



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

**Vygandas Mockus**

**PREKYBOS PASKIRTIES PASTATO ALYTUJE STATYBINIŲ  
KONSTRUKCIJŲ DALIES PROJEKTAS**

Baigiamasis magistro projektas

**Vadovas**

Doc. dr. Rėda Bistrickaitė

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**  
**STATYBINIŲ KONSTRUKCIJŲ KATEDRA**

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(parašas) Doc. dr. Mindaugas Augonis

(data)

**PREKYBOS PASKIRTIES PASTATO ALYTUJE STATYBINIŲ**  
**KONSTRUKCIJŲ DALIES PROJEKTAS**

Baigiamasis magistro projektas

**Statyba (kodas 621J80001)**

**Vadovas**

(parašas) Doc. dr. Rėda Bistrickaitė

(data)

**Recenzentas**

(parašas) Mindaugas Girčius

(data)

**Projektą atliko**

(parašas) Vygandas Mockus

(data)

Kauno technologijos universiteto  
Statybos ir architektūros fakulteto  
Statybinių konstrukcijų katedros vedėjui

**DĖL LEIDIMO NAUDOTIS STATINIO PROJEKTU**

**2017-01-12**

Leidžiame naudotis „Prekybos paskirties pastato Alytuje“, techninio projekto dokumentacija mokymo tikslais magistro baigiamajame darbe, KTU Statybos ir architektūros fakulteto, Statybinių konstrukcijų katedros studentui Vygandui Mockui.

Projekto dalies vadovas  
Mindaugas Girčius

## **Užduotis**



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

Statybos ir architektūros fakultetas

---

(Fakultetas)

Vygandas Mockus

---

(Studento vardas, pavardė)

Statyba

---

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Baigiamojo projekto pavadinimas“

**AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA**

20 17 m. Sausio 6 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano, **Vygando Mockaus**, baigiamasis projektas tema „Prekybos paskirties pastato Alytuje statybinių kornstrukcijų dalies projektas“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir 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)

Mockus, Vygandas. Prekybos paskirties pastato Alytuje statybinių konstrukcijų dalies projektas. *Magistro* baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Rėda Bistrickaitė; Kauno technologijos universitetas, Statybos ir architektūros fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Statybų technologijų magistras

Reikšminiai žodžiai: Plieninė santvara, gelžbetoninė kolona, gręžtiniai poliai, rostverkas  
Kaunas, 2017.

## **SANTRAUKA**

Magistro baigiamajame darbe pateiktas prekybos paskirties pastato statybinių konstrukcijų projektas, parengtas pagal Lietuvos Respublikos teisės aktus.

Šiame darbe aprašomi statybos procese naudojami teisiniai dokumentai, statinio konstrukciniai ir architektūriniai sprendimai.

Pagrindinę darbo dalį sudaro konstrukcinė dalis, kurioje skaičiuojama metalinė santvara, gelžbetoninė kolona, gręžtiniai poliai, metalinė stogo sija ir monolitinis rostverkas. Projekto ekonominėje dalyje atliekamas dviejų konstrukcijų ekonominis palyginimas: kompozicinės santvaros ir plieninės santvaros. Taip pat aprašomi darbų organizavimo, darbų saugos ir aplinkosaugos reikalavimai.

Tiriamajoje projekto dalyje atliekama rostverko armuoto su stiklo pluošto armatūra ir plienine armatūra analizė, palyginami konstrukcijų įlinkiai ir atsiveriančių plyšių pločiai.

Mockus, Vygandas. Structural Project Part of Shopping Center Building in Alytus: Master's thesis in structural analysis/ supervisor assoc. prof. Rėda Bistrickaitė. The Faculty of Civil Engineering and Architecture Kaunas University of Technology.

Research area and field: Master of Civil Engineering

Key words: Metal truss, bored piles, reinforced concrete column

Kaunas, 2017

## **SUMMARY**

The main topic of this master's final work is project of structural part of shopping center, which was formulated with main requirements stated in law of Republic of Lithuania.

This project describes construction structural and architectural solutions.

The main part is structural section, in which are designed metal truss, bored piles, reinforced concrete column, metal beam and monolithic grillage. In this project economical section is two construction economical comparison: metal and composite truss. Also there is a section of work organization, safety at work and environment protection requirements.

## Turinys

Ivadas .....	9
1 Statybos teisės dalis .....	10
1.1 Statinio projektavimas .....	10
1.2 Esminiai statinio reikalavimai.....	11
1.3 Statybos leidimas .....	12
1.4 Statybos darbai.....	13
1.5 Statinio pripažinimas tinkamu naudotis.....	14
2 Architektūrinė dalis .....	15
2.1 Architektūriniai sprendimai.....	15
2.2 Konstrukciniai sprendiniai .....	16
2.3 Stogo šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimas.....	17
3 Konstrukcinė dalis .....	19
3.1.1 Konstrukcijų apsauga nuo klimatologinių, cheminių, drėgmės veiksnių .....	20
3.2 Apkrovų skaičiavimas .....	21
3.2.1 Sniego apkrova .....	21
3.2.2 Vėjo apkrova.....	22
3.3 Metalinės santvaros projektavimas .....	23
3.3.1 Santvaros viršutinės juostos projektavimas.....	24
3.3.2 Santvaros apatinės juostos projektavimas.....	26
3.3.3 Santvaros spyrių projektavimas .....	27
3.3.4 Santvaros mazgų projektavimas .....	29
3.4 Gelžbetoninės kolonos projektavimas .....	36
3.5 Pamatų projektavimas .....	40
3.5.1 Gręžtinio polio GP-1 laikomosios galios skaičiavimas.....	41
3.5.2 Gręžtinio poliaus GP-1 armavimo skaičiavimas.....	42
3.6 Galvenos projektavimas .....	43
3.7 Stogo sijos projektavimas.....	44
4 Mokslinio tiriamojo darbo dalis .....	46
5 TECHNOLOGINĖ, ORGANIZACINĖ IR EKONOMINĖS DALYS .....	50
5.1.1 Krano parinkimas.....	50
5.1.2 Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio skaičiavimas.....	53
5.1.3 Darbų sąnaudų suvestinė .....	55
5.1.4 Medžiagų suvestinė.....	55
5.1.5 Santvarų montavimas.....	55



5.1.6	Darbų kokybė ir kontrolė .....	56
5.1.7	Ekonominis santvarų palyginimas .....	57
5.2	Darbų sauga ir aplinkosauga .....	59
5.2.1	Bendrieji statybos darbų statybvietėje saugos, sveikatos, higienos reikalavimai ir sąlygos....	59
5.2.2	Aplinkosaugos ir trečiųjų asmenų interesų apsaugos reikalavimai .....	61
6	Priedai .....	66

## Įvadas

Pastatas projektuojamas Alytaus mieste. Pagal paskirtį pastatas priskiriamas prekybos pastatų grupei. Pagal kategoriją statinys priskiriamas ypatingųjų pastatų grupei.

Projektuojamo prekybos paskirties pastato ilgis 72,1 m, plotis – 40,7 m, pastato aukštis – 7,2 m. Pastato skaičiuojamoji schema sudaryta iš polinių pamatų ant kurių įrengiamos monolitinės galvenos. Prie prie pamatų standžiai tvirtinamos gelžbetoninės kolonos. Stogo konstrukcijos projektuojamos iš vamzdinio profilių santvarų, posantvarių ir dvitėjų profilių. Bendra plieninio ir gelžbetoninio karkaso pastovumą užtikrina horizontalių ir vertikalų ryšių sistema.

Projektuojamas pastatas priklauso II – ajam sniego rajonui.

Statybos teisinėje dalyje apžvelgiama pagrindinė teisinė informacija, reikalinga projektuojant statinį.

Architektūrinėje dalyje aprašomi pastato architektūriniai ir konstrukciniai sprendimai.

Apskaičiuojamas stogo konstrukcijos atitvaros šilumos perdavimo koeficientas.

Konstrukcinėje dalyje atliekami laikančiųjų konstrukcijų skaičiavimai. Pastatą veikiančios įrašos apskaičiuojamos „SCIA Engineer 16.0“ programa. Atliekamas dviejų tipų santvarų ekonominis palyginimas ir pagal ekonomišką santvaros montavimo variantą sudaroma santvaros montavimo technologinė kortelė.

# 1 Statybos teisės dalis

Lietuvos Respublikos teritorijoje, jos išskirtinėje ekonominėje zonoje ir kontinentiniame šelfe statomų, rekonstruojamų ir remontuojamų statinių esminius reikalavimus, statybos techninio normavimo, statybinių tyrinėjimų, statinių projektavimo, statybos, statybos užbaigimo, statinių naudojimo ir priežiūros, griovimo tvarką, statybos dalyvių, viešojo administravimo subjektų, statinių savininkų (ar naudotojų) ir kitų juridinių ir fizinių asmenų veiklos šioje srityje principus ir atsakomybę nusako Lietuvos Respublikos Statybos Įstatymas [[1] 1 straipsnis 1 punktas]

Teisę būti statytoju Lietuvos Respublikoje turi Lietuvos bei užsienio valstybių fiziniai ir juridiniai asmenys.

Statytojo teisė įgyvendinama, kai:

- statytojas žemės sklypą, kuriame statomas statinys, valdo nuosavybės teise arba valdo ir naudoja kitais Lietuvos Respublikos įstatymų nustatytais pagrindais; šis reikalavimas netaikomas Aplinkos ministerijos nustatytais atvejais, kai nėra suformuoti žemės sklypai (atnaujinant (modernizuojant) pastatus, atliekant statinio kapitalinį ar paprastąjį remontą ir pan.);
- statytojas turi statybą leidžiantį dokumentą (kai jis privalomas);
- statytojas statinį (jo dalį) valdo nuosavybės teise arba valdo ir naudoja kitais įstatymų nustatytais pagrindais – statinio rekonstravimo, remonto ir griovimo atvejais.

## 1.1 Statinio projektavimas

Pastatas projektuojamas taip, kad būtų ekonomiškai pagrįsta statinio naudojimo trukmė – laikotarpis, per kurį tikslinga naudoti statinį palaikant jo naudojimo savybes, atitinkančias esminius statinių reikalavimus, atsižvelgiant į visus tarpusavyje susijusius aspektus: projektavimo, statybos, naudojimo bei naudojamo statinio draudimo išlaidas, išlaidas naudojimo sutrikimams išvengti; statinio griūties riziką ir pasekmes jo naudojimo laikotarpiu; planuojamą dalinį atnaujinimą; valymo, techninio aptarnavimo, priežiūros bei remonto išlaidas. [[1] 2 straipsnis]

Statinio gyvavimo trukmė privaloma vadovautis, jei teritorijų planavimo sąlygose ar teritorijų planavimo dokumentuose, savivaldybės mero (jo įgalioto savivaldybės administratoriaus ar kito savivaldybės administracijos valstybės tarnautojo) išduotame projektavimo sąlygų sąvade

nurodyta, kad konkreti teritorija (ar žemės sklypas) turi būti užstatyta minėtuose dokumentuose nurodytos gyvavimo trukmės statiniais. Toks reikalavimas gali būti nustatomas tiek visiems toje teritorijoje statomiems statiniams, tiek statiniams, formuojantiems urbanistinę aplinką. Visais kitais atvejais statinio gyvavimo trukmė nustatoma kaip ekonomiškai pagrįsta statinio naudojimo trukmė.

[2]

## 1.2 Esminiai statinio reikalavimai

Statinsys (jo dalis) turi būti suprojektuotas ir pastatytas iš tokių statybos produktų, kurių savybės per ekonomiškai pagrįstą statinio naudojimo trukmę užtikrintų šiuos esminius statinio reikalavimus [[1] 4 straipsnis]:

- mechaninio atsparumo ir pastovumo, t. y. kad apkrovos, galinčios statinį veikti statybos ir naudojimo metu, nesukeltų šių pasekmių: viso statinio ar jo dalies griūtis, didesnių deformacijų nei leistinos, žalos kitoms statinio dalims, įrenginiams ar sumontuotai įrangai; žalos dėl aplinkybių, kurių be didelių sunkumų ir išlaidų galima išvengti ar jas apriboti (sprogimas, smūgis, perkrova, žmonių padarytos klaidos);
- gaisrinės saugos, t. y. kad kilus gaisrui statinio laikančiosios konstrukcijos tam tikrą laiką galėtų išlaikyti jas veikusias ir dėl gaisro atsiradusias apkrovas; būtų apribota: gaisro kilimo galimybė ir ugnies bei dūmų plitimas statinyje, gaisro išplitimas į gretimus statinius; statinyje esantys žmonės galėtų saugiai išeiti iš jo ar būtų galima juos išgelbėti kitomis priemonėmis; veiktų žmonių įspėjimo ir gaisro gesinimo sistemos; gelbėtojai (ugniagesiai) galėtų saugiai dirbti;
- higienos, sveikatos ir aplinkos apsaugos, t. y. kad būtų nepažeistos statinyje ar prie jo esančių žmonių higienos sąlygos ir nekiltų grėsmė žmonių sveikatai dėl šių priežasčių: kenksmingų dujų išsiskyrimo, pavojingų kietųjų dalelių ar dujų atsiradimo ore, pavojingos spinduliuotės, vandens ar dirvožemio taršos, nuotėkų, dūmų, kietųjų ar skystųjų atliekų netinkamo šalinimo, statinių konstrukcijų ar statinių vidaus drėgmės;
- saugaus naudojimo, t. y. kad statinį naudojant ar prižiūrint būtų išvengta nelaimingų atsitikimų (paslydimo, kritimo, susidūrimo, nudegimo, sužeidimo ar sužalojimo elektros srove, sprogimo) rizikos;
- apsaugos nuo triukšmo, t. y. kad statinyje ar prie jo būnančių žmonių girdimas triukšmas nekeltų grėsmės jų sveikatai, leistų miegoti, ilsėtis bei dirbti normaliomis sąlygomis;

- energijos taupymo ir šilumos išsaugojimo, t. y. kad naudojamas šiluminės energijos kiekis, atsižvelgiant į vietovės klimato sąlygas ir gyventojų poreikius, nebūtų didesnis už reikiamą (t. y. apskaičiuotą pagal higienos normų ir pastato ar jo patalpų paskirties reikalavimus).

### 1.3 Statybos leidimas

Statybos leidimas statinio statybai privalomas. Leidimą išduoda Alytaus rajono savivaldybės administracijos direktorius.

Statybos leidimui gauti turi būti pateikia šiuos dokumentus:

- 1) nustatytos formos prašymą;
- 2) sutartį su žemės savininku dėl sklypo laikino naudojimo statybos metu, dėl šio sklypo servitutų naudojant pastatytą statinį ir kompensacijų už naudojimąsi žemės sklypu bei žalą (jeigu ji padaroma) tais atvejais, kai pagal statinio projektavimo sąlygų sąvadą inžineriniai tinklai, susisiekiama komunikacijos numatomi tiesti statytojui (užsakovui) nepriklausančiame žemės sklype ar kai tokio sklypo dalį numatoma panaudoti statybvietei įrengti;
- 3) statinio projektą;
- 4) statinio projekto ekspertizės
- 5) statinio projekto patvirtinimo dokumentą (kai projektą tvirtinti privaloma);
- 6) atsakingos institucijos sprendimą dėl planuojamos ūkinės veiklos pasirinktoje vietoje leistinumo poveikio aplinkai požiūriu (kai tai privaloma) pagal Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymą;
- 7) dokumentą dėl statinio statybos techninės priežiūros vadovo paskyrimo (kai techninė priežiūra yra privaloma);
- 8) statinio kadastrinių matavimų ir teisinės registracijos pažymėjimą (kai statinys rekonstruojamas ar kapitališkai remontuojamas). Šio pažymėjimo nereikia dėl statinių, kurie negali būti atskiri nekilnojamojo turto kadastro objektai ir neatlikti jų kadastriniai matavimai bei teisinė registracija, - tokiais atvejais pateikiami statinio nuosavybės teisę arba kitą valdymo ir naudojimo teisę patvirtinantys dokumentai, taip pat turimi statinio planai, brėžiniai, schemas ir pan. [[1] 23 straipsnis]

## 1.4 Statybos darbai

Statinys turi būti suprojektuotas ir pastatytas taip, kad per ekonomiškai pagrįstą statinio naudojimo trukmę pagal jo naudojimo paskirtį atitiktų 2011 m. kovo 9 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (ES) Nr. 305/2011, kuriuo nustatomos suderintos statybos produktų rinkodaros sąlygos ir panaikinama Tarybos direktyva 89/106/EEB (OL 2011 L 88, p. 5-43) (toliau – Reglamentas (ES) Nr. 305/2011) [4.29], nustatytus esminius statinių reikalavimus [1]. Statinys (jo dalis) turi būti statomas ir pastatytas, o statybos sklypas tvarkomas taip, kad statybos metu ir naudojant pastatytą statinį trečiųjų asmenų gyvenimo ir veiklos sąlygos, kurias jie turėjo iki statybos pradžios, galėtų būti pakeistos tik pagal normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų nuostatas [[1] 6 straipsnis].

Pradėti statinio statybos darbus leidžiama tik po to, kai statytojas (užsakovas) nustatytą tvarka gavo ir perdavė (tuo atveju, kai statybos darbai vykdomi rangos būdu) rangovui šiuos dokumentus:

1. statybą leidžiantį dokumentą ;
2. nustatyta tvarka parengtą ir patvirtintą (kai tai privaloma) statinio projektą (jei pagal rangos sutartį jį rengia statytojas (užsakovas)) ar nekilnojamosios kultūros paveldo vertybės tvarkymo statybos darbų projektą. Darbo projektas gali būti pateiktas kaip vientisas dokumentas arba atskirais sprendimais skirtingu laiku pagal statytojo (užsakovo), projektuotojo ir rangovo suderintą kalendorinį grafiką
3. statybvietės perdavimo ir priėmimo aktą (kai rangovas ją priėmė) su nustatytais priedais (tarp jų turi būti statytojo (užsakovo) atliktų (iki akto pasirašymo dienos) paruošiamųjų darbų įvykdymo dokumentai, kuriuose būtina nurodyti atliktų darbų trūkumus (jei jų yra);
4. prisijungimo sąlygas, specialiuosius architektūros reikalavimus, specialiuosius saugomos teritorijos tvarkymo ir apsaugos reikalavimus, specialiuosius paveldosaugos reikalavimus, sąlygų laikiniams (statybos laikotarpiui) statiniams už statybvietės ribų įrengti ir projektavimo sąlygų statybos laikotarpiui energijai, vandeniui tiekti, ryšių paslaugoms tenkinti kopijas (jei jų nėra statinio projekte);
5. statybos darbų žurnalą. Statybos darbų žurnalą privaloma pildyti kai statyba finansuojama Lietuvos Respublikos ir (ar) Europos Sąjungos biudžeto lėšomis, ir tais atvejais, kai pagal teisės aktų reikalavimus privaloma skirti ar samdyti statybos darbų vadovą ir statinio statybos techninį prižiūrėtoją (išskyrus ne didesnių kaip 500 m<sup>2</sup> bendrojo ploto vieno ar dviejų butų gyvenamųjų namų, pagalbinio ūkio paskirties pastatų statybos ūkio būdu atvejus). [3].

## 1.5 Statinio pripažinimas tinkamu naudotis

Tinkamas naudoti statinys - toks statinys, kuris atitinka projektą, tenkina esminius statinio reikalavimus ir gali būti saugiai naudojamas pagal paskirtį.

Pastatytas statinys pripažįstamas tinkamu naudoti atlikus statinio (jo dalies) projekte numatytus statybos darbus ir įvykdžius to statinio projektavimo sąlygas, atlikus nutiestų inžinerinių tinklų ir susisiekiimo komunikacijų (reikalingų pripažįstamam tinkamu naudoti statiniui ar jo daliai funkcionuoti) bandymus ir padarius geodezines nuotraukas. Statinio pripažinimas tinkamu naudoti yra nustatyta tvarka sudarytos komisijos atliekamas patikrinimas ir patvirtinimas, kad statinys pastatytas pagal privalomųjų statinio projekto rengimo dokumentų reikalavimus, pagal statinio projektą. Pastatytų statinių pripažinimo tinkamais naudoti tvarką, reikalavimus ir komisijos sudėtį nustato Vyriausybės įgaliota institucija.[4]

Pripažintas tinkamu naudoti statinys turi būti įstatymų ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka įregistruotas pagal nekilnojamojo turto registro įstatymo reikalavimus.

Statytojas, pastatęs naują ypatingą, Padaliniui, esančiam apskrityje, kurioje yra statinys, teritorijoje, pateikia prašymą išduoti užbaigimo aktą. Prašymo metu pateikiami visi privalomi dokumentai.

Komisija Procedūras užbaigia (pasirašo Aktą) ne vėliau kaip per 10 darbo dienų nuo visų dokumentų pateikimo dienos. Komisijos nariai pagal kompetenciją vizualiai patikrina statinio atitiktį statinio projektui, išnagrinėja visus Komisijai pateiktus dokumentus (jų apimtį, sudėtį, juridinio informavimo reikalavimus), pagal tai nustato, ar įvykdyti visi statinio projekto sprendiniai, kurie lemia statinio atitiktį esminiams reikalavimams. Komisija gali atrankos būdu patikrinti statinio dalių, konstrukcijų, elementų, inžinerinių sistemų ir kt. atitiktį pateiktiems dokumentams, taip pat pareikalauti iš Statytojo atlikti reikalingus bandymus, matavimus, ardymo darbus ir kt. [4]

Jei statinio projekte nurodyti statinio bendrieji rodikliai skiriasi nuo faktinių, Komisija bendru sutarimu sprendžia, ar šie nukrypimai yra esminiai ir ar jie daro įtaką statinio atitikčiai esminiams reikalavimams. Neesminiais nukrypimais laikomi nukrypimai dėl matavimo paklaidų, nežymių reljefo pasikeitimų statybos metu, statinio paprastajam remontui priskirtinų darbų įtakos statinio faktiniams rodikliams ir pan. Aktas pasirašomas, Komisijos nariams bendru sutarimu nusprendus, kad faktinių statinio rodiklių nukrypimai nuo statinio projekte nurodytų bendrųjų statinio rodiklių yra neesminiai. [4]

## 2 Architektūrinė dalis

### 2.1 Architektūriniai sprendimai

Projektuojamas pastatas vienaaukštis. Prekybinės salės grindys – sudėtos akmens masės plytelių, atitinkančių reikalavimus, keliamus maisto prekių parduotuvių prekybinių salių grindims.

Nuomos patalpos nuo salės plotų atitveriamos 2.7 m. aukščio stiklo pertvaromis, o tarpusavyje gipso kartono pertvaromis, lubos - pakabinamos „amstrong“. Nuomininkų patalpų angos suformuotos iš metalo konstrukcijų ir įrengiamos pakeliamos žaliuzės arba stiklinės vitrinos su stiklinėmis durimis.

Prekybinės salės lubos – pakabinamos “Amstrong” tipo arba du kartus glaistytos ir dažytos spalva. Centriniam įėjime įrengiamas tamburas su automatinėmis durimis, aliuminio konstrukcijos - 2 m pločio ir papildomu užraktu. Sveriamo skyriaus galinė siena padengta grūdintu stiklu.

Buitinėse patalpose įrengtos grindys dengiamos salės plytelėmis. Buitinėse patalpose ir prekybinėje salėje įrengiami reikalingi garo surinkėjai.

Mėsos priėmimo patalpa – lubos, sienos iš 8 cm poliuretano “sandvic“ plokščių, visi kampai aptaisyti apdailos elementais, grindys - salės plytelės, keraminė kriauklė - su sensoriniu kranu.

Mėsos apdirbimo cechas – lubos, sienos iš 8 cm poliuretano “sandvic“ plokščių, visi kampai aptaisyti apdailos elementais, grindys - plytelės su nuolydžiais, trapai - iš nerūdijančio plieno. Durys iš mėsaininko į salę - švytuoklinės su apvaliu langu („Dionisas“), durys į mėsaininko persirengimą iš mėsos apdirbimo - 0.8 – 0.7 m., baltos – plastikinės su užpildu, kriauklės metalinės, sensoriniai kranai. Durys pritaikytos šaldymo kameroms – 1 x 2 m, virš durų iš mėsos priėmimo, mėsos šaldymo kameroje reikalinga anga mėsos oro linijai. Šaldymo kameros – lubos, sienos iš 8 cm poliuretano “sandvic“ plokščių, visi kampai aptaisyti apdailos elementais, grindys - salės plytelės, reikalingi išvedimai kondensatui nubėgti.



## 2.2 Konstrukciniai sprendiniai

**Pamatai.** Projektuojami gręžtiniai poliniai pamatai. Poliams naudojamas C20/25 klasės betonas. Armavimui naudojami S500 ir S240 stiprumo klasės armatūra ir jo lankstiniai.

**Kolonos.** Projektuojamos kvadratinio skerspjūvio 400x400 mm gelžbetoninės kolonos. Joms naudojamas C25/30 klasės betonas. Armavimui naudojami S400 ir S240 stiprumo klasės armatūra ir jo lankstiniai.

**Pamatinės sijos.** Monolitinėms pamatinėms sijoms naudojamas C20/25 klasės betonas

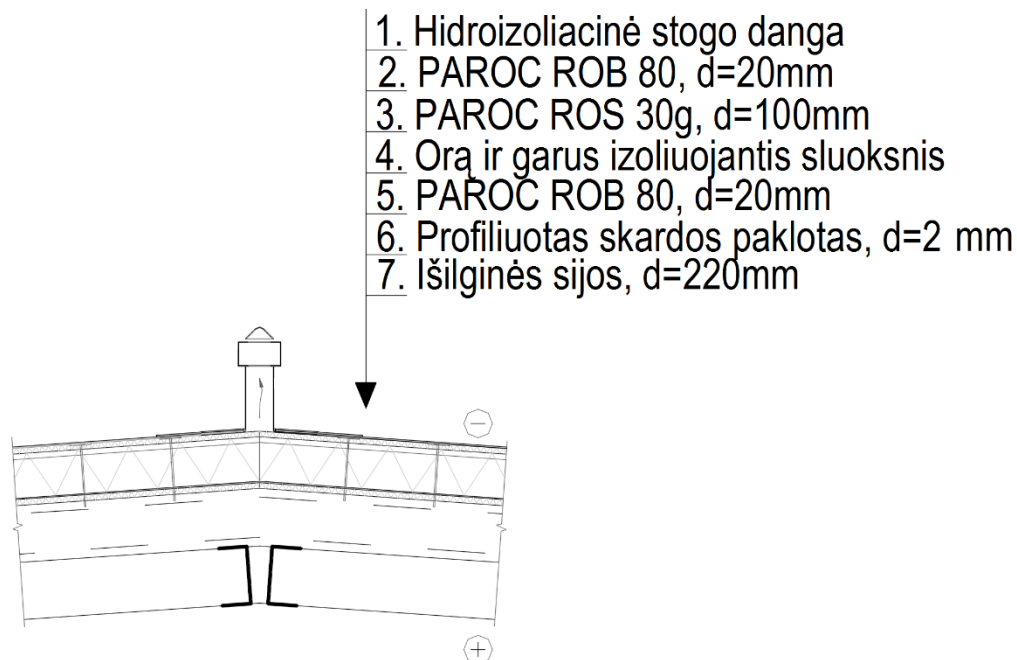
**Grindys.** Įrengiamos 140 mm storio gelžbetoninės grindys. Grindims naudojamas C20/25 klasės betonas.

**Santvaros ir sijos.** Projektuojamos trapecinės formos metalinės santvaros iš stačiakampių ir kvadratinų profilių vamzdžių. Mažesniems tarpatramiams perdengti naudojamos dvitėjo profilio metalinės sijos.

**Fasadai.** Pastato fasadai suprojektuoti iš daugiasluoksnių sieninių plokščių su išorine apdaila ir stiklinių vitrinų.

**Stogas.** Pastato stogas dvišlaitis. Stogo paklotas dedamas ant UPN 160 profilio ilginių. Ant ilginių dedamas profiliuotas paklotas, ant kurio klojami izoliaciniai sluoksniai.

### 2.3 Stogo šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimas.



2.3. pav. Stogo detalė

2.3.1. Lentelė. Stogo sluoksnių šiluminės varžos

Stogo konstrukciniai elementai	Simbolis	Sluoksnių storis d, m	Šilumos laidumo koeficientas $\lambda_{ds}$ W/(m <sup>2</sup> K)	Šiluminė varža R (m <sup>2</sup> K)/W
Vidinio paviršiaus šiluminė varža	R <sub>si</sub>	-	-	0,1
Hidroizoliacija (bituminė danga)	R <sub>1</sub>	0,003	0,27	0,01
Akmens vata PAROC ROB 80	R <sub>2</sub>	0,02	0,041	0,49
Mineralinė vata PAROC ROS 30g	R <sub>3</sub>	0,20	0,039	5,13
Garų izoliacija	R <sub>4</sub>	-	-	0,04
Mineralinė vata PAROC ROB 80	R <sub>5</sub>	0,02	0,041	0,49
Profiliuotos skardos paklotas	R <sub>6</sub>	0,002	50	0,00004
Išorinio paviršiaus šiluminė varža	R <sub>se</sub>	-	-	0,04

Stogo visuminė šiluminė varža	$R_s$	-	-	5,25
-------------------------------	-------	---	---	------

Šiluminė varža skaičiuojama kiekvienam stogo sluoksniui, pagal šią formulę:

$$R_1 = \frac{d_1}{\lambda_{ds}} \quad (2.3.1)$$

$R$  – šiluminė varža, esamo sluoksniu, ( $m^2K$ )/W;

$d$  – sluoksniu storis, m;

$\lambda_{ds}$  – projektinis sluoksniu šilumos laidumo koeficientas, W/ ( $m^2K$ );

Apskaičiuojama stogo šiluminė varža:

$$R_1 = \frac{d}{\lambda_{ds}} = \frac{0,003}{0,27} = 0,01(m^2K)/W \quad (2.3.2)$$

$$R_2 = \frac{d}{\lambda_{ds}} = \frac{0,02}{0,041} = 0,49(m^2K)/W \quad (2.3.3)$$

$$R_3 = \frac{d}{\lambda_{ds}} = \frac{0,20}{0,039} = 5,13(m^2K)/W \quad (2.3.4)$$

$$R_4 = 0,04(m^2K)/W$$

$$R_5 = \frac{d}{\lambda_{ds}} = \frac{0,02}{0,041} = 0,49(m^2K)/W \quad (2.3.5)$$

$$R_6 = \frac{d}{\lambda_{ds}} = \frac{0,002}{50} = 0,00004(m^2K)/W \quad (2.3.6)$$

Stogo vidinio paviršiaus šiluminė varža:

$$R_{si} = 0,1 m^2 K/W$$

Stogo išorinio paviršiaus šiluminė varža:

$$R_{se} = 0,04 m^2 K/W$$

Stogo konstrukcijos šiluminė varža:

$$R_s = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se} = 0,1 + 0,01 + 0,49 + 5,13 + 0,04 + 0,49 + 0,00004 + 0,04 = 6,26 (m^2 K)/W \quad (2.3.7)$$

Šilumos perdavimo koeficientas:

$$U_s = \frac{1}{R_s} = \frac{1}{6,26} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K}) \quad (2.3.8)$$

Apskaičiuotas stogo konstrukcijos šilumos perdavimo koeficientas neviršija statybos techniniame reglamente STR 2.05.01:2013 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“ norminių ir leistinų reikšmių, pramoniniams pastatams:

$$U_s = 0,16 \text{ W}/\text{m}^2 \text{K} < U_N = 0,20 \text{ W}/\text{m}^2 \text{K}$$

$U_N$  - pastatų atitvarų norminės šilumos perdavimo koeficiento,  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ , vertė  
Sąlyga tenkinama.

### 3 Konstrukcinė dalis

Pastatų konstrukcijoms ir kitoms įprastinėms konstrukcijoms skaičiuotinio eksploatacijos laikotarpio kategorija – 4, skaičiuotinis eksploatacijos laikotarpis – 50 metų.

Pastato patikimumo klasė RC2, pasekmių klasė CC2.

**3.1. Lentelė.** Konstrukcijų elementų ribiniai įlinkiai ir apkrovos, kurioms veikiant, reikia apskaičiuoti įlinkius

Konstrukcijų elementai	Keliamieji reikalavimai	Vertikalieji ribiniai įlinkiai $d_{lim}$	Apkrovos vertikaliesiems įlinkiams apskaičiuoti
Sijos, santvaros, rėmo sijos, ilginiai, plokštės, paklotai (įskaitant plokščių ir paklotų skersines briaunas): denginių ir perdangų, atvirų apžvalgai, kai anga $l$ , m:	estetiniai- psichologiniai		pastoviosios ir laikinosios ilgalaikės
$l = 6$		$l/200$	

$l = 24(12)$		$l/250$	
<b>01 Patalpa</b>			
Deginio santvara, $l=13,634$ m		54,54 mm	
Deginio santvara, $l=12,470$ m		49,88 mm	
Deginio sija, $l=6,817$ m		34,01 mm	
Posantvarės, $l=12,000$ m		48,00 mm	

**3.2. Lentelė.** Gelžbetonines konstrukcijas veikiančios aplinkos agresyvumo klasės

<b>Klasių žymėjimas</b>	<b>Aplinkos aprašymas</b>	<b>Konstrukcijos</b>
<b>XC1</b>	Sausa arba nuolat šlapia	Grindys
<b>XC2</b>	Šlapia, retai sausa	Poliniai pamatai, galvenos, pamatinės sijos, atraminė sienutė

**3.3. Lentelė.** Metalines konstrukcijas veikiančios aplinkos agresyvumo klasės

<b>Koroziškumo kategorija</b>	<b>Masės sumažėjimas paviršiaus ploto vienetui (storio sumažėjimas) (po pirmųjų išlaikymo metu)</b>				<b>Konstrukcijos</b>
	<b>Neanglingasis plienas</b>		<b>Cinkas</b>		
	<b>masės</b>	<b>storio</b>	<b>masės</b>	<b>storio</b>	
	<b>sumažėjimas</b>		<b>sumažėjimas</b>		
	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>μm</b>	<b>g/m<sup>2</sup></b>	<b>μm</b>	
C3 vidutinė	>200 iki 400	>25 iki 50	>5 iki 15	>0,7 iki 2,1	Plieninis karkasas

### **3.1.1 Konstrukcijų apsauga nuo klimatologinių, cheminių, drėgmės veiksnių**

Konstrukcijas nuo klimatologinių poveikių apsaugo stogų dangos, lietaus surinkimo sistemos, parapetų, palangių, angų sandarinimas, siūlių užsandarinimas, dažymas.

Metalinės konstrukcijos nuo cheminių ir drėgmės veiksnių saugo antikorozinė dažymo sistema, atspari C3 klasės korozijos kategorijai, dangos ilgaamžiškumas, pagal LST EN ISO 12944-1, turi būti daugiau kaip 15 metų. Gelžbetoninės konstrukcijos gaminamos iš XF1, XC2, XF1, XF3, XF4 aplinkos agresyvumo klasėms atsparaus betono.

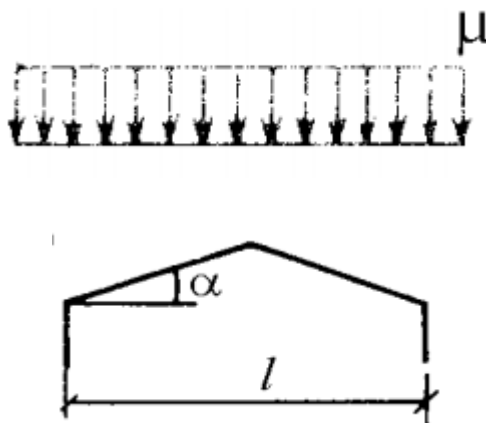
### 3.2 Apkrovų skaičiavimas

**3.2.1. Lentelė.** Atliekant statinių laikančiųjų konstrukcijų ir pamatų statinius skaičiavimus priimtos sekančios apkrovos:

Eil.Nr	Poveikio pavadinimas	Mato vnt.	Charakteristinė poveikio reikšmė
1	Konstrukcijų savasis svoris		Pagal faktą
2	Stogo konstrukcijos apkrova	kN/m <sup>2</sup>	0,7
3	Sniego apkrova (II rajonas), $S_k$	kN/m <sup>2</sup>	1,6
4	Vėjo apkrova (I rajonas, $V_{ref,0} = 24\text{m/s}$ )	kN/m <sup>2</sup>	0,36

#### 3.2.1 Sniego apkrova

Sniego apkrova priimama pagal Reglamentą [5]. Pastatas pagal Reglamento [5] 1 priedo 1 lentelę priskiriamas II sniego apkrovos rajonui (vietovė Alytus).



3.2.1. pav. Sniego apkrovos skaičiuojamoji schema

Sniego apkrova į stogo horizontaliąją projekciją nustatoma pagal formulę:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k; \quad (3.2.1.1)$$

čia:  $\mu_i$  – stogo sniego apkrovos formos koeficientas, nustatomas pagal [5] 2 priedo 1 lentelę;

Čia:  $C_e$  – atodangos koeficientas, įprastai lygus  $C_e = 1,0$ ;

$C_t$  – terminis koeficientas, įprastais atvejais  $C_t = 1,0$ ;

$s_k$  – sniego dangos ant  $1 \text{ m}^2$  horizontaliojo žemės paviršiaus svorio charakteristinė reikšmė.

Pagal [5] 1 priedo 1 lentelę I sniego apkrovos rajonui  $s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$ ;

Koeficientas  $\mu$ , kai stogo nuolydis  $i = 1^\circ \leq 25^\circ$ , pagal [5] 1 lentelės 1 schemą  $\mu = 1,0$ .

Pagal Reglamentą [5] nagrinėjamas tik vienas sniego apkrovos variantas kai sniegas veikia per visą stogo plotą. Jeigu stogas turētu stoglangius tai kaip nurodo mokomoji literatūra turétume nagrinėti du variantus kai sniego apkrova per visą stogą veikia tolygiai ir kai veikia tik pusę stogo.

Apskaičiuojama sniego charakteristinės apkrovos reikšmė į stogo horizontaliąją projekciją:

$$s = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,6 = 1,60 \text{ kN/m}^2; \quad (3.2.1.2)$$

### 3.2.2 Vėjo apkrova

Vėjo greičio pagrindinė atskaitinė reikšmė I vėjo rajonui (Alytus): pagal reglamento [5] 3 priedo 1 lentelę  $v_{ref,0} = 24 \text{ m/s}$ . Bendruoju atveju vėjo greitis apskaičiuojamas:

$$v_{ref} = c_{DIR} \times c_{ALT} \times c_{TEM} \times v_{ref} = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 24 = 24 \text{ m/s}; \quad (3.2.1.3)$$

čia:  $c_{DIR}$  – krypties koeficientas, lygus 1,0;

$c_{ALT}$  – aukščio virš jūros lygio koeficientas, lygus 1,0;

$c_{TEM}$  – laikotarpio (sezono) koeficientas.

Atskaitinis vėjo slėgis  $q_{ref}$  apskaičiuojamas:

$$q_{ref} = \frac{\rho \times v_{ref}^2}{2} = \frac{1,25 \times 24^2}{2} \cdot 10^{-3} = 0,36 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (3.2.1.4)$$

čia:  $\rho$  – oro tankis  $1,25 \text{ kg/m}^3$ .

Aerodinaminiai pastato koeficientai randami pagal Reglamento [Klaida! Nerastas nuorodos šaltinis.] 4 priedo 4 schemą.

Koeficientas, įvertintais vėjo slėgio pokyčių pagal aukštį, B tipo vietai .

Slėgio į išorinį paviršių vidutinė dedamoji  $w_{me}$  apskaičiuojama pagal formulę:

$$w_{me} = q_{ref} \times c(z) \times c_{ei} ; \quad (3.2.1.5)$$

čia:  $q_{ref}$  – atskaitinis vėjo slėgis;

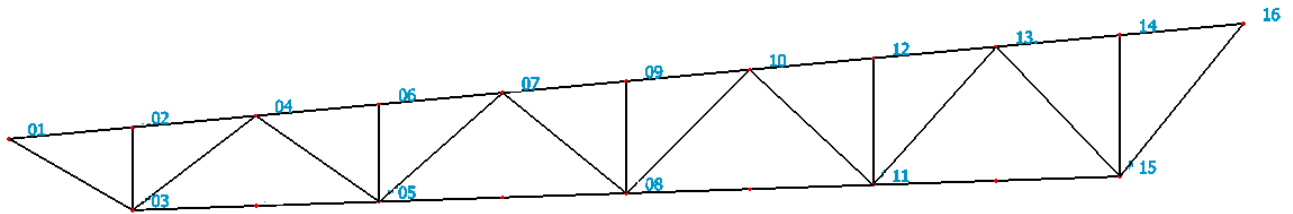
$c(z)$  – koeficientas, priklausantis nuo vietovės reljefo tipo ir aukščio nuo žemės paviršiaus;

$c_i$  – išorinio slėgio aerodinaminiai koeficientai.

Vėjo apkrovos pasiskirstymas nurodytas pieduose

### 3.3 Metalinės santvaros projektavimas

Santvaros elementai projektuojami iš kvadratinių konstrukcinių vamzdinių profilių TCAR/TREC. Elementų parinkimas atliekamas kompiuterinę skaičiavimo programa „SCIA Engineer 16.0“.



3.3. pav. Santvaros schema

3.3. lentelė. Santvaros elementus veikiančios didžiausios įrašos.

Santvaros elementas	Elemento numeris	Derinys	Maksimalios skaičiuojamosios įrašos		
			$N_{Ed}, kN$	$V_{Ed}, kN$	$M_{Ed}, kNm$
Viršutinė juosta	01-02	D2	108.10	12.57	0.04
	02-04		110.09	15.47	0.11
	04-06		233.84	12.52	0.14
	06-07		235.80	14.31	0.16
	07-09		227.14	12.07	0.19
	09-10		246.37	13.74	0.18
	10-12		199.61	13.81	0.14
	12-13		201.32	11.90	0.11
	13-14		83.30	14.84	0.07
Apatinė juosta	03-05	D2	-223.46	-	-
	05-08		-275.61	-	-
	08-11		-243.24	-	-
	11-15		-152.85	-	-
Spyriai	01-03	D2	-174.10	-	-
	03-04		108.50	-	-
	04-05		-57.95	-	-



	05-07		11.80	-	-
	07-08		25.20	-	-
	08-10		-23.70	-	-
	10-11		56.20	-	-
	11-13		-86.80	-	-
	13-15		114.30	-	-
	15-16		-143.44	-	-
Statramsčiai	02-03		30.15	-	-
	05-06		29.20	-	-
	08-09		32.30	-	-
	11-12		25.45	-	-
	14-15		26.30	-	-

Visi santvaros elementai prorojektuojami iš kvadratinių ir stačiakampių plieninių vamzdžių. Parenkamas S355 markės plienas, kurio  $f_y=355 \text{ N/mm}^2$

Skaičiuotinis plieno stipris:

$$f_{y,d} = \frac{f_y}{\gamma_M} = \frac{355}{1,1} = 322,73 \text{ MPa} \quad (3.3.1)$$

### 3.3.1 Santvaros viršutinės juostos projektavimas

Viršutinės santvaros juostos elementai yra gniuždomi ir lenkiami. Didžiausia veikti gniuždanti ašinė jėga yra  $N_{Ed} = 246,37 \text{ kN}$ , didžiausias lenkimo momentas  $M_{Ed} = 15,47 \text{ kNm}$ .

