

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
STATYBOS TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

Arnoldas Baniulaitis

**FUTBOLO MANIEŽO
STATYBOS TECHNOLOGINIŲ – ORGANIZACINIŲ
SPRENDIMŲ ANALIZĖ**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas
Dr. Violeta Medelienė

KAUNAS, 2015

Projektą atliko SSM-4 gr.

studentas:

vardas, pavardė

parašas, data

Konsultantai:

Architektūrinė dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Ekonominė dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Grafinė dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Konstrukcijų skaičiavimo dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Technologijų ir organizavimo
dalis

vardas, pavardė

parašas, data

Darbų saugos dalis

vardas, pavardė

parašas, data

UŽDUOTIS

**PARENGTO BAIGIAMOJO DARBO SAVARANKIŠKUMO
PATVIRTINIMAS**

Patvirtinu, kad parengtas (bakalauro, magistro) baigiamasis darbas

(įrašyti pavadinimą)

- atliktas savarankiškai ir nebuvo kaip visuma pateiktas jokiame dėstomajame dalyke atsiskaityti šiame ar ankstesniuose semestruose;
- nebuvo pateiktas atsiskaityti kitame KTU fakultete arba kitoje Lietuvos aukštojoje mokykloje;
- turi visas į baigiamąjį darbą literatūros sąrašą įtrauktą informacijos šaltinių nuorodas.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Data

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
STATYBOS TECHNOLOGIJŲ KATEDRA

Magistro baigiamasis projektas

**FUTBOLO MANIEŽO STATYBOS TECHNOLOGINIŲ – ORGANIZACINIŲ
SPRENDIMŲ ANALIZĖ**

Arnoldas Baniulaitis

Anotacija

Magistro baigiamajame projekte analizuojami futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų įrengimo technologiniai ir organizaciniai sprendimai. Aprašomi statiniui keliami reikalavimai, architektūriniai ir konstrukciniai sprendimai. Suprojektuota denginį laikanti konstrukcija – medinė trijų lankstų arka, pateikiant jos skaičiuojamąją schemą ir detalius skaičiavimus. Išanalizuotos trys alternatyvios denginio laikančiosios konstrukcijos: medinė, gelžbetoninė ir metalinė arkos. Palygintas alternatyvių denginio laikančiųjų konstrukcijų įrengimo sprendimų naudojimo racionalumas, sudarant lokalines sąmatas, apskaičiuojant darbų kainas ir pagrindinių resursų poreikį. Sudaryta vertinimo kriterijų sistema ir, taikant daugiakriterinius inžinerinių sprendinių vertinimo metodus, nustatytas racionalus denginio laikančiosios konstrukcijos variantas. Suprojektuotos laikančiųjų konstrukcijų įrengimo technologijos ir sudarytos jų technologinės kortelės. Remiantis laikinųjų patalpų, sandėlių, sandėliavimo aikštelių, vandentiekio, nuotekų, elektros tinklų poreikio skaičiavimais, suprojektuota statybvietė. Apskaičiuota futbolo maniežo statybos kaina. Vadovaujantis statybos techniniais reglamentais, išanalizuoti darbo saugos ir aplinkosaugos reikalavimai, įvertinta profesinė rizika. Pateikiamos baigiamojo projekto išvados.

Darbą sudaro 10 dalių: įvadas, statybos reglamentavimo ir teisės sąlygos, architektūrinė, konstrukcinė, tiriamoji, technologinė, organizacinė, ekonominė ir darbų saugos dalys, išvados.

Darbo apimtis – 88 p. teksto be priedų, 45 iliustr., 36 lent., 72 bibliografiniai šaltiniai.

Reikšminiai žodžiai:

Futbolo maniežas, arkos, laikančiųjų konstrukcijų įrengimo technologijos, daugiakriterinis sprendimų vertinimas.

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

Master thesis

THE ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL SOLUTIONS OF
THE INDOOR FOOTBALL ARENA CONSTRUCTION

Arnoldas Baniulaitis

Summary

The Master's final project includes a consideration of technological and organizational solutions for assembling support structure of the indoor football arena. It includes essential requirements, architectural and structural solutions for the building described. The structure of the analysed building consists of three-hinged arches and its structural design and detailed calculations are provided. Analyses of three alternative roof supporting structures are delivered as well. Furthermore, alternative supporting structures, based on local estimates, work of labour and demand of the main resources. Based on the comprehensive evaluation system using multi-criteria engineering decision making methods, a rational design option was set. Also, supporting structures mounting technologies and its technical drawings were projected. Based on temporary premises, warehouses, storage areas, water supply, wastewater, electricity networks demand calculations, a construction site was projected and the cost of construction of the indoor football arena was calculated. Additionally, based on building regulations and environmental requirements an occupational hazard was estimated. Finally, conclusions of the final project are presented.

The Master's final project consist of 8 parts: introduction, construction regulation and legal conditions, architectural, constructional, research, technological, organizational, economical and working safety parts, conclusions and the list of references.

The scope of the project – 88 p. of text exluding supplements, 45 illustrations, 36 tables, 72 bibliographical sources.

Key words:

Indoor football arena, arch, supporting structure assemble technology, multiple-criteria decision analysis.

TURINYS

PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS	9
LENTELIŲ SĄRAŠAS	10
ĮVADAS.....	11
1. STATYBOS REGLAMENTAVIMO IR TEISĖS SĄLYGOS	11
2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS	14
2.1. Sklypo situacija	14
2.2. Sklypo sutvarkymas	14
2.3. Pastato architektūriniai sprendimai	14
2.4. Pastato konstrukciniai sprendimai.....	15
2.5. Esminių statinio reikalavimų išpildymas	16
2.5.1. Mechaninis statinio patvarumas ir pastovumas.....	16
2.5.2. Gaisrinė sauga	16
2.5.3. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.....	16
3. KONSTRUKCINĖ DALIS	17
3.1. Apkrovų skaičiavimas.....	17
3.1.1. Stogo konstrukcijos apkrova	17
3.1.2. Sniego apkrova	18
3.1.3. Vėjo apkrova	19
3.1.4. Įrašų skaičiavimas kompiuterine programa „AutoDesk Robot“	21
3.2. Trilankstės arkos skaičiavimas	22
4. TIRIAMASIS DARBAS	25
4.1. Futbolo maniežo laikančių konstrukcijų sprendimų analizė	25
4.1.1. Medinės laikančiosios konstrukcijos.....	26
4.1.2. Monolitinės gelžbetoninės laikančiosios konstrukcijos	28
4.1.3. Metalinės laikančiosios konstrukcijos.....	34
4.2. Futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų sprendimų vertinimas.....	38
4.2.1. Vertinimo kriterijų sistemos sudarymas, jų reikšmių ir reikšmingumų skaičiavimas... 38	
4.2.2. Vertinimo kriterijų prioritetų eilutės nustatymas	39
4.2.3. Vertinimo kriterijų subjektyvaus reikšmingumo nustatymas.....	40
4.2.4. Vertinimo kriterijų teorinio reikšmingumo nustatymas, taikant entropijos metodą.....	42
4.2.5. Vertinimo kriterijų kompleksinio reikšmingumo nustatymas.....	46
4.2.6. Laikančiųjų konstrukcijų sprendimų vertinimas, taikant daugiatakslį TOPSIS metodą... 47	
5. TECHNOLOGINĖ DALIS	56
5.1. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija	56
5.1.1. Klijuotos medienos konstrukcijos gamtinio ypatybės	57
5.1.2. Montavimo darbų apimčių skaičiavimas	58

5.1.3. Mašinų, mechanizmų ir pagalbinių konstrukcijų parinkimas	58
5.1.4. Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio skaičiavimas.....	61
5.1.5. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija	62
5.1.6. Montavimo darbų kokybė ir jos kontrolė	65
6. ORGANIZACINĖ DALIS	66
6.1. Statybvietės plano sudarymas	66
6.2. Mašinų ir mechanizmų išdėstymas statybvietėje, pavojingų zonų skaičiavimas	67
6.3. Laikinių ir privažiavimo kelių projektavimas	67
6.4. Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių projektavimas, jų plotų skaičiavimas	68
6.5. Laikinių administracinių ir buitinių patalpų projektavimas ir plotų skaičiavimas	69
6.6. Laikino vandens poreikio skaičiavimas ir vandentiekio bei nuotekų tinklų projektavimas..	70
6.7. Laikino aprūpinimo elektros energija poreikio skaičiavimas, tinklų išdėstymas	72
7. EKONOMINĖ DALIS	73
7.1. Kainos apskaičiavimo pagrindiniai principai.....	73
7.2. Išlaidų ir resursų poreikio grafinis vaizdavimas	75
7.3. Statybvietės ir pridėtinių išlaidų kitimo analizė.....	76
7.4. Suvestinė sąmata.....	77
7.5. Objektinė sąmata.....	77
8. DARBŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA	78
8.1. Darbuotojų sauga ir sveikata statyboje	78
8.2. Kolektyvinės saugos bei sveikatos priemonės	80
8.3. Asmeninės saugos bei sveikatos priemonės.....	80
8.4. Priešgaisrinė apsauga.....	81
8.5. Darbų sauga montuojant laikančiąsias konstrukcijas.....	81
8.6. Aplinkos apsauga.....	82
8.7. Profesinės rizikos vertinimas laikančiosios konstrukcijos montavimo technologiniams procesams.....	82
IŠVADOS	84
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	85
PRIEDAI.....	85

PAVEIKSLĖLIŲ SĄRAŠAS

- 2.1 pav. Futbolo maniežo fasadas B-A. Architektūrinio sprendimo pavyzdys.
- 3.1 pav. Stogo detalė.
- 3.2 pav. Sniego apkrovų skaičiuojamoji schema.
- 3.3 pav. Vėjo apkrovų skaičiuojamoji schema.
- 3.4 pav. „Autodesk Robot“ sudaryta apkrovų lentelė.
- 3.5 pav. „Autodesk Robot“ sudaryta apkrovų derinių lentelė.
- 4.1 pav. Ypatingų statinių konstrukcijos.
- 4.2 pav. Teorinė laikančiosios konstrukcijos schema.
- 4.3 pav. Klijuotos medienos arkos konstrukcijos schema.
- 4.4 pav. Arkinis tiltas Kansase, JAV.
- 4.5 pav. Arkinis viadukas Kroatijoje.
- 4.6 pav. „Mammoet“ stumdomoji sistema.
- 4.7 pav. Monolitinės gelžbetoninės arkos konstrukcijos schema.
- 4.8 pav. „Mammoet“ slenkančios atramos.
- 4.9 pav. „Mammoet“ takeliai – bėgiai.
- 4.10 pav. „RMD Kwikform“ erdviųjų atramų sistema.
- 4.11 pav. Sumontuoti tūriniai klojiniai.
- 4.12 pav. Vykdomi betonavimo darbai.
- 4.13 pav. „Mammoet“ sistemos slenkančios atramos.
- 4.14 pav. Plieninės konstrukcijos.
- 4.15 pav. Lėktuvų angaro laikančiosios konstrukcijos.
- 4.16 pav. Sporto komplekso laikančiosios konstrukcijos.
- 4.17 pav. Metalinės arkos konstrukcijos schema.
- 4.18 pav. Negabaritinių konstrukcijų pervežimo transportas.
- 4.19 pav. Atraminiai bokšteliai.
- 4.20 pav. Konstrukcijos dalių sujungimas ant žemės.
- 4.21 pav. Konstrukcijos kėlimas ant atramų.
- 4.22 pav. Entropijos metodo algoritmas.
- 4.23 pav. Grafinis variantų palyginimas, įvertinus kompleksinį kriterijų reikšmingumą.
- 4.24 pav. Grafinis variantų palyginimas, įvertinus teorinį reikšmingumą.
- 5.1 pav. Klijuotos medienos konstrukcija.
- 5.2 pav. Klijuotos medienos arkų gamyba.
- 5.3 pav. Moderni medienos džiovykla.
- 5.4 pav. Krano montavimo schema.
- 5.5 pav. Negabaritinių konstrukcijų pervežimo transportas.
- 5.6 pav. Nesujungtų su atramomis pusarkių vaizdas.
- 5.7 pav. Sumontuotų pusarkių į pradinę padėtį vaizdas.
- 5.8 pav. Pusarkių ir ryšių montavimo planas.
- 5.9 pav. Pusarkių montavimo proceso eiga.
- 5.10 pav. Sumontuotos pusarkės į projektinę padėtį.
- 5.11 pav. Arkos lankstinė jungtis.
- 5.12 pav. Eksploatuojamo futbolo maniežo vaizdas iš vidaus.
- 7.1 pav. Tiesioginių ir netiesioginių išlaidų palyginimas.
- 7.2 pav. Pridėtinių išlaidų ir pelno palyginimas.
- 7.3 pav. Statybvietės ir pridėtinių išlaidų kitimo įtaka bendrastatybinių darbų vertei.

LENTELIŲ SĄRAŠAS

- 1.1 lentelė. Normatyvinių dokumentų sąrašas.
- 3.1 lentelė. Nuolatinė apkrova nuo stogo konstrukcijos.
- 4.1 lentelė. Futbolo maniežo denginio laikančiųjų konstrukcijų variantai.
- 4.2 lentelė. Klijuotos medienos arkos sistemos medžiagiškumas.
- 4.3 lentelė. Gelžbetoninių arkinių laikančių konstrukcijų atramų ir klojinių sistemos.
- 4.4 lentelė. Gelžbetoninės arkos sistemos medžiagiškumas.
- 4.5 lentelė. Klijuotos medienos arkos sistemos medžiagiškumas.
- 4.6 lentelė. Kriterijų vertinimo sistemos parinkimas.
- 4.7 lentelė. Kriterijų skaitinės reikšmės.
- 4.8 lentelė. Pagrindiniai ekspertinio vertinimo duomenys.
- 4.9 lentelė. Skaičiavimų rezultatai.
- 4.10 lentelė. Palyginimo duomenys.
- 4.11 lentelė. Suminė porinio palyginimo matrica.
- 4.12 lentelė. Vertinimo sistemos subjektyvus kriterijų reikšmingumas.
- 4.13 lentelė. Pradiniai duomenys.
- 4.14 lentelė. Normalizuota matrica P.
- 4.15 lentelė. Papildoma matrica
- 4.16 lentelė. Entropijos lygiai.
- 4.17 lentelė. Kriterijų kitimų lygiai.
- 4.18 lentelė. Teorinis kriterijų reikšmingumas
- 4.19 lentelė. Subjektyvus kriterijų reikšmingumas.
- 4.20 lentelė. Kompleksinis kriterijų reikšmingumas.
- 4.21 lentelė. Pradiniai alternatyvių sprendimų duomenys.
- 4.22 lentelė. Matrica P-.
- 4.23 lentelė. Kompleksinio reikšmingumo svertinė normalizuota matrica P-.
- 4.24 lentelė. Teorinio reikšmingumo svertinė normalizuota matrica P-*
- 5.1 lentelė. Montavimo darbų apimčių suvestinė.
- 5.2 lentelė. Medinių konstrukcijų montavimo leistini nuokrypiai.
- 5.3 lentelė. Medinių konstrukcijų montavimo kontrolė.
- 7.1 lentelė. Statybos kainos reikšmingumas.
- 7.2 lentelė. Statinio statybos kainos struktūra.
- 7.3 lentelė. Sąmatinės dokumentacijos sudėtis.
- 7.4 lentelė. Statybvietės ir pridėtinių išlaidų kitimo analizės variantai.
- 7.5 lentelė. Suvestinė sąmata.
- 7.6 lentelė. Objektinė sąmata.
- 8.1 lentelė. Pavojingų zonų ribos nustatymas.

ĮVADAS

Magistro baigiamajame projekte analizuojami futbolo maniežo denginio laikančiųjų konstrukcijų įrengimo technologiniai ir organizaciniai sprendimai.

Baigiamojo projekto tikslas – išanalizuoti futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų įrengimo technologijas ir atlikti daugiakriterinį alternatyvių sprendimų vertinimą. Baigiamajame projekte keliami uždaviniai:

1. Išanalizuoti Lietuvos Respublikos statybos įstatymą ir statybos techninius reglamentus bei nustatyti esminius reikalavimus, keliamus projektuojamam pastatui.
2. Išanalizuoti ir parinkti pastato architektūrinius sprendimus, statybai naudojamas konstrukcijas bei statybinius gaminius. Atlikti išorinės pastato sienos šilumos perdavimo koeficiento skaičiavimus, palyginti gautus rezultatus su norminiais reikalavimais.
3. Nustatyti pastatą veikiančias apkrovas, suprojektuoti ašyje 4 esančią medinę trijų lankstų arką, pateikiant skaičiuojamąją schemą ir detalius skaičiavimus.
4. Išanalizuoti alternatyvius denginio laikančiųjų konstrukcijų sprendimus ir jų įrengimo technologijas.
5. Sudaryti vertinimo kriterijų sistemą ir, atlikus daugiakriterinį vertinimą, nustatyti racionaliausią denginio laikančiosios konstrukcijos variantą.
6. Suprojektuoti racionalaus denginio laikančiosios konstrukcijos varianto įrengimo technologiją.
7. Atlikti laikinų išteklių poreikio statybvietai skaičiavimą ir parengti statybvietai planą.
8. Atlikti sąmatinius viso objekto statybos skaičiavimus.
9. Vadovaujantis statybos techniniais reglamentais, nustatyti keliamus darbo saugos ir aplinkosaugos reikalavimus ir įvertinti profesinę riziką.

Baigiamąjį projektą sudaro dvi dalys: tekstinė ir grafinė. Tekstinėje dalyje pateikiami iškeltų uždavinių sprendiniai. Grafinėje dalyje pateikiami architektūriniai, skaičiavimais pagrįsti technologiniai ir organizaciniai pastato statybos sprendimai bei ekonominių rodiklių palyginimo grafikai.

1. STATYBOS REGLAMENTAVIMO IR TEISĖS SĄLYGOS

Šiame skyriuje pateikiami teisiniai reikalavimai reikalingi nustatyti ypatingo statinio kategoriją, statinio statybos rūšį, statinio projektavimo etapus, gauti statybos leidimą, vykdyti statybos darbus ir statinio projekto priežiūrą, nustatyti statinių naudojimą pagal jų naudojimo paskirtį, esminius statinio reikalavimus, statinį veikiančias apkrovas, suprojektuoti statinio konstrukcijas ir t.t.. Parinkti normatyviniai dokumentai pateikiami 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. Normatyvinių dokumentų sąrašas.

Eil. Nr.	Dokumento numeris, žymuo	Dokumento pavadinimas
1	STR 1.01.06:2013	Ypatingi statiniai ¹⁾
2	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys ²⁾
3	STR 1.01.09:2003	Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį ³⁾
4	STR 1.05.06:2010	Statinio projektavimas ⁴⁾
5	STR 1.07.01:2010	Statybą leidžiantys dokumentai ⁵⁾
6	STR 1.08.02:2002	Statybos darbai ⁶⁾
7	STR 1.09.05:2002	Statinio statybos techninė priežiūra ⁷⁾
8	STR 1.09.06:2010	Statybos sustabdymas. Savavališkas statybos padarinių šalinimas ⁸⁾
9	STR 1.11.01:2010	Statybos užbaigimas ¹⁰⁾
10	STR 1.12.06:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė ¹¹⁾
11	STR 2.03.01:2001	Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms ¹²⁾
12	STR 2.05.04:2003	Poveikiai ir apkrovos ¹⁴⁾
13	STR 2.05.07:2005	Medinių konstrukcijų projektavimas ¹⁵⁾

Parinktų normatyvinių dokumentų paaiškinimai:

- 1) Reglamentas nustato ypatingų statinių kategorijai priskiriamų statinių sąrašą. Analizuojamo statinio kategorija – ypatingas statinys, nes: aukštesnis nei 20 m, įgilintas daugiau nei 7 m, pastate montuojamos ilgesnės kaip 18 m tarp atramų laikančiosios konstrukcijos, pastato bendras plotas didesnis kaip 2000 m²;
- 2) Pagal Reglamentą nustatoma statinio statybos rūšis. Analizuojamo statinio statybos rūšis – nauja statyba;
- 3) Reglamentas nustato statinių klasifikavimo pagal paskirtį pagrindines grupes ir požymius, kuriais vadovaujantis nustatoma statinių naudojimo paskirtis ir statiniai priskiriami šioms grupėms. Projektuojamiems ir statomiems statiniams saugomose teritorijose gali būti nustatyti reikalavimai statinių architektūrai, konstrukcijoms, užstatymo plotui. Analizuojamas statinys priskiriamas negyvenamųjų pastatų grupei, prie sporto paskirties pastatų;
- 4) Reglamente pateikiami projekto rengimo teisiniai pagrindai, projekto rengimo etapai. Reglamentas nustato statinio projekto sudedamąsias dalis, jų saugojimą ir

- patvirtinimą. Futbolo maniežo statybos projektas rengiamas dviem etapais: techninis projektas ir darbo projektas;
- 5) Reglamentas detalizuoja Statybos įstatymo nuostatas, reglamentuojančias statybą leidžiančių dokumentų išdavimo procedūras. Taikomas išduodant statybą leidžiančius dokumentus statybai Lietuvos Respublikos teritorijoje. Norint gauti leidimą statyti futbolo maniežą, reikalinga pateikti savivaldybės administracijai arba nuotoliniu būdu IS „Infostatyba“ dokumentus, kurie yra išvardinti šio reglamento 6 p;
 - 6) Reglamentas išdėsto Lietuvos Respublikos statybos įstatymo nustatytus reikalavimus dėl naujų statinių statybos. Pagal šį Reglamentą nustatomas statybos organizavimo būdas – statybos darbai vykdomi rangos būdu. Šio reglamento V ir VI skyriuose pateikiami privalomieji statybos darbų dokumentai;
 - 7) Reglamentas nustato statinio statybos atlikimo tvarką ir statinio statybos techninio prižiūrėtojo skyrimo tvarką. Statinio statybos techninė priežiūra yra privaloma, kai statybos darbai turi būti vykdomi vadovaujantis, šiuo atveju, statybos projektu. Statinio statybos technine priežiūra pasirūpina užsakovas;
 - 8) Reglamentas nustato statybos sustabdymo, savavališkos statybos sustabdymo ir jos padarinių šalinimo, statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą šalinimo tvarką;
 - 9) Reglamentas detalizuoja statybos užbaigimo tvarką. Statybos darbai užbaigiami gavus statybos užbaigimo aktą pagal šio reglamento V skyrių;
 - 10) Reglamentas nustato pastatyto statinio gyvavimo trukmę, atsižvelgiant į statybos produktus, iš kurių jis pastatytas ir naudojimo paskirtį. Nagrinėjamas objektas yra sporto paskirties pastatas, kurio konstrukcijos yra tiek gelžbetoninės, tiek medinės, todėl tiksliai nustatyti statinio gyvavimo trukmę yra sudėtinga;
 - 11) Reglamentas reikalavimai padeda užtikrinti Lietuvos Respublikos įstatymuose ir kituose teisės aktuose įtvirtintas garantijas žmonėms su negalia integruotis į visuomenę ir naudotis fizine aplinka;
 - 12) Reglamentas nustato poveikius ir apkrovas, veikiančius statinių laikančiąsias konstrukcijas;
 - 13) Reglamentas taikomas projektuojant medines konstrukcijas, t.y. konstrukcijas sudarytas iš medienos. Šis reglamentas yra vienas iš pagrindinių projektuojant medinę trijų lankstų futbolo maniežo arką.

2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS

2.1. Sklypo situacija

Projektuojamas pastatas – futbolo maniežas. Sporto paskirties pastatas statomas Marijampolėje, Kauno gatvėje. Statybos rūšis – nauja statyba. Statinio kategorija – ypatingas statinys. Pastato matmenys: 120,48x99,1x20,89m. Plotas: 11930m². Pastatas orientuojamas pagrindiniu fasadu į pietvakarinę pusę. Šioje pastato dalyje projektuojamas pagrindinis įėjimas su pagalbinėmis ir administracinėmis patalpomis. Rytinėje sklypo dalyje projektuojamas privažiavimas iš Kauno gatvės. Šis privažiavimas sujungs esamą įvažiavimą ir automobilių stovėjimo aikšteles.

2.2. Sklypo sutvarkymas

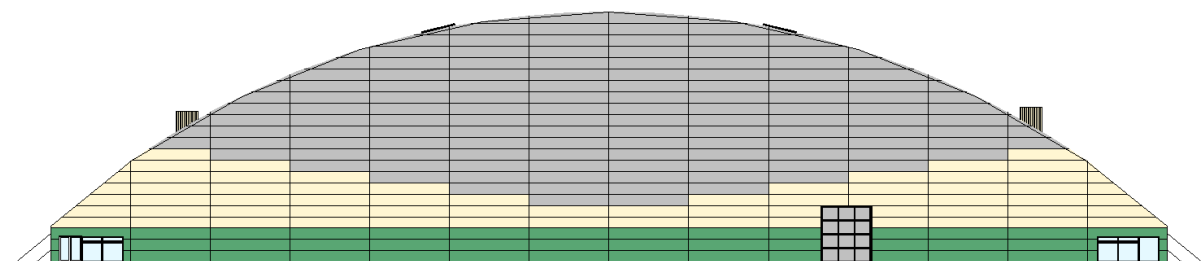
Sklypas užima 68200 m² plotą, kuriame vyrauja lygus reljefas. Gruntas - priemolis, gruntinio vandens horizonto lygis - 3,5 metrai. Gruntinis vanduo pastato pamatų nesiekia. Sklypo teritorijoje vertingų medžių, krūmų ir akmenų nėra. Augalinio sluoksnio storis 30 centimetrų. Teritorijos privažiavimo keliai asfaltuoti, kiti plotai – sutankintas gruntas. Automobilių reikiamas kiekis nustatytas vadovaujantis STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“ 30-ta lentelė, priskiriant 1 automobilio parkavimo vietą 10 m² tribūnų ploto. Pačioje maniežo teritorijoje yra 53 stovėjimo vietos lengviesiems automobiliams, 5 vietos – autobusams. Likusieji 93 automobilių bus statomi Kauno g-jė.

Sklypas neturi istorinės – kultūrinės rekreacinės vertės.

2.3. Pastato architektūriniai sprendimai

Remiantis STR 1.01.09:2003 „Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį“ reglamento 2 punktu, teigiama, jog projektuojamas pastatas nėra saugomose teritorijose, todėl jam nėra nustatyti architektūriniai, konstrukciniai ir kiti reikalavimai.

Projektuojamo pastato architektūriniai sprendimai – išorinių sienų apdailos ir stogo spalvos bei kontrastas. Pastato išorės spalvos – pilka, smėlio spalva ir žalia (žr. 2.1 pav.).



2.1 pav. Futbolo maniežo fasadas B-A. Architektūrinio sprendimo pavyzdys.

2.4. Pastato konstrukciniai sprendimai

Projektuojamas maniežas – tai dengta futbolo aikštė su bėgimo takais ir pagalbinėmis patalpomis. Pastatas arkinio tipo, perdengtas medinėmis klijuotomis konstrukcijomis, kurių apatinės dalies aukštis nuo grindų dangos yra 7,8 metro. Priekinėje pastato dalyje, t.y. tarp 1 ir 16 ašių projektuojamos maniežo pagalbinės patalpos. Čia numatomas pagrindinis įėjimas, koridorius – vestibulis, rūbinės su dušais, tualetais ir masažo kambariais dviem futbolininkų komandoms. Šioje zonoje projektuojamos buitinės patalpos teisėjams, medicinos punktas, dopingo kontrolės patalpos. Techninėje patalpoje įrengiamos ventiliacijos įrangos patalpos, vandens pašildymo įrenginiai. Abiejuose koridoriaus galuose ir vidurinėje dalyje projektuojami išėjimai. Priešingoje maniežo pusėje patalpos nerengiamos. Po tribūnomis galima sandėliuoti inventorių ir eksploatacijos įrangą. Čia taip pat numatomas koridorius su įėjimais žiūrovams patekti į šiaurines tribūnas.

Pastato konstrukcijos:

- Pamatai – betoniniai;
- Lauko sienos – daugiasluoksnės sieninės plokštės su akmens vatos užpildu, klojamu horizontalia kryptimi (spalvos – pilka, smėlio spalva ir žalia);
- Vidinės pastato sienos – plytų mūro ir karkasinės ant metalinių konstrukcijų, padengtos gipso kartonu užpildytos akmens vatos garso izoliacija;
- Langai – plastikiniai, varstomi ir nevarstomi, su stiklo paketais (spalva – balta);
- Lauko durys – plastikinės (spalvos – balta ir smėlio spalva);
- Futbolo aikštės grindų danga – sintetinės žolės dembliai ant elastinio užpildo pasluoksnio, po kuriuo įrengtas pagrindas, susidedantis iš 30 cm stambios skaldos ir viršutinio 10 cm storio smulkios granitinės skaldos pasluoksnio. Ši danga įrengiama ir abiejų komandų apšilimo patalpose;
- Pagalbinėse patalpose, koridoriuose, sanmazguose, dušuose, sandėliuose, kavinės patalpose ir rūbinėse – akmens masės grindų dangos;
- Tribūnų ir laiptų į tribūnas konstrukcijos – metalinės;
- Stogo konstrukcija klijuoto medžio konstrukcijų;
- Stodo danga – nedegi termoizoliacinė medžiaga padengta mechaniškai tvirtinama rulonine, šviesiai pilkos spalvos hidroizoliacine danga. Stogas priskiriamas B_{ROOF} degumo klasei.

Stogo varžos skaičiavimai pateikiami 1 priede.

2.5. Esminių statinio reikalavimų išpildymas

2.5.1. Mechaninis statinio patvarumas ir pastovumas

Pagal STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas. „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ projektuojamos laikančiosios konstrukcijos ir statybinės medžiagos parinktos ir apskaičiuotos taip, kad užtikrintų pastato mechaninį patvarumą ir pastato standumą. Pastovumas užtikrinimas, naudojant vertikalius ir horizontalius ryšius, sienų ir stogo karkaso ilginius.

2.5.2. Gaisrinė sauga

Pagal STR 2.01.01(2):1999 “Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga.” projektuojamo pastato konstrukcijos turi atitikti I konstrukcijų ugniai atsparinimo laipsnį. Sklypo teritorija iš dalies aptverta, esamas įvažiavimas. Prie įvažiavimo į sklypą rekomenduojama įrengti pastatų, privažiavimo kelių ir vandens hidrantų išdėstymo schemą, kuri turi būti aiškiai suprantama ir gerai matoma nuo įvažiavimo kelio, o tamsiu paros metu apšviesta. Specialiai keliai ir privažiavimai priešgaisriniais automobiliams neprojektuojami, taikomi teritorijoje esami privažiavimo keliai, kurie atitinka minimalius reikalavimus. Norint užtikrinti gaisrinių automobilių privažiavimą prie pastato, kelias turi būti visada laisvas. Tam užtikrinti gali būti statomi specialūs ženklai. Visos apdailos medžiagos, naudojamos pastate, neturi skatinti gaisro plitimo ir neskleisti nuodingų garų esant aukštai temperatūrai. Visos medžiagos turi turėti priešgaisrinio tyrimų centro laboratorijos sertifikata.

2.5.3. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga

Projektuojamam pastatui panaudotos statybinės medžiagos ir plieninės konstrukcijos turi būti nekenksmingos aplinkai ir žmonių sveikatai. Medžiagos, naudojamos statybos metu, turi būti ekologiškai švarios, turėti kokybės sertifikata ir gaminio atitikties deklaraciją. Statybinės medžiagos ir gaminiai turi turėti pasus, kuriuose nurodyta gaminio markė, techninės charakteristikos, pagaminimo data, gamintojas ir duomenys apie jį.

Futbolo maniežo pastate numatomos nuolatinės darbo vietos. Darbuotojų buitinės patalpos esti po pagrindine tribūna. Pastatas yra šildomas. Pastato vėdinimui projektuojamos oro pritekėti grotelės, ištraukti – deflektoriai. Apšvietimas – natūralus ir dirbtinis. Apšvietumas priimtas pagal higienos normas, statybos normų ir taisyklių reikalavimus. Pastato apdailai numatoma naudoti tik sveikatai ir aplinkai nekenksmingas medžiagas.

3. KONSTRUKCINĖ DALIS

Konstruktinėje dalyje skaičiuojama projektuojamo futbolo maniežo medinė trijų lankstų arka, esanti ašyje 4. Medinė trijų lankstų arka skaičiuojama remiantis literatūra: STR 2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“, mokomąja knyga „Statybinė mechanika“ (K. Vaišvila, A. Patašius ir R. Sadzevičius), metodiniai nurodymais „Laikančiosios ir atitvarinės medinės konstrukcijos“ (A. Baltrušaitis, N. Adamukaitis) ir kt.

Pastatas perdengtas trijų lankstų arkomis, kurių anga – 84 metrai. Arkos atrama suprojektuota 7,8 m aukštyje, viršutinė arkos altitudė siekia beveik 22 metrus. Arkos lanko ilgis – 86,7 m. Konstrukcijai taikytos medienos stiprumo klasė – GL28h, tai aukščiausio stiprumo klasė.

Atstumai tarp pamatų (atramų) – 8 m. Kaip jau buvo minėta, tarpatramis – 84 m.

Stogą sudarantys elementai:

- Laikantis apkrovas profilis RAN 153S;
- Poliuretano putų plokštė;
- Viensluksnė ritininė PVC stogo danga.

Apkrovos skaičiuojamos remiantis STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“.

Trijų lankstų arką veikianti apkrova susideda iš:

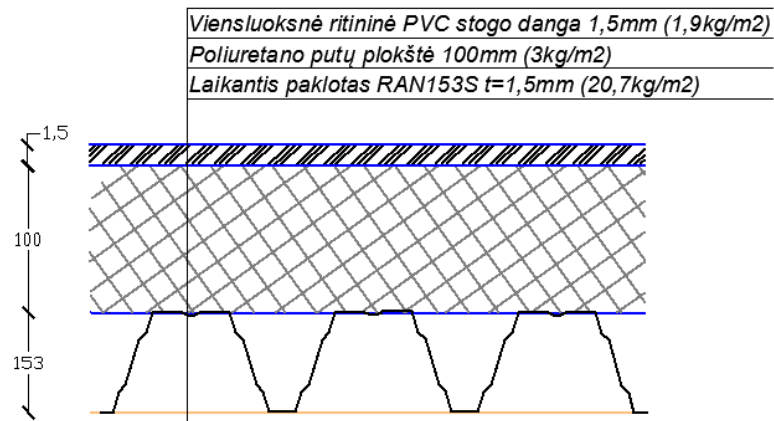
- a) Nuolatinės apkrovos – G_k ;
- b) Kintamosios apkrovos – Q_k .

Projektuojamas pastatas yra Marijampolėje, todėl apkrovas skaičiuojame numatant SI sniego apkrovos rajoną, I vėjo greičio rajoną ir B vietovės tipą.

3.1. Apkrovų skaičiavimas

3.1.1. Stogo konstrukcijos apkrova

Sudaroma nuolatinė apkrova nuo stogo konstrukcijos. 3.1 pav. pateikiama stogo detalė.



3.1 pav. Stogo detalė.

Nuolatinę stogo apkrovą sudarantys elementai ir jų charakteristinės apkrovos pateikiamos 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Nuolatinė apkrova nuo stogo konstrukcijos.

Eil. Nr	Elementai sudarantys stogo apkrovą	Charakteristinė apkrova G_k , kN/m
1.	Laikantis paklotas RAN 153S	$0,21 \cdot 8 = 1,68$
2.	Poliuretano putų plokštė 100mm	$0,03 \cdot 8 = 0,24$
3.	Viensluoksni ritininė PVC stogo danga	$0,02 \cdot 8 = 0,16$
		$\sum G_k = 2,08$

3.1.2. Sniego apkrova

Sniego apkrova tenkanti $1m^2$ žemės horizontalaus paviršiaus ploto, pasirenkama priklausomai nuo Lietuvos sniego apkrovos rajono. Esamu atveju priimamas s_1 sniego apkrovos rajonas, nes futbolo maniežas planuojamas statyti ir eksploatuoti Marijampolėje.

Sniego apkrovos schema pateikiama 3.2 pav. [17]

1 varianto sniego apkrovos formos koeficientas:

$$\mu_1 = \frac{1}{8f} = \frac{1}{8 \cdot 13,09} = 0,01 < 0,4 \quad (3.1)$$

todėl priimamas 0,4.

2 varianto sniego apkrovos formos koeficientas:

$$\frac{f}{l} = \frac{13,09}{83,84} = 0,156 \geq \frac{1}{8}, \text{ kai } f/l=0,156, \text{ sniego apkrovos koeficientas} - 1,9. \quad (3.2)$$

Skaičiuojamoji sniego dangos apkrova į horizontaliąją stogo plokštumos projekciją:

$$s_k = 1,2kN / m^2; \quad (3.3)$$

Sniego apkrovos į horizontaliąją projekciją dydis nustatomas pagal formulę:

$$S_1 = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s = 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,48kN / m^2; \quad (3.4)$$

$$S_2 = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s = 1,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 2,28kN / m^2. \quad (3.5)$$

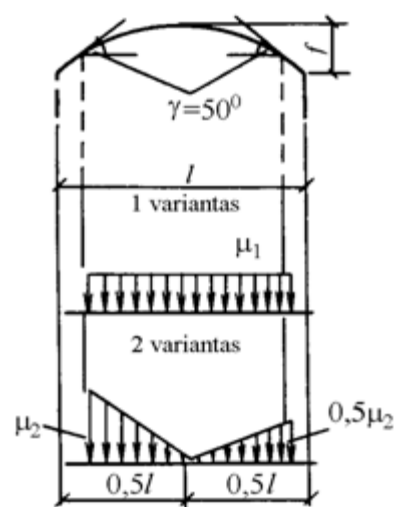
Čia:

μ_i – stogo sniego apkrovos formos koeficientas nustatomas pagal STR 2.05.04:2003 2 priedą;

C_e – atodangos koeficientas;

C_t – terminis koeficientas;

s_k – sniego dangos ant $1m^2$ horizontaliojo žemės paviršiaus svorio charakterinė reikšmė.



3.2 pav. Sniego apkrovų skaičiuojamoji schema.

Sniego apkrova nagrinėjamai konstrukcijai:

$$Q_{k1} = l \cdot S_1 = 8,0 \cdot 0,48 \cdot 1 = 3,84 \text{ kN / m}; \quad (3.6)$$

$$Q_{k2} = l \cdot S_2 = 8,0 \cdot 2,28 = 18,24 \text{ kN / m}. \quad (3.7)$$

Čia:

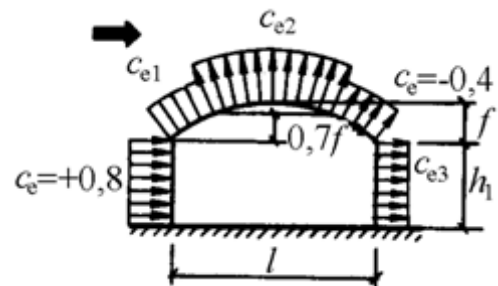
l – tarpatramio plotis;

S – sniego apkrovos į horizontaliąją projekciją dydis.

3.1.3. Vėjo apkrova

Pagal STR 2.05.04:2003 “Poveikiai ir apkrovos” Marijampolė priklauso I vėjo greičio rajonui, vietovės tipas – B. Šiam rajonui vėjo greičio pagrindinė atskaitinė reikšmė $v_{ref,0} = 24 \text{ m / s}$;

Vėjo apkrovos schema pateikiama 3.3 pav. [17]



3.3 pav. Vėjo apkrovų skaičiuojamoji schema.

Atskaitinis vėjo greitis:

$$v_{ref} = c_{DIR} \cdot c_{TEM} \cdot c_{ALT} \cdot v_{ref,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 24 = 24 \text{ m / s}; \quad (3.8)$$

Čia:

$c_{DIR}, c_{TEM}, c_{ALT}$ - krypties, laiko ir aukščio virš jūros lygio koeficientai, paprastai lygūs 1,0.

Atskaitinis vėjo slėgis:

$$q_{ref} = \frac{\rho}{2} \cdot v_{ref}^2 = \frac{1,25}{2} \cdot 24^2 = 360 \text{ N / m}^2 = 0,36 \text{ kN / m}^2; \quad (3.9)$$

Čia: ρ - oro tankis ($1,25 \text{ kg / m}^3$).

Vietovės tipas: B – miestų teritorijos, miškų masyvai ir kitos vietovės, kurios yra tolygiai užstatytos aukštesnėmis kaip 10 m kliūtimis.

Pastato aukštis – 13,09 m.

Pastatas statomas mieste, B tipo teritorijoje, jo aukštis mažesnis už 36 metrus, aukščio ir tarpinio santykis mažesnis už 1,5m, tai vėjo pulsacinės dedamosios galima nevertinti.

Vidutinė slėgio į išorinius konstrukcijos paviršius dedamoji:

$$w_{me} = q_{ref} \cdot c(z) \cdot c_e \cdot l; \quad (3.10)$$

Čia:

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

l – tarpatramio plotis.

Vėjo apkrovos schema ir aerodinaminiai koeficientai nustatomi pagal STR 2.05.04:2003 4 priedo 1 lentelėje pateiktą 3-ąją schemą. Schema taip pat pateikta 3.3 pav.

Aerodinaminiai koeficientai C_e ir C_{e3} nevertinami, kadangi projektuojamame pastate yra tik skliautas, t.y. vėjo apkrova tenka tik stogo konstrukcijoms.

$$C_{e1} = +0,156;$$

$$C_{e2} = -0,856;$$

$$C_{e4} = -0,4.$$

Koeficientai $c(z)$:

$$7,80 \text{ m} - 0,584;$$

$$10,00 \text{ m} - 0,65;$$

$$16,96 \text{ m} - 0,789;$$

$$20,00 \text{ m} - 0,85;$$

$$20,89 \text{ m} - 0,861;$$

Koeficientai C_{e1} , C_{e2} ir $c(z)$ ties 7,8m ir 16,96m bei 20,89m nustatyti interpoliacijos metodu.

Apskaičiuojame vidutines slėgio į išorinius konstrukcijos paviršius dedamąsias:

$$w_{me,1} = 0,36 \cdot 0,584 \cdot 0,156 \cdot 8,0 = 0,26 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,1} = 0,26 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.11)$$

$$w_{me,2} = 0,36 \cdot 0,65 \cdot 0,156 \cdot 8,0 = 0,29 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,2} = 0,29 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.12)$$

$$w_{me,3} = 0,36 \cdot 0,789 \cdot 0,156 \cdot 8,0 = 0,35 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,3} = 0,35 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.13)$$

$$w_{me,4} = 0,36 \cdot 0,789 \cdot (-0,856) \cdot 8,0 = -1,94 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,4} = -1,94 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.14)$$

$$w_{me,5} = 0,36 \cdot 0,85 \cdot (-0,856) \cdot 8,0 = -2,09 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,5} = -2,09 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.15)$$

$$w_{me,6} = 0,36 \cdot 0,861 \cdot (-0,856) \cdot 8,0 = -2,12 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,6} = -2,12 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.16)$$

$$w_{me,7} = 0,36 \cdot 0,584 \cdot (-0,4) \cdot 8,0 = -0,68 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,7} = -0,68 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.17)$$

$$w_{me,8} = 0,36 \cdot 0,65 \cdot (-0,4) \cdot 8,0 = -0,75 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,8} = -0,75 \text{ kN} / \text{m}; \quad (3.18)$$

$$w_{me,9} = 0,36 \cdot 0,789 \cdot (-0,4) \cdot 8,0 = -0,91 \text{ kN} / \text{m}; \quad q_{vejo,9} = -0,91 \text{ kN} / \text{m}. \quad (3.19)$$

3.1.4. Įrašų skaičiavimas kompiuterine programa „AutoDesk Robot“

Įrašų skaičiavimas atliekamas kompiuterine konstrukcijų skaičiavimo programa „AutoDesk Robot“.

Skaičiuojamoji rėmo schema pateikiama konstrukcijų grafinėje dalyje.

