VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS

PASTATŲ KONSTRUKCIJŲ KATEDRA

Tadas Stalaučinskas

KLAIPĖDOS ŠILUMINĖS ELEKTRINĖS KONVERSIJA Į ŠIUOLAIKINĮ MENO CENTRĄ DANĖS GATVĖJE
THE CONVERSION OF THERMOPOWER STATION INTO MODERN ART CENTRE IN KLAIPEDA, DANES STREET

Baigiamasis magistro darbas

Architektūros studijų programa, valstybinis kodas 62405M102

Pastatų renovacijos specializacija

Menotyros mokslo kryptis

Vilnius, 2010

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS

PASTATŲ KONSTRUKCIJŲ KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas

_____
(Parašas)

_dr. Marius Mickaitis
(Vardas, pavardė)

_____
(Data)

Tadas Stalaučinskas

KLAIPĖDOS ŠILUMINĖS ELEKTRINĖS KONVERSIJA Į ŠIUOLAIKINĮ MENO CENTRĄ DANĖS GATVĖJE
THE CONVERSION OF THERMOPOWER STATION INTO MODERN ART CENTRE IN KLAIPĖDA, DANES STREET

Baigiamasis magistro darbas

Architektūros studijų programa, valstybinis kodas 62405M102

Pastatų renovacijos specializacija

Menotyros mokslo kryptis

Vadovas prof. habil. dr. Vytautas Jonas Stauskis
_____ (Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)
(Parašas) (Data)

Konsultantas prof. Jonas Anuškevičius
_____ (Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)
(Parašas) (Data)

Konsultantas doc. dr. Zofija Babickienė
_____ (Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)
(Parašas) (Data)

Konsultantas lekt. Jakovas Mendelevičius
_____ (Moksl. laipsnis, vardas, pavardė)
(Parašas) (Data)

Vilnius, 2010

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

AF PASTATŲ KONSTRUKCIJŲ KATEDRA

PASTATŲ RENOVACIJOS MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMOJO DARBO (ARPKM07209)

PROGRAMA

A. TEORINĖ DALIS

1. Pasirinkto pastato architektūrinės-urbanistinės funkcinės struktūros tyrimai. Renovacijos teorinio ir praktinio patyrimo studijavimas Lietuvos ir užsienio literatūros šaltiniuose, pateikiant analogų iliustracijas, įvertinant architektūrinius-konstrukcinius ypatumus ir statybinės fizikos žinių pritaikymo renovacijai galimybes.

2. DUOMENŲ APIE PASIRINKTĄ PASTATĄ APIBENDRINIMAS

   2.1.Bendra pastato charakteristika

   2.2. Vizualinė apžiūra

   2.3.Preliminarinis įvertinimas renovacijos požiūriu

3. PASTATO ARCHITEKTŪRINIS ĮVERTINIMAS

   3.1. Pastato urbanistinė-architektūrinė vystymosi istorija.

   3.2. Architektūrinė analizė: planinis, tūrinis sprendimas, kompozicija.

   3.3. Pastato architektūrinės-urbanistinės struktūros analizė.

   3.4. Viso pastato architektūrinė diagnostika.

   3.5. Išvados ir architektūrinės renovacijos variantai

B. PROJEKTINĖ DALIS

4. PASTATO URBANISTINĖS, FUNKCINĖS STRUKTŪROS BEI KONSTRUKCIJŲ TECHNINĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS

   Pastato urbanistinės padėties ir architektūrinės-funkcinės būklės analizė bei įvertinimas. Projektinės – techninės dokumentacijos pagrindu.

   Visų pastato konstrukcijų natūrinė diagnostika (laikančių ir save laikančių sienų, laiptų, pamatų, perdangų, pertvarų, pastoginių, stogo konstrukcijų, langų, durų). Pastato apmatavimai ir defektų foto ar grafinis fiksavimas, pažymint defektus planuose, pjūviuose ir fasaduose. Fiksuojamos plyšių ir defektų vietos, jų pobūdis, tikslūs laikančiųjų konstrukcijų elementų skerspjūvių matmenys, medinių elementų pažeidimai, metalinių elementų pažeidimai, įvairūs defektai bei metalo korozijos laipsnis, mūrinių ir betono elementų susidėvėjimas, drėgmės poveikis konstrukcijoms.

   Pastato įvertinimas šilumos technikos, garso izoliacijos, akustikos bei šviesotechnikos požiūriais.

5. TYRINĖJIMO MEDŽIAGOS APDOROJIMAS

5.1 Surinktos medžiagos analize

5.2 Apibendrinimai ir išvados

5.3 Tyrinėjimo medžiagos apiforminimas

6 PASTATO ARCHITEKTŪRINIO SPRENDIMO VYSTYMAS

6.1. Pasirinkto renovacijos sprendimo pagrindimas

6.2 Pasirinkto renovacijos varianto vystymas, architektūrinių eskizu ruošimas, funkcinės struktūros detalizavimas

7. PASTATO KONSTRUKCIJŲ RENOVACIJOS SPRENDIMO VARIJANTAI

7.1. Variantų analizė ir pagrindimas

7.2 Priimto varianto eskizinis sprendimas su siūlomų pakeitimų fiksacija pastato brėžiniuose

7.3. Pastato konstrukcijų detalizavimas

7.4. Pastato konstrukcijų apsaugos nuo drėgmės priemonės

7.5. Naujos pastato apdailos detalūs sprendimai elementų jungimo detalės ir mazgai plane, pjūvyje ir fasade). Pateikti bendras žinias apie pastatą, jo planą ir tūrio sprendimą, konstrukcijas, atliktą techninio stovio įvertinimą, išvadas ir siūlomus pastato konstrukcijų renovacijos variantus. Pastato architektūrinio ir konstrukcinio sprendimų aprašymas. Pateikiami atitvarų termotechniniai reikliniai, pastato izoliavimo ir akustikos sprendimai, apšviestumo sprendimai. Pateikiami techniniai reikliniai, naudotos literatūros sąrašas.

8. GRAFINĖS DALIES SUDĖTIS

8.1. Genplanas M1:500; 8.2. Pastato planai M1:100; 8.3 Charakteringi architektūriniai pjūviai M1:100; 8.4 Fasadai M1:100 ≥ 4 vnt. 8.5 Rūsio, pamatų, perdangų, stogo, gegnių planai, konstrukciniai pjūviai M1:100; 8.6 Detalės ir mazgai M1:5, 1:10

9. MAKETAS IR VIZUALIZACIJOS

10.BAIGIAMOJO DARBO ĮRIŠIMAS, RECENZAVIMAS IR GYNIMAS

Baigiamojo darbo vadovai: prof. J. Armškevičius

prof. habil. dr. V. Stanskis

2009 02 17

Patvirtinta
PKK posėdyje 2009 02 09 Nr. 117

AF PASTATŲ KONSTRUKCIJŲ KATEDROS REIKALAVIMAI MAGISTRANTŪROS STUDIJŲ BAIGIAMAJAM DARBUI

BENDRI REIKALAVIMAI

Magistrantūros studijų baigiamojo darbo sudedinės dalys:

1. Teorinė dalis.
   - Esamos padėties analizė
   - Koncepcija
   - Sprendiniai (urbanistinė, architektūrinė renovacija, konstrukcinė renovacija)
   - Techniniai-ekonominiai rodikliai
   - Priedai (literatūros ir paveikslų sąrašai, analogai ir t. t.)
   - Kita medžiaga (fotonuotraukos, perspektyvos, analogai ir pasirinktiniai).

2. Grafinė dalis:
   - Esamos padėties analizė išvados ir rekomendacijos. Ši dalis negali sudaryti daugiau kaip 15-20% viso baigiamojo darbo. Analizė atliekama laisva forma.
   - Architektūrinės urbanistinės situacijos koncepcija M1:500 (Genplanas). Pagrindiniai kriterijai - originali architektūrinė idėja, renovacijos idėja
   - Pasirinktos architektūrinės renovacijos objekto idėjos, realizavimo eskizai, planai, fasadai.

3. Maketas:
   Objekto maketas M 1:100 (1:200 jei labai didelių gabaritų)

4. Baigiamojo darbo ginimo komisijai pateikiama:
   - Planšetai (su kompiuteriu išrempti)
   - Maketas (ant tvirto pagrindo)
   - Aiškinamasis raštas (įrištas spirale arba kitokiu būdu)
   - CD (įrašyta visa grafinė dalis, aiškinamasis raštas, maketo nuotraukos).

REIKALAVIMAI APIPAVIDALINIMUI

1. Magistrantūros studijų baigiamasis darbas turi būti pateiktas ant vertikalių planšetų, t. y. ant kieto pagrindo. Planšeto gabaritai – 70x100cm.
2. Planšetų skaičius ne>12, bet ne <8.
3. Baigiamasis darbas turi turėti pagrindinių užrašų.
4. Aiškinamajame rašte turi būti turinys, brėžinių sąrašas, puslapiai turi būti sunumeruoti, pateikti visi pagrindiniai sumažinti brėžiniai , maketo nuotraukos.
5. Literatūros sąraše būtinai nurodyti knygos leidyklą, išleidimo metus, cituojamų puslapį.
6. Kiekvieno planšeto dešiniajame apatiniame kampe turi būti katedros štampas (su parašais).
7. Aiškinamajame rašte turi būti visi parašai (kalbininko, konsultantų, darbo vadovo, magistranto).

Katedros vedėjas prof. V. Stauskis

Prof. J. Antuchevičius

2009 02 09

TURINYS

ĮVADAS 14
1. ANALOGŲ STUDIJA 16
1.1. TATE MODERN MUZIEJUS LONDONE, (ANGLIJA) 16
1.2. CAIXAFORUM *MUZIEJUS MADRIDE (ISPANIJA*)..... 19
1.3. BATTERSEA POWER STATION *LONDONE (ANGLIJA)*..... 22
1.4. BALTIJOS ŠIUOLAIKINIO MENO CENTRAS NIU KASTLE (ANGLIJA), (ANGL. BALTIC FLOUR MILL, NEW CASTLE) 24
1.5. ELEKTRINĖS BOKŠTAS TARPTAUTINĖJE ŠANCHAJAUS PARODOJE SANCHAI EXPO 2010 (KINIJA)..... 28
1.6. ANALOGŲ STUDIJOS APIBENDRINIMAS..... 30
2. DUOMENŲ APIE PASIRINKTĄ PASTATĄ APIBENDRINIMAS.....31
2.1. BENDRA PASTATŲ GRUPĖS NAGRINĖJAMAME SKLYPE CHARAKTERISTIKA 31
2.2. VIZUALINĖ SITUACIJOS APŽIŪRA 33
2.3. PRELIMINARUS ĮVERTINIMAS RENOVACIJOS POŽIŪRIU 36
3. PASTATO ARCHITEKTŪRINIS ĮVERTINIMAS 37
3.1. KLAIPĖDOS ŠILUMINĖS ELEKTRINĖS VYSTYMOSI ISTORIJA.....37
3.2. TERITORIJOS URBANISTINĖ ANALIZĖ 38
3.2.1. TERITORIJOS PADĖTIS MIESTO ATŽVILGIU 38
3.2.2. GAMTINĖS SĄLYGOS PLANUOJAMOJE TERITORIJOJE 39
3.3. TERITORIJOS ARCHITEKTŪRINĖS-URBANISTINĖS STRUKTŪROS ANALIZĖ 40
3.4. ARCHITEKTŪRINĖ ANALIZĖ: PLANINIS IR TŪRINIS SPRENDIMAS, KOMPOZICIJA.....41
3.5. VISO PASTATO ARCHITEKTŪRINĖ DIAGNOSTIKA 42
3.6. IŠVADOS IR ARCHITEKTŪRINĖS RENOVACIJOS VARIANTAI.....43
4. PASTATO KONSTRUKCIJŲ TECHNINĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS.....44
4.1. ESAMOS PASTATO KONSTRUKCIJOS 44
4.1.1. PAMATAI 44
4.1.2. PLIENINĖS KONSTRUKCIJOS.....46
4.1.3. SIENOS.....48
4.1.4. GRINDYS.....48
4.1.5. PERDANGA.....48

