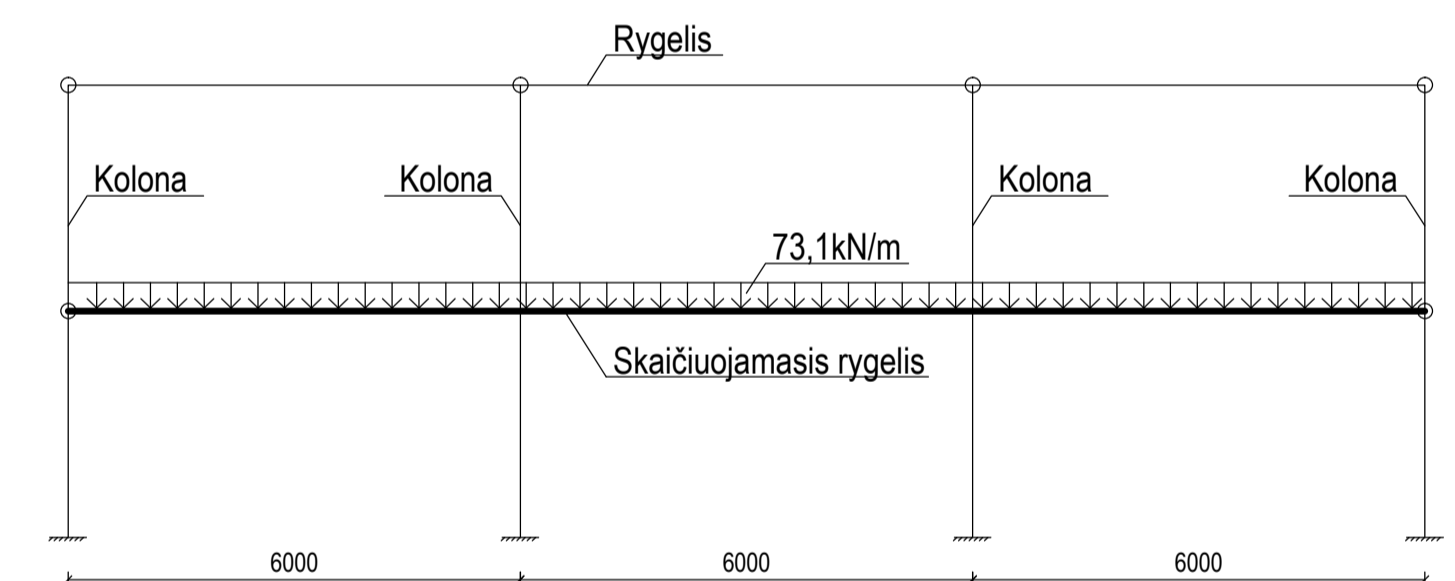
Pjūvis 4-4 Mastelis 1:20



Pjūvis 5-5 Mastelis 1:20



Skaičiuojamoji schema



Armatūros specifikacija

Pažymėjimas	Gaminio žymuo	Armatūros skersmuo (mm), klasė	Ilgis, m	Vieneto masė, kg	Kiekis	Bendras ilgis, m	Bendras svoris, kg	Pastabos
1	St - 1	Ø28, S500	5,55	26,44	2	11,10	52,88	
2	St - 1	Ø12, S500	4,42	3,92	2	8,84	7,84	
3	St - 1	Ø8, S500	0,54	0,20	30	16,20	6,00	
4	St - 1	Ø8, S500	0,43	0,17	12	5,16	2,04	
5	St - 1	Ø12, S500	1,17	1,04	2	2,34	2,08	
6	St - 1;2	Ø28, S500	3,22	15,57	2	6,44	31,14	
7	St - 2	Ø12, S500	1,17	1,04	2	2,34	2,08	
8	St - 2	Ø8, S500	0,43	0,17	12	5,16	2,04	
9	St - 2	Ø18, S500	5,47	10,93	2	10,94	21,86	
10	St - 2	Ø12, S500	3,26	2,89	2	6,52	5,78	
11	St - 2	Ø8, S500	0,54	0,20	20	10,80	4,00	
12	St - 2	Ø8, S500	0,43	0,17	12	5,16	2,04	
13	St - 2	Ø12, S500	1,17	1,04	2	2,34	2,08	
14	St - 2; 3	Ø28, S500	3,22	15,57	2	6,44	31,14	
15	St - 3	Ø28, S500	5,55	26,44	2	11,10	52,88	
16	St - 3	Ø12, S500	1,17	1,04	2	2,34	2,08	
17	St - 3	Ø8, S500	0,43	0,17	12	5,16	2,04	
18	St - 3	Ø12, S500	4,42	3,92	2	8,84	7,84	
19	St - 3	Ø8, S500	0,54	0,20	30	16,20	6,00	
20	T - 1	Ø4, S500	5,55	0,54	12	66,60	6,48	
21	T - 1	Ø4, S500	0,47	0,05	76	35,72	3,80	
22	T - 2	Ø4, S500	5,47	0,53	6	32,82	3,18	
23	T - 2	Ø4, S500	0,47	0,05	38	17,86	1,90	