Case	Label	Case name
1	DL1	Savasis svoris
2	DL2	Stogas
3	DL3	Sniegas I var.
4	SN2	Sniegas I var. puse
5	SN3	Sniegas II varj.
6	SN4	Sniegas II varj. puse
7	SN5	Vejas

3.4 pav. „Autodesk Robot“ sudaryta apkrovų lentelė.

Combinations	Name	Definition
8 (C)	Saugos derinys 1.1	$(1+2)*1.35+3*1.30+7*0.78$
9 (C)	Saugos derinys 1.2	$(1+2)*1.35+5*1.30+7*0.78$
10 (C)	Saugos derinys 2.1	$(1+2)*1.35+3*0.91+7*1.30$
11 (C)	Saugos derinys 2.2	$(1+2)*1.35+5*0.91+7*1.30$
12 (C)	Tinkamumo derinys 1.1	$(1+2+3)*1.00+7*0.60$
13 (C)	Tinkamumo derinys 1.2	$(1+2+5)*1.00+7*0.60$
14 (C)	Tinkamumo derinys 2.1	$(1+2+7)*1.00+3*0.70$
15 (C)	Tinkamumo derinys 2.2	$(1+2+7)*1.00+5*0.70$
16 (C)	Konstrukcija+sniegas I varj.	$(1+2)*1.35+3*1.30$
17 (C)	Konstrukcija+sniegas I varj. puse	$(1+2)*1.35+4*1.30$
18 (C)	Konstrukcija+sniegas II varj.	$(1+2)*1.35+5*1.30$
19 (C)	Konstrukcija+sniegas II varj. puse	$(1+2)*1.35+6*1.30$

3.5 pav. „Autodesk Robot“ sudaryta apkrovų derinių lentelė.

Skaičiavimų rezultatai ir momentų diagramos pateikiami 2 priede.

Derinys, kuriame veikia didžiausias lenkimo momentas – Nr. 19, kai pusė konstrukcijos apkraunama sniego apkrova pagal sniego apkrovų skaičiuojamosios schemas antrąjį variantą.

Derinys Nr. 18, kuriame veikia didžiausia ašinė gniuždymo jėga nagrinėjamame pjūvyje (mazgas Nr. 6) ir arkos kraige (mazgas Nr. 14), kai visa konstrukcija apkraunama sniego apkrova pagal sniego apkrovų skaičiuojamosios schemas antrąjį variantą.

Didžiausias lenkimo momentas pjūvyje Nr. 6 – 2229,14 kNm.

Didžiausia ašinė gniuždymo jėga pjūvyje Nr. 6 – 625,21 kN.

Didžiausia ašinė gniuždymo jėga arkos kraige – 649,62 kN.

3.2. Trilankstės arkos skaičiavimas

Projektuojama futbolo maniežo laikančioji konstrukcija – 4 ašyje esanti trijų lankstų medinė arka.

Arka projektuojama iš GL28h klasės medienos, skerspjūvis: 0,24x2,4 m.

Trijų lankstų arkų skaičiuojamasis ilgis:

$$l_{ef} = 0,58 \cdot l_{arc} = 0,58 \cdot 83,84 = 48,63m; \quad (3.20)$$

Čia: l_{arc} – arkos lanko visas ilgis.

1. Arkos stiprumas skaičiuojamas kaip ekscentriškai gniuždomų elementų, taikant deformuotą skaičiuojamąją schemą. [18] **Stiprumas** tikrinamas taip:

$$\frac{N_{c,d}}{A} + \frac{M_{d,mod}}{W_d} \leq f_{c,0,d} (f_{c,0,g,d}); \quad (3.21)$$

Čia: $N_{c,d}$ – skaičiuotinė ašinė gniuždymo jėga; A – skerspjūvio plotas; $M_{d,mod}$ – skaičiuotinis modifikuotas skersinių ir ašinių jėgų poveikio lenkiamasis momentas nustatomas skaičiavimu pagal deformuotą schemą; W_d – skaičiuotinis skerspjūvio atsparumo momentas; $f_{c,0,d} (f_{c,0,g,d})$ – skaičiuotinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris.

Arkų stiprumo pagal deformuotąją schemą ir plokščiosios formos pastovumo apskaičiavimuose $N_{c,d}$ ir $M_{d,mod}$ reikšmės imamos pjūviui su didžiausiu lenkiamuoju momentu (nagrinėjamai skaičiuotinei situacijai), o koeficientas k_{def} nustatomas į formulę įrašant gniuždymo jėgos $N_{c,d}$ reikšmę arkos kraige. Arkos pastovumas kreivumo plokštumoje apskaičiuojamas tai pačiai gniuždymo jėgai $N_{c,d}$ arkos kraige.

Skerspjūvio plotas:

$$A = b \cdot h = 0,24 \cdot 2,4 = 0,576 \text{ m}^2; \quad (3.22)$$

Čia: b – arkos skerspjūvio plotis; h – arkos skerspjūvio aukštis.

Įrašos apskaičiuotos pagal nedeformuotą schemą, skaičiuotinis modifikuotas lenkiamasis momentas $M_{d,mod}$ lanksčiai atremtų elementų, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$M_{d,mod} = \frac{M_d}{k_{def}} = \frac{2229,14}{0,831} = 2682,48 \text{ kNm}; \quad (3.23)$$

Čia: M_d – skaičiuotinis nagrinėjamo pjūvio lenkiamasis momentas; k_{def} – koeficientas ($0 < k_{def} < 1$), įvertinantis papildomą lenkiamąjį momentą nuo ašinės jėgos poveikio dėl elemento išlinkio.

Apskaičiuojame koeficientą k_{def} , įvertinantį papildomą lenkiamąjį momentą nuo ašinės jėgos poveikio dėl elemento išlinkio:

$$k_{def} = 1 - \frac{N_{c,d}}{\varphi \cdot f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d}) \cdot A} = \frac{649,62 \cdot 10^3}{0,611 \cdot 10,92 \cdot 10^6 \cdot 0,576} = 0,831 ; \quad (3.24)$$

Čia: $N_{c,d}$ – skaičiuotinė ašinė gniuždymo jėga arkos kraige; A – skerspjūvio plotas bruto; φ – klupumo koeficientas.

Klupumo koeficientas, kai elemento liaunis $\lambda > 70$:

$$\varphi = \frac{3000}{\lambda^2} = \frac{3000}{70,07^2} = \frac{3000}{4909,81} = 0,611 ; \quad (3.25)$$

Klijuotinio skerspjūvio elementų liaunis:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} = \frac{48,63}{0,694} = 70,07 ; \quad (3.26)$$

Čia: l_{ef} – skaičiuojamasis elemento ilgis; i – skerspjūvio inercijos spindulys.

Skerspjūvio inercijos spindulys:

$$i = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 2,4 = 0,694 \text{ m}; \quad (3.27)$$

Charakteristinis gniuždomos išilgai pluošto vientisosios (klijuotosios) medienos stipris:

$$f_{c,0,g,d} = \frac{f_{c,0,g,k}}{\gamma_m} \cdot k_{mod} = \frac{26,5}{1,25} \cdot 0,7 = 14,84 \text{ MPa}; \quad (3.28)$$

Čia: $f_{c,0,g,k}$ – charakteristinis klijuotos medienos gniuždymo išilgai pluošto stipris; k_{mod} – modifikacijos koeficientas.

Skaičiuotinis skerspjūvio atsparumo momentas klijuotiniams skerspjūviams:

$$W_d = W_{net};$$

$$W_{net} = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,24 \cdot 2,4^2}{6} = 0,23 \text{ m}^3; \quad (3.29)$$

Čia: W_{net} – skerspjūvio atsparumo momentas neto.

Tikrinamas ekscentriškai gniuždomo elemento stiprumas:

$$\frac{625,21 \cdot 10^3}{0,576 \cdot 10^6} + \frac{2682,48 \cdot 10^3}{0,23 \cdot 10^6} \leq 14,84 ;$$

$$12,75 \leq 14,84 ;$$

Sąlyga tenkinama.

2. Arkos plokščiosios formos pastovumas lenkiamojo momento plokštumoje skaičiuojamas kaip ekscentriškai gniuždomo elemento. [18] **Pastovumas** tikrinamas taip:

$$\frac{N_{c,d}}{\varphi \cdot A \cdot f_{c,0,d}(f_{c,0,g,d})} + \left(\frac{M_{d,mod}}{\varphi_M \cdot W_d \cdot f_{m,d}(f_{m,g,d})} \right)^n \leq 1 ; \quad (3.30)$$

Čia: $n = 1$ – elementams, turintiems tempiamosios zonos įtvirtinimų (ryšių) iš deformuojamosios plokštumos; φ – klupumo koeficientas elemento, kurio skaičiuotinis ilgis l_d , imamas tarp įtvirtinimų iš deformuojamosios plokštumos; $f_{m,d}(f_{m,g,d})$ – klijuotos medienos lenkimo stipris.

Klupumo koeficientas, kai elemento liaunis $\lambda \leq 70$:

$$\varphi = 1 - 0,8 \cdot \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \cdot \left(\frac{5,447}{100} \right)^2 = 0,998 ; \quad (3.31)$$

Klijuotinio skerspjuvio elementų liaunis:

$$\lambda = \frac{l_d}{i} = \frac{3,78}{0,694} = 5,447 ; \quad (3.32)$$

Čia: l_d – atstumas tarp elemento atraminių pjūvių, o gniuždomą briauną įtvirtinus nuo poslinkio iš lenkimo plokštumos tarpiniuose taškuose – atstumas tarp šių taškų;

Stačiakampio skerspjuvio lenkiamiesiems elementams, lanksčiai įtvirtintiems nuo slinkties iš lenkimo plokštumos ir įtvirtintiems atraminiuose pjūviuose nuo posūkio aplink išilginę ašį, koeficientas φ_M nustatomas taip:

$$\varphi_M = 140 \cdot \frac{b^2}{l_d \cdot h} \cdot k_M = 140 \cdot \frac{0,24^2}{3,78 \cdot 2,4} \cdot 1,13 = 1,004 ; \quad (3.33)$$

Čia: k_M – koeficientas, priklausantis nuo elemento lenkiamųjų momentų diagramos formos l_d ruože.

Tikrinamas ekscentriškai gniuždomo elemento pastovumas:

$$\frac{625,21 \cdot 10^3}{0,998 \cdot 0,576 \cdot 10,92 \cdot 10^6} + \left(\frac{2682,48 \cdot 10^3}{1,004 \cdot 0,23 \cdot 15,68 \cdot 10^6} \right)^1 \leq 1 ;$$

$$0,0996 + 0,74085 \leq 1 ;$$

$$0,84045 \leq 1 ;$$

Sąlyga tenkinama.

4. TIRIAMASIS DARBAS

Tiriamajame darbe analizuojamos trys alternatyvios futbolo maniežo denginio laikančiosios konstrukcijos: medinė, gelžbetoninė ir metalinė arkos.

Tiriomojo darbo tikslas- išanalizuoti futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų įrengimo technologijas ir atlikti daugiakriterinį alternatyvių sprendimų vertinimą.

Tiriamajame darbe keliami uždaviniai:

1. Išanalizuoti denginio laikančiųjų konstrukcijų alternatyvius sprendimus ir jų įrengimo technologijas.
2. Sudaryti vertinimo kriterijų sistemą, apskaičiuoti jų skaitines reikšmes.
3. Sudaryti vertinimo kriterijų subjektyvaus reikšmingumo prioritetų eilutę, taikant ekspertinį rangavimo metodą.
4. Apskaičiuoti vertinimo kriterijų subjektyvų reikšmingumą, taikant ekspertinį porinio palyginimo metodą.
5. Apskaičiuoti vertinimo kriterijų teorinį reikšmingumą, taikant entropijos metodą.
6. Apskaičiuoti vertinimo kriterijų kompleksinį reikšmingumą.
7. Atlikti denginio laikančiųjų konstrukcijų alternatyvių sprendimų vertinimą taikant daugiakriterinį TOPSIS metodą ir nustatyti racionalų sprendimą.

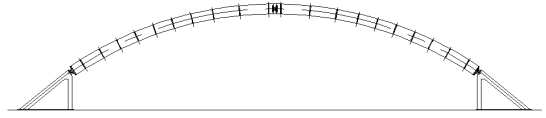
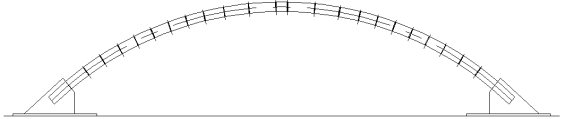
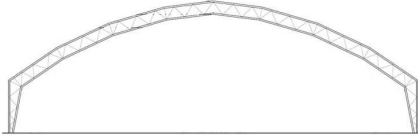
4.1. Futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų sprendimų analizė

Šioje dalyje analizuojami trys alternatyvūs futbolo maniežo denginio laikančiosios konstrukcijos variantai: medinė, gelžbetoninė ir metalinė arkos, bei šių variantų įrengimo technologijos.

Analizuojama laikančioji konstrukcija – 80 metrų maniežą dengianti arka. Futbolo maniežas arba daugiafunkcis pastatas - išskirtinis ir unikalus statinys, kurio statybos technologijos neprilygsta paprastai statybai, kur nereikalingi dideli inžineriniai pasiruošimai ir skaičiavimai.

Arkinė konstrukcija – viena iš seniausiai žinomų konstrukcijų tiltų statyboje. Dėl savo veiksmingumo arkos dažnai naudojamos ir šiuolaikiniuose tiltuose, bei kituose statiniuose, kur reikalingas didelis tarpatramio denginys. Atlikus tyrimą, paaiškėjo, jog Lietuvos patirtis tokio tipo statybų nėra itin didelė, todėl informacija buvo renkama pasitelkiant užsienio kompanijų sukauptą patirtį bei žinias. Atsižvelgus į užsienio kompanijų didelio tarpatramio denginių statybos patirtį, parenkami trys potencialiai galimi futbolo maniežo denginio laikančiųjų konstrukcijų variantai (4.1 lentelė).

4.1 lentelė. Futbolo maniežo denginio laikančiųjų konstrukcijų variantai.

Variantas	Apibūdinimas	Schema
1	Medinė laikančioji konstrukcija	
2	Gelžbetoninė laikančioji konstrukcija	
3	Metalinė laikančioji konstrukcija	

Pirmasis variantas – medinė laikančioji konstrukcija, kuri yra dažniausiai sutinkama tokio tipo statiniuose. Medinės konstrukcijos pranašesnės negu gelžbetonio ar metalo konstrukcijos tuo, kad jų masė yra santykinai maža, palyginti su kitomis konstrukcijomis jas lengva apdirbti, aukšti stiprumo rodikliai, mažas šilumos ir garso laidumas bei geros estetiškos savybės.

Antrasis variantas – gelžbetoninė laikančioji konstrukcija. Praktikoje gelžbetoninės arkos dažniausiai sutinkamos kaip tiltų ir viadukų laikančioji konstrukcija. Todėl norint pritaikyti tokios konstrukcijos technologiją analizuojamame statinyje, pirmiausia reikia susipažinti su tiltų ir viadukų konstrukcijomis. Plačiau apie tai pateikiama tolimesniuose skyriuose.

Trečiasis variantas – metalinė laikančioji konstrukcija. Praktikoje tokio tarpatramio metalinės arkos dažniausiai sutinkamos kaip aviacijos angarų laikančioji konstrukcija, rečiau – sporto kompleksų laikančioji konstrukcija. Todėl norint pritaikyti tokios konstrukcijos technologiją analizuojamame statinyje, pirmiausia reikia susipažinti su aviacijos angarų ir sporto kompleksų konstrukcijomis. Su jomis supažindinama tolimesniuose skyriuose.

4.1.1. Medinės laikančiosios konstrukcijos

Mediena – tai viena seniausių statybai naudojamų medžiagų. Normaliomis sąlygomis medinės konstrukcijos eksploatuojamos šimtmečius. Medienos pranašumai – nedidelė masė, palyginti su gelžbetonio ir metalo konstrukcijomis, ją lengva apdirbti, aukšti stiprumo rodikliai, mažas šilumos ir garso laidumas, geros estetiškos savybės. Medienos trūkumai – polinkis pūti, trūnyti, struktūros nevienodumas ir pan. [37]

Klijuoto medžio konstrukcijų panaudojimas pastato konstrukcijoms sumažina tikimybę atsirasti šaltčio tiltams pastate. Plieno arka, skaičiuojama tokiai pat laikomajai galiai gali būti sunkesnė 20%, o gelžbetonio arka net 600% sunkesnė už klijuoto medžio arką. Klijuotos medžio konstrukcijos yra lengvesnės už kitas statybines konstrukcijas, tokiu būdu taupomos išlaidos pamatų įrengimui, transportavimo paslaugoms ar montavimui. Būtų sunku rasti alternatyvių kitų statybinių medžiagų klijuoto medžio estetinėms savybėms palyginti. [32]

Ypatingų statinių konstrukcijos yra išskiriamos į tris grupes:

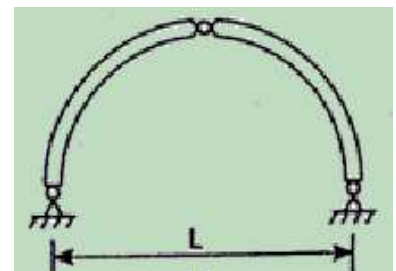
1. Statoma naudojant kolonas ir santvaras;
2. Statoma naudojant kolonas ir sijas;
3. Statoma naudojant kintančio profilio rėmus.

Visi šie trys variantai pateikti 4.1 pav.

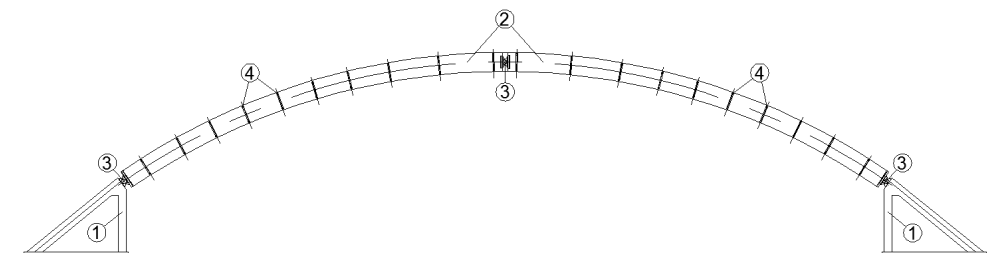


4.1 pav. Ypatingų statinių konstrukcijos. [37]

Analizuojama laikančioji konstrukcija – klijuotos medienos arka. Atsižvelgiant į aukščiau pateiktas ypatingų statinių konstrukcijų grupes, galima teigti, jog klijuotos medienos arka panašiausia į 2 grupės konstrukcijas – pastatas naudojant kolonas ir sijas, kadangi analizuojama sija susideda iš dviejų lenktų sijų sujungtų šarnyrine jungtimi. Atkreipiame dėmesį į tai, kad projektuojamame statinyje nėra kolonų – jų funkcijas atlieka gelžbetoninės atramos. Teorinė klijuotos medienos laikančiosios konstrukcijos schema pateikiama 4.2 pav., projektinė - technologinė – 4.3 pav.



4.2 pav. Teorinė laikančiosios konstrukcijos schema. [35]



4.3 pav. Klijuotos medienos arkos konstrukcijos schema.

Analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, klijuotos medienos arkos, medžiagiškumas pateikiamas 4.2 lentelėje. Eilės numeriai atitinka 4.3 pav. pateiktos schemos eksplikaciją.

4.2 lentelė. Klijuotos medienos arkos sistemos medžiagiškumas.

Eil. Nr.	Konstrukcija	Medžiagiškumas
1	Atramos	Gelžbetonis
2	Sijos	Klijuota mediena
3	Šarnyrai	Plienas
4	Ryšiai	Klijuota mediena

Analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, klijuotos medienos arkos, montavimo technologija ir montavimo procesui reikalingų mechanizmų bei pagalbinių konstrukcijų aprašas pateikiamas technologinėje dalyje.

4.1.2. Monolitinės gelžbetoninės laikančiosios konstrukcijos

Gelžbetonis – betonas, armuotas plienine armatūra. Betonas ar plienas nuo temperatūros beveik vienodai plečiasi ir traukiasi, gana gerai sukimba, todėl beveik vienodai deformuojasi. Betonas ir armatūra yra skirtingų mechaninių savybių – betono stipris gniuždant 10-20 kartų didesnis už jo stiprį tempiant, o armatūra yra ypač stipri tempiama, todėl gelžbetonis konstruojamas taip, kad apkrovų ir kitų išorinių jėgų poveikiui sukeltas vidines tempimo jėgas atlaikytų armatūra. [37]

Gelžbetonis – viena populiariausių statybinių medžiagų. Iš gelžbetonio galima statyti įvairių architektūrinių formų konstrukcijas ir statinius. Konstrukcijų iš gelžbetonio patikimumas, sauga ir tinkamumas eksploatuoti apskaičiuojamas dažniausiai tikimybiniais metodais. Gelžbetonio konstrukcijos būna monolitinės (vientisosios), surenkamosios ir mišriosios. Mūsų atveju – monolitinė arka. Gaminant monolitines gelžbetonio konstrukcijas armatūriniai strypai ar strypynai sudedami į klojinius ir užbetonuojami. Monolitinės gelžbetonio konstrukcijos yra įvairaus didumo (dažniausiai masyvios) ir formų, raiškesnės, dažnai ir pigesnės už surenkamąsias. [51]

Gelžbetoninės arkos, kaip maniežų ar kitų panašaus tipo statinių laikančiosios konstrukcijos, naudojamos ne itin dažnai, todėl kad įprasta projektuoti medines arba metalines laikančiąsias konstrukcijas. Toks alternatyvus sprendimas priimamas tada, kada konstrukcija yra ne standartinių matmenų, ar dėl tam tikrų priežasčių neįmanoma panaudoti kitų alternatyvų.

Praktikoje gelžbetoninės arkos dažniausiai panaudojamos kaip tiltų ir viadukų laikančioji konstrukcija. Todėl norint pritaikyti tokios konstrukcijos technologiją analizuojamame statinyje, pirmiausia reikia susipažinti su tiltų ir viadukų konstrukcijomis. Arkinio tilto ir viaduko vaizdai pateikti 4.4 pav. ir 4.5 pav.



4.4 pav. Arkinis tiltas Kansase, JAV. [44]

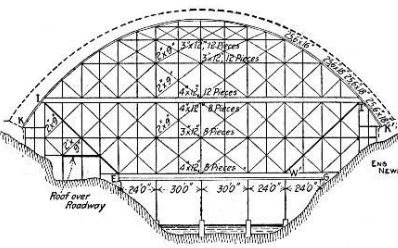

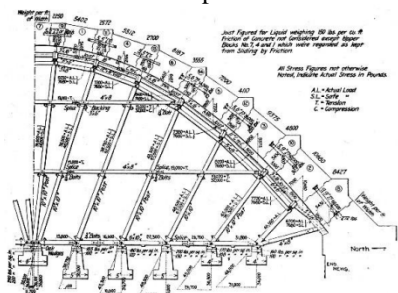
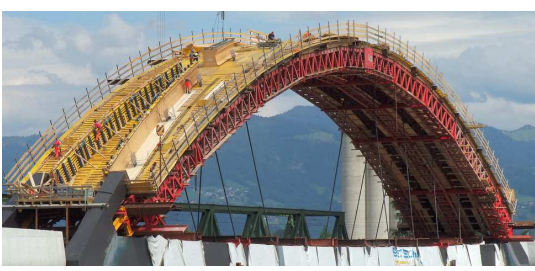


4.5 pav. Arkinis viadukas Kroatijoje. [45]

Gelžbetoninės arkos įrengimas yra sudėtingas procesas, reikalaujantis profesionalaus išankstinio pasiruošimo.

Projektuojant gelžbetoninės arkos įrengimo technologiją, svarbiausias klausimas – kokią klojinių ir atramų sistemą priimti? Klojinių ir atramų sistemos parinkimas gali turėti įtakos ne tik arkos įrengimo trukmei, bet ir kainai. Tačiau kaip ir visose statybose, taip ir arkos įrengimo procese galioja teiginys, jog užsakovas nori statybas pabaigti kuo greičiau ir kuo pigiau, nors dažniausiai šie du aspektai yra nesuderinami.

4.3 lentelė. Gelžbetoninių arkinėjų laikančių konstrukcijų atramų ir klojinių sistemos.

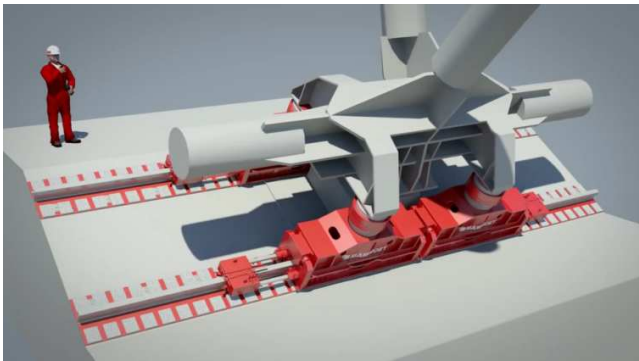
Shemos [49]	Sumontuotų atramų vaizdai [51]	Trumpas apibūdinimas
<p style="text-align: center;">1 tipas</p> 		<p>Atraminiai bokšteliai naudojami kaip atrama tūriniams klojiniams. Pirmą įrengiami atraminiai bokšteliai, vėliau – tūrinių klojinių sistema.</p>
<p style="text-align: center;">2 tipas</p> 		<p>Įrengiamos erdvinės atramos, kurioms nereikia atraminių bokštelių – juos pakeičia laikinosios atramos. Vėliau montuojama tūrinių klojinių sistema.</p>

Klojiniai klasifikuojami pagal [54]:

- paskirtį (vertikaliems, horizontaliems, pasvirusiems, kreivalinijiniams paviršiams, sienoms, perdangoms, kolonom, pamatams ir kt. konstrukcijoms betonuoti);
- konstrukciją (mažagabaritiniai, stambiagabaritiniai skydai, tūriniai klojiniai);
- sumontavimo technologiją (perkeliemieji, perstumiamieji, pakeliamieji, slenkantys klojiniai);
- pagal medžiagą (metaliniai, mediniai, faneriniai, plastikiniai, kombinuoti iš kelių medžiagų).

Tiltams, viadukams ir kitoms pavienėms konstrukcijoms tokios atramų ir klojinių sistemos yra tinkamas pasirinkimas. Tačiau atsižvelgiant į mūsų analizuojamo statinio konstrukciją, atkreipiamas dėmesys į tai, kad maniežo denginio laikančioji konstrukcija yra 16 vnt. gelžbetoninių arkų. Todėl galima įsivaizduoti, kiek atramų ir klojinių reikėtų sumontuoti, norint įrengti šias 16 vnt gelžbetoninių arkų 12000 m² plote, kai aukščiausias arkos taškas siekia 20 metrų aukštį.

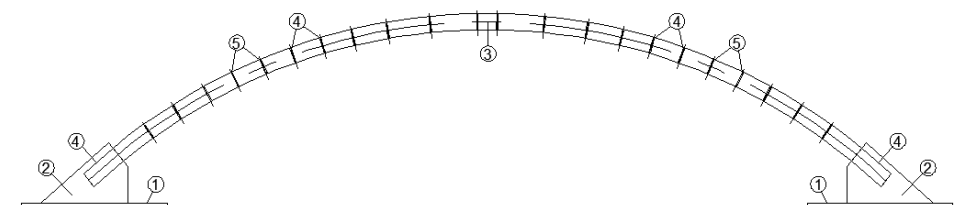
Norint išspręsti reikiamo atramų kiekio problemą, būtina ieškoti alternatyvos.



2014 metais „Mammoet“ įmonė buvo apdovanota už Černobylio atominės elektrinės sarkofagai įrengimui suprojektuotą stumdomąją sistemą. Po šios naujovės tokio pobūdžio stumdomoji sistema plačiai pradėta naudoti statybos bei pramonės šakose.

4.6 pav. „Mammoet“ stumdomoji sistema. [41]

Norint pasiekti geriausių rezultatų, gelžbetoninei arkai įrengti planuojama naudoti kompleksinę sistemą: „Mammoet“ stumdomąją sistemą, „RMD Kwikform“ erdvinių atramų ir „Doka“ tūrinių klojinių sistemą.



4.7 pav. Monolitinės gelžbetoninės arkos konstrukcijos schema.

Projektinė – technologinė gelžbetoninės arkos konstrukcijos schema pateikiama 4.7 pav. Atkreipiamas dėmesys į tai, kad gelžbetoninei arkai įrengti projektuojamos kitokios formos atramos. Rostverkas praplatinamas ir įrengiamas per visą pastato ilgį. Pozicijose Nr. 1 (žr. 4.7 pav.) planuojama įrengti „Mammoet“ stumdomąją sistemą, o vėliau tose pačiose vietose – tribūnas (kaip numatyta projekte), todėl dėl projektuojamos gelžbetoninės arkos konstrukcijos ir numatomos įrengimo technologijos pastato išplanavimas nepasikeičia.

Analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, gelžbetoninės arkos, medžiagiškumas pateikiamas 4.4 lentelėje. Eilės numeriai atitinka 4.7 pav. pateiktos schemos eksplikaciją.

4.4 lentelė. Gelžbetoninės arkos sistemos medžiagiškumas.

Eil. Nr.	Konstrukcija	Medžiagiškumas
1	Rostverkas	Gelžbetonis
2	Atramos	Gelžbetonis
3	Arka	Gelžbetonis
4	Įdėtinės detalės	Plienas
5	Ryšiai	Plienas

Analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, gelžbetoninės arkos, įrengimo procesui reikalingų mechanizmų ir pagalbinių konstrukcijų trumpas aprašas pateikiamas 3 priede.

Gelžbetoninės laikančiosios konstrukcijos įrengimo technologija.

Gelžbetoninės laikančiosios konstrukcijos įrengimo technologija išskirstoma į tokius detalesius įrengimo proceso etapus:

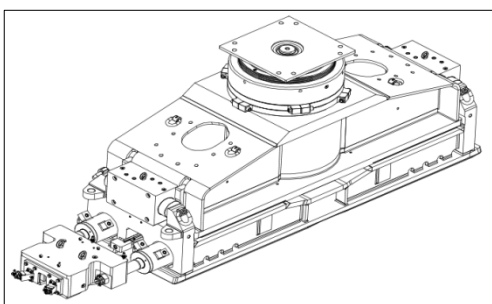
1. Stumdomosios sistemos montavimas;
2. Erdvinių atramų sistemos montavimas;
3. Erdvinių atramų sistemos paramstymas;
4. Tūrinių klojinių montavimas;
5. Armavimo ir įdėtinių detalių montavimo darbai;
6. Betonavimo darbai;
7. Klojinių demontavimas;
8. Arkų ryšių montavimas
9. Erdvinių atramų sistemos paramstymų demontavimas;
10. Erdvinių atramų sistemos perstūmimas naudojant stumdomąją sistemą;

Pateikiami gelžbetoninės arkos įrengimo proceso etapai yra detalčiai išskirstyti. Aprašant technologiją, šie etapai sujungiami.

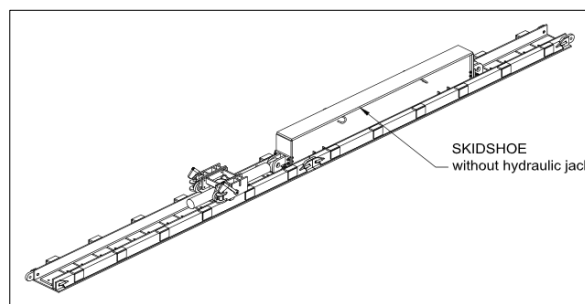
Stumdomosios sistemos montavimas. Prieš montuojant šią sistemą, turi būti pasirūpinta betoniniu pagrindu. Kaip jau anksčiau buvo minėta, rostverkas praplatinamas ir betonuojamas per visą pastato ilgį. Šis betono pagrindas po arkų montavimo proceso neliks nereikalingas – bus panaudojamas kaip pagrindas maniežo tribūnomis.

„Mammoet“ yra iki galo kompiuterizuota slenkanti sistema, skirta erdvinėms atramoms perstumti. Stumdomąją sistemą sudaro:

1. Slenkantys „batai“ (angl. Skid shoes) – atramos. Kiekvienos atramos laikomoji galia - 703 tonos (žr. 4.8 pav.); [41]
2. Takeliai (angl. Skid tracks) – bėgiai. Tiesiami ant betoninio pagrindo, esant reikalui gali būti pakreipti kampu (žr. 4.9 pav.). [41]



4.8 pav. „Mammoet“ slenkantios atramos. [4]



4.9 pav. „Mammoet“ takeliai – bėgiai. [4]

Erdvinių atramų sistemos montavimas ir paramstymas. Sumontavus stumdomąją sistemą, pradedama montuoti „RMD Kwikform“ erdvinių atramų sistema. Ši arkinė sistema susideda iš atskirų segmentų, kurie yra labai panašūs į mažas santvaras. Jų vaizdas iš arti pateiktas 3 priedo 4-toje eilutėje. Erdvinių atramų sistemos dalys į objektą transportuojamos specialiuoju transportu. Prieš segmentų montavimo darbus sumontuojami laikini atraminiai bokšteliai. Erdvinių atramų montavimo technologija panaši į metalinės arkos montavimo technologiją: atskiros dalys ant žemės sujungiamos į vieną konstrukciją, vėliau kranais atverčiamos, užkeliamos ant „Mammoet“ slankiojančios sistemos ir įtvirtinamos.



4.10 pav. „RMD Kwikform“ erdvinių atramų sistema [50]:
1 – atraminiai bokšteliai;
2 – erdvinių atramų segmentai.

Tūrinių klojinių montavimas, armavimo, įdėtinių detalių bei betonavimo darbai. Esant sumontuotai erdviųjų atramų sistemai, tolimesnių darbų specifiška, t.y. klojinių montavimo, armavimo bei betonavimo darbų metodika, yra analogiška naudojamoms neypatingų pastatų statybose.

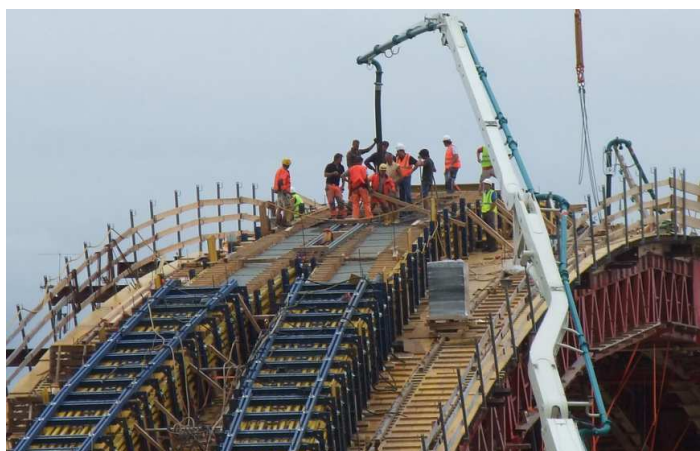
Pagal tiekėjo pateiktą naudojimo ir montavimo instrukciją sumontuojami tūriniai klojiniai, sudedama armatūra, montuojamos įdėtinės detalės, prie kurių vėliau bus montuojami arkų ryšiai. Pradedami betonavimo darbai. Šioje vietoje atkreipiamas dėmesys į tai, jog betonavimo darbai vyksta vienu metu iš skirtingų arkos galų nenutrūkstamai. Betonavimo darbai vykdomi taip, kad viena brigada užbetonuotų arkos kraigą, t.y. arkos viršūnėje negali būti sujungimo. Baigus betonavimo darbus, konstrukcija paliekama 14 dienų, kol įgaus 80% projektinį stiprumą. Po 14 dienų galima tęsti darbus – demontuoti klojinius, montuoti konstrukcijos ryšius



4.11 pav. Sumontuoti tūriniai klojiniai. [50]

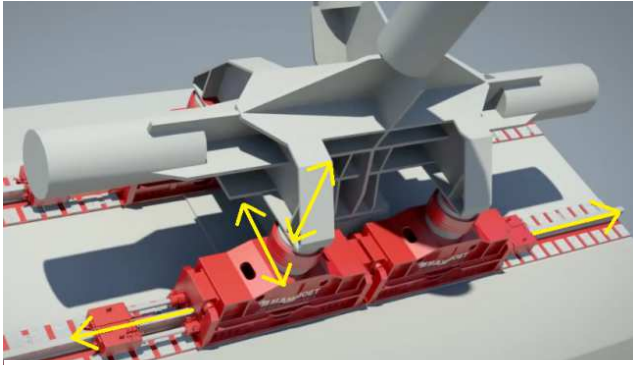
Erdviųjų atramų sistemos perstūmimas naudojant stumdomąją sistemą. Po 14 dienų, konstrukcijai įgavus 80% projektinį stiprumą, demontavus klojinius ir sumontavus ryšius, erdviųjų atramų sistema perstumiamą į sekančią poziciją.

Erdviųjų atramų sistemos perstūmimas yra unikali technologija, kuri tokio pobūdžio konstrukcijoms įrengti nėra naudota. “Mammoet” yra visiškai kompiuterizuota slenkanči sistema, kurią sudaro, kaip anksčiau minėta, slenkančios atramos ir bėgiai. Slenkančios



4.12 pav. Vykdomi betonavimo darbai. [50]

atramos nėra tik kaip paprasta atrama erdvinėms atramoms, ji turi judamąją konstrukciją, kuri erdviųjų atramų sistemą ne tik pastumia, bet pakelia ir stumdo statmena projekcija į stumdomąją dalį pakankamai ribotu atstumu, o tai leidžia nedemontavus erdviųjų atramų sistemą perstumti prie kitų ašių gelžbetoninių arkų įrengimo darbų.



4.13 pav. „Mammoet“ sistemos slenkančios atramos. [41]

Erdvinės atramos pritvirtintos prie stumdomosios sistemos slenkančių atramų, hidrauliniiais stūmuokliais stumiamos išilgai pastato ašiai. Atstumtos erdvinės atramos tiksliai į projektinę padėtį, naudojant slenkančių atramų judamąsias konstrukcijas jų padėtis koreguojama.

Klojinių demontavimas ir arkų ryšių montavimas. Kaip jau buvo minėta, klojiniai demontuojami konstrukcijai įgavus 80% projektinį stiprumą, t.y. po 14 dienų. Išbetonuotų konstrukcijų nuokrypiai neturi viršyti leistinų. Demontavus klojinius, montuojami konstrukcijos ryšiai.

4.1.3. Metalinės laikančiosios konstrukcijos

Metalų lydiniai – medžiagos, išgautos sulydžius skirtingus metalus arba metalus su nemetalais. Savybės keičiamos lydinius atkaitinant, grūdinant, atleidžiant ar kitaip apdirbant.

Vienas iš dažniausiai naudojamų statyboje lydinių yra plienas. Plienas – geležies ir anglies lydinys, kuriame yra atitinkamos dalys anglies su manganu, silicio, sieros bei fosforo priemaišos. Plieno savybės, ypač mechanines ir technologines, iš esmės nulemia anglies kiekis. Kai pliene daug anglies, jis yra stipresnis ir kietesnis, bet trapesnis ir blogiau suvirinamas. [61]

Plienas – pagrindinė konstrukcinė medžiaga, pasižyminti dideliu stiprumu. Plieno konstrukcijų naudojimo sričių įvairovę lemia ne tik konstrukcijų stiprumas, bet ir patikimumas, greita ir ekonomiška statyba, ilgaamžiškumas. Plieninės konstrukcijos, palyginti su kitomis, yra lengvos. Kita teigiama plieno savybė – paprastas jungimas. Tai leidžia atskirus elementus ir jų dalis, pagamintas pramoniniu būdu, nesunkiai sujungti statybvietėje. Taip pat konstrukcijos iš plieno puikiai išsprendžia įvairius architektūrinius uždavinius ir leidžia pasiekti mechaninį atsparumą bei pastovumą. Tai yra pagrindinės plieninių konstrukcijų teigiamos savybės. [61]



4.14 pav. Plieninės konstrukcijos. [61]

Be minėtų privalumų, plieninės konstrukcijos turi ir trūkumų. Plieninės konstrukcijos, veikiamos agresyvių aplinkos veiksnių, rūdija (oksiduojasi) ir netenka savo pirminio atsparumo. Kita neigiama plieno savybė – plienas yra neatsparus ugniai.



4.15 pav. Lėktuvų angaro laikančiosios konstrukcijos. [58]

Praktikoje tokio tarpatramio metalinės arkos dažniausiai naudojamos kaip aviacijos angarų laikančioji konstrukcija, rečiau – sporto kompleksų laikančioji konstrukcija. Todėl norint pritaikyti tokios konstrukcijos technologiją analizuojamame statinyje, pirmiausia reikia susipažinti su aviacijos angarų ir sporto kompleksų konstrukcijomis. Lėktuvų angaro ir sporto komplekso laikančių konstrukcijų vaizdai pateikiami 4.15 pav. ir 4.16 pav.

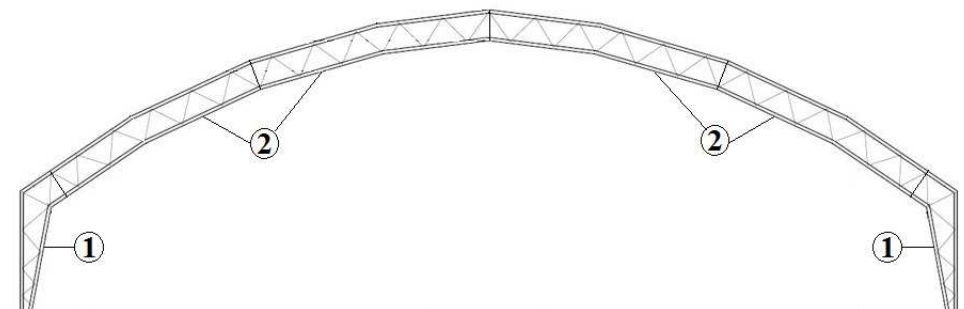


4.16 pav. Sporto komplekso laikančiosios konstrukcijos. [69]

Analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, metalinės arkos, medžiagiškumas pateikiamas 4.5 lentelėje. Eilės numeriai atitinka 4.17 pav. pateiktos schemos eksplikaciją.

4.5 lentelė. Klijuotos medienos arkos sistemos medžiagiškumas.

Eil. Nr.	Konstrukcija	Medžiagiškumas
1	Atramos	Plienas
2	Sekcijos	Plienas



4.17 pav. Metalinės arkos konstrukcijos schema. [64]

Analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, metalinės arkos, montavimo procesui reikalingų mechanizmų ir pagalbinių konstrukcijų trumpas aprašas pateikiamas 4 priede.

Metalinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija.

Metalinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija išskirstoma į šiuos montavimo proceso etapus:

1. Paruošiamieji darbai;
2. Arkų konstrukcijų atvežimas ir sandėliavimas;
3. Atraminių bokštelių montavimas;
4. Arkų konstrukcijų montavimas;
5. Ryšių montavimas.

Paruošiamieji darbai. Metalinės arkos montavimo procesas pradedamas nuo paruošiamųjų darbų. Atliekant paruošiamuosius darbus, užtikrinama, kad statybos aikštelė nėra užteršta šiukšlėmis ir kitomis nuolaužomis, patraukiama visa arkos montavimo procesui nereikalinga įranga ir mechanizmai, išlyginamas gruntas bei imamasi STDP numatytų visų saugumo priemonių.

Arkų konstrukcijų atvežimas ir sandėliavimas. Jau buvo minėta, kad negabaritinių krovinių gabenimas prasideda tiksliai parengiant ir suplanuojant veiksmus nuo pradžios iki pabaigos. Kai gabenamo krovinio ilgis, aukštis arba plotis viršija leistiną dydį, reikalingi leidimai, suteikiantys teisę pradėti faktinį pervežimą. Arkos konstrukcijos į statybos aikštelę transportuojamos specialiuoju transportu, skirtu gabenti negabaritinius krovinius (4.18 pav.). Statybos aikštelėje konstrukcijos sužymimos. Konstrukcijų transportavimas derinamas su montavimu, nes norima išvengti konstrukcijų sandėliavimo. [68]



4.18 pav. Negabaritinių konstrukcijų pervežimo transportas. [68]



4.19 pav. Atraminiai bokšteliai. [50]

Atraminių bokštelių montavimas. Atraminiai bokšteliai reikalingi tam, kad apsaugotų konstrukciją nuo virtimo. Metalinė arka, užkelta ant atramų, yra nestabili, kadangi nėra sumontuoti konstrukciniai ryšiai. Po kiekviena konstrukcija montuojama po du atraminius bokštelius. Atraminių bokštelių montavimas nereikalauja papildomų žinių, kadangi yra analogiškas pastolių montavimo technologijai.