Santvaros viršutinės juostos profilis parenkamas pagal numatomą reikiamą skerspjūvio plotą, kuris apskaičiuojamas:

$$A_{net} \geq \frac{N_{e,d}}{f_{y,d} \cdot \gamma_c} = \frac{246,37}{322,73 \cdot 10^3 \cdot 1,0} = 7,66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 7,66 \text{ cm}^2. \quad (3.3.1.1)$$

Parenkamas, stačiakampis vamzdis iš šaltai valcuotu kvadratinių profilių TREC 120x100x5 mm, kurio charakteristikos: skerspjūvio plotas  $A = 20,36 \text{ cm}^2$ ; skerspjūvio atsparumo momentai  $W_{el,y} = 69.88 \text{ cm}^3$ ; inercijos spindulys  $i_y = 3.94 \text{ cm}$ . Plieno klasė S355,  $f_y = 355 \text{ MPa}$ .

Skačiuojamasis santvaros viršutinės juostos ilgis tarp tvirtinimo taškų:

$$l_{eff,y} = l = 1,62 \text{ m.}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{eff,y}}{i_y} = \frac{162}{3,94} = 41,12 \quad (3.3.1.2)$$

Sąlyginis elemento liaunis:

$$\bar{\lambda} = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{f_{y,d}}{E}} = 41,12 \cdot \sqrt{\frac{322,73 \cdot 10^{-3}}{210}} = 1,61 \quad (3.3.1.3)$$

čia:  $E$  – plieno tamprumo modulis, randamas pagal Reglamento [6] 6.4 lentelę,  $E = 210 \text{ GPa}$ .

Ašinės jėgos ekscentritetas:

$$e = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} = \frac{13,74}{246,37} = 0,056 \text{ m.} \quad (3.3.1.4)$$

Santykinis ekscentricitetas:

$$e_{rel} = \frac{e \cdot A}{W_c} = \frac{0,056 \cdot 20,36 \cdot 10^{-4}}{69,88 \cdot 10^{-6}} = 1,62. \quad (3.3.1.5)$$

Skerspjūvio formos koeficientas, pagal Reglamento [6] 7.6 lentelę kai  $0 \leq \bar{\lambda} = 1,61 \leq 5$  ir  $0,1 \leq e_{rel} = 1,62 \leq 5$ :

$$\begin{aligned} k_{shape} &= (1,35 - 0,05 \cdot e_{rel}) - 0,01 \cdot (5 - e_{rel})\bar{\lambda} \\ &= (1,35 - 0,05 \cdot 1,62) - 0,01 \cdot (5 - 1,62) \cdot 1,61 = 1,21. \end{aligned} \quad (3.3.1.6)$$

Santykinis lyginamasis ekscentricitetas:

$$e_{rel,eff} = k_{shape} \cdot e_{rel} = 1,21 \cdot 1,62 = 1,96. \quad (3.3.1.7)$$

Klupumo koeficientas pagal Reglamento [6] 1 priedo 2 lentelę interpoliuojant, kai  $\bar{\lambda} = 1,61$  ir  $e_{rel,eff} = 1,61$  tai  $\varphi_e = 0,462$ .

Tuomet ekscentriškai gniuždomo elemento pastovumo atsparis lenkimo plokštumoje:

$$N_{NM,c,Rd} = \varphi_e \cdot A \cdot f_{y,d} \cdot \gamma_c = 0,462 \cdot 20,36 \cdot 322,73 \cdot 0,9 \cdot 10^{-1} = 273,21 \text{ kN.} \quad (3.3.1.8)$$

čia:  $\gamma_c$  – darbo sąlygų koeficientas, pagal Reglamento [6] 7.1 lentelę,  $\gamma_c = 0,9$ .

Ekscentriškai gniuždomų ir gniuždomųjų-lenkiamųjų pastoviojo skerspjūvio elementų pastovumas momento veikimo plokštumoje, sutampančioje su simetrijos plokštuma, tikrinamas pagal formulę:

$$\alpha = \frac{N_{Ed}}{N_{NM,c,Rd}} = \frac{246,37}{273,21} = 0,90 \leq 1,0 \quad (3.3.1.9)$$

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{N_{NM,c,Rd} - N_{Ed}}{N_{NM,c,Rd}} \cdot 100\% = \frac{273,21 - 246,37}{273,21} \cdot 100\% = 9,82\% \quad (3.3.1.10)$$

Santvaros viršutinės juostos ribinis liaunis pagal Reglamento [6] 7.18 lentelę:

$$\lambda_u = 180 - 60\alpha = 180 - 60 \cdot 0,90 = 126,0 \quad (3.3.1.11)$$

**Išvada:** viršutinės juostos atsparis lenkimo (rėmo) plokštumoje pakankamas. Liaunis neviršija ribinio liaunio  $\lambda_y = 54,30 \leq \lambda_u = 124,20$ .

### 3.3.2 Santvaros apatinės juostos projektavimas

Apatinės santvaros juostos elementai yra tempiami. Didžiausia veikti gniuždanti ašinė jėga yra  $N_{Ed} = -275,61 \text{ kN}$ .

Santvaros apatinės juostos profilis parenkamas pagal numatomą reikiamą skerspjūvio plotą, kuris apskaičiuojamas:

$$A_{net} \geq \frac{N_{e,d}}{f_{y,d} \cdot \gamma_c} = \frac{275,61}{322,73 \cdot 10^3 \cdot 0,95} = 8,99 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 8,99 \text{ cm}^2. \quad (3.3.2.1)$$

Skaičiuotinio ašinės jėgos veikiamo skerspjūvio stiprumo atspario pagal takumo ribą reikšmė apskaičiuojama taip:

$$N_{pl,Rd} = A_{net} \cdot f_{y,d} \cdot \gamma_c = 16,36 \cdot 322,73 \cdot 10^{-1} \cdot 0,9 = 474,11 \text{ kN}. \quad (3.3.2.2)$$

Tikrinant centriškai tempiamojo elemento bet kurio skerspjūvio stiprumą, turi būti tenkinama sąlyga:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} = \frac{275,61}{474,11} = 0,58 \leq 1,0. \quad (3.3.2.3)$$

Sąlyga tenkinama.

### 3.3.3 Santvaros spyrių projektavimas

Santvaros spyriai projektuojami iš kvadratinio profilio vamzdžių. Spyriai 01-03, 04-05, 08-10, 11-13, 15-16 projektuojami kaip tempiami elementai, kurių didžiausia tempimo jėga yra  $N_{Ed} = -174,10 kN$ . Kiti spyriai 03-04, 05-07, 07-08, 10-11, 13-15 projektuojami kaip gniuždomi elementai, kurių didžiausia gniuždymo jėga yra  $N_{Ed} = 114,30 kN$ .

#### 3.3.3.1 Gniuždomų elementų skaičiavimas.

Santvaros gniuždomo spyrio profilis parenkamas pagal numatomą reikiamą skerspjūvio plotą, kuris apskaičiuojamas:

$$A_{net} \geq \frac{N_{e,d}}{f_{y,d} \cdot \gamma_c} = \frac{114,30}{322,73 \cdot 10^3 \cdot 1,0} = 3,54 \cdot 10^{-4} m^2 = 3,54 cm^2. \quad (3.3.3.1.1)$$

Skaičiuojamieji strypo ilgiai:

$$l_{y,eff} = 0,9 \cdot l_{eff} = 0,9 \cdot 1,36 = 1,224 m; \quad (3.3.3.1.2)$$

Parenkamas, kvadratinis vamzdis iš šaltai valcuotu kvadratinų profilių TRAC 50x5 mm, kurio charakteristikos: skerspjūvio plotas  $A = 8,73 cm^2$ ; skerspjūvio atsparumo momentai  $W_{el,y} = 11,60 cm^3$ ; inercijos spindulys  $i_y = 1,82 cm$ . Plieno klasė S355,  $f_y = 355 MPa$ .

Parenkamas gniuždomo strypo liaunis  $\lambda = 120$

Reikiamas inercijos spindulys:

Elemento liaunis:

$$\lambda_y = \frac{l_{eff,y}}{i} = \frac{122,4}{1,82} = 67,25. \quad (3.3.3.1.3)$$

Sąlyginis elemento liaunis:

$$\bar{\lambda} = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{f_{y,d}}{E}} = 67,25 \cdot \sqrt{\frac{322,73 \cdot 10^{-3}}{210}} = 2,64. \quad (3.3.3.1.4)$$

Klupumo koeficientas pagal Reglamento [6] 58 punktą kai  $2,5 < \bar{\lambda} = 2,64 \leq 4,5$ ,

$$\begin{aligned} \varphi &= 1,47 - 13,0 \cdot \frac{f_{y,d}}{E} - \left(0,371 - 27,3 \frac{f_{y,d}}{E}\right) \bar{\lambda} + \left(0,0275 - 5,53 \frac{f_{y,d}}{E}\right) \bar{\lambda}^2 \\ &= 1,47 - 13,0 \cdot \frac{322,73 \cdot 10^{-3}}{210} - \left(0,371 - 27,3 \cdot \frac{322,73 \cdot 10^{-3}}{210}\right) \\ &\quad \cdot 2,64 + \left(0,0275 - 5,53 \cdot \frac{322,73 \cdot 10^{-3}}{210}\right) \cdot 2,64^2 = 0,516. \end{aligned} \quad (3.3.3.1.5)$$

Skaičiuotinio centriškai gniuždomo elemento pastovumo atspario reikšmė, apskaičiuojama taip:

$$N_{c.Rd} = \varphi \cdot A \cdot f_{y,d} \cdot \gamma_c = 0,516 \cdot 8,73 \cdot 322,73 \cdot 10^{-1} \cdot 0,9 = 130,55 \text{ kN}. \quad (3.3.3.1.6)$$

Tikrinant centriškai gniuždomo elemento pastovumą, turi būti tenkinama sąlyga:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c.Rd}} = \frac{114,30}{130,55} = 0,87 < 1,0. \quad (3.3.3.1.7)$$

Santvaros gniuždomų spyrių ribinis liaunis:

$$\lambda_u = 180 - 60\alpha = 180 - 60 \cdot 0,87 = 127,80 \quad (3.3.3.1.8)$$

čia:  $\alpha = N_{Ed}/N_{c.Rd} = 114,30/130,55 = 0,87$ .

$$\lambda_y = 67,25 \leq \lambda_u = 127,80.$$

Sąlygos tenkinamos.

### 3.3.3.2 Tempiamų elementų skaičiavimas.

Santvaros tempiamo spyrio profilis parenkamas pagal numatomą reikiamą skerspjūvio plotą, kuris apskaičiuojamas:

$$A_{net} \geq \frac{N_{e,d}}{f_{y,d} \cdot \gamma_c} = \frac{174,10}{322,73 \cdot 10^3 \cdot 1,0} = 5,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 5,40 \text{ cm}^2. \quad (3.3.3.2.1)$$

Parenkamas, kvadratinis vamzdis iš šaltai valcuotu kvadratinų profilių TRAC 50x5 mm, kurio charakteristikos: skerspjūvio plotas  $A = 8,73 \text{ cm}^2$ ; skerspjūvio atsparumo momentai  $W_{el,y} = 6,68 \text{ cm}^3$ ; inercijos spindulys  $i_y = 1,41 \text{ cm}$ . Plieno klasė S355,  $f_y = 355 \text{ MPa}$ .

Tikrinamas skerspjūvio stiprumas:

$$N_{pl.Rd} = A \cdot f_{y,d} \cdot \gamma_c = 6,73 \cdot 322,73 \cdot 10^{-1} \cdot 0,95 = 205,87 \text{ kN}. \quad (3.3.3.2.2)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl.Rd}} = \frac{174,10}{205,87} = 0,85 < 1,0.$$

Elemento liaunis:

$$\lambda_y = \frac{l_{y,eff}}{i} = \frac{168}{1,41} = 119,15. \quad (3.3.3.2.3)$$

Skaičiuojamieji strypo ilgiai:

$$l_{y,eff} = l_{z,eff} = 1,68m.$$

$$\lambda_y = 67,25 \leq \lambda_{u,t} = 400.$$

Sąlyga tenkinama.

### 3.3.4 Santvaros mazgų projektavimas

#### 3.3.4.1 Gniuždomojo santvaros tinklelio spyrio ir viršutinės juostos jungties laikomosios galios tikrinimas

**Santvaros viršutinės juostos, veikiamos gniuždomojo spyrio, praspaudimo atspario tikrinimas**

Pagal Reglamento [7] 89 punktą, kai

$$\frac{|N_{02}|}{A_0 \cdot f_{y,d}} = \frac{|114,30| \cdot 10^1}{20,36 \cdot 322,73} = 0,24 < 0,5 \quad (3.3.4.1.1)$$

tai santvaros juostos ašinės jėgos įtakos koeficientas  $\gamma_0 = 1,0$ .

Santvaros juostos iškyšą,  $a = (b_0 - b_1)/2 = (12 - 5)/2 = 2,5cm$ .

Tinklelio ir juostos sąlyčio atkarpos ilgis,  $c_1 = h_1/\sin\theta_1 = 12/\sin40 = 18,67 cm$ .

Pusė tarpo tarp santvaros tinklelio strypų,  $g = 22,4/2 = 11,2 cm$ .

Kadangi  $b_1/b_0 = 5/10 = 0,5 < 0,9$  ir  $\frac{g}{c_1} = \frac{11,2}{18,67} = 0,21 < 0,25$ , tai skaičiuojame pagal nelygybę:

$$\begin{aligned} |N_1| + \frac{1,5 \cdot |M_1|}{h_1} &= |114,30| + \frac{1,5 \cdot |0|}{0,12} = 114,30 kN \\ &\leq \frac{\gamma_c \cdot \gamma_1 \cdot \gamma_0 \cdot f_{y,d} \cdot t_0^2 \cdot (c_1 + 2\sqrt{2 \cdot b_0 \cdot a})}{a \cdot \sin\theta_1} \\ &= \frac{0,95 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 322,73 \cdot 10^3 \cdot 0,005^2 \cdot (0,1867 + 2\sqrt{2 \cdot 0,10 \cdot 0,025})}{0,025 \cdot \sin40} \\ &= 154,74 kN; \end{aligned} \quad (3.3.4.1.2)$$

čia:  $M_1$  – lenkiamasis momentas prijungiamajame elemente mazgo plokštumoje, sutampančiame su juostos lentyna pjūvyje (momento dėl mazgų standumo galima nevertinti);

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{154,74 - 114,30}{154,74} \cdot 100\% = 26,13 \%$$

**Išvada:** Santvaros viršutinės juostos, veikiamos gniuždomojo spyrinio, praspaudimo atsparis yra pakankamas, atsarga  $\Delta = 26,13\%$ .

**Santvaros viršutinės juostos sienutės pastovumo atspario tikrinimas gniuždomojo spyrinio prijungimo vietoje**

Kadangi  $\frac{b_1}{b_0} = \frac{0,05}{0,12} = 0,42 < 0,85$ , todėl juostos sienutės atspario mazgo plokštumoje tikrinti nereikia.

**Tinklelio elemento atspario tikrinimas jo prijungimo prie juostos srityje**

Kadangi  $h_1/t_1 = 12/0,5 = 24 < 2,45 \cdot 10^{-4} \cdot f_{y,d}^2 - 0,2 \cdot f_{y,d} + 81,8 = 42,77$ , todėl  $k = 1,0$ .

Nustatant sienutės liaunį, naudojami tinklelio skerspjūvio matmenys. Tinklelio elemento atspario tikrinimo sąlyga esant stačiakampiam skerspjūviui:

$$\begin{aligned}
 N_1 = 114,30 \text{ kN} &\leq \frac{\gamma_c \cdot \gamma_1 \cdot k \cdot f_{y,d} \cdot A_1}{1 + 0,013 \cdot \frac{b_0}{t_0}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left( 1 + \frac{1}{1 + \frac{b_1}{h_1}} \right) \\
 &= \frac{0,95 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 322,73 \cdot 8,73 \cdot 10^{-1}}{1 + 0,013 \cdot \frac{0,1}{0,005}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left( 1 + \frac{1}{1 + \frac{0,05}{0,12}} \right) \\
 &= 240,81 \text{ kN}.
 \end{aligned} \tag{3.3.4.1.3}$$

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{240,81 - 114,30}{240,81} \cdot 100\% = 52,50\% \tag{3.3.4.1.4}$$

**Išvada:** Tinklelio elemento atsparis jo prijungimo prie juostos srityje yra pakankamas atsarga  $\Delta = 52,50\%$ .

**Virintinių siūlių, jungiančių tinklelio elementus prie juostų, atspario tikrinimas**

Virinti naudojama elektrodinė viela G38, kurios charakteristinis stipris pagal Reglamento [6] 6.10 lentelę  $f_{vw,u} = 470 \text{ MPa}$ . Skaičiuotiniai siūlių stipriai pagal Reglamento [6] 6.11 lentelę:

$$f_{vw,f,d} = 0,55 \cdot \frac{f_{vw,u}}{\gamma_{Mw}} = 0,55 \cdot \frac{470}{1,25} = 206,80 \text{ MPa}; \tag{3.3.4.1.5}$$

$$f_{vw,z,d} = 0,45 \cdot f_u = 0,45 \cdot 450 = 202,5 \text{ MPa}. \tag{3.3.4.1.6}$$

čia:  $f_u$  – plieno stipris pagal stiprumo ribą pagal Reglamento [6] 6.10 lentelę, S355 plienui  $f_u = 450 \text{ MPa}$ ;

$\gamma_{Mw}$  – virintinės (lydytinės) siūlės metalo medžiagos patikimumo koeficientas, pagal Reglamento [6] 6.10 lentelę  $\gamma_{Mw} = 1,25$ .

Kertinės siūlės koeficientai pagal Reglamento [6] 7.30 lentelę  $\beta_{wf} = 0,9$ ;  $\beta_{wz} = 1,05$ .

Tikriname, ar tinkamai parinkta elektrodinė viela:

$$f_{vw.z.d} = 202.5 \text{ MPa} < f_{vw.f.d} = 206.80 \text{ MPa} \leq 0,45 \cdot f_{vw.z.d} \cdot \frac{\beta_{wz}}{\beta_{wf}} = 202.5 \cdot \frac{1,05}{0,9} = 236.25 \text{ MPa}.$$

Parinkta tinkama elektrodinė viela. Virintinių siūlių, jungiančių tinklelio elementus prie juostų, atsparis turi būti tikrinamas: mazguose, nurodytuose Reglamento [7] 89 punkte, kai kampas tarp tinklelio ir juostos  $\alpha = 40 - 50^\circ$  pagal formulę:

$$|N_1| \cdot \frac{0,75 + 0,01 \cdot \frac{b_0}{t_0}}{\beta_{wf} \cdot k_f \cdot \left(2 \cdot \frac{h_1}{\sin \theta_1} + b_1\right)} = |114.30 \cdot 10^{-3}| \cdot \frac{0,75 + 0,01 \cdot \frac{0,12}{0,005}}{0,9 \cdot 0,005 \cdot \left(2 \cdot \frac{0,12}{\sin 40} + 0,05\right)} \quad (3.3.4.1.7)$$

$$= 109.56 \text{ MPa} \leq \gamma_c \cdot f_{vw.f.d} = 0,95 \cdot 206.80 = 196.46 \text{ MPa}.$$

čia:  $k_f$  – siūlės statinis, ne didesnis nei ploniausio elemento storis, šiuo atveju  $\sim 5$  mm.

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{196.46 - 109.56}{196.46} \cdot 100\% = 44.11 \%$$

**Išvada:** Kertinių siūlių, jungiančių gniuždomąjį tinklelio elementą su juosta, atsparis yra pakankamas atsarga  $\Delta = 44.11 \%$ .

### Santvaros viršutinės juostos, veikiamos tempiamojo tinklelio elemento, išplėšimo atspario tikrinimas

Įrašos ženklų koeficientas pagal Reglamento [7] 89 punktą, kai elementai tempiami  $\gamma_2 = 1,2$ .

Santvaros juostos iškyšą,  $a = (b_0 - b_2)/2 = (10 - 5)/2 = 2.5 \text{ cm}$ .

Tinklelio ir juostos sąlyčio atkarpos ilgis,  $c_2 = h_2/\sin \theta_2 = 10/\sin 40 = 15.50 \text{ cm}$ .

Pusė tarpo tarp santvaros tinklelio strypų,  $g = 11.2/2 = 5.6 \text{ cm}$ .

Kadangi  $b_2/b_0 = 5/10 = 0,5 < 0,9$  ir  $\frac{g}{c_2} = \frac{11.2}{15.5} = 0.72 < 0,25$ , tai turime taikyti formulę pagal

Reglamento [7] 89 punktą:



$$\begin{aligned}
|N_2| + \frac{1,5 \cdot |M_2|}{h_2} &= |174,10| + \frac{1,5 \cdot |0|}{0,10} = 174,10 \text{ kN} \\
&\leq \frac{\gamma_c \cdot \gamma_1 \cdot \gamma_0 \cdot f_{y,d} \cdot t_0^2 \cdot (c_2 + 2\sqrt{2 \cdot b_0 \cdot a})}{a \cdot \sin\theta_2} \\
&= \frac{0,95 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 322,73 \cdot 10^3 \cdot 0,005^2 \cdot (0,155 + 2\sqrt{2 \cdot 0,10 \cdot 0,025})}{0,025 \cdot \sin 40} \\
&= 178,74 \text{ kN};
\end{aligned}
\tag{3.3.4.1.8}$$

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{178,74 - 174,10}{178,74} \cdot 100\% = 2,60 \%.$$

**Išvada:** Santvaros viršutinės juostos, veikiamos tempiamojo strypo, išplėšimo atsparis yra pakankamas, atsarga  $\Delta = 2,60 \%$ .

**Santvaros viršutinės juostos sienutės pastovumo atspario tikrinimas tempiamojo spyrio prijungimo vietoje.**

Kadangi  $\frac{b_2}{b_0} = \frac{0,05}{0,1} = 0,5 < 0,85$ , todėl juostos sienutės atspario mazgo plokštumoje tikrinti nereikia.

**Tinklelio elemento atspario tikrinimas jo prijungimo prie juostos srityje**

Kadangi  $h_2/t_2 = 10/0,5 = 20 < 2,45 \cdot 10^{-4} \cdot f_{y,d}^2 - 0,2 \cdot f_{y,d} + 81,8 = 42,77$ , todėl  $k = 1,0$ .

Nustatant sienutės liaunį, naudojami tinklelio skerspjūvio matmenys. Tinklelio elemento atspario tikrinimo sąlyga esant stačiakampiam skerspjūviui:

$$\begin{aligned}
N_2 = 174,10 \text{ kN} &\leq \frac{\gamma_c \cdot \gamma_1 \cdot k \cdot f_{y,d} \cdot A_2}{1 + 0,013 \cdot \frac{b_0}{t_0}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left( 1 + \frac{1}{1 + \frac{b_2}{h_2}} \right) \\
&= \frac{0,95 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 322,73 \cdot 8,73 \cdot 10^{-1}}{1 + 0,013 \cdot \frac{0,10}{0,05}} \cdot \frac{2}{3} \cdot \left( 1 + \frac{1}{1 + \frac{0,05}{0,05}} \right) \\
&= 313,31 \text{ kN}
\end{aligned}
\tag{3.3.4.1.9}$$

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{313,31 - 174,10}{313,31} \cdot 100\% = 44,33 \%.$$

**Išvada:** Tinklelio elemento atsparis jo prijungimo prie juostos srityje yra pakankamas atsarga  $\Delta = 44,33\%$ .

Virintinių siūlių, jungiančių tinklelio elementus prie juostų, atspario tikrinimas:

$$\begin{aligned}
& |N_2| \cdot \frac{0,75 + 0,01 \cdot \frac{b_0}{t_0}}{\beta_{wf} \cdot k_f \cdot \left(2 \cdot \frac{h_2}{\sin \theta_2} + b_2\right)} \\
& = |174,10 \cdot 10^{-3}| \cdot \frac{0,75 + 0,01 \cdot \frac{0,10}{0,005}}{0,9 \cdot 0,005 \cdot \left(2 \cdot \frac{0,05}{\sin 40} + 0,05\right)} = 178,80 \text{ MPa} \\
& \leq \gamma_c \cdot f_{vw.f.d} = 0,95 \cdot 206,80 = 196,46 \text{ MPa.}
\end{aligned} \tag{3.3.4.1.10}$$

Neišnaudojimo atsarga:

$$\Delta = \frac{178,80 - 174,10}{174,10} \cdot 100\% = 2,70\%$$

**Išvada:** Kertinių siūlių, jungiančių gniuždomą tinkelio elementą su juosta, atsparis yra pakankamas atsarga  $\Delta = 2,70\%$ .

### 3.3.4.2 Atraminio mazgo projektavimas

Atraminį mazgą veikia  $N_{ed} = 347,37 \text{ kN}$  atraminė reakcija. Viršutinė sanvaros juosta jungiama prie kolonos 10.9 kokybės klasės M24 varžtais. Prie antkolonio viršutinė santvaros jungiama per 20 mm storio plokštelę.

Apskaičiuojamas varžtų skaičiuotinis tempiamasis plieno stipris:

$$f_{bt.Rd} = 0,50f_{bu} = 0,50 \cdot 1000 = 500 \text{ MPa.} \tag{3.4.2.1}$$

Skaičiuotinis vieno varžto tempiamasis atsparis:

$$F_{bt.Rd} = f_{bt.Rd} \cdot A_{b.net} = 500 \cdot 353 \cdot 10^{-3} = 176,5 \text{ kN,} \tag{3.3.4.2.2}$$

Čia:  $A_{b.net}$  – varžto grynasis (neto) skerspjūvio plotas pagal Reglamento [6] 7.32 lentelę,  $A_{b.net} = 353 \text{ mm}^2$ .

Centriškai tempiamų flanšinių jungčių su uždaro profilio jungiamaisiais elementais stiprumas tikrinamas pagal Reglamento [7] 25 punktą, kai  $20 \text{ mm} \leq t_f = 20 \text{ mm} \leq 40 \text{ mm}$ :

$$N_{Ed} = 347,37 \text{ kN} \leq n \cdot k_2 \cdot F_{bt.Rd} = 4 \cdot 0,85 \cdot 176,5 = 600,1 \text{ kN}$$

čia:  $n$  – visas jungties varžtų skaičius,  $n = 4 \text{ vnt.}$

$k_2$  – koeficientas iš Reglamento [7] 2.5 lentelės,  $k_2 = 0,85$ .

$t_f$  – plokštelės storis,  $t_f = 20 \text{ mm.}$

**3.3.4.2. lentelė.** Varžtų išdėstymo reikalavimai jungtyje.

ATSTUMO CHARAKTERISTIKA	VARŽTŲ IŠDĖSTYMO ATSTUMAI
Atstumai tarp varžtų centrų bet kuria kryptimi:	
a) mažiausi	$2,5 \cdot d_0 = 2,5 \cdot 26 = 65 \text{ mm.}$
b) didžiausi vidurinėse eilėse, taip pat kraštinėse eilėse, kai yra sustandinantys kampuočiai tempiant	$16 \cdot d_0 = 16 \cdot 26 = 416 \text{ mm.}$
Atstumas nuo varžto centro iki elemento krašto	
a) mažiausias įtempiamiesiems varžtams esant bet kokiam krašto apdirbimui ir bet kokios krypties įrašai	$1,3 \cdot d_0 = 1,3 \cdot 26 = 33,8 \text{ mm.}$
b) didžiausias	$4 \cdot d_0 = 4 \cdot 26 = 104 \text{ mm.}$

### Jungties šlyties kerpamajo atspario tikrinimas

Pagal Reglamento [7] 26.2 punktą kai prijungiamas uždarojo skerspjuvio elementas, kontaktinė įraša apskaičiuojama:

$$F_{bhf.Rd} = 0,1 \cdot F_{b.t.Rd} = 0,1 \cdot 176,5 = 17,65 \text{ kN} \quad (3.3.4.2.3)$$

Kadangi vietinės skersinės jėgos nėra, tai apskaičiuojame sąlyginę vietinę skersinę jėgą, kuri lygi:

$$V_{loc} = 0,1 \cdot \mu_h \cdot N_{Ed} = 0,1 \cdot 0,35 \cdot 1170,19 = 40,95 \text{ kN} \quad (3.3.4.2.4)$$

Tempiamų jungčių atsparis vietinei skersinei jėgai:

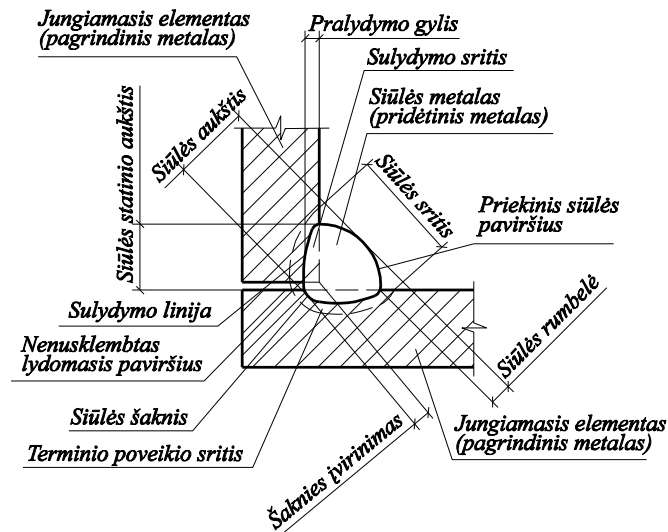
$$V_{loc} = 40,95 \text{ kN} \leq \mu_h \cdot n \cdot F_{bhf.Rd} = 0,35 \cdot 8 \cdot 17,65 = 49,42 \text{ kN} \quad (3.3.4.2.5)$$

Salyga tenkinama.

### Siūlių, jungiančių flanšą su profilioočiu atspario tikrinimas

Antraminei junčiai kaip ir tinkliuko elementai virinami tokiu pat būdu ir naudojama ta pati elektrodinė viela. Suvirinimo statinis  $k_f = 8 \text{ mm} \leq 1,2 \cdot t = 1,2 \cdot 8 = 9,6 \text{ mm.}$

Iš sąlygų nustatome silpnesnį pjūvį:



3.3.4.2. pav. Kertinės virintinės (lydytinės) siūlės elementai.

$$\beta_{wf} \cdot f_{vw,f,d} = 1,1 \cdot 206,80 = 227,48 \text{ MPa} < \beta_{wz} \cdot f_{vw,z,d} = 1,15 \cdot 202,5 = 232,88 \text{ MPa};$$

Sąlyginis kirpimas per siūlės metalą, tikriname jungties atsparį:

$$\frac{N_{Ed}}{\beta_{wf} \cdot k_f \cdot \sum l_{w,eff} \cdot f_{vw,f,d} \cdot \gamma_c} = \frac{347,37 \cdot 10^{-3}}{1,1 \cdot 0,008 \cdot 0,59 \cdot 206,80 \cdot 1,0} = 0,32 \leq 1,0 \quad (3.3.4.2.6)$$

-per sulydimo srities metalą:

$$\frac{N_{Ed}}{\beta_{wz} \cdot k_f \cdot \sum l_{w,eff} \cdot f_{vw,z,d} \cdot \gamma_c} = \frac{347,37 \cdot 10^{-3}}{1,15 \cdot 0,008 \cdot 0,39 \cdot 202,5 \cdot 1,0} = 0,48 \leq 1,0 \quad (3.3.4.2.7)$$

čia:  $l_{w,eff}$  – siūlės ilgis įvertinant galima nekokybiškos siūlės dalį  $l_{w,eff} = l_w - 10 = 400 - 10 = 390 \text{ mm}$ .

**Išvada:** Parinkus suvirinimo siūlės statinį  $k_f = 8 \text{ mm}$ , virintinės siūlės atsparis per silpnesnį sulydimo siūlės metalą pakankamas.

### Įtemptųjų varžtų įveržimas

Atraminės jungties įtemptiamųjų varžtų išankstinis įtempimas kontroliuojamas pagal užsukimo momentą (faktinis jo nuokrypis nuo apskaičiuotos reikšmės turi būti nuo 0 iki 10%).

Vieno varžto įveržimo jėga:

$$M = K \cdot F_{p,Cd} \cdot d = 0,2 \cdot 86,84 \cdot 0,02 = 0,347 \text{ kNm}; \quad (3.3.4.2.8)$$

čia:  $K$  – koeficientas  $K = 0,19 - 0,2$ ;

$F_{p,cd}$  – apskaičiuota išakstinė įtempimo ašinė jėga varžte,  $F_{p,cd} = N_{Ed}/n = 347,37/4 = 86,84 \text{ kN}$ .

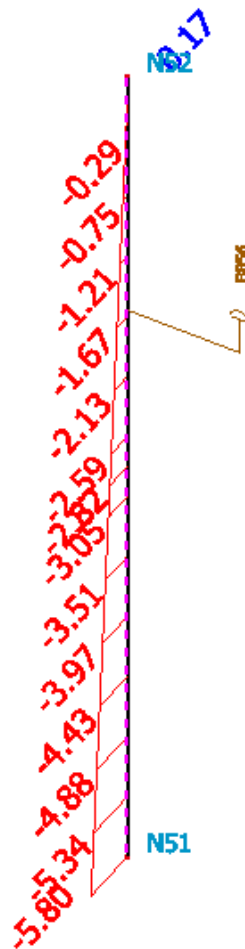
### 3.4 Gelžbetoninės kolonos projektavimas

Gelžbetoninė kolona projektuojama iš S400 klasės armatūros ir C25/30 klasės betono. Preliminarūs kolonos matmenys 400x400mm. Kolonos ilgis 7,0 m.

Apsauginis betono sluoksnis  $a_1 = 40\text{mm}$

Maksimalios įrašos veikiančios koloną:

- nuo nuolatinių ir kintamųjų poveikių  $N_{ed} = 513,17 \text{ kN}$  ir momentas  $M_{ed} = 31,18 \text{ kNm}$ .
- nuo nuolatinių ir tariamai nuolatinių poveikių  $N_{ed,1} = 263,67 \text{ kN}$  ir momentas  $M_{ed,1} = 5,8 \text{ kNm}$ .



4.4. pav. Koloną veikiančios įrašos

Skerspjūvio naudingasis aukštis:

$$d = h - a_1 = 0,4 - 0,04 = 0,36 \text{ cm.} \quad (3.4.1)$$

Betono skaičiuojamasis stipris gniuždant:

$$f_{cd} = \alpha \cdot \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_c} = 0,9 \cdot 1,0 \cdot \frac{25}{1,5} = 15 \text{ MPa} \quad (3.4.2)$$

Armatūros skaičiuotinis stipris:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1,1} = \frac{400}{1,1} = 363,64 \text{ MPa} \quad (3.4.3)$$

Kolonos skerspjūvio plotas:

$$A = 0,16 \text{ m}^2$$

Inercijos momentas:

$$= \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,4 \cdot 0,4^3}{12} = 213,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4 \quad (3.4.4)$$

Skerspjūvio inercijos spindulys:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{213,33 \cdot 10^{-3}}{0,16}} = 0,116 \text{ m} \quad (3.4.5)$$

Kolonos liaunis:

$$\lambda = \frac{l_{eff}}{i} = \frac{7,0}{0,116} = 60,34 < \lambda_{rib} = 120 \quad (3.4.6)$$

Skaičiuotinis kolonos ilgis:

$$l_0 = 1,25 \cdot l = 1,25 \cdot 7 = 8,75 \text{ m} \quad (3.3.7)$$

Momentas nuo apkrovos apie gniuždomos armatūros svorio centrą:

$$M_{Ed,s} = M_{Ed} + N_{Ed} \cdot \frac{d - a_2}{2} = 31,18 + 513,12 \cdot \frac{0,36 - 0,04}{2} = 113,28 \text{ kNm} \quad (3.4.8)$$

$$M_{Ed,sl} = M_{Ed,l} + N_{Ed,l} \cdot \frac{d - a_2}{2} = 5,8 + 263,68 \cdot \frac{0,36 - 0,04}{2} = 48,04 \text{ kNm} \quad (3.4.9)$$

Ekscentricitetas lenkimo momento plokštumoje:

$$e_0 = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} = \frac{31,18}{513,12} = 0,06 \text{ m} = 110 \text{ mm} > e_a = \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,33 \text{ mm} \quad (3.4.10)$$

Koeficientas, įvertinantis ilgalaikių poveikių įtaką elemento įlinkiui ribiniame būvyje:

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{Ed,sl}}{M_{Ed,s}} = 1 + 1 \cdot \frac{48,04}{113,28} = 1,42 < 1 + \beta = 2 \quad (3.4.11)$$

Koeficientas priklausantis nuo atstiktinio ekscentriciteto:

$$\begin{aligned} \delta_e = \frac{e_0}{h} &= \frac{0,06}{0,40} = 0,150 > \delta_{e,min} = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot f_{cd} \\ &= 0,5 - 0,01 \cdot \frac{8,75}{0,4} - 0,01 \cdot 15 = 0,131 \end{aligned} \quad (3.4.12)$$

Sąlyga tenkinama, priimama  $\delta_e = 0,150$ .

Pirmam priartėjimui priimame  $\mu_s = 0,01$ .

Apskaičiuojame armatūros ir betono tamprumo modulio santykį:

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_{cm}} = \frac{2 \cdot 10^5}{3,1 \cdot 10^4} = 6,45: \quad (3.4.13)$$

$E_s$  – armatūros tamprumo modulis;

$E_{cm}$  – betono tamprumo modulis;

Armatūros skerspjūvio ploto inercijos momentas element viso skerspjūvio centro atžvilgiu:

$$I_s = \mu_s \cdot b \cdot d \cdot \left( \frac{d - a_2}{2} \right)^2 = 0,01 \cdot 400 \cdot 360 \cdot \left( \frac{360 - 40}{2} \right)^2 = 3,686 \cdot 10^7 \text{ mm}^4; \quad (3.4.14)$$

Sąlyginė išilginė kritinė jėga:

$$\begin{aligned} N_{crit} &= \frac{6,4 \cdot E_{cm}}{l_0^2} \cdot \left[ \frac{I_c}{\varphi_l} \left( \frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha_e I_s \right] \\ &= \frac{6,4 \cdot 3,1 \cdot 10^4}{8750^2} \cdot \left[ \frac{2,133 \cdot 10^9}{1,42} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,150} + 0,1 \right) + 6,45 \cdot 3,686 \cdot 10^7 \right] \\ &= 2748,73 \text{ kN} \end{aligned} \quad (3.4.15)$$

Apskaičiuojamas koeficientas  $\eta$ :

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N_{ed}}{N_{crit}}} = \frac{1}{1 - \frac{513,17}{2748,73}} = 1,22 \quad (3.4.16)$$

Apskaičiuojamas ekscentritetas  $e_e$ :

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N_{ed}}{N_{crit}}} = \frac{1}{1 - \frac{513,12}{2748,73}} = 1,22 \quad (3.4.17)$$

Skaičiuojamos reikšmės:

$$\alpha_n = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{513,12 \cdot 10^3}{15 \cdot 400 \cdot 360} = 0,238 \quad (3.4.18)$$

$$\alpha_m = \frac{N_{Ed} \cdot e_e}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{513,12 \cdot 10^3 \cdot 233}{15 \cdot 400 \cdot 360^2} = 0,154 \quad (3.4.19)$$

Apskaičiuojamas ribinis santykinis gniuždomos zonos aukštis:

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot f_{cd} = 0,85 - 0,008 \cdot 15 = 0,730; \quad (3.4.20)$$

$$\xi_{lim} = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{s,lim}}{\sigma_{sc,lim}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,730}{1 + \frac{360}{500} \left(1 - \frac{0,730}{1,1}\right)} = 0,588; \quad (3.4.21)$$

Kadangi  $\alpha_n = 0,238 < \xi_{lim} = 0,588$ , armatūros plotas apskaičiuojamas:

$$\begin{aligned} A_{S1} = A_{S2} &= \frac{f_{cd} \cdot b \cdot d}{f_{yd}} \cdot \frac{\alpha_m - \alpha_n(1 - 0,5\alpha_n)}{1 - \frac{a_2}{d}} \\ &= \frac{15 \cdot 400 \cdot 360}{363,64} \cdot \frac{0,154 - 0,238(1 - 0,5 \cdot 0,238)}{1 - \frac{40}{360}} = 372,06 \text{ mm}^2 \end{aligned} \quad (3.4.22)$$

Laikantis minimaliu konstrukciniu armavimu, priimama kad bus armuojama  $4\varnothing 16$  S400 klasės armatūros strypais  $A_{S1} = A_{S2} = 4,02 \text{ cm}^2$ . Skersinė armatūra priimama  $\varnothing 8$  S240 klasės.

Apskaičiuojamas armavimo koeficientas:

$$\mu_s = \frac{A_s}{A_c} = \frac{2 \cdot 4,02 \cdot 10^{-4}}{0,16} = 0,005; \quad (3.4.23)$$

Gniuždomos zonos aukštis:

$$x_{eff} = \frac{N_{ed}}{f_{cd} \cdot b} = \frac{513,12}{15 \cdot 1000 \cdot 400} = 0,086 \text{ m}; \quad (3.4.24)$$



$$\text{Kai } \frac{x_{eff}}{d} = \frac{0,086}{0,36} = 0,238 < \xi_{lim} = 0,588$$

skerspjūvio stiprumas tikrinamas:

$$\begin{aligned} N_{ed} \cdot e_e &\leq f_{cd} \cdot b \cdot x_{eff} (d - 0,5 \cdot x_{eff}) + f_{scd} \cdot A_{s2} (d - a); \\ 513,17 \cdot 0,233 &= 119,53 \text{ kNm} \\ &\leq 15 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 0,086 (0,36 - 0,5 \cdot 0,086) + 365 \cdot 10^3 \cdot 4,02 \\ &\quad \cdot 10^{-4} \cdot (0,36 - 0,04) = 210,52 \text{ kNm}; \end{aligned} \quad (3.4.25)$$

Sąlyga tenkinama

Atstumai tarp skersinės armatūros strypų:

$$s = 20d = 20 \cdot 1,6 = 32 \text{ cm} < 40 \text{ cm}$$

Priimama  $s = 350 \text{ mm}$ .

### 3.5 Pamatų projektavimas

#### Bendrieji duomenys.

Projektuojamam prekybos paskirties pastatui Topolių g. 1, Alytaus m. buvo išgręžti šeši gręžiniai 9,00 m gylio, geologinės litologinės sandaros ir hidrogeologinių sąlygų nustatymui.

Gręžinių žemės paviršiaus aukščiai svyruoja 101,34 – 103,21 m ribose. Žemės paviršiaus aukščių skirtumas tarp bandymų taškų yra apie 1,87 m.

Geomorfologiniu požiūriu tyrinėtas sklypas yra vėlyvojo Nemuno ledynmečio amžiaus, Baltijos stadijos, priklausantis aukštumos tipui, paskutiniojo apledėjimo moreninių aukštumų sričiai, Sūduvos rajonui, Alytaus aukštumos parajoniui, Luksnėnų kalvoto moreninio masyvo mikrorajonui. Tyrinėjimų metu sutikti dulkingi smėliai (siSa), dulkingi moliai (dulkingi priemoliai), dulksniai (dulkingi priesmėliai), kurie pasižymi tiksotropinėmis savybėmis, t. y. suardžius jų natūralią struktūrą, gruntai pereina į taktą būseną. Tokie gruntai yra jautrūs dinaminiam poveikiui ir vibracijai. Nustojus dinamiškai veikti gruntus, jie palengva grįžta į pirminę būseną.

Projektuojami gręžtiniai poliai. Skaičiavimai atliekami remiantis geotechnoninių tyrimų duomenimis.

### 3.5.1 Gręžtinio polio GP-1 laikomosios galios skaičiavimas.

Poliui GP-1 perduodama apkrova nuo surenkamų g/b kolonų, kurios tvirtinamos su monolitine galvena, kuri perduoda apkrovas dviems gręžtiniams poliems. Vienam poliui tenkanti apkrova yra  $N_{ed} = 307,80 \text{ kN}$ . Polio laikomoji galia skaičiuojama pagal praščiausias savybes turinčius gruntu, kurie yra arčiausiai projektuojamo polio vietos.

Numatomas polio skersmuo 400 mm, gylis 3,5 m.