Surenkamų gaminių specifikacija

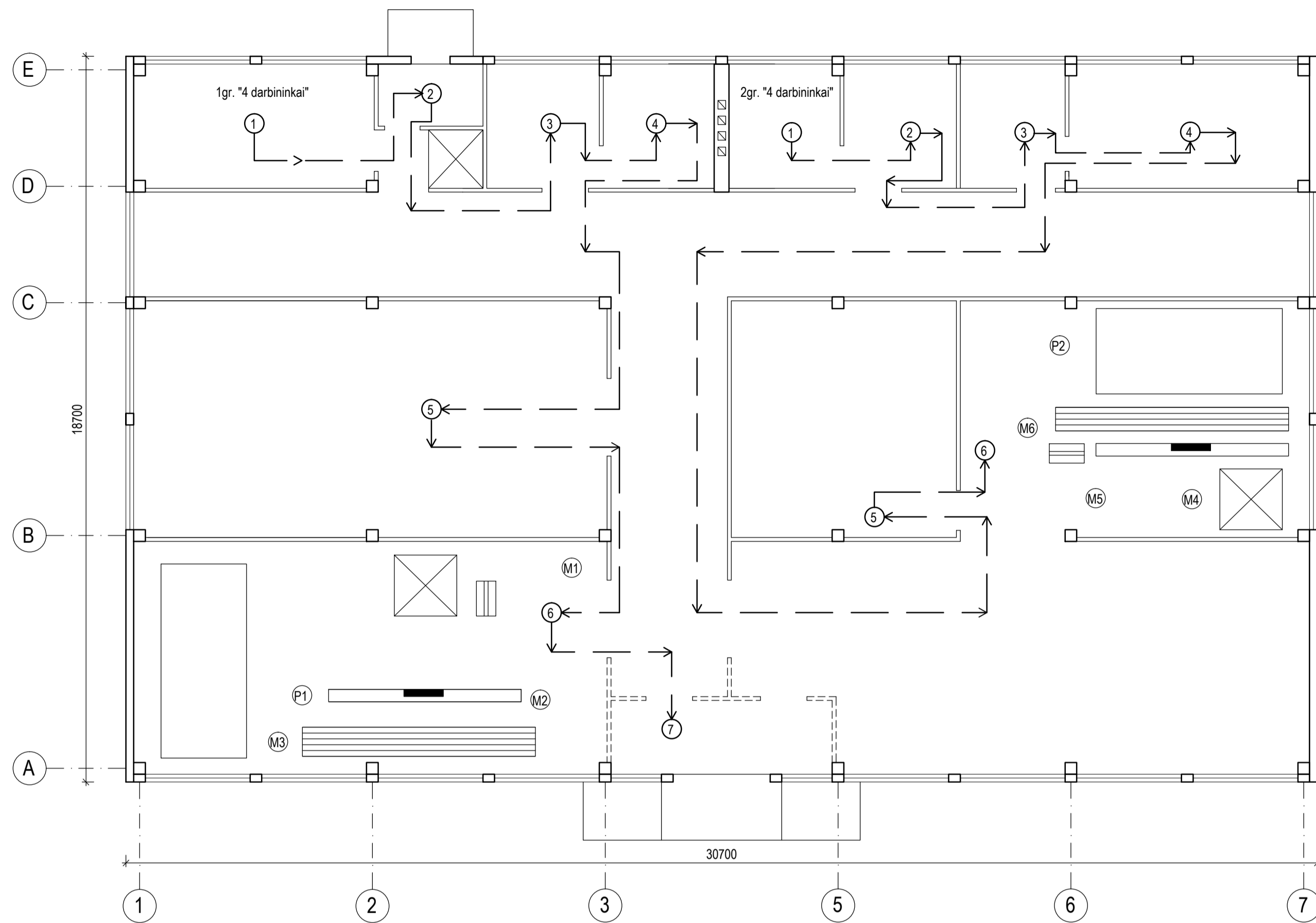
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo (markė)	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	Kiaurymotoji perdangos plokštė	PK 8-58-15p	vnt.	22	
2	Kiaurymotoji perdangos plokštė	PK 8-58-15	vnt.	11	
3	Kiaurymotoji perdangos plokštė	PK 8-58-15s	vnt.	5	
4	Kiaurymotoji perdangos plokštė	PK 8-58-12	vnt.	20	
5	Kiaurymotoji perdangos plokštė	PK 8-28-15p	vnt.	4	

Pastabos:

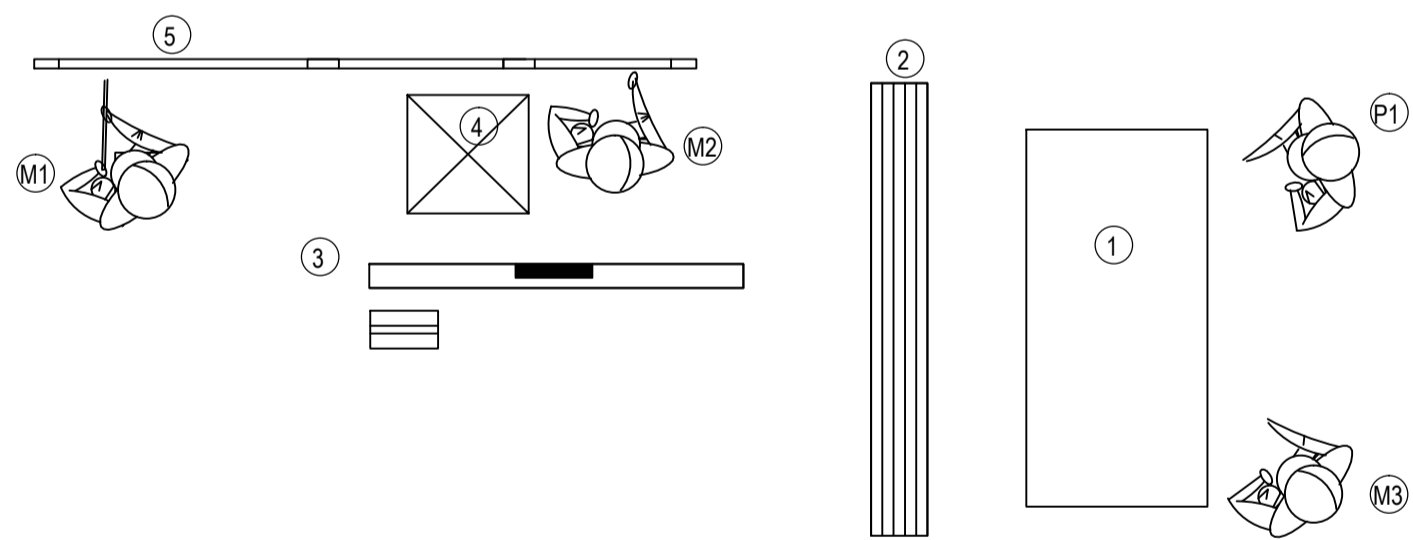
- Rygeliiui naudojamas C 30/37 klasės betonas;
- Naudojama armatūra S500 klasės;
- Tinklų ir strypynų armatūra sujungiama kontaktiniu suvirinimo būdu;
- Charakteristinė apkrova 4kNm ;

Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas			Bakaluro baigiamasis darbas		
SS-1/2	Studentė	Zivilė Pažerantė	2015-05-	Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai organizaciniai sprendimai		
	Vadovas	Violeta Medelienė	2015-05-			
	sk.	Konsult.	Rėda Bistrickaitė			2015-05-
	gd.	Konsult.	J. Šadauskienė			2015-05-
	ss.	Konsult.	O. Vilūnienė	2015-05-		
Pr. etapas	Statybos technologijų katedra				Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai organizaciniai sprendimai	
BBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas					
					2015-BBD-ST	
					Lapas 3	
					Lapų 7	

Pertvarų iš gipso kartono plokščių montavimo technologinė schema



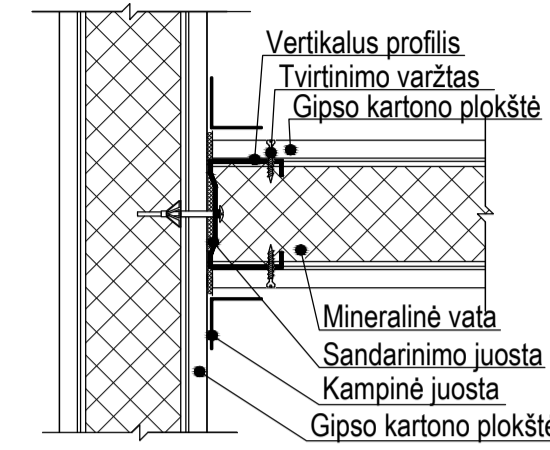
Darbo vietos organizavimo schema



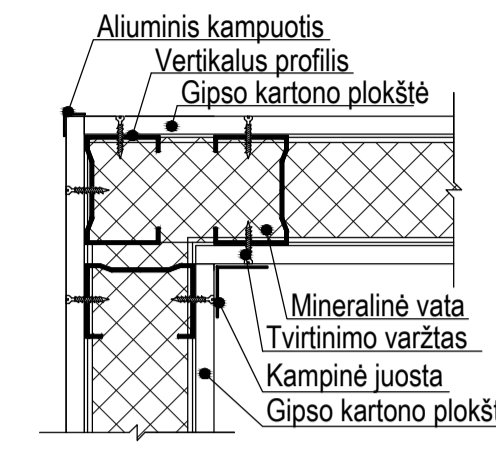
Sutartinis žymėjimas:

- ① Gipso kartono plokštės
- ② Metaliniai profiliai
- ③ Įrankiai, tvirtinimo detalės
- ④ Lipynė
- ⑤ Metalinis karkasas
- Montuotojai (M1, M2, M3, M4, M5, M6)
- Pagalbiniai darbininkai (P1, P2)
- 1 → 1gr. → 7 1-os grandies judėjimo schema ir vietas
- 1 → 2gr. → 6 2-os grandies judėjimo schema ir vietas