Arkų konstrukcijų montavimas. Montuojant įvairios paskirties plienines konstrukcijas turi būti prisilaikoma detalizuotų brėžinių, konstrukcijų gamintojų rekomendacijų ir SDTP nurodymų. Metalinės arkos konstrukcijų montavimas analogiškas santvarų montavimo procesui, todėl kaip vaizdinė medžiaga pateikiamas būtent santvaros montavimo procesas.

Pirmasis metalinių arkų montavimo proceso etapas: arkos konstrukcijos atskirų dalių sujungimas į vieną bendrą konstrukciją. Kėlimo mechanizmais keliant laikančiąsias konstrukcijas, turi būti naudojama įranga, apsauganti konstrukcijas nuo galimų įtempimų, didesnių kaip 85% plieno takumo ribos ir atitinkamų liekamųjų deformacijų.



4.20 pav. Konstrukcijos dalių sujungimas ant žemės. [65]

Antrasis etapas – arkų atvertimas ir užkėlimas ant atramų. Plieninių konstrukcijų sertifikuoti tvirtinimo inkariniai varžtai turi būti išdėstyti pagal projektą ir užbetonuoti betonuojant pamatus. Inkarinių varžtų sriegiai turi būti apsaugoti nuo pažeidimų. Užkėlus arkas ant atramų, suregulius projektines padėtis, konstrukcijos galutinai sutvirtinamos pagal projekte pateiktus sprendimus. Surenkant plienines konstrukcijas, elementų tarpusavio tvirtinimo kiaurymės turi



4.21 pav. Konstrukcijos kėlimas ant atramų. [65]

sutapti. Elementų padėtis fiksuojama kaiščiais, varžtais. Tam naudojami varžtai turi turėti atitikties dokumentą, kuriame nurodoma stiprumo klasė. Suregulius plieninių konstrukcijų projektines padėtis, jas galima iki galo sutvirtinti suveržiant varžtais arba suvirinti. [66]

Ryšių montavimas. Užkėlus arkos konstrukciją ant atramų ir patikimai įtvirtinus, montuojami konstrukcijos ryšiai. Montavimo darbų specifika nėra sudėtinga, ryšiai kranu pakeliami, o montuotojai, pasikėlę alkūniniu keltuviu, juos pritvirtina prie konstrukcijos.

4.2. Futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų sprendimų vertinimas

4.2.1. Vertinimo kriterijų sistemos sudarymas, jų reikšmių ir reikšmingumų skaičiavimas

Futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų alternatyvų vertinimas neįmanomas be pradinių duomenų, todėl prieš pradėdant konstrukciją vertinti pagal tam tikrus kriterijus, pirma juos būtina nusistatyti (4.6 lentelė):

4.6 lentelė. Kriterijų vertinimo sistemos parinkimas.

Kriterijaus žymėjimas	Kriterijaus pavadinimas	Kriterijaus paaiškinimas
K1	Įrengimo trukmė (d.)	Konstrukcijų įrengimo trukmė vertinama atsižvelgiant į kalendorinius grafikus.
K2	Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	Konstrukcijų įrengimui reikalingų mechanizmų kaina.
K3	Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	Konstrukcijų įrengimui reikalingų medžiagų kaina.
K4	Ilgamžiškumas (metai)	Konstrukcijos ilgamžiškumas yra ilgiausias laikotarpis, per kurį konstrukcija, veikianti apkrovų ir klimatinė sąlygų, nepraranda eksploatacinių savybių.
K5	Stabilumas montavimo metu (balai)	Konstrukcijos gebėjimas išlikti stabilia visą jos įrengimo – montavimo trukmę. Vertinama pasitelkiant specialistų praktika (vertinama dešimtbalėje sistemoje).
K6	Atsparumas ugniai (min.)	Konstrukcijos atsparumas ugniai apibūdinamas laiku, kurį konstrukcijos elementai gaisro metu išlaiko mechaninį stiprį ir vientisumą.
K7	Šilumos laidumas (W/(m·K))	Konstrukcijos savybė praleisti šilumą. Šią savybę apibūdina šilumos laidumo koeficientas λ .
K8	Montavimo sudėtingumas (balai)	Konstrukcijų montavimo paprastumas, defektų šalinimas (vertinama dešimtbalėje sistemoje).
K9	Estetika (balai)	Konstrukcijų bendras grožis, raiškos forma menuose bei gamtoje (vertinama dešimtbalėje sistemoje).

Remiantis atliktais skaičiavimais, literatūros šaltiniais, t.y. žinytais, metodiniais nurodymais, statybos taisyklėmis ir pan., į žemiau esančią lentelę surašomi tiriamųjų konstrukcijų duomenys pagal iškeltus kriterijus.

4.7 lentelė. Kriterijų skaitinės reikšmės.

Kriterijus \ Variantas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A1 – medinė konst.	44	11,61	325,5	20	6	45	0,18	6	9
A2 – g/b konstr.	128	100,2	1071,4	150	10	180	2,04	9	6
A3 – metalinė konst.	58	6,89	443,9	50	8	10	50	7	7

4.2.2. Vertinimo kriterijų prioritetų eilutės nustatymas, taikant ekspertinį rangavimo metodą

Siekiant įvertinti futbolo maniežo laikančiosios konstrukcijos montavimo technologijos vertinimo sistemos reikšmių prioritetų eilutę, buvo atliekama ekspertizė, kurioje dalyvavo 5 ekspertai: užsakovas, architektas, projektų vadovas, statybos vadovas ir projektų inžinierius.

Vertinimo sistemos kriterijai pateikiami 4.6 lentelėje,

Pagrindiniai ekspertinio vertinimo duomenys pateikiami 4.8 lentelėje.

4.8 lentelė. Pagrindiniai ekspertinio vertinimo duomenys.

Ekspertas	Vertinimo sistemos kriterijai								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
1 (užsakovas)	1	3	2	4	9	7	6	8	5
2 (architektas)	3	2	1	5	9	6	7	8	4
3 (PV)	1	3	4	6	5	7	9	2	8
4 (SV)	1	4	5	6	3	7	8	2	9
5 (PI)	1	3	4	6	5	7	9	2	8

Remiantis ekspertų duomenimis (4.8 lentelė) yra nustatomas kiekvieno varianto svarbumas ir ekspertų nuomonių vieningumas.

Apskaičiuojama i-tojo varianto rangų suma (4.9 lentelė):

$$S_i = \sum_{j=1}^m x_{ji} \cdot \quad (4.1)$$

Čia: m – ekspertų skaičius;

K_{ji} – skaičius, parodantis kokį įvertinimą suteikia j-tasis ekspertas i-tajam variantui.

Kuo S dydis yra mažesnis tuo variantas yra geresnis.

4.9 lentelė. Skaičiavimų rezultatai.

Ekspertas	Vertinimo sistemos kriterijai								
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
1	1	3	2	4	9	7	6	8	5
2	3	2	1	5	9	6	7	8	4
3	1	3	4	6	5	7	9	2	8
4	1	4	5	6	3	7	8	2	9
5	1	3	4	6	5	7	9	2	8
Rangų suma	7	15	16	27	31	34	39	22	34
Vieta	I	II	III	V	VI	VII	VIII	IV	VII
Nukrypimas nuo rangų sumos vidurkio ΔS	-18	-10	-9	2	6	9	14	-3	9
Nuokrypių kvadratai ΔS ²	324	100	81	4	36	81	196	9	81

Nustatoma prioritetų eilutė: $K_1 > K_2 > K_3 > K_8 > K_4 > K_5 > K_6 = K_9 > K_7$.

Pagal rangų sumą nustatoma priešasčių prioritetų eilutė. Toliau paskaičiuojamas nukrypimas nuo rangų sumos vidurkio, kuris yra lygus:

$$\Delta S_i = \sum S_i - S^* \quad (4.2)$$

Čia: S^* - rangų sumos vidurkis;

Rangų sumos vidurkis:

$$S^* = \frac{\sum_i S_i}{n} = \frac{7 + 15 + 16 + 27 + 31 + 34 + 39 + 22 + 34}{9} = 25 \quad (4.3)$$

Čia: n – priešasčių skaičius.

Nuokrypių kvadratų suma:

$$S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i^2 = 324 + 100 + 81 + 4 + 36 + 81 + 196 + 9 + 81 = 912 \quad (4.4)$$

Ekspertų nuomonių vieningumas arba Kendalo konkordacijos koeficientas apskaičiuojamas:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 (n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 912}{5^2 \cdot (9^3 - 9)} = 0,61 \quad (4.5)$$

Kadangi Kendalo konkordacijos koeficientas yra didesnis už 0,6, tai ekspertizė yra laikoma patikima ir galima sakyti, kad ekspertų įvertinimas yra patikimas. Ekspertų duomenis galima naudoti tolimesniuose skaičiavimuose. Priešingu atveju reiktų pakartoti ekspertų vertinimą.

4.2.3. Vertinimo kriterijų subjektyvaus reikšmingumo nustatymas, taikant ekspertinį porinio palyginimo metodą

Projektuojama futbolo maniežo laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija. Siekiant įvertinti futbolo maniežo laikančiosios konstrukcijos montavimo technologijos vertinimo sistemos kriterijų reikšmingumą, buvo atliekama ekspertizė, kurioje dalyvavo 5 ekspertai: užsakovas, architektas, projektų vadovas, statybos vadovas ir projektų inžinierius.

Šio metodo esmė, kad visi kriterijai palyginami tarpusavyje poromis. Jei teigiama, kad variantas x_i yra geresnis už variantą x_j , tai suteikiamas „2“, o x_j – „0“, lyginiu atveju abiem variantams rašomas „1“.

Prioritetų eilutė: $K_1 > K_2 > K_3 > K_8 > K_4 > K_5 > K_6 = K_9 > K_7$.

Palyginimo duomenys surašomi į 4.10 lentelę.

4.10 lentelė. Palyginimo duomenys.

Vertinimo kriterijai	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
K ₁	-	2	2	2	2	2	2	2	2
K ₂	0	-	2	2	2	2	2	2	2
K ₃	0	0	-	2	2	2	2	2	2
K ₄	0	0	0	-	2	2	2	0	2
K ₅	0	0	0	0	-	2	2	0	2
K ₆	0	0	0	0	0	-	2	0	1
K ₇	0	0	0	0	0	0	-	0	0
K ₈	0	0	0	2	2	2	2	-	2
K ₉	0	0	0	0	0	1	2	0	-

Sudaroma suminė porinio palyginimo matrica (4.11 lentelė).

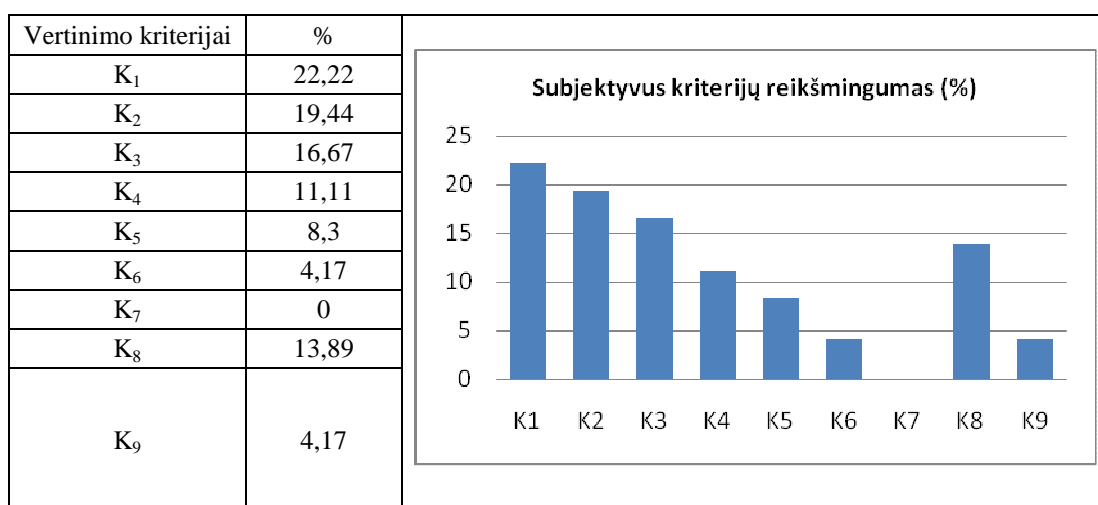
4.11 lentelė. Suminė porinio palyginimo matrica.

Vertinimo kriterijai	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	S _i	S _i	%
K ₁	-	2	2	2	2	2	2	2	2	16	0,2222	22
K ₂	0	-	2	2	2	2	2	2	2	14	0,1944	19
K ₃	0	0	-	2	2	2	2	2	2	12	0,1667	17
K ₄	0	0	0	-	2	2	2	0	2	8	0,1111	11
K ₅	0	0	0	0	-	2	2	0	2	6	0,0833	8
K ₆	0	0	0	0	0	-	2	0	1	3	0,0417	4
K ₇	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0,0000	0
K ₈	0	0	0	2	2	2	2	-	2	10	0,1389	14
K ₉	0	0	0	0	0	1	2	0	-	3	0,0417	4
										72	1	1

Kriterijų reikšmingumas nustatomas apskaičiavus kiekvieno i-tojo varianto eilutės sumą S_i . Kuo S_i reikšmė didesnė, tuo variantas efektyvesnis arba kriterijus reikšmingesnis.

Vertinimo sistemos subjektyvus kriterijų reikšmingumas pateikiamas žemiau esančioje lentelėje:

4.12 lentelė. Vertinimo sistemos subjektyvus kriterijų reikšmingumas.



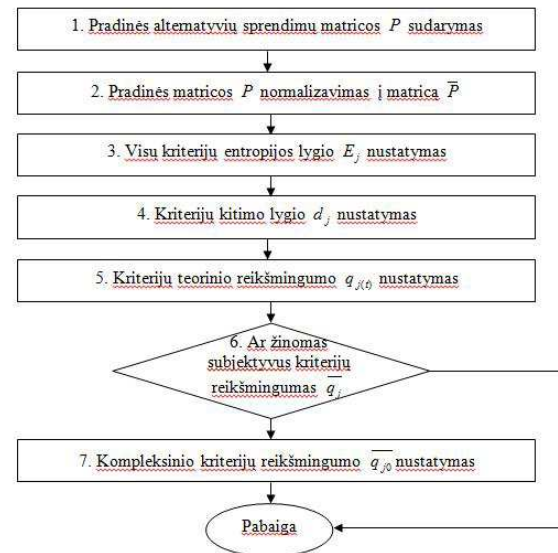
4.2.4. Vertinimo kriterijų teorinio reikšmingumo nustatymas, taikant entropijos metodą

Norint nustatyti alternatyvių projektinių sprendimų kriterijų reikšmingumą, taikomas entropijos metodas. Gauti rezultatai pateikiami grafiškai. Pradiniai duomenys pateikti 4.13 lentelėje.

4.13 lentelė. Pradiniai duomenys.

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	44	11,61	325,50	20	6	45	0,18	6	9
A2	128	100,20	1071,40	150	10	180	2,04	9	6
A3	58	6,89	443,90	50	8	10	50,00	7	7
Suma	230	118,70	1841	220	24	235	52,22	22	22
Optimalumas	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MAX

Entropijos metodo algoritmas pateiktas 4.22 pav.



4.22 pav. Entropijos metodo algoritmas.

Entropija – atsitiktinio dydžio neapibrėžtumo matas. Entropija taikoma nustatant vertinimo kriterijų teorinį ir kompleksinį reikšmingumus.

Pradiniai alternatyvių sprendimų duomenys pateikti 4.13 lentelėje.

Atliekamas matricos normalizavimas pagal formulę:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}; \quad (V_{ij}, \text{ kai } i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}) \quad (4.6)$$

Normalizavus pagal šią formulę gaunama normalizuota matrica P (4.14 lentelė), kur visi elementai yra nedimensinių dydžių (x_{ij}).

4.14 lentelė. Normalizuota matrica P .

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	0,1913	0,0978	0,1768	0,0909	0,2500	0,1915	0,0034	0,2727	0,4091
A2	0,5565	0,8441	0,5820	0,6818	0,4167	0,7660	0,0391	0,4091	0,2727
A3	0,2522	0,0580	0,2411	0,2273	0,3333	0,0426	0,9575	0,3182	0,3182

Nustatomas kiekvieno kriterijaus entropijos lygis E_j pagal formulę:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m (P_{ij} \cdot \ln P_{ij}), \quad (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}) \quad (4.7)$$

Čia: m – alternatyvūs sprendimai, 3.

Kad apskaičiuoti būtų lengviau, sukuriame papildomą matricą esančią skliausteliuose (4.15 lentelė).

4.15 lentelė. Papildoma matrica.

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	-0,3164	-0,2274	-0,3064	-0,2180	-0,3466	-0,3165	-0,0195	-0,3543	-0,3657
A2	-0,3261	-0,1430	-0,3150	-0,2611	-0,3648	-0,2042	-0,1267	-0,3657	-0,3543
A3	-0,3474	-0,1652	-0,3430	-0,3367	-0,3662	-0,1343	-0,0416	-0,3644	-0,3644
Suma	-0,9899	-0,5356	-0,9644	-0,8158	-1,0776	-0,6551	-0,1878	-1,0844	-1,0844

$$k = 0,9102$$

Entropijos lygis E_j kinta intervale $[0;1]$, todėl galima parašyti $0 \leq E_j \leq 1$, kur $(j = 1, n)$

Taigi entropijos lygiai bus tokie, kokie nurodyti 4.16 lentelėje:

4.16 lentelė. Entropijos lygiai.

Entropija/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
E_j	0,9011	0,4876	0,8778	0,7426	0,9808	0,5963	0,1710	0,9870	0,9870

Toliau nustatomas kriterijų kitimo lygis d_j pagal formulę:

$$d_j = 1 - E_j, \text{ kur } (j = \overline{1, n}) \quad (4.8)$$

Rezultatas pateikiamas 4.17 lentelėje.

4.17 lentelė. Kriterijų kitimų lygiai.

Entropija/ Kitimo lygis	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
d _j	0,0989	0,5124	0,1222	0,2574	0,0192	0,4037	0,8290	0,0130	0,0130

Suma
d_j= 2,2688

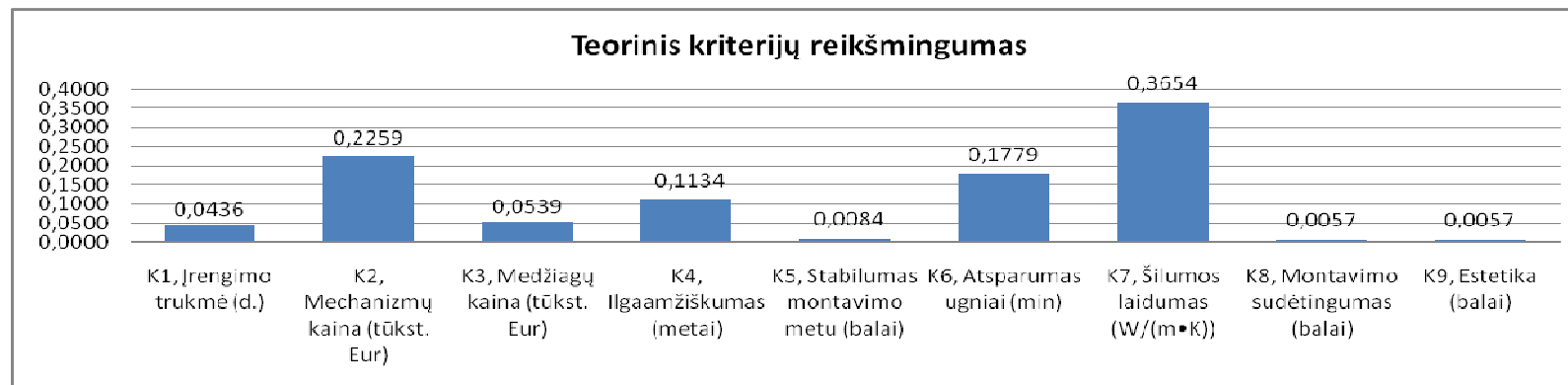
Kadangi visi kriterijai vienodai svarbūs, tai teorinis kriterijų reikšmingumas nustatomas pagal formulę:

Rezultatas pateikiamas 4.18 lentelėje.

$$q_{j(t)} = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}; (j = \overline{1, n}) \quad (4.9)$$

4.18 lentelė. Teorinis kriterijų reikšmingumas.

Reikšmingumas/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
q _{j(t)}	0,0436	0,2259	0,0539	0,1134	0,0084	0,1779	0,3654	0,0057	0,0057



4.2.4 pav. Teorinis kriterijų reikšmingumas.

4.2.5. Vertinimo kriterijų kompleksinio reikšmingumo nustatymas

Kai jau yra žinomas subjektyvus kriterijų reikšmingumas q_j (4.12 ir 4.19 lentelės) ir teorinis kriterijų reikšmingumas (4.18 lentelė),

4.19 lentelė. Subjektyvus kriterijų reikšmingumas.

Reikšmingumas/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškuma s (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparuma s ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtinguma s (balai)	K9, Estetika (balai)	Σ
	0,2222	0,1944	0,1667	0,1111	0,0833	0,0417	0	0,1389	0,0417	1

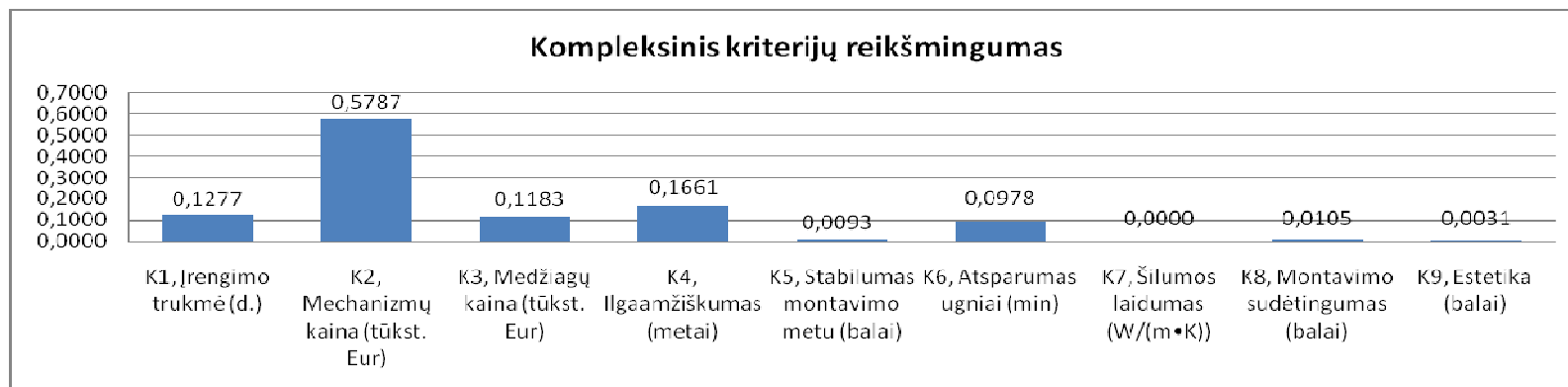
nustatomas kompleksinis kriterijų reikšmingumas pagal formulę:

$$\bar{q}_{j0} = \frac{\bar{q}_j \cdot q_{j(t)}}{\sum (\bar{q}_j \cdot q_{j(t)})}; \quad (j = \bar{1}, n) \quad (4.10)$$

Rezultatas pateikiamas 4.20 lentelėje ir žemiau esančioje diagramoje.

4.20 lentelė. Kompleksinis kriterijų reikšmingumas.

Reikšmingumas/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniui (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
$q_j(t)$	0,1277	0,5787	0,1183	0,1661	0,0093	0,0978	0,0000	0,0105	0,0031



4.2.5 pav. Kompleksinis kriterijų reikšmingumas.

4.2.6. Laikančių konstrukcijų sprendimų vertinimas, taikant daugiakslį TOPSIS metodą

Norint nustatyti futbolo maniežo laikančiosios konstrukcijos racionaliausią sprendimą, taikomas naudingumo vertės metodas.

Apskaičiuojame alternatyvių projektinių sprendimų naudingumo laipsnį ir gautus rezultatus pavaizduojame grafiškai.

Pradiniai alternatyvių sprendimų duomenys pateikiami 4.21 lentelėje.

4.21 lentelė. Pradiniai alternatyvių sprendimų duomenys.

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	44	11,61	325,50	20	6	45	0,18	6	9
A2	128	100,20	1071,40	150	10	180	2,04	9	6
A3	58	6,89	443,90	50	8	10	50,00	7	7
$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$	147,25	101,11	1204,53	159,37	14,14	185,81	50,04	12,88	12,88
Optimalumas	MIN	MIN	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN	MAX
Kompleksinis reikšmingumas, %	12,766	57,865	11,831	16,610	0,927	9,779	0,000	1,046	0,314
Teorinis reikšmingumas, %	4,360	22,587	5,386	11,344	0,845	17,794	36,541	0,572	0,572

Matricos P normalizavimas į matricą P .

Kadangi matricoje P vertinimo kriterijai yra skirtingų matavimo vienetų, todėl negalima lyginti alternatyvių inžinerinių sprendimų. Dėl šios priežasties reikia matricą P normalizuoti, t.y. pertvarkyti į bedimensius dydžius. Matricos P normalizavimas atliekamas taikant vektorių normalizavimo metodą (4.22 lentelė):

Čia: m – alternatyvų skaičius;
 n – kriterijų skaičius.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ kur } i=1, m; j=1, n \quad (4.11)$$

4.22 lentelė. Matrica P-

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	0,299	0,115	0,270	0,125	0,424	3,182	0,013	0,424	0,636
A2	0,869	0,991	0,889	0,941	0,707	12,728	0,144	0,636	0,424
A3	0,394	0,068	0,369	0,314	0,566	0,707	3,536	0,495	0,495

Skaičiavimai atliekami esant kompleksiniam reikšmingumui:

Svertinės normalizuotos matricos \bar{P}^* sudarymas (4.23 lentelė):

$$\bar{P}^* = [\bar{P}] \cdot [\bar{q}_j] \quad (4.12)$$

Čia: $[\bar{P}]$ - normalizuota matrica;

$[\bar{q}_j]$ - subjektyvus kriterijų reikšmingumas, kuris paskaičiuotas porinio palyginimo metodu.

4.23 lentelė. Kompleksinio reikšmingumo svertinė normalizuota matrica P-*

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	0,038	0,066	0,032	0,021	0,004	0,030	0,000	0,004	0,006
A2	0,111	0,573	0,105	0,156	0,007	0,118	0,001	0,006	0,004
A3	0,050	0,039	0,044	0,052	0,005	0,007	0,033	0,005	0,005

Nustatomas idealus teigiamas variantas:

$$a^+ = \left\{ \left[\left(\max_j x_{ij} / j \in I \right), \left(\min_j x_{ij} / j \in I' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{x_1^+, x_2^+, x_3^+\} \quad (4.13)$$

Čia: I – aibė rodiklių (maksimizuojamų), kurių geriausios reikšmės yra didžiausios.

I' – aibė rodiklių (minimizuojamų), kurių geriausios reikšmės yra mažiausios.

a+=	44	6,89	325,50	150	10	180	0,18	6	9
=									
	0,038	0,039	0,032	0,156	0,007	0,118	0,000	0,004	0,006

Nustatomas idealus neigiamas variantas:

$$a^- = \left\{ \left[\left(\min_j x_{ij} / j \in I \right), \left(\max_j x_{ij} / j \in I' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{x_1^-, x_2^-, x_3^-\} \quad (4.14)$$

a=-	128	100,20	1071,40	20	6	10	50,00	9	6
=									
	0,111	0,573	0,105	0,021	0,004	0,007	0,033	0,006	0,004

Idealus teigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_i^+ tarp realaus a_i ir a^+ nustatymas:

$$L_i^+ = \sum_{j=1}^n |x_{ij} - x_j^+|; i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}; \quad (4.15)$$

Čia: x_{ij} – realus; a^+ - idealiai teigiamas; L_i^+ - atstumas.

Idealaus teigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_i^+ tarp realaus a_i ir a^+ nustatymas:

L1+	$ 0,038-0,038 + 0,066-0,039 + 0,032-0,032 + 0,021-0,156 + 0,004-0,007 + 0,030-0,118 + 0-0 + 0,004-0,004 + 0,006-0,006 =0,254$
L2+	$ 0,111-0,038 + 0,573-0,039 + 0,105-0,032 + 0,156-0,156 + 0,007-0,007 + 0,118-0,118 + 0,001-0 + 0,006-0,004 + 0,004-0,006 =0,685$
L3+	$ 0,050-0,038 + 0,039-0,039 + 0,044-0,032 + 0,052-0,156 + 0,005-0,007 + 0,007-0,118 + 0,033-0 + 0,005-0,004 + 0,006-0,006 =0,275$

Idealaus neigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_i^- tarp realaus a_i ir a^- nustatymas:

$$L_i^- = \sum_{j=1}^n |x_{ij} - x_j^-|; i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}; \quad (4.16)$$

Idealaus neigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_i^- tarp realaus a_i ir a^- nustatymas:

L1+	$ 0,038-0,111 + 0,066-0,573 + 0,032-0,105 + 0,021-0,021 + 0,004-0,004 + 0,030-0,007 + 0-0,033 + 0,004-0,006 + 0,006-0,004 =0,713$
L2+	$ 0,111-0,111 + 0,573-0,573 + 0,105-0,105 + 0,156-0,021 + 0,007-0,004 + 0,118-0,007 + 0,001-0,033 + 0,006-0,006 + 0,004-0,004 =0,281$
L3+	$ 0,050-0,111 + 0,039-0,573 + 0,044-0,105 + 0,052-0,021 + 0,005-0,004 + 0,007-0,007 + 0,033-0,033 + 0,005-0,006 + 0,006-0,004 =0,691$

Santykinio lyginamų variantų artumo idealiam $K_{bit,i}$ nustatymas.

$$K_{bit,1} = \frac{L_1}{L_1 + L_1} \quad K_{bit,2} = \frac{L_2}{L_2 + L_2} \quad K_{bit,3} = \frac{L_3}{L_3 + L_3}$$

Kbit,1	$0,713/(0,713+0,254)=0,738$	max reikšmė
Kbit,2	$0,281/(0,281+0,685)=0,291$	
Kbit,3	$0,691/(0,691+0,275)=0,681$	

(4.17)

Racionaliausias inžinerinis sprendimas bus tas, kurio Kbit reikšmė yra max.

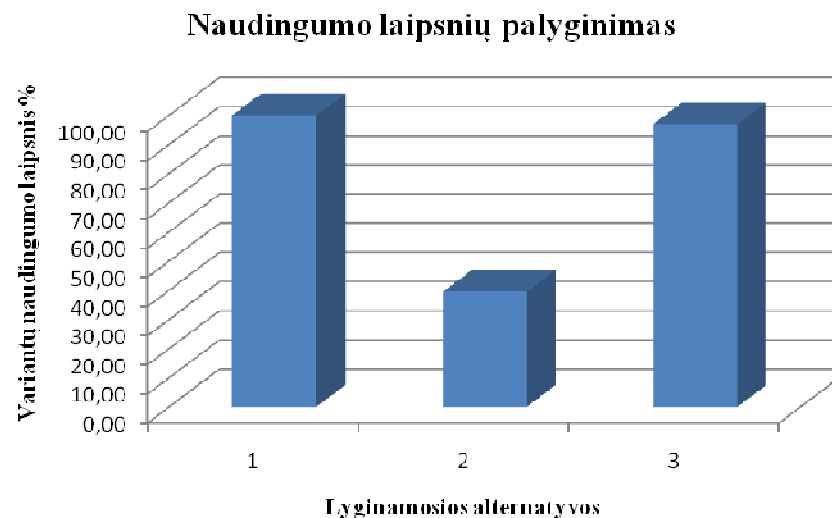
Naudingumo laipsnio nustatymas. Lyginama mūsų nagrinėjamo varianto reikšmė su idealaus varianto reikšme:

$$N_1 = \frac{K_{bit,1}}{K_{bit,max}} \cdot 100\% \quad N_3 = \frac{K_{bit,3}}{K_{bit,max}} \cdot 100\% \quad N_4 = \frac{K_{bit,4}}{K_{bit,max}} \cdot 100\%$$

N1	$0,738/0,738*100\%=100,00\%$
N2	$0,291/0,738*100\%=39,43\%$
N3	$0,681/0,738*100\%=95,95\%$

(4.18)

Pagal gautus duomenis atliekamas grafinis variantų palyginimas (4.23 pav).



4.23 pav. Grafinis variantų palyginimas, įvertinus kompleksinį kriterijų reikšmingumą.

Skaičiavimai atliekami esant teoriniam reikšmingumui:

Atlikus skaičiavimus kompleksiniam reikšmingumui, žemiau atliekami skaičiavimai esant teoriniam reikšmingumui.

Skaičiavimo principas toks pats.

Svertinės normalizuotos matricos \bar{P}^* sudarymas (4.24 lentelė):

$$\bar{P}^* = [\bar{P}] \cdot [\bar{q}_j] \quad (4.19)$$

Cia: $[\bar{P}]$ - normalizuota matrica;

$[\bar{q}_j]$ - su - teorinis kriterijų reikšmingumas.

4.24 lentelė. Teorinio reikšmingumo svertinė normalizuota matrica P-*

Alternatyvūs sprendimai/ Kriterijai	K1, Įrengimo trukmė (d.)	K2, Mechanizmų kaina (tūkst. Eur)	K3, Medžiagų kaina (tūkst. Eur)	K4, Ilgaamžiškumas (metai)	K5, Stabilumas montavimo metu (balai)	K6, Atsparumas ugniai (min)	K7, Šilumos laidumas (W/(m•K))	K8, Montavimo sudėtingumas (balai)	K9, Estetika (balai)
A1	0,013	0,026	0,015	0,014	0,004	0,027	0,000	0,004	0,005
A2	0,038	0,224	0,048	0,107	0,006	0,108	0,001	0,005	0,004
A3	0,017	0,015	0,020	0,036	0,005	0,006	0,030	0,004	0,004

Nustatomas idealus teigiamas variantas:

$$a^+ = \left\{ \left[\left(\max_j x_{ij} / j \in I \right), \left(\min_j x_{ij} / j \in I' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{x_1^+, x_2^+, x_3^+\} \quad (4.20)$$

Čia: I – aibė rodiklių (maksimizuojamų), kurių geriausios reikšmės yra didžiausios.

I' – aibė rodiklių (minimizuojamų), kurių geriausios reikšmės yra mažiausios.

a+=	44	6,89	325,50	150	10	180	0,18	6	9
	=								
	0,013	0,015	0,015	0,107	0,006	0,108	0,000	0,004	0,005

Nustatomas idealus neigiamas variantas:

$$a^- = \left\{ \left[\left(\min_j x_{ij} / j \in I \right), \left(\max_j x_{ij} / j \in I' \right) \right] / i = \overline{1, m} \right\} = \{x_1^-, x_2^-, x_3^-\} \quad (4.21)$$

a=-	128	100,2	1071,40	20	6	10	50	9	6
	=								
	0,038	0,224	0,048	0,014	0,004	0,006	0,030	0,005	0,004

Idealaus teigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_i^+ tarp realaus a_i ir a^+ nustatymas:

$$L_i^+ = \sum_{j=1}^n |x_{ij} - x_j^+|; i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}; \quad (4.22)$$

Čia: x_{ij} – realus; a^+ - idealiai teigiamas; L_i^+ - atstumas.

Idealaus teigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_1^+ tarp realaus a_i ir a^+ nustatymas:

L1+	$ 0,013-0,013 + 0,026-0,015 + 0,015-0,015 + 0,014-0,107 + 0,004-0,006 + 0,027-0,108 + 0-0 + 0,004-0,004 + 0,005-0,005 =0,186$
L2+	$ 0,038-0,013 + 0,224-0,015 + 0,048-0,015 + 0,107-0,107 + 0,006-0,006 + 0,108-0,108 + 0,001-0 + 0,005-0,004 + 0,004-0,005 =0,271$
L3+	$ 0,017-0,013 + 0,015-0,015 + 0,020-0,015 + 0,036-0,107 + 0,005-0,006 + 0,006-0,108 + 0,030-0 + 0,004-0,004 + 0,004-0,005 =0,215$

Idealaus neigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_1^- tarp realaus a_i ir a^- nustatymas:

$$L_1^- = \sum_{j=1}^n |x_{ij} - x_j^-|; i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}; \quad (4.23)$$

Idealaus neigiamo varianto skirtumo (atstumo) L_i^- tarp realaus a_i ir a^- nustatymas:

L1+	$ 0,013-0,038 + 0,026-0,224 + 0,015-0,048 + 0,014-0,014 + 0,004-0,004 + 0,027-0,006 + 0-0,030 + 0,004-0,005 + 0,005-0,004 =0,310$
L2+	$ 0,038-0,038 + 0,224-0,224 + 0,048-0,048 + 0,107-0,014 + 0,006-0,004 + 0,108-0,006 + 0,001-0,030 + 0,005-0,005 + 0,004-0,004 =0,225$
L3+	$ 0,017-0,038 + 0,015-0,224 + 0,020-0,048 + 0,036-0,014 + 0,005-0,004 + 0,006-0,006 + 0,030-0,030 + 0,004-0,005 + 0,004-0,004 =0,282$

Santykinio lyginamų variantų artumo idealiam $K_{bit,i}$ nustatymas.

$$K_{bit,1} = \frac{L_1}{L_1 + L_1} \quad K_{bit,2} = \frac{L_2}{L_2 + L_2} \quad K_{bit,3} = \frac{L_3}{L_3 + L_3}$$

Kbit,1	0,310/(0,310+0,186)=0,625	max reikšmė
Kbit,2	0,225/(0,225+0,271)=0,453	
Kbit,3	0,282/(0,282+0,215)=0,567	

(4.24)

Racionaliausias inžinerinis sprendimas bus tas, kurio Kbit reikšmė yra max.

Naudingumo laipsnio nustatymas. Lyginama mūsų nagrinėjamo varianto reikšmė su idealaus varianto reikšme:

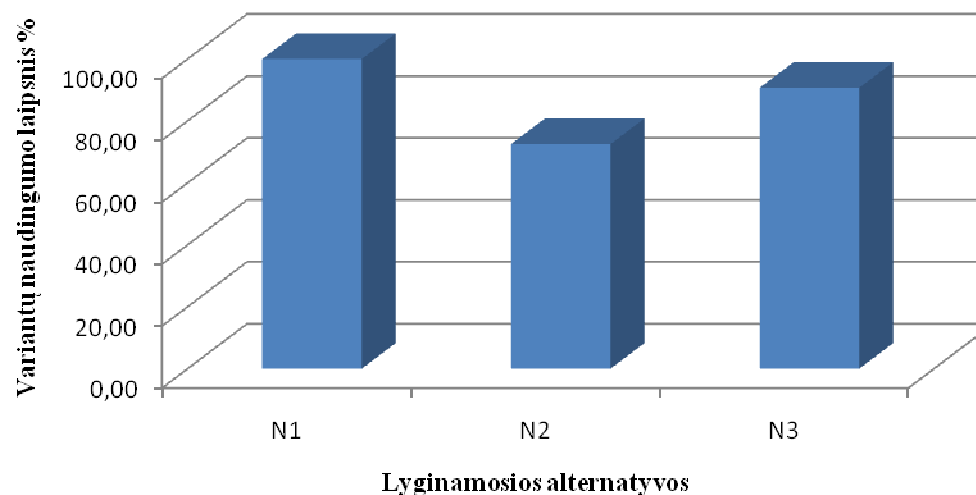
$$N_1 = \frac{K_{bit,1}}{K_{bit,max}} \cdot 100\% \quad N_2 = \frac{K_{bit,2}}{K_{bit,max}} \cdot 100\% \quad N_3 = \frac{K_{bit,3}}{K_{bit,max}} \cdot 100\%$$

N1	0,625/0,625*100%=100,00%
N2	0,453/0,625*100%=72,53%
N3	0,567/0,625*100%=90,72%

(4.25)

Pagal gautus duomenis atliekamas grafinis variantų palyginimas (4.24 pav).

Naudingumo laipsnių palyginimas



4.24 pav. Grafinis variantų palyginimas, įvertinus teorinį reikšmingumą.

5. TECHNOLOGINĖ DALIS

Technologinė kortelė – techninis dokumentas, kuriame aprašyta statybos darbų pagrindinių ir pagalbinių operacijų technologija, įrenginiai, režimai, darbo laiko normatyvai, nurodyta reikalinga darbuotojų kvalifikacija, kokybės kontrolės metodai ir būdai, darbuotojų saugos ir sveikatos priemonės. [6]

Atlikus alternatyvių sprendimų vertinimą taikant TOPSIS metodą, gauta, kad racionalus futbolo maniežo laikančiosios konstrukcijos variantas – medinė laikančioji konstrukcija. Todėl šios konstrukcijos montavimui sudaroma technologinė kortelė, kurioje pateikiamos medinės arkos savybės, montavimo procesui reikalingi mechanizmai, įranga, technologiniai procesai, jų suderinamumas laike ir erdvėje.

5.1. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija

Klijuotos medienos laikančiųjų konstrukcijų taikymas didelio tarpatramio pastatams Lietuvoje bei Europoje nėra itin populiarus. Konstruktoriams tyrinėjant techninę literatūrą, pavyko atrasti keletą pavyzdžių, tačiau nustebino tai, kad jų gana nedaug. Minimi 96, 98 ir 100 metrų angos statiniai, pastatyti Prancūzijoje 1962-1964 metais. Futbolo maniežas su medinėmis laikančiosiomis konstrukcijomis yra raiškiausias viso sporto komplekso statinys, išsiskiriantis išpūdingomis klijuotos medienos arkomis. Pastarosios, išsiskiriančios stiprumu,



5.1 pav. Klijuotos medienos konstrukcija. [52]

lengvumu, ekonomišku, formų įvairove, estetika, ekologija, šiuo metu laikomos vienomis pažangiausių ir šiuolaikiškiausių statybinių konstrukcijų. [53]

Klijuotos medienos konstrukcijų privalumai: galimybė perdengti angas iki 100 m, atsparumas drėgmei, atsparumas ugniai, stiprumas ir lengvumas, ekonomiškas, geros izoliacinės savybės, formų įvairovė, estetika ir ekologija.

Futbolo maniežas Marijampolėje – unikalus statinys, perdengtas trijų lankstų arkomis, kurių tarpatramis – 84 metrai. Tokio tipo konstrukcijos gamyba reikalauja ne tik didelių resursų, bet ir žinių, todėl ne kiekviena įmonė galėtų pagaminti tokią didelę klijuotos medienos konstrukciją. Tokio dydžio elementas gali būti sėkmingai pagamintas tik UAB „Jūrės medis“ ceche. Konstrukcijai taikoma medienos stiprumo klasė – GL28h, tai aukščiausia stiprumo klasė, kokią galima pasiekti įmonės gamykloje. Taikoma eglės mediena.

Homogeninės klijuotosios sluoksninės medienos fizikinių ir mechaninių savybių charakteristinės reikšmės pateikiamos 5 priede.