4.1.6. STOGAS.....49
4.1.7. LAIPTAI.....49
4.2. OBJEKTO STATYBINIAI DEFEKTAI, APRAŠYMAS, FOTOFIKSACIJOS..51
4.2.1. FOTOFIKSACIJOS.....51
4.2.2. MŪRO IRIMAS, NUTRUPĖJĘS TINKAS.....53
4.2.3. METALINIŲ KONSTRUKCIJŲ ELEMENTŲ KOROZIJA 54
4.2.2. ĮTRŪKUSI SIENA 54
4.2.2. DRĖGMĖS BEI KONDENSATO PAŠALINIMAS, ŠALČIO TILTELIŲ PANAIKINIMAS.....54
4.3. TYRIMO REZULTATAI, IŠVADOS.....55

5. PAVELDOSAUGINIS TYRIMAS IR VERTINIMAS, TERITORIJŲ PLANAVIMO DOKUMENTŲ ANALIZĖ.....56

5.1. TYRIMO ASPEKTAI.....56

5.2. TERITORIJOS PLANAVIMO DOKUMENTŲ APŽVALGA.....57

5.3. KLAIPĖDOS MIESTO BENDROJO PLANO TEKSTINIŲ SPRENDINIŲ ANALIZĖ.....57

5.4. IŠVADOS IR PASIŪLYMAI..... 59

6. PASTATO ARCHITEKTŪRINIO SPRENDIMO VYSTYMAS 60

6.1. TERITORIJOS URBANISTINĖ KONCEPCIJA.....60
6.2. TERITORIJOS GENPLANAS.....61
6.3. PASTATO TŪRINIS- ARCHITEKTŪRINIS SPRENDIMAS, MENINĖ IŠRAIŠKA.....62
6.4. ŠIUOLAIKINIO MENO CENTRO FUNKCINĖ SCHEMA, IŠPLANAVIMAS 66
6.5 PASTATO TECHNINIAI RODIKLIAI.....69

7. PASTATO KONSTRUKCIJŲ RENOVACIJOS SPRENDIMO VARIANTAI.....73

7.1. KONSTRUKCINIO SPRENDIMO IDĖJA.....73
7.2. KONSTRUKCIJŲ RENOVACIJOS PASIŪLYMAS.....73
7.3. PASTATO KONSTRUKCIJŲ DETALIZAVIMAS.....73
7.4. PASTATO KONSTRUKCIJŲ APSAUGA NUO DRĖGMĖS.....77
7.5. GARSO IR AKUSTIKOS SPRENDIMAI.....78

7.6. APŠVIESTUMO SPRENDIMAS 78

IŠVADOS.....79
8. PRIEDAI.....80
8.1. LITERATŪRA.....80
8.2. SUMAŽINTOS BRĖŽINIŲ KOPIJOS 81

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Tate Modern urbanistinė situacija 16
2 pav. Tate Modern fotofiksacija nuo pėsčiųjų tilto 17
3 pav. Pastato funkcinė schema 17
4 pav. Pastato vaizdas tamsiu paros metu 18
5 pav. Pagrindinė elektrinės erdvė 18
6 pav. Holo prie ekspozicijų salių erdvė 18
7 pav. pav. Pagrindinė elektrinės erdvė 19
8 pav. Metalo konstrukcijų fragmentas 19
9 pav. Elektrinės pastatas prieš renovaciją 19
10 pav. Pastatas po renovacijos 19
11 pav. Pastato perspektyvą 20
12 pav. Pakeltas pastatas bei praėjimas 20
13 pav. Pastato maketas 20
14 pav. Funkcinė schema 20
15 pav. Visus aukštus jungianti laiptinė 21
16 pav. Atviras aukštas 21
17 pav. Restorano erdvė 21
18 pav. Galerijos erdvė 21
19 pav. Konversijos pasiūlymas 22
20 pav. Esama situacija 22
21 pav. Projektinio pasiūlymo vizualizacija 22
22 pav. Projektinio pasiūlymo vizualizacija 22
23 pav. Pastato pjūvis 23
24 pav. Vidinio kiemo erdvė 23
25 pav. Esamas interjeras 23
26 pav. Interjero fragmentas 23
27 pav. Interjero fragmentas 24
28 pav. Interjero fragmentas 24
29 pav. Pastatas prieš renovaciją 24
30 pav. Pastatas po renovacijos 24
31 pav. Pastato perspektyva 25
32 pav. Aikštė ir pagrindinis pastato fasadas 25

33 pav. Funkcinė schema 25
34 pav. 1 a. planas 26
35 pav. 2 a. planas 26
36 pav. 3-4 a. planas 26
37 pav. Pjūvis 26
38 pav. Konsolė 26
39 pav. Restorano interjeras 26
40 pav. Panoraminiai liftai 27
41 pav. Dideliems meno objektams skirta galerija 27
42 pav. Galerijos interjeras 27
43 pav. Galerijos interjeras 27
44 pav. Komplekso vizualizacija 28
45 pav. Elektrinės pietinis fasadas 28
46 pav. Apžvalgos bokšto konstrukcijos 28
47 pav. Elektrinės vizualizacija 29
48 pav. Elektrinės vizualizacija 29
49 pav. Elektrinės vizualizacija 29
50 pav. Elektrinės vizualizacija 29
51 pav. Elektrinės statinių ir vandens šaltinių išdėstymo schema 31
52 pav. Fotofiksacija iš "Klaipėdos viešbučio" 23 aukšto 33
53 pav. Fotofiksacija nuo kairiojo Danės upės kranto 33
54 pav. Fotofiksacija nuo viaduko per Danę 34
55 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje 34
56 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje 35
57 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje 35
58 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje, matosi kuro talpyklos 35
59 pav. 1928 m. Klaipėdos elektrinės projekto piešinys 37
60 pav. 120 m. aukščio kaminas 38
61 pav. Elektrinės administracinis pastatas pastatytas 1938 m. 38
62 pav. Planuojamos teritorijos padėtis miesto atžvilgiu 39
63 pav. Gamtinės sąlygos planuojamoje teritorijoje 40
64 pav. Fotofiksacija iš Anikės aikštės 41
65 pav. Elektrinės pjūvis 41
66 pav. Elektrinės planas 42

67 pav. Kamino pamatų poliai statybos eigoje 44
68 pav. Taip atrodė elektrinės statybos duobė sukalus polius 1928 m. 45
69 pav. Skirstyklos pamatai 1928 m. 45
70 pav. Montuojamos plieninės elektrinės konstrukcijos statybos eigoje 1928 m. 46
71 pav. Elektrinės pjūvis 46
72 pav. Elektrinės interjeras, matosi plieninės konstrukcijos 47
73 pav. Gb perdangos plokštės 49
74 pav. Plokščio stogo ant Gb perdangos detalė 49
75 pav. Laiptų maršai 50
76 pav. Metalinių laiptų sistema elektrinės viduje 50
77 pav. Pastato perspektyva 51
78 pav. Nubyrėjęs ir įtrūkęs tinkas 52
79 pav. Irti pradėjusios plytos 52
80 pav. Metalo korozija 52
81 pav. Metalo korozija, irti pradėjusios plytos 53
82 pav. Metalo korozija, pajuodavęs tinkas 54
83 pav. Metalo korozija, pajuodavęs tinkas 55
84 pav. Ištrauka iš Klaipėdos miesto bendrojo plano kultūros paveldo objektų brėžinio 57
85 pav. Ištrauka iš Klaipėdos miesto bendrojo plano teritorijų funkcinių prioritetų brėžinio . 57
86 pav. Senoji turbina bei valdymo prietaisų skydas 59
87 pav. Planuojamos teritorijos funkcinis zonavimas 60
88 pav. Teritorijos urbanistinė koncepcija 60
89 pav. Genplano funkcinė schema 60
90 pav. Teritorijos genplanas 61
91 pav. Architektūrinio sprendimo idėja 62
92 pav. Architektūrinis pjūvis A-A 62
93 pav. Pastato vizualizacija 63
94 pav. Fachverkinis Klaipėdos krašto stilius, fasado interpretacija 63
95 pav. Pietinis pastato fasadas 63
96 pav. Vakarinis pastato fasadas 65
97 pav. Fasado fragmentas 63
98 pav. Vizualizacija nuo Danės upės pusės 66
99 pav. Funkcinė schema 67
100 pav. rchitektūrinis pjūvis B-B 68

101 pav. Interjero vizualizacija 68
102 pav. Interjero vizualizacija 68
103 pav. 1a. planas..... 71
104 pav. 2a. planas..... 71
105 pav. 3a. planas..... 72
106 pav. 4a. planas..... 72
107 pav. Panoraminio restorano planas 72
108 pav. Konstrukcinio sprendimo ideja 73
109 pav. Pastato konstrukcinė schema..... 73
110 pav. Pastato konstrukcinis pjūvis..... 74
111 pav. Cokolio konstrukcinio sprendimo mazgas 75
112 pav. Sienos ties perdanga konstrukcinio sprendimo mazgas..... 76
113 pav. Parapeto konstrukcinio sprendimo mazgas 76
114 pav. Stiklo tvirtinimo ties perdanga konstrukcinio sprendimo mazgas 77

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Tate Modern* muziejų..... 16
2 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Caixaforum* muziejų..... 19
3 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Battersea power station*..... 22
4 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Baltic Flour Mill*..... 24
5 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Sanchai Expo2010* 28
6 lentelė. Šiluminės elektrinės bendra pastato charakteristika..... 31
7 lentelė. Skirstykla..... 32
8lentelė. Administracinis pastatas 32
9 lentelė. Pastato architektūrinė diagnostika 42

ĮVADAS

Darbo aktualumas. Miesto šerdyje esanti Klaipėdos šiluminė elektrinė baigia savo eksploatacijos laikotarpį. Ruošiantis statyti naują modernią elektrinę užmiestyje, kyla klausimas dėl senosios elektrinės vertės, dėl tolimesnės jos funkcijos bei likimo. Atsiveria patogi vieta naujai daugiafunkcės paskirties teritorijai, kurioje sąlygas diktuotų visuomeniniai bei komerciniai pastatai.

Šioje vietoje visai tinka pastatas, kuris būtų statomas ne vien tam, kad užpildytume planuojamą teritoriją. Ši teritorija turi galimybę tapti reprezentacine miesto įvaizdžio dalimi. Pasauliniai pavyzdžiai rodo, kad tokios elektrinės gali gerai prisitaikyti prie tolimesnio miesto gyvenimo, kai iš esmės pasikeičia jos funkcija.