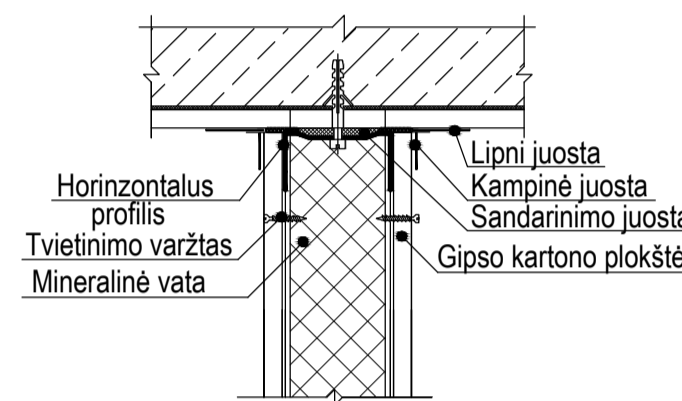
Pertvarų sandūra



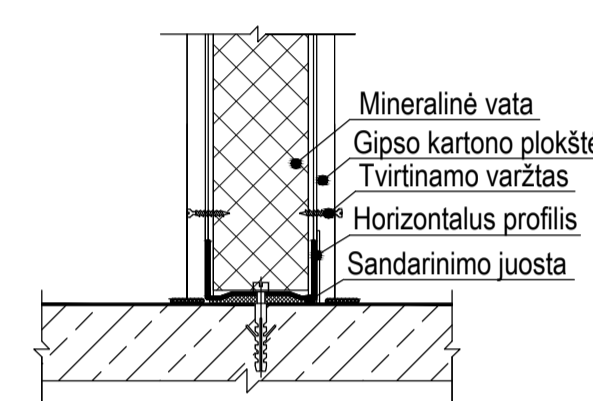
Pertvarų kampinė jungtis



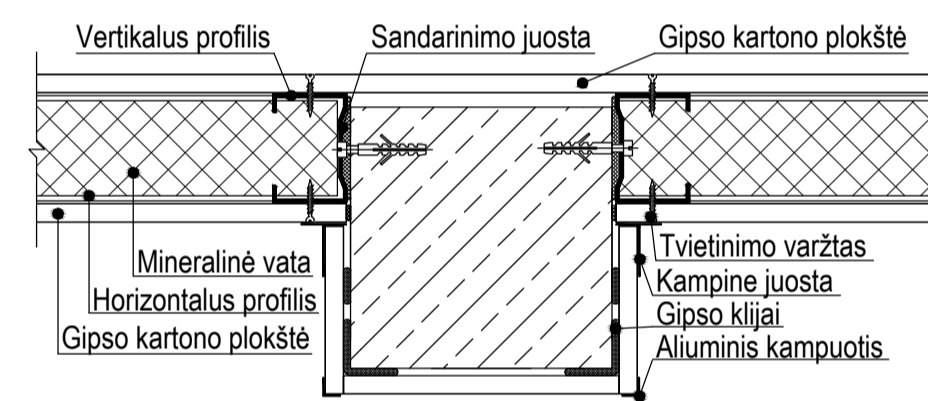
Pertvaros ir perdangos sandūra



Pertvaros ir grindų sandūra



Pertvarų ir kolonos sandūra



Naudojamos medžiagos

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Gipso kartono lakštai	m ²	1419,66
2	Lengvi metalo profiliai	m	1587,12
3	Plokštės iš min.vatos	m ²	34,82
4	Profiliai cinkuoto plieno	t	1,04
5	Medsaigčiai	kompl.	3112,00
6	Guma akyta	kg	50,03
7	Mastika klijavimui	t	0,34

Naudojami įrankiai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Kiekis
1	Elektrinis gražtas	3
2	Ruletė	3
3	Plieninis kampainis	2
4	Gulsčiukas	3
5	Lazeris	1
6	Spec. peiliukas	3
7	Metalo žirklės	3

Technologinės kortelės pritaikymo sritis

Technologinė kortelė sudaryta Laisvalaikio namų Biržuose pertvarų iš gipso kartono plokščių ir metalinio karkaso montavimui. Metalinio karkaso ir gipso plokščių montavimo darbus atlieka dvi grandys po keturis žmones, kiekvienai grandžiai kiekviename aukšte priskiriamas atskiras baras.

Trumpas technologinio proceso aprašymas

Prieš pradėdant montuoti pertvaros metalinį karkasą, ant išvalytų kambario grindų kreida pažymimas būsimos pertvaros kontūras, nurodant kur joje bus angos. Prie lubų ir grindų tvirtinami gulekšniai iš metalinio profilio. Profilis į betonines grindis yra tvirtinamas įsirięgiais varžtais su išsiplečiančiais įdėklais. Prieš tvirtinant profilį prie lubų yra patikrinamas būsimos konstrukcijos vertikalumas, naudojant matavimo priemones, užtikrinančias pakankamą tikslumą. Sumontavus metalinį karkasą yra sustatomi vertikalieji profiliai, kurie dar nėra pritvirtinti prie horizontaliųjų. Pirmosios pertvaros pusės uždengimas prasideda nuo gipso kartono plokštės tvirtinimo, reguliuojant vertikaliuosius profilius. Tada kai iš vienos pertvaros pusės yra pritvirtinta gipso kartono plokštė, tarp statramsčių yra dedama mineralinė vata ir prisukamos antrosios pusės gipso kartono plokštės.