5.1.1. Klijuotos medienos konstrukcijos gaminimo ypatybės

Mediena yra klasikinė medžiaga, naudojama statybose. Tradiciškai naudojama vientisa (nekljuota) mediena. Vientisos medienos elementai turi žymiai daugiau trūkumų negu klijuotos medienos elementai. Elementai iš vientisos medienos po sumontavimo gali deformuotis, priklausomai nuo elemento matmenų. Šiuo atveju, kai konstrukcijos ilgis yra 80 metrų, gamyba iš vientisos medienos neįmanoma. Klijuotos medienos konstrukcijas galima vadinti inžinerine mediena, kadangi mediena supjaustoma ir suklijuojama taip, kad jos savybės būtų kuo geresnės. Klijuotos medienos konstrukcijos, palyginti su kitomis naudojamomis medžiagomis, tokiomis kaip gelžbetonis ar metalas, turi nemažai eksploatacinių ir konstrukcinių pranašumų. Anksčiau minėta, kad klijuotos medienos konstrukcijos pasižymi lengvumu ir stiprumu. Lengvumas suteikia daugiau laisvės architektams, kurie į konstrukciją žiūri kaip į dizaino elementą. Taip pat ši inžinerinės medienos savybė suteikia didesnes galimybes įgyvendinti užsakovo pageidavimus.



5.2 pav. Klijuotos medienos arkų gamyba.

Architektų sumanymai konstruktoriams dažniausiai būna kaip ypatinga misija, kadangi konstruktorių požiūriu kartais tiesiog neįmanoma architektų minčių įgyvendinti konstrukciniu požiūriu. Tačiau klijuotos medienos savybė – stiprumas, atveria didesnių galimybių ribas, kuriose konstruktoriai gali įgyvendinti užsakovo ir architektų pageidavimus.

Dėl šiuolaikinės medienos klijavimo technologijos klijuota mediena naudojama visų pastato elementų gamybai. Klijuotos medienos konstrukcijų gamybos technologija leidžia pagaminti įvairių formų, ne tik tiesias konstrukcijas. Todėl tokio tipo mediena arkos gamybai yra geriausias pasirinkimas. Gamybos metu konstrukcijos gali būti padengiamos pageidaujama spalva, tačiau tokiam statinyje šios paslaugos atsisakoma, kadangi norima išlaikyti natūralios medienos vaizdą. Kadangi mediena yra ugniai atspari medžiaga (ne degumo, o atsparinimo ugniai požiūriu), tai daugeliu atvejų yra ekonomiškiau įgyvendinami priešgaisriniai reikalavimai.

Gaminant klijuotos medienos konstrukcijas, lentos yra džiovinamos moderniose kompiuterizuotose džiovyklose, naudojant ypač švelnų džiovinimo režimą, kad neatsirastų įtrūkimų ir nepageidaujamų paviršiaus įtempimų. Medienos drėgnumas 12+/-2%. Neleistini medienos defektai yra išpjaunami, po to ruošiniai suklijuojami į reikalingų matmenų elementus. Taip pagamintų konstrukcijų drėgnumas eksploatacijos metu beveik nekinta. Kartu yra maksimaliai sumažinama medienos skilinėjimo galimybė ir pasiekiamas gaminio formos bei paties



5.3 pav. Moderni medienos džiovykla. [72]

pastato stabilumas – kitaip nei paprasta mediena, klijuota mediena išlaiko savo formą ir matmenis (nenusėda, nesusiglamžo, nesideformuoja, kadangi neturi vidinių įtempimų ir gaminama iš džiovinotos medienos). Klijuotos medienos džiovinimo moderniose džiovyklose vaizdas pateikiamas 5.3 pav., o pagamintos medinės arkos vaizdas ceche – 5.2 pav. [72]

5.1.2. Montavimo darbų apimčių skaičiavimas

Montavimo darbų apimtyms apskaičiuojamos nustatant darbo vietą, parametrus ir kiekį. Skaičiavimo rezultatai pateikiami 6 priede.

Darbo sąnaudų skaičiavimui ir technologinių kortelių sudarymui supaprastinti sudaroma montavimo darbų apimčių suvestinė, kuri pateikiama 5.1 lentelėje.

5.1 lentelė. Montavimo darbų apimčių suvestinė.

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Pusarkių montavimas	vnt	28
2	Arkų ryšių montavimas	m ³	151,1

5.1.3. Mašinų, mechanizmų ir pagalbinių konstrukcijų parinkimas

Šiame skyriuje pateikiama analizuojamos laikančiosios konstrukcijos, klijuotos medienos arkos, montavimo procesui reikalingų mechanizmų ir pagalbinių konstrukcijų parinkimas. Smulkiųjų mechanizmų poreikis (pvz.: elektrinis suktuvai) nevertinimas.

Laikančiosios konstrukcijos montavimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbinės konstrukcijos pateikiami 7 priede.

Kabinimo priemonių parinkimas. Prieš atliekant kranų parinkimo skaičiavimus, parenkamos kabinimo priemonės pagal montuojamų elementų specifikacijas. Duomenys pateikiami 8 priede.

Kranų parinkimas. Pagal techninius rodiklius kranai parenkami remiantis montuojamųjų elementų specifikacija, kai žinomos elementų masės, jų montavimo aukštis ir atstumas nuo kranų. Toliau atliekami parametru skaičiavimai, reikalingi kranų parinkimui.

Nustatomas sunkiausias keliamos konstrukcijos variantas:

- 1) I variantas – pusarkės montavimas į pradinę padėtį, kai kranas turi pakelti visą pusarkę:

$$Q_{1v} = \rho_{1v} \cdot V_{1v} = 0,41 \cdot 23,67 = 9,68t; \quad (5.1)$$

Čia: ρ_{1v} – klijuotos medienos GL28h tankis, kg/m^3 ;

V_{1v} – pusarkės PA-2A tūris, m^3 .

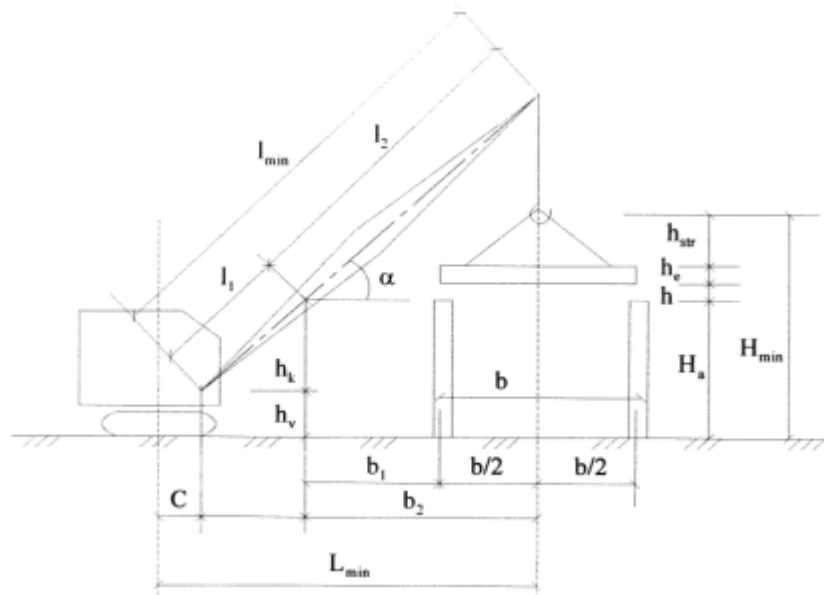
- 2) II variantas – pusarkių komplekso montavimas į projektinę padėtį, kai kranas turi pakelti dvi ryšiais surištas pusarkes:

$$Q_{2v} = \frac{\rho_{1v} \cdot (V_{1v} + V_{2v})}{2} + m_T = \frac{0,41 \cdot (23,67 + 22,41)}{2} + 0,755 = 10,2t; \quad (5.2)$$

Čia: V_{2v} – pusarkės PA-1A tūris, m^3 ;

m_T – ryšių svoris, t.

Tolimesniems kranų parinkimo skaičiavimams bus naudojamas antrojo varianto svoris.



5.4 pav. Kranų montavimo schema.

Keliamosios galios skaičiavimas:

Didžiausia reikalinga kranų keliamoji galia, kai reikia pakelti perdangos plokštę:

$$Q_r = Q_1 + Q_2 = 10,2 + 0,295 = 10,5t; \quad (5.3)$$

Čia: Q_1 – keliamosios konstrukcijos masė, t;

Q_2 – kabinimo prie strėlės priemonės masė, t.

Reikalingas kranų kablo pakėlimo aukštis:

Maksimalus reikalingas kablo pakėlimo aukštis, kai reikia pakelti metalinę santvarą:

$$H_{\text{reik}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4; \quad (5.4)$$

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;

$$H_{\text{reik}} = 20,89 + 1,0 + 2,24 + 3,2 = 27,3 \text{ m}; \quad (5.5)$$

Reikalingas strėlinio kranų strėlės siekis pusarkių ir ryšių kompleksui pakelti:

$$L_{\text{reik}} = \frac{(H_{\text{reik}} + h_5 - h) \cdot (b + a)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{(27,3 + 1 - 1,5) \cdot (8,12 + 1,5)}{1,0 + 2,24 + 3,2 + 1,0} = 34,65 \text{ m}; \quad (5.6)$$

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 (metrais) nuo arčiausiai sumontuotos konstrukcijos artimiausio taško iki kranų kablo projekcijos į horizontaliąją plokštumą, montuojant labiausiai nuo kranų nutolusį elementą;

c – atstumas (metrais) nuo kranų sukimosi ašies iki stėlės lanksto projekcijos.

Pagal gautus duomenis:

- reikiamas krano strėlės siekis $L_{reik}=34,65\text{m}$
- reikiamas krano kablo pakėlimo aukštis $H_{reik}=27,3\text{ m}$;
- reikiama krano keliamoji galia $Q_{reik}= 10,5\text{ t}$.

Parenkamas automobilinis kranas Terex AC 200, kurio [57]:

- Keliamoji galia 200 t;
- Maksimalus strėlės ilgis 67,8 m;
- Maksimalus strėlės siekis 62 m.

Parinkto krano charakteristikos pateikiamos 9 priede, o keliamosios galios grafikas technologinėse kortelėse.

Alkūninio keltuvo parinkimas. Pagal techninius rodiklius keltuvas parenkamas remiantis reikiamu pakėlimo aukščiu ir svoriu.

Reikalinga keltuvo charakteristika:

- reikiamas keltuvo pakėlimo aukštis $H_{reik}=20,9\text{ m}$;
- reikiama keltuvo keliamoji galia $Q_{reik}= 200\text{ kg}$.

Parenkamas alkūninis keltuvas Genie Z-80/60, kurio [43]:

- maksimalus keltuvo pakėlimo aukštis $H_{reik}=25,6\text{ m}$;
- keltuvo keliamoji galia $Q_{reik}= 227\text{ kg}$.

Parinkto alkūninio keltuvo keliamosios galios grafikas pateikiamas medinės laikančiosios konstrukcijos technologinės kortelės brėžinyje.

Modulinių pastolių parinkimas. Moduliniai pastoliai parenkami, netaikant sudėtingų skaičiavimų. Suskaičiuojamas reikalingas pastolių kiekis ir pasirenkama priimtina pastolių sistema.

Reikalingas modulinių pastolių kiekis – 221 m^2 .

Pasirenkama Layher Allround Shoring TG60 pastolių sistema, kuri leidžia sumontuoti aukštesnius ir tvirtesnius modulinius bokštelius. Pasak Layher gamintojų, naudojant šią pastolių sistemą, montavimo ir demontavimo darbų sąnaudos yra žymiai mažesnės už kitų gamintojų sistemas.

5.1.4. Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio skaičiavimas.

Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų sąnaudų ir mechanizmų poreikio skaičiavimas pateikiamas 10 priede, o statybinių medžiagų suvestinė – 11 priede.

5.1.5. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija

Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo technologija išskirstoma į tokius montavimo proceso etapus:

1. Paruošiamieji darbai;
2. Pusarkių atvežimas ir sandėliavimas;
3. Pusarkių montavimas į pradinę padėtį bei sujungimas su atramomis;
4. Arkų ryšių montavimas;
5. Pusarkių montavimas į projektinę padėtį bei sujungimas kaiščiu.

Paruošiamieji darbai. Medinės arkos montavimo procesas, kaip įprasta, pradedamas nuo paruošiamųjų darbų. Atliekant paruošiamuosius darbus, užtikrinama, kad statybos aikštelė nebūtų užteršta šiukšlėmis ir kitomis nuolaužomis, patraukiama visa arkos montavimo procesui nereikalinga įranga ir mechanizmai, išlyginamas gruntas bei imamasi STDP numatytų visų saugumo priemonių. Prie gelžbetoninių atramų pastatomi pastoliai.

Pusarkių atvežimas ir sandėliavimas. Negabaritinių, antsvorinių arba ilgų krovinių gabenimas yra sudėtingas uždavinys, kuris prasideda tiksliai parengiant ir suplanuojant veiksmus nuo pradžios iki pabaigos. Šiuo atveju, kai gabenamo krovinio ilgis, aukštis arba plotis viršija leistiną dydį, - reikalingi leidimai, suteikiantys teisę pradėti faktinį pervežimą. Kartais pasirengimas ir planavimas užtrunka ilgiau nei pats transportavimas. Pusarkės į statybos aikštelę transportuojamos specialiuoju transportu, skirtu gabenti negabaritinius krovinis (5.5 pav.). Kadangi krovinys yra stambių matmenų, jų gabenimui reikalinga sudaryti individualų maršrutą, o visą šį transportavimo laiką turi lydėti papildomas transportas. Pusarkių transportavimo etapas turėtų būti vykdomas tamsiuoju paros metu, kada automobilių ir pėsčiųjų srautas gatvėse yra minimalus.

Atvežtų į statybos aikštelę pusarkių specialiose vietose sandėliuoti nenumatoma. Atvežtos pusarkės, kurios įstatytos į specialias kasetes (5.6 pav.), kranu iškraunamos kuo arčiau pradinės padėties. Toliau vykdomi pusarkių montavimo darbai į pradinę padėtį. Konstrukcijas, kuriose transportuojant, sandėliuojant arba dėl kitokių priežasčių atsirado defektų ir statybvietėse jų pašalinti negalima, montuoti draudžiama.



5.5 pav. Negabaritinių konstrukcijų pervežimo transportas. [68]

Pusarkių montavimas į pradinę padėtį bei sujungimas su atramomis. Transportuotos pusarkės į statybos aikštelę iškraunamos kuo arčiau pradinės padėties (5.6 pav.). Pusarkės kranu yra pakeliamos ir įtaikomos į atramoje įbetonuotą įdėtinę detalę – lankstinę jungtį. Montuotojas, užlipęs ant įrengtos statybinės pakylos (pastolio), duoda nurodymus kranu mašinistui, kad tiksliai įtaikytų pusarkės jungtį prie atramos. Įtaikęs lankstinę jungtį – užfiksuoja kaiščiu. Kranas atsargiai nuleidžia neįtvirtintą pusarkės galą ant žemės. Sumontuotų pusarkių pradinėje padėtyje vaizdas pateikiamas 5.7 pav.

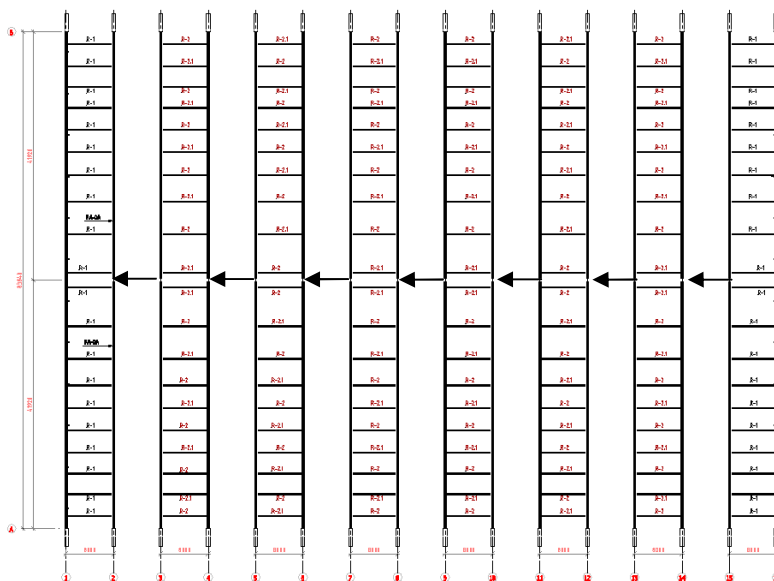


5.6 pav. Nesujungtų su atramomis pusarkių vaizdas. [59]



5.7 pav. Sumontuotų pusarkių į pradinę padėtį vaizdas. [59]

Arkų ryšių montavimas. Sumontavus pusarkes į pradinę padėtį, sumontuojama dalis ryšių. Pusarkes montuoti į projektinę padėtį planuojama ne po vieną, bet po dvi iš vienos ir kitos pusės, todėl ryšiai montuojami kas antrame tarpatramyje, t.y. sujungiamos ryšiais 1-2 pusarkės, vėliau 3-4 ir t.t. Iš viso – 8 tarpatramiai, kurie pavaizduoti 5.8 pav. Dalis sumontuotų ryšių matoma 5.7 pav. ir 5.9 pav.



5.8 pav. Pusarkių montavimo planas.



5.9 pav. Pusarkių montavimo proceso eiga. [59]

Pusarkių montavimas į projektinę padėtį bei sujungimas kaiščiu. Tai yra paskutinis ir sudėtingiausias medinių arkų montavimo proceso etapas. Sumontavus pusarkes į pradinę padėtį, rengiamasi jas iškelti į projektinę padėtį. Jau buvo minėta, jog pusarkes montuoti į projektinę padėtį planuojama ne po vieną, bet po dvi iš vienos ir kitos pusės. Šiam procesui reikalingi du kranai, vienas kranas kelia vieną pusę, kitas kranas – kitą pusę. Šio proceso technologinis planas pateikiamas technologinėje kortelėje, o vaizdas – 5.10 pav. Alkūniniu keltuvu pasikėlę montuotojai duoda nurodymus krano mašinistui, kad tiksliai sujungtų pusarkių jungtis. Paskutinis pusarkių montavimo proceso darbas – užkaišti pusarkių lankstinę jungtį kaiščiu. Arkos viršutinio mazgo lankstinė jungtis pateikiama 5.11 pav.



5.10 pav. Sumontuotos pusarkės į projektinę padėtį. [59]



5.11 pav. Arkos lankstinė jungtis. [59]

Sumontavus pusarkes į projektinę padėtį, alkūniniu keltuvu pasikėlę montuotojai laisvuose tarpatramiuose sumontuoja likusius arkų ryšius, kuriuos į projektinę padėtį pakelia mažesnę keliamąją galią turintis kranas.

Galutinai paruošto eksploatacijai futbolo maniežo, perdengto medinėmis laikančiosiomis konstrukcijomis, vaizdas pateikiamas 5.12 pav.



5.12 pav. Eksploatuojamo futbolo maniežo vaizdas iš vidaus. [59]

5.1.6. Montavimo darbų kokybė ir jos kontrolė

Pagrindinius statybinių konstrukcijų montavimo kokybės reikalavimus nusako statybinės normos ir taisyklės, kurių pagrindu sudarytos statybos bei montavimo darbų vykdymo ir priėmimo techninės sąlygos.

Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų kokybei ir jos kontrolei naudojami santvarų montavimo technologijai numatomi leistini nuokrypiai, kadangi medinių konstrukcijų montavimo leistini nuokrypiai statybinėse normose ir taisyklėse pritaikyti konstrukcijoms, kurios jungiamos įkirčiais, varžtais, dygiais, vinimis ir pan.

5.2 lentelė. Medinių konstrukcijų montavimo leistini nuokrypiai. [60]

Techniniai reikalavimai	Ribiniai nuokrypiai	Kontrolė
Arkos ilgis	±10 mm	Matuojant kiekvieną elementą
Skerspjūvio plotis	±5 mm	
Skerspjūvio storis arba aukštis	±5 mm	
Arkos nuokrypos nuo žymėjimo ašių	±5 mm	
Arkos atraminių mazgų altitudžių	±5 mm	

5.3 lentelė. Medinių konstrukcijų montavimo kontrolė. [60]

Kontroliuojama operacija	A* ir K*	Kaip kontroliuojama	D*
1. Paruošiamieji darbai: - arkų kokybės kontrolė - ašių ir atramų aukščių kontrolė	SV SV	Vizualiai, geodeziniais prietaisais	TP
2. Konstrukcijų montavimas - arkų laikinas įtvirtinimas - arkų pastovus įtvirtinimas - arkų įtvirtinimo kontrolė	SV SV SV		TP TP TP
3. Dokumentų įforminimas - įrašai statybos darbų žurnale - kontrolinės geodezinės nuotraukos	SV SV		G

A* - atsako, K* - kontroliuoja, D* - dalyvauja

Sumontuotos medinės statinių konstrukcijos priimamos surašant priėmimo aktą, prie kurio pridedama [60]:

- 1) darbo brėžiniai su pažymėtais nuokrypiais ir suderinimais su projektuotojais, jei nuokrypiai viršija leistinus;
- 2) konstrukcijų sertifikatai;
- 3) paslėptų darbų aktai;
- 4) geodezinės išpildomosios nuotraukos;
- 5) statybos darbų žurnalas.

6. ORGANIZACINĖ DALIS

6.1. Statybvietės plano sudarymas

Statybvietės genplanas – grafinis statybvietės vaizdas, kuriame sutartiniais ženklais pažymėti esami ar statomi statiniai (tarp jų – inžineriniai tinklai bei susisiekimo komunikacijos), statybos darbų technologijos bei darbuotojų saugos ir sveikatos projektiniai sprendimai. Genplanas sudarytas medinių laikančiųjų konstrukcijų montavimo darbų etapui. Šiuo atveju genplano brėžinys atliktas M 1:500. Brėžinyje pateikiami genplano techniniai – ekonominiai rodikliai, aikštelės pjūvis, kranų techninė charakteristika.

Statybvietės plane pavaizduota:

- Statybos teritorijos aptvėrimas;
- Statomas pastatas;
- Laikinas ir esamas kelias;
- Esantis ir laikinas vandentiekis, elektros, kanalizacijos tinklai;
- Laikinas sandėlis ir sandėliavimo aikštelė;
- Laikinos butinės – administracinės patalpos;
- Pavojinga kranų veikimo zona;
- Prieš gaisrinių priemonių išdėstymas.

Statyba pradama nuo aikštelės paruošimo. Tvorą montuojama iš inventorinių medinių skydų, kurie tvirtinami prie specialių stulpų. Paruošiamuosius darbus atlieka pagalbinių darbininkai. Atlikus šiuos darbus, nukasamas augalinis sluoksnis. Nukasus augalinį sluoksnį, pažymimos pastato ašys ir įrengiami inžineriniai tinklai (vandentiekis, kanalizacija ir lietaus kanalizacija). Šie tinklai prijungiami prie miesto inžinerinių tinklų, prieš tai suderinus su tuos tinklus prižiūrinčiomis tarnybomis. Toje vietoje kur inžineriniai tinklai kerta kelią, jie dedami į apsauginį vamzdį.

Elektros energijos poreikiui patenkinti į statybvietę atvežamas transformatorius, nuo kurio išvedžiojamos laikinos elektros linijos. Jos įrengiamos ant laikinų 10m aukščio medinių stulpų. Elektros energija statybvietėje bus naudojama gamybos ir apšvietimo tikslams.

Taip pat paruošiamajame periode įrengiami laikini keliai, laikinos administracinės butinės patalpos, laikini sandėliai (žiūrėti statybvietės planą). Patalpos prijungiamos prie elektros, kanalizacijos ir vandentiekio tinklų. Statybvietėje įrengiami trijų tipų laikini sandėliai: atviras (aikštelė su žvyro dangą), pašiūrė ir uždaras (jis surenkamas iš inventorinių skydų).

6.2. Mašinų ir mechanizmų išdėstymas statybvietėje, pavojingų zonų skaičiavimas

Statybos aikštelėje dirba automobiliniai kranai ir alkūniniai keltuvai. Jų parinkimas pateiktas technologinėje dalyje. Statybvietės plane pateikiama pagrindinio mechanizmo – kranų stovėjimo vietos, darbo zonų dydžiai iš kiekvienos pozicijos, posūkių apribojimo kampai ir pavojinga zona.

Pavojinga zona – vieta, kurioje nuolat veikia ar gali veikti (atsirasti) pavojingo ir/ar kenksmingi darbuotojų gyvybei ar sveikatai rizikos veiksniai.

Apskaičiuojama kranų darbo pavojinga zona:

$$R_{pav} = L_{max} + \frac{l}{2} + z = 29,6 + \frac{36,0}{2} + 7 = 54,6 \text{ m}; \quad (6.1)$$

Čia: L_{max} – didžiausias strėlės siekis, m;

l – didžiausių matmenų konstrukcijos ilgis, m;

z – pavojingos zonos dėl krintančių krūvių išsibarstymo ribos, $z=7,0\text{m}$ kai $h\approx 20,0\text{ m}$.

Ši zona aptverinama signaliniu aptvaru, kurio aukštis 0,8 m, o atstumas tarp stovų 2,0m. Šioje zonoje dirbant kranui kitus statybos darbus vykdyti draudžiama.

Pavojinga zona apie statomą pastatą, dėl galimo krūvio kritimo, yra nustatoma 5 metrų pločio. Ji aptverinama signaliniais aptvarais, kurie turi perspėti žmones apie galimą pavojų aptvortoje teritorijoje. Įėjimuose į pastatą įrengiami apsauginiai stogeliai. Pavojingoje zonoje leidžiama atlikti statybos ir montavimo darbus tik tada, kai garantuojamas darbininkų saugumas.

6.3. Laikinių ir privažiavimo kelių projektavimas

Laikinaisiais keliais statybvietėje tiekiamos statybinės medžiagos, konstrukcijos detalės. Jie tiesiami nuo esamų arba statomų nuolatinių kelių, kad būtų galima privažiuoti: prie sandėlių, darbo vietų, mechanizmų, pagalbinių pastatų. Laikinių kelių važiujamosios juostos plotis, kai eismas vienpusis – 3,5 m. Pagrindiniai keliai projektuojami ir tiesiami paprastai už pagrindinių mechanizmų pavojingos zonos, o krovinių iškrovimo aikštelės bei laikinieji keliai, nutiesti konstrukcijoms montuoti – kranų darbo zonoje. Statybvietės keliai, patekę į pavojingą zoną, turi būti pažymėti specialiais ženklais, o eismas kontroliuojamas. Mažiausias atstumas nuo kelio iki medžiagų laikymo aikštelės – 1 m, iki statybos aikštelės aptaravo – 1,5 m. Mažiausias laikinių kelių posūkio spindulys 12 m. Kelias posūkyje platinamas iki 5 m, kai eismas vienpusis.

6.4. Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių projektavimas, jų plotų skaičiavimas

Statybos aikštelėje projektuojami 2 tipų sandėliai:

- Atviros aikštelės;
- Uždari sandėliai.

Remiantis apskaičiuotu medžiagų ir gaminių poreikiu ir kalendoriniu grafiku, parenkami reikalingi sandėliai ir sudaromas tuose sandėliuose numatomų sandėliuoti medžiagų sąrašas. Sandėlių plotas apskaičiuojamas maksimaliam vienu metu juose sandėliuojamų medžiagų ir gaminių kiekiui, kuris reikalingas tuo metu vykstančiam procesui: atvirosios aikštelės ir uždari sandėliai – medinių laikančiųjų konstrukcijų montavimui.

Didžiausias medžiagų ir gaminių poreikis per pamainą apskaičiuojamas, remiantis sudarytu kalendoriniu grafiku ir apskaičiuotu reikalingu medžiagos poreikiu („Darbo sąnaudų, mechanizmų ir medžiagų poreikio žiniaraštis“) pagal formulę:

$$Q_{\max} = \frac{Q}{T} \quad (6.2)$$

Čia: Q – medžiagos kiekis, naudojamas procese;

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

Maksimalus vienu metu sandėliuojamų medžiagų ir gaminių sąrašas bei maksimalus jų poreikis per pamainą pateikiamas 12 priede.

Apskaičiuojamas reikalingas sandėlio ar sandėliavimo aikštelės plotas kiekvienai medžiagai sandėliuoti:

$$F_r = \frac{q}{N_s} \quad (6.3)$$

Čia: F_r – reikalingas sandėlio plotas, m²;

N_s – medžiagų, konstrukcijų kiekis, telpantis 1m² sandėlio;

q – mažiausia reikiama medžiagų, konstrukcijų atsarga, būtina, kad nesutriktų darbų eiga.

Atsarga apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$q = Q_{\max} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot r_t \quad (6.4)$$

Čia: Q_{\max} – didžiausias paros išteklių poreikis

k_1 – koeficientas, įvertinantis medžiagų gabenimo netolygumus (automobiliais-1,3);

k_2 – išteklių naudojimo netolygumas ($k_2=1,3$);

r_t – išteklių atsargų norma sandėlyje, dienomis, nustatoma įvertinant transporto rūšį bei atvežimo atstumą.

Apskaičiuojamas bendras sandėlio ar sandėliavimo aikštelės plotas kiekvienai medžiagai laikyti:

$$F_n = \frac{F_r}{k_3} \quad (6.5)$$

Čia: k_3 – koeficientas, įvertinantis praėjimų ir pravažiamųjų plotį:

-uždariems sandėliams - $k_3=0,7$;

-atvirosioms konstrukcijų laikymo aikštelėms - $k_3=0,5$.

Laikinių sandėlių ir sandėliavimo plotų skaičiavimas pateikiamas 12 priede.

Atviros sandėliavimo aikštelės išdėstomos pastato tarpatramiuose.

Uždariems sandėliams naudojamas metalinis konteineris Containex 20 [41], kurio matmenys: 6,06x2,44x2,59 m, numatoma laikyti visas tvirtinimo detales.

6.5. Laikinių administracinių ir buitinių patalpų projektavimas ir plotų skaičiavimas

Laikinių buitinių ir administracinių patalpų plotas skaičiuojamas didžiausiam darbuotojų skaičiui, įvertinus inžinerinį – techninį personalą, kuris priimamas 12% nuo maksimalaus vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičiaus:

$$D = 12\% \cdot D_{\max} + D_{\max} = 0,12 \cdot 16 + 16 = 17,9 \quad (6.6)$$

Čia: D – didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius;

D_{\max} – didžiausias vienoje pamainoje dirbančių darbininkų skaičius (nustatomas iš darbininkų poreikio grafiko);

Pagal didžiausią dirbančiųjų skaičių D statybos aikštelėje, sudaromas reikalingų laikinų pagalbinių patalpų sąrašas, todėl objekte būtinos šios pagalbinės patalpos: meistro kontora, statybos vadovo kontora, persirengimo patalpa, džiovykla, prausykla, dušai, tualetas, valgykla.

Apskaičiuojamas reikalingas pagalbinių patalpų plotas. Skaičiavimai atliekami pagal formulę:

$$F = D \cdot N_p \quad (6.7)$$

Čia: D – didžiausias vienoje pamainoje dirbančiųjų skaičius;

N_p – pagalbinių patalpų norma 1 dirbančiajam.

Laikinių pagalbinių patalpų plotų skaičiavimas pateikiamas 13 priede.

Laikinosioms patalpoms parenkami „Bolle“ statybiniai konterineriai.

Buitinių ir administracinių patalpų išdėstymas parinktas laikantis šių reikalavimų:

- Patalpos koncentruojamos vienoje vietoje, už pavojingos zonos ribų, kuo arčiau įvažiavimo į statybvietę ir darbo vietų;
- Atstumas iki statomo objekto turi būti nedidesnis 150 m, ir ne mažesnis 25 m;
- Sanitariniai mazgai turi būti išdėstyti ne prie buitinių patalpų, o nuošalesnėje vietoje;
- Prie buitinių patalpų įrengiamas priešgaisrinis skydas.

Prie vagonėlio nuvesta elektros linija. Prie prausyklos, dušo patalpos nuvesta laikina kanalizacija bei vandentiekis. Prie poilsio patalpų numatoma vieta rūkymui, suoliukai.

6.6. Laikino vandens poreikio skaičiavimas ir vandentiekio bei nuotekų tinklų projektavimas

Statybos aikštelėje vanduo reikalingas gamybos, ūkiniams ir buitiniams bei priešgaisriniais tikslams. Vandens vartotojų gamybos tikslams sudėtis nustatoma pagal kalendorinį grafiką. Laikino vandentiekio tinklai skaičiuojami tik tam statybos etapui, kuriame yra maksimalus vienu metu dirbančių vartotojų skaičius ir tik tiems statybiniais procesams, kurie vyksta tame etape (remiantis kalendoriniu grafiku).

Nustatant vandens vartotojus ir darbo apimčių matavimo vienetus, patogu naudotis galimų vandens vartotojų sąrašu.

Vandens poreikis l/s gamybos tikslams skaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_g = \frac{k_v \cdot \sum A_i \cdot Z_{ng}}{t \cdot 3600}; \quad (6.10)$$

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

Z_{ng} - vandens suvartojimo norma atskirai darbų rūšiai l/s;

k_v - netolygaus vandens suvartojimo koeficientas (kai yra kanalizacija $k_v=3$, kai nėra kanalizacijos $k_v=2$);

t - darbo valandų skaičius per pamainą. Darbo trukmė per pamainą skaičiavimuose išreiškiama sekundėmis ($t \cdot 3600$ sekundžių per pamainą).

Vandens poreikis l/s ūkiniams- buitiniams tikslams skaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_{\bar{u}} = \frac{k_v \cdot D \cdot Z_{n\bar{u}}}{t \cdot 3600} = \frac{3 \cdot 16 \cdot 20}{8 \cdot 3600} = 0,03 l/s; \quad (6.11)$$

Čia: D - didžiausias dirbančiųjų skaičius per pamainą;

$Z_{n\bar{u}}$ - vieno žmogaus vandens suvartojimo ūkiniams reikalams norma litrais per pamainą;

k_v - netolygaus vandens suvartojimo koeficientas (kai yra kanalizacija $k_v=3$, kai nėra kanalizacijos $k_v=2$);

Vandens poreikis l/s dušams skaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_d = \frac{k_d \cdot D \cdot Z_{nd}}{3600} = \frac{0,4 \cdot 16 \cdot 35}{3600} = 0,06 l/s; \quad (6.12)$$

Čia: Z_{nd} - vieno žmogaus vandens suvartojimo maudymuisi duše norma litrais per pamainą;

k_d - koeficientas, įvertinantis suvartoto vandens kiekį vienu metu naudojantis dušais ($k_d = 0,3-0,4$).

Mažiausias vandens poreikis apsaugai nuo gaisro Z_{pg} nustatomas toks, kad vienu metu galėtų būti prijungti du gaisriniai hidrantai ir kiekvieno debitas būtų $5 l/s$. Priešgaisriniai hidrantai, liekantys sklype po statybos darbų, turi atskira nuolatinę vandentiekio šaką, ir į laikiną vandentiekį nesiskaičiuoja.

Vandens vartotojai ir suvartojami kiekiai pateikiami 14 priede.

Tuomet suminis vandens poreikis, reikalingas gamybiniais, ūkiniams- buitiniams reikalams ir dušams apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Z_b = Z_g + Z_{\bar{u}} + Z_d + Z_{pg} = 0 + 0,03 + 0,06 + 5 = 5,09 l/s; \quad (6.13)$$

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

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot z_b \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,09 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 65,74 \text{ mm}; \quad (6.14)$$

Čia: Z_b - suminis didžiausias vandens poreikis l/s ;

V - vandens tekėjimo greitis (m/s) vamzdyje ($V = 1,5 m/s$).

Pagal apskaičiuotą vandens poreikį ir tinklų skersmenį parenkamas plastikinis vamzdis, kurio skersmuo - 80 mm .

6.7. Laikino aprūpinimo elektros energija poreikio skaičiavimas, tinklų išdėstymas

Statybos aikštelėje elektra naudojama technologiniams tikslams (elektros energija smulkiems mechanizmom su elektriniu varikliu), kurių, mūsų atveju, nevertinsime. Taip pat apšvietimui, kuris gali būti išorės, vidaus, apsauginis ir avarinis.

Projektuojamoje statybos aikštelėje esantys elektros energijos vartotojai skirstomi į: technologinius vartotojus, vidaus apšvietimo vartotojus, išorės apšvietimo vartotojus.

Laikini elektros tinklai gamybiniais ir technologiniams tikslams projektuojami ir skaičiuojami tik tam statybos etapui, kuriame yra maksimalus vienu metu dirbančių ar naudojančių elektros energiją vartotojų skaičius ir tik tiems statybiniais procesams, kurie vyksta tame etape vienu metu (remiantis kalendoriniu grafiku). Kadangi mūsų analizuojamame statybos etape šių vartotojų nėra arba yra labai mažai, mes jų nevertiname.

Elektros energijos poreikis vidaus apšvietimui (kW) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{\text{vidaus}} = \alpha \sum k_{va} \cdot E_{va}; \quad (6.15)$$

Čia: α - koeficientas, įvertinantis tinklo galios nuostolius (imama $\alpha = 1,05-1,1$);

E_{va} , - suminė elektros energijos galia (kilovatais), kurios reikia vidaus apšvietimui;

k_{va} , - apkrovos koeficientas, įvertinantis vienu metu dirbančių vidaus apšvietimo vartotojų skaičių.

Elektros energijos poreikis išorės apšvietimui (kW) skaičiuojamas pagal formulę:

$$E_{\text{išorės}} = \alpha \sum k_{ia} \cdot E_{ia}; \quad (6.16)$$

Čia: α - koeficientas, įvertinantis tinklo galios nuostolius (imama $\alpha = 1,05-1,1$),

E_{ia} , - suminė elektros energijos galia (kilovatais), kurios reikia išorės apšvietimui;

k_{ia} , - apkrovos koeficientas, įvertinantis vienu metu dirbančių išorės apšvietimo vartotojų skaičių.

Bendras elektros energijos poreikis statybos aikštelėje apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E = E_{\text{vidaus}} + E_{\text{išorės}}; \quad (6.17)$$

Čia: $E_{\text{vidaus}}, E_{\text{išorės}}$, - suminis elektros energijos poreikis kiekvienai vartotojų grupei.

Elektros energijos poreikio skaičiavimas pateikiamas 15 priede.

Paskaičiuotas elektros poreikis yra gana mažas, nes elektros energijos poreikį skaičiavome tik analizuojamam statybos etapui. Atsižvelgdami į tai, kad statybvietėje viso statybos proceso metu bus naudojama daugiau įrenginių su elektriniu varikliu, projektuojamas žymiai galingesnis laikinas kilnojamas transformatorius MTT, kurio galingumas 12 kW.

7. EKONOMINĖ DALIS

Projektuojant pastatą yra parenkamos konstrukcijos, kurių medžiagų, įrengimo ir eksploataavimo kainos labai skiriasi. Užsakovui būtina žinoti orientacinę statybų kainą, kad galėtų įvertinti savo investicijų galimybes. Tačiau be kainos yra dar vienas svarbus faktorius – statybų trukmė, kuri pastaruoju metu kartais tampa svarbesnė nei pati statybų kaina. Visuomeniniai ir komerciniai pastatai reikalauja didelių investicijų, kurias užsakovas nori kuo greičiau susigrąžinti, todėl reikalauja, kad objekto statybos trukmė būtų kuo mažesnė.

Ekonominėje dalyje skaičiuojame futbolo maniežo statybos darbų kainą. Sąmatiniai skaičiavimai atliekami LR Aplinkos ministerijos atestuotos įmonės „SISTELA“ kompiuterinė programa. Taip pat šios programos pagalba yra sudaromi medžiagų, mechanizmų ir darbo užmokesčio poreikio žiniaraščiai, kurie pateikiami prieduose.

7.1. Kainos apskaičiavimo pagrindiniai principai

Statybos kainos apskaičiavimas grindžiamas statybos darbų kiekiais, į kuriuos įeina medžiagų, mechanizmų bei darbo sąnaudos. Visi šie statybos resursai yra aprašyti konkrečiomis normomis, kurios sudarytos pagal LR aplinkos ministerijos patvirtintus reikalavimus. Laiko sąnaudų normos nustatytos kaip vidutinė suminė darbininkų darbo laiko trukmė, išreikšta darbo valandomis, reikalingomis darbo vienetui atlikti. Mechanizmų eksploataavimo sąnaudos apskaičiuotos atsižvelgiant į darbų vykdymui būtino pajėgumo mašinų ir mechanizmų poreikį.

Visi šie resursai yra įkainoti rinkos duomenų pagrindu suformuotomis skaičiuojamosiomis kainomis. Informacija apie medžiagų ir gaminių kainas surinkta iš statybos produktų gamintojų, dominuojančių rinkoje pardavėjų bei statybos rangovų.

7.1 lentelė. Statybos kainos reikšmingumas.

STATYBOS KAINOS REIŠMINGUMAS		
Statytojui	Projektuotojui	Rangovui
<ul style="list-style-type: none">• Informacinė;• Efektyvus investicijų panaudojimas;• Investicijų panaudojimo kontrolė.	<ul style="list-style-type: none">• Parengti projektą, kurios statybos kaina atitinka statytojo investicijas;• Efektyvus statybos medžiagų ir gaminių panaudojimas neviršijant statytojo investicijų.	<ul style="list-style-type: none">• Dalyvauti viešuosiuose pirkimuose;• Planuoti darbų apimtį;• Kontroliuoti darbų vykdymo eigą;• Vykdyti darbų vykdymo programą;• Kontroliuoti atsiskaitymus už atliktus darbus.

7.2 lentelė. Statinio statybos kainos struktūra.

STATYBOS KAINA			
Tiesioginės išlaidos		Netiesioginės išlaidos	
Statinio statybos darbų išlaidos: <ul style="list-style-type: none"> • Medžiagos; • Mechnaizmai; • Darbo užmokestis; • Soc. Draudimas. 	Statybvietės išlaidos	Pridėtinės išlaidos	Pelnas iki 5%

Į medžiagų vertę įskaičiuotas (skaičiavimuose ir normose nenumatytų ar į juos neįtrauktų) medžiagų kainų kompensavimas, kuris apskaičiuotas 3% pagrindinių medžiagų dydžio.

Į mechanizmų eksploatavimo vertę įskaičiuotas 3% dydžio papildomų mechanizmų kompensavimas.

Darbo užmokestyje papildomai įvertinta: papildoma kompensacija dėl sezoninio darbo pobūdžio - 15 %; už specifinių darbų atlikimą - iki 17 %; pavojingi darbai - 10%; kitiems darbo užmokesčio priskaitymams - 8% pagal normatyvus apskaičiuoto darbo užmokesčio dydžio.

Statybvietės išlaidos apskaičiuotos 9% statybos darbų išlaidų dydžio.

Socialinio draudimo išlaidos skaičiuojamos 31% darbininkų darbo užmokesčio ir statybvietės darbuotojų darbo užmokesčio dydžio.

Tiesioginės išlaidos apskaičiuotos kaip suma statybos darbų išlaidų, statybvietės išlaidų ir visų socialinio draudimo išlaidų.

Darbų kainoje „iš viso su priskaitymais“ papildomai įvertintos netiesioginės išlaidos pagal tokius statybos darbų skaičiuojamosios kainos ekonominius normatyvus:

- pridėtinės išlaidos - 30% darbininkų darbo užmokesčio dydžio;
- normatyvinis pelnas - 5% tiesioginių ir pridėtinių išlaidų sumos.

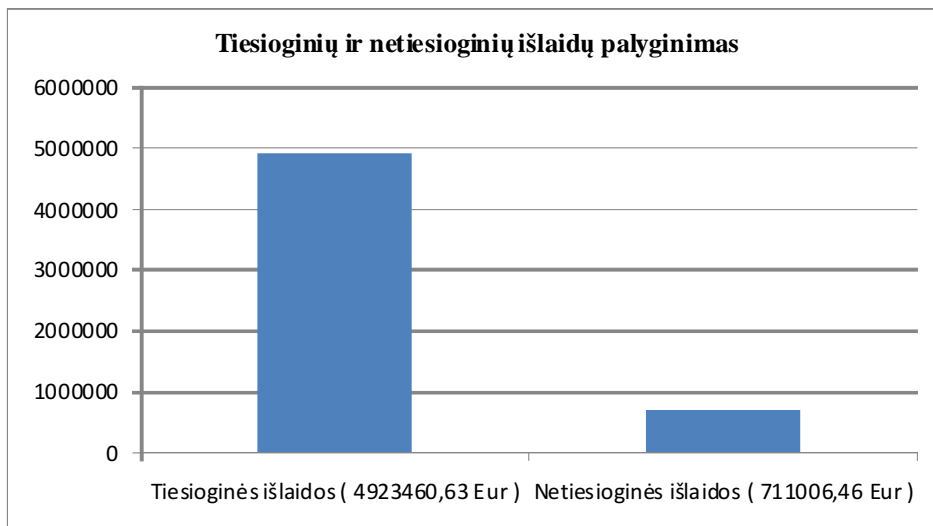
Statybos darbų kainos apskaičiuotos su pridėtinės vertės mokesčiu.