Pagrindo laikomoji galia po padu [8]:

$$R_b = \alpha_b \cdot q_c \cdot A_b = 0,8 \cdot 17,1 \cdot 10^3 \cdot 0,126 = 1724 \text{ kN} \quad (3.5.1.1)$$

Čia:

$q_c$ -grunto kūginis stipris;

$\alpha_b$ -empirinis koreliacijos koeficientas;

$A_b$  – paviršiaus plotas remiantis į gruntą;

Polio šonų laikomoji galia [8]:

$$\begin{aligned} R_s &= \sum (A_{si} \cdot q_{ci} \cdot \alpha_{si}) \\ &= (3,14 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 14,4) + (3,14 \cdot 0,4 \cdot 1,5 \cdot 31,5) \\ &\quad + (3,14 \cdot 0,4 \cdot 0,3 \cdot 50,0) = 85,50 \text{ kN} \end{aligned} \quad (3.5.1.2)$$

Čia:  $q_{ci}$  – grunto kūginis stipris;

$A_{si}$  – polio šonų paviršiaus plotas;

$\alpha_{si}$  – empirinis koreliacijos koef. tarp  $q_c$  ir 41egment41t stiprumo;

Modeliavimo koeficientų reikšmės [8]:

$$R_{c,cal} = \frac{R_b}{\gamma_{Rb}} + \frac{R_s}{\gamma_{Rs}} = \frac{1724}{2,0} + \frac{85,50}{1,5} = 916,52 \text{ kN} \quad (3.5.1.3)$$

Čia:  $\gamma_{Rb}$  ir  $\gamma_{Rs}$  – modeliavimo koeficientai, gręžtiniams poliems.

Apsakičiuojama poliaus laikomosios galios charakteristinė reikšmė:

$$R_{c,k} = \frac{R_{c,cal}}{1,25} = \frac{916,52}{1,25} = 732,80 \text{ kN} \quad (3.5.1.4)$$

Apsakičiuojama poliaus laikomosio galios skaičiuotinė reikšmė [8]:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,cal}}{\gamma_t} = \frac{732,80}{1,45} = 505,37 \text{ kN} \quad (3.5.1.5)$$

Čia:  $\gamma_t$  – dalinis koeficientas

Išvada: gręžtinio polio laikomoji galia pakankama, su 39,20 % atsarga.

### 3.5.2 Gręžtinio poliaus GP-1 armavimo skaičiavimas.

Projektuojamiems poliams naudojamas C20/25 XC2 klasės betonas. Armavimui naudojama S500 klasės armatūra.

Apskaičiuojamas skaičiuojamasis betono stipris [9]:

$$f_{c,d} = \frac{\alpha \cdot \alpha_{cc} \cdot f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{1,0 \cdot 0,9 \cdot 20}{1,5} = 12 \text{ MPa} \quad (3.5.2.1)$$

Skaičiuotinis armatūros stipris:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{500}{1,1} = 454,55 \text{ MPa} \quad (3.5.2.2)$$

Apskaičiuojamas santykinis gniuždomos zonos aukštis įvertinantis gniuždomą armatūrą [9]:

$$\xi_s = \frac{\arccos\left(\frac{r_2}{r_s} \cos \pi \xi\right)}{\pi} = \frac{\arccos\left(\frac{0,30}{0,25} \cos(180 \cdot 0,30)\right)}{3,14} = 0,30 \quad (3.5.2.3)$$

Čia:  $r_2$  – polio spindulys

$r_s$  – apskritimo spindulys iki išilginės armatūros centro;

$\xi$  – santykinis gniuždomos zonos aukštis, priimamas  $\xi = 0,30$ ;

Perskaičiuojamas santykinis gniuždomos zonos aukštis [9]:

$$\begin{aligned} \xi &= \frac{0,4 \cdot f_{c,d} \cdot A + f_{y,d} \cdot A_s + N}{1,8 \cdot f_{c,d} \cdot A + (f_{sc,d} + f_{y,d}) \cdot A_s} \\ &= \frac{0,4 \cdot 12 \cdot 125700 + 454,55 \cdot 923 + 307,80 \cdot 1000}{1,8 \cdot 12 \cdot 454,55 + (454,55 + 454,55) \cdot 923} = 0,30 \end{aligned} \quad (3.5.2.4)$$

Čia:  $A$  – gręžtinio polio plotas;

$A_s$  – išilginės aramtūros skerspjūvio plotas;

$A_s$  – skaičiuotinis armatūros gniuždomasis stipris;

Apskaičiuojamas lenkimo momentas, kurį atlaiko armuotas polis [9]:

$$\begin{aligned}(Ne_0) &= \frac{2}{3} \cdot (f_{c,d} \cdot r_2^3 \cdot \sin^3 \pi \xi) + (f_{y,d} + f_{sc,d}) \cdot A_s \cdot r_s \cdot \frac{\sin \pi \xi_s}{\pi} \\ &= \frac{2}{3} \cdot (12 \cdot 200_2^3 \cdot \sin^3(180^0) \cdot 0,3 + (454,55 + 454,55) \cdot 923 \cdot 0,13) \\ &\quad \cdot \frac{\sin(180^0) \cdot 0,3}{3,14} = 33.27 \text{ kNm}\end{aligned}\quad (3.5.2.5)$$

Lenkimo momentas, kurį atlaiko nearmuotas polis:

$$(Ne_0) = \frac{2}{3} \cdot (f_{c,d} \cdot r_2^3 \cdot \sin^3 \pi \xi) = \frac{2}{3} \cdot (12 \cdot 200_2^3 \cdot \sin^3(180) \cdot (0,3)) = 22.84 \text{ kNm} \quad (3.5.2.6)$$

Išvada: pagal konstrukcinius reikalavimus polius suarmuotas 6Ø14 S500 išilgine armatūra ir Ø8 S240, kas 200mm skersine armatūra. Polis suarmuotas su 30,30% atsarga.

### 3.6 Galvenos projektavimas

Apkrova veikianti galveną  $N_{ed} = 616,60 \text{ kN}$

Priimami galvenos matmenys (L x B x h) yra 1,8 x 0,5 x 1,0 m.

Didžiausias pamatą veikiantis lenkimo momentas:

$$M_{Ed} = N_{Ed} \cdot \frac{L}{4} = 616,60 \cdot \frac{1,8}{4} = 277,20 \text{ kNm} \quad (3.6.1.)$$

Pamatas projektuojamas iš C25/30 klasės betono ir S500 klasės armatūros.

#### Išilginės armatūros skaičiavimas

Apskaičiuojame reikiamą armatūros skerspjūvio plotą [9]:

$$A_{s1} = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x}{f_{yd}} = \frac{15 \cdot 0,5 \cdot 0,04}{434,78} = 6,87 \text{ cm}^2 \quad (3.6.2.)$$

$x$  – 43egment skerspjūvio gniuždomos zonos aukštis [9]:

$$x = \xi \cdot d = 0,042 \cdot 0,95 = 0,040 \text{ m} = 4,0 \text{ cm} \quad (3.6.3.)$$

$d$  – skerspjūvio naudingasis aukštis [9]:

$$d = h - a = 1,0 - 0,05 = 0,95 \text{ m} \quad (3.6.4.)$$

čia:  $h$  – galvenos aukštis

$a$  – apsauginis betono sluoksnis

$\xi$  – santykinis gniuždomos zonos aukštis:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \mu_{Eds}} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041} = 0,042 < \xi_{lim} = 0,587 \quad (3.6.5.)$$

čia:

$$\mu_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot d^2 \cdot b} = \frac{277,20 \cdot 10^{-3}}{15 \cdot 0,95^2 \cdot 0,5} = 0,041 \quad (3.6.6.)$$

Galvena armuojama 5  $\emptyset$  14 mm armatūros strypais, kas 96 mm. [9].

Tuomet:

$$A_s = 7,70 \text{ cm}^2 > A_{s1} = 6,87 \text{ cm}^2 .$$

Aukščiau esančios armatūros kiekis yra toks pats kaip ir apatinės armatūros.

Tikrinamas galvenos stiprumo sąlyga[9]:

$$M_{Rd} = f_{cd} \cdot b \cdot x \cdot \left(d - \frac{x}{2}\right) = 15 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 0,045 \cdot \left(0,95 - \frac{0,045}{2}\right) = 313,03 \text{ kNm} \quad (3.6.7.)$$

Apskaičiuojame gniuždomos zonos aukštį [18]:

$$x = \frac{f_{yd} \cdot A_s \cdot 10^{-4}}{f_{cd} \cdot b} = \frac{434,78 \cdot 7,7 \cdot 10^{-4}}{15 \cdot 0,5} = 0,045 \text{ m} \quad (3.6.8.)$$
$$M_{Rd} = 313,03 \text{ kNm} > M_{Ed} = 277,20 \text{ kNm}$$

Viršutinis tinklas armuojamas  $\emptyset$  8 skerspjūvio armatūra, pagal programos „Peikko“ reikalavimus varžtams.

### 3.7 Stogo sijos projektavimas

Sijos ilgis  $l = 6.55 \text{ m}$ . Naudojamas S355 klasės plienas.

Skaičiuotinis plieno stipris [6]:

$$f_{y,d} = \frac{f_y}{\gamma_M} = \frac{355}{1,1} = 322,73 \text{ N/mm}^2 \quad (3.7.1.)$$

Patikrinamas sijos stiprumas:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{C,Rd}} \leq 1.0$$

$W_{net}$  – skerspjūvio atsparumo momentas;

$\gamma_c$  – elemento darbo sąlygų koeficientas, lygus 1,0;

Apskaičiuojamas skerspjūvio atsparumo momentas [6]:

$$W_{net,min} = \frac{M_{Ed}}{C_{pl,1} \cdot f_{y,d} \cdot \gamma_c} = \frac{111,48 \cdot 10^3}{1,1 \cdot 322,73 \cdot 10^6 \cdot 1,0} = 344,62 \text{ cm}^2 \quad (3.7.1.)$$

Iš sortimento parenkamas dvitėjis IPE 360 profilis, kurio charakteristikos:

$$W_{net,y} = 904.0 \text{ cm}^3, I_y = 16270 \text{ cm}^4, q = 57.10 \text{ kg/m}.$$

Apskaičiuojama lenkiamo skerspjūvio atspario reikšmė [9]:

$$M_{C,Rd} = W_{net} \cdot f_{y,d} \cdot \gamma_c = 904 \cdot 10^{-6} \cdot 322,73 \cdot 10^6 \cdot 1.0 = 226.00 \text{ kNm} \quad (3.7.2.)$$

Čia:

$W_{net}$  – skerspjūvio atsparumo momentas;

$\gamma_c$  – elemento darbo sąlygų koeficientas, lygus 1,0;

Tikrinama sijos stiprumo sąlyga:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{C,Rd}} = \frac{111.48}{226.00} = 0.49 \leq 1.0$$

Lenkiamo skerspjūvio kerpamasis stipris turi tenkinti sąlygą:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{C,Rd}} \leq 1.0$$

Čia:  $V_{Ed}$  – skaičiuotinė skersinės jėgos reikšmė;

$V_{C,Rd}$  – skaičiuotinio skerspjūvio kerpamojo atspario reikšmė;

Apskaičiuojama kerpamojo skerspjūvio atspario reikšmė [6]:

$$V_{C,Rd} = \frac{I_y \cdot t}{S_y} \cdot f_{s,d} \cdot \gamma_c = \frac{16270 \cdot 10^{-8} \cdot 0.008}{510 \cdot 10^{-6}} \cdot 187.18 \cdot 10^3 \cdot 1.0 = 477.76 \text{ kN} \quad (3.7.3.)$$

Čia:  $I_y$  – skerspjūvio atsparumo momentas;

$t$  – sienelės storis,  $t = 8\text{mm}$ ;

$S_y$  – skerspjūvio 45segment statinis momentas y ašies, einančios per sunkio centrą, atžvilgiu.;

$f_{s,d}$  – skaičiuotinis kerpamasis plieno stipris;

Apskaičiuojamas skaičiuotinis kerpamasis plieno stipris [6]:

$$f_{s,d} = \frac{0,58 \cdot f_y}{\gamma_M} = \frac{0,58 \cdot 355}{1.1} = 187.18 \text{ kN/cm}^2 \quad (3.7.4.)$$

Tikrinama lenkiamo skerspjūvio kerpamojo stiprio sąlyga:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{C,Rd}} = \frac{72.14}{477.76} = 0.15 \leq 1.0$$

Sąlyga tenkinama.

Apskaičiuojamas sijos įlinkis [6]:

$$d = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 20.90 \cdot 10^3 \cdot 6550^4}{384 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 16270 \cdot 10^{-8}} = 14.66 \text{ mm} \quad (3.7.5.)$$

Čia:  $q_k$  – charakterinė apkrova tenkanti sijai;

$E$  – tamprumo modulis;

Apskaičiuojamas ribinis sijos įlinkis:

$$d_{lim} = \frac{l}{250} = \frac{6550}{250} = 26.20 \text{ mm} \quad (3.7.6.)$$

$$d_{lim} = 26.20 \text{ mm} > d = 14.66 \text{ mm}$$

Sąlyga tenkinama.

## 4 Mokslinio tiriamojo darbo dalis

Šioje dalyje bus palyginami plieniais ir stiklo pluošto strypais betoninio rostverko įlinkiai.

Rostverko matmenys 1800x500x1000, betonas C25/30 klasės. Viršutinė rostverko dalis armuojama 4Ø8 S500 klasės strypais, o apatinė dalis 5Ø14 armatūros strypais.  $A_{s1}=7,70 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ ,  $A_{s2}=2,20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ .

Apskaičiuojamas kompozicinės armatūros ir betono tamprumo modulių santykis:

$$n_e = \frac{E_f}{E_{c,eff}} = \frac{7,0 \cdot 10^7}{30 \cdot 10^6} = 2,333: \quad (4.1.)$$

Čia:

$E_s$  – armatūros tamprumo modulis;

$E_{cm}$  – betono tamprumo modulis;

Apskaičiuojamas nesupleišijusio skerspjūvio plotas:

$$A_{el} = A_c + (n_e - 1) \cdot (A_{s1} + A_{s2}) \quad (4.2.)$$
$$= (0,5 \cdot 1,0) + (2,333 - 1) \cdot (7,70 \cdot 10^{-4} + 2,12 \cdot 10^{-4}) = 0,501 m^2;$$

Apskaičiuojamas nesupleišijusio 47egment statinis skerspjūvio ploto momentas viršutinio krašto atžvilgiu:

$$S_{el} = A_c \cdot \frac{h}{2} + (n_e - 1) \cdot (A_{s1} \cdot d + A_{s2} \cdot a_{s1}) \quad (4.3.)$$
$$= \left(0,5 \cdot 1,0 \cdot \frac{0,95}{2}\right) + (2,333 - 1)$$
$$\cdot (7,70 \cdot 10^{-4} \cdot 0,95 + 2,12 \cdot 10^{-4} \cdot 0,05) = 0,238 m^3$$

Apskaičiuojamas nesupleišijusio skerspjūvio neutralios ašies padėtis:

$$x_{c,el} = \frac{S_{el}}{A_{el}} = \frac{0,238}{0,501} = 0,476 \quad (4.4.)$$

Apskaičiuojamas nesupleišijusio skerspjūvio inercijos momentas:

$$I_{el} = \frac{bh^3}{12} + bh \left(\frac{h}{2} - x_{c,el}\right)^2 + A_{s1}(n_e - 1) \cdot (d - x_{c,el})^2 + A_{s2}(n_e - 1) \cdot (d - a_{s1})^2 \quad (4.4.)$$
$$= \frac{0,5 \cdot 1,0^3}{12} + 0,5 \cdot 1,0 \cdot \left(\frac{1}{2} - 0,476\right)^2 + 7,70 \cdot 10^{-4} \cdot (2,333 - 1)$$
$$\cdot (0,95 - 0,476)^2 + 2,12 \cdot 10^{-4} \cdot (2,333 - 1) \cdot (0,95 - 0,05)^2$$
$$= 0,04252 m^4;$$

Apskaičiuojamas išorinės apkrovos sukeltas nesupleišėjusio skerspjūvio kreivis:

$$k_l = \frac{M_{Ed}}{E_{c,eff} \cdot I_{el}} = \frac{277,20}{30 \cdot 10^6 \cdot 0,04252} = 0,00022 \frac{l}{m}; \quad (4.5.)$$

Apskaičiuojamas supleišijusio skerspjūvio gniuždomosios zonos aukštis:



$$\begin{aligned}
b \cdot x_{c,cr} \cdot \frac{x_{c,cr}}{2} + n_e \cdot A_{s2} \cdot (x_{c,cr} - a_{s1}) &= n_e \cdot A_{s1} \cdot (d - x_{c,cr}); \\
0,25 \cdot x_{c,cr}^2 + 0,00049 \cdot (x_{c,cr} - 0,05) &= 0,00179 \cdot (0,95 - x_{c,cr}); \\
0,25 \cdot x_{c,cr}^2 + 0,00228 \cdot x_{c,cr} - 0,001725 &= 0;
\end{aligned} \tag{4.6.}$$

$$x_{c,cr} = 0,0786 \text{ m};$$

Apskaičiuojamas supleišėjusio skerspjūvio inercijos momentas:

$$\begin{aligned}
I_{cr} &= \frac{bx_{c,cr}^3}{12} + bx_{c,cr} \left(\frac{x_{c,cr}}{2}\right)^2 + n_e A_{s1} \cdot (d - x_{c,cr})^2 + A_{s2}(n_e - 1) \cdot (x_{c,cr} - a_{s1})^2 \\
&= \frac{0,5 \cdot 0,0786^3}{12} + 0,5 \cdot 0,0786 \cdot \left(\frac{0,0786}{2}\right)^2 + 2,333 \cdot 7,70 \cdot 10^{-4} \\
&\cdot (0,95 - 0,0786)^2 + 2,12 \cdot 10^{-4} \cdot (2,333 - 1) \cdot (0,0786 - 0,05)^2 \\
&= 0,00144 \text{ m}^4;
\end{aligned} \tag{4.7.}$$

Apskaičiuojamas išorinės apkrovos sukeltas supleišėjusio skerspjūvio kreivis:

$$k_{II} = \frac{M_{Ed}}{E_{c,eff} \cdot I_{cr}} = \frac{277,20}{30 \cdot 10^6 \cdot 0,00144} = 0,0064 \frac{l}{m}; \tag{4.8.}$$

Elemento pleišėjimo lenkiamasis momentas:

$$M_{cr} = f_{ct} \cdot \frac{I_{el}}{(h - x_{c,el})} = 2,6 \cdot 10^3 \cdot \frac{0,04252}{(1,0 - 0,476)} = 210,99 \text{ kNm}; \tag{4.9.}$$

Apskaičiuojamas pasiskirstymo koeficientas:

$$\vartheta = 1 - \beta \left(\frac{M_{cr}}{M_{ed}}\right)^2 = 1 - 1 \left(\frac{210,99}{277,20}\right)^2 = 0,421 \tag{4.10.}$$

Apskaičiuojamas išorinės apkrovos sukeltas vidutinis kreivis:

$$k_m = \vartheta \cdot k_{II} + (1 - \vartheta) \cdot k_I = 0,421 \cdot 0,0064 + (1 - 0,421) \cdot 0,00022 = 0,00239 \text{ l/m}; \tag{4.11.}$$

Apskaičiuojamas sijos įlinkis:

$$\delta = (k \cdot k_m \cdot l^2) = \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{9}\right) \cdot 0,00239 \cdot 1,8^2 = 0,0011 \text{ m} \tag{4.12.}$$

Tempiamo betono efektyvaus ploto aukštis:

$$2,5 \cdot (h - d) = 2,5(1 - 0,95) = 0,125; \tag{4.13.}$$

$$\frac{h - x_{c,el}}{3} = \frac{1 - 0,476}{3} = 0,175; \tag{4.14.}$$

$$\frac{h}{2} = \frac{1,0}{2} = 0,5; \tag{4.15.}$$

Parenkama mažiausia reikšmė  $h_{ct,eff} = 0,125$

Apskaičiuojamas efektyvusis tempiamojo betono plotas:

$$A_{ct,eff} = b \cdot k_{ct,eff} = 0,5 \cdot 0,125 = 0,0625 \text{ m}^2; \quad (4.16.)$$

Apskaičiuojamas armavimo koeficientas:

$$\rho_{eff} = \frac{A_{s1}}{A_{ct,eff}} = \frac{7,70 \cdot 10^{-4}}{0,0625} = 0,123; \quad (4.17.)$$

Apskaičiuojamas vidutinių tempiamos stiklo armatūros ir gniuždomo betono skirtumas. Įtempiai stiklo armatūroje priimami  $\sigma_f = 422 \cdot 10^3 \text{ kPa}$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{fm} - \varepsilon_{cm} &= \frac{\sigma_f - k_t \frac{f_{ct}}{\rho_{eff}} (1 + n_e \rho_{eff})}{E_f} = \frac{422 \cdot 10^3 - 0,6 \frac{2,6 \cdot 10^3}{0,123} (1 + 2,333 \cdot 0,123)}{7,0 \cdot 10^7} \quad (4.18.) \\ &= 0,0058; \end{aligned}$$

$$\varepsilon_{fm} - \varepsilon_{cm} = 0,0058 \geq 0,6 \frac{\sigma_f}{E_f} = 0,6 \frac{422 \cdot 10^3}{7,0 \cdot 10^7} = 0,0036; \quad (4.19.)$$

Sąlyga tenkinama.

Apskaičiuojamas dižiausias atstumas tarp plyšių:

$$\begin{aligned} l_{cr,max} &= k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\emptyset}{\rho_{eff}} = 3,4 \cdot 0,05 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot \frac{0,014}{0,123} \quad (4.20.) \\ &= 0,190 \text{ m}; \end{aligned}$$

Apskaičiuojamas plyšio plotis:

$$w_{max} = l_{cr,max} \cdot (\varepsilon_{fm} - \varepsilon_{cm}) = 0,190 \cdot 0,0036 = 0,68 \text{ mm} \quad (4.21.)$$

Išvada:

Atlikus skaičiavimus nustatyta, kad rostverke armuotame su kompozicine armatūra atsiveria didesni plyšiai  $w_{max} = 0,68 \text{ mm}$ , o plieniniame rostverke  $w_{max} = 0,40 \text{ mm}$ ,

## 5 TECHNOLOGINĖ, ORGANIZACINĖ IR EKONOMINĖS DALYS

Šioje darbo dalyje atliekamas metalinės ir kompozicinės santvaros ekonominis palyginimas. Nustatomas koks santvaros įrengimo būdas yra ekonomiškė medžiagų, mechanizmų ir darbo sąnaudų požiūriu, Pagal ekonomiskesnį pamatų įrengimo variant sudaromo technologinė kortelė ir aprašoma organizacinė dalis.

5.1. lentelė. Metalinės santvaros specifikacija.

Elemento pav.	Darbo apimtis		Matmenys			Elemento masė, t	Bendra masė, t
	Mato vnt.	Kiekis	L	B	H		
Santvara S-1	Vnt.	22	13,64		1,84	0,61	13,32

5.2. lentelė. Naudojama stropavimo įranga

Įrangos tipas	Markė	Stropo masė (t)	Keliamoji galia [t]
Stropavimo įranga santvaroms	Traversa PK -185	0,03	1,4

### 5.1.1 Krano parinkimas

Krano pasirinkimo kriterijai:

- Pastato aukštis, plotis, ilgis;
- Keliamų segment masė.

Apskaičiuojama reikalinga krano keliamoji galia:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 0,61 + 0,03 = 0,64 \text{ t} \quad (5.1.1.1.)$$

Čia:  $Q_1$  – santvaros masė, t;

$Q_2$  – traversos masė, t;

Apskaičiuojamas reikalingas krano aukštis, pakelti santvarai:

$$H_{reik} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (5.1.1.2.)$$

Čia,  $h_1$  – aukštis nuo kranų stovėjimo plokštumos iki atramos, ant kurios remiasi montuojamas elementas;

$h_2$  – laisvas tarpas virš atramos iki montuojamo elemento;

$h_3$  – montuojamo elemento aukštis;

$h_4$  – kabinimo priemonės aukštis;

$$H_{reik} = 6,1 + 1,0 + 1,84 + 1,0 = 9,94 \quad (5.1.1.3.)$$

Apskaičiuojamas reikalingas stėlės siekis:

$$L_{reik} = \frac{(H_r + h_5 - h) \cdot (b + a)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{(9,94 + 1,0 - 1,5) \cdot (13,64 + 1,5)}{1,0 + 1,84 + 1,0 + 1,0} = 29,53 \text{ m}; \quad (5.1.1.4.)$$

čia,  $h_5$  – sutrauktų kranų skryščių aukštis ( $h_5 = 1 \text{ m}$ );

$h$  – strėlės lanksto aukštis nuo kranų stovėjimo lygio ( $h = 1,5 \text{ m}$ );

$a$  – mažiausias leidžiamas atstumas nuo kranų strėlės ašies iki sumontuotos konstrukcijos ( $a = 1,5 \text{ m}$ );

$b$  – atstumas,  $m$ , nuo arčiausiai sumontuotos konstrukcijos artimiausio taško iki kranų kablo projekcijos į horizontaliąją plokštumą, montuojant labiausiai nuo kranų nutolusį elementą;

$c$  – atstumas,  $m$ , nuo kranų sukimosi ašies iki stėlės lanksto projekcijos.

### **Reikiami kranų parametrai:**

Keliamoji jėga  $Q = 0,64 \text{ t}$ .

Strėlės siekis  $L_{reik} = 29,53 \text{ m}$

Kablo pakėlimo aukštis  $H_{reik} = 9,94 \text{ m}$ ;

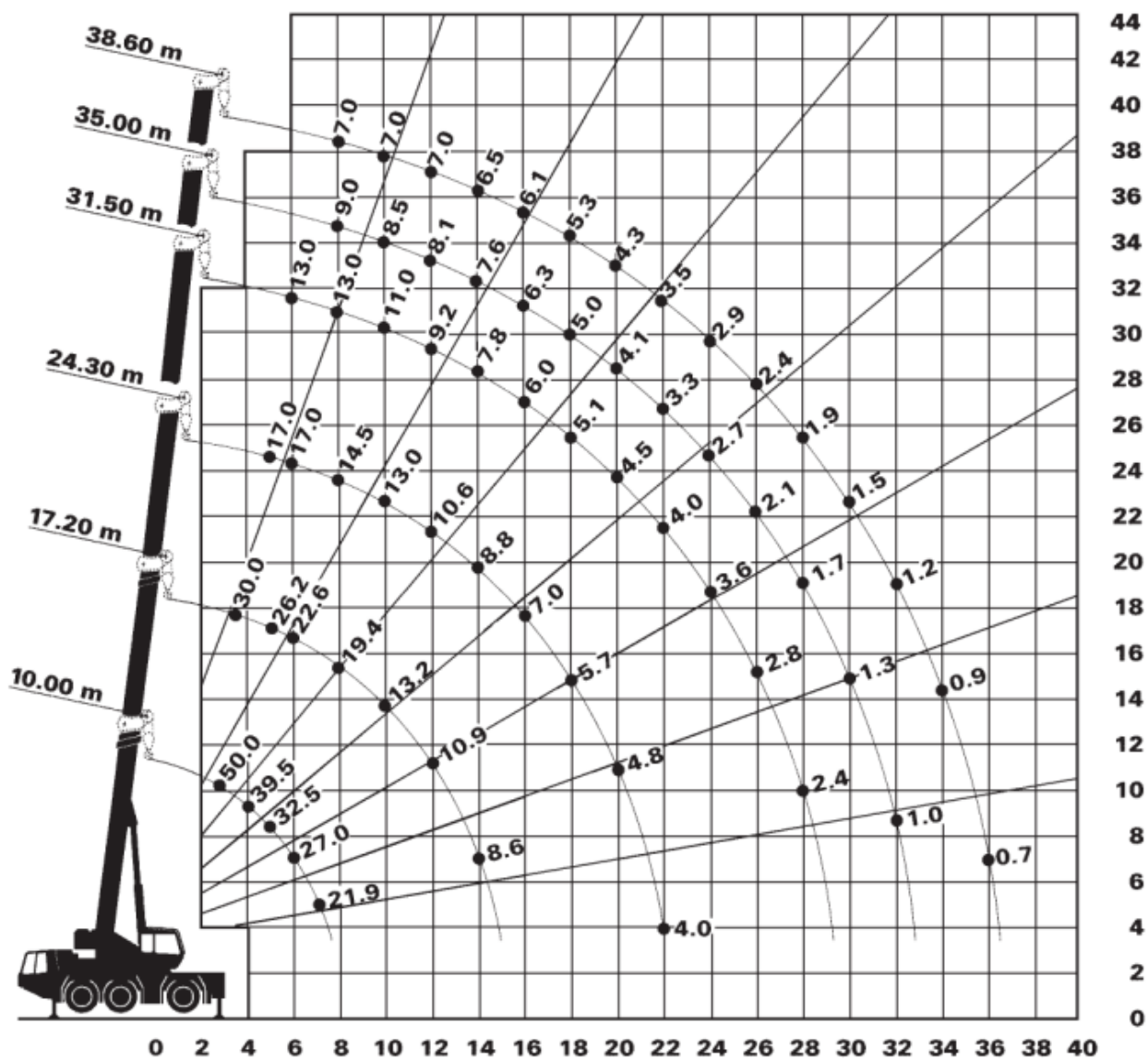
Pagal gautus duomenis parenkamas kranas FAUN ATF 50 3

Parinkto kranų parametrai:

Keliamoji jėga  $Q = 50 \text{ t}$ .

Strėlės siekis  $L = 40 \text{ m}$

Kablo pakėlimo aukštis  $H = 38,60 \text{ m}$ ;



5.1. pav Krano strėlės siekio grafikas

### 5.1.2 Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio skaičiavimas

Kategorija	Technologinio proceso (darbo) pavadinimas	Darbų apimtis		Darbo sąnaudos, žm. H			Mechanizmai				Medžiagos			
		darbo mato vnt.	Kiekis	Norma darbo mato vienetui	Visam darbui		Pavadinimas	darbo sąnaudos			Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	
					žm. val.	žm. d.		Vienetui maš. val.	Visam darbui				Viene tui	Visam darbui
									maš. val.	maš. pam.				
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<b>1.Santvarų monavimas</b>													
4, 5	Metalinių gegnių ir pogeigninių santvarų montavimas , kai anga iki 18m, santvarų masė iki 1,0t k8=1.09	t	13,32	24	319,68	40,90	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 16t	1,4	18,64	2,33	Suvirinimo elektrodai	kg	3,8	50,62
							Suvirinimo transformatorius	5,0	66,60	8,33	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	13,0	177,06
											Plieninės statybinės zonstrukcijos	t	0,61	13,32

											Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	kg	5	6,66
											Rąstai 14-24cm	0,1 33	m <sup>3</sup>	0,01

### 5.1.3 Darbų sąnaudų suvestinė

5.1.3.1. pav. Darbų sąnaudų suvestinė.

Eil. Nr.	Ciklai ir procesai	Darbų apimtis		Darbo sąnaudos, žm.d	Mechanizmai	
		Mato vnt.	Kiekis		Pavadinimas	Darbo sąnaudos mašinos pamainoms
1	2	3	4	5	6	7
1	Santvarų montavimas	T	13,32	40,90	Kranas	2,33
					Suvirinimo transformatorius	8,33
				Σ=40,90		Σ=10,66

### 5.1.4 Medžiagų suvestinė

5.1.3.1. pav. Medžiagų suvestinė.

Eil.nr.	Medžiagos pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1	2	3	4
1	Suvirinimo elektrodai	kg	50,62
2	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	102,69
3	Plieninės statybinės konstrukcijos	t	13,32
4	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	kg	6,66
5	Rąstai 14-24cm st. (spygl., 3 rūš.)	m <sup>3</sup>	0,133

### 5.1.5 Santvarų montavimas

Laikančioms konstrukcijoms naudojami gamykliniai metaliniai profiliai, lakštai ir juostos iš projekte nurodytų profilių. Santvara gamina gamyklose, kurio prieš atvežant į objektą yra padengiama antikorozine danga. Kėlimo mechanizmais keliant laikančiąsias konstrukcijas, turi būti naudojama įranga, apsauganti konstrukcijas nuo galimų įtempimų, didesnių kaip 85% plieno takumo ribos ir atitinkamų liekamųjų deformacijų.[10]



Plieninių konstrukcijų pagrindiniai statinio geometrinę formą sudarantys elementai turi būti iš karto statomi į artimą projektinei padėčiai ir, neatkabinus kėlimo mechanizmo kablo, laikinai patikimai įtvirtinami. Surenkant plienines konstrukcijas, 56egment tarpusavio tvirtinimo kiaurymės turi sutapti. Suregulius projektines padėtis, konstrukcijos galutinai sutvirtinamos pagal projekte pateiktus sprendimus. Statybos darbų žurnale įrašomi reikalingi įrašai.[10]

Montuojant metalines santvaras jų apatinės tempiamosios juostos turi būti laikinai sustiprintos, kad nuo savo masės atsiradę gniuždymo įtempimai jų nedeformuotų. Pastatytos į projektinę padėčių santvaros fiksuojamos laikikliais. Erdviniam standumui užtikrinti dvi santvaros tarp 56egme sujungiamos stogo konstrukcijos ryšiais ( ilginiais ).[10]

Metalinės santvaros su kolonomis tvirtinamos varžtais arba suvirinimu.

### **5.1.6 Darbų kokybė ir kontrolė**

Visi montavimo darbai turi būti tikrinami, kontroliuojami ir priimami statybos techninės priežiūros inžinieriaus. Gamintojas privalo pateikti aktus, prieš toliau tęsiant darbus, jei atliktos operacijos ir darbai bus neprieinami patikrinimui. Gamintojas turi informuoti užsakovą apie medžiagų gavimą, kad būtų galima gautas ataskaitas sutikrinti su projekto reikalavimais ir jei reikia su gamyklinio-laboratorinio bandymo ataskaitomis. Patikrinimas atliktas užsakovo jokių būdu neatleidžia gamintojo nuo jo atsakomybės. Visi darbai, kurie neatitinka reikalavimų, pateiktų brėžiniuose ir jo aiškinamuosiuose raštuose, turi būti taisomi arba pašalinami išimtinai gamintojo sąskaita.[10]

Nukrypimai montažo metu neturi būti didesni, negu nurodyta detaliuose konstrukcijų brėžiniuose.

Priklausomai nuo konstrukcijų pobūdžio, plieno markių, asmuo, virinantis šias konstrukcijas, turi turėti atitinkamą pažymėjimą – 56egment. Visos suvirinimo darbams naudojamos medžiagos turi būti sertifikuotos ir turi turėti atitikties dokumentus. Jeigu suvirinimo medžiagų sertifikatų nėra arba pasibaigęs garantinis laikas, būtina patikrinti suvirinimo sujungimų kokybę, suvirinimus bandinius minėtomis medžiagomis. Suvirinimo elektrodai, kurie neturi galiojančio sertifikato, nenaudojami. [10]

Pagrindinių laikančiųjų konstrukcijų montavimo leistini nuokrypiai nurodyti lentelėje.

**5.1.6.1. pav.** Metalinių santvarų, sijų ir ilginių montavimo leistini nuokrypiai

<i>Eil. Nr.</i>	<i>Nuokrypio pavadinimas</i>	<i>Leistinas nuokrypis, mm</i>
1.	Santvarų, sijų ir ilginių viršutinių 57egme ašies nuokrypis ties tvirtinimo taškais	15
2.	Tarpkolonių nuokrypiai	5
3.	Įlinkio dydis (kreivumas) tarp santvaros 57egme ir rygelių, sijų tvirtinimo taškų	iki 0,0013 atstumo tarp tvirtinimo taškų, bet ne daugiau kaip 15 mm
4.	Atraminių mazgų altitudžių nuokrypiai	10
5.	Ilginių nuokrypiai nuo projektinių ašių	5
6.	Santvarų apatinių ir viršutinių 57egme ašių nuokrypiai plane	iki 0,004 santvaros aukščio

**5.1.7 Ekonominis santvarų palyginimas**

Statybos resursus būtina apskaičiuoti norint gauti skaičiuojamąją kainą, sudarant lokalines statybos sąmatas, rengiant statybos rangovo parinkimo dokumentus bei sutartis dėl statinių statybos, remonto, konstrukcijos, modernizavimo darbų. Atlikus skaičiavimus, yra sudaromi resursų poreikio žiniaraščiai pagal darbo, medžiagų ir mechanizmų normatyvines sąnaudas.

Darbo medžiagų ir mechanizmų sąnaudų ir normatyvų rinkinius sudaro techninė dalis, darbų apimčių skaičiavimo taisyklės, normų koeficientai, neįtrauktų į normatyvus medžiagų sąrašai, darbų sudėties aprašymai, vienetinių darbų aprašymai ir jų matavimo vienetai, vidutinės skirtingus statybos darbus atliekančių darbininkų kategorijos, darbo sąnaudų poreikiai, išreikšti vieno žmogaus darbo valandų skaičiumi. Mechanizmų eksploatavimo sąnaudų poreikiai nurodomi rekomenduojamo pajėgumo mechanizmų eksploatavimo valandų skaičiumi. Medžiagų, reikalingų vienetiniam darbui atlikti, poreikiai nurodomi atitinkamais matavimo vienetais.[11]

Statybos darbų kainų apskaičiavimai atlikti pagal darbo, medžiagų ir mechanizmų sąnaudų statyboje normatyvus, skaičiuojamąsias resursų analogų rinkos kainas, bendruosius ekonominius normatyvus bei statinių statybos skaičiuojamųjų kainų nustatymo rekomendacijas.

Skirtingo tipo santvarų montavimo kainoms palyginti buvo sudaryta lokalinė sąmata. Konstrukcijų montavimo kaina susideda iš tiesioginių ir netiesioginių išlaidų.

Tiesiogines išlaidas sudaro tiesiogiai darbams atlikti reikalingų materialinių ir darbo išteklių (statybos resursų), t.y. medžiagų, mechanizmų eksploatacijos ir darbo užmokesčio vertė, socialinio draudimo mokesčiai bei kitos su darbų vykdymu tiesiogiai susijusios statybvietės įrengimo, eksploataavimo ir valdymo išlaidos. Apskaičiuojant tiesiogines išlaidas, atsižvelgiama į tai, kad šių išlaidų sudėtyje numatomos tik tos išlaidos, kurios pagal savo pobūdį gali būti pripažįstamos rangovo pardavimo sąnaudomis.[11]

Netiesiogines išlaidas sudaro ta numatoma rangovo bendrųjų bei administracinių išlaidų ir veiklos mokesčių dalis, kurią pagrįstai būtų galima priskirti statinio statybos veiklai ir kuri tiesiogiai susijusi su statinio statybos ar remonto išlaidomis arba pardavimo sąnaudomis.

Tokiomis išlaidomis laikoma bendrųjų materialinių išlaidų, skirtų ūkio reikmėms ir mokesčiams, dalis, administracijos išlaidų dalis, administracijos darbuotojų darbo užmokesčio bei socialinio draudimo mokesčių dalis.

Šiame baigiamajame darbe pateikta plieninės ir kompozitinės santvaros lokaliųjų sąmatų palyginimas.

## 5.2 Darbų sauga ir aplinkosauga

### 5.2.1 Bendrieji statybos darbų statybvietėje saugos, sveikatos, higienos reikalavimai ir sąlygos

Statytojas (Užsakovas) arba statinio projekto valdytojas privalo užtikrinti, kad visuose statinio rekonstravimo ir projekto rengimo etapuose būtų įvertinti nelaimingų atsitikimų darbe ir profesinių ligų prevencijos principai bei darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų reikalavimai. Statybvietėje turi būti visos saugaus darbo priemonės, numatytos Lietuvos Respublikos norminiuose aktuose bei įstatymuose. Statybos rangovo ir subrangovų darbų vadovai bei bendrųjų ir specialiųjų darbų vadovai turi būti atestuoti šiems darbams ir darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais.[12]

Statytojas (Užsakovas) arba statinio projekto valdytojas, statinio statybos valdytojas paskirs saugos ir sveikatos koordinatorių, kuris turi užtikrinti, kad statinio projekte būtų numatyti darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai, ir statybos metu privalo koordinuoti ir kontroliuoti norminiuose teisės aktuose nustatytą darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų įgyvendinimą bei vykdyti Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatų 13 ir 14 punktuose nurodytas pareigas.[12]

Būtina atkreipti dėmesį į statybvietės darbų saugos ir sveikatos priemones, kad:

- pašaliniai asmenys nepatektų į statybos aikštelę bei darbų vykdymo zoną;
- pavojingos zonos būtų pažymėtos įspėjamaisiais ženklais, o darbo vietos būtų gerai apšviestos;
- Tamsiu paros metu ar esant blogam matomumui statybvietė būtų apšviesta;
- darbininkai būtų aprūpinti specialia apranga ir individualios apsaugos priemonėmis (šalmais, pirštinėmis, akiniais 59egme.)
- elektriniai statybos mechanizmai, įrankiai būtų įžeminti;
- iki statybos pradžios būtų parengtas darbų atlikimo technologinis projektas;
- būtų paskirtas darbuotojas, atsakingas už visų darbo saugos reikalavimų įvykdymą.
- Darbuotojai turi būti apsaugoti nuo atmosferos veiksnių, kenkiančių jų saugai ir sveikatai. Darbų vadovas privalo nedelsiant nutraukti darbus, jei gamtinės sąlygos (pūga, vėjas, uraganas, perkūnija, sniegas 59egme.) kelia pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai.
- Darbuotojai turi būti apsaugoti nuo krentančių daiktų kolektyvinėmis ir asmeninėmis

saugos priemonėmis.

Darbų vadovas privalo supažindinti darbuotojus su būtinomis saugos ir sveikatos priemonėmis.

Kilnojamosios arba stacionarios darbo vietos, neatsižvelgiant į tai, kokiame aukštyje jos įrengtos, turi būti tvirtos ir stabilios; be to, jas įrengiant būtina atsižvelgti į darbuotojų skaičių, galimą didžiausią apkrovą ir jos pasiskirstymą, galimus išorinius poveikius. Jei atraminės ir kitos šių darbo vietų dalys yra nestabilios, jų stabilumas turi būti užtikrinamas patikimais ir saugiais tvirtinimo įrenginiais, kad būtų išvengta atsitiktinės arba savaiminės visos darbo vietos arba jos 60egment slinkties. Darbo vietos stabilumas ir tvirtumas turi būti reikiamai patikrintas, ypač pakeitus jos aukštį. [12]

**Pagrindiniai 60egment60t, pėsčiųjų keliai, būtini kelio ženklai.** Judėjimo keliuose pėstieji ir 60egment60t priemonės turi galėti saugiai judėti ir nekelti pavojaus darbuotojams, esantiems šalia judėjimo kelių ir įrenginių. Transporto ir pėsčiųjų judėjimo keliai, priėjimai prie darbo vietų ir darbo vietos turi būti reikiamai prižiūrimi, valomi nuo šiukšlių ir sniego, neužkraunami sandėliuojamomis medžiagomis, konstrukcijomis. Keliai turi būti aiškiai pažymėti, reikiamai prižiūrimi ir tikrinami.

Rangovas naudos kelių ženklumą nurodantį, kad vyksta statybos darbai. Ženklumas turi atitikti Lietuvos Respublikoje galiojančius reikalavimus kelio ženklaus ir jų reikšmėms.

Nuolatinės ar laikinos darbuotojų buvimo vietos (gamybinės buities patalpos, poilsio vietos, žmonių praėjimai) turi būti už pavojingų zonų ribų. [13]

**Buities, sanitarinių ir higienos patalpų galimos įrengimo zonos.** Buities patalpos (laikinos), poilsio vietos, judėjimo keliai turi būti įrengti už pavojingų zonų ribų. Persirengimo kambariai turi būti įrengti darbuotojams, kurie turi dėvėti darbo drabužius, taip pat įrengti ten, kur sveikatos arba etikos požiūriu jie negali persirenginėti kitoje patalpoje. Jei persirengimo kambariai nėra būtini, turi būti įrengta kiekvienam darbuotojui rakinama drabužių ir asmeninių daiktų laikymo vieta. Esant tam tikroms aplinkybėms (dirbant su kenksmingomis medžiagomis, esant drėgmei, su nešvarumais ir kitais atvejais), asmeniniai drabužiai ir daiktai turi būti laikomi atskirai nuo darbo drabužių.