Atliekant teritorijos konversiją turi būti keliami aukšti architektūriniai, urbanistiniai ir techniniai reikalavimai. Projektuojant reikėtų nustatyti dabartinę elektrinės vertę, išskiriant vertingus saugotinus ir tinkamus naudoti elementus.

Tyrimo objektas. Klaipėdos šiluminė elektrinė, esanti Danės gatvėje. Magistro darbo tyrimo objektas yra centrinėje miesto dalyje, senamiesčio prieigose, šalia Danės upės.

Darbo tikslas-- įvertinti susidariusią esamą situaciją, atliekant reikalingus tyrimus. Susumavus visas konversijos galimybes, teritorijos perspektyvą bei svarbą miesto erdvinėje-planinėje struktūroje, parengti šiuolaikinio meno centro projektinius pasiūlymus.

Siekiant iškelto tikslo buvo suformuluoti tokie darbo uždaviniai:

- Išsamiai išanalizuoti susidariusią esamą situaciją;
- Analizuojant panašios paskirties statinius užsienyje, pabandyti surasti optimalų sprendimo variantą, tinkantį planuojamai teritorijai bei pastato konversijai;
- Atlikti preliminarų statinių architektūrinį bei konstrukcijų techninės būklės įvertinimą;
- Užfiksuoti statybinius defektus ir nustatyti jų priežastis;
- Ištirti ir pasiūlyti apsaugą nuo drėgmės, patalpų ir pastatų apšvietimo galimybes, garso, šilumos izoliaciją;
- Pateikti racionalius projektinius pasiūlymus;

- Sėkmingai integruoti esamus vertingus pastatus bei visą planuojamą teritoriją į Klaipėdos miesto erdvinę-planinę sistemą;
- Suformuluoti baigiamojo darbo išvadas;

Tyrimo metodika. Mokslinės literatūros ir analogų analizė, vaizdinės, grafinės medžiagos, natūralios aplinkos, teisinių dokumentų analizė, variantinio projektavimo metodais.

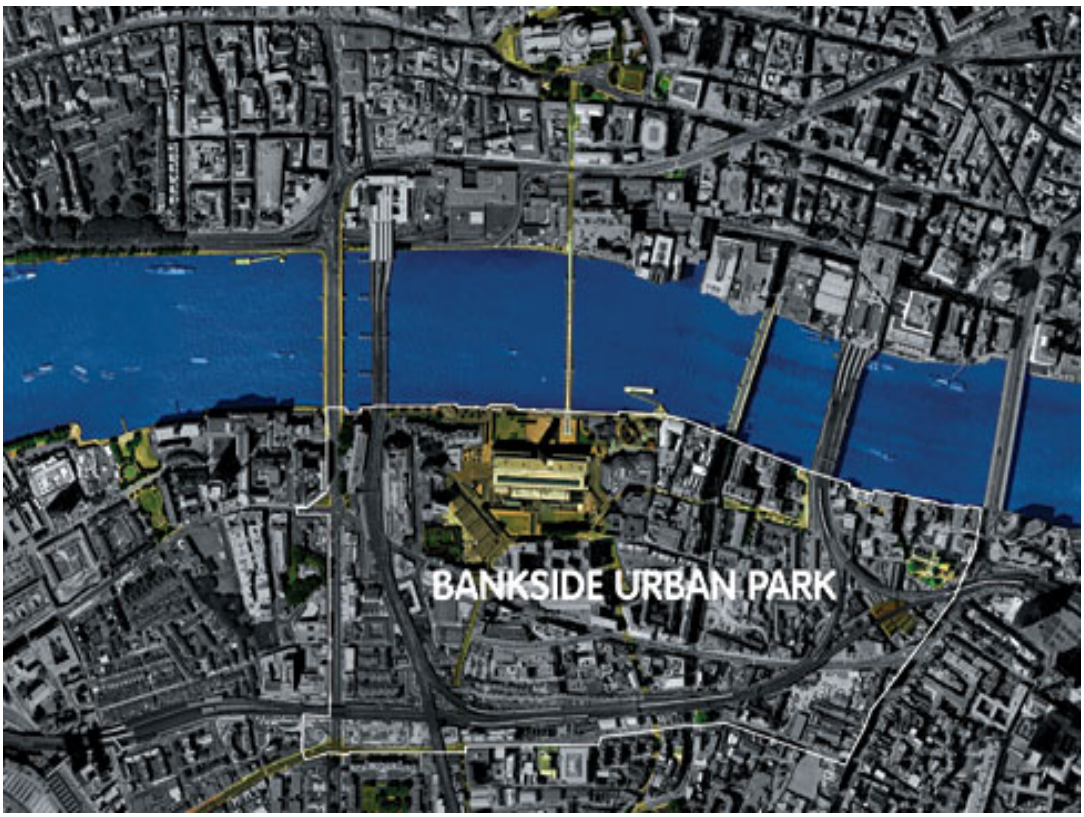
1. ANALOGŲ STUDIJA

1.1. *Tate modern* muziejus Londone (Anglija)

1 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Tate Modern* muziejų

Realizacija	2000 m.
Arch. kompanija	Herzog & de Meuron, Šveicarija
Architektai	Jacques Herzog, Pierre de Meuron
Inžinerinės ir konstrukcijų dalies projektuotojas	Ove Arup & Partners
Landšafto architektūra	Kienast Vogt & Partner
Užsakovas	Tate Gallery

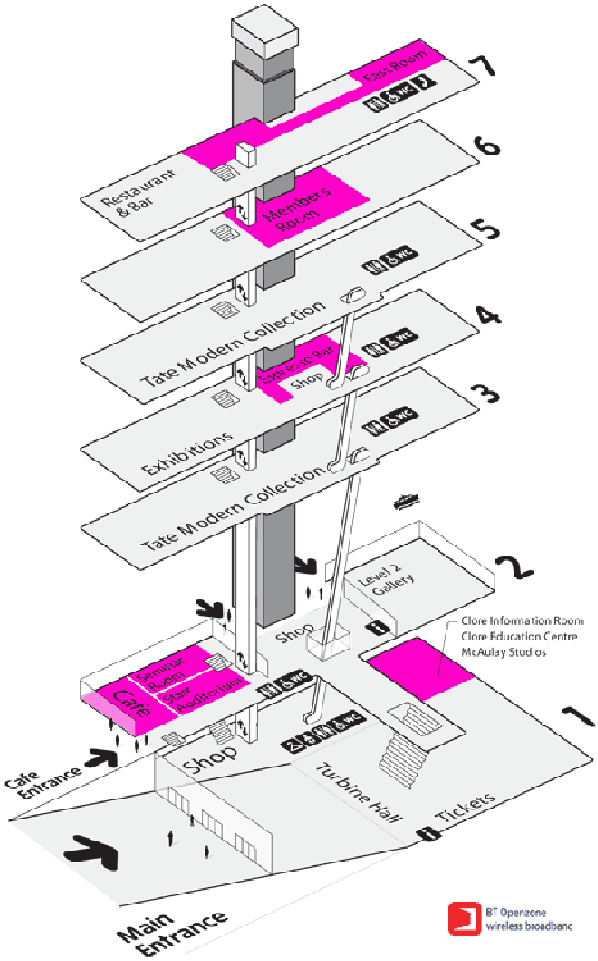
Muziejus *Tate Modern*, įsikūręs pietiniame Temzės krante, atidarytas 2000-aisiais. Jame eksponuojama nacionalinė kolekcija nuo 1900-ųjų iki dabartinių dienų ir dalis moderniosios Britanijos dailės. Pirmaisiais veiklos metais *Tate Modern* buvo populiariausias pasaulio muziejus, kuriame apsilankė 5 mln. 250 tūkst. lankytojų. *Tate Modern* yra pačioje Londono širdyje. Pėsčiųjų tiltas (angl. *Millennium Footbridge*) jungiantis du Temzės krantus, sukuria ryšį tarp modernaus meno muziejaus ir kitame krante esančios katedros.



1 pav. *Tate Modern* urbanistinė situacija



2 pav. *Tate Modern* fotofiksacija nuo pėsčiųjų tilto



3pav. Pastato funkcinė schema

Elektrinės statybos vyko dviem etapais 1947 ir 1963 metais (arch. Sir Giles Gilbert Scott). 2000 metais pastatas prikeliamas naujam gyvenimui, pakeičiant jo funkciją į modernaus meno muziejų. Konversijos metu keitėsi pastato paskirtis, tačiau konstruktyvas ir tūrio forma pasikeitė neženkliai. Išlaikyta pastato konstrukcinė schema. Didžiausias pokytis eksterjere yra naujas dviejų aukštų stiklinis tūris, kuris ne tik praleidžia natūralią šviesą į galerijos vidų, bet ir naudojamas kaip maitinimo zona su panoraminiais Londono vaizdais. Pastatas yra 99 metrų aukščio, suskirstytas į septynis lygius (funkcinė schema), kuriuos jungia vertikalieji ryšiai (laiptinės, liftai, eskalatoriai) bei turbinų salė. Buvusi turbinų salė yra didžiausia ir įspūdingiausia erdvė visame pastate, siekianti 5 lygio aukštį.

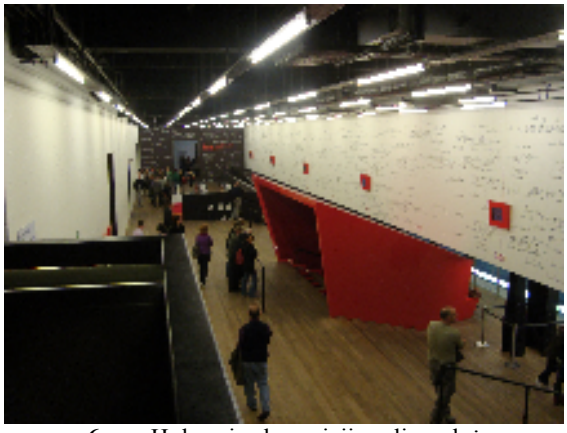
Palyginus, paprasta ir nieko neišsiskirianti pastato struktūra yra labai orginaliai išspręsta funkciškai. Aiškiai atskirtos visiems lankytojams prieinamos zonos bei mokamos ekspozicijų salės, taip pat atskiriamos komercinės, maitinimosi, personalo bei techninės zonos.