7.3 lentelė. Sąmatinės dokumentacijos sudėtis.

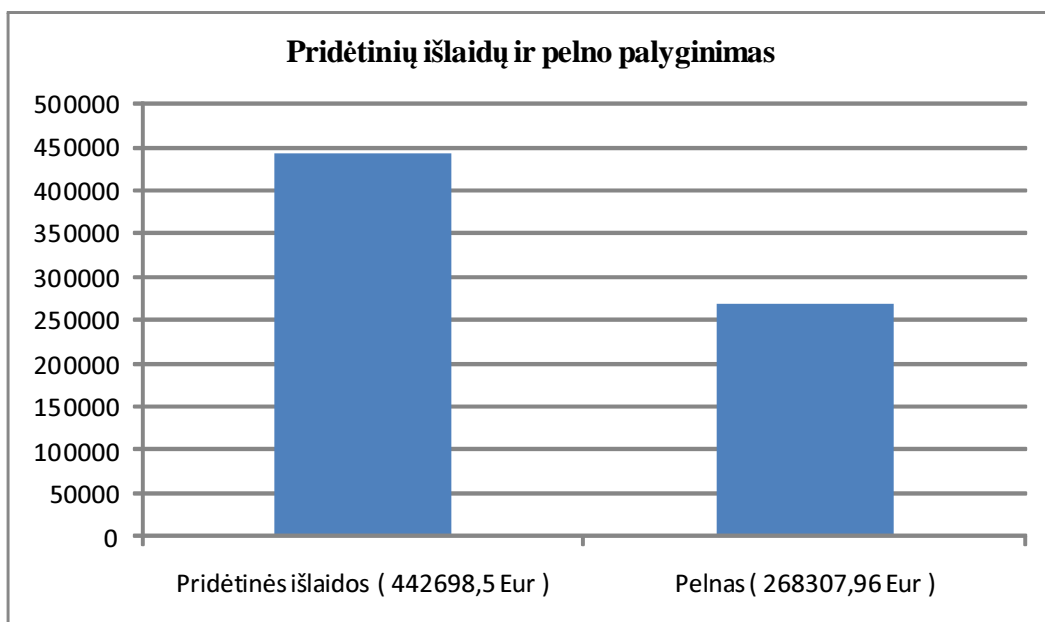
Suvestinės statybos kainos apskaičiavimas
Objektinės sąmatos
Lokalinės sąmatos
Resursų poreikių žiniaraščiai

7.2. Išlaidų ir resursų poreikio grafinis vaizdavimas

Šioje temoje palyginsime bendrastatybinių darbų tiesioginių ir netiesioginių išlaidų struktūrą, taip pat pridėtinių išlaidų ir pelno struktūrą.



7.1 pav. Tiesioginių ir netiesioginių išlaidų palyginimas.



7.2 pav. Pridėtinių išlaidų ir pelno palyginimas.

Trumpos išlaidų ir resursų poreikio palyginimų išvados:

- Palyginę tiesiogines ir netiesiogines išlaidas (7.1 pav.), pastebime, kad tiesioginės išlaidos yra septynis kartus didesnės negu netiesioginės išlaidos.
- Palyginę pridėtines išlaidas ir pelną (7.2 pav.), taip pat pastebime žymų skirtumą – pridėtinės išlaidos didesnės 174 390,54 Eur.

7.3. Statybvietės ir pridėtinių išlaidų kitimo analizė

Sudarius bendrastatybinių darbų lokales sąmatas, analizuojame statybvietės išlaidų ir pridėtinių išlaidų kitimo įtaką bendrai bendrastatybinių darbų vertei.

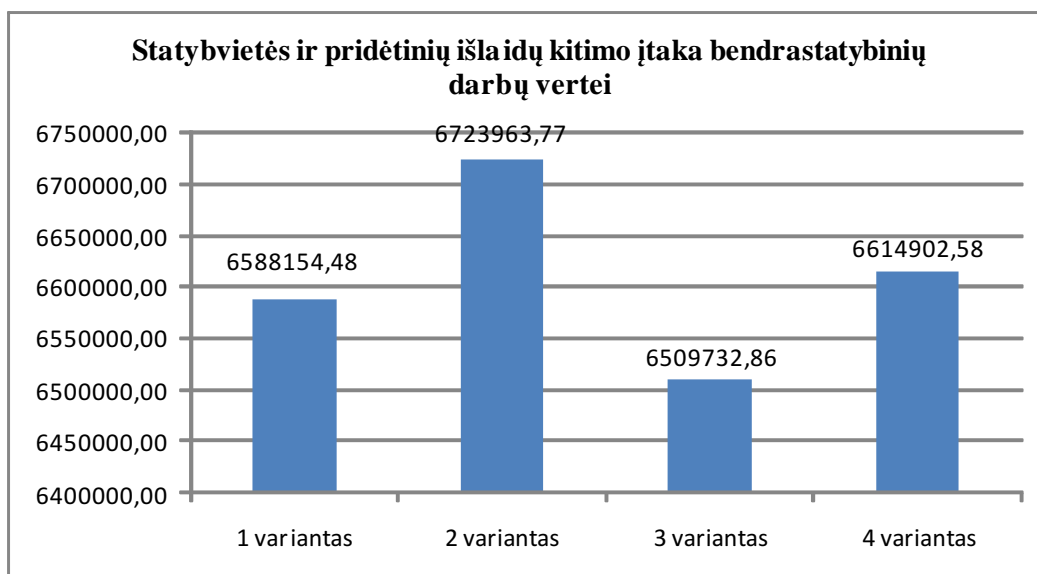
Pradiniai nustatymai: statybvietės išlaidos – 9%, pridėtinės išlaidos – 30%.

Pasirenkame keturis galimus išlaidų kitimo variantus (7.4 lentelė).

Gautus rezultatus atvaizduojame grafiškai.

7.4 lentelė. Statybvietės ir pridėtinių išlaidų kitimo analizės variantai.

Varianto Nr.	Varianto aprašymas
1	Statybvietės išlaidos sumažinamos iki 5%
2	Pridėtinės išlaidos sumažinamos iki 25 %
3	Statybvietės išlaidos sumažinamos iki 2%, pridėtinės išlaidos padidinamos iki 35%
4	Statybvietės išlaidos padidinamos iki 12%, pridėtinės išlaidos sumažinamos iki 10%



7.3 pav. Statybvietės ir pridėtinių išlaidų kitimo įtaka bendrastatybinių darbų vertei.

Trumpos statybvietės išlaidų ir pridėtinių išlaidų kitimo įtakos bendrai bendrastatybinių darbų vertei analizės išvados:

- Atlikę statybvietės išlaidų ir pridėtinių išlaidų kitimo įtakos bendrai bendrastatybinių darbų vertei analizę, pastebime didžiausią kitimą 3-jame variante, kai statybvietės išlaidos buvo sumažintos iki 2%, o pridėtinės išlaidos padidintos iki 35%. Mažiausias kitimas matomas 2-jame variante, kai pridėtinės išlaidos buvo sumažintos iki 25 %.

7.4. Suvestinė sąmata

7.5 lentelė. Suvestinė sąmata.

Eil. Nr.	Statybos darbai	Sąmatinė vertė			
		Statybos montavimo darbai	Įrenginiai	Kitos išlaidos	Iš viso
1	2	3	4	5	6
I	Statybos sklypas			218650,00	218650,00
II	Statybos sklypo paruošimas			134131,40	134131,40
III	Statybos ir įrengimas	8061892,31			8061892,31
IV	Projektavimo ir inžinerinės paslaugos 5%			403094,62	403094,62
4.1	Projektavimo darbai 72%			290228,12	
4.2	Techninė priežiūra 14%			56433,25	
4.3	Autorinė priežiūra 7%			28216,65	
4.4	Ekspertizė 7%			28216,65	
V.	Kitos išlaidos 3%			257973,55	257973,55
VI.	Užsakovo rezervas 5%			442854,59	442854,59
	VISO	9504354,61		1456704,16	9518596,47

7.5. Objektinė sąmata

7.6 lentelė. Objektinė sąmata.

Lokalinės sąmatos	Darbų pavadinimas	Sąmatinė vertė, Eur		
		Statybos ir montavimo darbai	Įrenginiai	Iš viso
Nr. 01	Bendrastatybiniai darbai	5634467,09		6817705,18
Nr. 02	Vidaus inžineriniai tinklai	837859,40	120000,00	1159009,88
Nr. 03	Lauko inžineriniai tinklai	70394,42		85177,25
	Viso pagal sąmatą	6662720,92	Viso:	8061892,31

Lokalinės sąmatos, darbo sąnaudos, mechanizmų ir medžiagų poreikis pateikiamas 16 - 20 prieduose.

8. DARBŲ SAUGA IR APLINKOSAUGA

Projektuojamas pastatas – futbolo maniežas. Sporto paskirties pastatas statomas Marijampolėje, Kauno gatvėje. Statybos rūšis – nauja statyba.

Futbolo maniežas projektuojamas ir statomas taip, kad nekeltų grėsmės pastate ar šalia jo esantiems žmonėms, nesudarytų neigiamo poveikio aplinkai. Visi statybos darbai vykdomi vadovaujantis dokumentais, kurie reglamentuoja visus veiksmus, susijusius su darbų sauga ir aplinkosauga.

8.1. Darbuotojų sauga ir sveikata statyboje

Prieš statybos darbų pradžią veikiančios įmonės teritorijoje statybos rangovas ir įmonės vadovas įformina akta-leidimą, kuriame turi būti numatytos priemonės, užtikrinančios darbų saugą. [24]

Remiantis darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijų rengimo ir instruktavimo tvarka, (Valstybės žinios, 2005-04-26, Nr. 53-1817) įgaliotas asmuo (paprastai tai būna statybos vadovas) savarankiškai organizuoja darbuotojų instruktavimą darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais ir užtikrina, kad darbuotojai gautų informaciją, nurodytą pateiktuose darbuotojų saugos ir sveikatos norminiuose teisės aktuose (išskyrus atvejus, jei tokia informacija darbuotojams buvo suteikta mokant pagal Mokymo ir atestavimo darbuotojų saugos ir sveikatos klausimais bendruosius nuostatus. Instruktavimas būna įvadinis, pirminis, periodinis, papildomas.

Prieš statybos darbų pradžią ir darbų eigoje statybvietėje nustatomos pavojingos zonos, kuriose nuolat veikia arba gali veikti rizikos veiksniai. Pavojingos zonos, kuriose nuolat veikia pavojingi veiksniai, aptveriamos apsauginiais aptvarais, kad kliudytų darbuotojams, neturintiems teisės patekti į tokias zonas. Darbų vykdymui pavojingose zonose, kuriose nuolat veikia ar gali veikti (atsirasti) rizikos veiksniai, nepriklausantys nuo atliekamų darbų pobūdžio, išduodamos paskyros-leidimai. Pavojingų zonų, kuriose vyksta krovinių perkėlimas kėlimo kranais, ribos nustatomos prie perkeliama didžiausio krovinio horizontalios projekcijos išorinio tolimiausio taško pridėjus didžiausią perkeliama krovinių matmenį ir jo nuolėkio atstumą. Pavojingų zonų šalia statinių ribos nustatomos nuo statinio sienos atstumu, lygiu didžiausių montuojamų konstrukcijų ar įrenginių išorinių matmenų ir jų nuolėkio atstumo sumai. [24] Pavojingų zonų ribos, kuriose veikia pavojingi veiksniai, nustatomi 8.1 lentelėje.

8.1 lentelė. Pavojingų zonų ribos nustatymas. [24]

Galimas krovinio kritimo aukštis, m	Mažiausias perkeliama (krentančio) krovinio nuolėkio atstumas, m	
	Krovinio, perkeliama kranu, kritimo atveju	Daiktų kritimo nuo statinio atveju
Iki 10	4	3,5
Iki 20	7	5

Gyvenvietėse ir veikiančių įmonių teritorijose esančios statybvietės aptveriamos, kad į jas nepatektų pašaliniai asmenys. Statyviečių aptvarų aukštis turi būti ne žemesnis kaip 1,6 m. Aptvarai, esantys šalia masinio žmonių judėjimo kelių, turi būti ne žemesni kaip 2 m, su vientisu apsauginiu stogeliu, apsaugančiu nuo krentančių daiktų. [24]

Priemonės darbo vietai paaukštinti (pastoliai) ir jų naudojimas turi atitikti standartų reikalavimus. Pastoliai, klojiniai ir paklotas apskaičiuojami galimai didžiausiai apkrovai, atsižvelgiant į atliekamų darbų pobūdį ir faktines apkrovas. Sumontavus pastolius ir paklotus, būtina patikrinti: pastolių stabilumą užtikrinančių atskirų elementų sujungimus ir tvirtinimus, statramsčių vertikalumą, atraminių aikštelių patikimumą, metalinių pastolių įžeminimą. Pagalbinę technologinę įrangą veikiančios apkrovos neturi viršyti apskaičiuotų projektinių ar gamintojo instrukcijose nurodytų dydžių. Jei ant pastolių paklotų būtina uždėti papildomas apkrovas, pastolių konstrukcija turi būti apskaičiuota ir patikrinta toms apkrovoms. Leidžiamas tik išilginis pakloto skydų sujungimas užleidžiant ant atramų ne mažiau kaip 0,20 m. Pastolių tikrinimo ir priežiūros tvarką nustato darbdavys (jei tokia tvarka nenurodyta gamintojo dokumentuose) vadovaudamasis Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatų 59 punktu. Jei atliekant darbus ant 6 m ir aukštesnių pastolių šalia gali būti žmonės, turi būti ne mažiau kaip du paklotai: darbinis (viršutinis) ir apsauginis (apatinis). Užlipimui ant pastolių ir nulipimui nuo jų turi įrengiamos ne didesnės kaip 60% nuolydžio kopėčios. [24]

Draudžiama dirbti aukštyje atvirose vietose, kai vėjo greitis yra 15 m/s ir didesnis bei plikšalos, lijdros, perkūnijos, rūko ar blogo matomumo darbo vietose metu. Po pakeltais montuojamų konstrukcijų elementais ar įrenginiais žmonėms būti draudžiama. Pastačius (sumontavus) į projektinę padėtį konstrukcijas ar jų elementus, jas būtina patikimai įtvirtinti. Atkabinti kėlimo priemonėmis pakeltas konstrukcijas ir įrenginius leidžiama tik juos patikimai įtvirtinus. Pertraukų darbe metu palikti pakeltus kabančius ant kranų kablo krovinius draudžiama. [24]

8.2. Kolektyvinės saugos bei sveikatos priemonės

Kolektyvinės apsaugos priemonės turi pirmenybę asmeninių apsaugos priemonių atžvilgiu. Atsakingi darbuotojai rūpinasi, kad kvalifikuotas personalas įrengtų apsaugos priemones. Jie reguliariai patikrina šių priemonių stabilumą, tvirtumą ir tinkamą naudojimą. Darbuotojai rūpinasi praėjimų ir darbų zonų būkle.

Pavojai ir apsaugos priemonės [21]:

1. Kritimas iš 2 ar daugiau metrų aukščio (laiptai, tilteliai, pastoliai, kopėčios ir t.t) Visos angos apsaugomos aptvarais, paklotais, skydais arba apsauginiais tinklais iš aukštos kokybės ir patikimai pritvirtintų medžiagų. Laiptai ir tilteliai, stogeliai, pastoliai užtikrina tvirtumą ir stabilumą.
2. Priėjimų, judėjimo kelių ir darbo zonų netvarkingumas (užkrovimas, nelygumai). Visi praėjimai, judėjimo ir darbo zonos laikomos švarios ir jose neturi būti to, kas nereikalinga. Atliekant išpakavimo darbus, medžiagos ir nuolaužos atrenkamos ir tvarkingai sudedamos bei pašalinamos. Medžiagų ir įrengimų sandėliavimas turi būti stabilus.
3. Medžiagų ir įrengimų, kurie pavojingi dėl savo savybių, svorio, dydžio ar kitų sąlygų, naudojimas ir laikymas. Darbai bus atliekami su pritaikyta įranga, kuri periodiškai tikrinama ir su ja dirba kvalifikuotas personalas. Uždrausta būti prie ir po transportuojamais kroviniais.
4. Darbuotojų sveikata ir higiena. Statybvietėje įrengiamos rūbinės, valgyklos ir sanitarinės patalpos atitinkamai pagal darbuotojų skaičių. Darbuotojams leidžiama valgyti, praustis ar atlikti gamtinius reikalus tam pritaikytose patalpose.
5. Pirmoji pagalba. Nelaimės atveju, pagalbą suteikia žmogus, mokantis teikti pirmąją pagalbą. Kiekvienoje statybvietėje sandėliuojami neštuvai, antklodė ir pirmosios pagalbos vaistinė. Arčiausiai esančio gydytojo ir ligoninės koordinatės iškabinamos statybvietėje.

8.3. Asmeninės saugos bei sveikatos priemonės

Asmeninės apsauginės priemonės privalo turėti privalomą atitikties žymą arba sertifikatą, įrodantį, kad jos atitinka galiojančių saugos darbe norminių aktų reikalavimus, nurodytus 89/686/EEB direktyvoje "Dėl bendrijos narių įstatymų, susijusių su asmeniniais apsaugos įrenginiais (reikmėmis), suartinimo". Naudojamos asmeninės apsauginės priemonės laikomos gamybinės buities patalpose, įrengtose pagal atitinkamus reikalavimus, nurodytus higienos normose. Padalinių vadovai užtikrina, kad asmeninių apsauginių priemonių

bandymai ir periodiniai patikrinimai atliekami įmonės gamintojos instrukcijoje nurodyta tvarka ir terminais. Jei naudojimas ir valymas akivaizdžiai pakenkė asmeninės apsauginės priemonės efektyvumui bei kokybei, priemonės negalima išduoti naudoti. Išbandytos asmeninės apsauginės priemonės privalo turėti žymą su būsimos patikros data. Priemonės, neišlaikiusios bandymų, turi būti pataisytos ir išbandytos arba sunaikintos. [22]

Darbuotojai, atliekantys darbus, privalo dėvėti šias būtinąsias asmenines apsaugines priemones [22]: šalną – galvai apsaugoti; darbo rūbus – apsaugoti nuo mechaninio, terminio ir cheminio poveikio, užterštumo bei drėgmės; batus su pirštus saugančiu galu, su padais apsaugančiais nuo pradūrimo kojų ir pėdų apsaugai; pirštinės – rankoms ir plaštakoms apsaugoti; apsauginiai akiniai – akims apsaugoti; respiratoriai – kvėpavimo takams apsaugoti; prieštriukšminės ausinės arba kamščiai – klausai apsaugoti, vietose, kur triukšmas viršija higienos leistinas normas; dirbant aukštyje naudojama įranga apsauganti nuo kritimo – apraišai.

8.4. Priešgaisrinė apsauga

Statybos aikštelėje būtina vadovautis bendrosios gaisrinės saugos taisyklėmis. [20]

Objekte turi būti įrengti specialūs gaisriniai skydai, stendai, spintos pirminėms gaisro gesinimo priemonėms sudėti. Ant skydų ir stendų kompaktiškai sukabinami gesintuvai, kastuvai, laužtuvai, kobiniai, kirviai, nedegaus audeklo gabalas, į dėžes supilamas smėlis arba sorbentas. Statybvietėje įrengiami du gaisriniai hidrantai, laikomi 36 milteliniai gesintuvai (1000 m² - 3 gesintuvai). Visos gaisro gesinimo priemonės turi turėti instrukcijas jų panaudojimui.

Visi darbuotojai apmokomi naudotis gaisro gesinimo priemonėmis. Apmokymai turi būti periodiškai kartojami. Gaisro atveju turi būti sudarytas ir iškabintas veiklos ir evakuacijos planai.

Dirbančiuosius instruktuoja atsakingi už gaisrinę saugą asmenys, remdamiesi gaisrinėmis instrukcijomis, patvirtintomis įmonės vadovo. Instruktažai registruojami specialiame žurnale, kuriame pasirašo išklausionieji ir instruktavę asmenys.

8.5. Darbų sauga montuojant laikinąsias konstrukcijas

Prieš keliant konstrukcijas, kiekvienas elementas apžiūrimas ir atitinkamai paruošiamas. Apžiūros metu tikrinamas elemento markiravimas, užkabinimo elementų stovis, konstrukcijos įtvirtinimas projektinėje padėtyje. Keliant nestandartinius krūvius, kurie neturi kėlimo kilpų, skylių ar žymų nurodančių jų kabinimo vietas, darbams tiesiogiai vadovauja darbų vadovas. Konstrukcijų montavimui naudojami nuimami krano kabinimo įtaisai turi būti inventoriniai.

Montuojamų konstrukcijų kabinimo įtaisai turi būti paženklinėti, nurodyta jų keliamoji galia, išbandymo data. Konstrukcijos keliamos tik po jų kabinimo patikimumo patikrinimo. Tam tikslui užkabinta konstrukcija pakeliama į 30-40 cm aukštį ir apžiūrima. Keliamos konstrukcijos, kad jos nesiūbuotų ir nesisuktų, prilaikomos virvinėmis atotampomis. Ant keliamų, perkeliamų ir nuleidžiamų konstrukcijų draudžiama būti žmonėms. Baigus ar pertraukus darbą, draudžiama palikti kabančias ar neįtvirtintas konstrukcijas. Konstrukcijas kelti ir nuleisti būtina sklandžiai be trūkčiojimų. Po montuojamomis konstrukcijomis ir jų galimo virtimo vietoje draudžiama būti žmonėms. Atkabinti konstrukcijas nuo kabinimo įtaisų leidžiama tik tada, kai jos laikinai ar nuolatinai įtvirtintos jų projektinėje padėtyje. Draudžiama montuotojams vaikščioti konstrukcijomis ar jų elementais. Draudžiama vykdyti konstrukcijų montavimo darbus esant vėjo greičiui 15 m/s ir daugiau, plikledžiui, tirštam rūkui, audros metu, tamsiu paros metu be apšvietimo. Montuotojų brigada turi būti aprūpinta patikima technologine įranga (atotamos, spyriai, montavimo įrankiai). Kilnojamoms montavimo kopėčioms, aikštelėms, pastoliams turi būti techniškai tvarkingi. [60]

8.6. Aplinkos apsauga

Visi statybos mechanizmai turi būti tvarkingi. Degalų ir tepalų nutekėjimas ir patekimas į gruntą neleistinas. Rangovas turi užtikrinti, kad privažiavimo keliai, praėjimo vietos būtų visuomet švarios bei be kliūčių. Rangovas rangos sutarties galiojimo metu privalo prižiūrėti ir užtikrinti tvarką transportavimo keliuose, atliekų naikinimo vietose. Privalo saugoti aplinką nuo dulkių, dūmų, cheminės taršos. Darbų eigoje už tvarkomos teritorijos ribų išardytos arba apgadintos esamos dangos turi būti pilnai atstatytos pagal pirminę padėtį. Savavališkai kirsti medžius griežtai draudžiama. [30]

Statybinės atliekos, šiukšlės saugomos specialiuose konteneriuose statybvietėje, susikaupus atitinkamam kiekiui, išrūšiuojamos ir išvežamos į atitinkamus sąvartynus ar atliekų perdirbimo įmones. Sąskaitos - faktūros, gautos išvežant statybines atliekas, saugomos iki objekto pridavimo ir pateikiamos komisijai. [30]

8.7. Profesinės rizikos vertinimas laikinųjų konstrukcijų montavimo technologiniams procesams

Profesinės rizikos (rizika) vertinimo tikslas yra nustatyti ir įvertinti esamą ar galimą riziką darbe, ją pašalinti, o jei negalima pašalinti, įdiegti prevencijos priemones, kad darbuotojai būtų apsaugoti nuo rizikos arba ji būtų kiek įmanoma sumažinta. [29]

Darbo vietoje ir aplinkoje gali pasireikšti fizinių, fizikinių, ergonominių ar psichosocialinių veiksnių sukeliama pavojai.

Veiksniai, galintys kelti pavojų profesinei saugai [29]:

- fiziniai veiksniai – transportavimo įranga ir kranai, transporto ir priėjimo keliai, pastoliai.
- fizikiniai veiksniai – darbo vietos šiluminė aplinka, apšvietimas, vibracija;
- ergonominiai veiksniai – veiksniai, kurių pagrindą sudaro fizinio darbo krūvis ir įtampa bei darbo vietos pritaikymas darbuotojo galimybėms;
- psichosocialiniai veiksniai – veiksniai, kurie dėl darbo sąlygų, darbo organizavimo sukelia darbuotojui psichinį stresą.

Profesinės rizikos veiksnių identifikavimo rezultatai pateikiami 21 – 23 prieduose.

Rizikos skaičiavimas

Paprasčiausias būdas apskaičiuoti rizikos dydį balais yra panaudoti formulę:

$$\text{Rizikos dydis} = \text{pavojaus dydis} \times \text{traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė} \times \text{pasekmės}$$

Pavojaus dydis gali būti vertinamas tokiais balais:

3 – labai didelis (labai kenksmingos darbo sąlygos arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas (sunkus, mirtinas);

2 – didelis (kenksmingos darbo sąlygos arba gali įvykti nelaimingas atsitikimas, kurio metu patiriama sveikatai pavojinga trauma);

1 – nedidelis (normalios darbo sąlygos, gali susirgti profesine liga arba patirti lengvą traumą).

Traumos ar kitokio sveikatos pakenkimo tikimybė gali būti vertinama balais taip:

3 – didelė (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai dažni);

2 – vidutinė (atsitiktinės traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai);

1 – maža (traumos ar kitokie sveikatos pakenkimai reti).

Pasekmės gali būti vertinamos kaip veikiančios:

3 – padalinį (paveikia daugelį asmenų);

2 – grupę (paveikia šalia esančius asmenis);

1 – asmenį.

Rizikos įvertinimo duomenų lapas pateikiamas 24 priede.

IŠVADOS

1. Apskaičiavus parinktos stogo denginio konstrukcijos šilumos perdavimo koeficientą gauta, kad jo skaitinė reikšmė – $U=0,23 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ tenkina STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“ nurodytus reikalavimus negyvenamiesiems, viešosios paskirties pastatams.
2. Nustačius projektuojamą trijų lankstų arką veikiančias apkrovas ir kompiuterine programa „Autodesk Robot“ suskaičiavus įrašas gauta, kad projektuojamos konstrukcijos pjūvyje Nr. 6 veikia didžiausias lenkimo momentas - 2229,14 kNm, didžiausia ašinė gniuždymo jėga – 625,21 kN, o arkos kraige veikianti didžiausia ašinė gniuždymo jėga – 649,62 kN. Pagal gautus rezultatus suprojektuota GL28h klasės klijuotos medienos arka, kurios skerspjūvis – 0,24 x 0,24 m.
3. Atlikus sąmatinius ekonominius skaičiavimais nustatyta, kad medinės arkos įrengimo kaina yra 550 tūkst. eurų, gelžbetoninės – 2 mln. eurų ir metalinės arkos – 732 tūkst. eurų.
4. Sudarius laikančiųjų konstrukcijų įrengimo kalendorinius darbų vykdymo grafikus, ir nustačius alternatyvių variantų įrengimo laiką, gauta, kad medinės laikančiosios konstrukcijos įrengimo trukmė yra 49 dienos, gelžbetoninės – 119 dienos, o metalinės – 65 dienos. Medinės ir metalinės laikančiųjų konstrukcijų montavimo procesuose maksimaliai dalyvauja 16 darbininkų, o gelžbetoninės – 20 darbininkų.
5. Atlikus alternatyvių futbolo maniežo laikančiųjų konstrukcijų sprendimų vertinimą, kai įvertintas subjektyvus, teorinis ir kompleksinis vertinimo kriterijų reikšmingumas, nustatyta, kad racionaliausias laikančiosios konstrukcijos sprendimas – klijuotos medienos arka.
6. Apskaičiavus laikinus išteklius statybvietei gauta, kad reikalingas laikinų administracinių ir buitinių patalpų plotas – 90 m². Nustačius vandens poreikį, laikinam vandentiekiiui parinktas 80 mm plastikinis vamzdis. Elektros energijos poreikis – 7,65 kW.
7. Apskaičiavus objekto statybos sąmatinę kainą, gauta, kad futbolo maniežo projekto įgyvendimo kaina – 9,52 mln. eurų su PVM.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

Normatyviniai dokumentai:

1. STR 1.01.06:2013 „Ypatingi statiniai“;
2. STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“;
3. STR 1.01.09:2003 „Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį“;
4. STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“;
5. STR 1.07.01:2010 „Statybą leidžiantys dokumentai“;
6. STR 1.08.02:2002 „Statybos darbai“;
7. STR 1.09.05:2002 „Statinio statybos techninė priežiūra“;
8. STR 1.09.06:2010 „Statybos sustabdymas. Savavališkas statybos padarinių šalinimas“;
9. STR 1.10.01:2002 „Statinio avarijos tyrimas ir likvidavimas“;
10. STR 1.11.01:2010 „Statybos užbaigimas“;
11. STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“;
12. STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas. „Mechaninis atsparumas ir pastovumas““;
13. STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga.““;
14. STR 2.03.01:2001 „Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms“;
15. STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“;
16. STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“;
17. STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“;
18. STR 2.05.07:2005 „Medinių konstrukcijų projektavimas“;
19. STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“;
20. Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės. Valstybės žinios, 2010, Nr. 99-5167;
21. Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai. Valstybės žinios, 2008-01-24, Nr. 10-362;
22. Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatai. Valstybės žinios, 2007, Nr. 123-5055;
23. Darbuotojų apsaugos nuo vibracijos keliamos rizikos nuostatai. Valstybės žinios, 2004-03-17, Nr. 41-1350;
24. Darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklės statyboje. DT 5-00 Valstybės žinios, 2011-06-28, Nr. 77-3785;
25. HN 33:2011 "Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje". Valstybės žinios, 2011-06-21, Nr. 75-3638;
26. HN 69:2003 "Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametrų norminės vertės ir matavimo reikalavimai.". Valstybės žinios, 2004-03-26, Nr. 45-1485;
27. HN 98:2000 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai". Valstybės žinios, 2000-05-31, Nr. 44-1278;
28. Kėlimo kranų naudojimo taisyklės. Valstybės žinios, 2010-09-23, Nr. 112-5717;
29. Profesinės rizikos vertinimo nuostatai. Valstybės žinios, 2012-10-31, Nr. 126-6350;
30. Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės. Valstybės žinios, 2006, Nr. D1-637;

Knygos:

31. Baltrušaitis A., Adamukaitis N. Laikančiosios ir atitvarinės medinės konstrukcijos. Metodiniai nurodymai. Kaunas. 2011. 38 p;
32. Beconis D., Turskis S., Briedis L., Kasiliūnienė B., Mejerienė V., Grinius A. Medinių statybinių konstrukcijų montavimo technologinių kompetencijų tobulinimo programos mokymo medžiaga;
33. Medelienė V., Juočiūnas S., Daukšys M. Statybos organizacinių sprendimų projektavimas. Mokomoji knyga. Kaunas. 2013, 66 p.
34. Vaišvila K., Patašius A., Sadzevičius R. Statybinė mechanika. Mokomoji knyga. Kaunas. 2008. 85 p;
35. Valikonis J., Venckevičius V. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. Metodiniai nurodymai. Kaunas. 1987;
36. Zavadskas E.K., Karablikovas A., Malinauskas P., Mikšta P., Nakas H., Sakalauskas R. Statybos procesų technologija. Vadovėlis. Vilnius. 2008. 571 p;
37. Marčiukaitis G. Statybinės medžiagos ir konstrukcijos. Paskaitų konspektas. Vilnius. 2007. 88 p;
38. Halbert Gillette, Charles Hill. Concrete construction methods and cost. Mokomoji knyga. New York, Chicago. 1908;
39. Grudė T., Papinigis V. Gelžbetoninių arkų taikymas didelių angų denginiams. Konferencijos medžiaga;
40. Taurenis N., Linde A., Gruberts R., Straupe V. Examples of construction of new reinforced concrete arch bridges in Latvia. Konferencijos medžiaga.

Elektroniniai dokumentai:

41. „Mammoet“ stumdomoji sistema - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZP7ILYtrEK8> ;
<http://www.mammoet.com/en/equipment/special-equipment/skidding-system/skidding-system/> .
42. Alkūniniai keltuvai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://autoline.lt/-/prekyba/naudoti/alkuniniai-keltuvai> ;
43. Alkūninis keltuvas Genie Z-80/60 - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.bokstelis.lt/alkuniniai-keltuvai/> ;
44. Arkinis tiltas Kansase, JAV - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/25/5e/2c/255e2c3d9cc05a63f6657fc54e72fb8b.jpg> ;
45. Arkinis tiltas Kroatijoje - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Krka_bridge.jpg ;
46. Arvi futbolo arena - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
https://lt.wikipedia.org/wiki/ARVI_futbolo_arena_%28manie%C5%BEas%29 ;
47. Betono padavimo siurblys ir betonvežis - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.mastermann.lt/lt/produktai/siurbliai-ir-jegaines/betono-siurbliai> ;
48. Gelžbetoninių arkų įrengimo video - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<https://www.youtube.com/watch?v=sA2vWMOc5Sw> ;
49. Gelžbetoninių arkų tiltai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.historicbridges.org/minnesota/mendota/koss_large8.jpg ;
50. Gelžbetoninių monolitinių arkų įrengimas - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<https://www.flickr.com/photos/rmdkwikform/5206511120/in/photostream/> ;

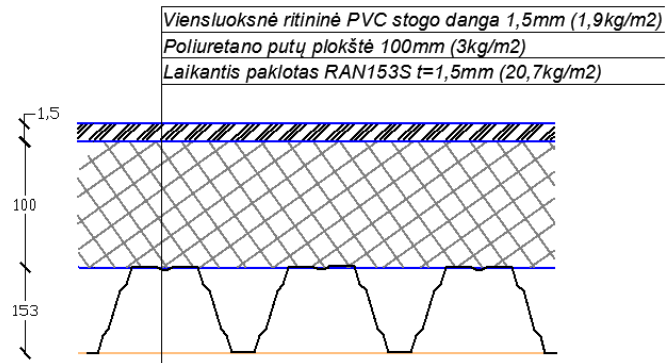
51. Gelžbetonis - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<https://lt.wikipedia.org/wiki/Gel%C5%BEbetonis> ;
52. Klijuotos medienos konstrukcija - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.medziogausa.lt/uploads/images/Klijuota%20mediena/thumb2_klijuota_mediena_1.jpg ;
53. Klijuotų medinių konstrukcijų triumfas - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.spec.lt/lt/medienos_gaminiai-Klijuotu_mediniu_konstrukciju_triumfas ;
54. Klojiniai konstrukcijų įrengimui - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Falsework> ;
55. Klojiniai gelžbetoninių konstrukcijų įrengimui - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.peri.com/en/projects/projects/civil-engineering-projects/oparno_motorway_bridge.cfm ;
56. Kranai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://strelelogistics.com/lit> ;
57. Kranas Grove GMK 5130 - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://strelelogistics.com/lit/Nuomojama-technika/Automobiliniai-kranai/130t-keliamosios-galios> ;
58. Lėktuvų angaro laikančiosios konstrukcijos - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.metlspan.com/wp-content/uploads/2012/01/garyhangarappd-use.jpg> ;
59. Marijampolės daugiafunkcinė sporto turizmo bazė - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.miestai.net> ;
60. Medinių konstrukcijų įrengimo darbai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.statybostaisykles.lt/node/1075> ;
61. Metalai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<https://lt.wikipedia.org/wiki/Metalai> ;
62. Metalinė arka - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.rubbuk.com/images/structures/spans/fixi/20m.jpg> ;
63. Metalinis konteineris Containex 20 - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.mietverbund.com/de/dateien/objekte/bilder/149469-1c8.gif?x=350&y=234> ;
64. Metalinių arkų gamintojai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.globalfabricstructures.com/products_supaspan.html ;
65. Metalinių konstrukcijų montavimo video - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
https://www.youtube.com/results?search_query=hangar+construction ;
66. Metalinių konstrukcijų statybos taisyklės - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.statybostaisykles.lt/node/1076> ;
67. Moduliniai pastoliai Layher Allround Shoring TG60 - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.layher-baltic.eu/en/allround-shoring-tg60> ;
68. Negabaritinių krovinių transportavimas - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.baltictransa.lt/lt/transporto_paslaugos/negabaritiniu_kroviniu_gabenimas/ ;
69. Sporto komplekso laikančiosios konstrukcijos - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
http://www.spireinstitute.org/sites/default/files/imagecache/Sport_Jumbotrons/M_IV4257_web.jpg ;
70. Statybinis vagonėlis Scotsman 600 - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://www.willscot.com/> ;
71. UAB „Doka Lietuva“ klojiniai - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://doka.lt/> ;
72. UAB „Jūrės medis“ klijuotos medienos konstrukcijos - žiūrėta [2015-12-12]. Prieiga per internetą:
<http://juresmedis.lt/> .

PRIEDAI

- 1 priedas.** Stogo varžos skaičiavimas.
- 2 priedas.** Įrašų skaičiavimo kompiuterine programa „Autodesk Robot“ rezultatai.
- 2.1 priedas.** $M(Y)$ kNm jėgų diagrama.
- 2.2 priedas.** $F(X)$ kN jėgų diagrama.
- 3 priedas.** Gelžbetoninės arkos įrengimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbinės konstrukcijos.
- 4 priedas.** Metalinės arkos montavimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbinės konstrukcijos.
- 5 priedas.** Klijuotos medienos fizikinių ir mechaninių savybių charakteristika.
- 6 priedas.** Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų apimčių skaičiavimas.
- 7 priedas.** Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbinės konstrukcijos.
- 8 priedas.** Kabinimo priemonės.
- 9 priedas.** Krano TEREX AC 200 techninės charakteristikos.
- 10 priedas.** Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų sąnaudų ir mechanizmų poreikio skaičiavimas.
- 11 priedas.** Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų sąnaudų ir mechanizmų poreikio skaičiavimas.
- 12 priedas.** Laikinių sandėlių ir sandėliavimo aikštelių plotų skaičiavimas.
- 13 priedas.** Laikinių pagalbinių patalpų plotų skaičiavimas.
- 14 priedas.** Vandens vartotojai ir suvartojami kiekiai.
- 15 priedas.** Elektros energijos poreikio skaičiavimas.
- 16 priedas.** Lokalinė sąmata Nr. 1.
- 17 priedas.** Lokalinė sąmata Nr. 2.
- 18 priedas.** Lokalinė sąmata Nr. 3.
- 19 priedas.** Mechanizmų poreikio žiniaraštis.
- 20 priedas.** Medžiagų poreikio žiniaraštis.
- 21 priedas.** Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.
- 22 priedas.** Fizinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.
- 23 priedas.** Ergonominių ir psichologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.
- 24 priedas.** Rizikos įvertinimo duomenų lapas.

1 priedas. Stogo varžos skaičiavimas.

Remiantis STR 2.05.01:2013 skaičiuojama futbolo maniežo stogo šiluminė varža ir šilumos perdavimo koeficientas.



9.1 pav. Stogo detalė.

Stogo detalė pateikta 3.1 pav. Stogo detalę sudarantys sluoksniai:

1. Viensluksnė ritininė PVC stogo danga ($d=1,5$ mm);
2. Poliuretano putų plokštė 100 mm ($d=100$ mm);
3. Laikantis paklotas RAN153S ($t=1,5$ mm).

Pagal STR 2.05.01:2013 8 lentelę apskaičiuojama pastato sienos leistinoji šilumos perdavimo koeficiento vertė – U_1 [15]:

$$U_1 \leq 0,25 \cdot \kappa_2 = 0,25 \cdot 1,15 = 0,58 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}; \quad (9.1)$$

Čia: κ_2 - temperatūros pataisa $\rightarrow \kappa_2 = 20 / |\theta_i - \theta_e| = 20 / (18 - 0,6) = 1,15$; (9.2)

Čia: θ_i – sporto paskirties pastatų projektinė pastato vidaus temperatūra ($^{\circ}\text{C}$);

θ_e – šildymo sezono vidutinė išorės oro temperatūra $0,6^{\circ}\text{C}$ (Marijampolė).

Skaičiuojama stogo detalę sudarančių sluoksnių šiluminė varža:

$$R_1 = d_1 / \lambda_{ds,1} = 0,015 / 0,17 = 0,088 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}; \quad (9.3)$$

$$R_2 = 4,35 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \text{ (iš Finnfoam FF-PIR gaminio specifikacijos);}$$

$$R_3 = d_3 / \lambda_{ds,3} = 0,015 / 50 = 0,0003 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}. \quad (9.4)$$

Suminė stogo šiluminė varža:

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3 = 0,088 + 4,35 + 0,0003 = 4,44 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}. \quad (9.5)$$

Skaičiuojamas šilumos perdavimo koeficientas:

$$U = 1 / R_S = 1 / 4,44 = 0,23 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq 0,58 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}. \quad (9.6)$$

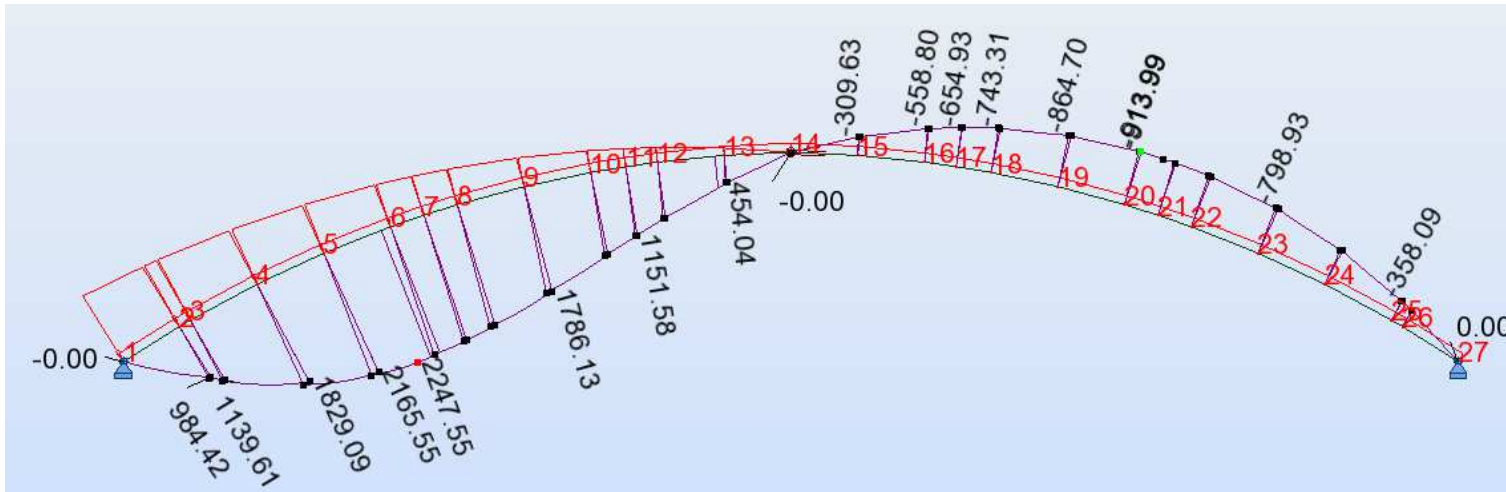
Parinkta stogo konstrukcija atitinka minimalius šilumos perdavimo koeficiento reikalavimus (dėl energinio naudingumo klasės žiūrėti STR 2.05.01:2013 punktą Nr. 36).

2 priedas. Įrašų skaičiavimo kompiuterine programa „Autodesk Robot“ rezultatai.