Į persirengimo kambarius turi būti lengvai patenkama, jie turi būti pakankamai erdvūs, juose turi būti įrengtos sėdimos vietos. Persirengimo kambariai turi būti reikiamo dydžio, kai reikia, juose turi būti įrengtos drabužių džiovinimo vietos.

Darbuotojams netoli darbo vietų, poilsio bei persirengimo kambarių turi būti įrengtas reikiamas skaičius tualetų ir praustuvų su tekančiu vandeniu. Vyrams ir moterims turi būti įrengti atskiri tualetai ir persirengimo kambariai arba sudaryta galimybė jais naudotis atskirai.

Darbuotojams bus sudaryta galimybė pailsėti darbo pertraukų metu. Statybvietėse darbuotojams bus sudarytos galimybės tinkamomis sąlygomis pavalgyti, prireikus turi būti priemonės valgiui pasigaminti.[11]

**Darbuotojų aprūpinimas geriamuoju vandeniu.** Statybvietėje, statybos darbų metu geriamos kokybės vandenį numatoma tiekti sufasuotą plastikiniuose buteliuose. Geriamasis vanduo bus padėtas (išdėstytas) bet kuriuo metu statybų darbininkui pasiekiamoje vietoje ( statybvietėje prie darbo vietos, buitinėse patalpose).[11]

## **5.2.2 Aplinkosaugos ir trečiųjų asmenų interesų apsaugos reikalavimai**

### ***Aplinkosaugos reikalavimai***

Rangovas rangos sutarties galiojimo metu privalo prižiūrėti ir užtikrinti tvarką transportavimo keliuose, atliekų naikinimo vietose. Privalo saugoti aplinką nuo dulkių, dūmų, cheminės taršos, triukšmo.

Vykdamas projekto statybos darbus, susidarys kietųjų atliekų tam tikri kiekiai iš medžiagų pakuočių, kito statybinio laužo, sukuriama statybos metu. Nepavojingos statybinės atliekos gali būti laikinai laikomos statybvietėje ne ilgiau kaip vienerius metus nuo jų susidarymo dienos, tačiau ne ilgiau kaip iki statybos darbų pabaigos. Pavojingos statybinės atliekos turi būti laikinai laikomos pagal Atliekų tvarkymo taisyklėse nustatytus reikalavimus ne ilgiau kaip 6 mėnesius nuo jų susidarymo, tačiau ne ilgiau kaip iki statybos darbų pabaigos taip, kad nekeltų pavojaus aplinkai ir žmonių sveikatai. [13]

Jeigu naftos produktai ar chemikalai išsiliejo į gruntą, priklausomai nuo išsiliejusio skysčio kiekio galimi šie veiksmai:

- Jei išsilieja nedidelis kiekis chemikalų, ar naftos produktų, tai užterštas gruntas surenkamas į polietileninį maišą ir kartu su sorbentais, užterštais naftos produktais, pristatomas į specializuotos įmonės aikštelę saugojimui.
- Jei išsilieja didelis kiekis chemikalų ar naftos produktų reikia skubiai kreiptis į VŠĮ Grunto valymo technologijos. Šios įmonės darbuotojai atlieka nafta ir jos produktais

užteršto grunto bei vandens valymą avarinio 62egment62 vietoje, jeigu tai leidžia teritorijos įrengimas ir užteršimo tipas bei mastas, meteorologinės sąlygos ir turimos valymo įrangos galimybės arba priima gruntą valymui aikštelėje.

Rangovas privalo pasirūpinti esamų dangų apsaugojimu nuo pažeidimų (uždengimu), o pažeistas dangas (pėsčiųjų takus, veją, kt.) atstatyti į prieš statybų darbus buvusią padėtį arba pagal projektą. Visa aplinka tiek darbo zonoje, tiek greta, jeigu ji statybos proceso metu buvo pažeista (esami grioviai, šlaitai, dangos, šaligatviai, vejos), turi būti atstatyta į pirmąją padėtį arba taip, kaip buvo numatyta projekte.

### ***Trečiųjų asmenų interesų apsaugos reikalavimai***

Projekto darbai vykdomi taip, kad jie netrukdytų arba visai nenutrauktų šiuo metu tiekiamų vartotojams paslaugų.

Visos žemės darbų zonos bus aptvertos ir įrengti įspėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona. Rangovas turi suplanuoti darbus atlikti taip, kad kuo mažiau trukdytų vykstančiam pėsčiųjų ir 62egment62t eismui.

Statybos darbų metu neturi būti viršijamas triukšmo ir vibracijos lygis gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose. Rangovas turi suplanuoti darbus atlikti taip, kad neviršytų Pagal LR sveikatos apsaugos ministro 2011-06-13 įsakymo Nr. V-604 Lietuvos higienos normą HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ garso slėgio lygio gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties aplinkoje, veikiamoje 62egment62t sukeliama triukšmo:

Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties paskirties bei jų aplinkoje

**5.1.3.1. pav.** Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai

Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis	Maksimalus garso slėgio lygis
6-18	65 dBA	70 dBA
18-22	60 dBA	65 dBA
22-6	55 dBA	60 dBA

Privažiavimas prie darbų vykdymo zonų numatomas esamais miesto keliais ir gatvėmis.

Darbo vietai aptverti ir pėsčiųjų eismui nukreipti naudojama tvora su apsauginiais stogeliais ir pritvirtintais apie pavojų perspėjamais ženklais. Jei darbo vieta, kurioje yra pavojaus tikimybė susižaloti, nebaigus vietos sutvarkymo paliekama tamsiu paros metu, ji privalo būti aptverta metaline tvora taip, kad į darbo vietą negalėtų pakliūti pašaliniai asmenys bei ant tvoros turi būti pritvirtinti apie pavojų perspėjantys ženklai. Darbo duobei aptverti naudojama polietileninė “stop” juosta, nudažyta baltomis ir raudonomis juostomis su užrašu “stop”.



## IŠVADOS

1. Apskaičiuoto pastato stogo atitvaros šilumos perdavimo koeficientas  $U=0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  ir neviršija norminės reikšmės  $U_N=0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .
2. Suprojektuota 400x400mm skerspjūvio kolona
3. Apskaičiuoti gręžtiniai poliniai pamatai, kurių gylis 3,5m, skersmuo 400mm.
4. Suprojektavus metalinę ir kompozicinę santvarą, sudarytos iš plieninių vamzdžių ir medinių segmentų, nustatyta kad metalinė santvara yra pigesnė.
5. Metalinės santvaros montavimui parinktas kranas FAUN ATF 50 3.

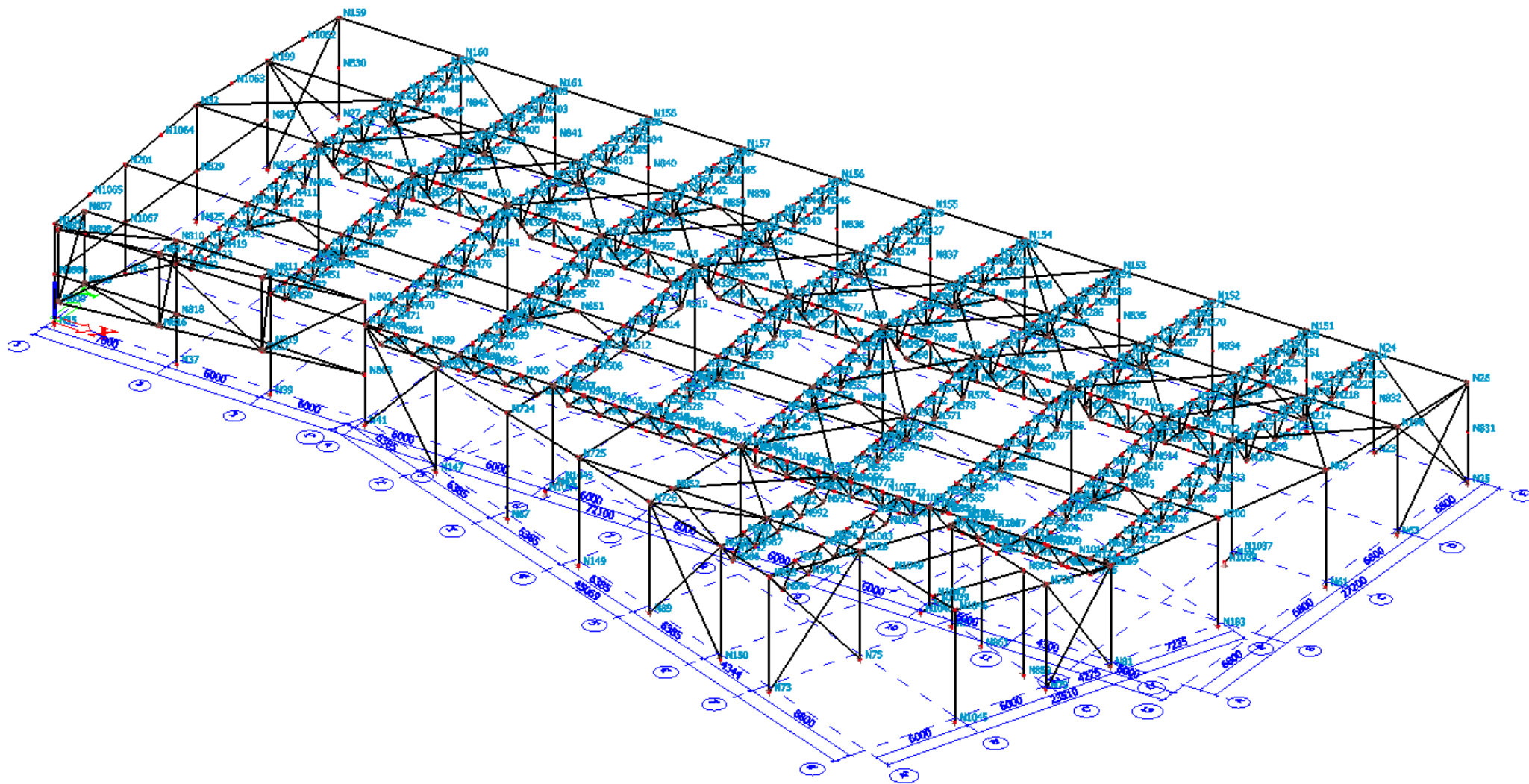
## Literatūros sąrašas

1. Lietuvos Respublikos Statybos įstatymas. 1996 m. kovo 19 d. Nr. I-1240. [žiūrėta 2016-12-15].
2. STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ [žiūrėta 2016-12-15].
3. STR 1.08.02:2002 „Statybos darbai“. Valstybės žinios, 2002-05-31, Nr. 54-2150 [žiūrėta 2016-12-15].
4. STR 1.11.01:2010 „Statybos užbaigimas“. Valstybės žinios, 2010-09-30, Nr. 116-5947 [žiūrėta 2016-12-15].
5. STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“. Valstybės žinios, 2006-02-11, Nr. 17-621 [žiūrėta 2016-11-17].
6. STR 2.05.08:2005 „Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos“ [žiūrėta 2016-12-17].
7. STR 2.05.08:2005, Reglamento 8 priedas „Praktinio taikymo vadovas. Jungčių skaičiavimas ir reikalavimai konstrukcijoms projektuoti“ [žiūrėta 2016-12-17].
8. „Pastatų konstruktoriaus ir statybininko žinynas.“ Naujasis lankas, 2009.
9. STR 2.05.05:2005 „Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas“. [žiūrėta 2016-11-12]
10. ST 121895674.205.01.03:2012 “Metalinių surenkamų konstrukcijų montavimas”.
11. STR 3.01.01:1997 „Statinių statybos resursų poreikio skaičiavimo tvarka“. [žiūrėta 2016-11-12]
12. Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas „Dėl Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 1999, Nr. 7-155). [žiūrėta 2016-11-12]
13. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 29 d. įsakymas Nr. D1-637 „Dėl statybinių atliekų tvarkymo taisyklių patvirtinimo“. [žiūrėta 2016-11-12]

## **6 Priedai**

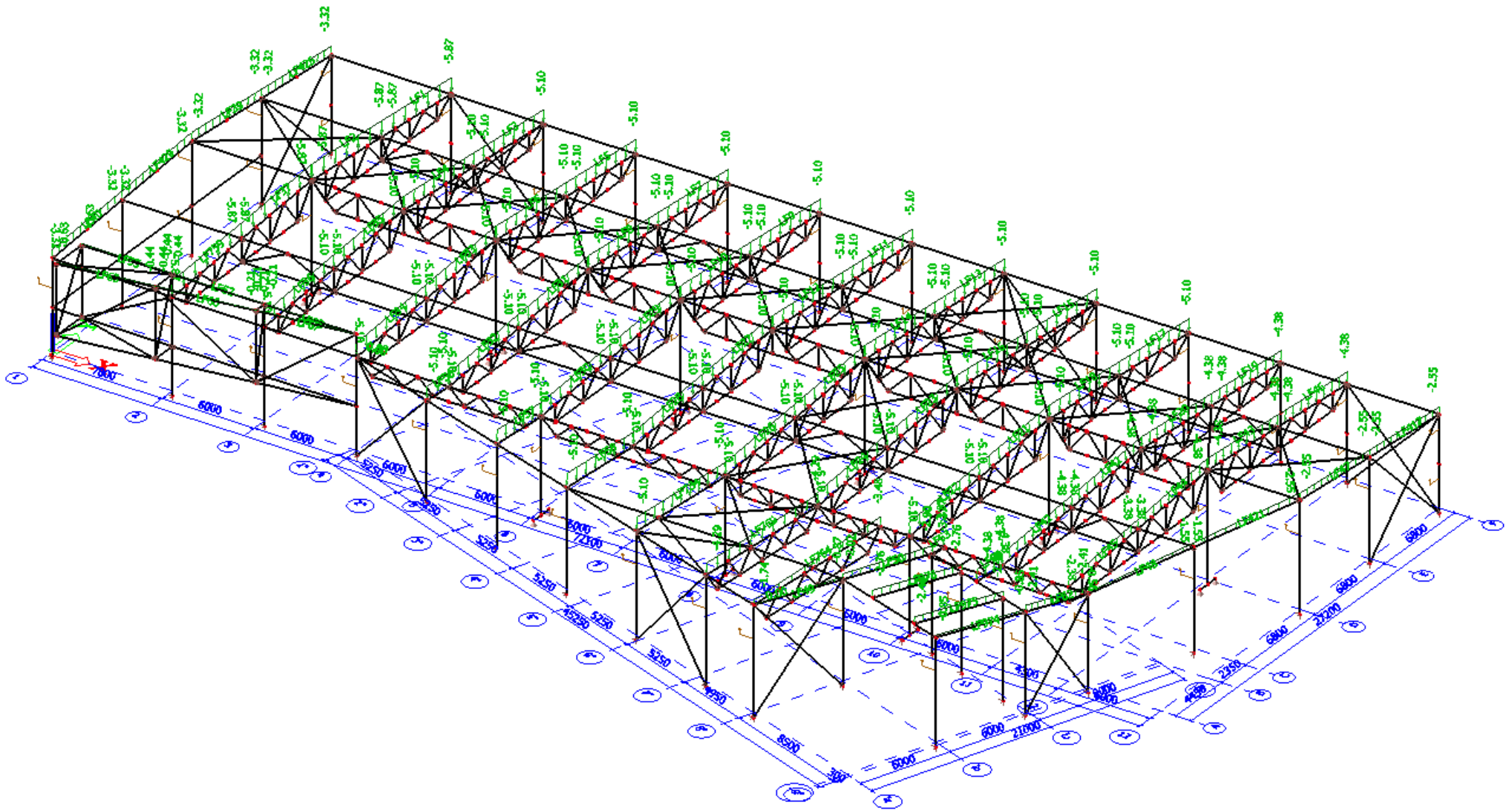
**PRIEDAS NR. 1**  
**Pastato erdvinio stabilumo skaičiavimo ataskaita**