4 pav. Pastato vaizdas tamsiu paros metu



5 pav. Pagrindinė elektrinės erdvė

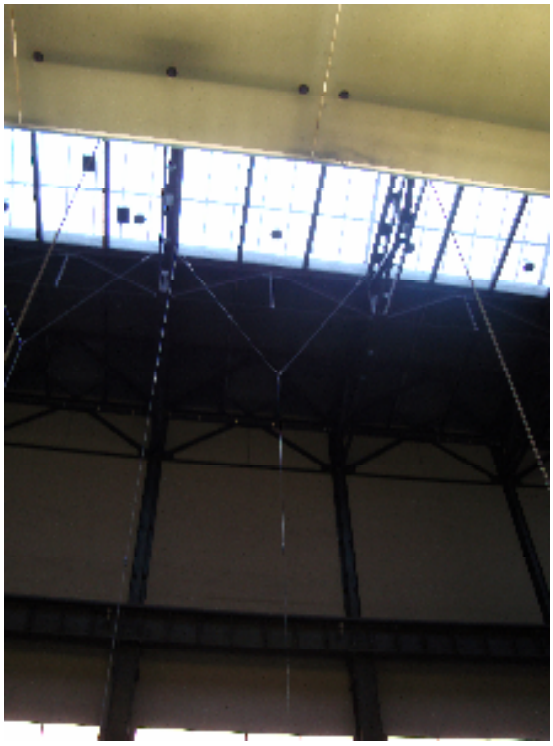


6pav. Holo prie ekspozicijų salių erdvė

Interjere išlaikyta ir išreikšta turbinų salių erdvė tampa pagrindine muziejaus erdve. Nuotraukose matyti išlaikyta metalo konstrukcijų sistema. Metalinės kolonos bei sąramos laiko visą pagrindinę pastato apkrovą.



7 pav. Pagrindinė elektrinės erdvė



8 pav. Metalo konstrukcijų fragmentas

1.2. *Caixaforum* muziejus Madride (Ispanija)

2 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Caixaforum* muziejų

Realizacija	2001 m.
Arch. kompanija	Herzog & de Meuron, Šveicarija
Architektai	Jacques Herzog, Pierre de Meuron



9 pav. Elektrinės pastatas prieš renovaciją



10 pav. Pastatas po renovacijos

1899 metais pastatyta elektrinė Madride po konversijos tapo šiuolaikiniu muziejumi. Šis pastatas buvo saugomas kaip istorinis pramoninės architektūros pavyzdys. Dabar jo skulptūriškas siluetas, reaguodamas su aplinkinių pastatų stogais, pagyvina šią miesto vietą.

Caixaforum muziejus yra dislokuotas miesto kultūrinėje arterijoje kartu su *Prado*, *Reina Sofia* ir *Thyssen-Bornemisza* muziejais. Įvertindami muziejaus urbanistinę svarbą, bei norėdami, kad šis traukos objektas būtų atviras visiems praeiviams, o ne tik eksponatų mylėtojams, architektai pakėlė pastatą nuo žemės. Dėl šio sprendimo muziejus tapo pėsčiųjų ašies dalimi.

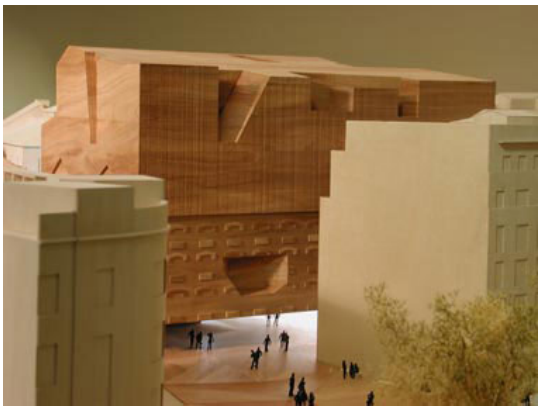


11 pav. Pastato perspektyvą

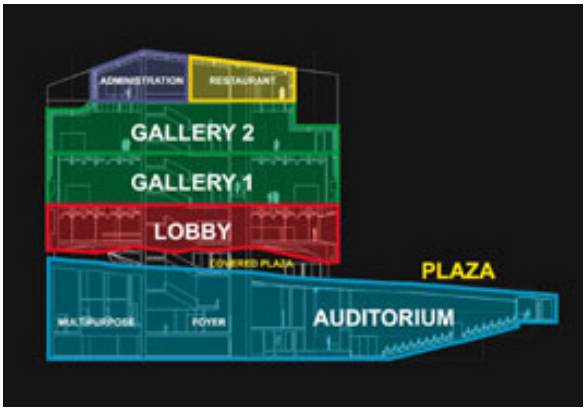


12 pav. Pakeltas pastatas bei praėjimas

Buvusios elektrinės konversija atlikta išsaugant senuosius pastato fasadus. Ant statinio viršaus užmaunamas naujas tūris, kuris tiek savo medžiagiškumu, tiek skaidymu jautriai įkomponuojamas į istorinę aplinką.



13 pav. Pastato maketas

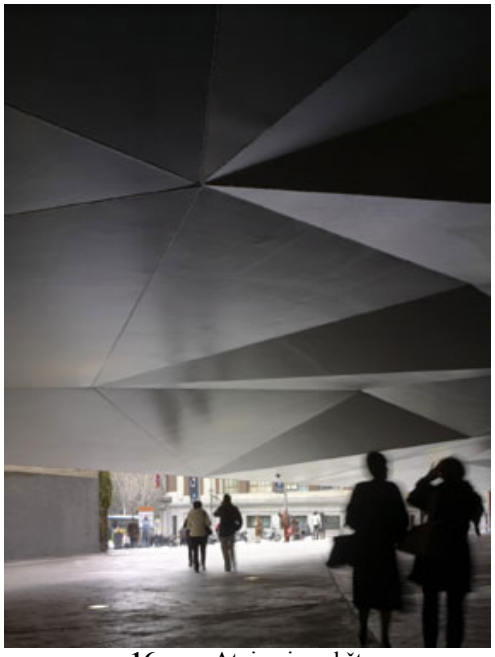


14 pav. Funkcinė schema

Atvitas praėjimas pirmame aukšte suskirsto pastatą į dvi zonas: požeminę ir kabančiąją ore. Požeminiame lygyje įsikūręs teatras, auditorijos, personalo patalpos ir požeminės automobilių stovėjimo aikštelės. Viršutinėje dalyje yra vestibiulis, gelerijos, restoranas bei administracija. Visas šias funkcines zonas jungia pastato šerdyje esantys vertikalieji ryšiai (laiptinės, liftai).



15 pav. Visus aukštus jungianti laiptinė



16 pav. Atvirasis aukštas

Interjero erdvės labai jaukios ir neperkrautos. Kiekviena patalpa turi savo stilių ir dvasią. daugiausia dominuoja šviesios spalvos, kaip ir dera muziejams.



17 pav. Restorano erdvė



18 pav. Galerijos erdvė

Šis 11 000 m^2 statinys suteikia lankytojams įvairią kultūrinę programą. Funkcionuodamas pastatas apima muzikos, literatūros, kino, socialinę bei kultūrinę sferą. Tai puikus pavyzdys, kaip galima išnaudoti paveldo objektus, įtraukiant juos į šiuolaikinį miesto gyvenimą funkciškai, urbanistiškai ir architektūriškai.

1.3. *Battersea power station* Londone (Anglija)

3 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Battersea power station*

Realizacija	2012- 2015 m.
Architektas	Rafael Vinoly's



19 pav. Konversijos pasiūlymas



20 pav. Esama situacija

Ateities projektas, prikelsiantis dar vieną Londono elektrinę naujam egzistavimo laikotarpiui. 1930 m. suprojektuotas (angl. arch. *Sir Giles Gilbert Scott*) ir po to keliais etapais pastatytas pastatas baigė savo funkcionavimo laikotarpį. Šis unikalus inžinerinio paveldo statinys toliau bus žinomas kaip daugiafunkcis centras, kuris apims kultūrines, renginių, komercines bei gyvenamasias funkcines zonas.



21 pav. Projektinio pasiūlymo vizualizacija



22 pav. Projektinio pasiūlymo vizualizacija

Generalinis planas projektuojamas žiedo principu, pabrėžiant pastatą ovalo formos teritorijoje, o pagrindinį fasadą orientuojant ir atveriant į vandens pusę. Objektas aiškiai dominuoja aplinkinių statinių atžvilgiu. Projektiniuose pasiūlymuose stengiamasi išlaikyti pastato charakterį. Eksterjere pastato tūris pasikeičia nežymiai, išlaikomi seni vertingi fasadai. Naujai projektuojamas tik stiklinis tūris, gaubiantis elektrinės viršų. Tai ekologiškas statinys, kur bus įrengiamos naujausios vėdinimo bei kondicionavimo sistemos.



23 pav. Pastato pjūvis



24 pav. Vidinio kiemo erdvė

Tai didelės apimties objektas, turintis įdomią erdvių sistemą. Architektai meistriškai išnaudoja elektrinės renovacijos galimybes mažesnių patalpų korpusus jungdami su bendromis erdvėmis. Suskaidydami pastatą į skirtingus korpusus jie sukuria žaismingą struktūrą.





25 pav. Esamas interjeras



26 pav. Interjero fragmentas

Unikalu tai, kad išlaikomas senasis konstrukcinis karkasas. Patalpos pritaikomos kitai paskirčiai, jas perplanuojant bei įrengiant reikiamas inžinerines sistemas. Interjere jaučiama elektrinės dvasia. Didelės erdvės pritaikomos bendro naudojimo patalpoms: holams, auditorijoms, koncertų salėms, prekybos centrams. Ant stogo įrengiami vidiniai kiemeliai, žaliosios erdvės. Pastatas yra labai masyvus, todėl iškyla natūralios šviesos patekimo problema į vidų. Architektai ją sprendžia įrengdami atriumus bei įstiklindami stogus.

Pastate bus įrengta 500 naujų butų, įstaigų patalpų plotą sudarys 500 000 m^2, 150 000 m^2 bus skirta laisvalaikio erdvėms, restoranams bei viešbučiams. Projekto vertė siekia 113,5 mln. eurų.



27 pav. Interjero fragmentas



28 pav. Interjero fragmentas

Nors objektas yra žymiai didesnis už Klaipėdos šiluminę elektrinę ir savo darbo apimtimi gerokai ją pranoksta, čia aptinkame įdomių pavienių erdvinių sprendimų, kurie gali būti geru pavyzdžiu rengiant magistro darbą.