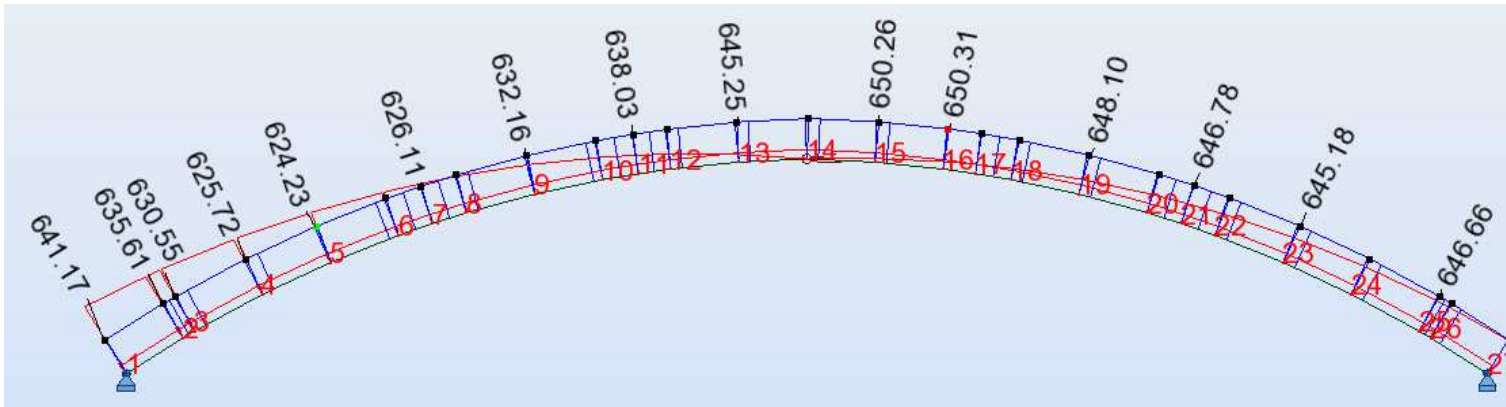
Bar/Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
5/ 6/ 1	0,0	0,0	0,0
5/ 6/ 2	152,72	-3,89	33,54
5/ 6/ 3	281,95	-7,18	61,92
5/ 6/ 4	134,16	3,52	513,69
5/ 6/ 5	321,58	-23,64	1318,47
5/ 6/ 6	203,34	-15,07	1679,89
5/ 6/ 7	-124,37	-4,49	184,12
5/ 6/ 8 (C)	475,71	-18,09	269,38
5/ 6/ 9 (C)	527,22	-39,49	1902,90
5/ 6/ 10 (C)	301,08	-17,63	340,98
5/ 6/ 11 (C)	337,13	-32,60	1484,44
5/ 6/ 12 (C)	360,06	-13,77	205,93
5/ 6/ 13 (C)	399,68	-30,22	1462,48
5/ 6/ 14 (C)	225,72	-13,41	261,00
5/ 6/ 15 (C)	253,46	-24,93	1140,58
5/ 6/ 16 (C)	572,72	-14,59	125,77
5/ 6/ 17 (C)	380,59	-0,67	713,07
5/ 6/ 18 (C)	624,23	-35,98	1759,29
5/ 6/ 19 (C)	470,52	-24,85	<u>2229,14</u>
6/ 6/ 1	0,0	0,0	0,0
6/ 6/ 2	152,75	2,89	33,54
6/ 6/ 3	281,99	5,34	61,92
6/ 6/ 4	133,87	9,47	513,69
6/ 6/ 5	322,31	-9,34	1318,47
6/ 6/ 6	203,81	-6,03	1679,89
6/ 6/ 7	-124,05	-10,01	184,12
6/ 6/ 8 (C)	476,04	3,04	269,38
6/ 6/ 9 (C)	528,45	-16,05	1902,90
6/ 6/ 10 (C)	301,56	-4,25	340,98
6/ 6/ 11 (C)	338,25	-17,61	1484,44
6/ 6/ 12 (C)	360,31	2,22	205,93
6/ 6/ 13 (C)	400,63	-12,46	1462,48
6/ 6/ 14 (C)	226,10	-3,38	261,00
6/ 6/ 15 (C)	254,32	-13,66	1140,58
6/ 6/ 16 (C)	572,80	10,84	125,77
6/ 6/ 17 (C)	380,24	16,22	713,07
6/ 6/ 18 (C)	<u>625,21</u>	-8,24	1759,29
6/ 6/ 19 (C)	471,16	-3,94	<u>2229,14</u>

Bar/Node/Case	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
13/ 14/ 1	0,0	0,0	0,0
13/ 14/ 2	153,06	-7,30	0,00
13/ 14/ 3	282,56	-13,48	0,00
13/ 14/ 4	139,18	-50,86	0,00
13/ 14/ 5	337,40	-51,47	-0,00
13/ 14/ 6	222,69	-81,37	0,00
13/ 14/ 7	-121,83	2,75	-0,00
13/ 14/ 8 (C)	478,93	-25,24	0,00
13/ 14/ 9 (C)	550,22	-74,63	-0,00
13/ 14/ 10 (C)	305,38	-18,55	0,00
13/ 14/ 11 (C)	355,28	-53,13	-0,00
13/ 14/ 12 (C)	362,52	-19,14	0,00
13/ 14/ 13 (C)	417,36	-57,13	-0,00
13/ 14/ 14 (C)	229,02	-13,99	0,00
13/ 14/ 15 (C)	267,40	-40,59	-0,00
13/ 14/ 16 (C)	573,96	-27,38	0,00
13/ 14/ 17 (C)	387,56	-75,97	0,00
13/ 14/ 18 (C)	645,25	-76,77	-0,00
13/ 14/ 19 (C)	496,12	-115,64	0,00
14/ 14/ 1	0,0	0,0	0,0
14/ 14/ 2	153,06	7,30	0,0
14/ 14/ 3	282,56	13,48	0,0
14/ 14/ 4	143,39	-37,38	0,0
14/ 14/ 5	340,77	-19,12	0,0
14/ 14/ 6	229,42	-59,80	0,0
14/ 14/ 7	-121,54	-8,86	0,0
14/ 14/ 8 (C)	479,16	20,47	0,0
14/ 14/ 9 (C)	554,82	-21,91	0,0
14/ 14/ 10 (C)	305,76	10,60	0,0
14/ 14/ 11 (C)	358,72	-19,06	0,0
14/ 14/ 12 (C)	362,70	15,46	0,0
14/ 14/ 13 (C)	420,90	-17,13	0,0
14/ 14/ 14 (C)	229,31	7,87	0,0
14/ 14/ 15 (C)	270,05	-14,94	0,0
14/ 14/ 16 (C)	573,96	27,38	0,0
14/ 14/ 17 (C)	393,03	-38,73	0,0
14/ 14/ 18 (C)	<u>649,62</u>	-14,99	0,0
14/ 14/ 19 (C)	504,88	-67,89	0,0

2.1 priedas. M(Y) kNm jėgų diagrama.





2.2 priedas. F(X) kN jėgų diagrama.






3 priedas. Gelžbetoninės arkos įrengimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbinės konstrukcijos.

Eil. Nr.	Mechanizmo pavadinimas	Shema	Panaudojimo sritis
1	Kranas [57]		Kraną numatoma naudoti erdvinėms atramoms ir ryšiams montuoti.
2	Alkūninis keltuvas [42]		Alkūninį keltuvaž numatoma naudoti taip pat erdvinėms atramoms ir ryšiams montuoti.
3	„Mammoet“ stumdomoji sistema [41]		„Mammoet“ stumdomoji sistema numatoma naudoti erdvinėms atramoms perstumti, t.y. sumontavus kompleksinę sistemą ir įrengus pirmąsias gelžbetonines arkas, įjungta stumdomoji sistema perstumia erdvinės atramas prie kitos ašies gelžbetoninių arkų.
4	„RMD Kwikform“ erdvinės atramos sistema [50]		„RMD Kwikform“ erdvinės atramas numatoma naudoti vietoj bokštinių atramų, o tai leidžia bokštelių pakeisti laikinosiomis atramomis. Baigus betonavimo darbus ir konstrukcijai įgavus reikiamas charakteristikas, naudojant „Mammoet“ stumdomąją sistemą erdvinės atramos perstumiamos prie kitos ašies gelžbetoninių arkų.
5	„Doka“ tūriniai klojiniai [71]		„Doka“ tūrinius klojinius numatoma sumontuoti ant „RMD Kwikform“ erdvinėjų atramų. Baigus betonavimo darbus, erdvinės atramas perstumiamos prie kitos ašies gelžbetoninių arkų, o klojiniai paramstomi laikinosiomis atramomis. Arkai įgavus projektines savybes, atramos bei klojiniai demontuojami.

6	Betono padavimo siurblys [47]		Betoną į darbo vietą paduodanti mašina. Betonvežis, atvežęs į objektą betoną, neturi galimybės paduoti betoną į darbo vietą, todėl reikalingas betono padavimo siurblys.
7	Betonvežis [47]		Betoną iš betono mazgo į objektą transportuojanti mašina.

4 priedas. Metalinės arkos montavimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbinės konstrukcijos.

Eil. Nr.	Mechanizmo pavadinimas	Shema	Panaudojimo sritis
1	Kranas [56]		Kranas naudojamas visą arkų montavimo proceso laiką. Kranu keliamos metalinės arkos konstrukcijos.
2	Alkūninis keltuvas [42]		Kaip ir kranas, alkūninį keltuvaž numatoma naudoti visą arkų montavimo proceso laiką. Montuotojai, pasikėlę keltuvu, sujungia atskiras metalinės arkos konstrukcijos sekcijas.
3	Atraminiai bokšteliai [67]		Atraminiai bokšteliai naudojami atskirų metalinės arkos sekcijų paramstymui.

5 priedas. Klijuotos medienos fizikinių ir mechaninių savybių charakteristika.

Stiprumo klasė	GL28h
Stiprio reikšmės (MPa)	
Lenkimas	28
Tempimas išilgai pluoštų	19,5
Tempimas skersai pluoštų	0,45
Gniuždymas išilgai pluoštų	26,5
Gniuždymas skersai pluoštų	3,0
Šlytis (kirpimas) išilgai pluoštų	3,2
Modulių reikšmės (10^{-3} MPa)	
Vidutinis tamprumo modulis išilgai pluošto	12,60
5 % tamprumo išilgai pluošto modulis	10,20
Vidutinis tamprumo skersai pluošto modulis	0,42
Vidutinis šlyties modulis	0,78
Tankio reikšmės (kg/m^3)	
Tankis	410


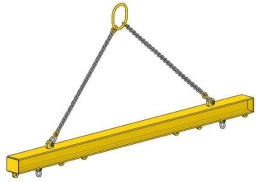
6 priedas. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų apimčių skaičiavimas.

Žym.	Pavadinimas	Kiekis, vnt	Kubatūra, m^3		Pastabos
			vieneto	viso	
PA-1A	Pusarkė PA-1A (240x2120)	4	22,41	89,64	R=73,67 m (GL28h)
PA-1B	Pusarkė PA-1B (240x2120)	8	22,41	179,28	R=73,67 m (GL28h)
PA-1C	Pusarkė PA-1C (240x2120)	12	22,41	268,92	R=73,67 m (GL28h)
PA-2A	Pusarkė PA-2A (240x2240)	4	23,67	94,68	R=73,61 m (GL28h)
HR-1	Ryšys HR-1 (220x280) L=8900 mm	8	0,548	4,384	GL24h
HR-2	Ryšys HR-2 (220x280) L=8881 mm	8	0,547	4,376	GL24h
HR-3	Ryšys HR-3 (220x280) L=8644 mm	8	0,533	4,264	GL24h
HR-4	Ryšys HR-4 (220x280) L=8644 mm	8	0,533	4,264	GL24h
HR-5	Ryšys HR-5 (220x280) L=8644 mm	8	0,533	4,264	GL24h
HR-6	Ryšys HR-6 (220x280) L=8644 mm	8	0,533	4,264	GL24h
HR-7	Ryšys HR-7 (220x280) L=8644 mm	8	0,533	4,264	GL24h
HR-8	Ryšys HR-8 (220x280) L=8881 mm	8	0,547	4,376	GL24h
HR-9	Ryšys HR-9 (220x280) L=9417 mm	8	0,58	4,640	GL24h
HR-10	Ryšys HR-10 (220x280) L=9713 mm	8	0,598	4,784	GL24h
R-1	R-1 (160x160) L=7858 mm	40	0,201	8,040	GL24h
R-2	R-2 (160x160) L=7740 mm	60	0,198	11,880	GL24h
R-2.1	R-2.1 (160x160) L=7740 mm	60	0,198	11,880	GL24h
VR-1.1	VR-1.1 (160x160) L=7736 mm	60	0,198	11,880	GL24h
VR-1.1A	VR-1.1A (160x160) L=7726 mm	80	0,198	15,816	GL24h
VR-1.2	VR-1.2 (160x160) L=7736 mm	140	0,198	27,720	GL24h
VR-1.3	VR-1.3 (160x160) L=4170 mm	280	0,107	19,960	GL24h

7 priedas. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo procesui reikalingi mechanizmai ir pagalbines konstrukcijas.

Eil. Nr.	Mechanizmo pavadinimas	Shema	Panaudojimo sritis
1	Kranas [56]		Kranai numatomi naudoti klijuotos medienos pusarkėms montuoti į pradinę ir projektinę padėtis. Pirmą pusarkės sumontuojamos į pradinę padėtį, vėliau pusarkių sistema montuojama į konstrukcinę padėtį. Montavimo procesui bus reikalingi du kranai. Montavimo kranų parinkimas pateikiamas kituose lapuose.
2	Alkūninis keltuvas [42]		Alkūniniai keltuvai numatomi naudoti pusarkėms sujungti – t.y. sumontavus pusarkes į projektinę padėtį, montuotojas pakyla prie pusarkių sujungimo vietos ir užfiksuoja sujungimą, kadangi jungtis yra lankstinė. Be to, alkūniniai keltuvai numatomi naudoti pradinėje padėtyje nesumontuotiems ryšiams įrengti. Alkūninio keltuvo parinkimas pateikiamas kituose lapuose.
3	Moduliniai pastoliai [67]		Moduliniai pastoliai numatomi statyti prie atramų konstrukcijų. Montuojant pusarkes į pradinę padėtį, montuotojas užsilipęs ant pastolių užkaišiuoja sujungimą tarp atramos ir pusarkės, kadangi ir šioje vietoje sujungimas lankstinis.

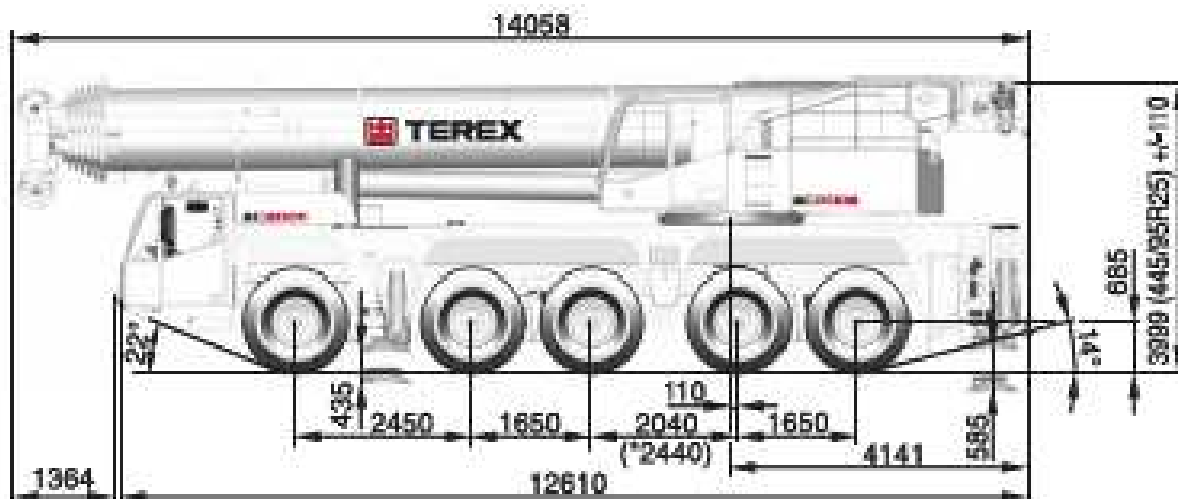
8 priedas. Kabinimo priemonės.

Kabinimo priemonės pavadinimas	Eskizas	Kabinimo priemonės charakteristika			Taikymo sritis
		Keliamoji galia, t	Masė, t	Skaičiuojamasis aukštis, m	
Traversa H-2		12,5	0,242	18,8	Pusarkių montavimas į pradinę padėtį
Traversa T-2		25,0	0,482	18,4	Pusarkių ir ryšių komplekso montavimas į projektinę padėtį

9 priedas. Krano TEREX AC 200 techninės charakteristikos.



9.2 pav. Kranas Terex AC 200. [57]



9.3 pav. Krano Terex AC 200 matmenys. [57]

10 priedas. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų sąnaudų ir mechanizmų poreikio skaičiavimas.

Normatyvų šifras	Kategorija	Technologinio proceso (darbo) pavadinimas	Darbų apimtis		Darbo sąnaudos, žm.h			Mechanizmai				
			Darbo mato vienetas	Kiekis	Norma darbo mato vienetai	Visam darbui		Pavadinimas	Darbo sąnaudos			
						žm.h	žm.d		Vienetui maš.val.	Visam darbui		
										maš. val	maš.pam	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
N9-324	3.5	1.1. Pastolių įrengimas ir išardymas;	100m ²	2,21	4,94	1091,4	160,5					
N9-353	4.0	1.2. Pusarkių montavimas;	vnt	28	82,14	2299,8	338,2	Kranai; Alkūninis keltuvas	5,83 3,04	163,2 20,67	24,0 3,04	
N9-354	3.5	1.3. Arkų ryšių montavimas.	m ³	151,1	10,48	1583,0	232,8	Alkūninis keltuvas; Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	0,32	48,96	7,2	

11 priedas. Medinės laikančiosios konstrukcijos montavimo darbų sąnaudų ir mechanizmų poreikio skaičiavimas.

Eil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1	Medinės klijuotos arkos ir tvirtinimo detalės	m ³	460,0
2	Horizontalūs ir vertikalūs arkų ryšiai ir tvirtinimo detalės	m ³	180,0
3	Tvirtinimo detalės	t	2,04

12 priedas. Laikinų sandėlių ir sandėliavimo aikštelių plotų skaičiavimas.

Sandėlių tipai ir medžiagos	Matavimo vnt.	Paros išteklių poreikis, Q_{max}	Atsarga, dienomis, r_1	k_1	k_2	Mažiausia reikiama medžiagų atsarga, q	Sandėliavimo norma $1m^2, N_s$	Reikalingas sandėlio plotas, F_r	Bendras sandėlio plotas, F_n	Priimtas sandėlio plotas, F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Atvira sandėliavimo aikštelė										
Klijuotos medienos arkos	vnt	1	3	1,3	1,3	5	50	250	250	250
							Viso:Σ	250	250	250
Sandėlys										
Tvirtinimo detalės	t	0,078	3	1,3	1,3	0,4	20	8	8	10
							Viso:Σ	8	8	10

13 priedas. Laikinų pagalbinių patalpų plotų skaičiavimas.

Patalpų pavadinimas	Dirbančiųjų skaičius, D	Patalpų norma 1 dirbančiajam, N_p	Reikalingas patalpų plotas, F , (m^2)	Priimtas patalpų plotas F_p , (m^2)
1	2	3	4	5
Meistro kontora	1	5	5	15
Darbų vykdytojo – statybos vadovo kontora	1	5	5	
Persirengimo patalpa	16	1,13	18,08	30
Džiovykla	16	0,2	3,2	
Prausykla	16	0,26	4,16	30
Dušai	16	0,7	11,2	
Tualetas	16	0,67	10,72	
Valgykla	16	1	16	15

14 priedas. Vandens vartotojai ir suvartojami kiekiai.

Eil. Nr.	Vandens vartotojai	Atliekamų darbų apimtis per pamainą	
		Matavimo vnt.	Kiekis
1	2	3	4
	Ūkiniams ir buitiniams reikalams:		
1	Ūkiniams ir gėrimo tikslams	Žmogui/l	20
2	Dušinės	Žmogui/l	35

15 priedas. Elektros energijos poreikio skaičiavimas.

Elektros energijos vartotojų grupės	Vartotojų sąrašas	Darbų apimtis per pamainą (vartotojų skaičius)		Nominalus galingumas (kW)		Koeficientai			Skaičiuojamas galingumas, E (kW)
		Matav. Vnt.	Skaičius	Vieneto	Bendras	α	k	$\cos \alpha$	
1. Vidaus apšvietimas	Administracinės patalpos	10 m ²	1,0	0,15	0,15	1,1	0,8	-	0,13
	Uždari sandėliai	10 m ²	1,0	0,07	0,07	1,1	0,35	-	0,03
	Sanitarinės patalpos	10 m ²	3,0	0,12	0,36	1,1	0,8	-	0,32
	Buitinės patalpos	10 m ²	3,0	0,12	0,36	1,1	0,8	-	0,32
									$\sum E_{\text{vidaus}}$
2. Išorės apšvietimas	Statybos teritorijos apšvietimas	100 m ²	301,3	0,015	4,52	1,1	0,9	-	4,47
	Vidaus kelių apšvietimas	1 km	0,6	4	2,4	1,1	0,9	-	2,38
									$\sum E_{\text{išorės}}$
Iš viso:								$\sum E$	7,65

16 priedas. Lokalinė sąmata Nr. 1.

LOKALINĖ SĄMATA						
Sudaryta pagal 2015.03 kainas						
Statinių grupė 1001 MBD						
Statinys 1 FUTBOLO MANIEŽAS						
Žiniaraštis 1 BENDRASTATYBINIAI DARBAI						
2015.05			Suma žiniaraščiui 6817705.18 EUR (23540172.45 Lt.)			
Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
1	ŽEMĖS DARBAI					
1 N1-100		t. m3		2,66		
	I grupės grunto kasimas ir perstūmimas iki 10m atstumu 79kW (108AJ) galingumo buldozeriais k1=1.15, k2=1.15,					

	k9=1.15					
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	6,4	19,5776	37,83	740,62
N1-100 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 740.62		Iš viso 740.62	
2 N1-101		t. m3		2,66		
	Kiekvieniems sekantiems 10m, perstūmiant I grupės gruntą 79kW (108AJ) galingumo buldozeriais, pridėti prie N1-100 k1=1.15, k2=1.15, k4=9.0, k9=1.15					
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	5,6	154,1736	37,83	5832,39
N1-101 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 5832.39		Iš viso 5832.39	
3 N1-370		100m3		38,15		
	30cm storio grunto sluoksnio sutankinimas, nelaistant vandeniu, pereinant prikabinamu volu 4 kartus k9=1.15					
470004	Traktorius iki 79 kW (108 AG)	maš.val	0,43	16,4045	28,52	467,86
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	1,36	51,884	37,83	1962,77
489097	Prikabinamas plentvolis iki 12 t	maš.val	0,43	16,4045	40,0	656,18
N1-370 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 3086.81		Iš viso 3086.81	
Iš viso skyriuje 1 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 9659.82		Iš viso 9659.82	
2	PAGRINDAI					
1 T1-6		100m3		35,47		
	II grupės grunto transportavimas 10t a/savivarčiais 1km atstumu, pakraunant 0.65m3 kaušo talpos ekskavatoriumi					
450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	maš.val	5,6	198,632	29,84	5927,18
T1-6 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 5927.18		Iš viso 5927.18	
2 T1-17		100m3		35,47		
	Transportuojant I-II grupės gruntą gerais keliais 10t a/savivarčiais, už kiekvieną papildomą kilometrą pridėti k4=5.0					
450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	maš.val	0,83	147,2005	29,84	4392,46
T1-17 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 4392.46		Iš viso 4392.46	
3 N1-83		t. m3		3,547		
	Darbai savartoje, atvežant autosavivarčiais II-III grupės gruntą k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.5	žm.val.	3,5	12,4145	4,82	59,83
573015	Neplautas žvyras	m3	0,04	0,14188	10,73	1,52
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	3,6	12,7692	37,83	483,06
N1-83 Darbo užm. 59.83 Medžiagos 1.52			Mechanizmai 483.06		Iš viso 544.41	
4 N1-370		100m3		35,47		
	30cm storio grunto sluoksnio sutankinimas, nelaistant vandeniu, pereinant prikabinamu volu 4 kartus k9=1.15					
470004	Traktorius iki 79 kW (108 AG)	maš.val	0,43	15,2521	28,52	434,99
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	1,36	48,2392	37,83	1824,89
489097	Prikabinamas plentvolis iki 12 t	maš.val	0,43	15,2521	40,0	610,08
N1-370 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 2869.96		Iš viso 2869.96	
5 N27-43		100m2		13,33		

	Viensluksnių 12 cm storio pagrindų ir dangų iš smėlio-žvyro mišinių įrengimas k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.67	žm.val.	4,2	55,986	5,0	280,1
570885	Vanduo	m3	1,1	14,663	10,0	146,63
571584	Gamtinis smėlio-žvyro mišinys	m3	14,9	198,617	10,73	2131,16
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	0,72	9,5976	35,4	339,76
489093	Autogreideris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,28	3,7324	34,83	130,0
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,74	9,8642	29,12	287,25
489101	Savaeigis plentvolis 18 t	maš.val	0,04	0,5332	46,67	24,88
489126	Laistymo mašina	maš.val	0,16	2,1328	29,12	62,11
N27-43 Darbo užm. 280.10 Medžiagos 2277.79		Mechanizmai 844.00		Iš viso 3401.89		
6 N27-46		100m2		13,33		
	Keičiant sluoksnio storį, kiekvienam sekanciam centimetrui prie normatyvų N27-43, N27-44, N27-45 pridėti arba atimti k4=23.0, k9=1.15					
571584	Gamtinis smėlio-žvyro mišinys	m3	1,24	380,1716	10,73	4079,24
N27-46 Darbo užm. Medžiagos 4079.24		Mechanizmai		Iš viso 4079.24		
Iš viso skyruije 2 Darbo užm. 339.93 Medžiagos 6358.55		Mechanizmai 14516.66		Iš viso 21215.14		
3	PAMATAI					
1 N4-11		m		2856,0		
	Sraigtnis gręžinių gręžimas I gr. grunte iki 30 m gylio (atramoms ir galinėms sienoms) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.33	žm.val.	0,2	571,2	4,73	2700,06
488137	Sraigtnis gręžimo įrengimų komplektas	maš.val	0,16	456,96	55,23	25237,9
N4-11 Darbo užm. 2700.06 Medžiagos		Mechanizmai 25237.90		Iš viso 27937.96		
2 N6-16-4		t		63,9		
	Pamatų armavimas, rišant armatūros atskirus strypus į karkasus, kai reikalingas montažinis suvirinimas (atramoms ir galinėms sienoms) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	1789,2	6,84	12234,55
120010	Plieninė viela (šviesi, rišamoji)	t	0,008	0,5112	895,98	458,02
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	1,6	102,24	1,94	198,35
260017	Armatūra	t	1,02	65,178	632,61	41232,25
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	1,9	121,41	2,76	335,09
450007	Krovininė automašina, keliamoji galia 6 t	maš.val	0,17	10,863	23,71	257,56
488042	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 25 t keliamosios galios	maš.val	0,4	25,56	31,12	795,43
N6-16-4 Darbo užm. 12234.55 Medžiagos 41888.62		Mechanizmai 1388.08		Iš viso 55511.25		
3 N5P-0603		m3		791,7		
	Gręžtinių polių betonavimas, kai gręžinio skersmuo daugiau 500 mm (atramoms ir galinėms sienoms) k1=0.8, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	3,2	2026,752	6,14	12446,28
600043	Betono mišiniai	m3	1,14	902,538	72,24	65199,35
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,12	95,004	22,19	2108,14
489092	Betono siurblys	maš.val	0,4	316,68	41,25	13063,05
489246	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	maš.val	0,15	118,755	2,76	327,76

489303	Universalus agregatas polių ir inkarų įrengimui grunte	maš.val	1,06	839,202	75,98	63762,57
N5P-0603	Darbo užm. 12446.28	Medžiagos 65199.35	Mechanizmai 79261.52		Iš viso 156907.15	
4 N4-11		m		210,0		
	Sraigtnis gręžinių gręžimas I gr. grunte iki 30 m gylio (kraštinėms atramoms) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.33	žm.val.	0,2	42,0	4,73	198,53
488137	Sraigtnis gręžimo įrengimų komplektas	maš.val	0,16	33,6	55,23	1855,73
N4-11	Darbo užm. 198.53	Medžiagos	Mechanizmai 1855.73		Iš viso 2054.26	
5 N6-16-4		t		4,69		
	Pamatų armavimas, rišant armatūros atskirus strypus į karkasus, kai reikalingas montažinis suvirinimas (kraštinėms atramoms) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	131,32	6,84	897,97
120010	Plieninė viela (šviesi, rišamoji)	t	0,008	0,03752	895,98	33,62
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	1,6	7,504	1,94	14,56
260017	Armatūra	t	1,02	4,7838	632,61	3026,28
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	1,9	8,911	2,76	24,59
450007	Krovininė automašina, keliamoji galia 6 t	maš.val	0,17	0,7973	23,71	18,9
488042	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 25 t keliamosios galios	maš.val	0,4	1,876	31,12	58,38
N6-16-4	Darbo užm. 897.97	Medžiagos 3074.46	Mechanizmai 101.87		Iš viso 4074.30	
6 N5P-0603		m3		56,5		
	Gręžtinių polių betonavimas, kai gręžinio skersmuo daugiau 500 mm (kraštinėms atramoms) k1=0.8, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	3,2	144,64	6,14	888,23
600043	Betono mišiniai	m3	1,14	64,41	72,24	4652,98
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,12	6,78	22,19	150,45
489092	Betono siurblys	maš.val	0,4	22,6	41,25	932,25
489246	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	maš.val	0,15	8,475	2,76	23,39
489303	Universalus agregatas polių ir inkarų įrengimui grunte	maš.val	1,06	59,89	75,98	4550,44
N5P-0603	Darbo užm. 888.23	Medžiagos 4652.98	Mechanizmai 5656.53		Iš viso 11197.74	
7 N6P-0201		m2		86,65		
	Monolitinių pamatų hidroizoliacijos įrengimas, tepant 2 kartus bitumine emulsija k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	0,18	15,597	5,28	82,34
572246	Bitumo emulsija	kg	2,0	173,3	1,65	285,95
N6P-0201	Darbo užm. 82.34	Medžiagos 285.95	Mechanizmai		Iš viso 368.29	
8 N6-192-1		100m2		0,128		
	Lentų klojiniai sienų, juostinių pamatų betonavimui (paruošiamasis sluoksnis AT1) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	92,0	11,776	5,58	65,69
120030	Statybinės vinys	kg	16,0	2,048	1,06	2,17
120341	Plieninė viela	kg	3,5	0,448	0,9	0,4
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	4,0	0,512	3,86	1,98

534013	Apipjauta mediena (spygliuočių, 1-3 rūš.)	m3	1,26	0,16128	195,74	31,57
N6-192-1 Darbo užm. 65.69		Medžiagos 36.12	Mechanizmai		Iš viso 101.81	
9 N6P-0308		t		0,125		
	Monolitinių gelžbetoninių pamatų armavimas atskirais strypais (kitų pamatų, rišant į karkasus) (paruošiamasis sluoksnis AT1) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	3,5	6,84	23,93
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	0,1275	632,61	80,66
120341	Plieninė viela	kg	8,0	1,0	0,9	0,9
489131	Kranas	maš.val	0,4	0,05	22,19	1,11
N6P-0308 Darbo užm. 23.93		Medžiagos 81.56	Mechanizmai 1.11		Iš viso 106.60	
10 N6-222-8		m3		3,93		
	Gelžbetoninių pamatų betonavimas, paduodant betoną siurbliu (paruošiamasis sluoksnis AT1) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	1,7	6,681	5,58	37,27
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	3,98895	72,24	288,16
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	0,5502	41,25	22,7
489192	Vibratorius	maš.val	0,5	1,965	0,46	0,9
N6-222-8 Darbo užm. 37.27		Medžiagos 288.16	Mechanizmai 23.60		Iš viso 349.03	
11 N6P-0305		100m2		0,376		
	Inventorinių klojinių įrengimas monolitiniams pamatams (juostiniams, rūšio sienoms iš lengvų skydų) (R1 rostverkas) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	75,0	28,2	5,96	167,99
220731	Plastikiniai vamzdeliai (klojiniai)	vnt.	200,0	75,2	1,0	75,2
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	2,5	0,94	3,86	3,63
521966	Inventoriniai lengvų metalo-faneros skydų klojiniai	m2	0,7	0,2632	402,35	105,9
489131	Kranas	maš.val	1,6	0,6016	22,19	13,35
N6P-0305 Darbo užm. 167.99		Medžiagos 184.73	Mechanizmai 13.35		Iš viso 366.07	
12 N6P-0308		t		0,571		
	Monolitinių gelžbetoninių pamatų armavimas atskirais strypais (kitų pamatų, rišant į karkasus) (R1 rostverkas) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	15,988	6,84	109,33
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	0,58242	632,61	368,44
120341	Plieninė viela	kg	8,0	4,568	0,9	4,11
489131	Kranas	maš.val	0,4	0,2284	22,19	5,07
N6P-0308 Darbo užm. 109.33		Medžiagos 372.55	Mechanizmai 5.07		Iš viso 486.95	
13 N6-222-8		m3		24,42		
	Gelžbetoninių pamatų betonavimas, paduodant betoną siurbliu (R1 rostverkas) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	1,7	41,514	5,58	231,57
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	24,7863	72,24	1790,56
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	3,4188	41,25	141,03
489192	Vibratorius	maš.val	0,5	12,21	0,46	5,62
N6-222-8 Darbo užm. 231.57		Medžiagos 1790.56	Mechanizmai 146.65		Iš viso 2168.78	
14 N6-192-1		100m2		0,896		

	Lentų klojiniai sienų, juostinių pamatų betonavimui (paruošiamasis sluoksnis AT2) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	92,0	82,432	5,58	459,81
120030	Statybinės vinys	kg	16,0	14,336	1,06	15,2
120341	Plieninė viela	kg	3,5	3,136	0,9	2,82
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	4,0	3,584	3,86	13,83
534013	Apipjauta mediena (spygliuočių, 1-3 rūš.)	m3	1,26	1,12896	195,74	220,98
N6-192-1	Darbo užm. 459.81	Medžiagos 252.83		Mechanizmai		Iš viso 712.64
15 N6P-0308		t		4,9		
	Monolitinių gelžbetoninių pamatų armavimas atskirais strypais (kitų pamatų, rišant j karkasus) (paruošiamasis sluoksnis AT2) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	137,2	6,84	938,17
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	4,998	632,61	3161,78
120341	Plieninė viela	kg	8,0	39,2	0,9	35,28
489131	Kranas	maš.val	0,4	1,96	22,19	43,49
N6P-0308	Darbo užm. 938.17	Medžiagos 3197.06		Mechanizmai 43.49		Iš viso 4178.72
16 N6-222-8		m3		154,0		
	Gelžbetoninių pamatų betonavimas, paduodant betoną siurbliu (paruošiamasis sluoksnis AT2) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	1,7	261,8	5,58	1460,32
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	156,31	72,24	11291,83
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	21,56	41,25	889,35
489192	Vibratorius	maš.val	0,5	77,0	0,46	35,42
N6-222-8	Darbo užm. 1460.32	Medžiagos 11291.83		Mechanizmai 924.77		Iš viso 13676.92
17 N6P-0305		100m2		73,92		
	Inventorinių klojinių įrengimas monolitiniams pamatams (juostiniams, rūšio sienoms iš lengvų skydų) (R2 rostverkas) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	75,0	5544,0	5,96	33025,61
220731	Plastikiniai vamzdeliai (klojiniams)	vnt.	200,0	14784,0	1,0	14784,0
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	2,5	184,8	3,86	713,33
521966	Inventoriniai lengvų metalo-faneros skydų klojiniai	m2	0,7	51,744	402,35	20819,2
489131	Kranas	maš.val	1,6	118,272	22,19	2624,46
N6P-0305	Darbo užm. 33025.61	Medžiagos 36316.53		Mechanizmai 2624.46		Iš viso 71966.60
18 N6P-0308		t		56,7		
	Monolitinių gelžbetoninių pamatų armavimas atskirais strypais (kitų pamatų, rišant j karkasus) (R2 rostverkas) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	1587,6	6,84	10856,01
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	57,834	632,61	36586,37
120341	Plieninė viela	kg	8,0	453,6	0,9	408,24
489131	Kranas	maš.val	0,4	22,68	22,19	503,27
N6P-0308	Darbo užm. 10856.01	Medžiagos 36994.61		Mechanizmai 503.27		Iš viso 48353.89
19 N6-222-8		m3		1780,4		

	Gelžbetoninių pamatų betonavimas, paduodant betoną siurbliu (R2 rostverkas) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	1,7	3026,68	5,58	16882,82
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	1807,106	72,24	130545,34
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	249,256	41,25	10281,81
489192	Vibratorius	maš.val	0,5	890,2	0,46	409,49
N6-222-8	Darbo užm. 16882.82	Medžiagos 130545.34		Mechanizmai 10691.30		Iš viso 158119.46
20 N6P-0305		100m2		2,52		
	Inventorinių klojinių įrengimas monolitiniams pamatams (juostiniams, rūšio sienoms iš lengvų skydų) (R3 rostverkas) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	75,0	189,0	5,96	1125,87
220731	Plastikiniai vamzdeliai (klojiniams)	vnt.	200,0	504,0	1,0	504,0
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	2,5	6,3	3,86	24,32
521966	Inventoriniai lengvų metalo-faneros skydų klojiniai	m2	0,7	1,764	402,35	709,75
489131	Kranas	maš.val	1,6	4,032	22,19	89,47
N6P-0305	Darbo užm. 1125.87	Medžiagos 1238.07		Mechanizmai 89.47		Iš viso 2453.41
21 N6P-0308		t		1,89		
	Monolitinių gelžbetoninių pamatų armavimas atskirais strypais (kitų pamatų, rišant į karkasus) (R3 rostverkas) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	28,0	52,92	6,84	361,87
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	1,9278	632,61	1219,55
120341	Plieninė viela	kg	8,0	15,12	0,9	13,61
489131	Kranas	maš.val	0,4	0,756	22,19	16,78
N6P-0308	Darbo užm. 361.87	Medžiagos 1233.16		Mechanizmai 16.78		Iš viso 1611.81
22 N6-222-8		m3		124,8		
	Gelžbetoninių pamatų betonavimas, paduodant betoną siurbliu (R3 rostverkas) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	1,7	212,16	5,58	1183,43
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	126,672	72,24	9150,79
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	17,472	41,25	720,72
489192	Vibratorius	maš.val	0,5	62,4	0,46	28,7
N6-222-8	Darbo užm. 1183.43	Medžiagos 9150.79		Mechanizmai 749.42		Iš viso 11083.64
23 N1-61		t. m3				
	I grupės grunto kasimas 0.65m3 kaušo talpos ekskavatoriais, pakraunant į autosavivarčius k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.22	žm.val.	7,2		5,44	
573015	Neplautas žvyras	m3	0,03		10,73	
489062	Vienakaušis ekskavatorius 0,65 m3 kaušo talp.	maš.val	21,0		36,75	
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,07		37,83	
489152	Autogreideris 66.2 kW (90 AG)	maš.val	0,62		33,35	
N1-61	Darbo užm.	Medžiagos		Mechanizmai		Iš viso
24 T1-5		100m3		8,482		
	I grupės grunto transportavimas 10t a/savivarčiais 1km atstumu, pakraunant 0.65m3 kaušo talpos ekskavatoriumi					

450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	maš.val	4,9	41,5618	29,84	1240,2
T1-5	Darbo užm. Medžiagos		Mechanizmai 1240.20		Iš viso 1240.20	
25 T1-17		100m3		8,482		
	Transportuojant I-II grupės gruntą gerais keliais 10t a/savivarčiais, už kiekvieną papildomą kilometrą pridėti k4=5.0					
450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	maš.val	0,83	35,2003	29,84	1050,38
T1-17	Darbo užm. Medžiagos		Mechanizmai 1050.38		Iš viso 1050.38	
Iš viso skyruije 3 Darbo užm. 96377.65 Medžiagos 348075.26			Mechanizmai 131624.95		Iš viso 576077.86	
4	ATRAMOS					
1 N15P-1501		100m2		2,21		
	Fasadinių pastolių įrengimas ir išardymas, kai pastolių plotis 0,73 m, aukštis iki 15 m (100 m2 vertikalios projekcijos) (atrama AT1)					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	14,0	30,94	4,85	150,06
520386	Fasadiniai pastoliai b=0,73m	m2	3,67	8,1107	27,75	225,07
N15P-1501	Darbo užm. 150.06 Medžiagos 225.07		Mechanizmai		Iš viso 375.13	
2 N6P-0504		100m2		0,4793		
	Sudėtingo profilio monolitinėms atramoms klojinių įrengimas, kai inventoriniai klojiniai daugiau 3,5m aukštyje (atrama AT1) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	138,0	66,1434	5,96	394,02
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	2,5	1,19825	3,86	4,63
521966	Inventoriniai lengvų metalo-faneros skydų klojiniai	m2	0,66	0,316338	402,35	127,28
521971	Inventoriniai perdangų klojiniai (stovai-sijos)	m2	0,5	0,23965	121,87	29,21
521972	Inventoriniai perdangų klojiniai (paklotas-fanera)	m2	2,0	0,9586	14,85	14,24
489131	Kranas	maš.val	2,0	0,9586	22,19	21,27
N6P-0504	Darbo užm. 394.02 Medžiagos 175.36		Mechanizmai 21.27		Iš viso 590.65	
3 N6P-0405		t		1,48		
	Monolitinių gelžbetoninių kolonų armavimas atskirais strypais, kai kolonos su gembėmis ir sudėtingos formos (atrama AT1) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	36,0	53,28	6,84	364,33
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	1,5096	632,61	954,99
120341	Plieninė viela	kg	8,0	11,84	0,9	10,66
489131	Kranas	maš.val	0,4	0,592	22,19	13,14
N6P-0405	Darbo užm. 364.33 Medžiagos 965.65		Mechanizmai 13.14		Iš viso 1343.12	
4 N6P-0407		t		0,346		
	Plieninių įdėtinių detalių montavimas, betonuojant kolonas, kai detalės masė daugiau 20, 0kg (atrama AT1) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	33,0	11,418	5,96	68,02
120341	Plieninė viela	kg	5,0	1,73	0,9	1,56
520049	Įdėtinės plieninės detalės	t	1,0	0,346	1946,35	673,44
489131	Kranas	maš.val	0,4	0,1384	22,19	3,07
N6P-0407	Darbo užm. 68.02 Medžiagos 675.00		Mechanizmai 3.07		Iš viso 746.09	