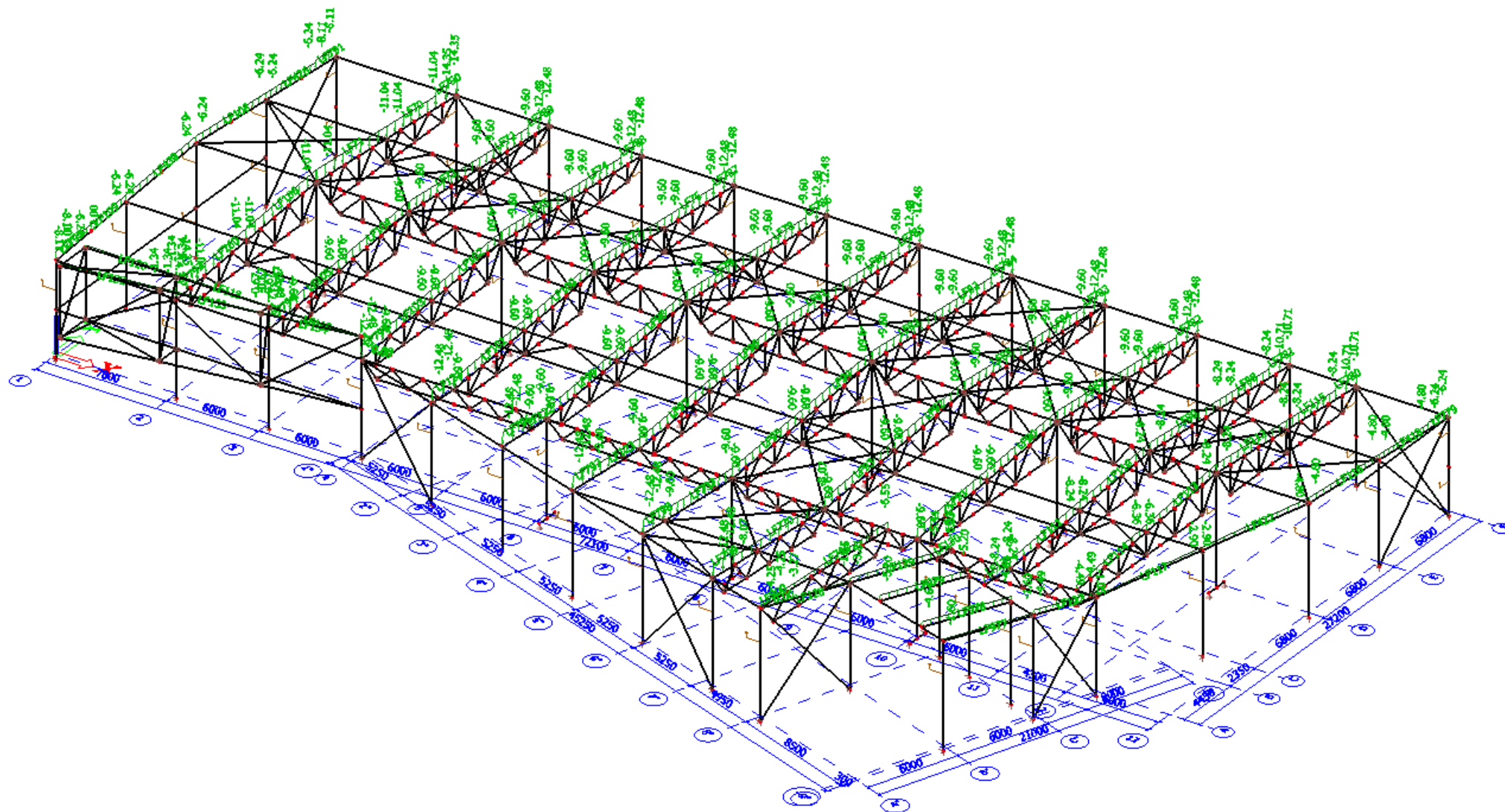
**1. Pastato skaičiuojamoji schema**



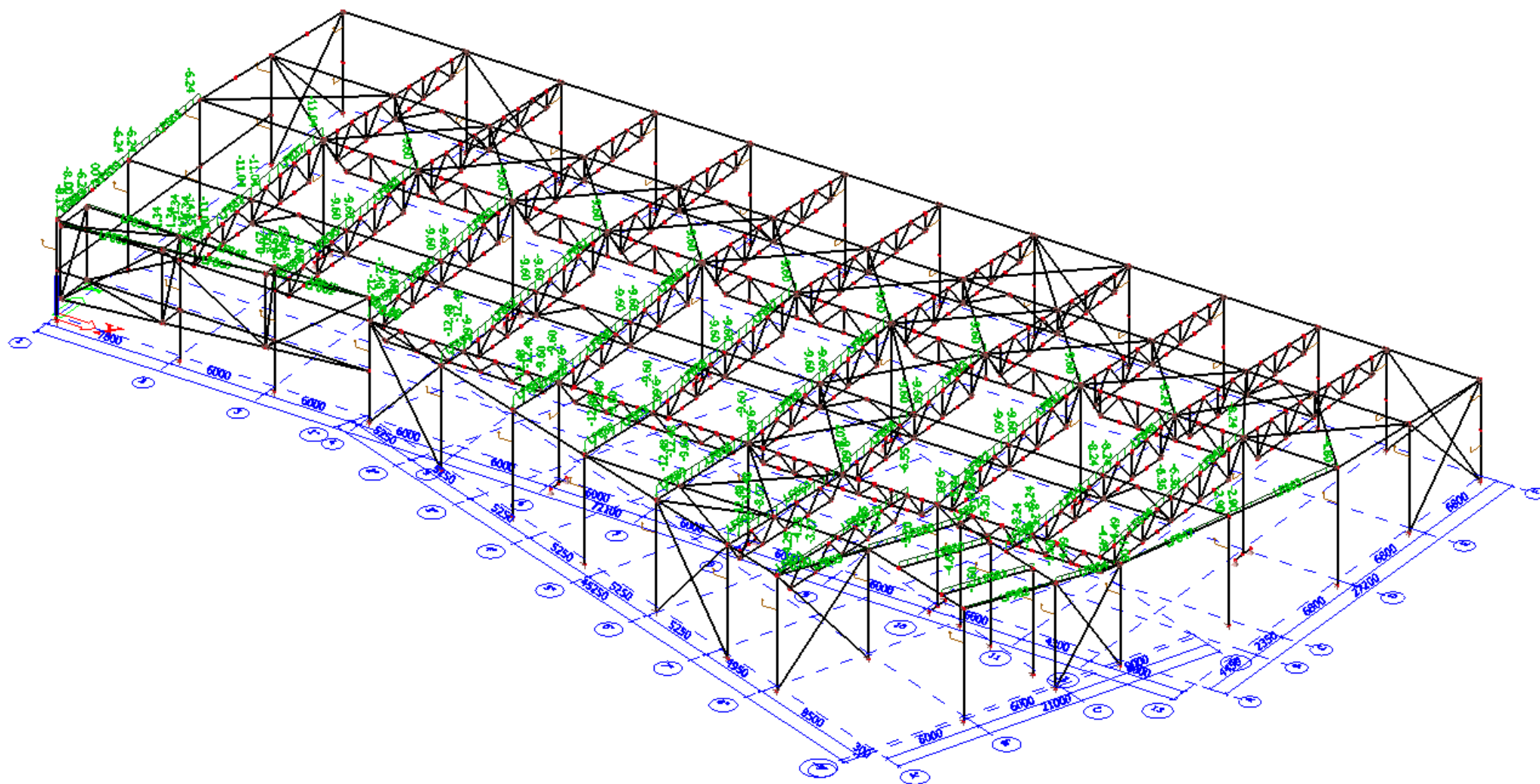
## 2. Apkrovos

Nuolatinės stogo apkrovos

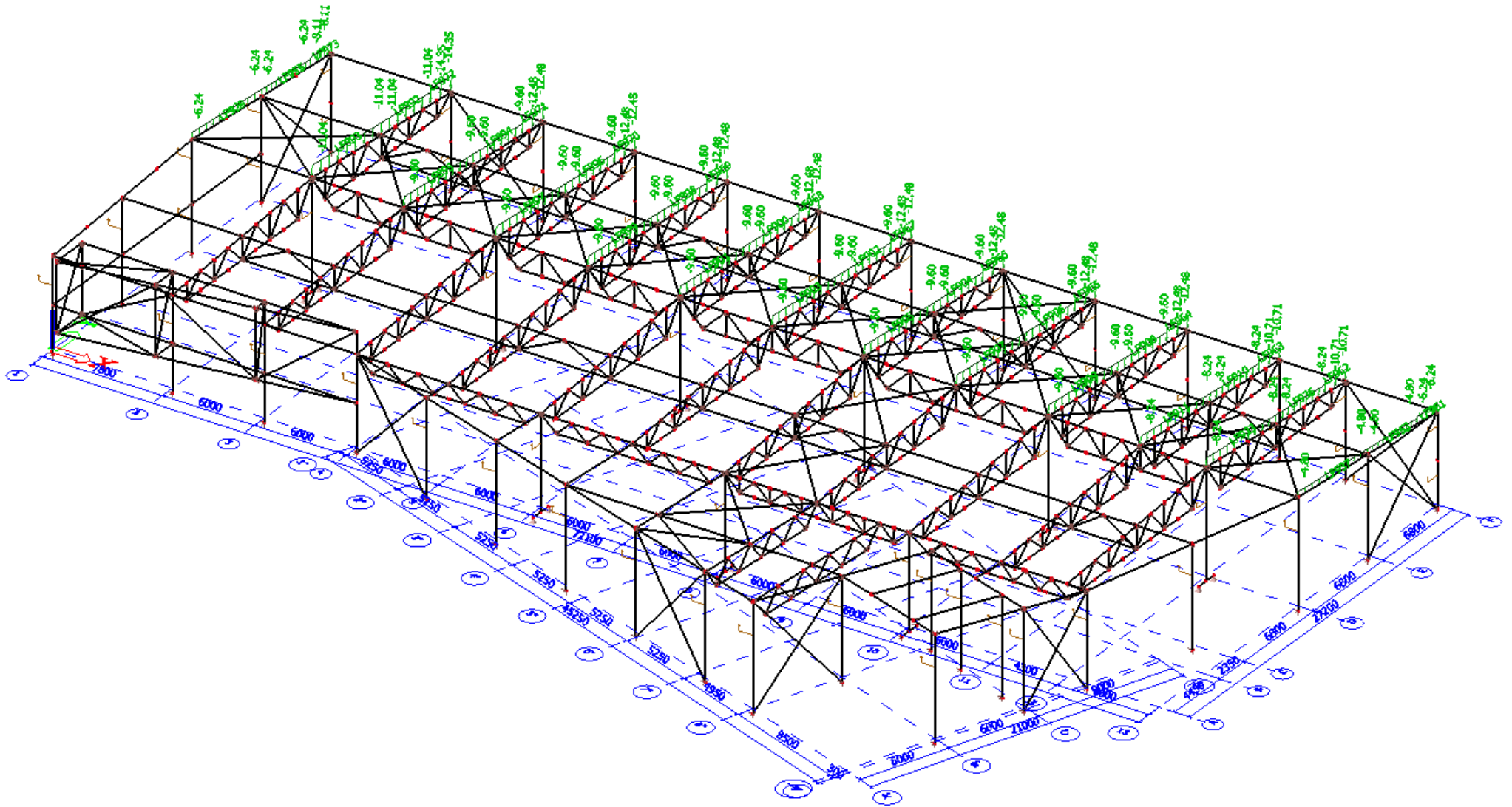




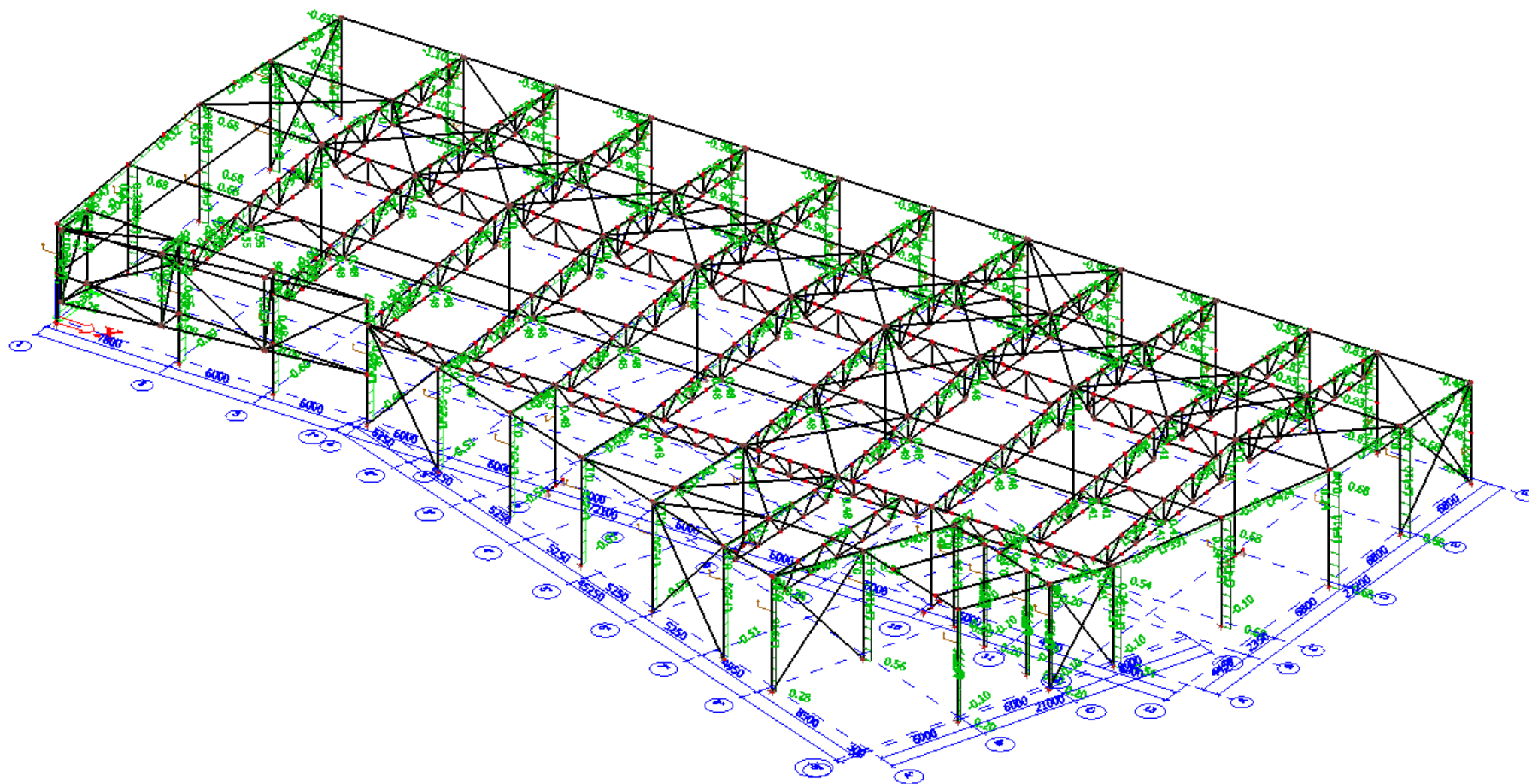
Sniego apkrova kairėje stogo pusėje



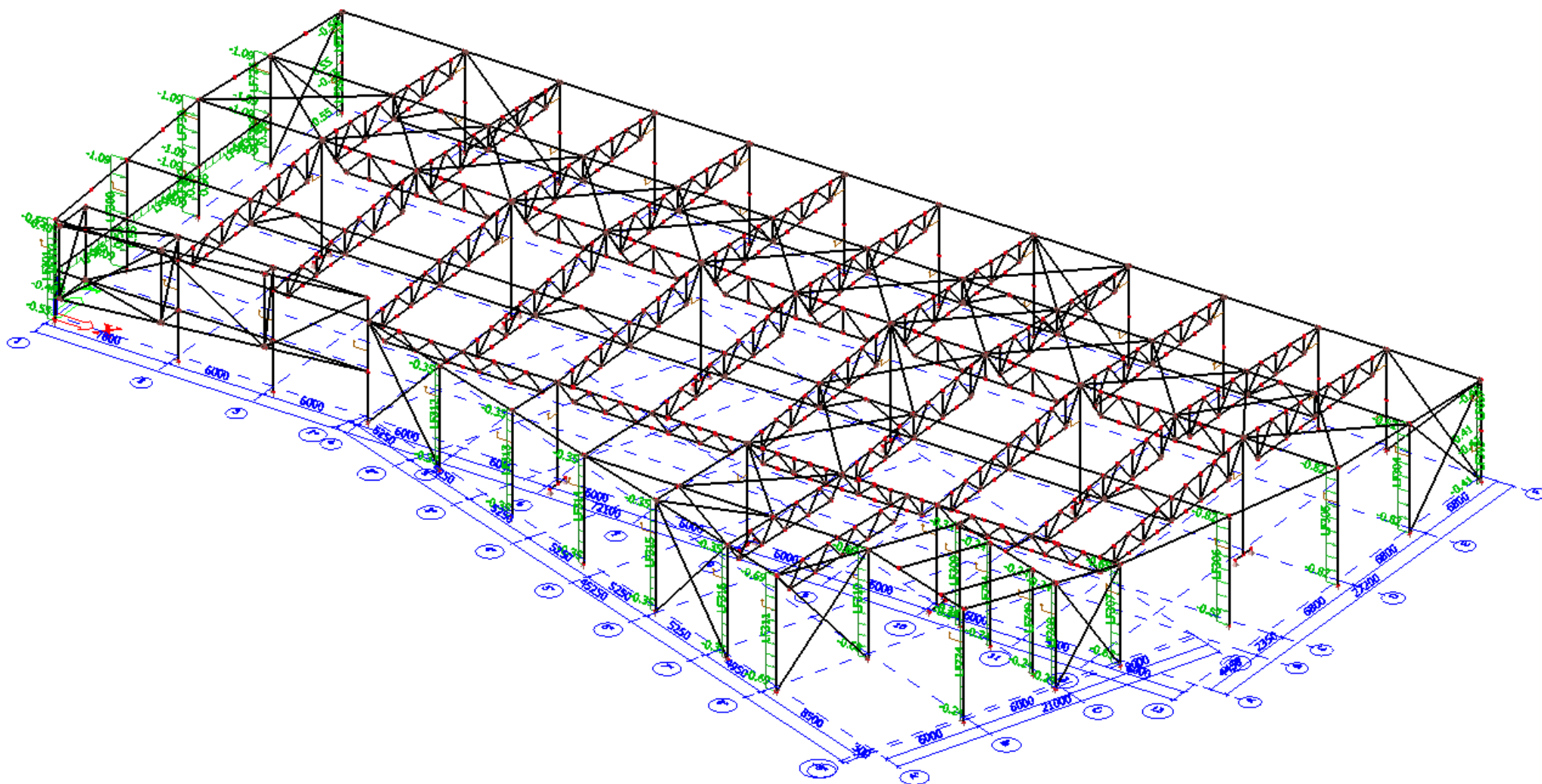
Sniego apkrova dešinėje stogo pusėje



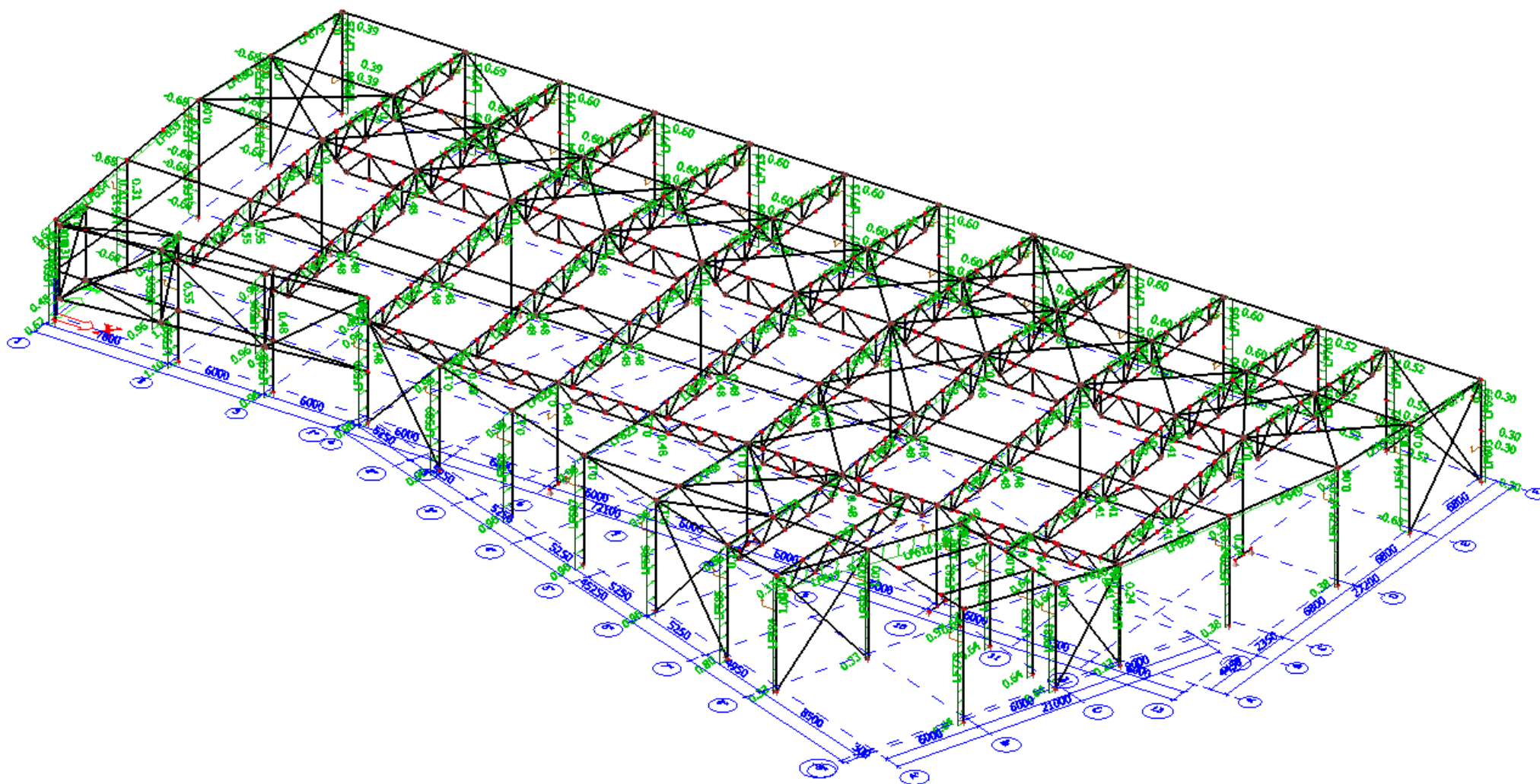




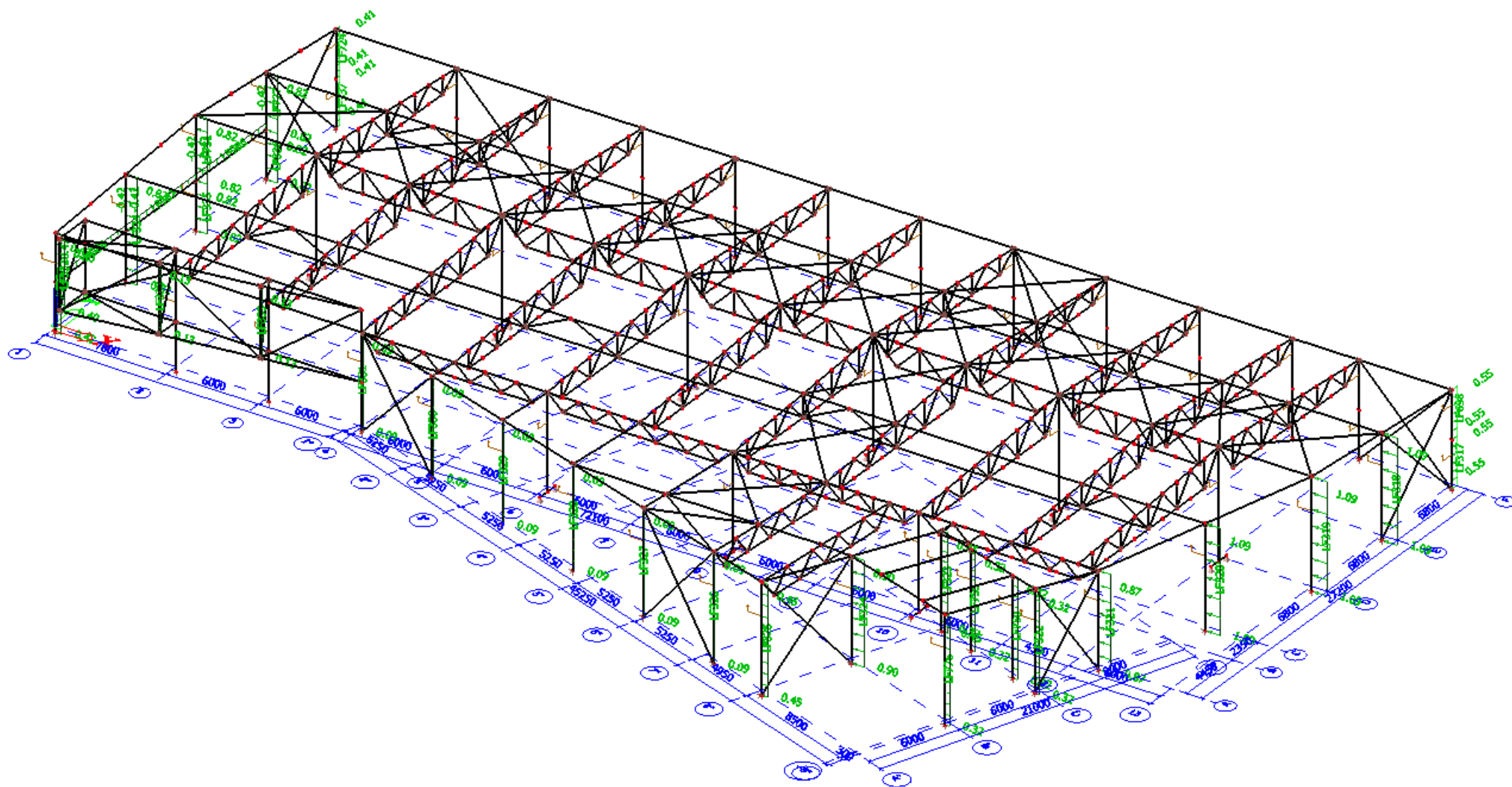
Véjo apkrova X kryptimi



Véjo apkrova –Y kryptimi

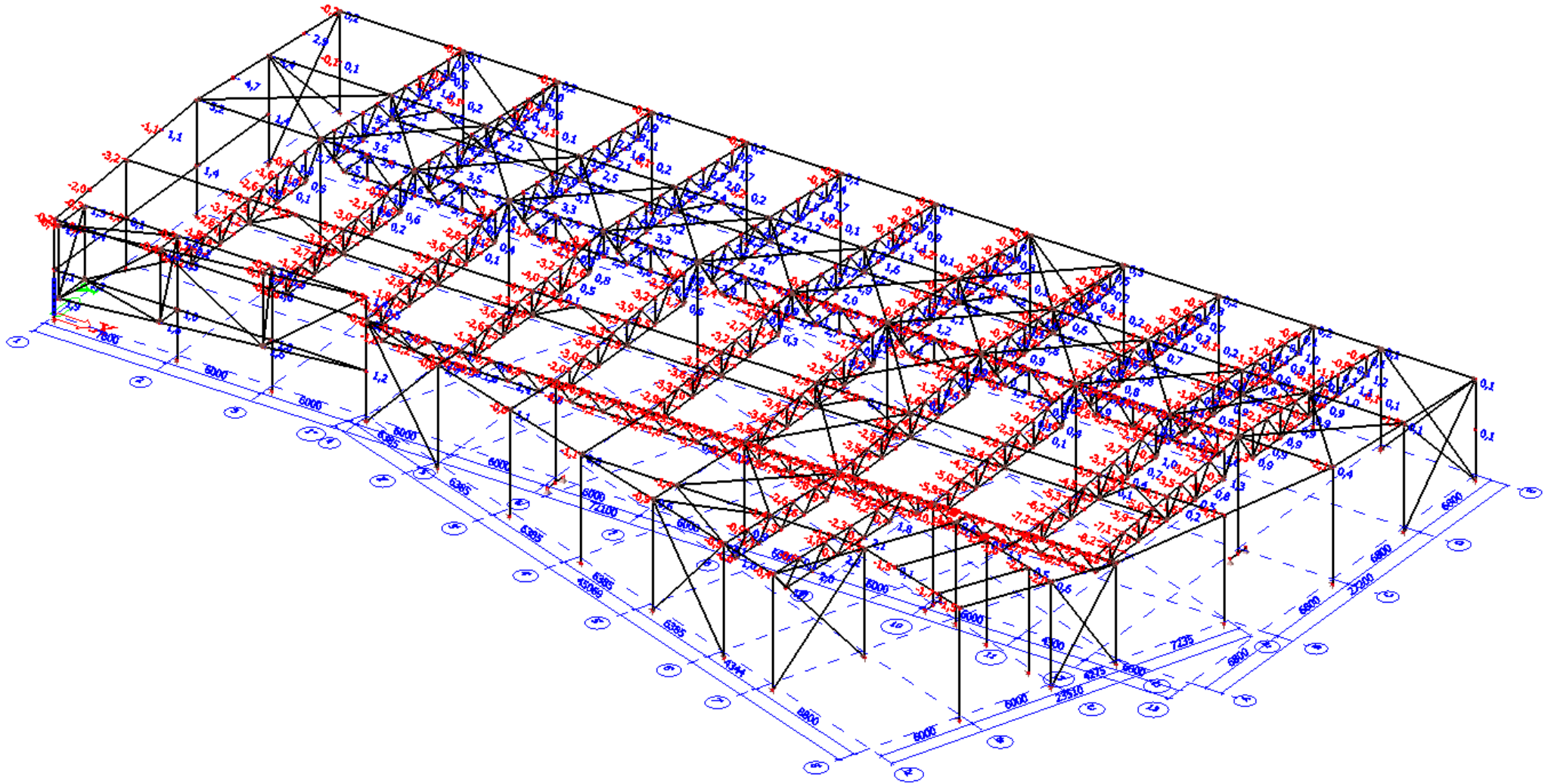


Véjo apkrova –X kryptimi

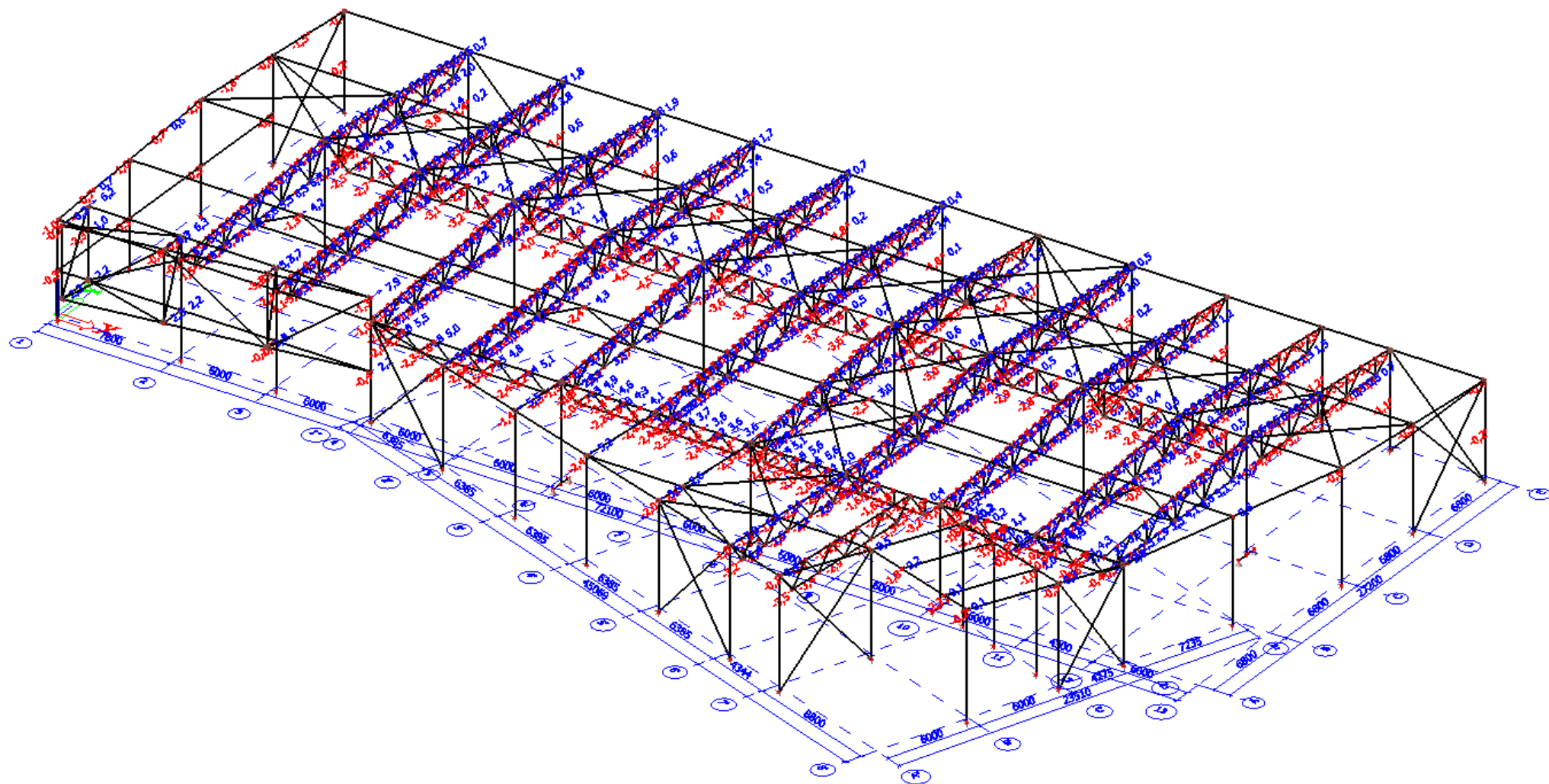


### 3. Poslinkiai

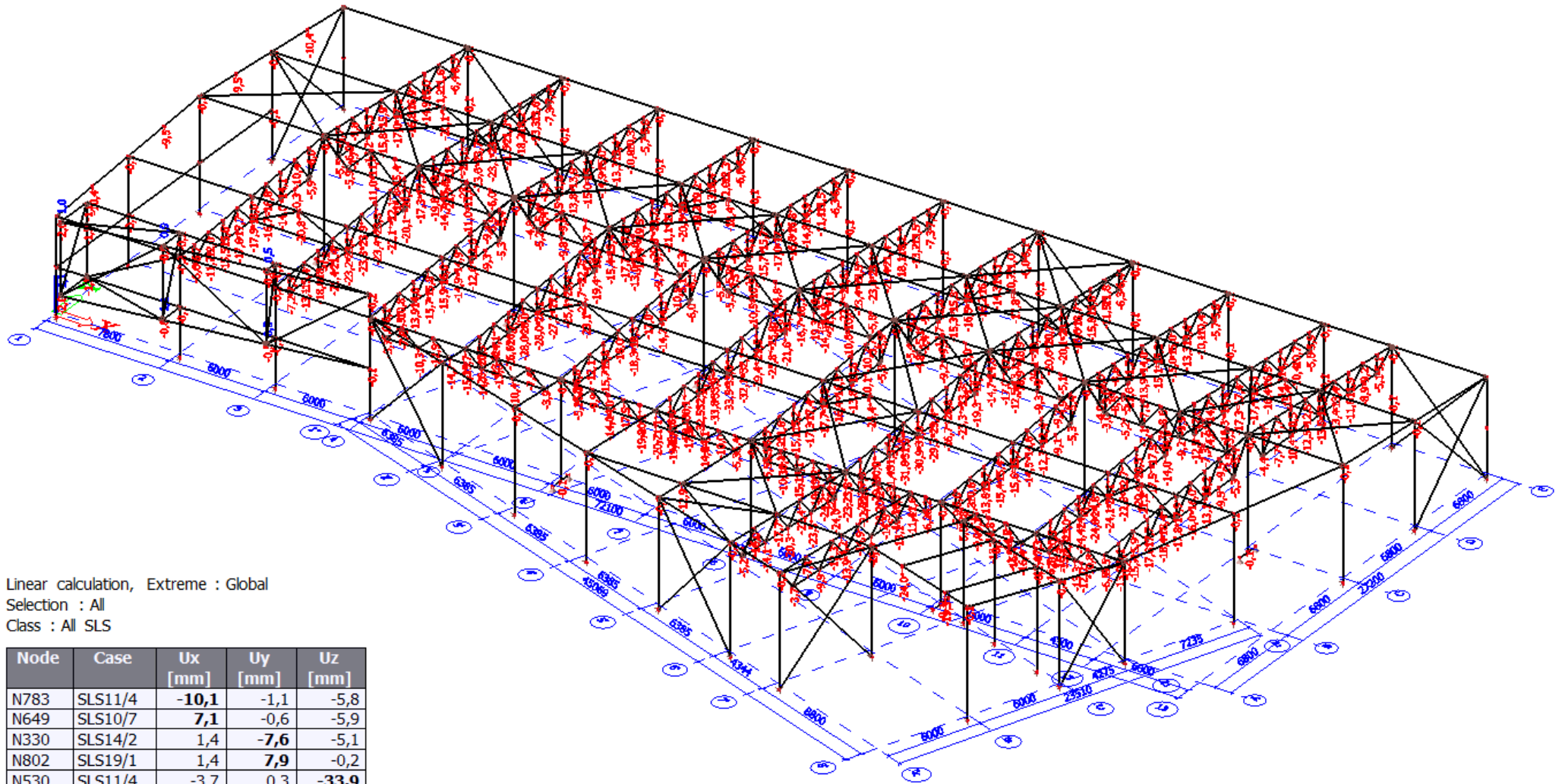
Viso pastato taškų poslinkiai Ux



Viso pastato taškų poslinkiai Uy



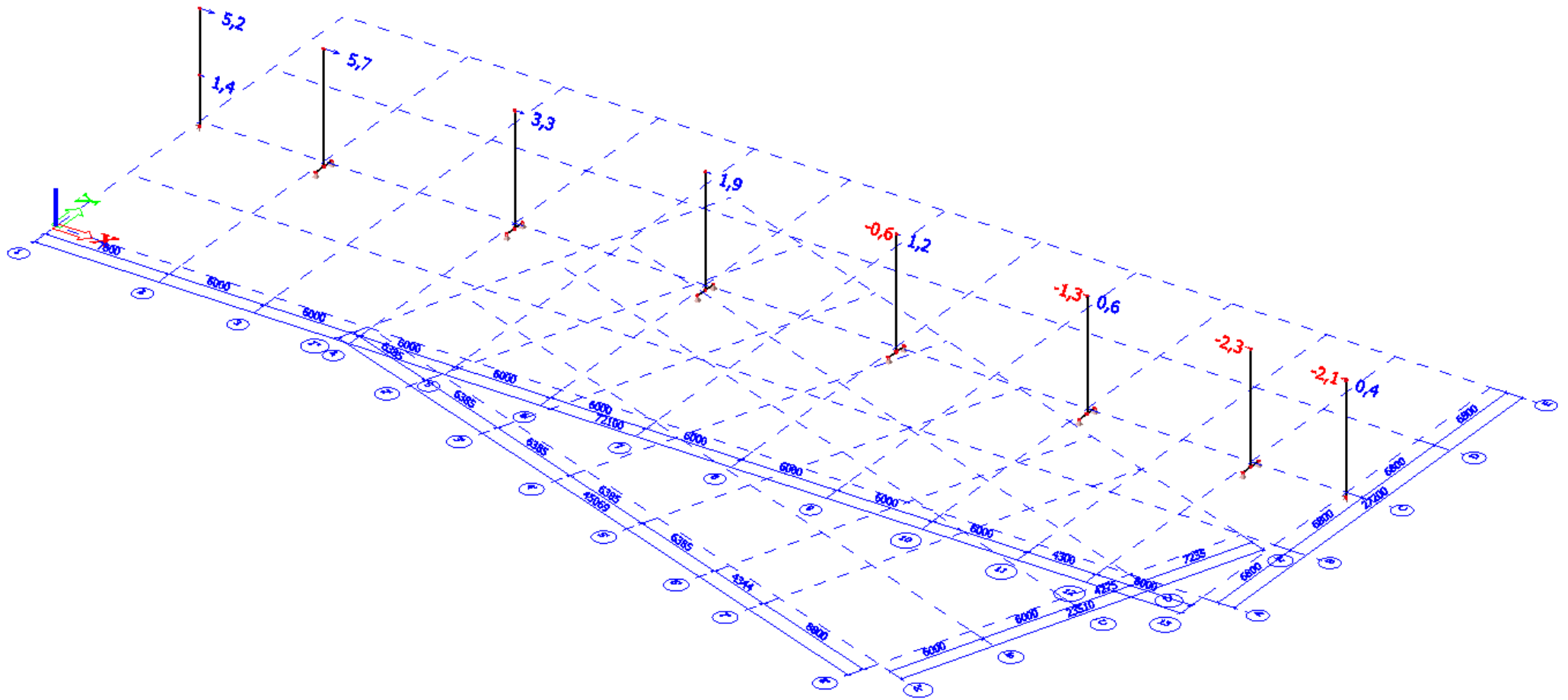
Viso pastato taškų poslinkiai Uz



Linear calculation, Extreme : Global  
 Selection : All  
 Class : All SLS

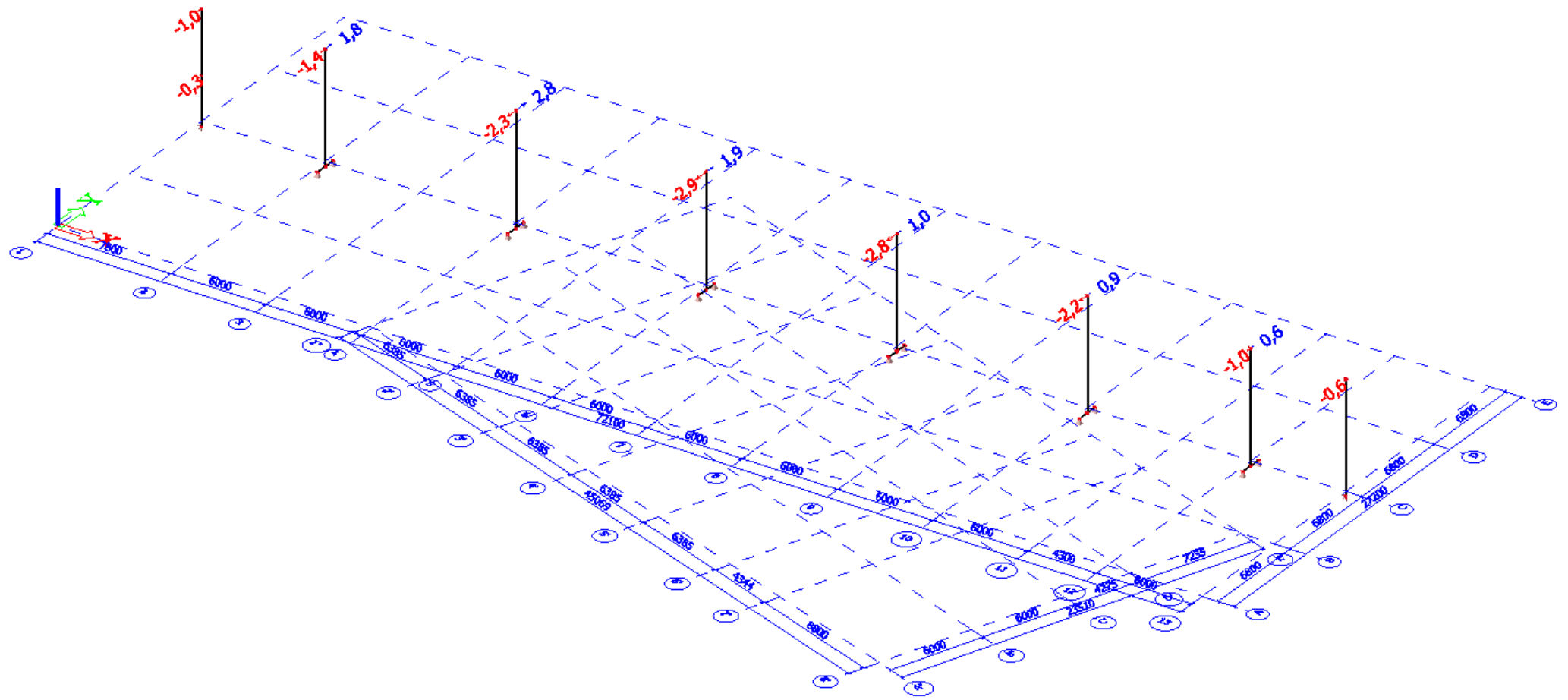
Node	Case	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]
N783	SLS11/4	<b>-10,1</b>	-1,1	-5,8
N649	SLS10/7	<b>7,1</b>	-0,6	-5,9
N330	SLS14/2	1,4	<b>-7,6</b>	-5,1
N802	SLS19/1	1,4	<b>7,9</b>	-0,2
N530	SLS11/4	-3,7	0,3	<b>-33,9</b>
N816	SLS19/1	1,4	2,3	<b>1,1</b>

Kolonų C-C ašyje taškų poslinkiai Ux





Kolonų C-C ašyje taškų poslinkiai Uy





## Priedas NR.2

### Rostverko plyšio plotis armuojant plienine armatūra

#### General

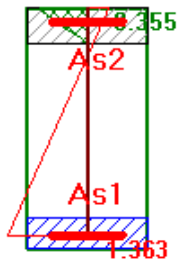
Design code: Eurocode 2  
Analysis: Crack widths

**Loads:  $N, M_x$**

$N > 0$  is compression!

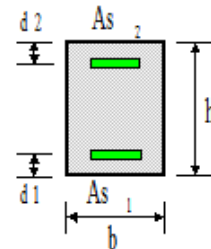
#### Section

Data [cm]



$b = 50$   
 $h = 100$

$d1 = 5$   
 $d2 = 5$



#### Materials

Concrete: C25/30  
SSR: Parabolic - linear

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

$f_{ck} = 25.00$  MPa  
 $E_c = 25000.00$  MPa  
 $ec2u = -3.500$  o/o  
 $ec2 = -2.000$  o/o  
 $n = 2.00$

$f_{yk} = 500.00$  MPa  
 $E_s = 200000.00$  MPa  
 $esu = 10.000$  o/o

#### Reinforcement

Unsymmetric:

$As1 = 7.7$  cm<sup>2</sup>       $As2 = 2.2$  cm<sup>2</sup>

#### Loads

Load	N [kN]	$M_x$ [kNm]
L1	0	-277.2

#### Solve data

Loading kind: Sustained, Repeated  
Bars type: High bond  
Section type: Uncracked  
Cracks kind: Induced

Maximal bar diameter : 14 mm

#### Results: Legend

$es$  - mean steel strain for Bar  
 $ec$  - concrete strain  
 $S_{rm}$  - average final crack spacing

**Priedas NR.3**  
**Plieninė santvara**

**LOKALINĖ**  
**SĄMATA**

Sudaryta pagal 2016.10  
kainas

**Statinių grupė 20170102 Pastatas**

**Statiny s 1 Prekybos paskirties**

**Žiniaraštis 1**

2017.01.02

**Suma žiniaraščiui 34746.36 EUR**

Sąm. eil.	Darbo, resursų pavadinimas	Mato vienetas	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
<b>1</b>	<b>Santvaros montavimas</b>					
<b>1 N9P-0102</b>		t		13.32		
	Metalinių gegnių ir pogeigninių santvarų montavimas , kai anga iki 18m, santvarų masė iki 1,0t k8=1.09					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	24.0	319.68	5.78	1847.75
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	3.8	50.616	1.94	98.2
120051	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	13.0	173.16	1.93	334.2
520003	Plieninės statybinės konstrukcijos	t	1.0	13.32	1455.82	19391.52
520349	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	kg	5.0	66.6	1.46	97.24
534001	Rąstai 14-24cm st. (spygl., 3 rūš.)	m3	0.01	0.1332	82.61	11.0
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	5.0	66.6	2.87	191.14
489034	Kranas ant automob. važiuklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	1.2	15.984	23.34	373.07
489051	Kranas ant automob. važiuklės 16 t keliam. galios	maš.val	1.4	18.648	27.73	517.11
N9P-0102	Darbo užm. 1847.75	Medžiagos 19932.16	Mechanizmai 1081.32			Iš viso 22861.23
Iš viso skyriuje	1 Darbo užm. 1848	Medžiagos 19932	Mechanizmai 1081			Iš viso 22861
Viso žiniaraštyje	1 Darbo užm. 1848	Medžiagos 19932	Mechanizmai 1081			Iš viso 22861
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%			598		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%				32	
	Sezoniniai darbai 15.00% (0)					
	Specifiniai darbai 17.00%		166			

# MEDŽIAGŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 20170102 Pastatas

Statinys 1 Prekybos paskirties

Žiniaraštis 1

06/01/2017

Resurso kodas	Pavadinimas	Mato vnt	Kaina EUR	Kiekis	Vertė EUR
1	<b>METALAS</b>				
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	1.94	50.616	98.2
120051	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	1.93	173.16	334.2
520003	Plieninės statybinės konstrukcijos	t	1455.82	13.32	19391.52
520349	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	kg	1.46	66.6	97.24
	<b>Iš viso</b>				<b>19921.16</b>
8	<b>MEDŽIO GAMINIAI</b>				
534001	Rąstai 14-24cm st. (spygl., 3 rūš.)	m3	82.61	0.1332	11.0
	<b>Iš viso</b>				<b>11.0</b>
	<b>Iš viso</b>				<b>19932.16</b>

# MECHANIZMŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 20170102 Pastatas

Statinys 1 Prekybos paskirties

Žiniaraštis 1

06/01/2017

Resurso kodas	Pavadinimas	Darbo val. kaina EUR	Darbo valandų skaičius	Vertė EUR
380004	Suvirinimo transformatorius	2.87	66.6	191.14
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	23.34	15.984	373.07
489051	Kranas ant automob. važiuoklės 16 t keliam. galios	27.73	18.648	517.11
	<b>Iš viso</b>			<b>1081.32</b>

# DARBO UŽMOKESČIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 20170102 Pastatas

Statinys 1 Prekybos paskirties

Žiniaraštis 1

06/01/2017

Sąm. eil.	Darbo kodas	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Kiekis	Darbo sąnaudos žm./val.	Kategorija	Tarifinis atlygis	Darbo užmok. EUR
<b>1 Santvaros montavimas</b>								
1	<b>N9P-0102</b>	Metalinų gegnių ir pogežnių santvarų montavimas, kai anga iki 18m, santvarų masė iki 1,0t k8=1.09	t	13.32	319.68	4.5	5.78	1847.75
<b>Iš viso skyriuje 1</b>					<b>319.68</b>			<b>1848.0</b>
<b>Iš viso žiniaraštyje 1</b>					<b>319.68</b>			<b>1848.0</b>

## Priedas NR.3 Kompozicinė santvara

### LOKALINĖ SĄMATA

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 01025 Prekybos paskirties pastatas Alytuje

Statinys 1 Prekybos  
centras

Žiniaraštis 1 Lokalinė

Suma žiniaraščiui 35456.63  
EUR

## MECHANIZMŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 01025 Prekybos paskirties pastatas Alytuje

Statinys 1 Prekybos centras

Žiniaraštis 1 Lokalinė

06/01/2017

Resurso kodas	Pavadinimas	Darbo val. kaina EUR	Darbo valandų skaičius	Vertė EUR
489131	Kranas	23.34	61.6	1437.74

Iš viso

1491.64

**DARBO UŽMOKESČIO ŽINIARAŠTIS**

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 01025 Prekybos paskirties pastatas Alytuje

Statinys 1 Prekybos centras

Žiniaraštis 1 Lokalinė

06/01/2017

Sąm. eil.	Darbo kodas	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Kiekis	Darbo sąnaudos žm./val.	Kategorija	Tarifinis atlygis	Darbo užmok. EUR
<b>1 Kompozicinė santvara</b>								
1	<b>N10P-0301</b>	Medinių santvarų ir arkų, surenkamų iš 86egment, montavimas, kai tarpatramis iki 18m	vnt	22.0	506.0	3.5	5.25	2656.5
<b>Iš viso skyriuje 1</b>					<b>506.0</b>			<b>2657.0</b>
<b>Iš viso žiniaraštyje 1</b>					<b>506.0</b>			<b>2657.0</b>

Vygandas Mockus

**MEDŽIAGŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS**

Sudaryta pagal 2016.10 kainas

Statinių grupė 01025 Prekybos paskirties pastatas Alytuje

Statinys 1 Prekybos centras

Žiniaraštis 1 Lokalinė

06/01/2017

Resurso kodas	Pavadinimas	Mato vnt	Kaina EUR	Kiekis	Vertė EUR
1	<b>METALAS</b>				
120052	Tvirtinimo varžtai (statybiniai)	kg	1.93	462.0	891.66
260063	Metaliniai elementai	kg	1.95	9152.0	17846.4
<b>Iš viso</b>					<b>18738.06</b>
8	<b>MEDŽIO GAMINIAI</b>				
261196	Medinės santvaros, arkos	vnt		22.0	
534021	Neapipjaautos lentos 40mm st. ir daugiau (4rūš.)	m3	160.14	1.32	211.38
<b>Iš viso</b>					<b>211.38</b>
<b>Iš viso</b>					<b>18949.44</b>

Priedas NR.5  
Geologija

frame

# Gr. Nr. 3

Data: 2016.07.28

Altitudė : 101.34 m

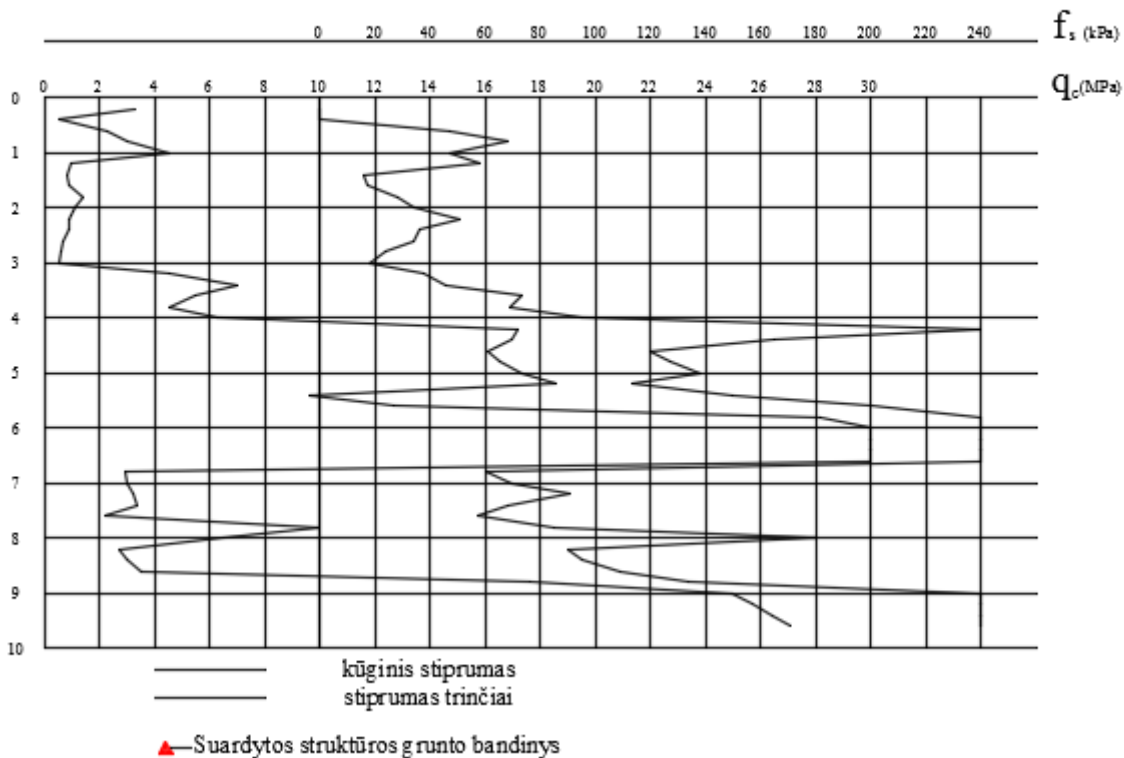
Inž-geol. el. nr.	Sluoksmio gylis	Altitudė	Sluoksmio storis	Stulpelis	Vandens lygis			Pagal CPT duomenis		
					Pasirodė	Nusist.	Progno- zuojamas	qc (Mpa)	E (MPa)	Vi davis tr laipsniai s
1	0.3	101.04	0.3				0.30 101.04	-	-	-
2	1.3	100.04	1.0					-	-	-
4	1.7	99.64	0.4		1.70 99.64	1.70 99.64		0.9	0.9	-
7	3.2	98.14	1.5					0.9	6	-
16	4.1	97.24	0.9		3.20 98.14	5.50 95.84		5.0	15	35
23	5.5	95.84	1.4					17.1	116	-
19	6.7	94.64	1.2		5.50 95.84			29.6	86	43
22	9.0	92.34	2.3					3.6	33	-



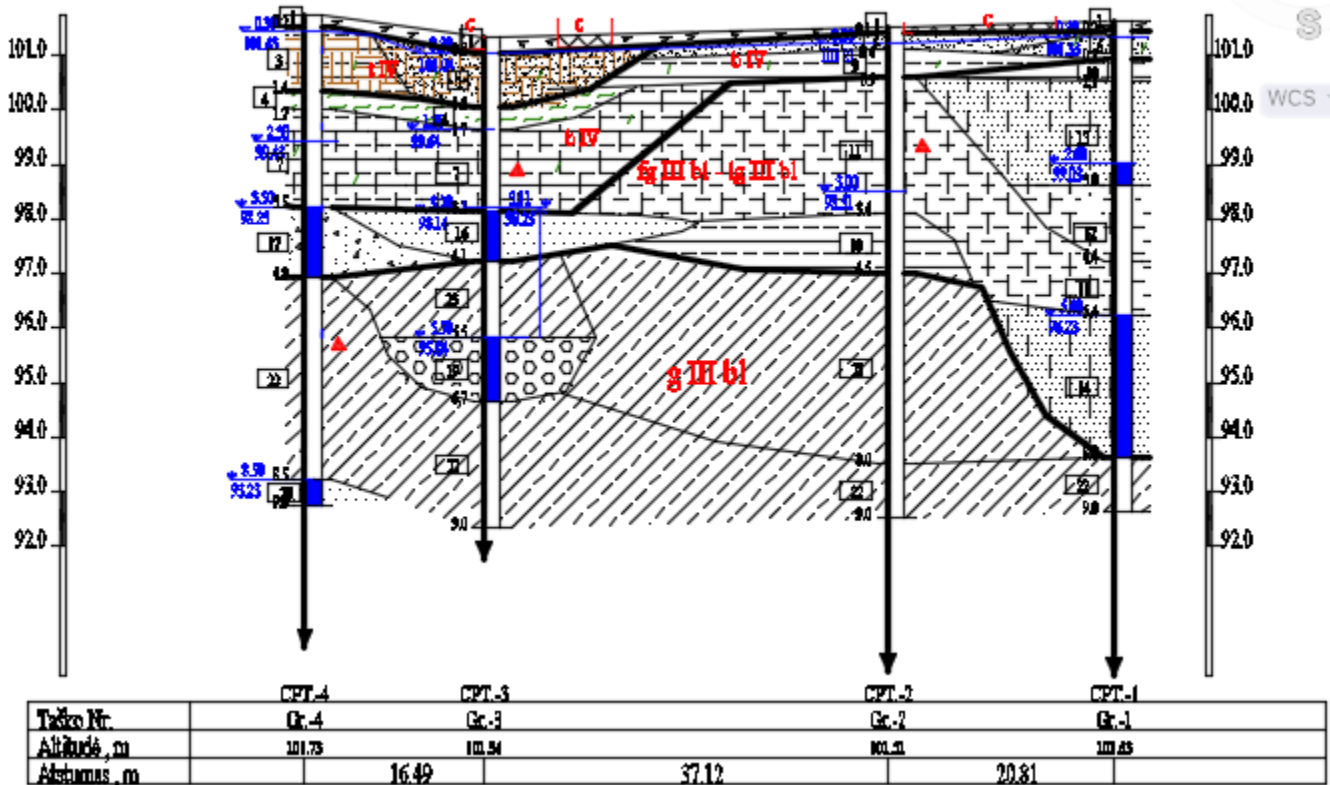
# CPT Nr. 3

Data : 2016.07.28

Altitudė : 101.34 m

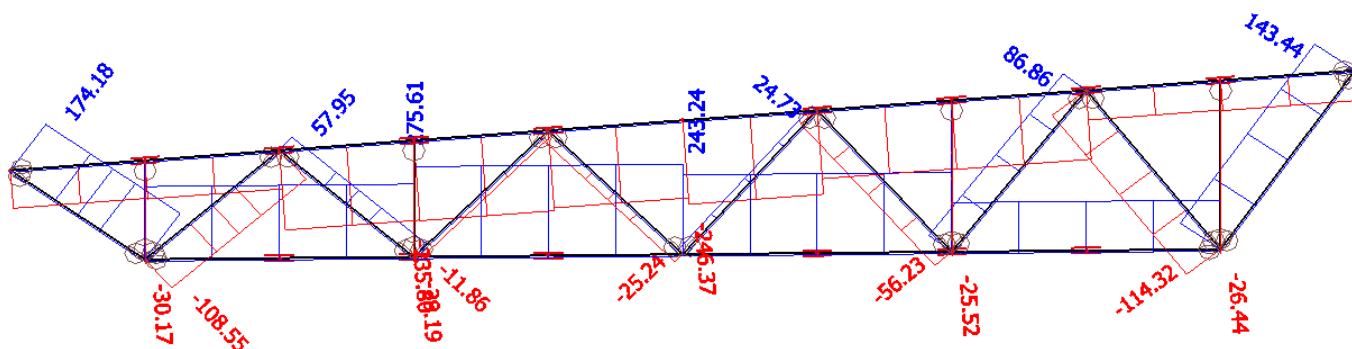


## INŽINERINIS GEOLOGINIS PJŪVIS I-I, M h 1:500

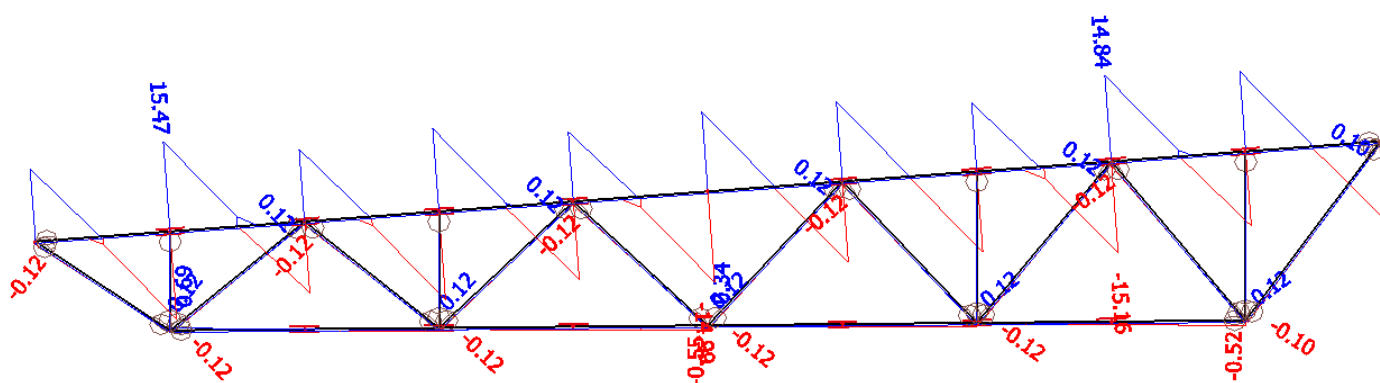


## Priedas NR.6 Santvara

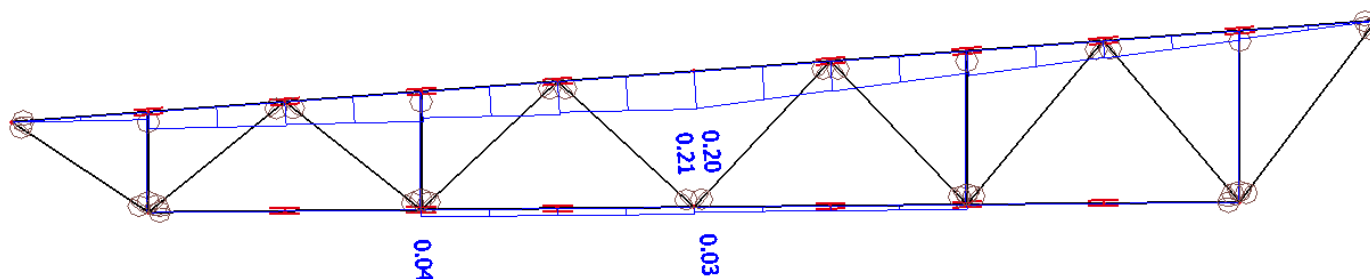
Santvaros ašinių jėgų diagrama.



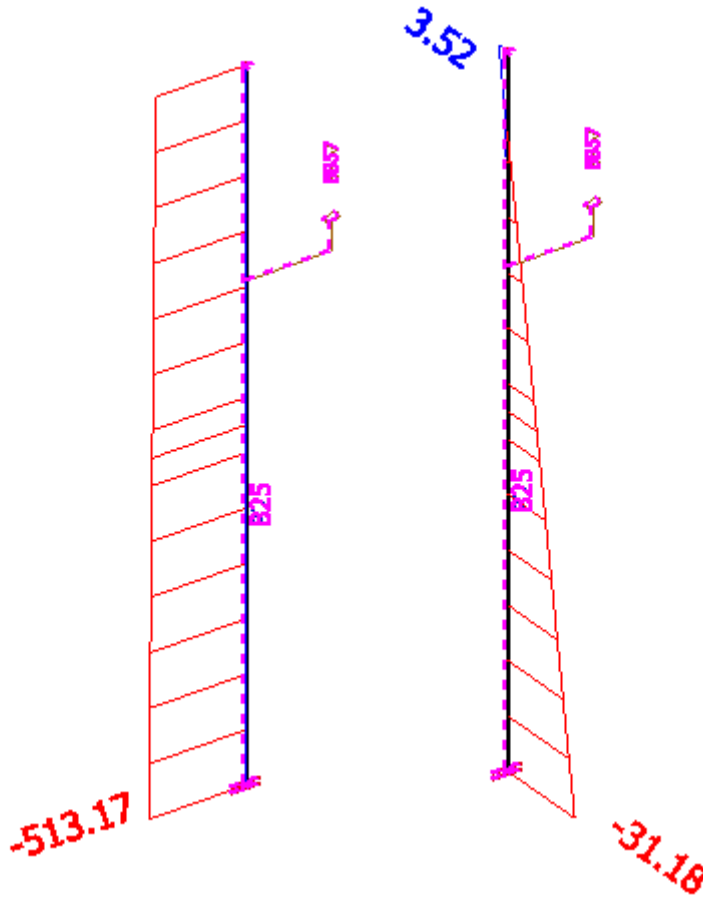
Santvaros skersinių jėgų diagrama.



Santvaros lenkimo momentų diagrama.



Priedas NR.6  
Kolona



Kolonos ašinių jėgų diagrama.

Kolonos lenkimo momentų

**Priedas NR.6**  
 „SCIA Engineering 16.0“ skaičiavimo rezultatai

Medžiagų žiniaraštis

CSS	Material	Unit mass [kg/m]	Length [m]	Mass [kg]	Surface [m <sup>2</sup> ]	Unit volume mass [kg/m <sup>3</sup> ]	Volume [m <sup>3</sup> ]
CS1 - Rectangle (400; 400)	C30/37	400.0	213.933	85573.1	342.292	2500.0	3.4229e+01
CS3 - IPE360	S 355	57.1	6.549	373.8	8.861	7850.0	4.7613e-02
CS6 - RRK80/80/5	S 355	11.3	49.342	556.2	14.951	7850.0	7.0855e-02
CS7 - RRK120/120/5	S 355	17.6	115.250	2022.9	53.361	7850.0	2.5770e-01
CS11 - IPE160	S 355	15.8	17.416	274.8	10.841	7850.0	3.5006e-02
CS12 - IPE270	S 355	36.0	63.953	2304.3	66.570	7850.0	2.9354e-01
CS13 - IPE220	S 355	26.2	43.605	1143.3	36.956	7850.0	1.4564e-01
CS14 - IPE450	S 355	77.6	8.738	677.7	14.025	7850.0	8.6336e-02
CS22 - RHS200/120/5.0	S 355	24.1	23.916	576.4	14.995	7850.0	7.3421e-02
CS23 - RHS200/150/5.0	S 355	26.5	273.970	7247.7	188.217	7850.0	9.2328e-01
CS25 - SHS90/90/5.0	S 355	13.1	692.638	9080.1	240.345	7850.0	1.1567e+00
CS26 - SHS100/100/5.0	S 355	14.7	467.449	6861.9	180.903	7850.0	8.7413e-01
CS27 - SHS140/140/5.0	S 355	21.0	395.167	8282.5	216.157	7850.0	1.0551e+00
CS28 - SHS120/120/5.0	S 355	17.8	460.351	8203.2	214.984	7850.0	1.0450e+00
CS34 - SHS180/180/5.0	S 355	27.2	26.186	713.3	18.514	7850.0	9.0865e-02
CS36 - Rectangle (500; 400)	C30/37	500.0	79.300	39650.0	142.740	2500.0	1.5860e+01
CS38 - Rectangle (500; 800)	C20/25	1000.0	13.500	13500.0	35.100	2500.0	5.4000e+00
CS41 - SHS160/160/5.0	S 355	24.1	30.082	725.0	18.861	7850.0	9.2352e-02
CS42 - SHS200/200/5.0	S 355	30.4	8.114	246.5	6.386	7850.0	3.1401e-02
CS43 -	S 355	30.4	27.266	828.3	21.459	7850.0	1.0552e-01

RHS250/150/5.0							
CS44 - SHS180/180/3.0	S 355	42.7	12.000	512.4	8.388	7850.0	6.5280e-02
CS46 - IPE300	S 355	42.2	20.528	867.0	23.811	7850.0	1.1044e-01

Pastatą veikiančios apkrovos.

Name	Description	Action type	LoadGroup	Direction	Duration	Master load case
	Spec	Load type				
Nuosavas		Permanent Self weight	LG1	-Z		
Stogo sumustinio		Permanent Standard	LG1			
Sniegas	Standard	Variable Static	sniegas		Long	None
Vejas Y	Standard	Variable Static	vejas		Medium	None
Vejas X	Standard	Variable Static	vejas		Medium	None
Vejas -X	Standard	Variable Static	vejas		Medium	None
Vejas -Y	Standard	Variable Static	vejas		Medium	None
Sniegas.K	Standard	Variable Static	sniegas		Long	None
Sniegas.D	Standard	Variable Static	sniegas		Long	None

Deriniai.