1.4. Baltijos Šiuolaikinio meno centras Niu Kastle (Anglija), (angl. Baltic Flour Mill, New Castle)

4 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Baltic Flour Mill*

Realizacija	1999-2002 m.
Arch. kompanija	Ellis Williams Architects
Architektai	John Adden, Iain Fairbairnm Jason Geen, Keith Jupp, Dominic Williams



29 pav. Pastatas prieš renovaciją



30 pav. Pastatas po renovacijos

Baltijos šiuolaikinio meno centras yra aiškiai dominuojantis pastatas palei pietinę Taine upės krantinę. Anksčiau čia buvo malūnai, o dabar įsikūrė didžiausias tokio tipo pasaulyje šiuolaikinių vizualiųjų menų centras. Centro lankytojai gali susipažinti su inovacijomis, provokuojančiomis naujojo meno srovėmis, praleisti laisvalaikį, atsipalaiduoti ir pasisemti naujų idėjų. Baltijos šiuolaikinio meno centras rengia populiarias parodas,

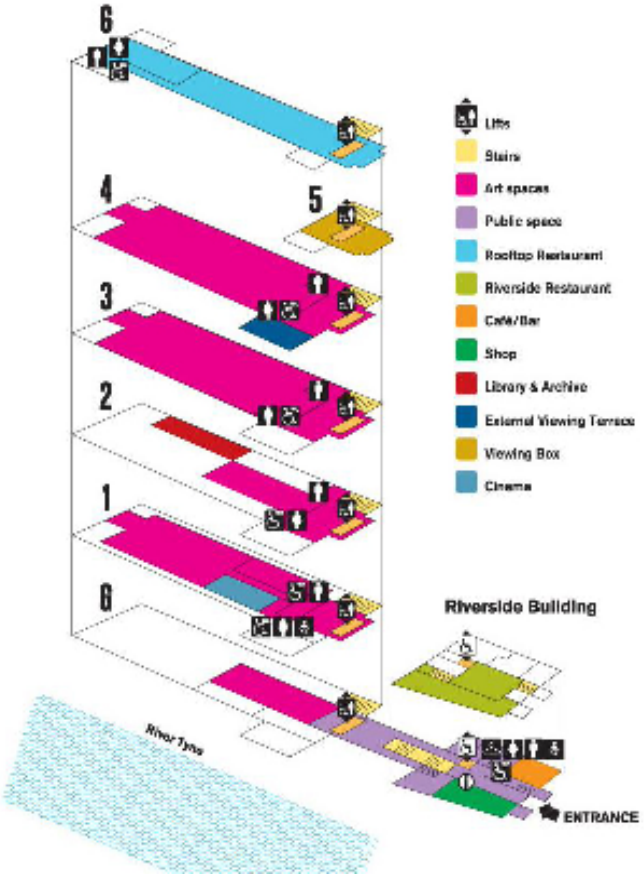
remdamiesi naujais darbo metodais, neretai į projektus įtraukdami ir vietinius gyventojus bei lankytojus. Pirmaisiais egzistavimo metais muziejų aplankė daugiau nei 1 mln. žmonių, o projektas laimėjo RIBA apdovanojimą.



31 pav. Pastato perspektyva

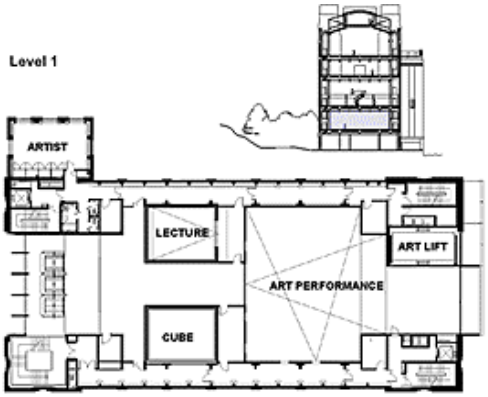


32 pav. Aikštė ir pagrindinis pastato fasadas

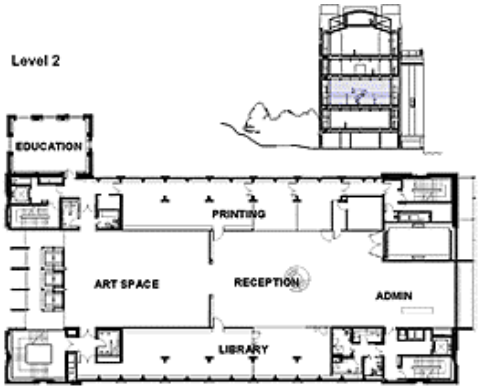


33 pav. Funkcinė schema

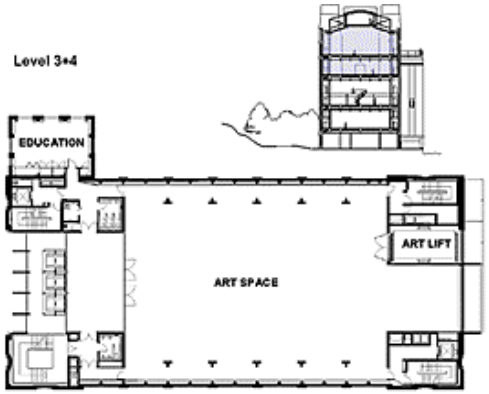
Pastato architektūrinis-planinis sprendimo variantas yra paprastas ir orginalus. Architektai kiek galėdami daugiau išnaudojo egzistuojantį tūrį, pernelyg nekeisdami jo formos. Buvo išlaikytos šiaurinė ir pietinė pastato sienos, o tarp jų įterpta nauja aliuminio ir stiklo konstrukcija, viršutiniame aukšte suformuojant stiklinį restorano tūrį ir konsoles abiejuose galuose. Esminis pakeitimas padarytas įkomponuojant naują neaukštą stiklinį tūrį, kuris suformavo pagrindinio įėjimo ir vestibiulio erdvę. Tūris turi aiškią ir racionaliai išspręstą funkcinę schemą. Viršutinis aukštas skiriamas restoranui, o visi kiti aukštai galerijoms.



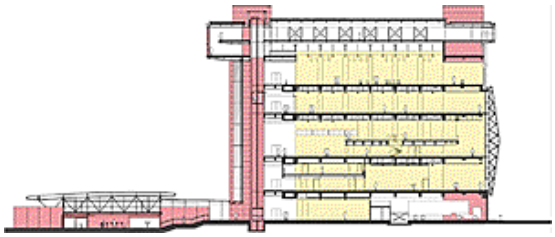
34 pav. 1 a. planas



35 pav. 2 a. planas



36 pav. 3-4 a. planas



37 pav. Pjūvis

Aiškiai išskiriama ir pagrindinio įėjimo zona, kur pirmame aukšte suformuotas vestibiulis, o antrame restoranas. Pastato planai stačiakampio formos, evakuaciniai išėjimai suprojektuoti kampuose. Konsolės naudojamos kaip apžvalgos aikštelės. Vakarinėje pastato dalyje įrengti trys panoraminiai liftai, o rytinėje dalyje vienas, bet labai didelios keliamosios galios liftas.



38 pav. Konsolė



39 pav. Restorano interjeras



40 pav. Panoraminiai liftai



41 pav. Dideliems meno objektams skirta galerija



42 pav. Galerijos interjeras



43 pav. Galerijos interjeras

Meno projektams skirta 3290 m² ploto, kurį sudaro menininkų dirbtuvės, penkios galerijos, universali auditorija – kino teatras, medijų laboratorija, biblioteka, archyvas, skirtas modernaus meno studijoms ir specializuotos parduotuvės. Bendras galerijų pastato plotas – 8537 m²; *Riverside* building – 1442 m²; bendras viešosios erdvės plotas – 2500 m².

Architektams pavyko sukurti šiuolaikiškas atvirasias erdves. Jos visiškai tinka įvairiems meno projektams, yra lengvai transformuojamos. Viršutiniame aukšte esanti galerija yra net 8,5 m. aukščio. Ši patalpa pritaikyta dideliems meno kūriniams, su natūraliu apšvietimu, sklindančiu pro stoglangius.

1.5. Elektrinės bokštas tarptautinėje Šanchajaus Parodoje *Sanchai Expo 2010* (Kinija)

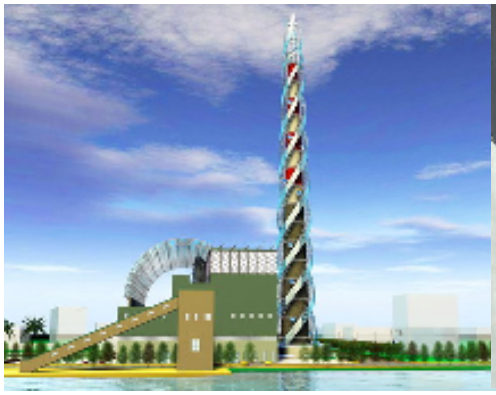
5 lentelė. Pagrindiniai faktai apie *Sanchai Expo 2010*

Realizacija	2010 m.
Arch. kompanija	Architectural Design and Research Institute of Tongji University
Architektai	Ding Jiemin

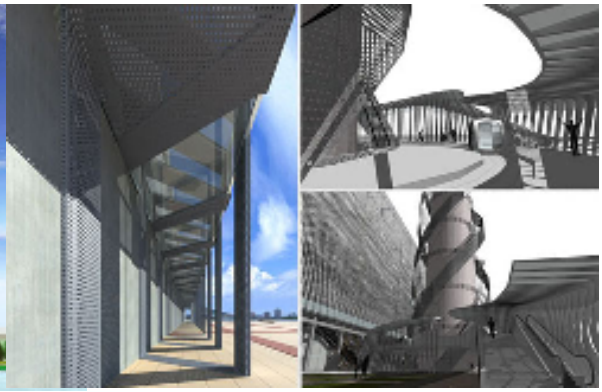


44 pav. Komplekso vizualizacija

Šanchajaus pasaulinėje ekspozicijų parodoje 2010 m. galima aptikti puikų elektrinės kamino sprendimo analogą. Pasitelkus papildomas konstrukcijas, 165 metrų kaminas paverčiamas apžvalgos bokštu, kurio aukštis po renovacijos siekia 201 metrą. Šis apžvalgos bokštas per valandą gali priimti 650 lankytojų.



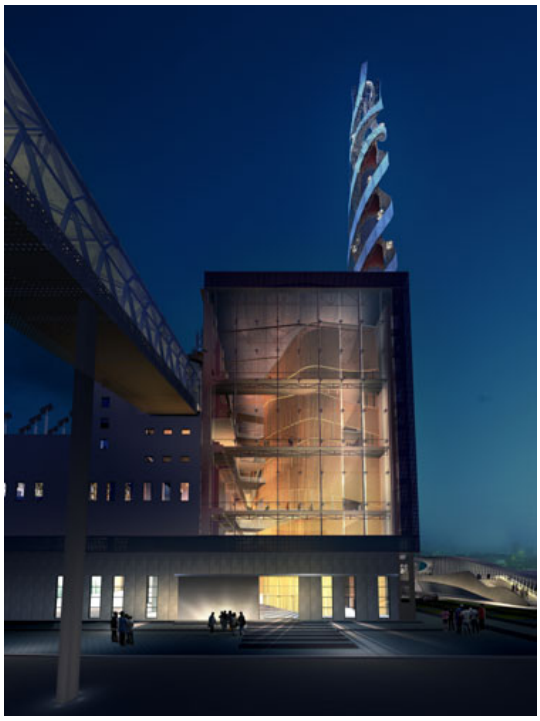
45 pav. Elektrinės pietinis fasadas



46 pav. Apžvalgos bokšto konstrukcijos



47 pav. Elektrinės vizualizacija



48 pav. Elektrinės vizualizacija

Elektrinės pastato architektūrinis sprendimas pasiekiamas išlaikant esamą tūrį, atnaujinant medžiagas, įvedant į fasadus metalo-stiklo konstrukcijas. Aiškiai pabrėžiama dviejų stačiakampių kompozicija ypač išryškėja nakties metu.