5 N6P-0401		m3		28,76		
	Monolitinių gelžbetoninių kolonų betonavimas, kai kolonų aukštis daugiau kaip 3,5m , perimetras daugiau kaip 1200mm, naudojant siurbį (atrama AT1) k8=1.04, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	2,7	77,652	5,77	448,21
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	29,1914	72,24	2108,79
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	4,0264	41,25	166,09
489192	Vibratorius	maš.val	0,8	23,008	0,46	10,58
N6P-0401 Darbo užm. 448.21		Medžiagos 2108.79	Mechanizmai 176.67		Iš viso 2733.67	
6 N15P-1501		100m2		15,44		
	Fasadinių pastolių įrengimas ir išardymas , kai pastolių plotis 0,73 m, aukštis iki 15 m (100 m2 vertikalios projekcijos) (atrama AT2)					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	14,0	216,16	4,85	1048,38
520386	Fasadiniai pastoliai b=0,73m	m2	3,67	56,6648	27,75	1572,45
N15P-1501 Darbo užm. 1048.38		Medžiagos 1572.45	Mechanizmai		Iš viso 2620.83	
7 N6P-0504		100m2		5,7		
	Sudėtingo profilio monolitinėms atramoms klojinių įrengimas , kai inventoriniai klojiniai daugiau 3,5m aukštyje (atrama AT2) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	138,0	786,6	5,96	4685,78
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	2,5	14,25	3,86	55,01
521966	Inventoriniai lengvų metalo-faneros skydų klojiniai	m2	0,66	3,762	402,35	1513,64
521971	Inventoriniai perdangų klojiniai (stovai-sijos)	m2	0,5	2,85	121,87	347,33
521972	Inventoriniai perdangų klojiniai (paklotas-fanera)	m2	2,0	11,4	14,85	169,29
489131	Kranas	maš.val	2,0	11,4	22,19	252,97
N6P-0504 Darbo užm. 4685.78		Medžiagos 2085.27	Mechanizmai 252.97		Iš viso 7024.02	
8 N6P-0405		t		60,74		
	Monolitinių gelžbetoninių kolonų armavimas atskirais strypais , kai kolonos su gembėmis ir sudėtingos formos (atrama AT2) k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	36,0	2186,64	6,84	14952,24
92999	Armatūrinis plienas	t	1,02	61,9548	632,61	39193,23
120341	Plieninė viela	kg	8,0	485,92	0,9	437,33
489131	Kranas	maš.val	0,4	24,296	22,19	539,13
N6P-0405 Darbo užm. 14952.24		Medžiagos 39630.56	Mechanizmai 539.13		Iš viso 55121.93	
9 N6P-0407		t		2,425		
	Plieninių įdėtinių detalių montavimas, betonuojant kolonas , kai detalės masė daugiau 20, 0kg (atrama AT2) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	33,0	80,025	5,96	476,71
120341	Plieninė viela	kg	5,0	12,125	0,9	10,91
520049	Įdėtinės plieninės detalės	t	1,0	2,425	1946,35	4719,9
489131	Kranas	maš.val	0,4	0,97	22,19	21,52
N6P-0407 Darbo užm. 476.71		Medžiagos 4730.81	Mechanizmai 21.52		Iš viso 5229.04	
10 N6P-0401		m3		342,4		

	Monolitinių gelžbetoninių kolonų betonavimas, kai kolonų aukštis daugiau kaip 3,5m , perimetras daugiau kaip 1200mm, naudojant siurbį (atrama AT2) k8=1.04, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	2,7	924,48	5,77	5336,1
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	347,536	72,24	25106,0
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	47,936	41,25	1977,36
489192	Vibratorius	maš.val	0,8	273,92	0,46	126,0
N6P-0401	Darbo užm. 5336.10	Medžiagos 25106.00		Mechanizmai 2103.36		Iš viso 32545.46
Iš viso skyriuje	4 Darbo užm. 27923.85	Medžiagos 77274.96		Mechanizmai 3131.13		Iš viso 108329.94
5	KLIJUOTOS MEDIENOS KONSTRUKCIJOS					
1 N7-61-10		vnt.		28,0		
	Pusarkių montavimas k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	82,14	2299,8	0,57	1312,27
489043	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 40 t keliamosios galios	maš.val	5,83	163,2	13,88	2265,54
N7-61-10	Darbo užm. 1312.27	Medžiagos		Mechanizmai 2265.54		Iš viso 3577.81
2	260093 Medinės klijuotos arkos	m3	1,0	632,52	460,0	290959,2
3 F10-2-1		m3		151,1		
	Arkų ryšių montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	10,48	1583,0	20,31	32149,68
940	Tvirtinimo detalės	t	2,04	1,381	1923,93	2656,95
950	Vinys	t	0,007	0,9667	939,22	907,94
F10-2-1	Darbo užm. 32149.68	Medžiagos 3564.89		Mechanizmai		Iš viso 35714.57
4	260064-1 Horizontalūs ir vertikalūs arkų ryšiai	m3	1,0	151,1	164,5	24858,0
5 N7-28-1		vnt.		24,0		
	Kolonų, kurių masė iki 1 t, montavimas, sujungiant varžtais k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	3,6	86,4	5,39	465,44
489040	Bokštinis kranas 10 t keliamosios galios	maš.val	1,2	28,8	16,53	476,06
N7-28-1	Darbo užm. 465.44	Medžiagos		Mechanizmai 476.06		Iš viso 941.50
6	260677 Kolonos	m3	1,0	41,26	460,0	18979,6
7 F10-2-1		m3		66,26		
	Fachverko ilginių, sijų, statramsčių ir ryšių montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	48,0	3180,48	4,85	15425,33
940	Tvirtinimo detalės	t	0,01	0,6626	1923,93	1274,8
950	Vinys	t	0,007	0,46382	939,22	435,63
F10-2-1	Darbo užm. 15425.33	Medžiagos 1710.43		Mechanizmai		Iš viso 17135.76
8	260064-2 Fachverko ilginiai	m3	1,0	19,35	460,0	8901,0
9	260064-3 Fachverko sijos	m3	1,0	15,26	460,0	7019,6
10	260064-4 Fachverko statramsčiai	m3	1,0	7,89	180,0	1420,2
11	260064-5 Fachverko ryšiai	m3	1,0	23,76	180,0	4276,8
Iš viso skyriuje	5 Darbo užm. 49352.72	Medžiagos 361689.72		Mechanizmai 2741.60		Iš viso 413784.04
6	STOGAS					
1 N9-216		kompl.		96,0		
	Metalinų inkarų IKOClip montavimas, kai tvirtinimo pagrindas medis (pritaikyta)					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0,6	57,6	4,85	279,36
260718-1	IKOClip komplektas	kompl.	1,0	96,0	30,0	2880,0

N9-216 Darbo užm. 279.36 Medžiagos 2880.00			Mechanizmai		Iš viso 3159.36	
2 N10-165					80,0	
	Darbo apsaugos aikštelių įrengimas iš lentų, apsauginio tiklo ir metalinių vamzdžių montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.89	žm.val.	0,5	40,0	5,1	204,0
120030	Statybinės vinys	kg	1,14	91,2	1,06	96,67
534014	Apipjautos lentos 25-32mm st. (2 rūš.)	m3	0,01	0,8	195,74	156,59
534015	Apipjautos lentos 40mm st. ir daugiau (2 rūš.)	m3	0,22	17,6	195,74	3445,02
534023	Apipjauti tašeliai ir tašai (2 rūš.)	m3	0,02	1,6	195,74	313,18
534025	Apipjauti tašeliai ir tašai 70mm st. ir daugiau (2 rūš.)	m3	0,03	2,4	195,74	469,78
534038	Obliuotos lentos (2 rūš.)	m3	0,02	1,6	357,89	572,62
N10-165 Darbo užm. 204.00 Medžiagos 5053.86			Mechanizmai		Iš viso 5257.86	
3 N9P-0601					108,34	
	Denginių daugiasluoksnių plokščių montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	34,0	3683,56	5,18	19080,84
90294	Daugiasluoksnės stogų (perdengimo) plokštės	m2	100,0	10834,0	25,12	272150,08
120323	Savisriegiai sraigtai (metalui)	vnt	220,0	23834,8	0,06	1430,09
120324	Savisriegiai sraigtai (plokštėms tvirtinti)	vnt	75,0	8125,5	0,25	2031,38
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	4,1	444,194	22,19	9856,66
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	11,2	1213,408	0,46	558,17
N9P-0601 Darbo užm. 19080.84 Medžiagos 275611.55			Mechanizmai 10414.83		Iš viso 305107.22	
4 N9-323					4,31	
	Plonasienio C profilio angokraščių montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	60,0	258,6	5,18	1339,55
120323	Savisriegiai sraigtai (metalui)	vnt	400,0	1724,0	0,06	103,44
260873	Metalinės plonasienės C profilio sijos	m	104,0	448,24	4,0	1792,96
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,5	2,155	22,19	47,82
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	13,0	56,03	0,46	25,77
N9-323 Darbo užm. 1339.55 Medžiagos 1896.40			Mechanizmai 73.59		Iš viso 3309.54	
5 R8-40					430,0	
	Ne skarda dengtuose stoguose karnizų nuosvyrų iš poliesterio skardos įrengimas					
	Darbo sąn. kateg. 2.67	žm.val.	0,75	322,5	4,35	1402,88
110003	Cinkuota skarda	t	0,0029	1,247	976,12	1217,22
120007	Plieninė viela (cinkuota)	t	0,000059	0,02537	1170,0	29,68
120034	Vinys stogo dangai (cinkuotos)	kg	0,005	2,15	1,58	3,4
120085	Kaltiniai dirbiniai (metaln., statybiniai, cink.)	kg	1,16	498,8	1,95	972,66
R8-40 Darbo užm. 1402.88 Medžiagos 2222.96			Mechanizmai		Iš viso 3625.84	
6 N12-49					3,5	
	Šarnyrinių mazgų aptaisymas vata k8=1.14					
	Darbo sąn. kateg. 3.11	žm.val.	4,0	14,0	5,3	74,21

571177	Plokštės ir dembliai iš min.vat. (minkšti, su sint. rišikl.) M 50, M 75	m3	1,03	3,605	32,49	117,13
N12-49 Darbo užm. 74.21 Medžiagos 117.13		Mechanizmai		Iš viso 191.34		
7 N60-19		m		480,0		
	Deformacinių siūlių įrengimas, naudojant metalinį profilį, jį tvirtinant medsraigčiais k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0,38	182,4	5,58	1017,43
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	3,0	1440,0	0,11	158,4
260835	Deformacinių siūlių profilis	m	1,03	494,4	5,0	2472,0
390049	Elektrinis gražtas	maš.val	0,07	33,6	0,46	15,46
N60-19 Darbo užm. 1017.43 Medžiagos 2630.40		Mechanizmai 15.46		Iš viso 3663.29		
8 N60-10		100m2		4,8		
	Deformacinių siūlių aptaisymas skarda k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	94,0	451,2	5,28	2381,88
110003	Cinkuota skarda	t	0,66	3,168	976,12	3092,35
120002	Plieninė viela	t	0,012	0,0576	895,98	51,61
120032	Tolinės vinys (cinkuotos)	kg	4,6	22,08	1,58	34,89
N60-10 Darbo užm. 2381.88 Medžiagos 3178.85		Mechanizmai		Iš viso 5560.73		
9 N10-243		vnt.		10,0		
	Švieslangio (plokščiam stogui), kurio plotas daugiau kaip 1 m2, montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	2,2	22,0	4,85	106,7
261131	Švieslangis (plokščiam stogui)	vnt.	1,0	10,0	400,0	4000,0
N10-243 Darbo užm. 106.70 Medžiagos 4000.00		Mechanizmai		Iš viso 4106.70		
10 N12-60-5		100m2		1,08		
	Švieslangių, ventiliatorių aptaisymas 40 mm storio mineralinės vatos plokštėmis, tvirtinant laikikliais k1=0.7					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	87,0	65,772	4,59	301,89
220706	Smeigės izoliacijos tvirtinimui	vnt	600,0	648,0	0,15	97,2
572188	Sutapdintų stogų mineralinės vatos plokštės	m3	7,35	7,938	100,91	801,02
390049	Elektrinis gražtas	maš.val	25,0	27,0	0,46	12,42
489003	Keltuvas	maš.val	2,5	2,7	3,44	9,29
N12-60-5 Darbo užm. 301.89 Medžiagos 898.22		Mechanizmai 21.71		Iš viso 1221.82		
11 N12-161		100m2		1,56		
	Švieslangių, ventiliatorių ir IKOClipų aptaisymas sintetinėmis ritininėmis dangomis, tvirtinant ir sulydant siūles (aptaisyto paviršiaus)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	44,0	68,64	5,18	355,56
120339	Tvirtinimo detalės stogo dangai	vnt	350,0	546,0	1,0	546,0
260428	Tvirtinimo detalės	vnt	384,61539	600,0	0,5	300,0
572284	Sintetinė ritininė stogo danga	m2	118,0	184,08	5,85	1076,87
489131	Kranas	maš.val	1,0	1,56	22,19	34,62
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	21,0	32,76	0,46	15,07
N12-161 Darbo užm. 355.56 Medžiagos 1922.87		Mechanizmai 49.69		Iš viso 2328.12		
12 N12P-0716		100m		4,8		
	Šlaitinių stogų apsauginių konstrukcinių elementų įrengimas (sniego užtvara)					

	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	30,0	144,0	4,85	698,4
572398	Sniego užtvara (komplekte)	m	100,0	480,0	1,26	604,8
489131	Kranas	maš.val	0,5	2,4	22,19	53,26
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	7,8	37,44	0,46	17,22
N12P-0716	Darbo užm. 698.40	Medžiagos 604.80		Mechanizmai 70.48		Iš viso 1373.68
13 N12P-0716		100m		1,815		
	Šlaitinių stogų apsauginių konstrukcinių elementų įrengimas (apsauginė stogo tvorelė)					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	31,0	56,265	4,85	272,89
572399	Apsauginė stogo tvorelė (komplekte)	m	100,0	181,5	38,15	6924,23
489131	Kranas	maš.val	0,5	0,9075	22,19	20,14
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	5,2	9,438	0,46	4,34
N12P-0716	Darbo užm. 272.89	Medžiagos 6924.23		Mechanizmai 24.48		Iš viso 7221.60
14 N12P-0716		100m		1,815		
	Šlaitinių stogų apsauginių konstrukcinių elementų įrengimas (stogo kopėčios)					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	18,9	34,3035	4,85	166,37
572400	Stogo kopėčios (komplekte)	m	100,0	181,5	19,82	3597,33
572402	Tvirtinimo detalės stogo kopėčioms	vnt.	200,0	363,0	1,0	363,0
489131	Kranas	maš.val	0,5	0,9075	22,19	20,14
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	5,2	9,438	0,46	4,34
N12P-0716	Darbo užm. 166.37	Medžiagos 3960.33		Mechanizmai 24.48		Iš viso 4151.18
15 N12-144-5		m		240,96		
	Pakabinamų latakų surinkimas - sujungimas ir tvirtinimas, dirbant ant kopėčių					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,35	84,336	5,18	436,86
260863	Tvirtinimo laikikliai	vnt	0,996016	240,0	5,0	1200,0
260952	Lataikai	m	1,00017	241,0	6,0	1446,0
N12-144-5	Darbo užm. 436.86	Medžiagos 2646.00		Mechanizmai		Iš viso 3082.86
16 N12-144-2		m		108,8		
	Lietvamzdžių surinkimas - sujungimas ir tvirtinimas, dirbant ant kopėčių					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,4	43,52	5,18	225,43
260543	Lietvamzdžiai	m	1,00184	109,0	10,0	1090,0
260953	Alkūnės, įlajos, tvirtinimo detalės ir kt.	vnt	0,183824	20,0	10,0	200,0
N12-144-2	Darbo užm. 225.43	Medžiagos 1290.00		Mechanizmai		Iš viso 1515.43
Iš viso skyriuje 6	Darbo užm. 28344.25	Medžiagos 315837.60		Mechanizmai 10694.72		Iš viso 354876.57
7	IŠORINĖS SIENOS					
1 N9-324		100m2		27,626		
	Lengvų pastatų išorės sienų daugiasluoksnių plokščių montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	105,0	2900,73	5,18	15025,78
120323	Savisriegiai sraigtai (metalui)	vnt	130,0	3591,38	0,06	215,48
120324	Savisriegiai sraigtai (plokštėms tvirtinti)	vnt	25,0	690,65	0,25	172,66
230432	Hermetikas	l	1,9	52,4894	4,77	250,37
260869	Metaliniai plonasieniai profiliai	m	13,75516	380,0	2,0	760,0
260872	Sandarinio juosta	m	13,75516	380,0	0,19	72,2

260874	Daugiasluoksnės metalinės plokštės	m2	100,0	2762,6	30,0	82878,0
570193	Universalios mineralinės vatos plokštės	m3	0,09	2,48634	32,49	80,78
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	16,0	442,016	22,19	9808,34
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	8,2	226,5332	0,46	104,21
N9-324 Darbo užm. 15025.78 Medžiagos 84429.49			Mechanizmai 9912.55		Iš viso 109367.82	
2 N9-353		100m		5,645		
	Angų aptaisymas lenktais skardos profiliais, tvirtinant viena eile					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	22,0	124,19	4,85	602,32
90286	Skardos lenkti aptaisymo profiliai	m	101,0	570,145	1,88	1071,87
120323	Saviriegiai sraigtai (metalui)	vnt	330,0	1862,85	0,06	111,77
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	6,8	38,386	0,46	17,66
N9-353 Darbo užm. 602.32 Medžiagos 1183.64			Mechanizmai 17.66		Iš viso 1803.62	
3 N9P-0314		100m		1,824		
	Sienų dangos aptaisymas lenktais skardos profiliais, tvirtinant viena eile					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	22,0	40,128	4,85	194,62
90286	Skardos lenkti aptaisymo profiliai	m	101,0	184,224	1,88	346,34
120323	Saviriegiai sraigtai (metalui)	vnt	330,0	601,92	0,06	36,12
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	6,8	12,4032	0,46	5,71
N9P-0314 Darbo užm. 194.62 Medžiagos 382.46			Mechanizmai 5.71		Iš viso 582.79	
4 N9P-0315		100m		3,206		
	Sienų dangos aptaisymas lenktais skardos profiliais, dirbant iš autobokštelio, tvirtinant viena eile					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	25,0	80,15	4,85	388,73
90286	Skardos lenkti aptaisymo profiliai	m	101,0	323,806	1,88	608,76
120323	Saviriegiai sraigtai (metalui)	vnt	330,0	1057,98	0,06	63,48
489170	Teleskopinis bokštelis iki 26 m	maš.val	7,8	25,0068	21,9	547,65
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	7,8	25,0068	0,46	11,5
N9P-0315 Darbo užm. 388.73 Medžiagos 672.24			Mechanizmai 559.15		Iš viso 1620.12	
5 N9-218		100m		13,44		
	Lengvų profilių metalinio karkaso tvirtinimas prie paviršių					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	21,0	282,24	5,18	1462,0
90279	Lengvi metalo profiliai	m	102,0	1370,88	0,93	1274,92
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	200,0	2688,0	0,11	295,68
390049	Elektrinis grąžtas	maš.val	7,0	94,08	0,46	43,28
N9-218 Darbo užm. 1462.00 Medžiagos 1570.60			Mechanizmai 43.28		Iš viso 3075.88	
6 N26P-1203		100m2		0,96		
	Sienų (išorinių paviršių) šiltinimas įrengtuose karkasuose, naudojant putų polistireno plokštes, kai izoliacijos sluoksnio storis 100.00 mm					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	47,5	45,6	4,59	209,3
220035	Putų polistireno plokštės	m3	35,87641	34,44136	52,09	1794,05
N26P-1203 Darbo užm. 209.30 Medžiagos 1794.05			Mechanizmai		Iš viso 2003.35	
7 N9P-0314		100m		2,376		

	Sienų dangos aptaisymas lenktais skardos profiliais, tvirtinant viena eile					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	22,0	52,272	4,85	253,52
90286	Skardos lenkti aptaisymo profiliai	m	101,0	239,976	1,88	451,15
120323	Savisriegiai sraigtai (metalui)	vnt	330,0	784,08	0,06	47,04
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	6,8	16,1568	0,46	7,43
N9P-0314 Darbo užm. 253.52		Medžiagos 498.19	Mechanizmai 7.43		Iš viso 759.14	
Iš viso skyriuje 7 Darbo užm. 18136.27		Medžiagos 90530.67	Mechanizmai 10545.78		Iš viso 119212.72	
8	ANGOS					
1 N2P-0103		m2		569,7		
	Aliuminio arba plastiko langų blokų su varstomomis sąvaromis montavimas mūrinėse sienose , kai langų blokų plotas daugiau 3 m2					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,7	968,49	5,18	5016,78
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	2,0	1139,4	0,11	125,33
530056	Langų blokai	m2	1,0	569,7	63,33	36079,1
489003	Keltuvas	maš.val	0,06	34,182	3,44	117,59
489131	Kranas	maš.val	0,01	5,697	22,19	126,42
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,1	56,97	0,46	26,21
N2P-0103 Darbo užm. 5016.78		Medžiagos 36204.43	Mechanizmai 270.22		Iš viso 41491.43	
2 N2P-0302		m2		36,4		
	Plastikinių durų blokų montavimas metalinio karkaso angose , kai įstiklintų durų blokų plotas iki 2 m2					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	2,0	72,8	5,18	377,1
120051	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	0,22	8,008	1,92	15,38
261351	Spynos durims	vnt.	0,10989	4,0	10,0	40,0
520349	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	kg	0,3	10,92	1,45	15,83
530057	Durų blokai	m2	1,0	36,4	66,98	2438,07
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,08	2,912	22,19	64,62
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,2	7,28	0,46	3,35
N2P-0302 Darbo užm. 377.10		Medžiagos 2509.28	Mechanizmai 67.97		Iš viso 2954.35	
3 N2P-0405		vnt.				
	Sekcijinių pakeliamų vartų daugiau 4m aukščio su susukamų spyruoklių mechanizmu (sąraminis aukštis iki 0,8m) montavimas , kai vartų plotas iki 15 m2					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	15,4		5,34	
261354	Sekcijiniai vartai (kompl.)	vnt.	1,0		480,09	
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	5,0		0,46	
N2P-0405 Darbo užm.		Medžiagos	Mechanizmai		Iš viso	
4 N6-192-1		100m2		0,08		
	Lentų klojiniai sienų, juostinių pamatų betonavimui k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	92,0	7,36	5,58	41,05
120030	Statybinės vinys	kg	16,0	1,28	1,06	1,36
120341	Plieninė viela	kg	3,5	0,28	0,9	0,25
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	4,0	0,32	3,86	1,24

534013	Apipjauta mediena (spygliuočių, 1-3 rūš.)	m3	1,26	0,1008	195,74	19,73
N6-192-1 Darbo užm. 41.05		Medžiagos 22.58	Mechanizmai		Iš viso 63.63	
5 N6P-0105		t		0,68		
	Betoninio posluksnio po pamatais armavimas tinklais k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.5	žm.val.	11,6	7,888	5,53	43,63
93389	Armatūrinis tinklas	t	1,0	0,68	958,44	651,74
120341	Plieninė viela	kg	2,0	1,36	0,9	1,22
489131	Kranas	maš.val	0,23	0,1564	22,19	3,47
N6P-0105 Darbo užm. 43.63		Medžiagos 652.96	Mechanizmai 3.47		Iš viso 700.06	
6 N6P-0801		m3		7,8		
	Mažų apimčių sudėtingų konstrukcijų betonavimas k8=1.04, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	8,8	68,64	5,46	374,98
600043	Betono mišiniai	m3	1,02	7,956	72,24	574,74
N6P-0801 Darbo užm. 374.98		Medžiagos 574.74	Mechanizmai		Iš viso 949.72	
Iš viso skyriuje 8 Darbo užm. 5853.54			Medžiagos 39963.99		Mechanizmai 341.66	
9 TRIBŪNOS						
1 N7-51-1		vnt		26,0		
	Sąramų, kurių masė iki 1,0 t, montavimas autokranu					
	Darbo sąn. kateg. 3.67	žm.val.	1,03	26,78	4,97	133,1
260027	Surenkamos g/b konstrukcijos	vnt	1,0	26,0	80,0	2080,0
600010	Cementinis skiedinys S10	m3	0,015	0,39	56,9	22,19
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,27	7,02	22,19	155,77
N7-51-1 Darbo užm. 133.10		Medžiagos 2102.19	Mechanizmai 155.77		Iš viso 2391.06	
2 N9-310		t		1,06		
	Sijų iki 1.0 t masės montavimas, kai pastatų aukštis iki 20 m					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	9,0	9,54	5,34	50,94
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	1,0	1,06	1,94	2,06
120051	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	4,6	4,876	1,92	9,36
260012	Metalinės konstrukcijos	t	1,0	1,06	1454,0	1541,24
520392	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	t	0,006	0,00636	1454,0	9,25
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	1,05	1,113	2,76	3,07
489051	Kranas ant automob. važiuoklės 16 t keliam. galios	maš.val	1,3	1,378	27,33	37,66
N9-310 Darbo užm. 50.94		Medžiagos 1561.91	Mechanizmai 40.73		Iš viso 1653.58	
3 N13-195		m2		41,6		
	Metalinių didelių (ištisinių) paviršių padengimas ugniai atspariais dažais 1250 mikronų sluoksniu teptuku k8=1.17					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0,21	8,736	5,68	49,58
230436	Gruntas Pyrotect	kg	0,2	8,32	6,23	51,83
230437	Dažai Pyrotect	kg	2,0	83,2	8,26	687,23
N13-195 Darbo užm. 49.58		Medžiagos 739.06	Mechanizmai		Iš viso 788.64	
4 N8P-0201		m3		54,9		
	Silikatinių blokų sienų mūrijimas, kai blokai 340x180x198mm k8=1.12, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.3	žm.val.	4,5	247,05	6,01	1484,28

120030	Statybinės vinys	kg	0,05	2,745	1,06	2,91
534013	Apipjauta mediena (spygliuočių, 1-3 rūš.)	m3	0,008	0,4392	195,74	85,97
572254	Silikatiniai blokai 340x180x198mm	vnt.	83,0	4556,7	0,9	4101,03
600187	Plonasluoksnis skiedinys (mūro darbams)	kg	17,2	944,28	0,14	132,2
489131	Kranas	maš.val	0,44	24,156	22,19	536,02
489246	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	maš.val	0,02	1,098	2,76	3,03
N8P-0201 Darbo užm. 1484.28		Medžiagos 4322.11	Mechanizmai 539.05		Iš viso 6345.44	
5 N6-144		m3		7,15		
	Gelžbetoninio vainiko padarymas, įrengiant klojinius k8=1.04, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	12,3	87,945	5,46	480,44
20077	Emulsolas	kg	0,48	3,432		
20091	Krosninis kuras	t	0,0005	0,003575		
120002	Plieninė viela	t	0,000036	0,000257	895,98	0,23
120030	Statybinės vinys	kg	0,028	0,2002	1,06	0,21
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0,75	5,3625	1,94	10,4
260014	Betonas	m3	1,015	7,25725	72,24	524,26
260017	Armatūra	t	0,142657	1,02	632,61	645,26
521955	Skydų tvirtinimo elementai	t	0,0011	0,007865	1946,35	15,31
534015	Apipjautos lentos 40mm st. ir daugiau (2 rūš.)	m3	0,0008	0,00572	195,74	1,12
534936	Klojinių skydai	m2	0,024	0,1716	8,22	1,41
489131	Kranas	maš.val	0,79	5,6485	22,19	125,34
N6-144 Darbo užm. 480.44		Medžiagos 1198.20	Mechanizmai 125.34		Iš viso 1803.98	
6 N1-24		t. m3		0,1883		
	I grupės grunto kasimas 0.25m3 kaušo talpos ekskavatoriais, suverčiant į sankasą k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.22	žm.val.	7,6	1,43108	5,44	7,79
489067	Vienakaušis ekskavatorius pneumorat.0,25 m3 kaušo talp.	maš.val	47,0	8,8501	23,78	210,46
N1-24 Darbo užm. 7.79		Medžiagos	Mechanizmai 210.46		Iš viso 218.25	
7 N11-1		100m2		0,279		
	Grunto tankinimas žvyru mechanizuotu būdu					
	Darbo sąn. kateg. 2.17	žm.val.	6,2	1,7298	3,95	6,83
573015	Neplautas žvyras	m3	4,08	1,13832	10,73	12,21
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,45	0,12555	29,12	3,66
489126	Laistymo mašina	maš.val	0,54	0,15066	29,12	4,39
489153	Buldozeris 55 kW (75 AG)	maš.val	0,66	0,18414	27,04	4,98
N11-1 Darbo užm. 6.83		Medžiagos 12.21	Mechanizmai 13.03		Iš viso 32.07	
8 N6P-0704		100m2		12,927		
	Tribūnos pagrindo klojinių įrengimas, įrengiant iš abiejų pusių be montavimo aikštelių k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	57,0	736,839	5,96	4389,35
220731	Plastikiniai vamzdeliai (klojiniams)	vnt.	200,0	2585,4	1,0	2585,4
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	2,5	32,3175	3,86	124,75
521965	Inventoriniai metalo-faneros skydų klojiniai	m2	0,67	8,66109	487,01	4218,04
489131	Kranas	maš.val	9,0	116,343	22,19	2581,65

N6P-0704 Darbo užm. 4389.35 Medžiagos 6928.19			Mechanizmai 2581.65		Iš viso 13899.19	
9 N6P-0710			t		14,71	
	Tribūnos pagrindo armavimas k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	11,0	161,81	6,06	980,41
93390	Armatūrinis karkasas	t	1,0	14,71	958,44	14098,65
120341	Plieninė viela	kg	0,8	11,768	0,9	10,59
489131	Kranas	maš.val	2,0	29,42	22,19	652,83
N6P-0710 Darbo užm. 980.41 Medžiagos 14109.24			Mechanizmai 652.83		Iš viso 15742.48	
10 N6-206			m3		709,3	
	Tribūnos pagrindo betonavimas, paduodant betoną siurbliu k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	3,1	2198,83	5,58	12265,07
600043	Betono mišiniai	m3	1,015	719,9395	72,24	52008,43
489092	Betono siurblys	maš.val	0,14	99,302	41,25	4096,21
489192	Vibratorius	maš.val	1,0	709,3	0,46	326,28
N6-206 Darbo užm. 12265.07 Medžiagos 52008.43			Mechanizmai 4422.49		Iš viso 68695.99	
11 N10-216			m3		11,44	
	Karkaso įrengimas iš medinių 50x50 mm tašelių, tvirtinant prie betoninio pagrindo prišaudant k8=1.12					
	Darbo sąn. kateg. 3.44	žm.val.	72,0	823,68	5,43	4474,23
120067	Mūrvinės	kg	11,4	130,416	10,0	1304,16
120082	Statybiniai šoviniai	vnt	760,0	8694,4	0,1	869,44
220095	Plastmasinis antgalis mūrvinėms	vnt	760,0	8694,4	0,01	86,94
230402	Antiseptikas "Pinoteks"	l	8,0	91,52	5,71	522,58
534004	Apipjauti tašeliai ir tašai (paprasti, 3 rūš.)	m3	1,05	12,012	195,74	2351,23
N10-216 Darbo užm. 4474.23 Medžiagos 5134.35			Mechanizmai		Iš viso 9608.58	
12 N11P-0405			100m2		15,993	
	Grindų išlyginamųjų sluoksnių įrengimas, naudojant plokštes (orientuotų skiedrų plokštes (OSB))					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	13,0	207,909	4,59	954,3
572357	Orientuotų skiedrų plokštės	m2	105,0	1679,265	3,76	6314,04
N11P-0405 Darbo užm. 954.30 Medžiagos 6314.04			Mechanizmai		Iš viso 7268.34	
13 N9-172			vnt.		2660,0	
	Plastikinių kėdžių montavimas (pritaikyta)					
	Darbo sąn. kateg. 4.25	žm.val.	51,5	136990,0	5,26	720567,4
260056-1	Plastikinės kėdės	vnt.	1,0	2660,0	12,0	31920,0
N9-172 Darbo užm. 720567.40 Medžiagos 31920.00			Mechanizmai		Iš viso 752487.40	
14 N1-61			t. m3		0,0942	
	I grupės grunto kasimas 0.65m3 kaušo talpos ekskavatoriais, pakraunant į autosavivarčius k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.22	žm.val.	7,2	0,67824	5,44	3,69
573015	Neplautas žvyras	m3	0,03	0,002826	10,73	0,03
489062	Vienakaušis ekskavatorius 0,65 m3 kaušo talp.	maš.val	21,0	1,9782	36,75	72,7
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,07	0,006594	37,83	0,25
489152	Autogreideris 66.2 kW (90 AG)	maš.val	0,62	0,058404	33,35	1,95
N1-61 Darbo užm. 3.69 Medžiagos 0.03			Mechanizmai 74.90		Iš viso 78.62	
15 T1-5			100m3		0,942	

	I grupės grunto transportavimas 10t a/savivarčiais 1km atstumu, pakraunant 0.65m3 kaušo talpos ekskavatoriumi					
450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	maš.val	4,9	4,6158	29,84	137,74
T1-5 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 137.74		Iš viso 137.74	
16 T1-17		100m3		0,942		
	Transportuojant I-II grupės gruntą gerais keliais 10t a/savivarčiais, už kiekvieną papildomą kilometrą pridėti k4=5.0					
450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	maš.val	0,83	3,9093	29,84	116,65
T1-17 Darbo užm. Medžiagos			Mechanizmai 116.65		Iš viso 116.65	
Iš viso skyruije 9 Darbo užm. 745847.41 Medžiagos 126349.96			Mechanizmai 9070.64		Iš viso 881268.01	
10	VIDAUS PATALPOS					
1 N1-359		100m2		25,81		
	Plotų išlyginimas rankiniu būdu, kai gruntas I grupės k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.17	žm.val.	10,3	265,843	4,54	1207,72
N1-359 Darbo užm. 1207.72 Medžiagos			Mechanizmai		Iš viso 1207.72	
2 N11-1		100m2		25,81		
	Grunto tankinimas žvyru mechanizuotu būdu					
	Darbo sąn. kateg. 2.17	žm.val.	6,2	160,022	3,95	632,09
573015	Neplautas žvyras	m3	4,08	105,3048	10,73	1129,92
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,45	11,6145	29,12	338,21
489126	Laistymo mašina	maš.val	0,54	13,9374	29,12	405,86
489153	Buldozeris 55 kW (75 AG)	maš.val	0,66	17,0346	27,04	460,62
N11-1 Darbo užm. 632.09 Medžiagos 1129.92			Mechanizmai 1204.69		Iš viso 2966.70	
3 N41-64		100m2		25,81		
	Geotekstilės (apsauginio sluoksnio) klojimas I kategorijos objektuose, ją suvirinant k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	2,5	64,525	5,28	340,63
220720	Geotekstilė	m2	103,0	2658,43	0,61	1621,64
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,1	2,581	22,19	57,27
489209	Fenas	maš.val	0,5	12,905	0,46	5,94
489245	Mažosios mechanizacijos priemonės su vidaus degimo varikliu	maš.val	0,5	12,905	7,22	93,17
N41-64 Darbo užm. 340.63 Medžiagos 1621.64			Mechanizmai 156.38		Iš viso 2118.65	
4 N11P-0302		100m2		25,81		
	Grindų šiltinamųjų (garso) izoliacijų įrengimas, naudojant izoliacines plokštes, kai putų polistireno plokštės storis 100.00 mm					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	23,9	616,859	4,59	2831,38
220098	Putų polistireno grindų izoliavimo plokštė	m3	35,53145	917,06667	52,09	47770,0
489003	Keltuvas	maš.val	5,17448	133,55341	3,44	459,42
N11P-0302 Darbo užm. 2831.38 Medžiagos 47770.00			Mechanizmai 459.42		Iš viso 51060.80	
5 N11P-0201		m2		2581,0		
	Grindų ritinių hidroizoliacijų įrengimas, klojant plėvelę, suklijuojant siūles k8=1.14					

	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	0,06	154,86	5,23	810,38
220730	Izoliacinė plėvelė	m2	1,1	2839,1	0,69	1958,98
570844	Lipnūs izoliaciniai tarpikliai	m	0,5	1290,5	0,04	51,62
N11P-0201	Darbo užm. 810.38	Medžiagos 2010.60	Mechanizmai		Iš viso 2820.98	
6 N11P-0401		100m2		25,81		
	Cementinio skiedinio grindų išlyginamųjų sluoksnių įrengimas siurbliu, kai sluoksnio storis 70.00 mm					
	Darbo sąn. kateg. 3.2	žm.val.	47,2	1218,232	4,65	5664,78
600004	Cementinis skiedinys	m3	24,62772	635,64156	56,9	36168,0
489091	Skiedinio siurblys	maš.val	14,6869	379,06881	20,21	7660,98
489246	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	maš.val	7,4	190,994	2,76	527,14
N11P-0401	Darbo užm. 5664.78	Medžiagos 36168.00	Mechanizmai 8188.12		Iš viso 50020.90	
7 N11P-0201		m2		2581,0		
	Grindų ritininių hidroizoliacijų įrengimas, klojant plėvelę, suklijuojant siūles k8=1.14					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	0,06	154,86	5,23	810,38
220730	Izoliacinė plėvelė	m2	1,1	2839,1	0,69	1958,98
570844	Lipnūs izoliaciniai tarpikliai	m	0,5	1290,5	0,04	51,62
N11P-0201	Darbo užm. 810.38	Medžiagos 2010.60	Mechanizmai		Iš viso 2820.98	
8 N11P-0501		m2		2581,0		
	Keraminių plytelių grindų dangos įrengimas ant išlyginto pagrindo, kai siūlės iki 8mm pločio, plytelės plotas daugiau 0,05 iki 0,10m2					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,8	4645,8	5,18	24065,24
230405	Glaistas plytelių tarpams užtaisyti	kg	0,9	2322,9	0,73	1695,72
230408	Emulsija gruntavimui	kg	0,06	154,86	3,05	472,32
230977	Sausi klijų mišiniai (plytelėms)	kg	4,5	11614,5	0,2	2322,9
570152	Keraminės grindų plytelės	m2	1,01	2606,81	9,52	24816,83
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,15	387,15	0,46	178,09
N11P-0501	Darbo užm. 24065.24	Medžiagos 29307.77	Mechanizmai 178.09		Iš viso 53551.10	
9 N11-170		t		1,2		
	Betoninių grindų armavimas tinklais k8=1.12					
	Darbo sąn. kateg. 2.5	žm.val.	12,0	14,4	4,69	67,58
120046	Plieninis tinklas (suvirintas, armatūrinis)	t	1,0	1,2	958,44	1150,13
N11-170	Darbo užm. 67.58	Medžiagos 1150.13	Mechanizmai		Iš viso 1217.71	
10 N11P-1502		100m2		1,928		
	Armuotų betoninių grindų įrengimas, vakuumuojant, paduodant betoną siurbliu, kai sluoksnio storis 100.00 mm (be armavimo darbų) k8=1.06					
	Darbo sąn. kateg. 3.6	žm.val.	59,44	114,60032	5,21	596,49
600043	Betono mišiniai	m3	35,18648	67,83954	72,24	4900,73
489092	Betono siurblys	maš.val	5,17448	9,9764	41,25	411,53
489192	Vibratorius	maš.val	20,69793	39,90561	0,46	18,36
489220	Vibrosija	maš.val	6,0	11,568	2,76	31,93
489308	Vakuavimo agregatas	maš.val	7,89931	15,22987	9,12	138,9
N11P-1502	Darbo užm. 596.49	Medžiagos 4900.73	Mechanizmai 600.72		Iš viso 6097.94	
11 N11P-1404		100m2		1,928		

	Betoninių grindų dangų šlifavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	5,2	10,0256	4,85	48,62
489246	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	maš.val	5,2	10,0256	2,76	27,67
N11P-1404 Darbo užm. 48.62		Medžiagos	Mechanizmai 27.67		Iš viso 76.29	
12 N11-111		100m2		4,813		
	Gulekšniai montavimas,kai lentų dangos storis iki 29mm k8=1.03					
	Darbo sąn. kateg. 2.83	žm.val.	59,0	283,967	4,65	1319,03
120030	Statybinės vinys	kg	3,01	14,48713	1,06	15,36
534019	Apipjautos lentos 40mm st. ir daugiau (4 rūš.)	m3	0,11	0,52943	195,74	103,63
534041	Gulekšniai (spygl.)	m3	1,15	5,53495	195,74	1083,41
570269	Tolis	m2	17,6	84,7088	0,42	35,58
570459	Antiseptinė pasta	kg	20,5	98,6665	4,37	431,17
570705	Keraminės pilnavidurės plytos 250X120X65mm	t.vnt	0,71	3,41723	285,03	974,01
600010	Cementinis skiedinys S10	m3	0,37	1,78081	56,9	101,33
489034	Kranas ant automob. važiuklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,54	2,59902	22,19	57,67
N11-111 Darbo užm. 1319.03		Medžiagos 2744.49	Mechanizmai 57.67		Iš viso 4121.19	
13 N26P-1101		100m2		4,813		
	Grindų šiltinimas , naudojant mineralinės vatos plokštes, kai izoliacijos sluoksnio storis 100.00 mm					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	26,17	125,95621	4,59	578,14
572322	Pagrindo mineralinės vatos plokštės	m3	36,22138	174,3335	100,91	17591,99
N26P-1101 Darbo užm. 578.14		Medžiagos 17591.99	Mechanizmai		Iš viso 18170.13	
14 N11P-0405		100m2		4,813		
	Grindų išlyginamųjų sluoksnių įrengimas, naudojant plokštes (orientuotų skiedrų plokštes (OSB))					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	13,0	62,569	4,59	287,19
572357	Orientuotų skiedrų plokštės	m2	105,0	505,365	3,76	1900,17
N11P-0405 Darbo užm. 287.19		Medžiagos 1900.17	Mechanizmai		Iš viso 2187.36	
15 N15-169-2		100m2		0,588		
	Tinkuotų arba betono sienų labai geras glaistymas ir šlifavimas 2 kartus					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	30,0	17,64	4,59	80,97
230179	Klijinis-aliejinis glaistas	t	0,045	0,02646	783,87	20,74
390019	Švitrinis popierius (įvairiu pagrindu)	m2	0,8	0,4704	3,06	1,44
N15-169-2 Darbo užm. 80.97		Medžiagos 22.18	Mechanizmai		Iš viso 103.15	
16 N13-42		100m2		0,588		
	Betoninių ir tinkuotų paviršių pakartotinas gruntavimas bituminiu gruntu, teptuku					
	Darbo sąn. kateg. 2.25	žm.val.	4,2	2,4696	4,03	9,95
230075	Bitumo gruntas	t	0,004	0,002352	522,78	1,23
230204	Tirpikliai (polimerizacinių smalų pagrindu)	kg	1,5	0,882	1,66	1,46
N13-42 Darbo užm. 9.95		Medžiagos 2.69	Mechanizmai		Iš viso 12.64	
17 N15-125		100m2		0,588		
	Betoninių konstrukcijų dažymas silikatiniais dažais					

	Darbo sąn. kateg. 3.67	žm.val.	13,1	7,7028	4,97	38,28
230153	Silikatiniai dažai	kg	32,45	19,0806	4,62	88,15
390019	Švitrinis popierius (įvairiu pagrindu)	m2	0,044	0,025872	3,06	0,08
570675	Kreidos pasta	kg	2,06	1,21128	0,17	0,21
810042	Skudurai	kg	0,011	0,006468		
910003	Ūkiškas muilas (kietas)	kg	0,022	0,012936		
920003	Kaulų klėjai	kg	0,033	0,019404	2,32	0,05
N15-125	Darbo užm. 38.28	Medžiagos 88.49			Mechanizmai	Iš viso 126.77
18 N9-218		100m			16,178	
	Lengvų profilių metalinio karkaso tvirtinimas prie paviršių					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	21,0	339,738	5,18	1759,84
90279	Lengvi metalo profiliai	m	102,0	1650,156	0,93	1534,65
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdeklais	vnt.	200,0	3235,6	0,11	355,92
390049	Elektrinis grąžtas	maš.val	7,0	113,246	0,46	52,09
N9-218	Darbo užm. 1759.84	Medžiagos 1890.57			Mechanizmai 52.09	Iš viso 3702.50
19 N9P-0502		100m2			8,809	
	Dviejų sluoksnių gipskartonio plokščių tvirtinimas prie pertvarų metalinių karkasų					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	66,0	581,394	4,59	2668,6
120323	Savisriegiai sraigtai (metalui)	vnt	1980,0	17441,82	0,06	1046,51
571954	Gipskartonio plokštės	m2	206,0	1814,654	2,38	4318,88
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	18,0	158,562	0,46	72,94
N9P-0502	Darbo užm. 2668.60	Medžiagos 5365.39			Mechanizmai 72.94	Iš viso 8106.93
20 N15-169-2		100m2			808,9	
	Tinkuotų arba betono sienų labai geras glaistymas ir šlifavimas 2 kartus					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	30,0	24267,0	4,59	111385,53
230179	Klijinis-aliejinis glaistas	t	0,045	36,4005	783,87	28533,26
390019	Švitrinis popierius (įvairiu pagrindu)	m2	0,8	647,12	3,06	1980,19
N15-169-2	Darbo užm. 111385.53	Medžiagos 30513.45			Mechanizmai	Iš viso 141898.98
21 N15P-0202		100m2			808,9	
	Sienų vidinių paviršių pagrindo gruntavimas giliai įsigeriančiais gruntais voleliu					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	4,5	3640,05	4,85	17654,24
230985	Giliai įsigeriantis gruntas	l	15,8	12780,62	2,0	25561,24
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,06	48,534	0,46	22,33
N15P-0202	Darbo užm. 17654.24	Medžiagos 25561.24			Mechanizmai 22.33	Iš viso 43237.81
22 N15-130		100m2			808,9	
	Gerasis tinkuotų sienų dažymas vandens emulsiniais dažais					
	Darbo sąn. kateg. 3.11	žm.val.	42,0	33973,8	4,65	157978,17
230131	Spalvoti pigmentai	kg	1,89	1528,821	10,15	15517,53
230179	Klijinis-aliejinis glaistas	t	0,0487	39,39343	783,87	30879,33
230333	Polivinilacetatiniai dažai (įvairių spalvų)	kg	41,9	33892,91	3,44	116591,61
390019	Švitrinis popierius (įvairiu pagrindu)	m2	0,084	67,9476	3,06	207,92
810042	Skudurai	kg	0,31	250,759		
N15-130	Darbo užm. 157978.17	Medžiagos 163196.39			Mechanizmai	Iš viso 321174.56
23 N15P-0305		100m			7,78	