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
SLS1		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio	1.00 1.00
SLS2		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Sniegas	1.00 1.00 1.00
SLS3		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Vejas Y	1.00 1.00 1.00
SLS4		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Vejas X	1.00 1.00 1.00
SLS5		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Vejas -X	1.00 1.00 1.00
SLS6		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Vejas -Y	1.00 1.00 1.00
SLS7		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Sniegas.K	1.00 1.00 1.00
SLS8		Linear - serviceability	Nuosavas Stogo sumustinio Sniegas.D	1.00 1.00 1.00


SLS9		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Sniegas	1.00
			Vejas Y	1.00
SLS10		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Sniegas	1.00
			Vejas X	1.00
SLS11		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Sniegas	1.00
			Vejas -X	1.00
SLS12		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Sniegas	1.00
			Vejas -Y	1.00
SLS13		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas Y	1.00
			Sniegas.K	1.00
SLS14		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas Y	1.00
			Sniegas.D	1.00
SLS15		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas X	1.00
			Sniegas.K	1.00
SLS16		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas X	1.00
			Sniegas.D	1.00
SLS17		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas -X	1.00
			Sniegas.K	1.00
SLS18		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas -X	1.00
			Sniegas.D	1.00
SLS19		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas -Y	1.00
			Sniegas.K	1.00
SLS20		Linear - serviceability	Nuosavas	1.00
			Stogo sumustinio	1.00
			Vejas -Y	1.00
			Sniegas.D	1.00

ULS1		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
ULS2		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas	1.30
ULS3		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas Y	1.30
ULS4		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas X	1.30
ULS5		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas -X	1.30
ULS6		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas -Y	1.30
ULS7		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas.K	1.30
ULS8		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas.D	1.30
ULS9		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas	1.30
			Vejas Y	1.30
ULS10		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35



			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas	1.30
			Vejas X	1.30
ULS11		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas	1.30
			Vejas -X	1.30
ULS12		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Sniegas	1.30
			Vejas -Y	1.30
ULS13		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas Y	1.30
			Sniegas.K	1.30
ULS14		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas Y	1.30
			Sniegas.D	1.30
ULS15		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas X	1.30
			Sniegas.K	1.30
ULS16		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas X	1.30
			Sniegas.D	1.30
ULS17		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas -X	1.30
			Sniegas.K	1.30
ULS18		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas -X	1.30
			Sniegas.D	1.30
ULS19		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas -Y	1.30
			Sniegas.K	1.30
ULS20		Linear - ultimate	Nuosavas	1.35
			Stogo sumustinio	1.35
			Vejas -Y	1.30
			Sniegas.D	1.30

Medžiagos.

#### Steel EC3

Name	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Colour
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 355	7850.0	2.1000e+05	0.3	0	40	355.0	490.0	
		8.0769e+04	0.00	40	80	335.0	470.0	

#### Concrete EC2

Name	Type	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	$\alpha$ [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Colour
C20/25	Concrete	2500.0	3.0000e+04	0.2	0.00	20.00	
C30/37	Concrete	2500.0	3.2800e+04	0.2	0.00	30.00	



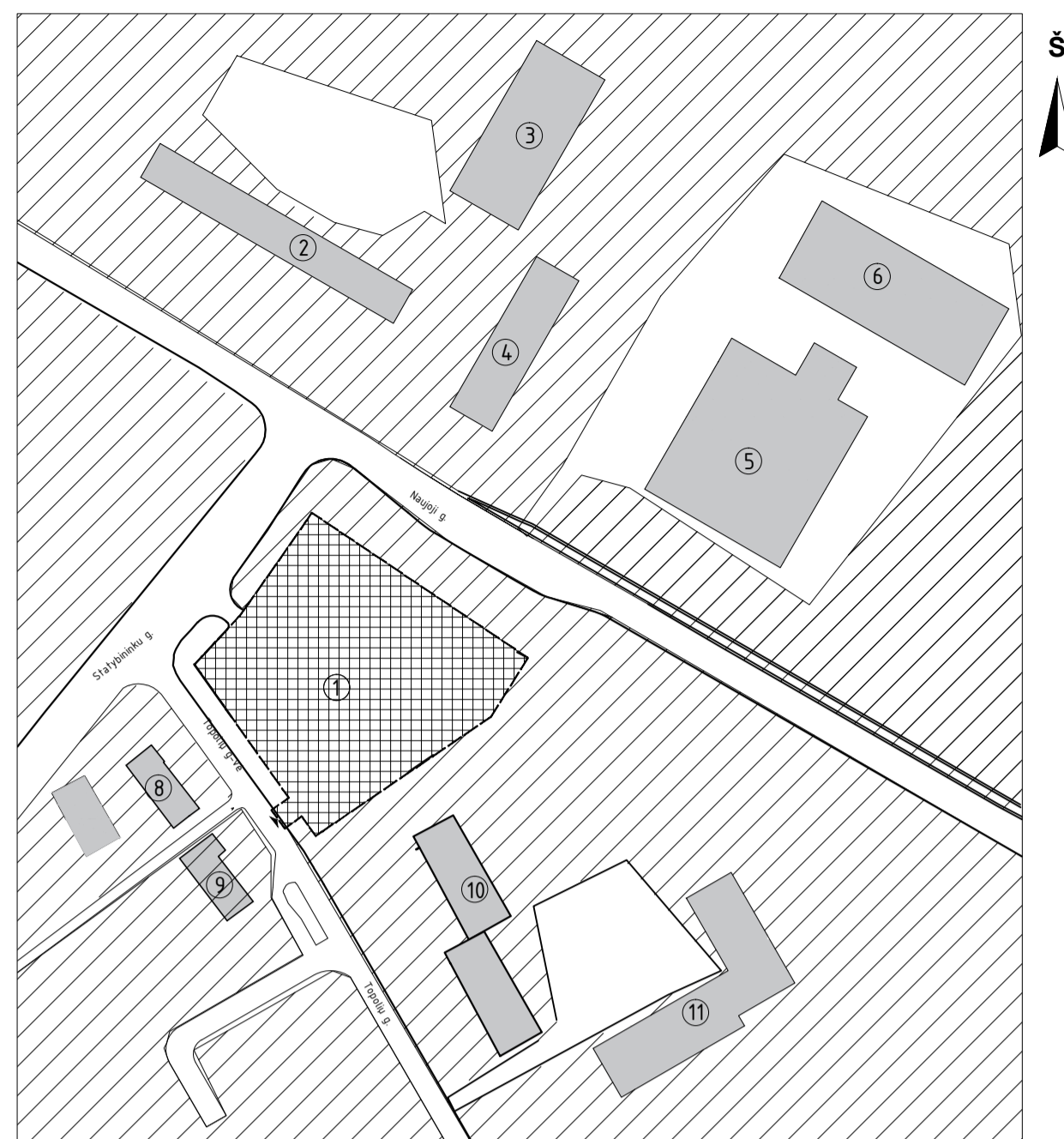
Situacijos eksplikacija

Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Projektuojamo pastato sklypas
2	Daugiabutis namas
3	Daugiabutis namas
4	Daugiabutis namas
5	Parduotuvė "IKI"
6	Daugiabutis namas
7	Daugiabutis namas
8	Daugiabutis namas
9	Daugiabutis namas
10	Daugiabutis namas
11	Daugiabutis namas
12	Daugiabutis namas

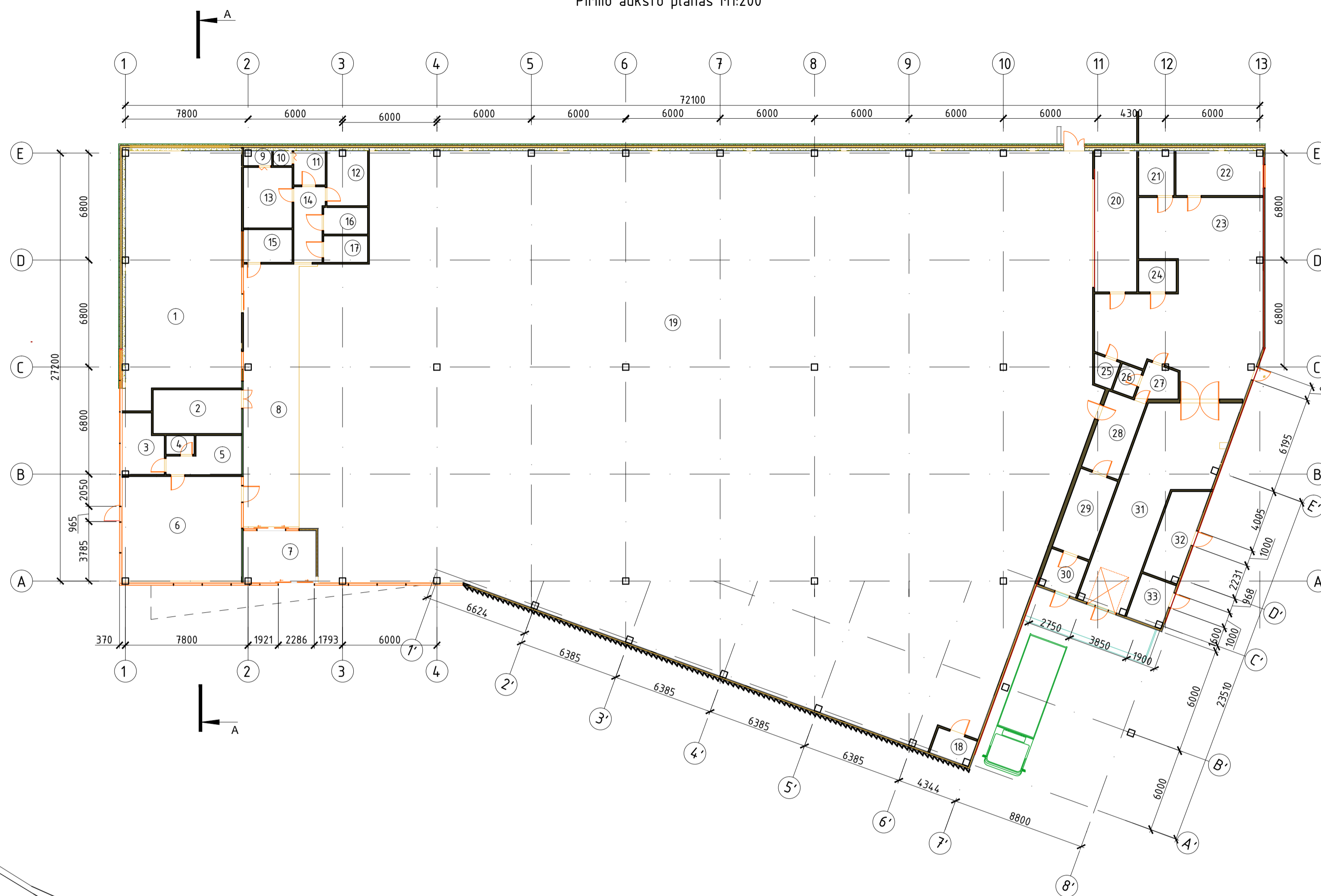
Sutartiniai žymėjimai

Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Projektuojamo pastato sklypas
2	Gretimi statiniai
3	Sklypo riba
4	Žalioji zona

Situacijos planas M1:2000



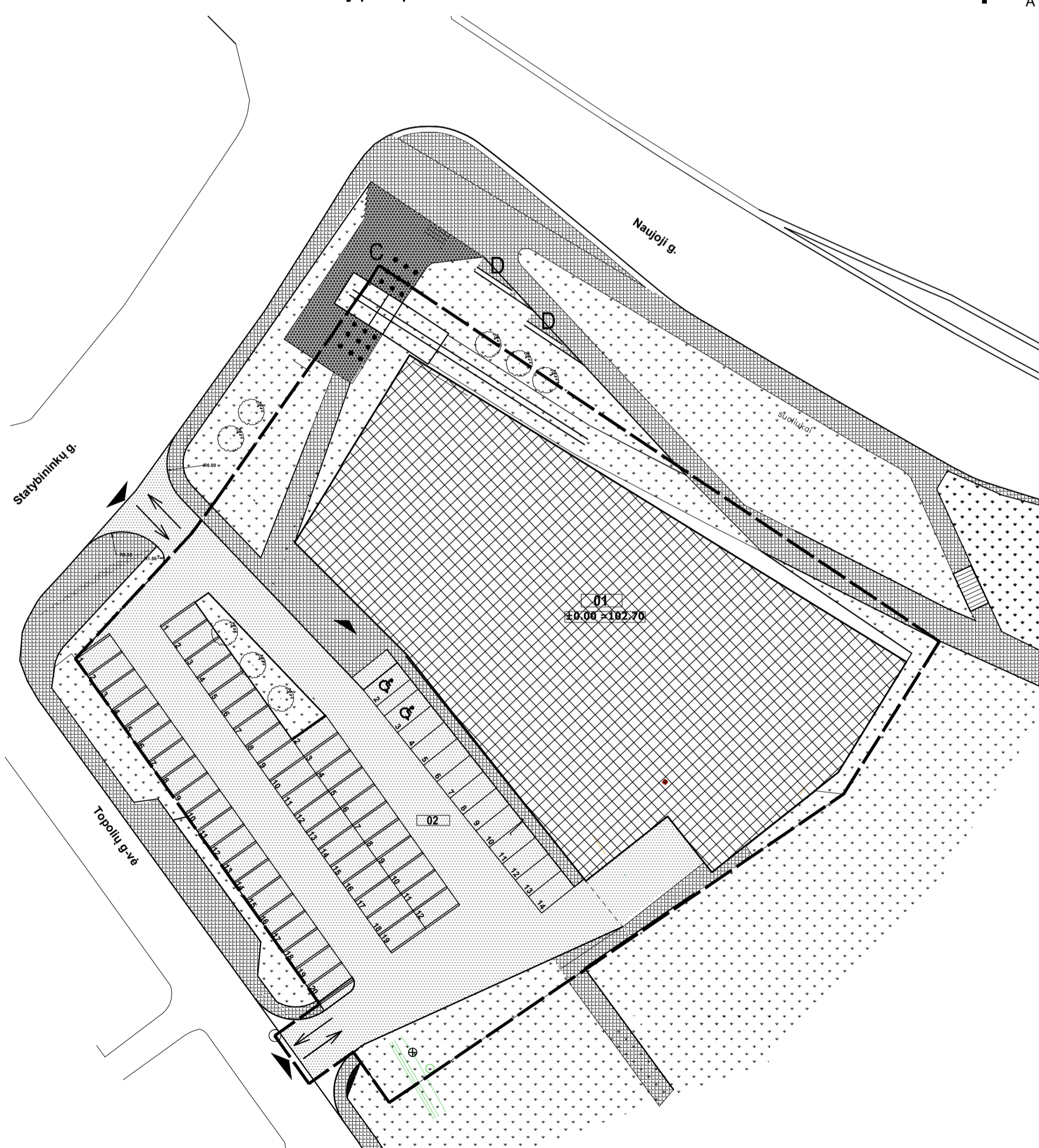
Pirmo aukšto planas M1:200



Patalpų eksplikacija

Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, m <sup>2</sup>
1	Parduotuvė	132,12
2	Taromato patalpa	15,70
3	Kabinetas	9,39
4	Sandėlis	9,52
5	Tualetas	2,16
6	Vaistinė	50,41
7	Tambūras	15,18
8	Žuvies aptatnavimo patalpa	4,26
9	Koridorius	71,06
10	Dušas	1,71
11	Dušas	1,14
12	Vyrų persirengimo kambarys	4,37
13	Virtuvė	9,07
14	Moteryų persirengimo kambarys	11,97
15	Koridorius	8,94
16	Tualetas	4,76
17	Apsauga	6,48
18	Tualetas	4,76
19	Prekybos salė	1500,02
20	Pieno šaldymo patalpa	30,77
21	Valytojos patalpa	6,41
22	Kabinetas	15,64
23	Fasavimo patalpa	4,80
24	Koridorius	119,18
25	Tualetas	2,58
26	Tualetas	2,47
27	Persirengimo patalpa	4,98
28	Mėsos apdirbimo patalpa	12,78
29	Mėsos šaldymo kamera	13,25
30	Mėsos perdirbimo patalpa	6,09
31	Prekių iškrovimo patalpa	58,26
32	Šilumos punktas	13,43
33	Elektrinis įvadas	6,67
Viso:		2160,13

Sklypo planas M1:500



Technoekonominiai rodikliai

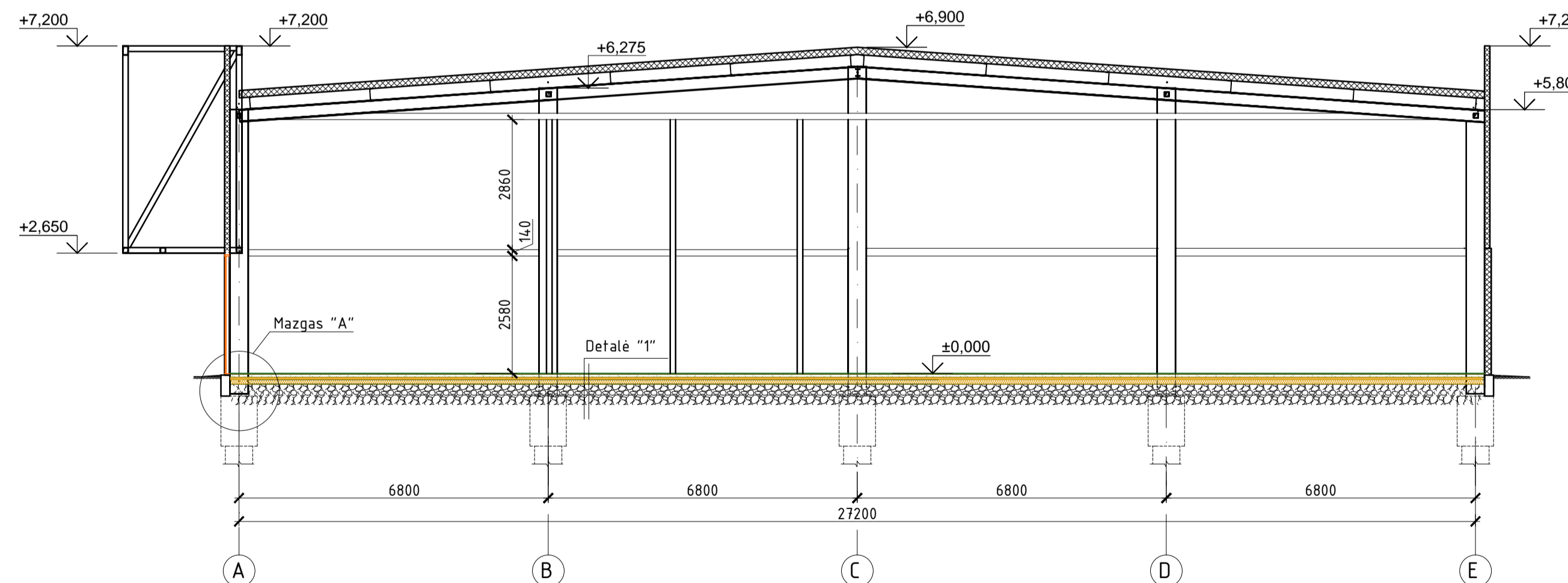
Pavadinimas	Matavimo vienetas	Kiekis
Sklypo plotas	ha	0.5396
Sklypo užstatymas	m <sup>2</sup>	2368.00
Sklypo užstatymo tankumas	%	43.88
Sklypo užstatymo intensyvumas	%	43.88
Statinio užimtas žemės plotas	m <sup>2</sup>	43.88
Bendras plotas	m <sup>2</sup>	43.88
Pastato tūris	m <sup>3</sup>	43.88
Aukštų skaičius	vnt.	43.88
Pastato aukštis	m	
Energinio naudingumo klasė		B

Sutartiniai žymėjimai

Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Projektuojamas prekybos paskirties pastatas
2	Projektuojamas skulptūra ant tilto ir pylimo
3	Projektuojama aikštė su fontanais
4	Projektuojami suoliukai
5	Sklypo riba
6	Projektuojami įėjimai ir įvažiavimai
7	Transporto judėjimo kryptis
8	Automobilių statymo vietos (67 vnt.)
9	Automobilių statymo vietos skirtos ZN (2 vnt.)
10	Betoninių trinkelų danga
11	Projektuojama vandeniu laidu poliuretano surištu akmenų danga
12	Projektuojama asfaltbetonio danga
13	Dekoratyvinė veja
14	Numatomi medžiai

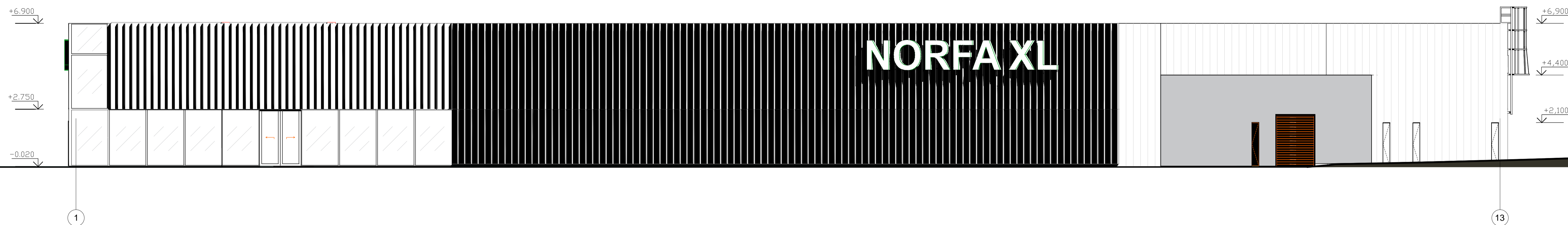
Eil. Nr.	Pavadinimas
01	Projektuojamas prekybos paskirties pastatas
02	Projektuojamas skulptūra ant tilto ir pylimo

Pjūvis A-A M1:100

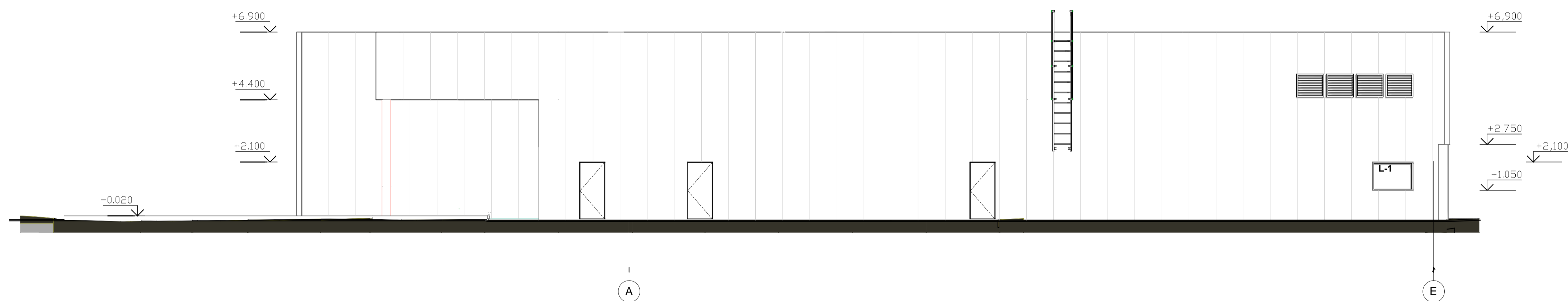


Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas	Magistro baigiamasis darbas	
SSM-5	Studentas V. Mockus	Prekybos paskirties pastato Alytuje konstrukcijų dalies projektas	
Vadovas	R. Bistrickaitė		
Konsult.	G. Šukaitytė		
Konsult.			
Pr. etapas	Statybinų konstrukcijų katedra	Situacijos planas M1:2000, Sklypo planas M1:500, Pirmo aukšto planas M1:200, Pjūvis A-A 1:200	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas	2017-MBD-SK	
		Lapas	Lapų
		1	6

FASADAS TARP AŠIŲ 1-13  
M 1:100

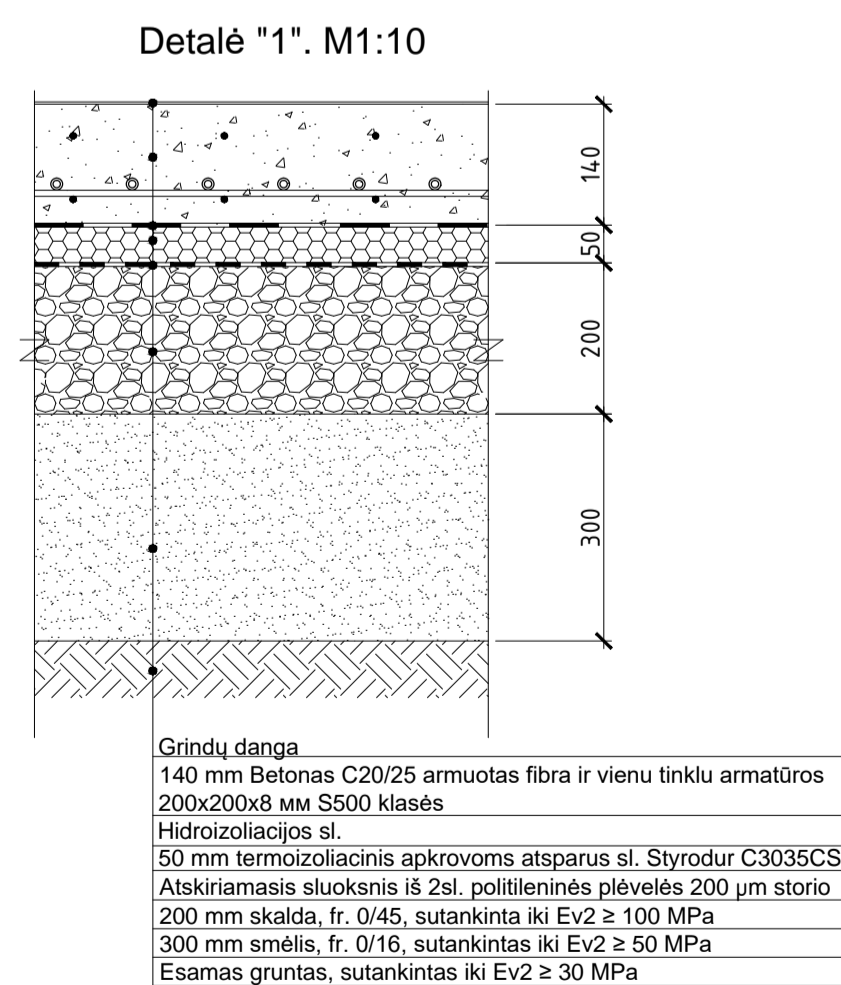
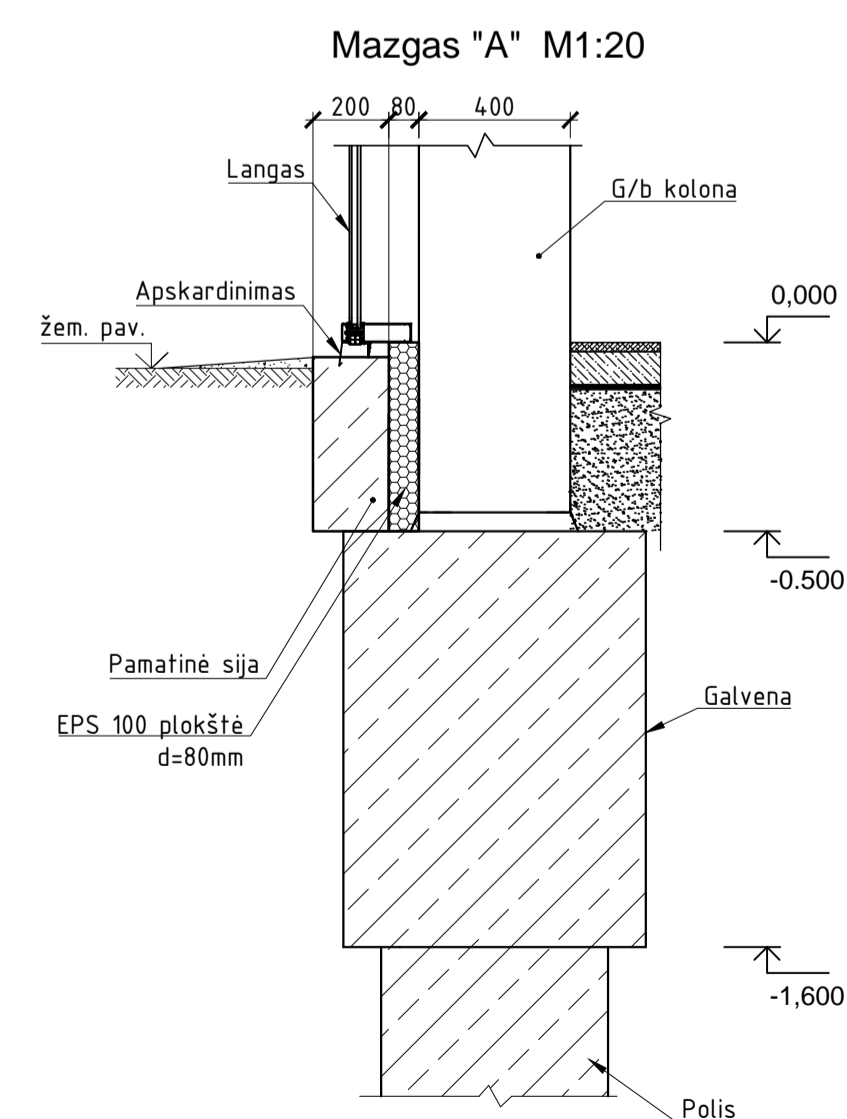


FASADAS TARP AŠIŲ A-E M 1:100



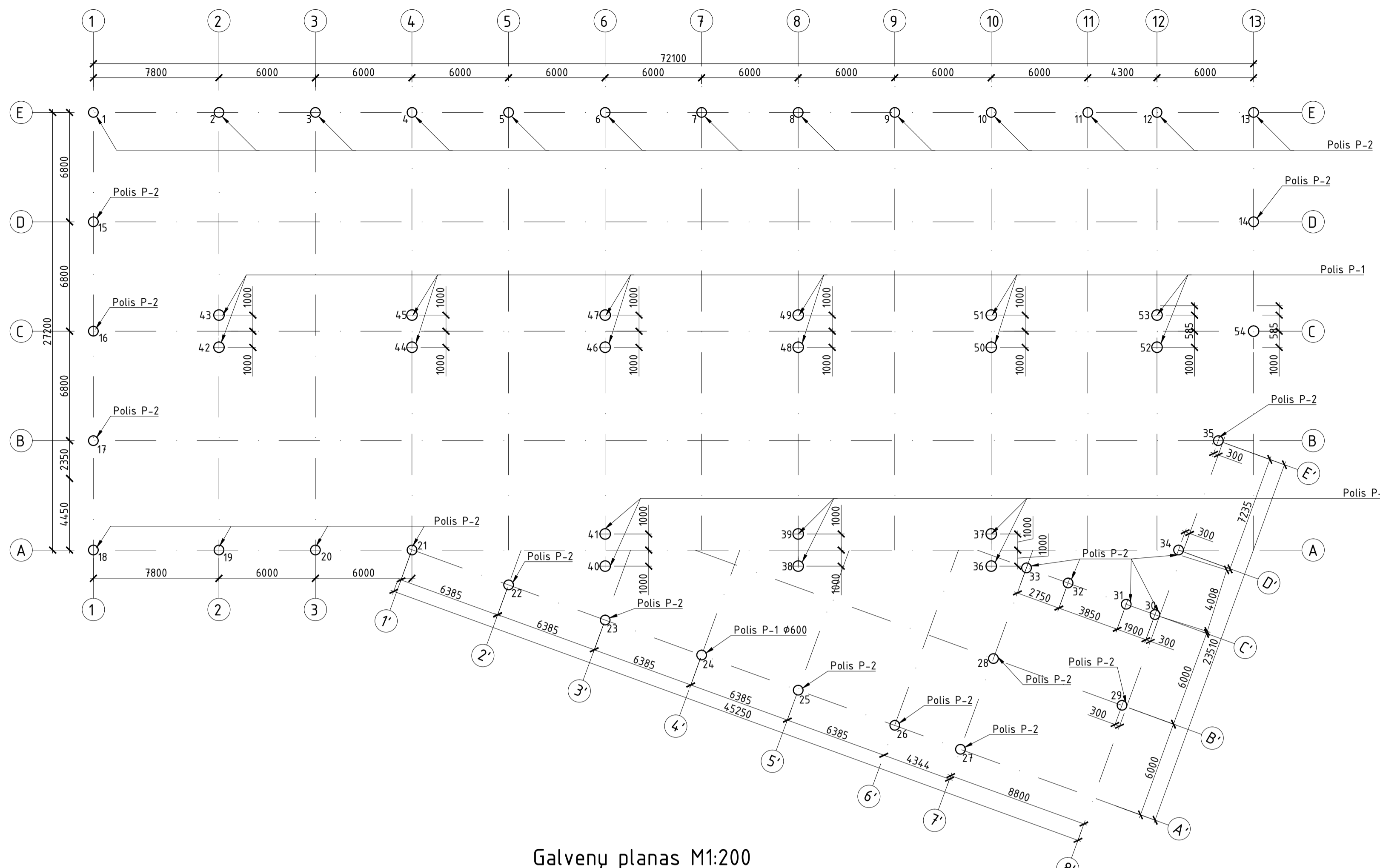
Sutartiniai žymėjimai

Eil. Nr.	Pavadinimas
1	Langai
2	Daugiastuoksnės plokštės
3	"COR-TEN" plieninė apdaila
4	Vartai

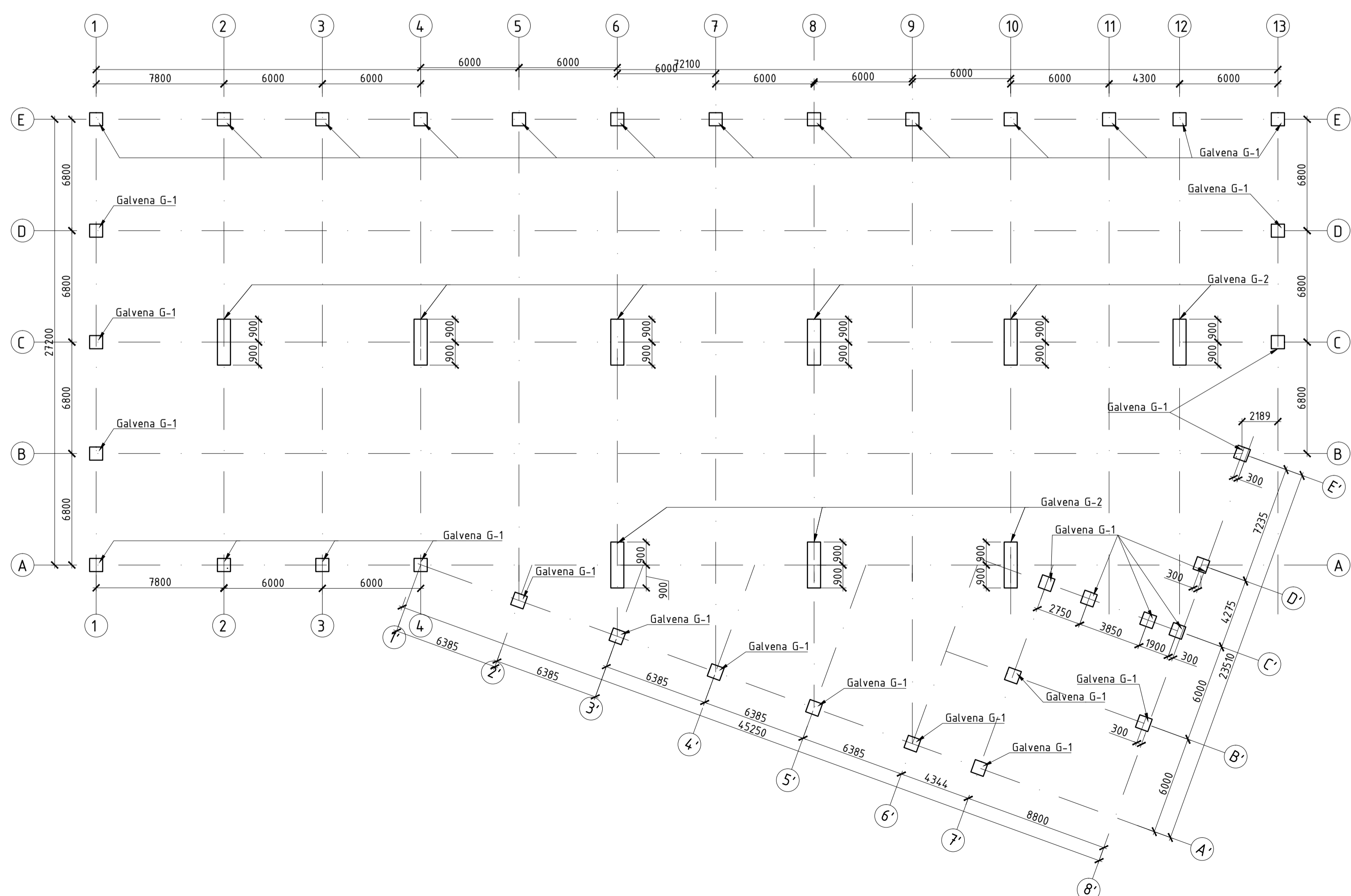


Grupė		KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SSM-5	Studentas	V. Mockus		Prekybos paskirties pastato Alytuje konstrukcijų dalies projektas	
	Vadovas	R. Bistrickaitė		Fasadas 1-13 M1:200, Fasadas A-E 1:200	
	Konsult.	G. Šukaitytė			
	Konsult.			Laida	O
	Konsult.			Lapas	Lapų
Pr. etapas	Statybinių konstrukcijų katedra			2017-MBD-SK	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas			2	6