Techniniai, ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Rodiklio pavadinimas	Mato vnt.	Rodiklio dydis	
			Norminis	Planuojamas
1	Pertvarų montavimo darbų apimtys	m ²	676,03	676,03
2	Montavimo darbų sąnaudos	žm.d.	195,49	184,00
3	Darbininkų išdirbis	m ² /žm.d.	3,46	3,67
4	Laiko norma	žm.d./m ²	0,29	0,27
5	Mechanizmų darbo sąnaudos	maš.pam	24,31	24,31
6	Darbo trukmė	d	24,44	23,00
7	Normų vykdymas	%	100	104,5

Leistinos nuokrypos pertvarų įrengimui

Nuokrypa	Nuokrypos dydis
Pertvaros nukrypimas nuo vertikalės	2mm/1m, bet ne daugiau kaip 10mm
Nelygumai tikrinant dviejų metrų liniuote	3 mm, ne daugiau kaip 2 nelygumai
Profilų nuokrypa nuo pažymėtos ašies	3 mm
Tarpas tarp garsą izoliuojančių plokščių, o taip pat tarp plokščių ir karkaso elementų	2 mm
Savisiėgio panardinimas į plokštę	0,5 - 1 mm
Atstumas tarp vertikaliųjų profilių ašių	2 mm
Profilio tvirtinimo prie laikmėsios konstrukcijos atstumo nuokrypa	5 mm
Tarpas tarp suduriančių plokščių	1 - 2 mm
Minimalus plokštės užleidimo ant profilio dydis	10 mm

Darbų kokybės reikalavimai

Gipso kartono plokščių montavimo darbai turi būti atliekami vadovaujantis Lietuvos statybininkų asociacijos patvirtintomis statybos taisyklėmis (ST 211573430.01.2005 "Sausosios statybos sistemų iš gipso kartono plokščių ir metalo profilių montavimo darbai"), bei saugos ir sveikatos instrukcijomis. Naudoti tik sertifikuotas medžiagas, o montavimo darbų kokybei užtikrinti naudoti įrankius: gulsčiuką, ruletę, lazerį.

Darbų saugos reikalavimai

- Vykdyti pertvarų įrengimo iš gipso kartono plokštės montavimo darbus galima tik susipažinus su darbų sauga;
- Gipso kartono montuotojai turi būti atestuoti ir turi turėti kvalifikaciją patvirtinančius dokumentus;
- Montuotojų įrankiai turi būti tvarkingi, specialūs gipso kartono peiliai - aštrūs;
- Elektrinius įrankius draudžiama įjungti, kai jie yra prispausti prie pjaunamo ruošinio;
- Darbo metu įrankio elektros variklio negalima įkaitinti iki didesnis kaip 70°C temperatūros;
- Kerpan metalinius profilius darbininkas turi užsidėti saugos akinius;
- Patalpoje draudžiama rūkyti ir naudoti atvirą liepsną, daro metu griežtai draudžiama vartoti svaiginančias medžiagas.

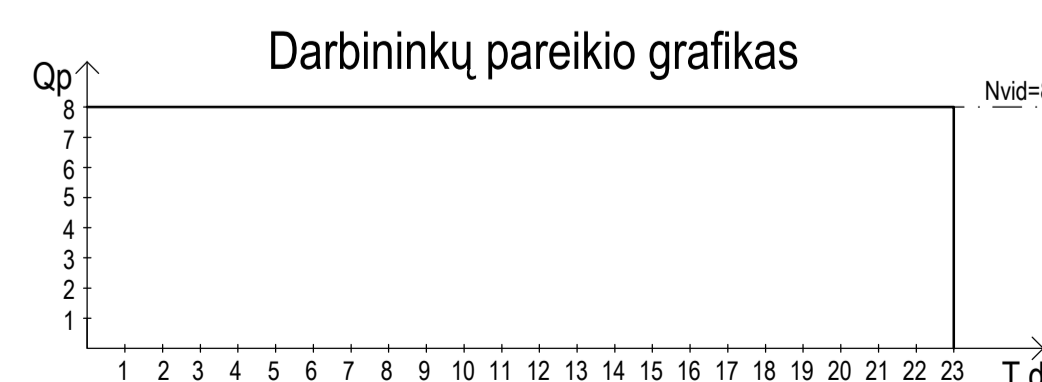
Kalendorinis pertvarų įrengimo grafikas

Ciklai ir procesai	Darbo apimtys		Darbo sąnaudos		Brigados sudėtis	Darbininkų sk. pamainoje	Pamainų skaičius	Darbo trukmė		Normų vykdymas, %	
	Mato vnt.	Kiekis	Norminis žm.d.	maš.pam.				Norminė	Planuojama		
			Planuojamas žm.d.					Normų vykdymas, %			
Metallinio karkaso įrengimas	m	1556	40,85	13,62	40	Montuotojai - 6 Pagalbiniai - 2	8	1	5,11	5	102
Gipso kartono plokščių montavimas	m ²	676,03	154,64	10,69	144	Montuotojai - 6 Pagalbiniai - 2	8	1	19,33	18	107