	Kraštų papildoma apdaila					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	25,0	194,5	5,18	1007,51
230404	Sausi klijų mišiniai	kg	0,14	1,0892	0,31	0,34
230405	Glaistas plytelių tarpams užtaisyti	kg	0,02	0,1556	0,73	0,11
572424	Dekoratyviniai keraminiai apvadai	m	102,0	793,56	2,0	1587,12
572430	Plastikiniai skirtukai (100 vnt)	kompl.	2,5	19,45	2,2	42,79
N15P-0305	Darbo užm. 1007.51	Medžiagos 1630.36				
				Mechanizmai		Iš viso 2637.87
24 N10-144		100m		2,594		
	Apsauginiai apvadai					
	Darbo sąn. kateg. 2.67	žm.val.	15,8	40,9852	4,35	178,29
120030	Statybinės vinys	kg	2,0	5,188	1,06	5,5
534938	Apvadai iš vertingų veislių medienos	m	115,0	298,31	9,88	2947,3
N10-144	Darbo užm. 178.29	Medžiagos 2952.80				
25 N15-33-6		m2		233,5		
	Sienų aptaisymas glazūruotomis plytelėmis pagal "Knauf" technologija					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	2,5	583,75	5,18	3023,83
230404	Sausi klijų mišiniai	kg	3,0	700,5	0,31	217,16
230405	Glaistas plytelių tarpams užtaisyti	kg	0,7	163,45	0,73	119,32
230408	Emulsija gruntavimui	kg	0,063	14,7105	3,05	44,87
260591	Plastikiniai skirtukai (kryželiai)	vnt				
260592	Juostelės (grindjuostės)	m				
570145	Glazūruotos keraminės plytelės (vidaus apdailai)	m2	1,0	233,5	9,23	2155,21
810042	Skudurai	kg	0,005	1,1675		
N15-33-6	Darbo užm. 3023.83	Medžiagos 2536.56				
				Mechanizmai		Iš viso 5560.39
26 F9-12-1		100m2		1,24		
	Plastikinių pertvarų su metaliniu karkasu įrengimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	156,0	193,44	4,85	938,18
750	Universalios izoliacinės mineralinės vatos plokštės ir dembliai	m3	5,25	6,51	32,49	211,51
755	Gipskartonio plokštės	t.m2	0,21	0,2604	2375,24	618,51
80-14	Horizontalūs profiliai UW 50, 4m, 0.5mm	vnt	18,0	22,32	1,88	41,96
80-2	Vertikalūs profiliai CW 50, 3m, 0.5mm	vnt	68,7	85,188	1,75	149,08
962	Sandaravimo medžiagos (tarpinės, juostos, žiedai)	t.m	0,17	0,2108	163,74	34,52
965-101	Sraigčiai gipskartoniui į metalą su grąžteliu KSSG 3.5x25mm	100vnt	26,6	32,984	0,64	21,11
965-104	Sraigčiai KSTEX į metalą su grąžteliu 3.9x9.5mm	100vnt	3,2	3,968	0,48	1,9
965-105	Besiplečiantys kaiščiai su met. strypu LFM 8x100mm (išsukami, term. medž. tv.)	vnt	120,0	148,8	0,11	16,37
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	maš.val	38,9	48,236	0,46	22,19
F9-12-1	Darbo užm. 938.18	Medžiagos 1094.96				
				Mechanizmai 22.19		Iš viso 2055.33
27 N15P-0315		m2		46,7		
	Vidaus paviršių aptaisymas veidrodžiais (sienų)					
	Darbo sąn. kateg. 5.0	žm.val.	1,91	89,197	5,56	495,94
230404	Sausi klijų mišiniai	kg	3,8	177,46	0,31	55,01

230412	Skystas koncentruotas valiklis	kg	0,02	0,934	1,66	1,55
572393	Skaidrus veidrodis	m2	1,0	46,7		
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,11	5,137	0,46	2,36
N15P-0315 Darbo užm. 495.94		Medžiagos 56.56	Mechanizmai 2.36		Iš viso 554.86	
28 F15-1-10		m2		2581,0		
	"Amstrong" akustinių pakabinamų lubų su metalo konstrukcija ir plokštėmis 600x600 mm įrengimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.8	žm.val.	1,5	3871,5	5,04	19512,36
751-84	Armstrong' akust. kabamosios lubos su met. k-ja 'Plain MicroLook', 600x600mm	m2	1,0	2581,0	10,57	27281,17
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	maš.val	0,28	722,68	0,46	332,43
F15-1-10 Darbo užm. 19512.36		Medžiagos 27281.17	Mechanizmai 332.43		Iš viso 47125.96	
29 N7-229		100m		2,492		
	Metalinių turėklų įrengimas k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 3.44	žm.val.	53,0	132,076	5,04	666,19
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	10,0	24,92	1,94	48,34
120048	Tvirtinimo detalės	t	0,025	0,0623	1923,93	119,86
521042	Plieniniai laiptų turėklai	vnt	47,6	118,6192	47,98	5691,35
573081	Cementas	t	0,15	0,3738	115,19	43,06
489046	Bokštinis kranas 5-8 t keliamosios galios	maš.val	0,47	1,17124	16,53	19,36
N7-229 Darbo užm. 666.19		Medžiagos 5902.61	Mechanizmai 19.36		Iš viso 6588.16	
Iš viso skyriuje 10 Darbo užm. 356657.53		Medžiagos 416401.46	Mechanizmai 11396.46		Iš viso 784455.45	
11	FUTBOLO AIKŠTĖS DANGA SU PAGRINDAIS					
1 N57P-3103		100m3		21,42		
	Išlyginamųjų pagrindo sluoksnių įrengimas, kai pagrindas dolomito skalda k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.7	žm.val.	24,0	514,08	5,0	2571,94
570885	Vanduo	m3	13,0	278,46	10,0	2784,6
572211	Dolomito skalda	m3	136,0	2913,12	25,15	73264,97
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	16,6	355,572	35,4	12587,25
489094	Autogreideris 96 kW (130 AG)	maš.val	1,3	27,846	37,77	1051,74
489126	Laistymo mašina	maš.val	1,6	34,272	29,12	998,0
N57P-3103 Darbo užm. 2571.94		Medžiagos 76049.57	Mechanizmai 14636.99		Iš viso 93258.50	
2 N1P-0803		100m3		21,42		
	Grunto tankinimas savaeigiu vibrovolu, kai vibrovolo masė iki 10t(I-II grupės gruntas) k9=1.15					
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	0,58	12,4236	35,4	439,8
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,55	11,781	37,83	445,68
N1P-0803 Darbo užm.		Medžiagos	Mechanizmai 885.48		Iš viso 885.48	
3 N41-65		100m2		71,4		
	Geotekstilės (apsauginio sluoksnio) klojimas II kategorijos objektuose, ją suvirinant k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	3,0	214,2	5,28	1130,76
220720	Geotekstilė	m2	106,0	7568,4	0,61	4616,72
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,1	7,14	22,19	158,44
489209	Fenas	maš.val	0,75	53,55	0,46	24,63

489245	Mažosios mechanizacijos priemonės su vidaus degimo varikliu	maš.val	0,75	53,55	7,22	386,63
N41-65 Darbo užm. 1130.76		Medžiagos 4616.72	Mechanizmai 569.70		Iš viso 6317.18	
4 N57P-3114		100m2		71,4		
	Pagrindo įrengimas iš smulkios granito skaldos (storis 10 cm , viensluoksnis) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.7	žm.val.	3,3	235,62	5,0	1178,81
570885	Vanduo	m3	3,0	214,2	10,0	2142,0
572206	Granito skaldele	m3	1,5	107,1	54,53	5840,16
573005	Granito skalda	m3	10,00513	714,36608	54,53	38954,38
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	2,5	178,5	35,4	6318,9
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,22	15,708	37,83	594,23
489094	Autogreideris 96 kW (130 AG)	maš.val	0,07	4,998	37,77	188,77
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	1,12	79,968	29,12	2328,67
489126	Laistymo mašina	maš.val	0,41	29,274	29,12	852,46
489183	Skaldinėlio skirstytuvas	maš.val	0,05	3,57	23,49	83,86
N57P-3114 Darbo užm. 1178.81		Medžiagos 46936.54	Mechanizmai 10366.89		Iš viso 58482.24	
5 N1P-0803		100m3		7,14		
	Grunto tankinimas savaeigiu vibrovolu , kai vibrovolo masė iki 10t(I-II grupės gruntas) k9=1.15					
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	0,58	4,1412	35,4	146,6
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,55	3,927	37,83	148,56
N1P-0803 Darbo užm.		Medžiagos	Mechanizmai 295.16		Iš viso 295.16	
6 N11-177		m2		7140,0		
	Dirbtinos žolės dangos įrengimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0,64	4569,6	4,85	22162,56
230445	Dispersinis gruntas	kg	0,15	1071,0	5,82	6233,22
230446	Poliuretaniai klijai	kg	0,8	5712,0	6,0	34272,0
572240	Virvutė dangų suvirinimui	m	0,7	4998,0	0,2	999,6
572244	Daugiasluoksnė sporto grindų danga	m2	1,05	7497,0	27,14	203468,58
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,15	1071,0	0,46	492,66
N11-177 Darbo užm. 22162.56		Medžiagos 244973.40	Mechanizmai 492.66		Iš viso 267628.62	
Iš viso skyriuje 11 Darbo užm. 27044.07		Medžiagos 372576.23	Mechanizmai 27246.88		Iš viso 426867.18	
12	BĖGIMO TAKŲ DANGA SU PAGRINDAIS					
1 N57P-3103		100m3		5,94		
	Išlyginamųjų pagrindo sluoksnių įrengimas , kai pagrindas dolomito skaldos k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.7	žm.val.	24,0	142,56	5,0	713,23
570885	Vanduo	m3	13,0	77,22	10,0	772,2
572211	Dolomito skalda	m3	136,0	807,84	25,15	20317,18
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	16,6	98,604	35,4	3490,58
489094	Autogreideris 96 kW (130 AG)	maš.val	1,3	7,722	37,77	291,66
489126	Laistymo mašina	maš.val	1,6	9,504	29,12	276,76
N57P-3103 Darbo užm. 713.23		Medžiagos 21089.38	Mechanizmai 4059.00		Iš viso 25861.61	
2 N1P-0803		100m3		5,95		
	Grunto tankinimas savaeigiu vibrovolu , kai vibrovolo masė iki 10t(I-II grupės gruntas) k9=1.15					
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	0,58	3,451	35,4	122,17

489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,55	3,2725	37,83	123,8
N1P-0803 Darbo užm.		Medžiagos	Mechanizmai 245.97		Iš viso 245.97	
3 N41-65		100m2		19,8		
	Geotekstilės (apsauginio sluoksnio) klojimas II kategorijos objektuose, jų suvirinant k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	3,0	59,4	5,28	313,57
220720	Geotekstilė	m2	106,0	2098,8	0,61	1280,27
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0,1	1,98	22,19	43,94
489209	Fenas	maš.val	0,75	14,85	0,46	6,83
489245	Mažosios mechanizacijos priemonės su vidaus degimo varikliu	maš.val	0,75	14,85	7,22	107,22
N41-65 Darbo užm. 313.57		Medžiagos 1280.27	Mechanizmai 157.99		Iš viso 1751.83	
4 N57P-3114		100m2		19,8		
	Pagrindo įrengimas iš smulkios granito skaldos (storis 10 cm , viensluoksnis) k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.7	žm.val.	3,3	65,34	5,0	326,9
570885	Vanduo	m3	3,0	59,4	10,0	594,0
572206	Granito skaldelė	m3	1,5	29,7	54,53	1619,54
573005	Granito skalda	m3	10,00513	198,10152	54,53	10802,48
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	2,5	49,5	35,4	1752,3
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,22	4,356	37,83	164,79
489094	Autogreideris 96 kW (130 AG)	maš.val	0,07	1,386	37,77	52,35
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	1,12	22,176	29,12	645,77
489126	Laistymo mašina	maš.val	0,41	8,118	29,12	236,4
489183	Skaldinėlio skirstytuvai	maš.val	0,05	0,99	23,49	23,26
N57P-3114 Darbo užm. 326.90		Medžiagos 13016.02	Mechanizmai 2874.87		Iš viso 16217.79	
5 N1P-0803		100m3		1,98		
	Grunto tankinimas savaeigiu vibrovolu , kai vibrovolo masė iki 10t(I-II grupės gruntai) k9=1.15					
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	0,58	1,1484	35,4	40,65
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	maš.val	0,55	1,089	37,83	41,2
N1P-0803 Darbo užm.		Medžiagos	Mechanizmai 81.85		Iš viso 81.85	
6 N27P-30-2		100m2		19,8		
	3,5 cm storio asfalto-gumos mišinio sporto aikštelių, bėgimo tako dangos įrengimas k8=1.17, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	10,3	203,94	6,06	1235,67
20048	Naftos bitumas (kelių)	t	0,06	1,188	511,19	607,29
572148	Asfalto-gumos mišinys	t	7,14	141,372	250,0	35343,0
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,71	14,058	29,12	409,37
N27P-30-2 Darbo užm. 1235.67		Medžiagos 35950.29	Mechanizmai 409.37		Iš viso 37595.33	
Iš viso skyriuje 12 Darbo užm. 2589.37		Medžiagos 71335.96	Mechanizmai 7829.05		Iš viso 81754.38	
13	TRINKELIŲ IR AKMENUKŲ NUOGRINDOS					
1 N1-360		100m2		7,92		
	Plotų išlyginimas rankiniu būdu, kai gruntas II grupės k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 2.17	žm.val.	12,9	102,168	4,54	464,15
N1-360 Darbo užm. 464.15		Medžiagos	Mechanizmai		Iš viso 464.15	
2 N11-1		100m2		7,92		

	Grunto tankinimas žvyru mechanizuotu būdu					
	Darbo sąn. kateg. 2.17	žm.val.	6,2	49,104	3,95	193,96
573015	Neplautas žvyras	m3	4,08	32,3136	10,73	346,72
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,45	3,564	29,12	103,78
489126	Laistymo mašina	maš.val	0,54	4,2768	29,12	124,54
489153	Buldozeris 55 kW (75 AG)	maš.val	0,66	5,2272	27,04	141,34
N11-1	Darbo užm. 193.96	Medžiagos 346.72		Mechanizmai 369.66		Iš viso 910.34
3 N6P-0801		m3		8,8		
	Mažų apimčių konstrukcijų betonavimas k8=1.04, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	8,8	77,44	5,46	423,05
600043	Betono mišiniai	m3	1,02	8,976	72,24	648,43
N6P-0801	Darbo užm. 423.05	Medžiagos 648.43		Mechanizmai		Iš viso 1071.48
4 N27-114-1		100m		4,4		
	80x200 mm skersmens betoninių bordiūrų ant betoninio pagrindo įrengimas k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	61,0	268,4	5,28	1416,88
260369	Betono bordiūrai	vnt	100,0	440,0	5,0	2200,0
570523	Žvyras frakcija 5-10mm	m3	0,2	0,88	23,33	20,53
600011	Cementinis skiedinys S15	m3	0,02	0,088	60,9	5,36
600046	Betono mišiniai C12/15	m3	2,6	11,44	70,9	811,1
450002	Autokrautuvus 3 t	maš.val	0,2	0,88	28,41	25,0
N27-114-1	Darbo užm. 1416.88	Medžiagos 3036.99		Mechanizmai 25.00		Iš viso 4478.87
5 N30-2		m3		158,4		
	Žvyro posluksnio po pamatais įrengimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	2,8	443,52	4,59	2035,76
573015	Neplautas žvyras	m3	1,1	174,24	10,73	1869,6
489041	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 16 t keliamosios galios	maš.val	0,54	85,536	31,12	2661,88
N30-2	Darbo užm. 2035.76	Medžiagos 1869.60		Mechanizmai 2661.88		Iš viso 6567.24
6 N1P-0801		100m3		1,584		
	Grunto tankinimas mažosios mechanizacijos priemonėmis, kai gruntas išlyginamas rankiniu būdu (I-II grupės gruntas) k8=1.14, k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	9,9	15,6816	6,26	98,12
489245	Mažosios mechanizacijos priemonės su vidaus degimo varikliu	maš.val	4,1	6,4944	7,22	46,89
N1P-0801	Darbo užm. 98.12	Medžiagos		Mechanizmai 46.89		Iš viso 145.01
7 N27-133		10m2		52,8		
	Betoninių trinkelėlių grindinio grindimas siūles užpildant smėliu k9=1.15					
	Darbo sąn. kateg. 4.58	žm.val.	6,6	348,48	6,19	2156,05
260371	Betono trinkelės	m3	0,606	31,9968	152,13	4867,67
570751	Smėlis statybos darbams	m3	0,244	12,8832	13,25	170,7
450002	Autokrautuvus 3 t	maš.val	0,21	11,088	28,41	315,01
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,14	7,392	29,12	215,26
N27-133	Darbo užm. 2156.05	Medžiagos 5038.37		Mechanizmai 530.27		Iš viso 7724.69
8 N27P-21-1		100m2		3,52		
	Skaldytų arba lauko akmenų grindinio įrengimas (sluoksnio storis 10.00 cm) k9=1.15					

	Darbo sąn. kateg. 3.8	žm.val.	53,86	189,5872	5,8	1098,85
570751	Smėlis statybos darbams	m3	2,1	7,392	13,25	97,94
571738	Skaldyti akmenys	m3	20,0525	70,5848	400,0	28233,92
572206	Granito skaldele	m3	2,3	8,096	54,53	441,47
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	maš.val	0,06	0,2112	35,4	7,48
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	maš.val	0,14	0,4928	29,12	14,35
N27P-21-1	Darbo užm. 1098.85	Medžiagos 28773.33	Mechanizmai 21.83		Iš viso 29894.01	
Iš viso skyriuje 13	Darbo užm. 7886.82	Medžiagos 39713.44	Mechanizmai 3655.53		Iš viso 51255.79	
Viso žiniaraštyje 1	Darbo užm. 1366353.41	Medžiagos 2266107.80	Mechanizmai 242454.88		Iš viso 3874916.09	
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%			67983,23		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%				7273,65	
	Papildomas darbo užmokestis 8.00%(1366353.41)		109308,27			
	Viso:		1475661,68	2334091,03	249728,53	4059481,24
	Soc.draudimo išlaidos 31.00%(1366353.41+109308.27)		457455,12			
	Statinio statybos išlaidos	Viso:	1933116,8	2334091,03	249728,53	4516936,36
	Statybviētės išlaidos 9.00%					406524,27
	Iš viso tiesioginės išlaidos					4923460,63
	Pridėtinės išlaidos 30.00%(1366353.41+109308.27)					442698,5
	Pelnas 5.00%(4923460.63+442698.50)					268307,96
	Iš viso netiesioginės išlaidos					711006,46
				Bendra vertė be PVM		5634467,09
	Pridėtinės vertės mokestis 21.00%					1183238,09
				Bendra vertė su PVM		6817705,18

17 priedas. Lokalinė sąmata Nr. 2.

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Mato Vienetai	Statybos montavimo darbai, Eur	Inžinerinių tinklų kaina, Eur
1	Vandentiekis 2 proc.	Lt	6817705,18	136354,10
2	Nuotekos 2 proc.	Lt	6817705,18	136354,10
3	Elektra 6 proc.	Lt	6817705,18	409062,31
4	Šildymas 3 proc.	Lt	6817705,18	204531,16
5	Vėdinimas 4 proc.	Lt	6817705,18	272708,21
*Pastaba: vidaus inžineriniai tinklai			Iš viso:	1159009,88

18 priedas. Lokalinė sąmata Nr. 3.

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis (atstumas)	Vieneto km kaina, tūkst. Eur	Sąmatinė kaina, Eur
1	Vandentiekis d110	km	0,175	108,61	19003,75
2	Nuotekos d160	km	0,2	152,63	30526,00
3	Dujos d50	km	0,150	33,73	5059,50
4	Elektros perdavimo kabelių linijos 4x240	km	0,3	101,95	30585,00
*Pastaba: lauko inžineriniai tinklai				Iš viso:	85177,25

19 priedas. Mechanizmų poreikio žiniaraštis.

MECHANIZMŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS				
Statinių grupė		1001 MBD		
Statiny		1 FUTBOLO MANIEŽAS		
Žiniaraštis		1 BENDRASTATYBINIAI DARBAI		
2015.05	Žiniaraštyje 242454.79 EUR (837147.90 Lt.)			
Resurso kodas	Pavadinimas	Darbo val. kaina EUR	Darbo valandų skaičius	Vertė EUR
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	0,46	770,916	354,62
380004	Suvirinimo transformatorius	2,76	131,434	362,76
390049	Elektrinis grąžtas	0,46	267,926	123,25
450002	Autokrautuvai 3 t	28,41	11,968	340,01
450005	Krovininė automašina, keliamoji galia 10 t	29,84	431,1197	12864,61
450007	Krovininė automašina, keliamoji galia 6 t	23,71	11,6603	276,47
470004	Traktorius iki 79 kW (108 AG)	28,52	31,6566	902,85
488042	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 25 t keliamosios galios	31,12	27,436	853,81
488137	Sraigtinis gręžimo įrengimų komplektas	55,23	490,56	27093,63
489003	Keltuvas	3,44	170,43541	586,3
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	22,19	1014,38102	22509,11
489037	Savaeigis plentvolis 10 t	35,4	713,149	25245,47
489040	Bokštinis kranas 10 t keliamosios galios	16,53	28,8	476,06
489041	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 16 t keliamosios galios	31,12	85,536	2661,88
489043	Kranas ant vikšrinės važiuoklės 40 t keliamosios galios	31,12	72,8	2265,54
489046	Bokštinis kranas 5-8 t keliamosios galios	16,53	1,17124	19,36
489051	Kranas ant automob. važiuoklės 16 t keliam. galios	27,33	1,378	37,66
489062	Vienakaušis ekskavatorius 0,65 m3 kaušo talp.	36,75	1,9782	72,7
489067	Vienakaušis ekskavatorius pneumorat.0,25 m3 kaušo talp.	23,78	8,8501	210,46
489073	Buldozeris 79 kW (108 AG)	37,83	326,78369	12362,23
489091	Skiedinio siurblys	20,21	379,06881	7660,98
489092	Betono siurblys	41,25	792,7778	32702,08
489093	Autogreideris 79 kW (108 AG)	34,83	3,7324	130,0
489094	Autogreideris 96 kW (130 AG)	37,77	41,952	1584,53
489097	Prikabinamas plentvolis iki 12 t	40,0	31,6566	1266,26
489100	Savaeigis plentvolis iki 6 t	29,12	149,25505	4346,31
489101	Savaeigis plentvolis 18 t	46,67	0,5332	24,88
489126	Laistymo mašina	29,12	101,66566	2960,5
489131	Kranas	22,19	374,1309	8301,96
489152	Autogreideris 66.2 kW (90 AG)	33,35	0,0584	1,95
489153	Buldozeris 55 kW (75 AG)	27,04	22,44594	606,94
489170	Teleskopinis bokštėlis iki 26 m	21,9	25,0068	547,65
489183	Skaldinčio skirstytuvas	23,49	4,56	107,11
489192	Vibratorius	0,46	2089,90861	961,36
489209	Fenas	0,46	81,305	37,4
489220	Vibrosija	2,76	11,568	31,93
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	0,46	3411,633	1569,35
489245	Mažosios mechanizacijos priemonės su vidaus degimo varikliu	7,22	87,7994	633,91
489246	Mažosios mechanizacijos priemonės su elektros varikliu	2,76	329,3476	909,0
489303	Universalus agregatas polių ir inkarų įrengimui grunte	75,98	899,092	68313,01
489308	Vakuonavimo agregatas	9,12	15,22987	138,9
	Iš viso			242454,79

20 priedas. Medžiagų poreikio žiniaraštis.

MEDŽIAGŲ POREIKIO ŽINIARAŠTIS					
Statinių grupė		1001 MBD			
Statiny		1 FUTBOLO MANIEŽAS			
Žiniaraštis		1 BENDRASTATYBINIAI DARBAI			
2015.05	Žiniaraštyje 2266107.76 EUR (7824416.87 Lt.)				
Resurso kodas	Pavadinimas	Mato vnt	Kaina EUR	Kiekis	Vertė EUR
1	METALAS				
90279	Lengvi metalo profiliai	m	0,93	3021,036	2809,56
90286	Skardos lenkti aptaisymo profiliai	m	1,88	1318,151	2478,12
90294	Daugiasluoksnės stogų (perdengimo) plokštės	m2	25,12	10834,0	272150,08
92999	Armatūrinis plienas	t	632,61	128,93412	81565,01
93389	Armatūrinis tinklas	t	958,44	0,68	651,74
93390	Armatūrinis karkasas	t	958,44	14,71	14098,65
110003	Cinkuota skarda	t	976,12	4,415	4309,57
120002	Plieninė viela	t	895,98	0,05786	51,84
120007	Plieninė viela (cinkuota)	t	1170,0	0,02537	29,68
120010	Plieninė viela (šviesi, rišamoji)	t	895,98	0,54872	491,64
120030	Statybinės vinys	kg	1,06	131,48433	139,37
120032	Tolinės vinys (cinkuotos)	kg	1,58	22,08	34,89
120034	Vinys stogo dangai (cinkuotos)	kg	1,58	2,15	3,4
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	1,94	141,0865	273,71
120046	Plienis tinklas (suvirintas, armatūrinis)	t	958,44	1,2	1150,13
120048	Tvirtinimo detalės	t	1923,93	0,0623	119,86
120051	Tvirtinimo varžtai (įvairūs)	kg	1,92	12,884	24,74
120067	Mūrvinės	kg	10,0	130,416	1304,16
120085	Kaltiniai dirbiniai (metalin., statybiniai, cink.)	kg	1,95	498,8	972,66
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt	0,11	8503,0	935,33
120323	Savisriegiai sraigčiai (metalui)	vnt	0,06	50898,83	3053,93
120339	Tvirtinimo detalės stogo dangai	vnt	1,0	546,0	546,0
120341	Plieninė viela	kg	0,9	1042,095	937,89
220095	Plastmasinis antgalis mūrvinėms	vnt	0,01	8694,4	86,94
260012	Metalinės konstrukcijos	t	1454,0	1,06	1541,24
260017	Armatūra	t	632,61	70,9818	44903,8
260835	Deformacinių siūlių profilis	m	5,0	494,4	2472,0
260863	Tvirtinimo laikikliai	vnt	5,0	240,0	1200,0
260869	Metaliniai plonasieniai profiliai	m	2,0	380,0	760,0
260873	Metalinės plonasienės C profilio sijos	m	4,0	448,24	1792,96
260874	Daugiasluoksnės metalinės plokštės	m2	30,0	2762,6	82878,0
520049	Įdėtinės plieninės detalės	t	1946,35	2,771	5393,34
520349	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	kg	1,45	10,92	15,83
520392	Pagalbinės plieninės montažinės konstrukcijos	t	1454,0	0,00636	9,25
521042	Plieniniai laiptų turėklai	vnt	47,98	118,6192	5691,35
521955	Skydų tvirtinimo elementai	t	1946,35	0,00787	15,31
260056-1	Plastikinės kėdės	vnt	12,0	2660,0	31920,0
260718-1	IKOClip komplektas	kompl.	30,0	96,0	2880,0

80-14	Horizontalūs profiliai UW 50, 4m, 0.5mm	vnt	1,88	22,32	41,96
80-2	Vertikalūs profiliai CW 50, 3m, 0.5mm	vnt	1,75	85,188	149,08
940	Tvirtinimo detalės	t	1923,93	2,0436	3931,74
950	Vinys	t	939,22	1,43052	1343,57
	Iš viso				575158,33
3	BENDROSIOS STATYBINĖS MEDŽIAGOS				
120324	Savisriegiai sraigtai (plokštėms tvirtinti)	vnt	0,25	8816,15	2204,04
220706	Smeigės izoliacijos tvirtinimui	vnt	0,15	648,0	97,2
220720	Geotekstilė	m2	0,61	12325,63	7518,63
220730	Izoliacinė plėvelė	m2	0,69	5678,2	3917,96
220731	Plastikiniai vamzdeliai (klojiniams)	vnt	1,0	17948,6	17948,6
230432	Hermetikas	l	4,77	52,4894	250,37
260543	Lietvamzdžiai	m	10,0	109,0	1090,0
260952	Latakai	m	6,0	241,0	1446,0
260953	Alkūnės, įlajos, tvirtinimo detalės ir kt.	vnt	10,0	20,0	200,0
520386	Fasadiniai pastoliai b=0,73m	m2	27,75	64,7755	1797,52
521965	Inventoriniai metalo-faneros skydų klojiniai	m2	487,01	8,66109	4218,04
521966	Inventoriniai lengvų metalo-faneros skydų klojiniai	m2	402,35	57,84954	23275,76
521971	Inventoriniai perdangų klojiniai (stovai-sijos)	m2	121,87	3,08965	376,54
521972	Inventoriniai perdangų klojiniai (paklotas-fanera)	m2	14,85	12,3586	183,53
570523	Žvyras frakcija 5-10mm	m3	23,33	0,88	20,53
570675	Kreidos pasta	kg	0,17	1,21128	0,21
570705	Keraminės pilnavidurės plytos 250X120X65mm	t.vnt	285,03	3,41723	974,01
570751	Smėlis statybos darbams	m3	13,25	20,2752	268,65
571584	Gamtinis smėlio-žvyro mišinys	m3	10,73	578,7886	6210,4
571738	Skaldyti akmenys	m3	400,0	70,5848	28233,92
572148	Asfalto-gumos mišinys	t	250,0	141,372	35343,0
572206	Granito skaldelė	m3	54,53	144,896	7901,18
572211	Dolomito skalda	m3	25,15	3720,96	93582,14
572240	Virvutė dangų suvirinimui	m	0,2	4998,0	999,6
572254	Silikatiniai blokai 340x180x198mm	vnt	0,9	4556,7	4101,03
572393	Skaidrus veidrodis	m2		46,7	
572398	Sniego užtvara (komplekte)	m	1,26	480,0	604,8
572399	Apsauginė stogo tvorelė (komplekte)	m	38,15	181,5	6924,23
572400	Stogo kopėčios (komplekte)	m	19,82	181,5	3597,33
572402	Tvirtinimo detalės stogo kopėčioms	vnt	1,0	363,0	363,0
572424	Dekoratyviniai keraminiai apvadai	m	2,0	793,56	1587,12
572430	Plastikiniai skirtukai (100 vnt)	kompl.	2,2	19,45	42,79
573005	Granito skalda	m3	54,53	912,4676	49756,86
573015	Neplautas žvyras	m3	10,73	313,14143	3360,01
573081	Cementas	t	115,19	0,3738	43,06
751-84	Armstrong' akust. kabamosios lubos su met. k-ja 'Plain MicroLook', 600x600mm	m2	10,57	2581,0	27281,17
965-101	Sraigtai gipskartoniui į metalą su gražteliu KSSG 3.5x25mm	100vnt	0,64	32,984	21,11
965-104	Sraigtai KSTEX į metalą su gražteliu 3.9x9.5mm	100vnt	0,48	3,968	1,9
965-105	Besiplečiantys kaiščiai su met. strypu LFM 8x100mm (išsukami, term. medž. tv.)	vnt	0,11	148,8	16,37
	Iš viso				335758,61
4	APDAILOS MEDŽIAGOS				
230131	Spalvoti pigmentai	kg	10,15	1528,821	15517,53
230153	Silikatiniai dažai	kg	4,62	19,0806	88,15
230179	Klijinis-aliejinis glaistas	t	783,87	75,82039	59433,33

230204	Tirpikliai (polimerizacinių smalų pagrindu)	kg	1,66	0,882	1,46
230333	Polivinilacetatiniai dažai (įvairių spalvų)	kg	3,44	33892,91	116591,61
230402	Antiseptikas "Pinoteks"	l	5,71	91,52	522,58
230404	Sausi klijų mišiniai	kg	0,31	879,0492	272,51
230405	Glaistas plytelių tarpams užtaisyti	kg	0,73	2486,5056	1815,15
230408	Emulsija gruntavimui	kg	3,05	169,5705	517,19
230412	Skystas koncentruotas valiklis	kg	1,66	0,934	1,55
230436	Gruntas Pyrotect	kg	6,23	8,32	51,83
230437	Dažai Pyrotect	kg	8,26	83,2	687,23
230445	Dispersinis gruntas	kg	5,82	1071,0	6233,22
230446	Poliuretaniniai klijai	kg	6,0	5712,0	34272,0
230977	Sausi klijų mišiniai (plytelėms)	kg	0,2	11614,5	2322,9
230985	Giliai įsigeriantis gruntas	l	2,0	12780,62	25561,24
570145	Glazūruotos keraminės plytelės (vidaus apdailai)	m2	9,23	233,5	2155,21
570152	Keraminės grindų plytelės	m2	9,52	2606,81	24816,83
570459	Antiseptinė pasta	kg	4,37	98,6665	431,17
571954	Gipskartonio plokštės	m2	2,38	1814,654	4318,88
572244	Daugiasluoksnė sporto grindų danga	m2	27,14	7497,0	203468,58
920003	Kaulų klijai	kg	2,32	0,0194	0,05
755	Gipskartonio plokštės	t.m2	2375,24	0,2604	618,51
	Iš viso				499698,71
5	ELEKTROTECHNINĖS MEDŽIAGOS				
260428	Tvirtinimo detalės	vnt	0,5	600,0	300,0
	Iš viso				300,0
7	LANGAI IR DURYS				
261131	Švieslangis (plokščiam stogui)	vnt	400,0	10,0	4000,0
261351	Spynos durims	vnt	10,0	4,0	40,0
530056	Langų blokai	m2	63,33	569,7	36079,1
530057	Durų blokai	m2	66,98	36,4	2438,07
	Iš viso				42557,17
8	MEDŽIO GAMINIAI				
260093	Medinės klijuotos arkos	m3	460,0	632,52	290959,2
534004	Apipjauti tašeliai ir tašai (paprasti, 3 rūš.)	m3	195,74	12,012	2351,23
534013	Apipjauta mediena (spygliuočių, 1-3 rūš.)	m3	195,74	1,83024	358,25
534014	Apipjautos lentos 25-32mm st. (2 rūš.)	m3	195,74	0,8	156,59
534015	Apipjautos lentos 40mm st. ir daugiau (2 rūš.)	m3	195,74	17,60572	3446,14
534019	Apipjautos lentos 40mm st. ir daugiau (4 rūš.)	m3	195,74	0,52943	103,63
534023	Apipjauti tašeliai ir tašai (2 rūš.)	m3	195,74	1,6	313,18
534025	Apipjauti tašeliai ir tašai 70mm st. ir daugiau (2 rūš.)	m3	195,74	2,4	469,78
534038	Obliuotos lentos (2 rūš.)	m3	357,89	1,6	572,62
534041	Gulekšniai (spygl.)	m3	195,74	5,53495	1083,41
534936	Klojinių skydai	m2	8,22	0,1716	1,41
534938	Apvadai iš vertingų veislių medienos	m	9,88	298,31	2947,3
572357	Orientuotų skiedrų plokštės	m2	3,76	2184,63	8214,21
260064-1	Horizontalūs ir vertikalūs arkų ryšiai	m3	180,0	138,1	24858,0
260064-2	Fachverko ilginiai	m3	460,0	19,35	8901,0
260064-3	Fachverko sijos	m3	460,0	15,26	7019,6
260064-4	Fachverko statramsčiai	m3	180,0	7,89	1420,2
260064-5	Fachverko ryšiai	m3	180,0	23,76	4276,8
	Iš viso				357452,55
9	IZOLIACINĖS MEDŽIAGOS				
20048	Naftos bitumas (kelių)	t	511,19	1,188	607,29

220035	Putų polistireno plokštės	m3	52,09	34,44136	1794,05
220098	Putų polistireno grindų izoliavimo plokštė	m3	52,09	917,06667	47770,0
230075	Bitumo gruntas	t	522,78	0,00235	1,23
260872	Sandaravimo juosta	m	0,19	380,0	72,2
570193	Universalios mineralinės vatos plokštės	m3	32,49	2,48634	80,78
570269	Tolis	m2	0,42	84,7088	35,58
570844	Lipnūs izoliaciniai tarpikliai	m	0,04	2581,0	103,24
571177	Plokštės ir dembliai iš min.vat. (minkšti, su sint. rišikl.) M 50, M 75	m3	32,49	3,605	117,13
572188	Sutaptintų stogų mineralinės vatos plokštės	m3	100,91	7,938	801,02
572246	Bitumo emulsija	kg	1,65	173,3	285,95
572284	Sintetinė ritininė stogo danga	m2	5,85	184,08	1076,87
572322	Pagrindo mineralinės vatos plokštės	m3	100,91	174,3335	17591,99
750	Universalios izoliacinės mineralinės vatos plokštės ir dembliai	m3	32,49	6,51	211,51
962	Sandaravimo medžiagos (tarpinės, juostos, žiedai)	t.m	163,74	0,2108	34,52
	Iš viso				70583,36
10	BETONO IR GELŽBETONIO GAMINIAI				
260027	Surenkamos g/b konstrukcijos	vnt	80,0	26,0	2080,0
260369	Betono bordiūrai	vnt	5,0	440,0	2200,0
260371	Betono trinkelės	m3	152,13	31,9968	4867,67
260677	Kolonos	m3	460,0	41,26	18979,6
	Iš viso				28127,27
11	PUSFABRIKAI				
260014	Betonas	m3	72,24	7,25725	524,26
600004	Cementinis skiedinys	m3	56,9	635,64156	36168,0
600010	Cementinis skiedinys S10	m3	56,9	2,17081	123,52
600011	Cementinis skiedinys S15	m3	60,9	0,088	5,36
600043	Betono mišiniai	m3	72,24	4267,24969	308266,12
600046	Betono mišiniai C12/15	m3	70,9	11,44	811,1
600187	Plonasluoksnis skiedinys (mūro darbams)	kg	0,14	944,28	132,2
	Iš viso				346030,56
12	KITOS MEDŽIAGOS				
20077	Emulsolas	kg		3,432	
20091	Krosninis kuras	t		0,00358	
120082	Statybiniai šoviniai	vnt	0,1	8694,4	869,44
230451	Specialus tepalas klojiniams	l	3,86	244,22175	942,7
390019	Švitrinis popierius (įvairiu pagrindu)	m2	3,06	715,56387	2189,63
570885	Vanduo	m3	10,0	643,943	6439,43
810042	Skudurai	kg		251,93297	
910003	Ūkiškas muilas (kietas)	kg		0,01294	
	Iš viso				10441,2
	Iš viso				2266107,76

21 priedas. Fizikinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.

Veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo vietos šiluminė aplinka	Viso darbo metu vyrauja žema temperatūra (5 ⁰ C), skersvėjis ir drėgmė. Būtina riboti darbo trukmę, daryti pertraukas. [26]		×		×
Darbo vietos apšvietimas	Vertinimas vykdomas apklausiant darbininkus. Darbo metu dirbtinos šviesos nereikia, kadangi dirbama lauke. Tačiau montuojant konstrukcijas ir jas prilaikant atotampomis, pasireiškia saulės akinimas. Būtni apsauginiai akiniai nuo saulės. [27]		×		×
Darbas su vibracija keliančiomis mašinomis	Montuotojai visą darbo dieną dirba aukštyje, pasikėlę alkūniniu keltuviu, kuris dėl nesutankinto grunto ir vėjo kelia ne didelę vibraciją, kuri viršija ribinę kasdienio veikimo vertę 1,15 m/s ² . [23]		×		×

22 priedas. Fizinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.

Veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Transportavimo įranga, kranai.	Krano judėjimo trajektorija kertasi su pagalbinių darbininkų darbo vieta, gali sužaloti. Taip pat žmonės gali būti sužaloti krentančiais daiktais. [28]		×		×
Transporto ir priėjimo keliai, pastoliai, kopėčios ir kt.	Laikiniais keliais juda transportas. Žmonės gali būti nutrenkti.		×		×

23 priedas. Ergonominių ir psichologinių veiksnių sukeltų pavojų, galinčių pakenkti sveikatai, identifikavimas.

Tipinių veiksnių, galinčių kelti pavojų profesinei saugai ir sveikatai, sąrašas	Veiksnių pasireiškimo charakteristikos, atsižvelgiant į nustatytą poveikį ar pavojų	Ar buvo nustatytas poveikis ar pavojus		Ar būtinos prevencinės priemonės	
		Ne	Taip	Ne	Taip
Darbo sunkumas (Dinaminis darbas)	Sunkus fizinis III kategorijos darbas tenkantis darbuotojams, didelė tikimybė gauti trauma [20]		×		×
Judėjimo atstumas darbo aplinkoje	Konstrukcijos montavimo metu darbininkai nueina didelį atstumą, kadangi dideli montuojamų konstrukcijų ilgiai.	×		×	
Darbo emocinė įtampa	Darbas pagal nustatytą grafiką, darbas esant laiko ir informacijos trūkumui, darbas lydimas pavojų, asmeninės rizikos, atsakomybės už kitų asmenų saugumą.	×		×	

24 priedas. Rizikos įvertinimo duomenų lapas.

VEIKLA	PAVOJAI	TAIKOMOS SAUGOS PRIEMONĖS	PRIEMONIŲ PAKANKA (NEPAKANKA)	PASTEBĖTI TRŪKUMAI	PAVOJAUS DYDIS (BALAIS)	TRAUMOS AR KITOKIO SVEIKATOS PAKENKIMO TIKIMYBĖ (BALAIS)	PASEKMĖS (BALAIS)	RIZIKOS DYDIS BALAIS
Lauko darbai šaltyje	Fizikiniai	Naudojamos asmeninės apsaugos priemonės (šilti drabužiai, avalynė).	TAIP	-	1	1	3	3
Konstrukcijos laikymas atotampomis	Fizikiniai	Dėvimos asmeninės apsauginės priemonės (apsauginiai akiniai).	TAIP	-	1	1	2	2
Konstrukcijos montavimas	Fizikiniai	Naudojamos asmeninės apsaugos priemonės (avalynė, antivibracinės pirštinės).	TAIP	-	1	1	2	2
Krovinių kėlimas kranu	Fiziniai	Šalmų nešiojimas, apsauginių zonų laikymasis [5]	TAIP	-	3	1	1	3
Konstrukcijos montavimo procesas	Ergonominiai	Dažniau daromos poilsio pertraukos.	TAIP	-	2	1	1	2
Vadovavimas darbams	Psichosocialiniai	Dalintis atsakomybe su kitais asmenimis	TAIP	-	1	1	1	1

Išvada: išanalizavus laikančiųjų konstrukcijų montavimo darbus, nustatyta, kad darbų rizika yra priimtina arba toleruotina. Tai reiškia, kad nereikia jokių papildomų rizikos mažinimo ar šalinimo priemonių.