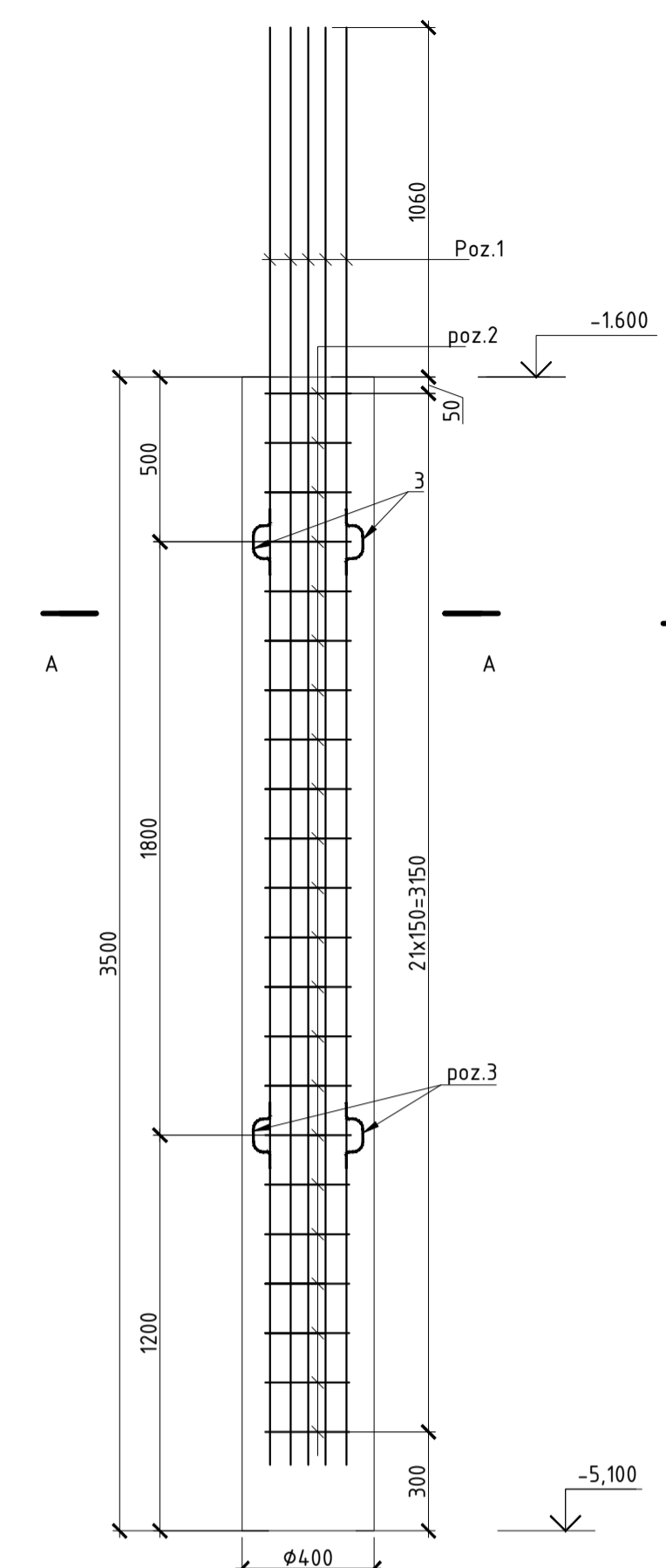
Polių planas M1:200



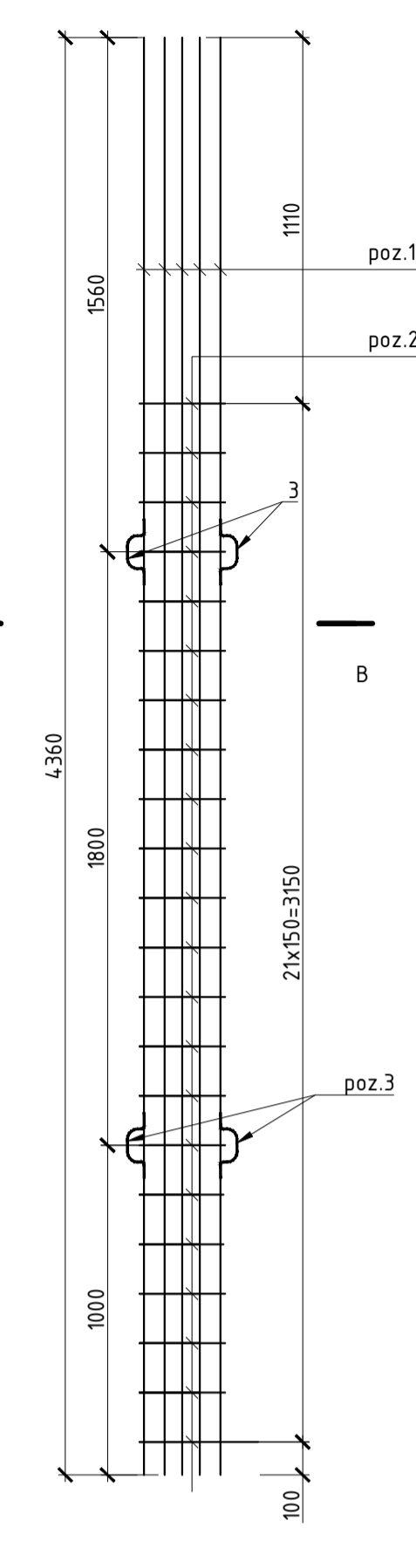
Galvenų planas M1:200



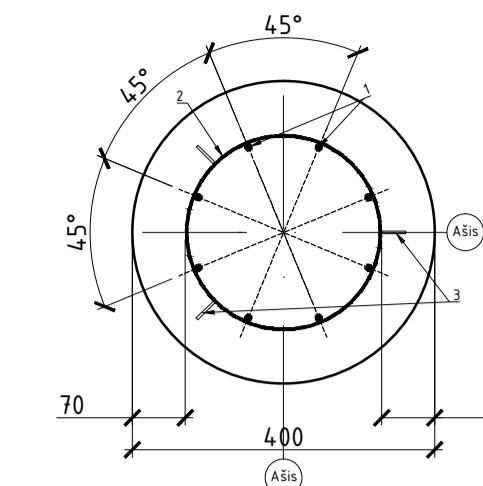
Gręžtinis polis P-1 M1:20



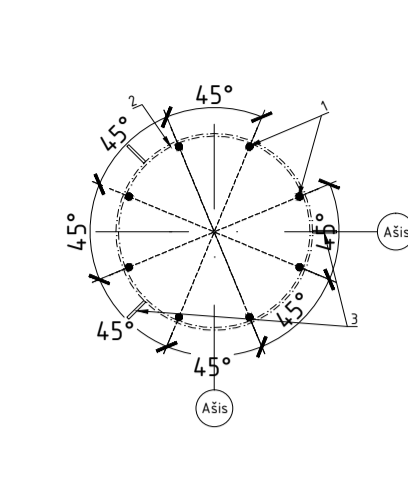
Strypynas KK-1 M1:20



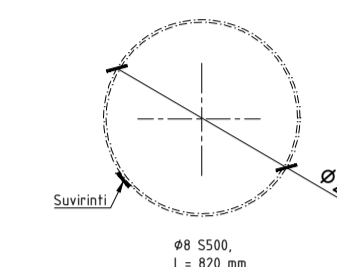
A-A M1:10



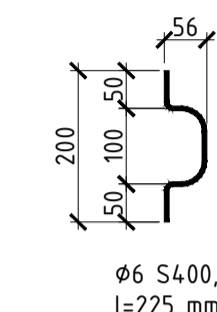
B-B M1:10



Poz. 2 M1:10



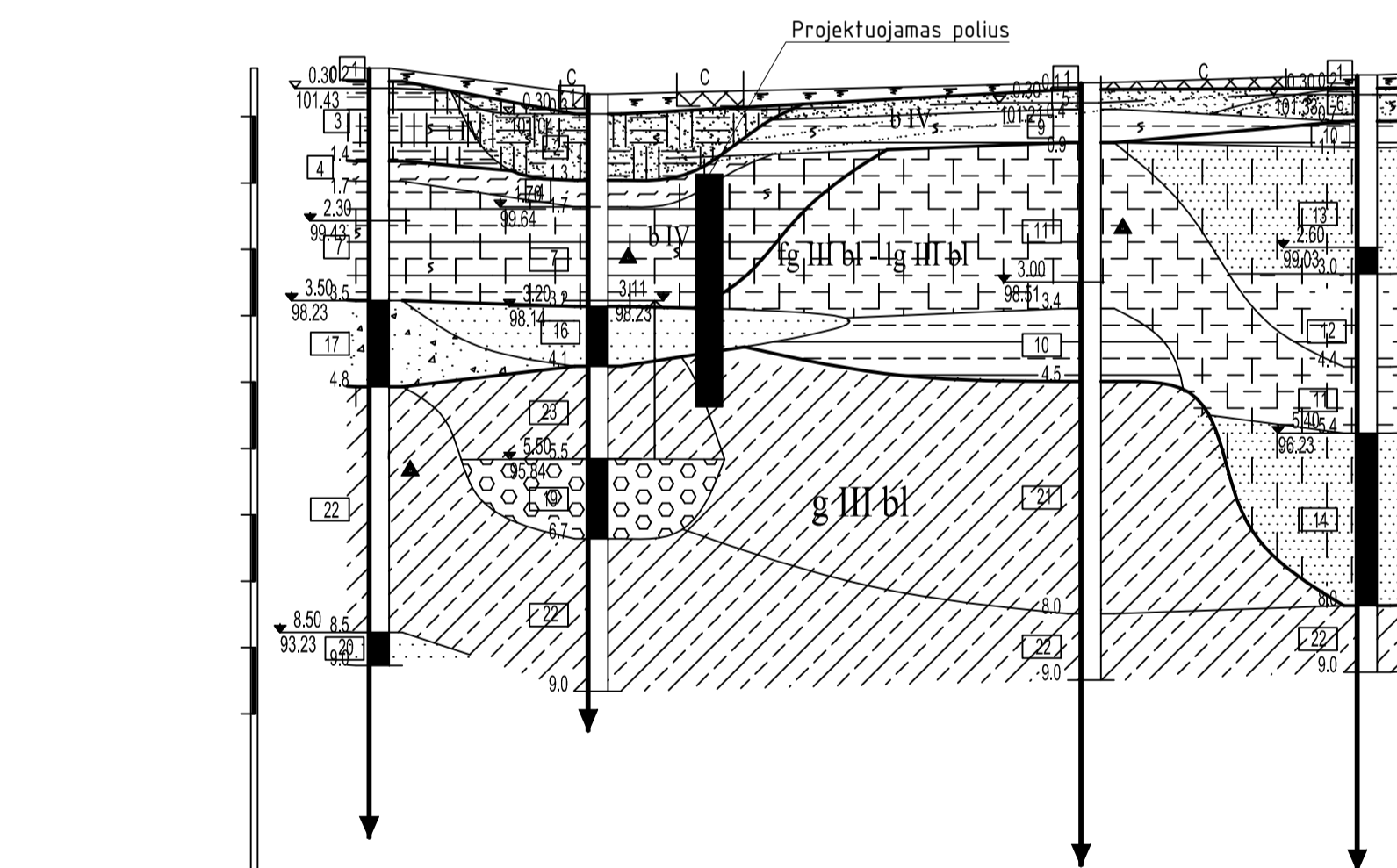
Poz. 3 M1:10



Skaičiuotinių apkrovų į polių P-1 suvestinė lentelė

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
kN	kN	kN	kN/m	kN/m	kN/m
-2.41	-0.13	267.95	-98.83	-15.14	-0.89
<b>4.12</b>	-1.23	238.11	-84.82	23.70	<b>1.43</b>
0.04	<b>-3.25</b>	183.02	75.92	0.25	-0.02
1.17	<b>1.18</b>	131.52	45.05	6.91	-0.43
0.05	-1.10	<b>88.56</b>	34.84	0.34	-0.02
0.07	0.63	<b>335.23</b>	<b>122.55</b>	0.40	-0.01
0.02	0.63	321.73	<b>-121.33</b>	0.40	0.02
-2.37	-0.13	265.08	98.57	<b>-15.14</b>	0.90
3.70	-1.23	215.43	82.78	<b>23.70</b>	<b>-1.50</b>

Inžinerinis geologinis pjūvis M1:500



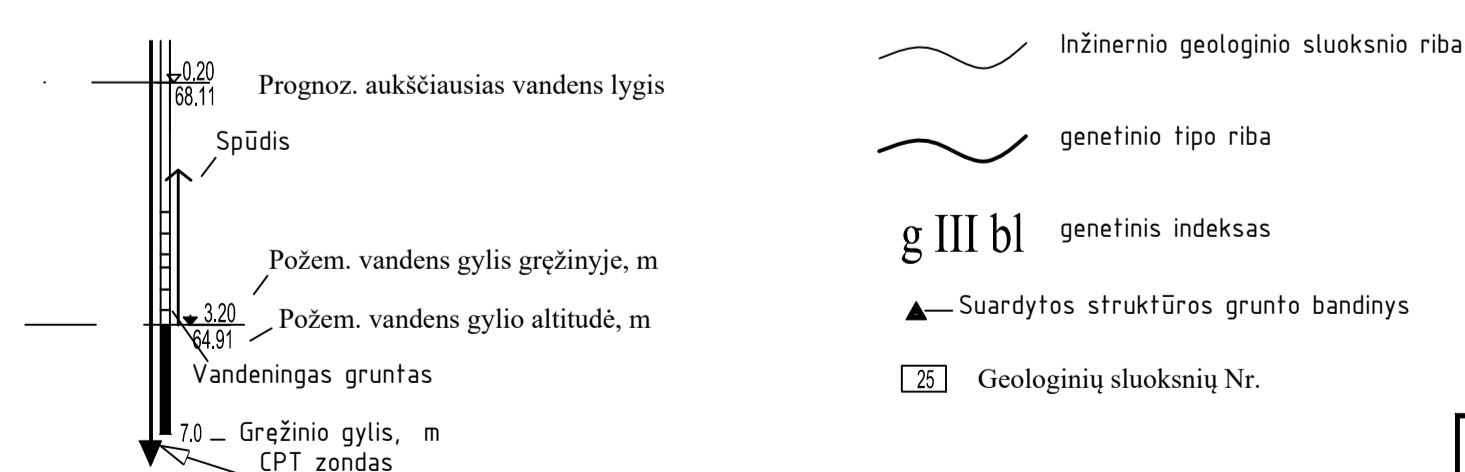
Gręž. Nr. 3

Altitudė: 101.34 m

Inž. geol. cil. nr.	Sluoksnio gyris	Altitudė	Sluoksnio storis	Stulpelis	Vandens lygis		Pagal CPT duomenis	
					Pašalė	Nosist.	qc (MPa)	E (MPa)
1	0.3	101.04	0.3		0.30	0.30	-	-
2	1.3	100.04	1.0		1.70	1.70	0.9	0.9
4	1.7	99.64	0.4		99.64	99.64	-	-
7	3.2	98.14	1.5		3.20	5.50	0.9	6
16	4.1	97.24	0.9		98.14	95.84	5.0	15 35
23	5.5	95.84	1.4		95.84	95.84	17.1	116
19	6.7	94.64	1.2		94.64	94.64	29.6	86 43
22	9.0	92.34	2.3		92.34	92.34	3.6	33

Taško Nr.	Gr-4	Gr-3	Gr-2	Gr-1
Altitudė, m	101.73	101.34	101.51	101.63
Atstumas, m		16.49	37.12	20.81

Sutartiniai ženklai:

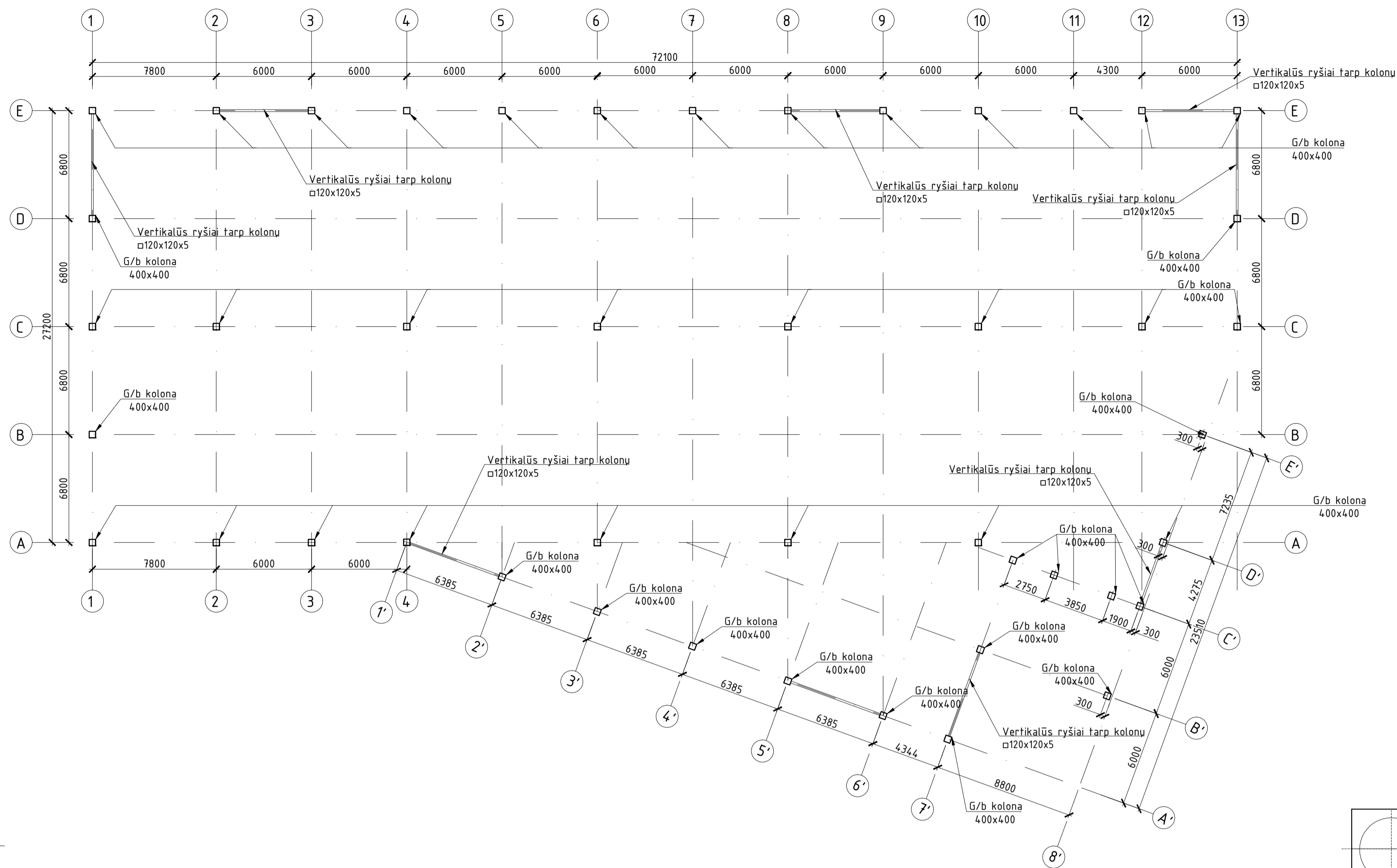


MARKĖ	PAVADINIMAS	ŽYMĖJIMAS	KIEKIS VNT.	SVORIS, kg	VISO, kg
1	Gręžtinis polis GP-1		36	62.32	2243.53
2	Ø 16 S500 L= 4380	LST EN ISO 15630-1:2003	8	6.88	55.05
3	Ø 8 S400 L= 225	LST EN ISO 15630-1:2003	21	0.32	6.74
4	Ø 8 S400 L= 225	LST EN ISO 15630-1:2003	6	0.09	0.53
	Betonas C20/25 XC2			m3	m3
	Ø 600 L= 3500		36	0.99	35.63

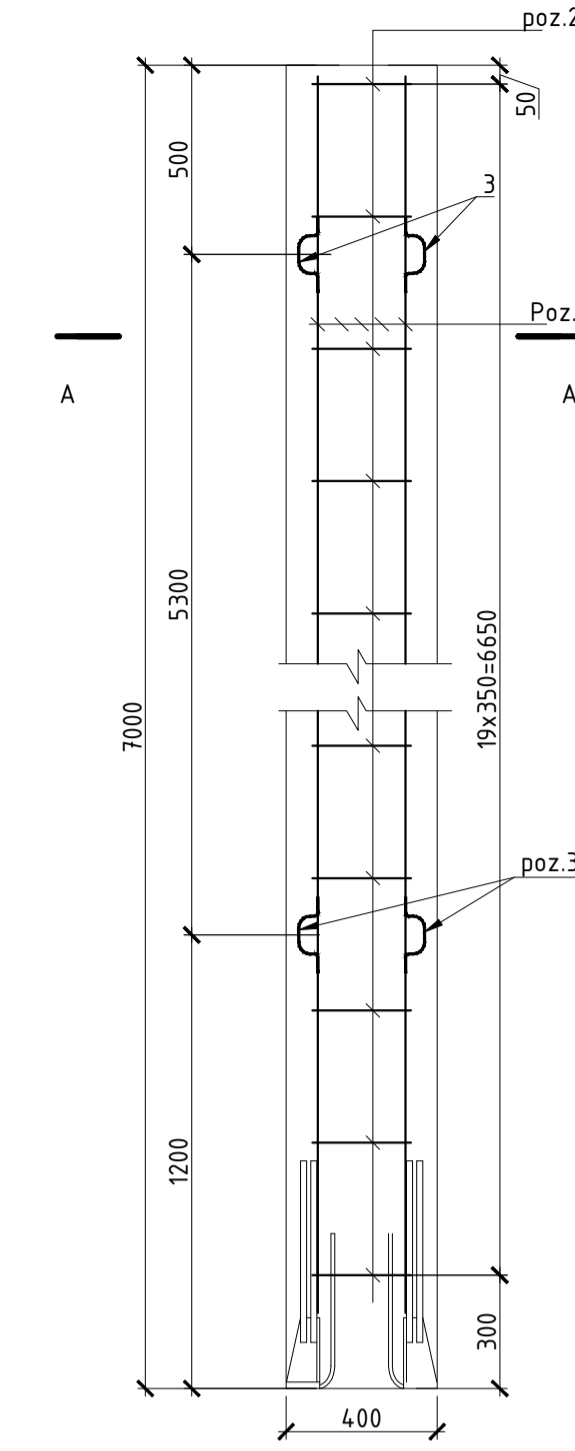
Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas	Magistro baigiamasis darbas	
SSM-5	Studentas V. Mockus	Prekybos paskirties pastato Alytuje konstrukcijų dalies projektas	
	Vadovas R. Bistrickaitė		
	Konsult. G. Šukaitylė		
	Konsult.		
Pr. etapas	Statybinių konstrukcijų katedra	Polių planas, galvenų planas, gręžtinis polio P-1, inžinerinis geologinis pjūvis	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas		
		2017-MBD-SK	Lapas Lapų
			3 6

Projekto dalis: Pavarė, Paršas, Data

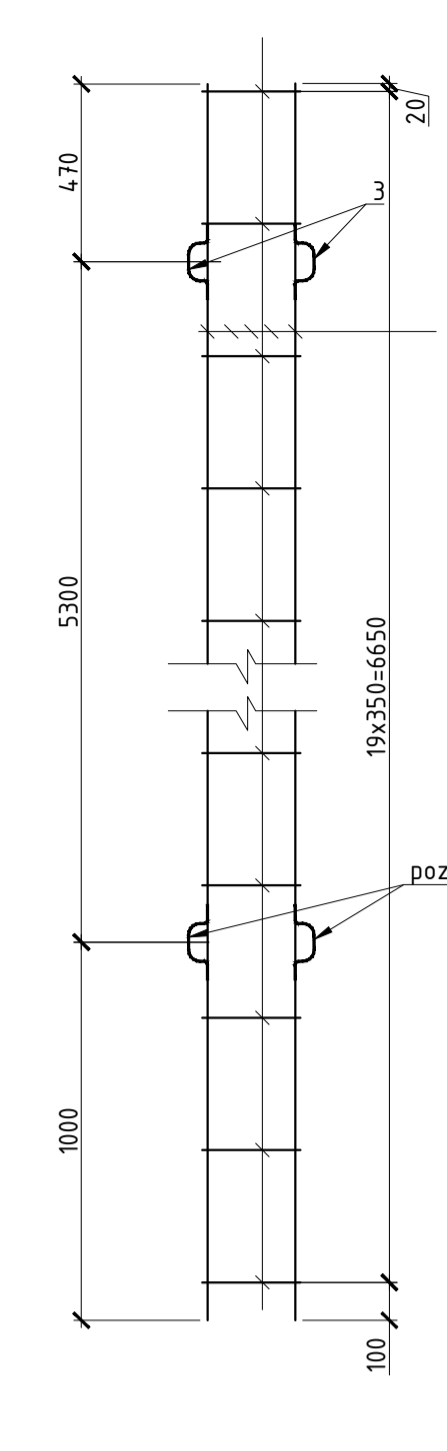
Kolonių planas M1:200



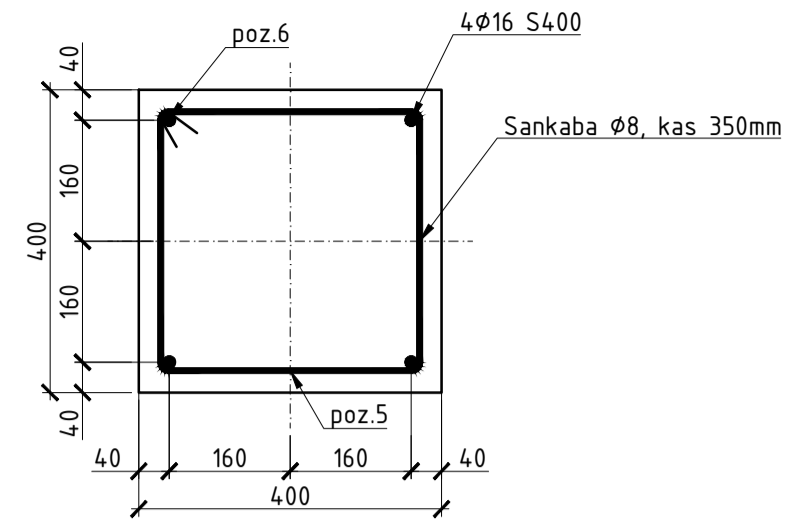
G/b kolona K-1 M1:20



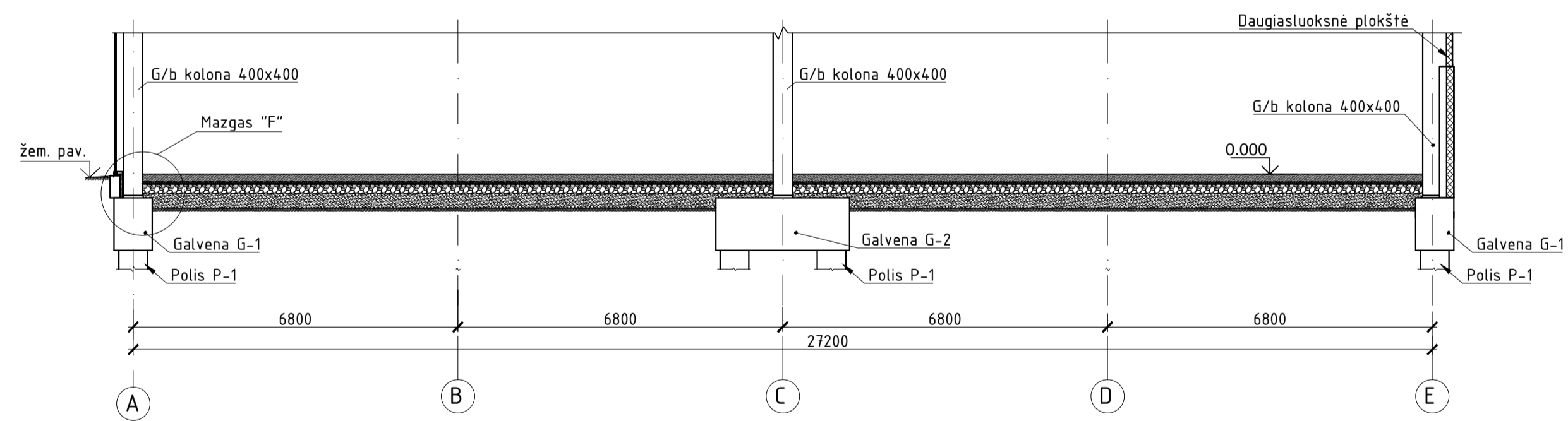
Strypynas SK-1 M1:20



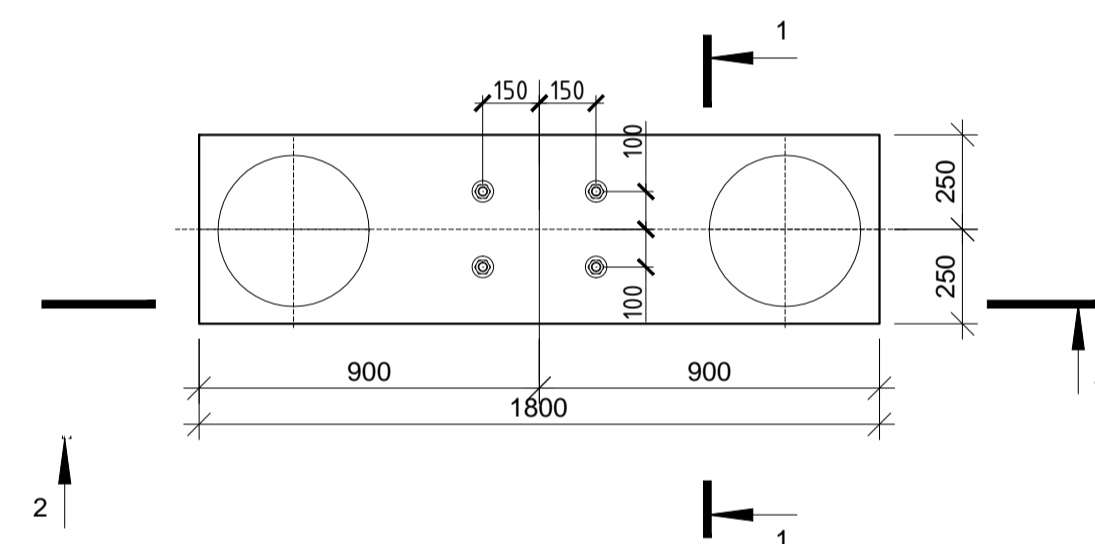
Pjūvis A-A M1:10



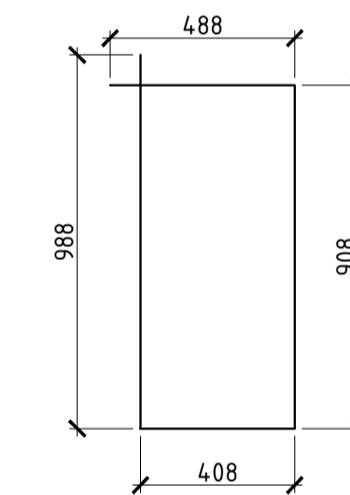
Pjūvis E-E M1:200



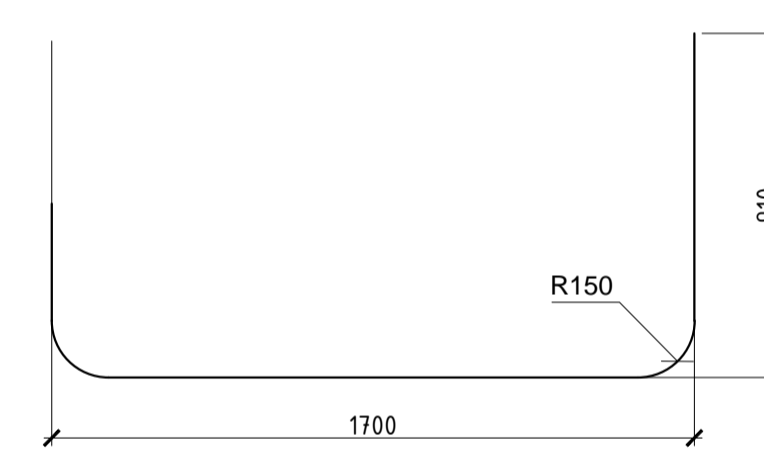
G-2 M1:20



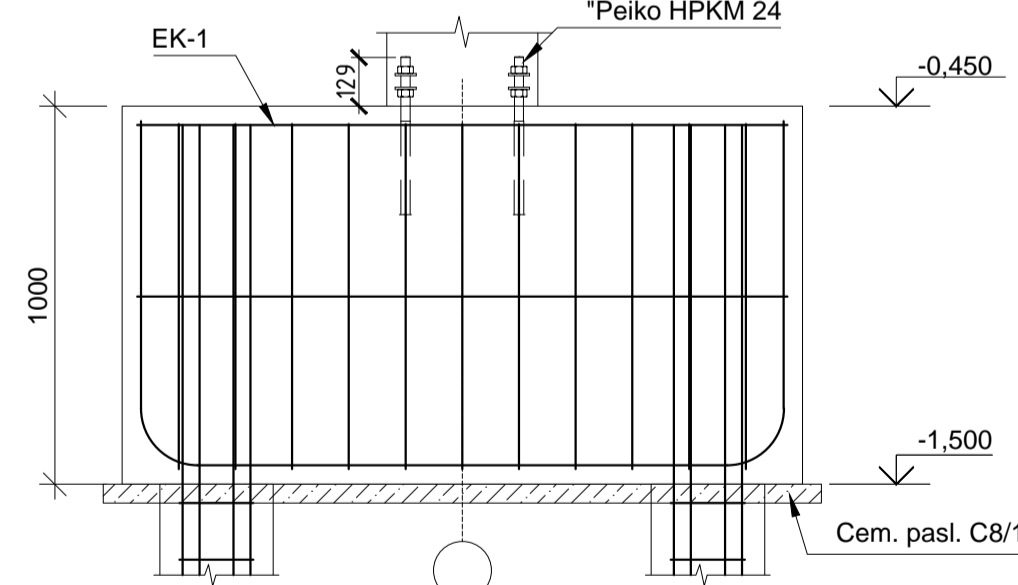
Poz. 2 L=1892



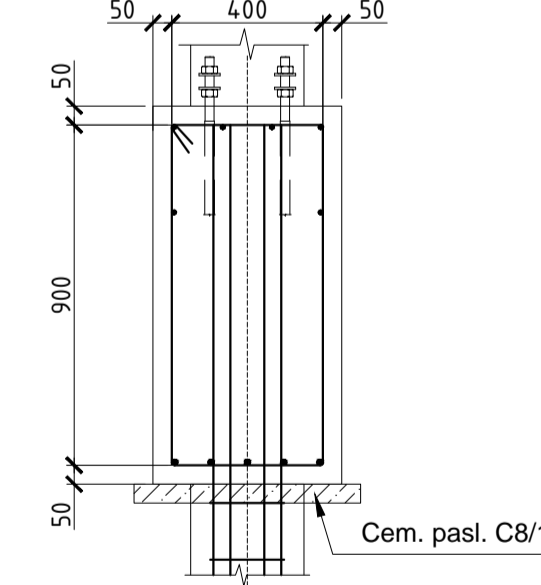
Poz. 1 L=3390



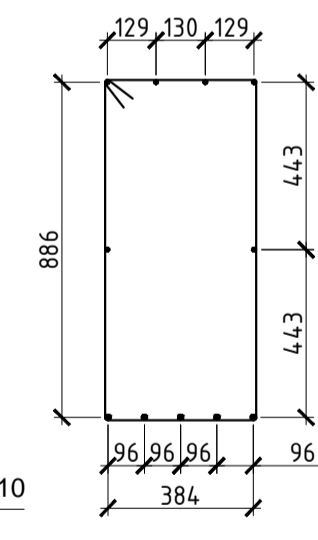
2-2 M1:20



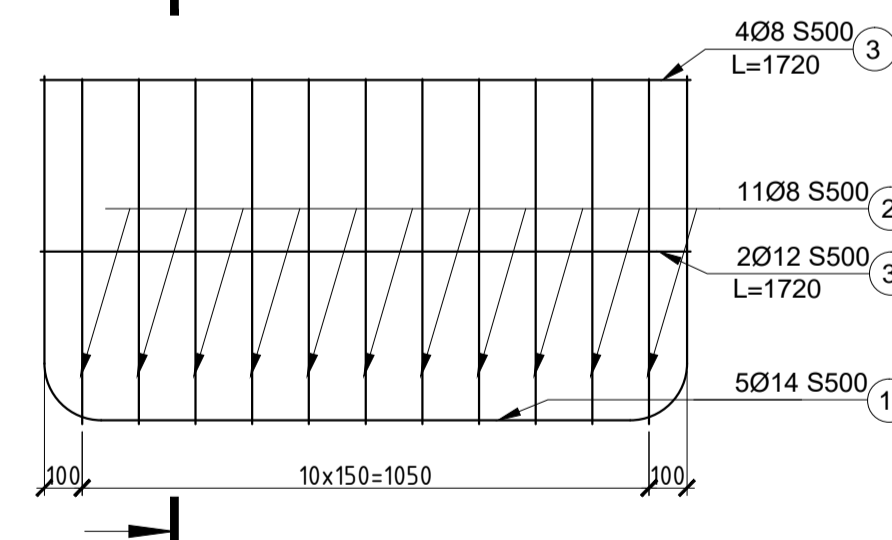
1-1 M1:20



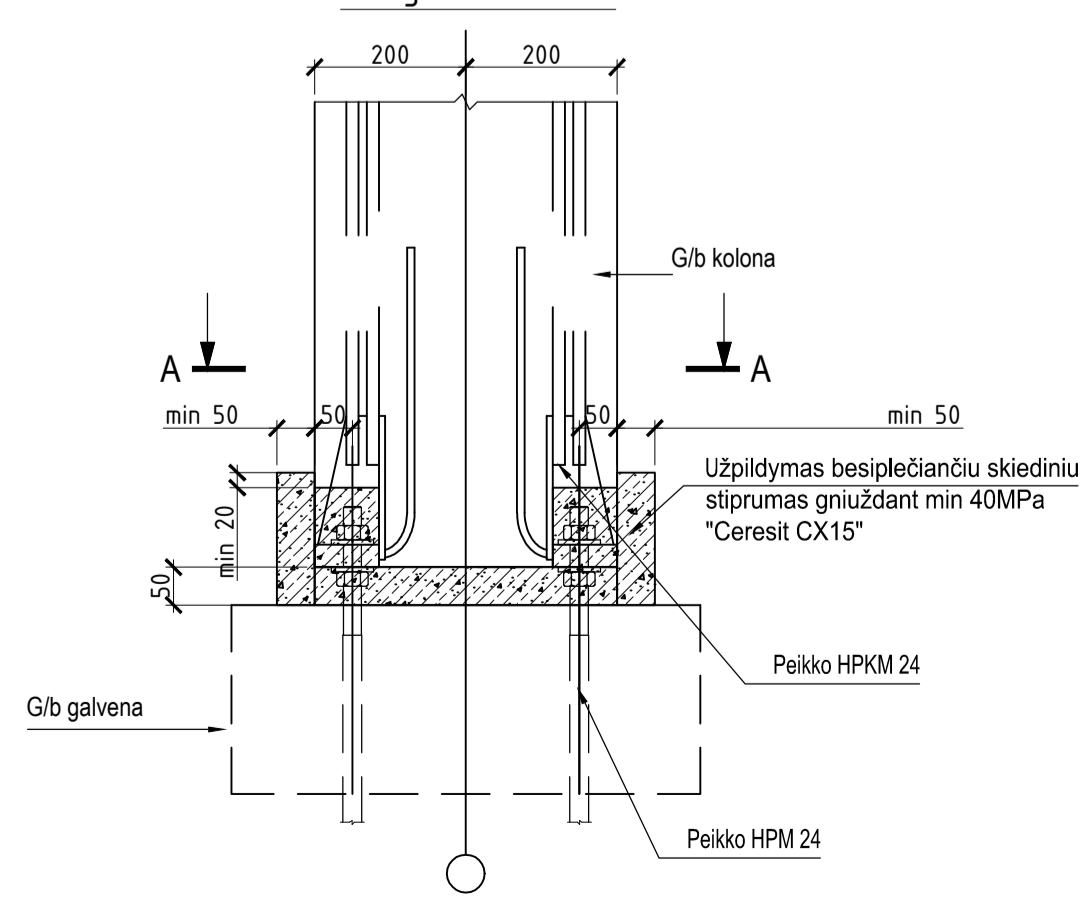
a-a M1:20



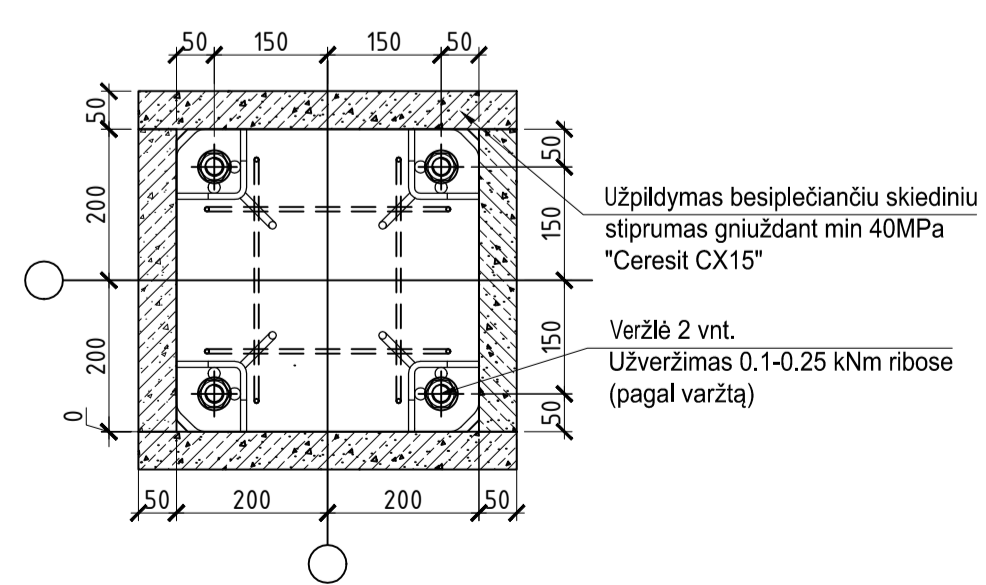
EK-1 M1:20



Mazgas "F" M1:10



PJŪVIS A-A M1:10



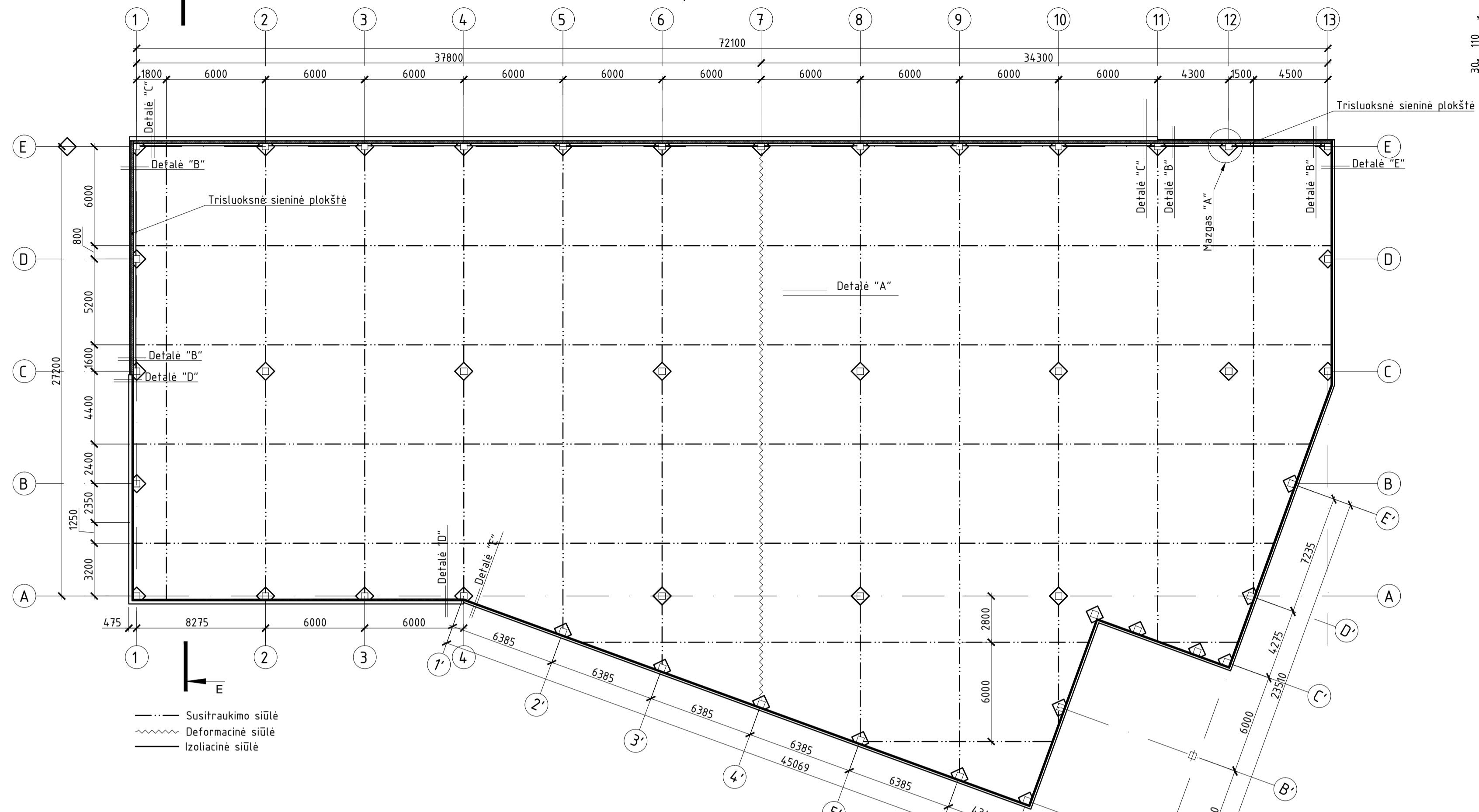
Pastabos:

1. Surenkamai g/b kolonai naudojamas C25/30 klasės betonas
2. G/b galvenoms naudojamas C20/25 klasės betonas.
3. Kolonos prie galvenos jungiamos "Peikko" įdėtinėmis detalėmis
4. Kolonių armavimui naudojamos S400 ir S240 klasės armatūros strypai
5. Tinkali ir strypai sujungiami kontaktiniu suvirinimo būdu

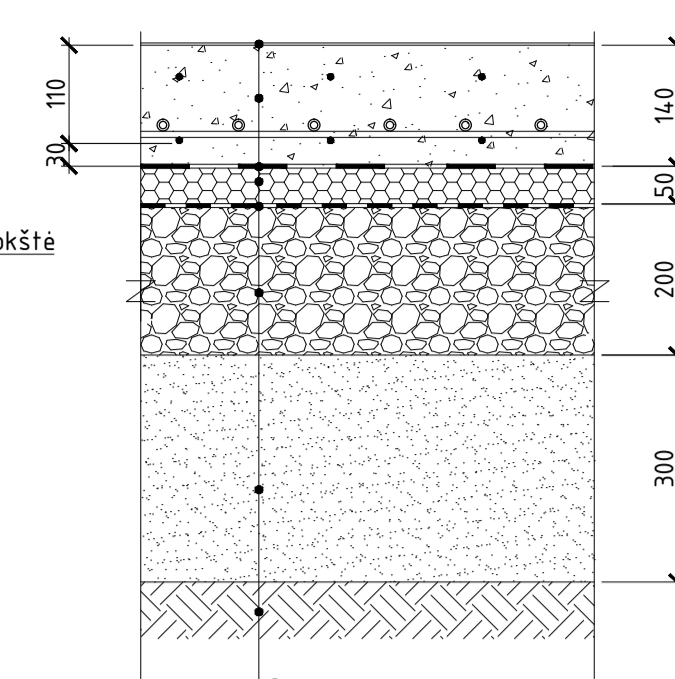
Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SSM-5	Studentas	V. Mockus	Prekybos paskirties pastato Alytuje konstrukcijų dalies projektas	
	Vadovas	R. Bistrickaitė	Laida	
	Konsult.	G. Šukaitytė	O	
Pr. etapas	Statybinių konstrukcijų katedra		2017-MBD-SK	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas		Lapas	Lapų
			4	6