$$N_{vid} = \frac{Q_p}{T} = \frac{184}{23} = 8$$

$$K_1 = \frac{N_{max}}{N_{vid}} = \frac{8}{8} = 1,0 < 1,5;$$

$$K_2 = \frac{t}{T} = \frac{24,44}{23} = 1,06 \geq 1,0;$$



Akumulatorinio suktuvo FESTOOL DWC 18-4500 Li-Basic techninės charakteristikos

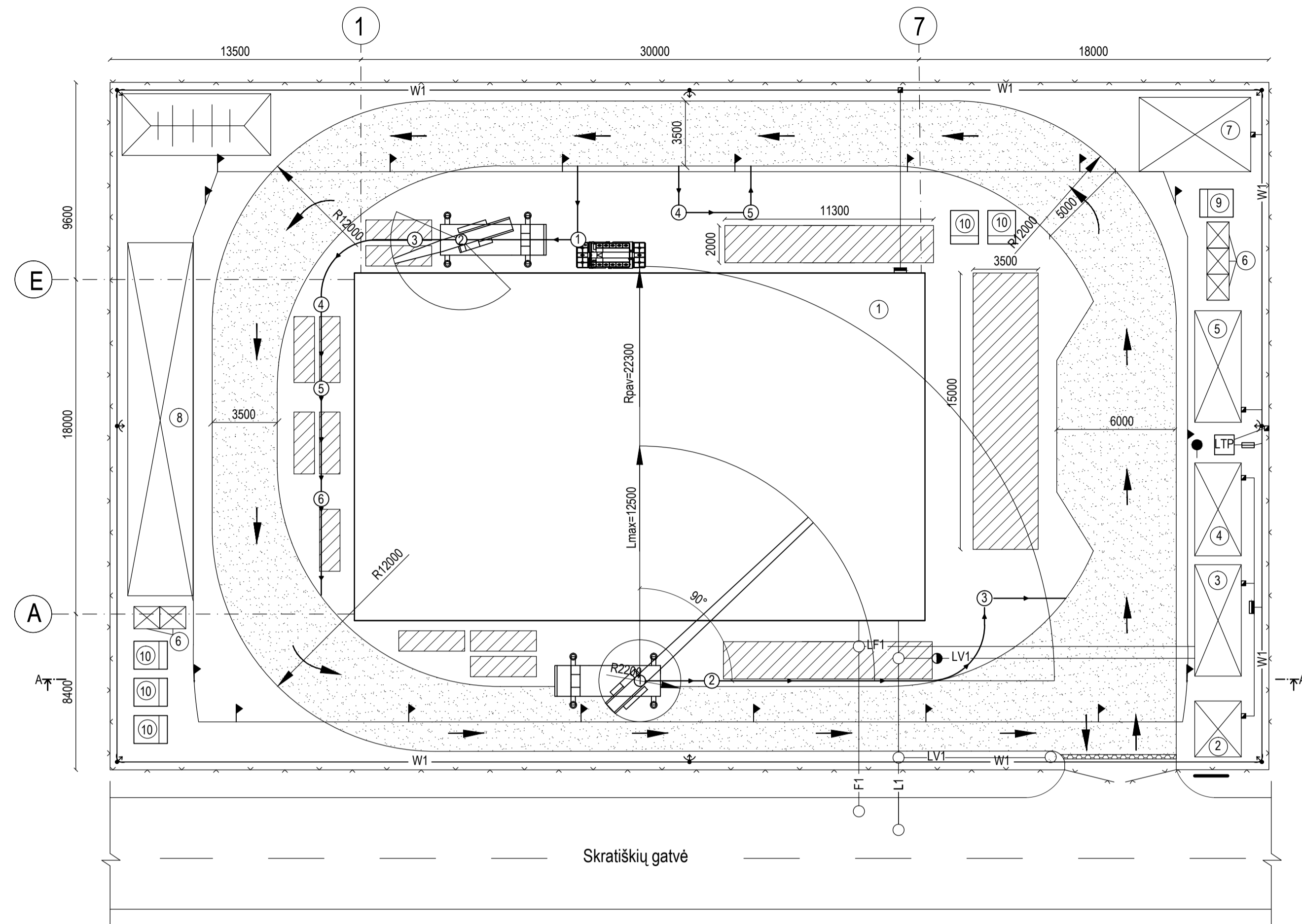
Eil. Nr.	Techninė charakteristika	Mato vnt.	Dydis
1	Baterijos talpa	V	18
2	Apsisukimų skaičius	i min	0-4500
3	Max. gręžimo skersmuo pliene	mm	13
4	Max. gręžimo skersmuo medyje	mm	30
5	Griebtuvas su raktu	mm	1/4"
6	Svoris	kg	1,9
7	Lilon baterijos talpa	Ah	5,2