49 pav. Elektrinės vizualizacija



50 pav. Elektrinės vizualizacija

1.6. Analogų studijos apibendrinimas

- Pramoninės architektūros paveldas pamažu įgauna naują paskirtį. Konversijos metu pastatai pritaikomi visuomeniniam gyvenimui, įrengiant muziejus, šiuolaikinius meno centrus, galerijas, bei pramogų ir laisvalaikio kompleksus. Patraukliose miesto vietose esantys objektai tampa turistų bei vietos gyventojų traukos centru.
- Visi objektai daugiau ar mažiau savo ankstesne paskirtimi panašūs į Klaipėdos šiluminę elektrinę.
- Eksterjeras pasikeičia neženkliai. Konversijos metu išsaugomas pastato architektūrinis charakteris. Architektai stengiasi kuo maksimaliau išlaikyti vertingus fasadus, tūrio formos keičiasi minimaliai, išlaikomas konstrukcinis karkasas.
- XX a. pr. ir XIX a. pab. pastatytiems pramoninės architektūros statiniams būdingas raudonų plytų mūras bei plieninių konstrukcijų karkasas. Renovuojant prie jo dažniausiai derinami nauji stiklo tūriai, suteikiantys formai grakštumo ir lengvumo.
- Interjere pastebimi žymiai didesni pokyčiai nei eksterjere. Keičiasi pastato funkcija, daromos naujos perdangos ir pertvaros. Unikalu tai, kad didelės erdvės dažniausiai išlaikomos ir tampa vestibiuliais, koncertų salėmis, auditorijomis. Išlaikytas senas konstrukcinis karkasas- interjero dalis, kuri suteikia pastatui papildomo žavesio.
- Pastatai pasižymi paprastu ir efektyviu skirstymu į funkcines zonas.
- Renovuojant pastatus įrengiamos modernios šildymo, vėdinimo, kondicionavimo sistemos.

2. DUOMENŲ APIE PASIRINKTĄ PASTATĄ APIBENDRINIMAS

2.1. Bendroji pastatų grupės nagrinėjamame sklype charakteristika



51 pav.Elektrinės statinių ir vandens šaltinių išdėstymo schema

Klaipėdos šiluminės elektrinės teritorijoją sudaro ištisas kompleksas įvairios paskirties pastatų bei inžinerinių įrenginių. Teritorijos konversijos metu verta renovuoti elektrinę, senąją skirstyklą bei administracinį pastatą, kiti pastatai yra nevertingi, blogos techninės būklės ir neturi trukdyti projekto įgyvendinimui.

6 lentelė. Šiluminės elektrinės bendroji pastato charakteristika

Nr.	Bendroji charakteristika	
1.	Projektavimo darbai ir statybos organizavimas	Frankfurto prie Maino firma AEG
2.	Statybos metai	1929 m.
3.	Išplėtimo projekto 1938 m. architektas	Herbert Reisman
4.	Atstatymo metai	1945 m.
5.	Stilius	pramonės architektūra
6.	Nekilnojamasis kultūros paveldas	nesaugoma
7.	Bendras pastato plotas, m^2	5324
8.	Bendras pastato tūris, m^3	106 925
9.	Pastato aukštingumas	29 m.
10.	Stogas	sutapdintas

11.	Sienos	silikatinių ir raudonų plytų mūro
12.	Pamatai	poliniai
13.	Langai	aliuminio profilio
14.	Perdangos	gelžbetoninės, metalo konstrukcijų
15.	Konstrukcinis karkasas	plienas, gelžbetonis, mūras

7 lentelė. Skirstykla

Nr.	Bendroji charakteristika	
1.	Projektavimo darbai ir statybos organizavimas	Frankfurto prie Maino firma AEG
2.	statybos metai	1929 m.
3.	Nekilnojamasis kultūros paveldas	nesaugoma
4.	Pastato aukštingumas	2 a.
5.	Stogas	sutapdintas
6.	Sienos	raudonų plytų mūro
7.	Pamatai	poliniai
8.	Langai	mediniai
9.	Perdangos	gelžbetoninės, metalo konstrukcijų

8 lentelė. Administracinis pastatas

Nr.	Bendroji charakteristika:	
1.	Architektas	Herbert Reisman
2.	Statybos metai	1938 m.
3.	Nekilnojamasis kultūros paveldas	nesaugoma
4.	Pastato aukštingumas	3 a.
5.	Stogas	sutapdintas
6.	Sienos	raudonų plytų mūro
7.	Pamatai	poliniai
8.	Langai	mediniai
9.	Perdangos	gelžbetoninės, metalo konstrukcijų

2.2. Vizualinė situacijos apžiūra



52 pav. Fotofiksacija iš Klaipėdos viešbučio 23 aukšto



53 pav. Fotofiksacija nuo kairiojo Danės upės kranto



54 pav. Fotofiksacija nuo viaduko per Danę



55 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje



56 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje



57 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje



58 pav. Fotofiksacija elektrinės teritorijoje, matosi kuro talpyklos

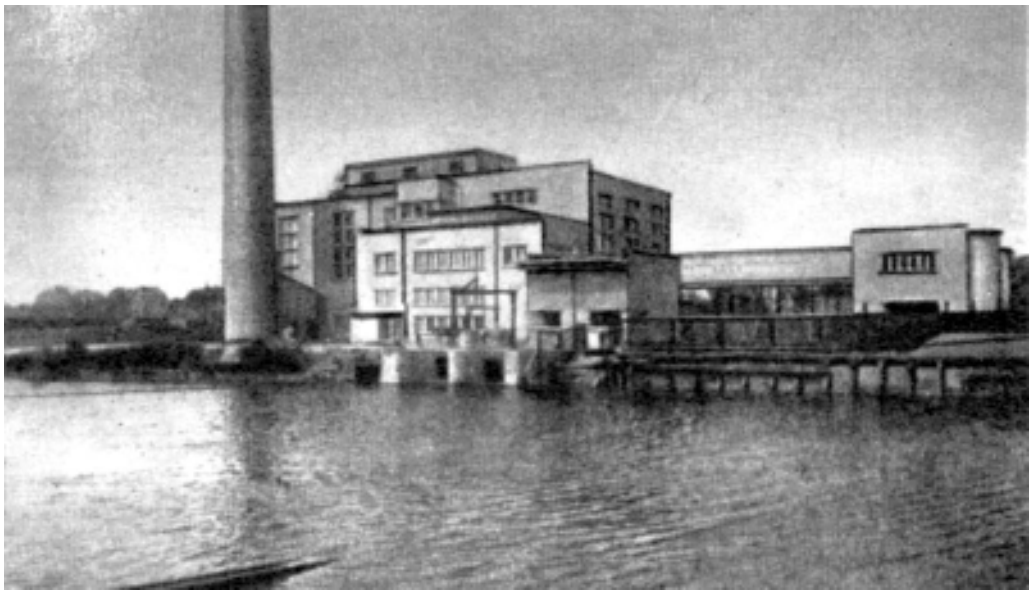
2.3. Preliminarus įvertinimas renovacijos požiūriu

Nagrinėjama situacija yra strateginėje vietoje Klaipėdos miesto atžvilgiu. Teritoriją būtina sutvarkyti, įkomponuojant ją į miesto planinę-erdvinę struktūrą. Tai puiki vieta visuomeninės paskirties objektui, kuris taptų centrinės miesto dalies akcentu.

Planuojant teritorijos konversiją, reikėtų nustatyti dabartinę elektrinės vertę, išskiriant vertingus saugotinus ir tinkamus naudoti elementus. Pastato eksploatacijos laikas eina į pabaigą. Elektrinę būtina renovuoti, keičiant paskirtį, įdiegiant naujas technologijas bei pritaikant modernias konstrukcines sistemas. Pastatas, be jokios abejonės, nebeatitinka šiuolaikinių techninių ir higieninių reikalavimų. Reikalinga renovacija, kuri iš esmės pakeistų pastato kokybę ir pagyvintų centrinę miesto dalį moderniais konstrukciniais, architektūriniais ir urbanistiniais sprendimais.

3. PASTATO ARCHITEKTŪRINIS ĮVERTINIMAS

3.1. Klaipėdos šiluminės elektrinės plėtros istorija



59 pav. 1928 m. Klaipėdos elektrinės projekto piešinys

AB Klaipėdos energija - viena seniausių Lietuvos energetinių įmonių, išaugusi iš 1929 m. pastatytos anglimi kūrenamos Klaipėdos elektrinės ant Dangės upės kranto. Elektrinės statyba pagyvino miesto ekonominį gyvenimą, suteikė darbo beveik 400 darbininkų. Visa statyba kainavo 8,5 mln. lt. Ją projektavo bei statybą organizavo Frankfurto prie Maino firma AEG. Tuo metu tai buvo viena moderniausių tokio tipo elektrinių Lietuvoje, kuriai veikiant miesto pramonė galėjo diegti pažangias technologijas, o gyventojai džiaugėsi elektra.

Pirmasis elektrinės išplėtimas įvyko 1938 m. pagal architekto Herberto Reismano projektą. Buvo pastatyti ir dabar tebestovintys statiniai: administracinis, ūkinis, gamybinis, mehaninės dirbtuvės. Kompleksas profesionaliai suprojektuotas konstruktyvizmo stiliumi. Tai vienas geriausių Lietuvoje geros pramoninės architektūros pavyzdžių. Kompleksas turi architektūrinę, techninę, technologinę ir istorinę vertę.

Per Antrąjį pasaulinį karą elektrinė buvo susprogdinta, o įrenginiai išmontuoti ir paruošti išvežti. Tik praėjus karui, elektrinę buvo nuspresta atstatyti. Iš 1929 m. statybos elektrinės išliko nedaug. Tiesa, iki šiol tebeveikia senoji skirstykla, kuri pastatyta 1929 m. Elektrinė atstatyta ant senų pamatų, kurie nepriekaištingai buvo įrengti per pirmąją elektrinės statybą, išlikusios ir kai kurios raudonų plytų sienos. 1945 m. vykęs elektrinės atstatymas,

pastato tūrio bei funkcijos iš esmės nepakeitė. Elektrinės viduje yra išlikę kai kurie prietaisai nuo pat jos naudojimo pradžios: senos turbinos bei elektrinės valdymo pultas, papuoštas jugendo stiliaus elementais, tebedirba iki šiol.



60 pav. 120 m. aukščio kaminas



61 pav. Elektrinės administracinis pastatas pastatytas 1938 m.

1961-ieji metai- naujas elektrinės etapas, nes pastatytas naujas kaminas, anglies tiekimo kompleksas, sutvarkyta krantinė.