Projekto dalis	Pavardė	Paršas	Data

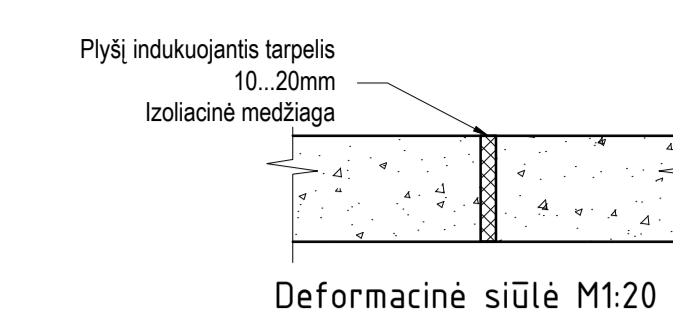
Grindų planas M1:200



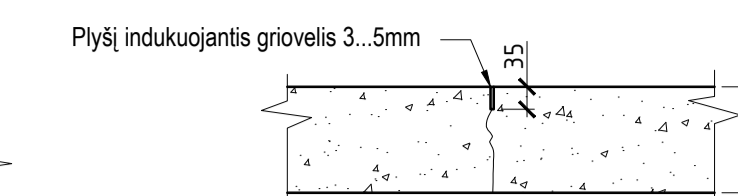
Detalė "A". M1:10



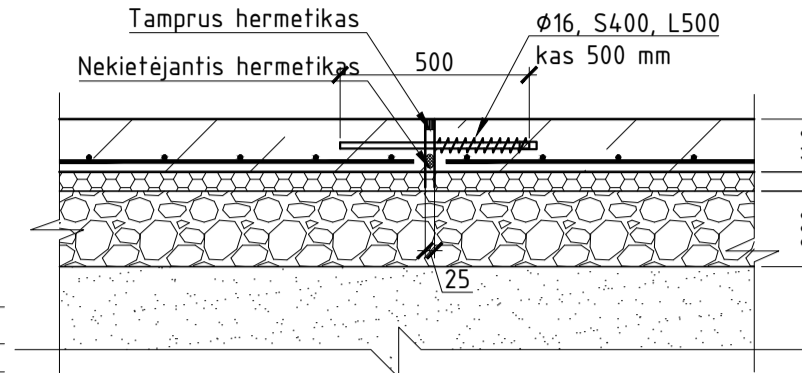
Izoliacinė siūlė M1:10



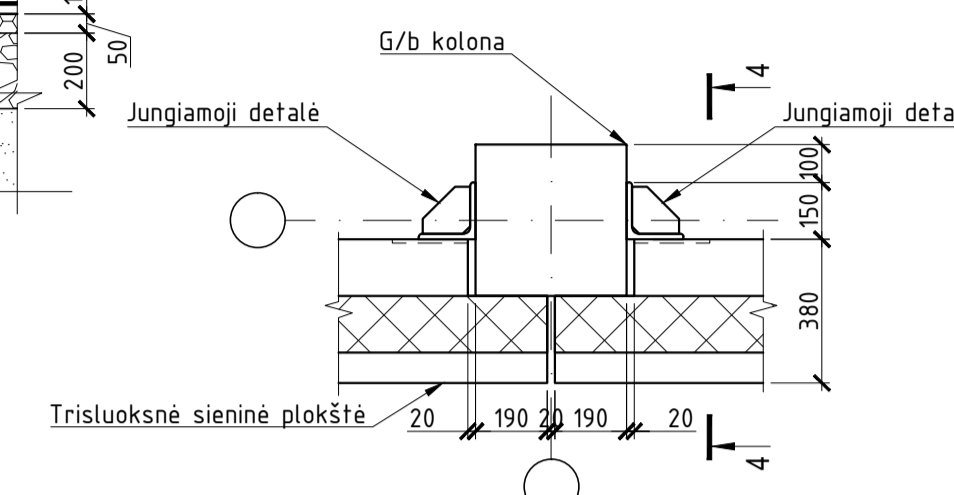
Susitraukimo siūlė M1:10



Deformacinė siūlė M1:20

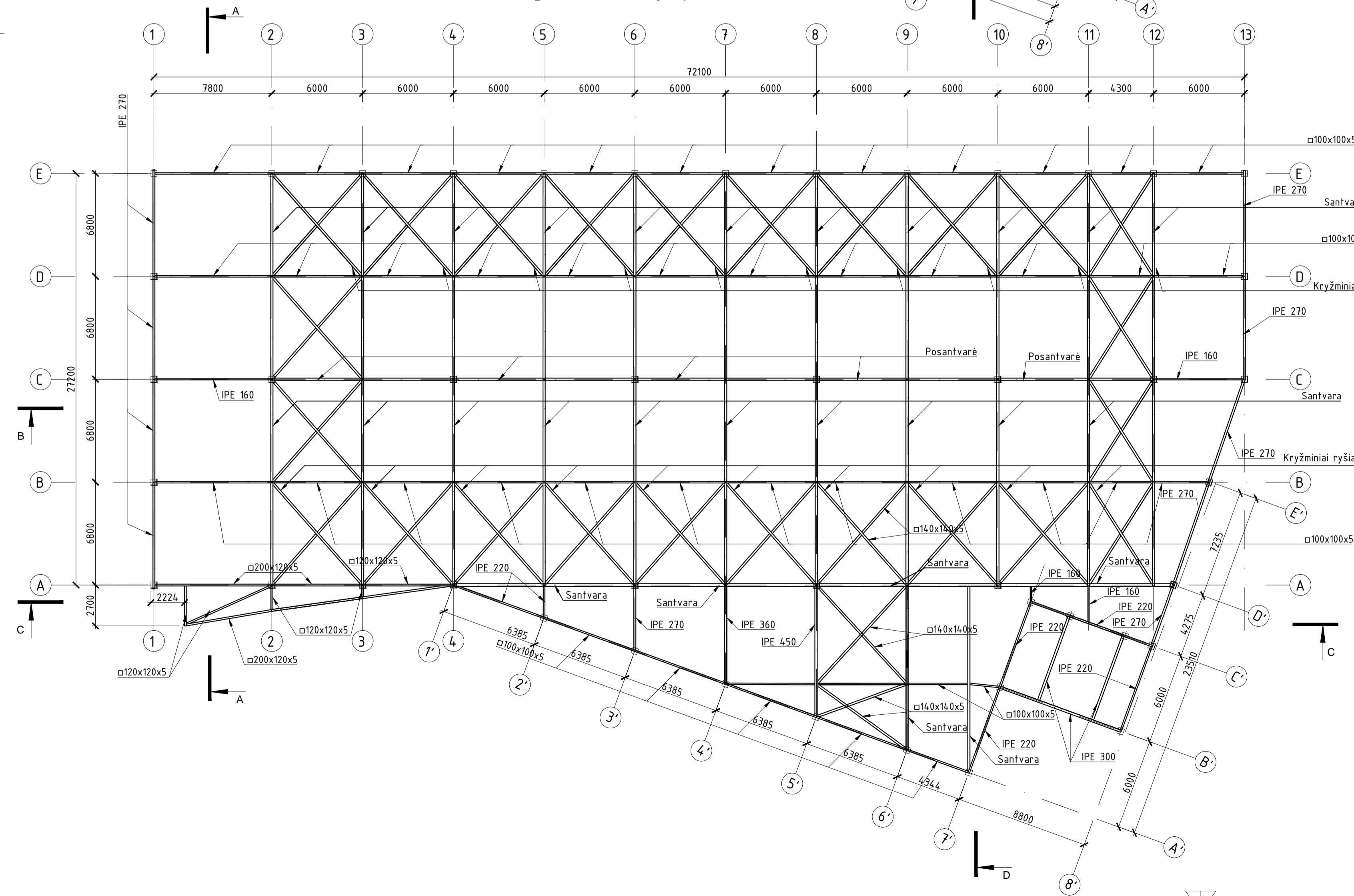


Trisluoksnių sieninių plokščių tvirtinimo mazgas "A" M1:20

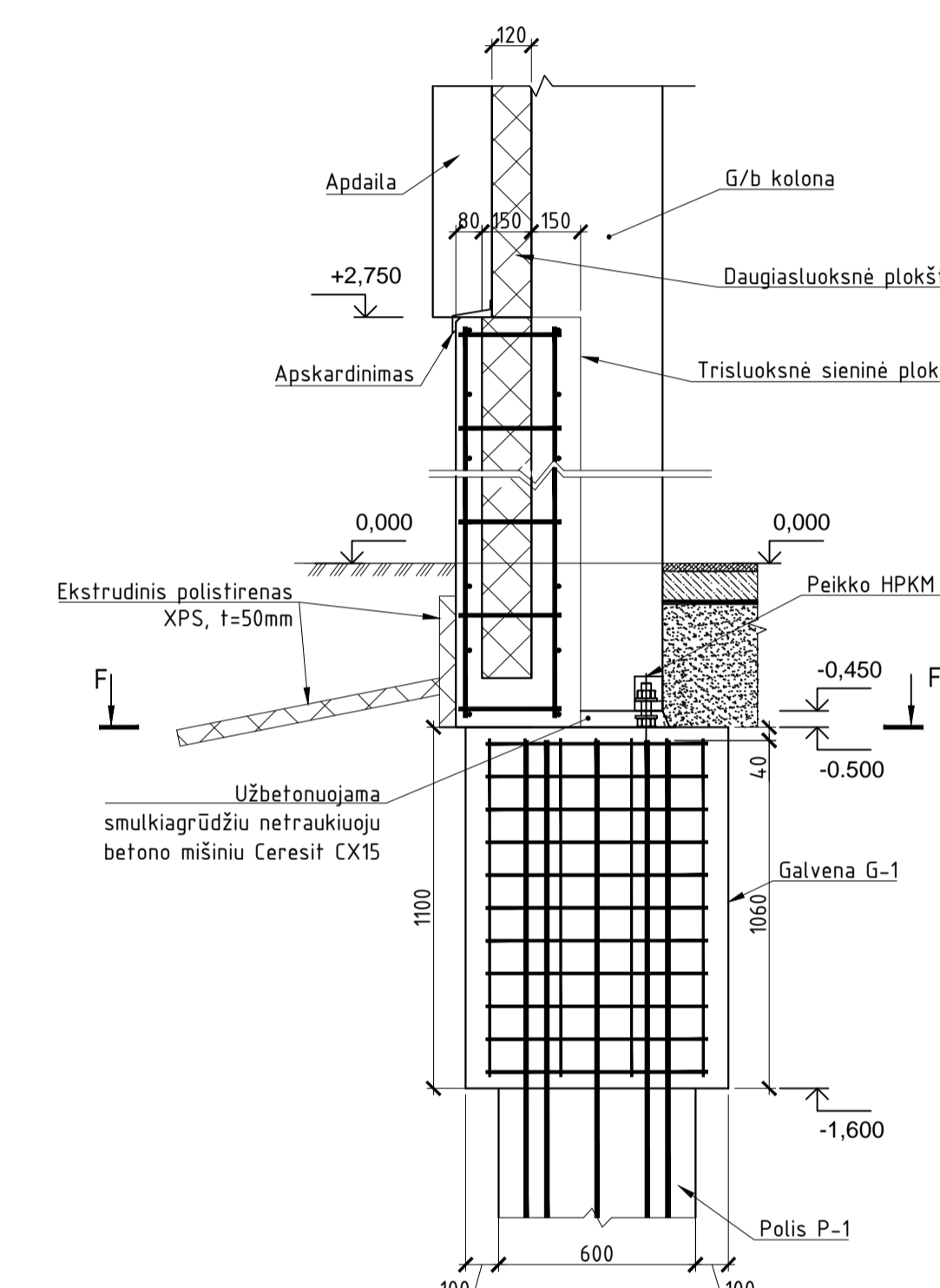


Grindų dangos  
140 mm Betonas C20/25 armuotas fibra ir vienu tinklu armuotos  
200x200x8 mm S500 klasės  
Hidroizoliacijos sl.  
50 mm termoizoliacinis apkovoms atsparus sl. Styrodur C3035CS  
Atskiriamasis sluoksnis iš 2sl. polietileno plėvelės 200 µm storio  
200 mm skalda, fr. 0/45, sutankinta iki Ev2 ≥ 100 MPa  
300 mm smėlis, fr. 0/16, sutankintas iki Ev2 ≥ 50 MPa  
Esamas gruntas, sutankintas iki Ev2 ≥ 30 MPa

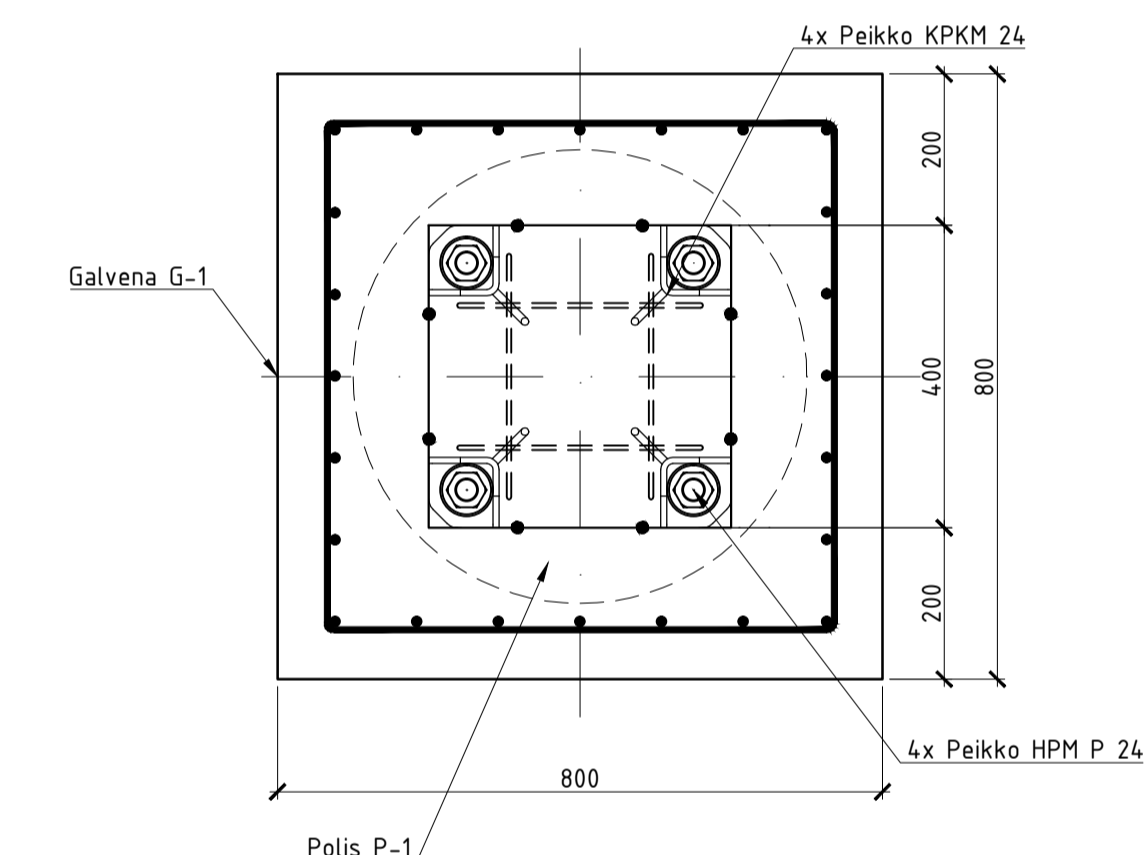
Stogo konstrukcijų planas M1:200



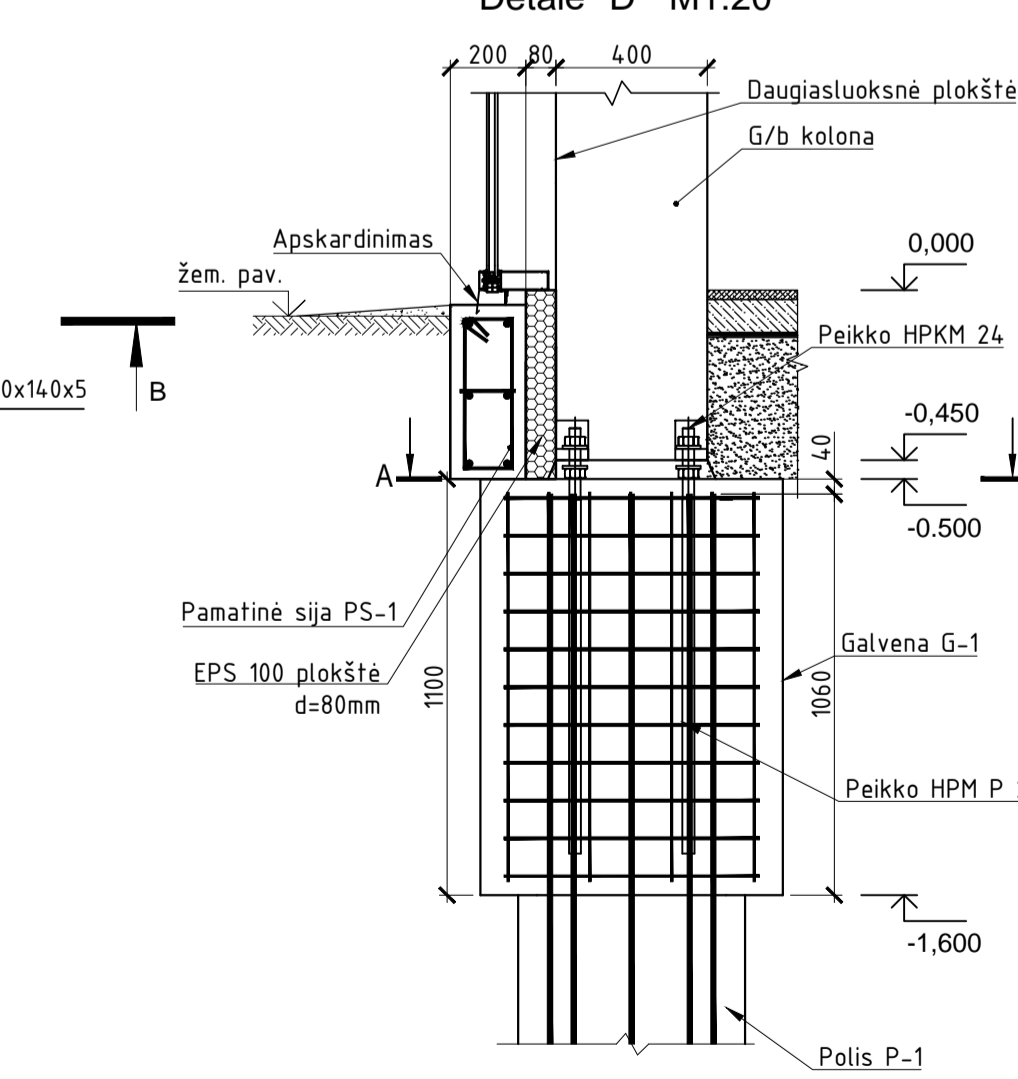
Detalė "B" M1:20



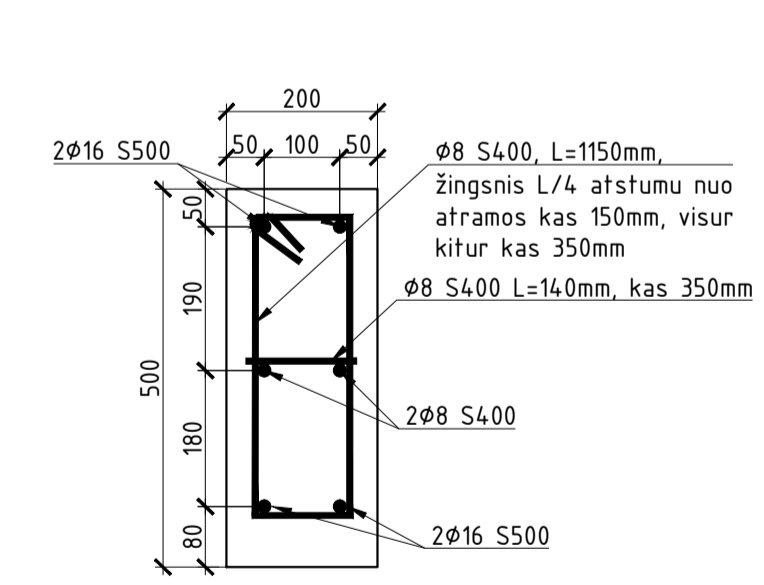
PJŪVIS "F-F", M1:10



Detalė "D" M1:20



Pamatinė sija PS-1

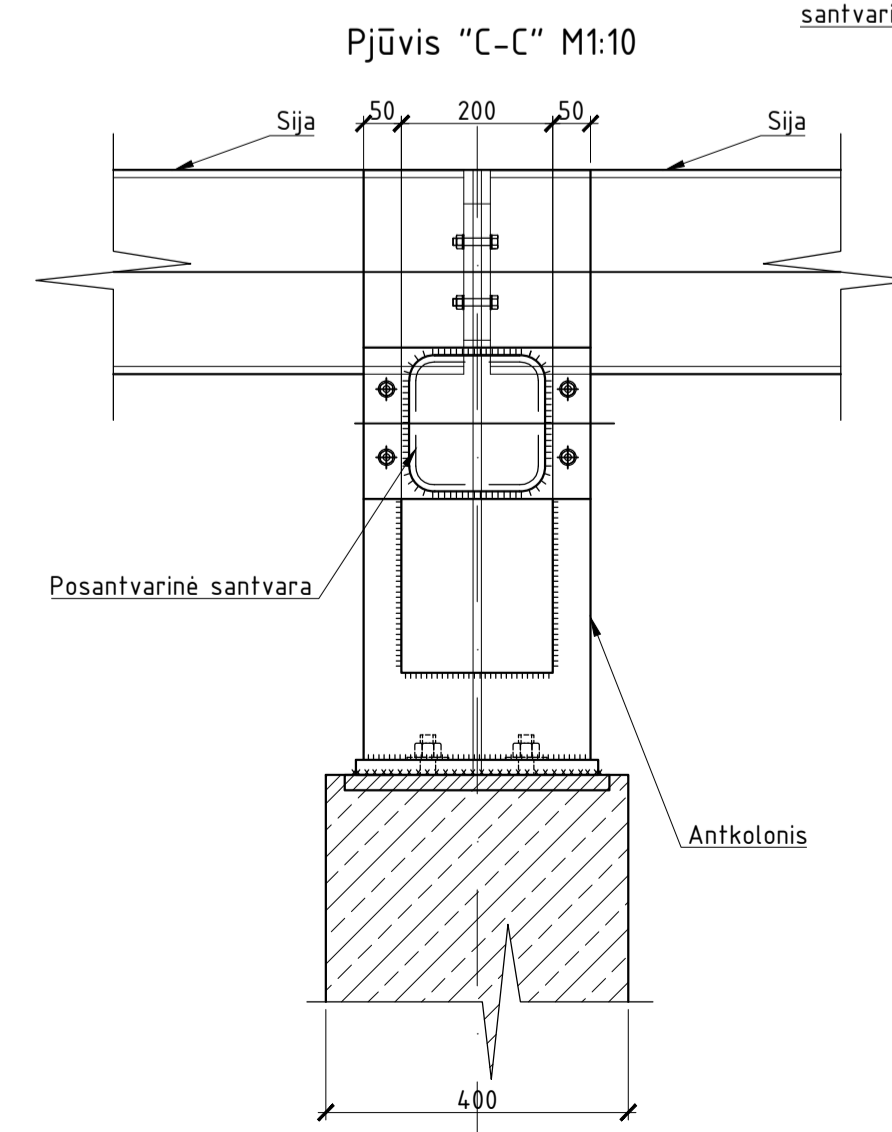
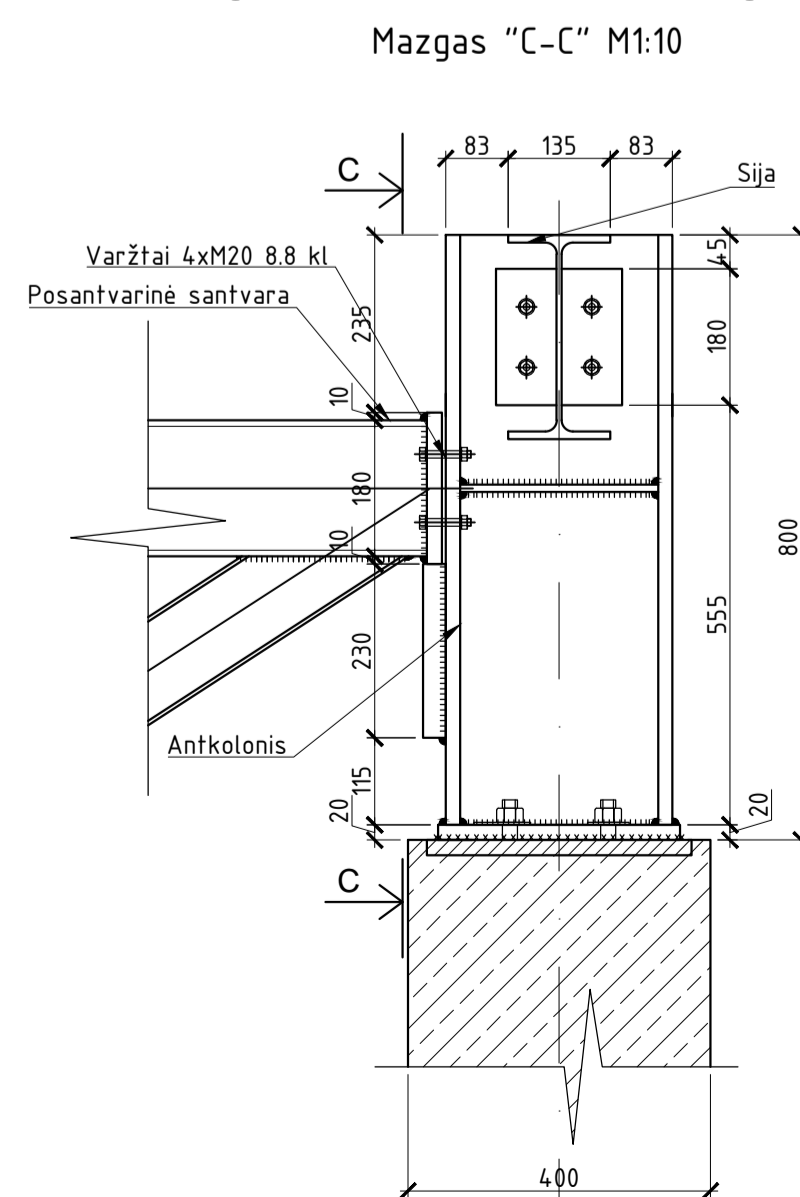
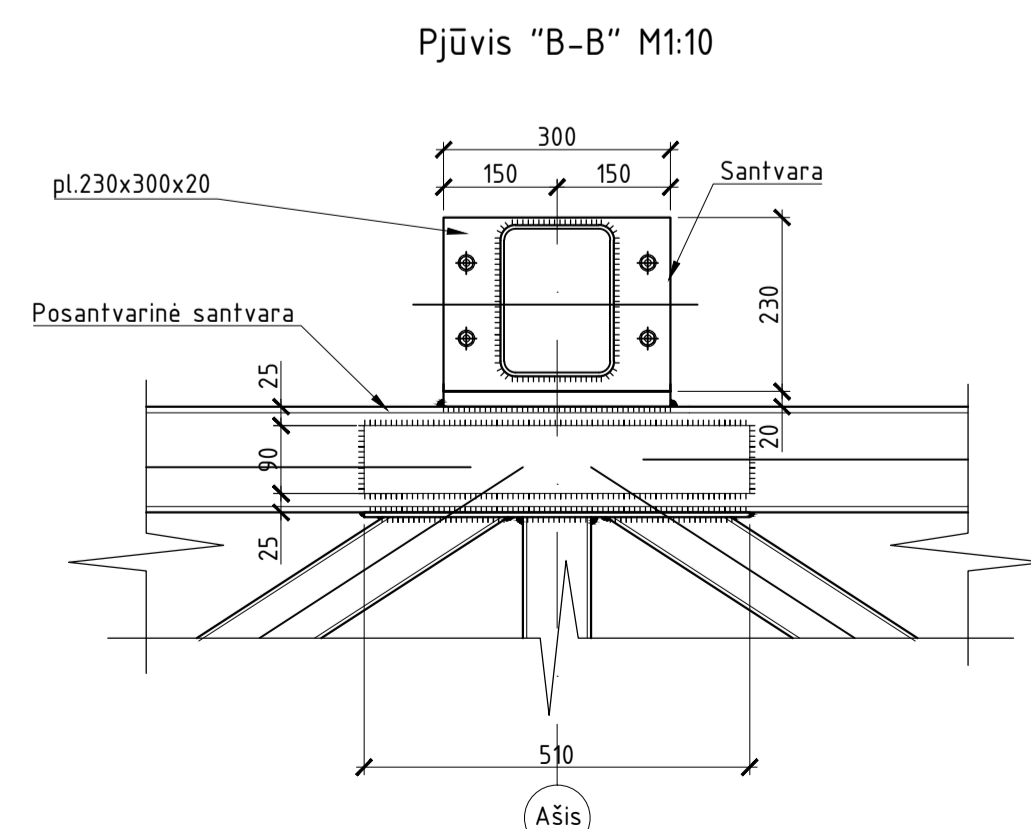
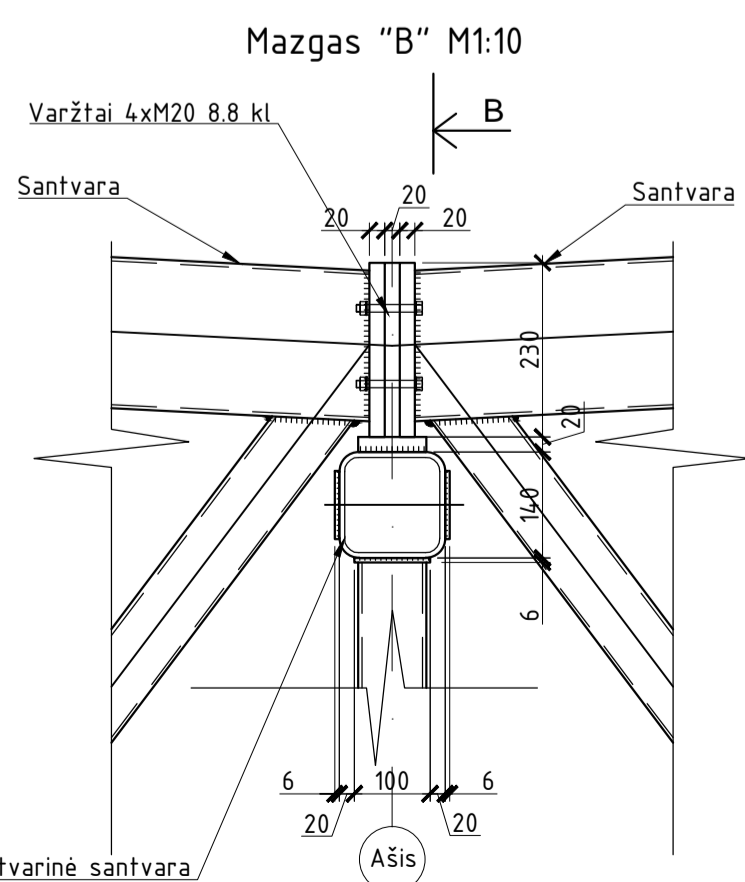
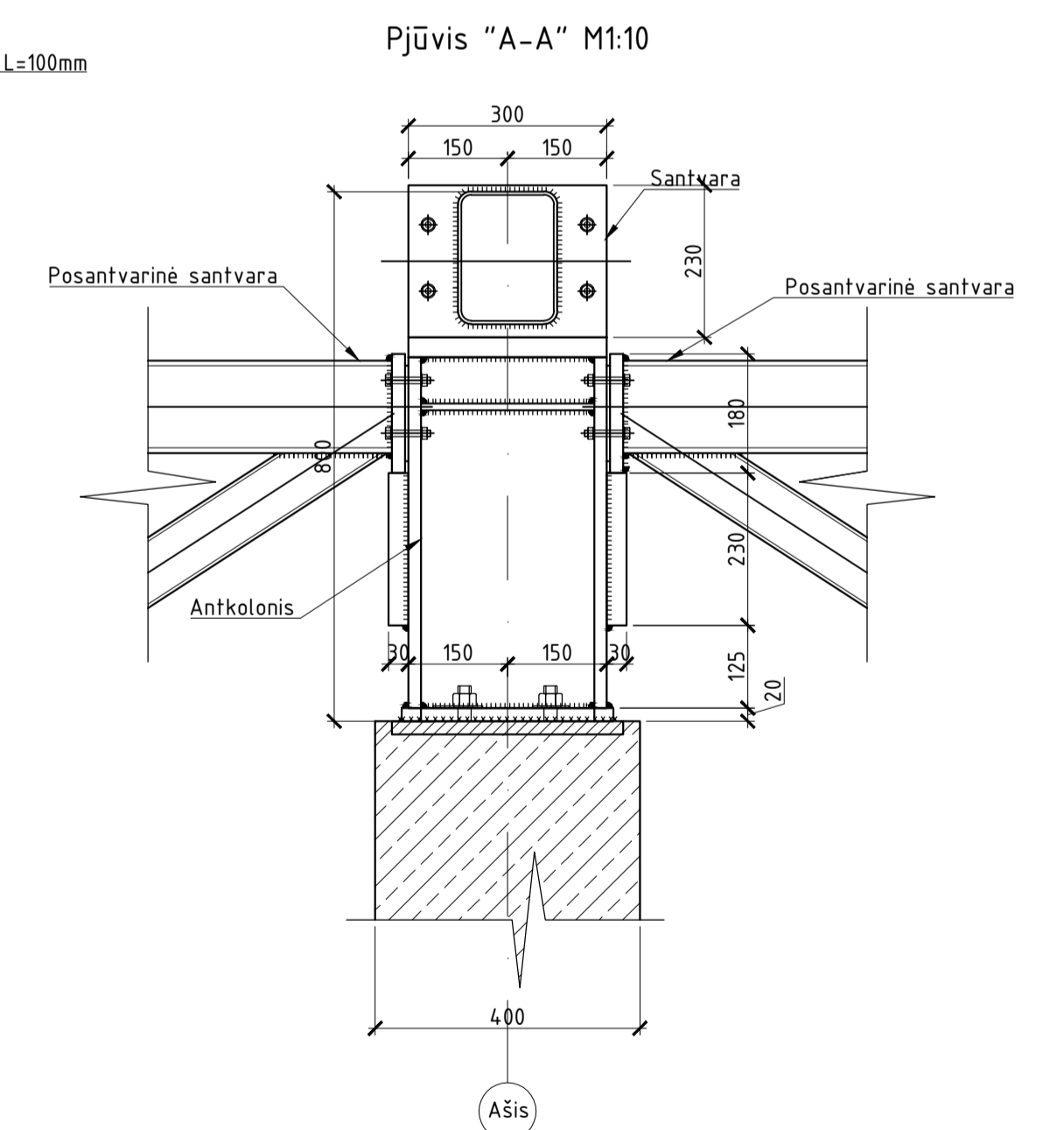
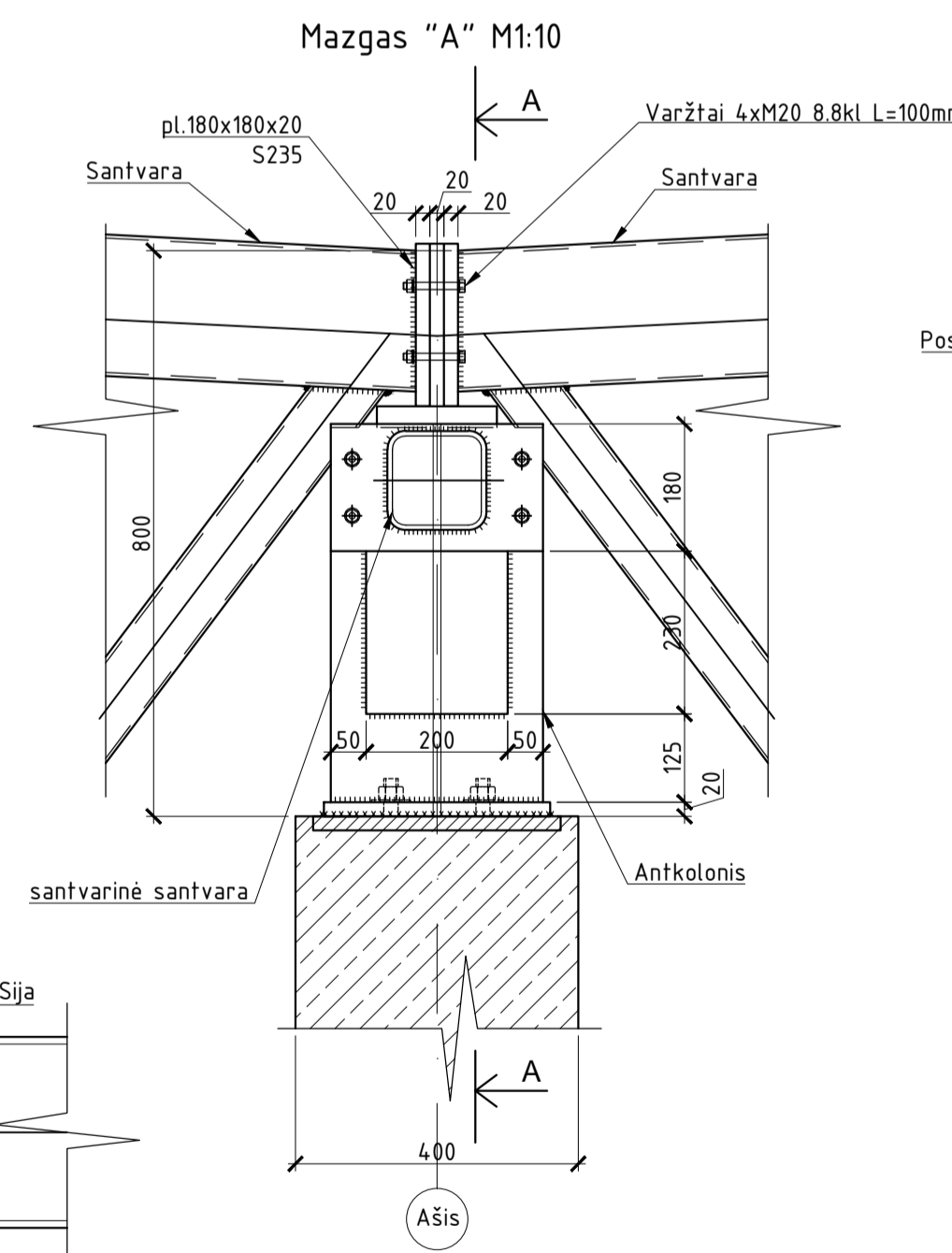
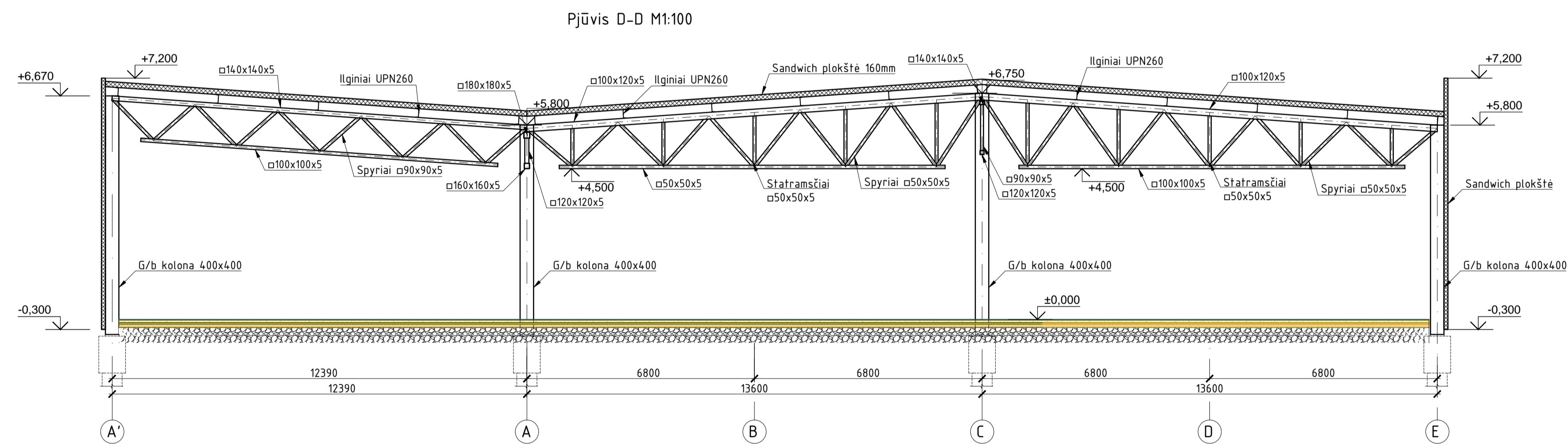
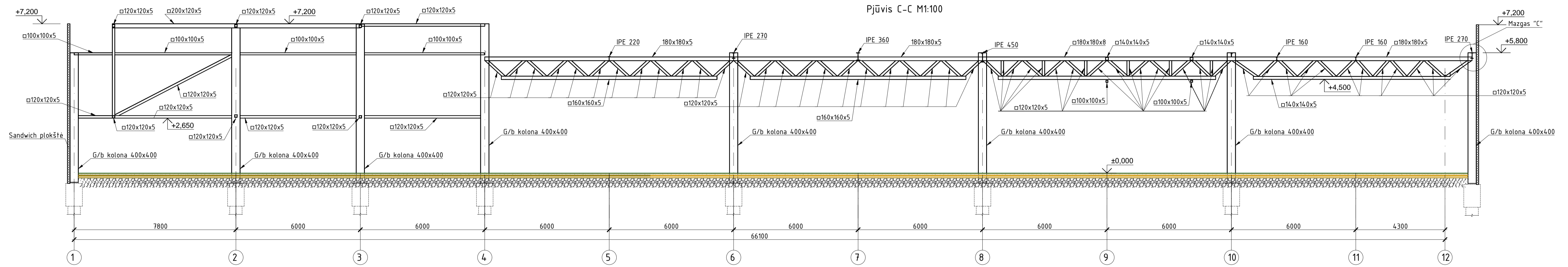
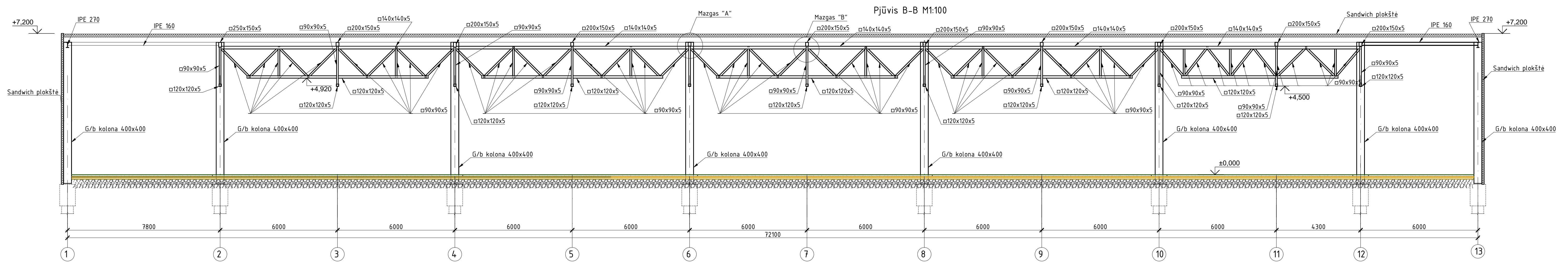


Pastabos:

- Susitraukimo siūlės grindyse daromos kas 6 m;
- Izoliacinės siūlės daromos ties kiekviena kolona;
- Grindims naudojamas C20/25 klasės betonas;
- Grindų armavimui naudojamas S500 klasės plienas;
- Pamatinėms sijoms naudojamas C20/25 klasės betonas;
- Plieninėms stogo konstrukcijoms naudojamas S355 klasės plienas;

Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SSM-5	Studentas	V. Mockus	Prekybos paskirties pastato Alytuje konstrukcijų dalies projektas	
	Vadovas	R. Bistrickaitė		
	Konsult.	G. Šukaitytė		
	Konsult.			
Pr. etapas	Statybinių konstrukcijų katedra		2017-MBD-SK	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas			
			Laida	O
			Lapas	Lapų
			5	6

Projekto dalis: Pavardė: Pavaršas: Data:



Grupė		KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SSM-5	Studentas	V. Mockus		Prekybos paskirties pastato Alytuje konstrukcijų dalies projektas	
	Vadovas	R. Bistrickaitė		Laida	
	Konsult.	G. Šukaitylė		Konstrukciniai pjūviai B-B, C-C, D-D, mazgas "A", mazgas "B"	
	Konsult.			O	
Pr. etapas	Statybinių konstrukcijų katedra				Lapas
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				Lapų
				2017-MBD-SK	6 6