Kopėčių Zarges Z200 techninės charakteristikos

Eil. Nr.	Techninė charakteristika	Mato vnt.	Dydis
1	Darbinis aukštis	m	2,70
2	Vertikalus kopėčių aukštis	m	1,50
3	Pakopų skaičius	vnt	2x7
4	Apatinis išorinis plotis	mm	522
5	Svoris	kg	6,80

Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas			Bakaluro baigiamasis darbas	
SS-1/2	Studentė	Zvilė Pažerantė	2015-05-	Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai, organizaciniai sprendimai	
	Vadovas	Violeta Medelienė	2015-05-		
	gd.	Konsult.	J. Šadauskienė	2015-05-	
Pr. etapas	Statybos technologijų katedra			2015-BBD-ST	Laida
BBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				0
				Lapas	Lapu
				4	7

STATYBVIETĖS PLANAS Mastelis 1:200



Statybvietės eksplikacija

Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, m ²
1	Statomas pastatas	574,09
2	Kontrolės postas	6,26
3	Prausykla ir dušo patalpa	13,13
4	Darbu vadovo patalpa	10,51
5	Persirengimo patalpa ir džiovykla	13,13
6	Tualetai	15,12
7	Uždaras sandėlis	24,00
8	Pastogė	59,00
9	Buitinių atliekų konteineris	2,70
10	Statybinių atliekų konteineris	13,50

Sutartiniai žymėjimai:

- Atvira sandėliavimo vieta (11)
- Laikinas kelias (12)
- Ratų plovimo vieta
- Pavoingos zonos riba
- Laikina tvora
- Laikini vartai
- Esamas nuotekynas
- Laikinas nuotekynas
- Esamas vandentiekis
- Laikinas vandentiekis
- Laikina elektros oro linija
- Gaisrinis hidrantas
- Elektros apšvietimo stulpas su prožektoriumi
- Vandens kolonėlė
- Augalinio sluoksnio pylimas (13)
- Mobilus transformatorinis pastotė
- Eismo judėjimo kryptis
- Elektros skirstymo skydas
- Elektros įvadinis skydas
- Kirtiklis
- Informacinis skydas
- ①-② Kranas judėjimo trajektorija

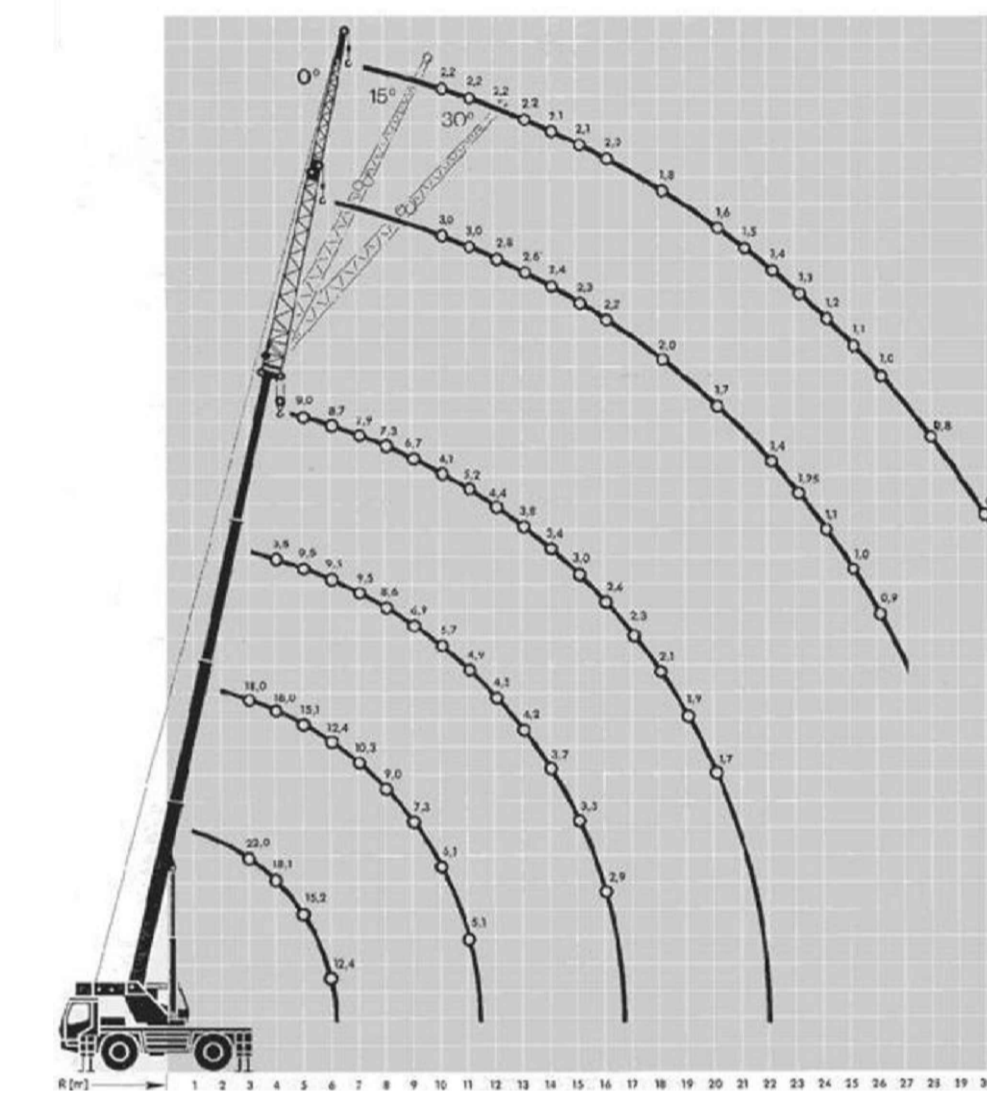
Krano KRUPP KMK 2025 techninės charakteristikos:

Eil. Nr.	Techninė charakteristika	Mato vnt.	Dydis
1	Keliamoji galia	t	25
2	Strėlės ilgis	m	24
3	Gembelės ilgis	m	13
4	Ratų formulė	-	4x4
5	Ilgis	mm	9280
6	Plotis	mm	2500
7	Aukštis	mm	3290
8	Atraminis kontūras	m	5,5x5,7

Statybvietės plano techniniai ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Bendras statybos aikštelės plotas	m ²	2214,00
2	Laikinių kelių ilgis	m	146,43
3	Laikinos el. apšvietimo linijos ilgis	m	195,51
4	Laikinos el. jėgos linijos ilgis	m	16,34
5	Laikinių nuotekų linijų ilgis	m	17,73
6	Laikinių pastatų plotas	m ²	164,35
7	Sklypo užstatymo koeficientas, K ₁		0,26
8	Aikštelės išnaudojimo koeficientas, K ₂		0,07

Krano KRUPP KMK 2025 strėlės sieki ir aukščio grafikas



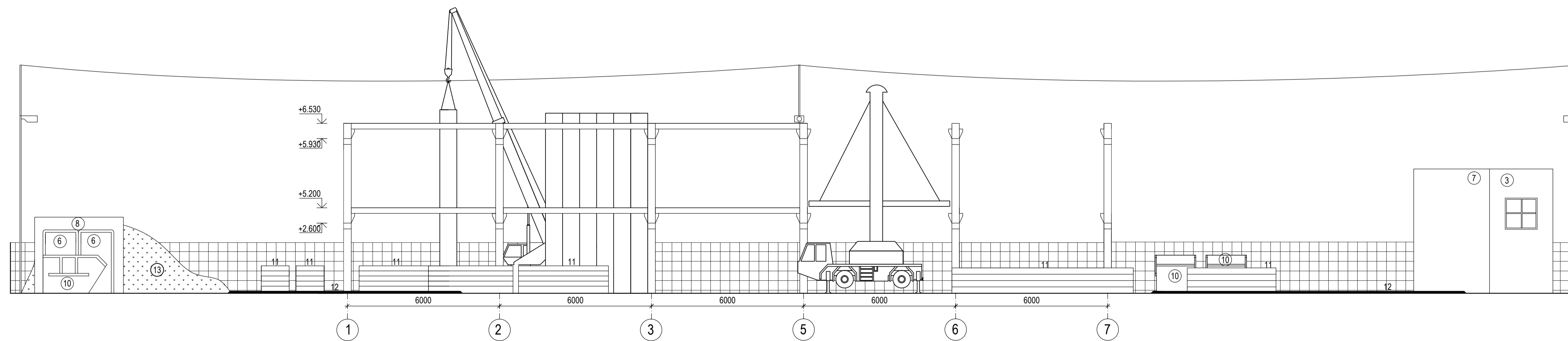
Objekto statybos techniniai ekonominiai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Pastato statybinis tūris	m ³	4157,04
2	Užstatomas plotas	m ²	786,71
3	Planuojamos darbo sąnaudos	žm.d.	1242
4	Planuojamas išdirbio normų vykdymas	%	114
5	Faktinė statybos trukmė	dienos	139
6	Didžiausias darbininkų skaičius	vnt.	12
7	Lyginamosios darbo sąnaudos	žm.d.	1410,38
8	Mechanizmų darbo valandos	maš.pam	198,25

Keliamų elementų prikabinimo schemas

Kėlimo schema	Skaičiuojamasis aukštis, m	Montuojamas elementas
	3,0	G/b perdangos plokštė
	2,8	G/b rygelis
	1,5	G/b kolona

STATYBVIETĖS PJŪVIS A-A Mastelis 1:200



Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas			Bakaluro baigiamasis darbas	
SS-1/2	Studentė	Zivile Pažerantė	2015-05-	Laisvalaikio namų Biržuose technologiniai organizaciniai sprendimai	
	Vadovas	Violeta Medelienė	2015-05-		
	gd.	Konsult.	J. Šadauskienė		
Pr. etapas	BDD			Laida	
BDD	Statybos technologijų katedra LT - 51367 Studentų 48, Kaunas			0	
				2015-BBD-ST	Lapas
				7	Lapų
				7	