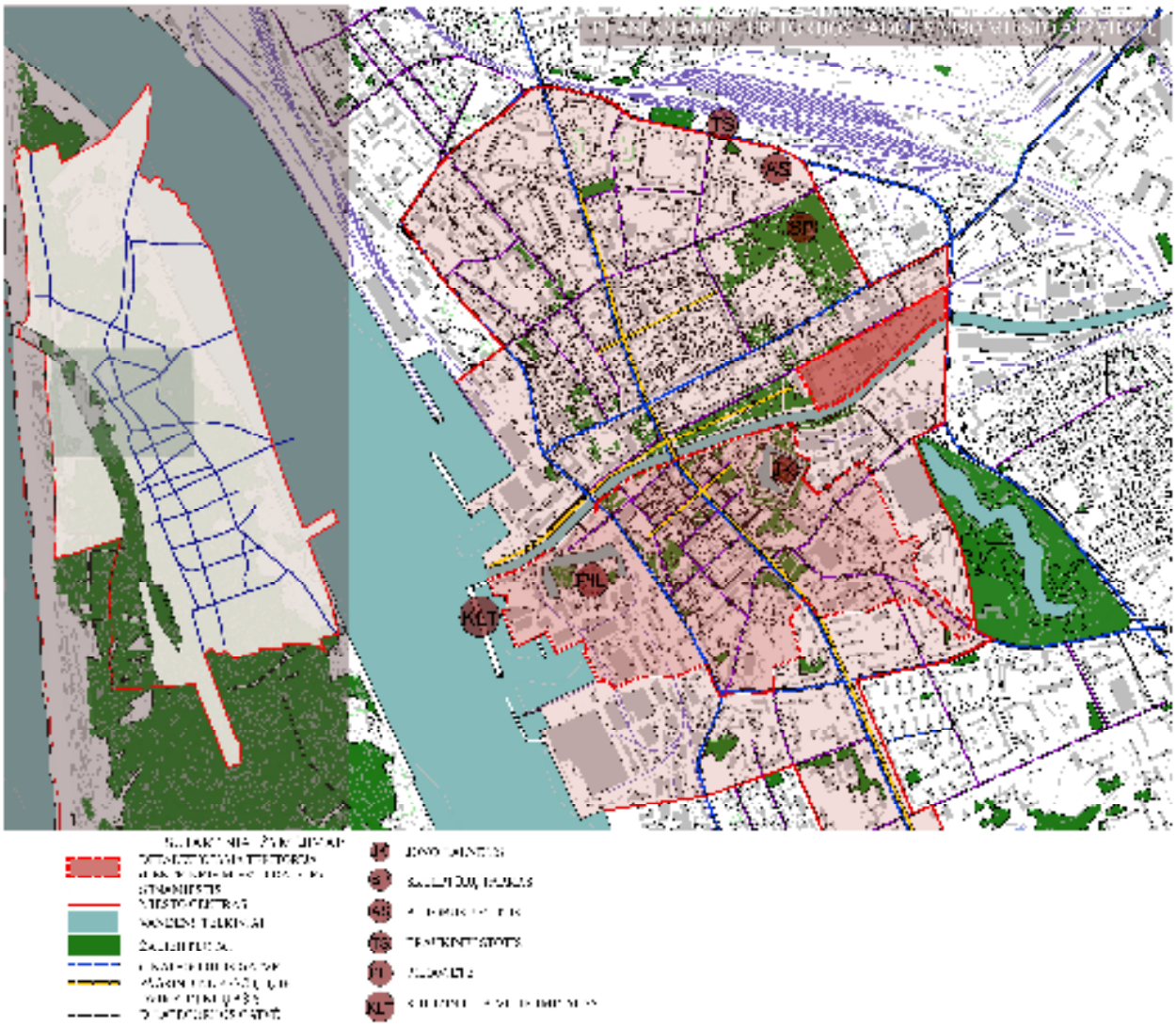
1965 m. pastatytas mazuto kompleksas su išpylimo estakada ir trimis rezervuarais.

1973 m. pastatytas 120 metrų aukščio gelžbetoninis kaminas, o 1976 m. valgykla ir sporto salė. Vėliau esminių pakeitimų elektrinės teritorijoje neįvyko.

3.2. Teritorijos urbanistinė analizė

3.2.1. Teritorijos padėtis miesto atžvilgiu

1. Teritorija yra centrinėje miesto dalyje, Klaipėdos senamiesčio prieigose.
2. Patogus susisiekimas su visomis miesto dalimis.
3. Teritorija sekmingai gali būti integruota į miesto planinę erdvinę sistemą.
4. Teritoriją pasiekia pagrindinės miesto funkcinės ašys: pagrindinės transporto gatvės, pėsčiųjų ir dviračių takai.
5. Planuojama teritorija yra šalia svarbių miestui gamtinio karkaso elementų: Danės upės, skulptūrų parko, Jono kalnelio, bei kitų žaliųjų miesto plotų.



62 pav. Planuojamos teritorijos padėtis miesto atžvilgiu

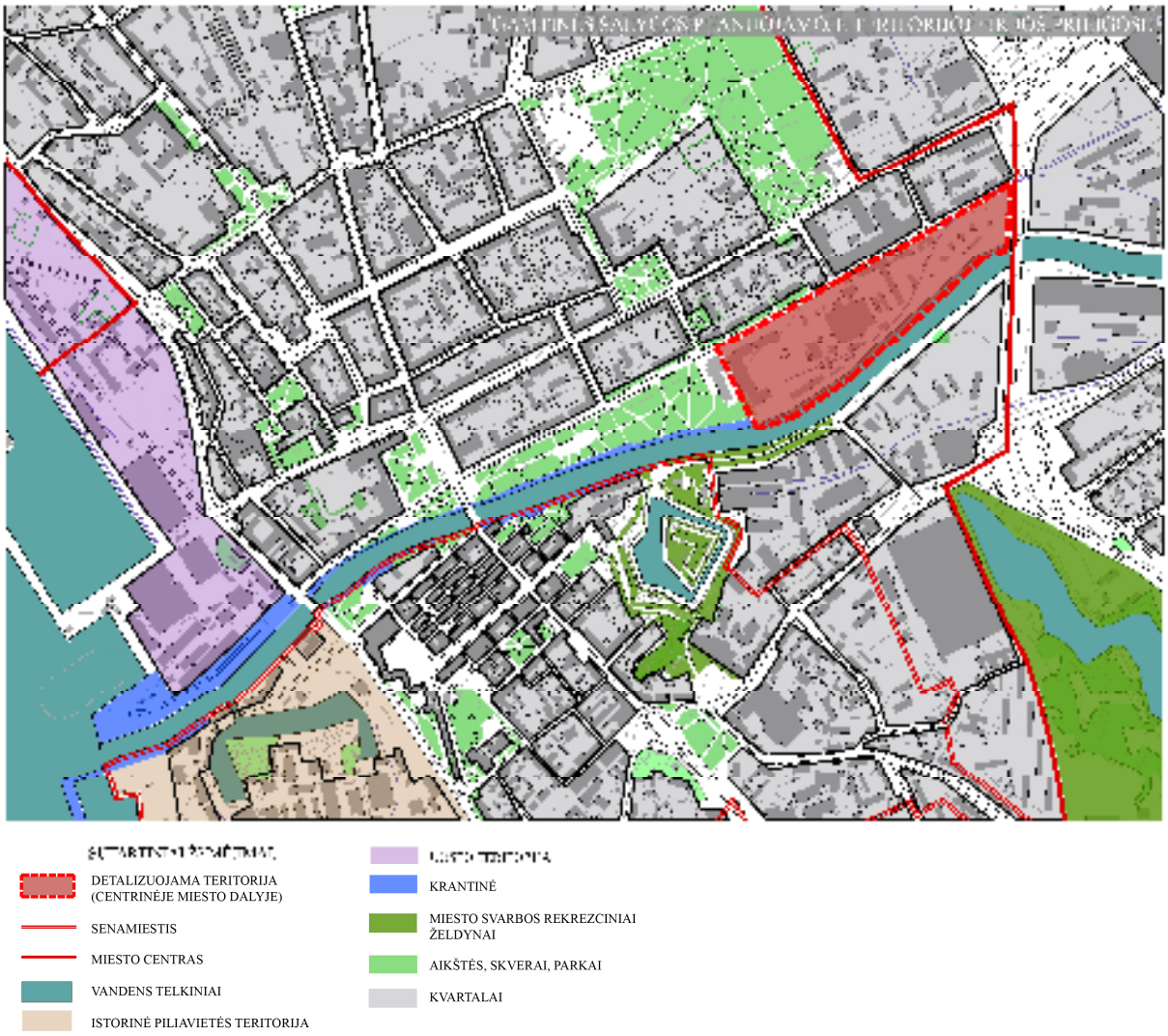
3.2.2. Gamtinės sąlygos planuojamoje teritorijoje

1. Planuojama teritorija yra šalia svarbių miestui gamtinio karkaso elementų.

2. Planuojant teritorija reikėtų nesuardyti susidariusios erdvinės sistemos bei ją tobulinti.

3. Šiluminės elektrinės teritorija gali būti puikiai pritaikoma ne tik visuomeninei, bet ir rekreacinei paskirčiai.

4. Plėtojant ašį palei Danės upės krantinę , planuojama teritorija taptų puikia miesto planinės-erdvinės struktūros dalimi.



63 pav. Gamtinės sąlygos planuojamoje teritorijoje

3.3. Teritorijos architektūrinės-urbanistinės struktūros analizė

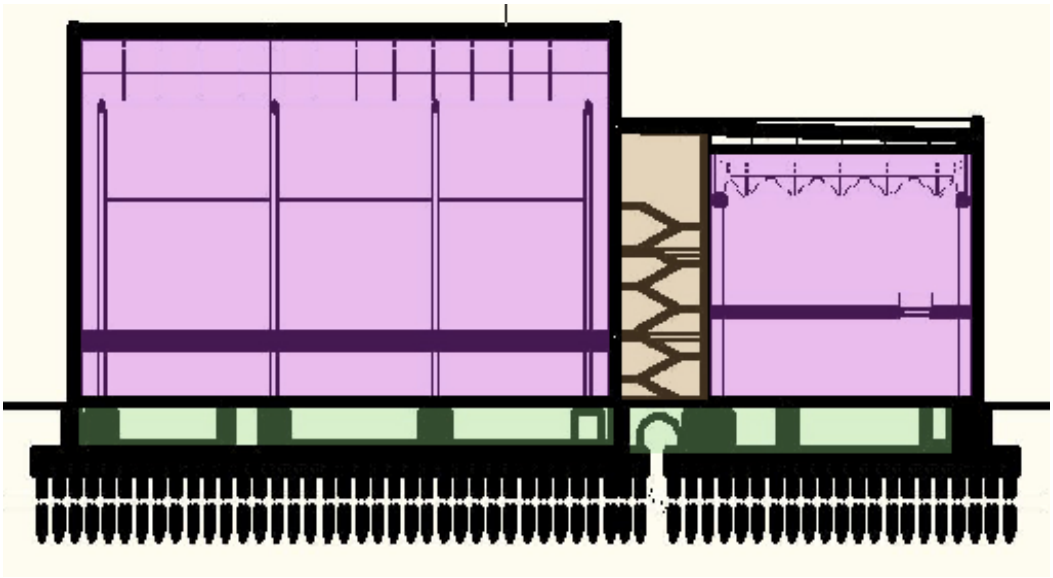
Planuojama teritorija gali puikiai įsilieti į miesto planinę-erdvinę sistemą. Šiluminės elektrinės teritorija tinka parko, esančio tarp Danės gatvės ir upės tąsai. Ši pramoninės paskirties teritorija ateityje turėtų tapti kultūriniu miesto židiniu. Konversijos būdu įrengtas šiuolaikinis meno centras užbaigtų erdvinės sistemos formavimąsi šioje miesto dalyje, sujungdamas kelis svarbius elementus: skulptūrų parką, Jono kalnelį, bei kitus teritorijos prieigose esančius žaliuosius miesto plotus. Įšnaudojant palankią gamtinę situaciją, Danės upė būtų integruota į miesto gyvenimą. Elektrinės pastatas taptų šios erdvinės sistemos pagrindiniu akcentu.



64 pav. Fotofiksacija iš Anikės aikštės

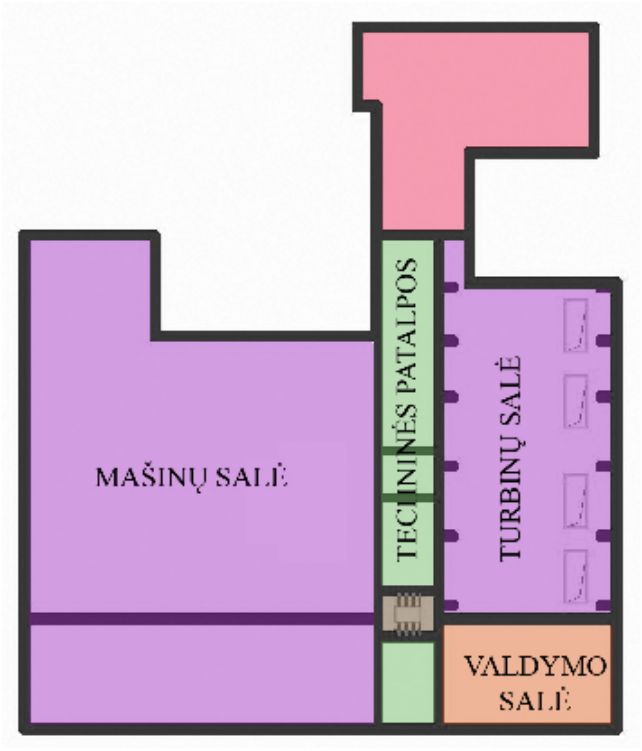
Pastatas gerai matomas iš senamiesčio, nuo Jono kalnelio, šalia esančio parko ir kitų lankytinų miesto vietų. Architektūrinė koncepcija privalo būti nepriekaištinga. Pramoninės architektūros paveldo statinys turi savo charakterį, kuris ir suteikia žavesio. Palei Danės upę orientuotas, aukštai iškeltu kaminu savo egzistavimą akcentuojantis, mūrinis pastatas renovacijos metu turi būti dar labiau pabrėžiamas. Pagrindinis tikslas: siekti komplekso urbanistinio ir architektūrinio vientisumo.

3.4. Architektūrinė analizė: planinis ir tūrinis sprendimas, kompozicija



65pav. Elektrinės pjūvis

Elektrinės planinė struktūra atitinka tipišką XX a. pr. tokios paskirties statinių struktūrą. Pagrindines pastato erdves sudaro turbinų bei garo katilų salės. Kitos patalpos užima santykinai mažai vietos. Pjūvyje puikiai matosi erdvių aukštis ir santykis su kitomis patalpomis. Didelis plotai suteikia galimybę didžiasias sales išnaudoti kaip vientisą erdvę arba skaidant į daug smulkesnių erdvių. Nuo planinės struktūros priklauso ir tūrio kompozicija, kur aiškiai išsiskiria interjere dominuojančios didžiosios erdvės.



66pav. Elektrinės planas

3.5. Viso pastato architektūrinė diagnostika

4 lentelė. Pastato architektūrinė diagnostika:

Nr.	Įvertinimas, charakteristika:	
1.	tūris	Masyvus pastato tūris dominuoja aplinkoje, pramoninio paveldo objektas, analogai randami ne tik lietuvoje bet ir Europoje.
2.	kompozicija	Ne struktūra, o vientisas kompozicinis elementas. Darni kompozicija, eksterjere juntamos didžiules interjero erdvės.
3.	fasadai	Plytų mūro fasadai suteikia pastatui žavesio bei suformuoja jo charakterį. Patartina išlaikyti kai kuriuos fasadus, išlaikant ir elektrinės charakterį.
4.	planai	Planuose dominuoja dvi pagrindinės erdvės, kitos patalpos atlieka jungiamasias ir aptarnaujančias funkcijas. Planai aiškios struktūros.
5.	langai	Langai charakteringi. Saugotinas fasado elementas, norint išlaikyti pramoninio paveldo bruožus ir stilistiką
6.	medžiagos	Plytų muras, metalo konstrukcijos. Renovacijos metu tiktų modernios stiklo, betono ir metalo konstrukcijos, išlaikant ir kai

		kurias mūro sienas
7.	konstrukcinis karkasas	Konstrukcinis karkasas- unikalus. Renovacijos metu, kur įmanoma, patartina išlaikyti esamas konstrukcijas, jas atnaujinant ir sutvirtinant pagal poreikius. Metalinės konstrukcijos puiki interjero dalis.

3.6. Išvados ir architektūrinės renovacijos variantai

- Kompleksas turi architektūrinę, techninę, technologinę ir istorinę vertę.
- Teritorija yra centrinėje miesto dalyje, Klaipėdos senamiesčio prieigose, šalia lankytinų miesto vietų bei svarbių gamtinio karkaso elementų.
- Elektrinės pastatas gali tapti šios miesto dalies erdvinės sistemos pagrindiniu akcentu.
- Pramoninės architektūros paveldo statinys turi savo aiškiai išreikštą architektūrinį charakterį.
- Racionali pastato planinė struktūra.
- Aiškiai išreikštos dvi didelės erdvės interjere.
- Konstrukcinis karkasas- unikalus. Renovacijos metu, kur įmanoma, patartina išlaikyti esamas konstrukcijas.

4. PASTATO KONSTRUKCIJŲ TECHNINĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS

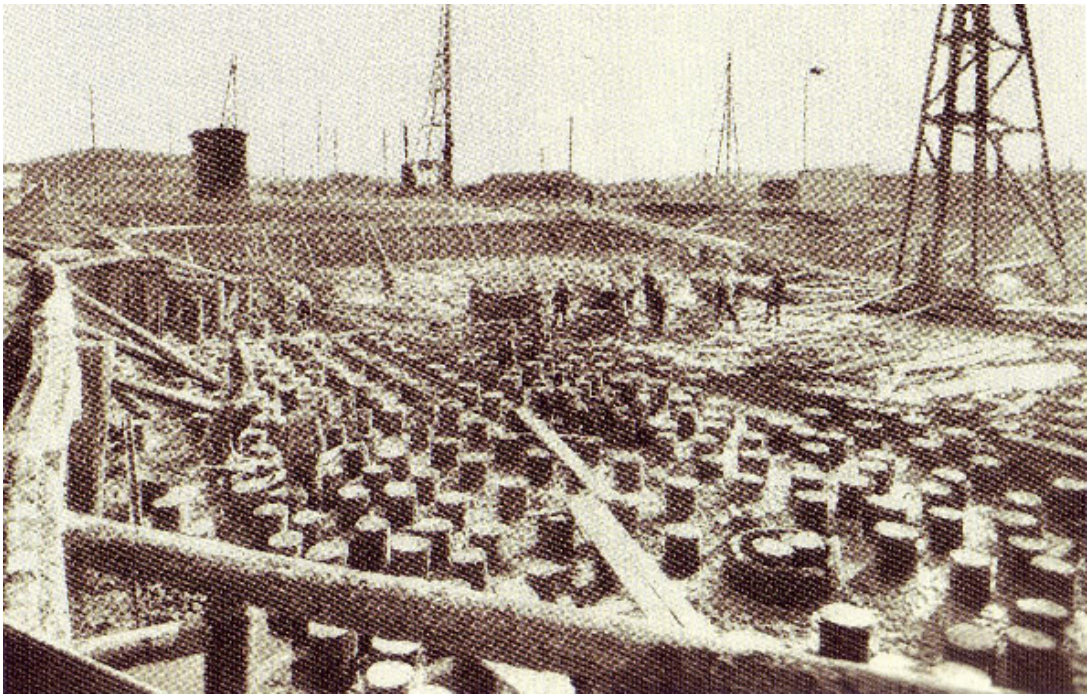
4.1. Esamos pastato konstrukcijos

4.1.1. Pamatai



67 pav. Kamino pamatų poliai statybos metu

1928 m. birželio 7 d. prasidėjo naujosios elektrinės statyba. 2,5 ha plote buvo sukalta 20 tūkst. ilginių metrų medinių polių. Poliai buvo kalami naudojant ąžuolinius antgalius penkiomis garo poliakalėmis. Ant sukaltų polių viršūnių paklota ištisinė 30 cm storio betono plokštė. Katilinės ir mašinų salės grindys įrengtos 2,8 m aukštyje. Statybinio grunto buvo rasta tik 13-15 m gylyje. Vidutinis polių skersmuo buvo 33-40 cm, o vidutinis ilgis 13,5-14 m. 88,7 m aukščio kamino statyba tokiame drėgname grunte to meto sąlygomis buvo neeilinis dalykas. Po 12 m skersmens gelžbetonio pamatu reikėjo sukalti 173 polius. Kaminas buvo statomas iš fasoninių betono blokų su apvalios geležies įdėklais vertikaliosiose ir horizontaliosiose siūlėse. Pamatai sėkmingai eksploatuojami ir iki šiol. Esami pamatai įrengti labai sėkmingai, todėl konversijos metu bus panaudoti.



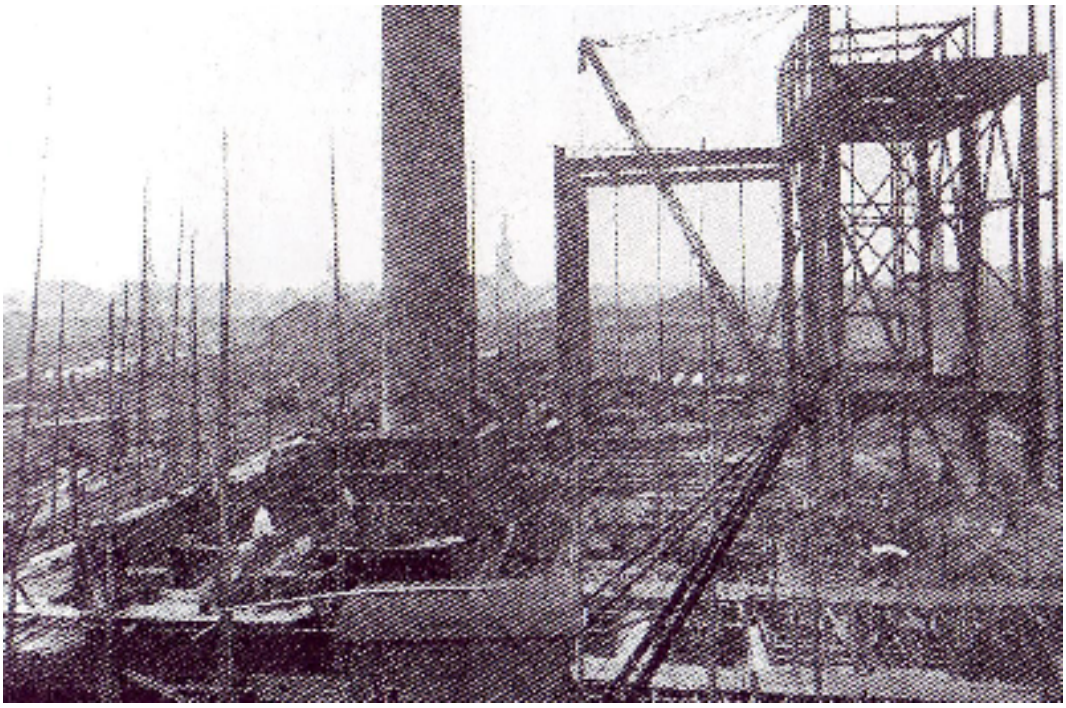
68 pav. Taip atrodė elektrinės statybos duobė sukalus polius 1928 m.



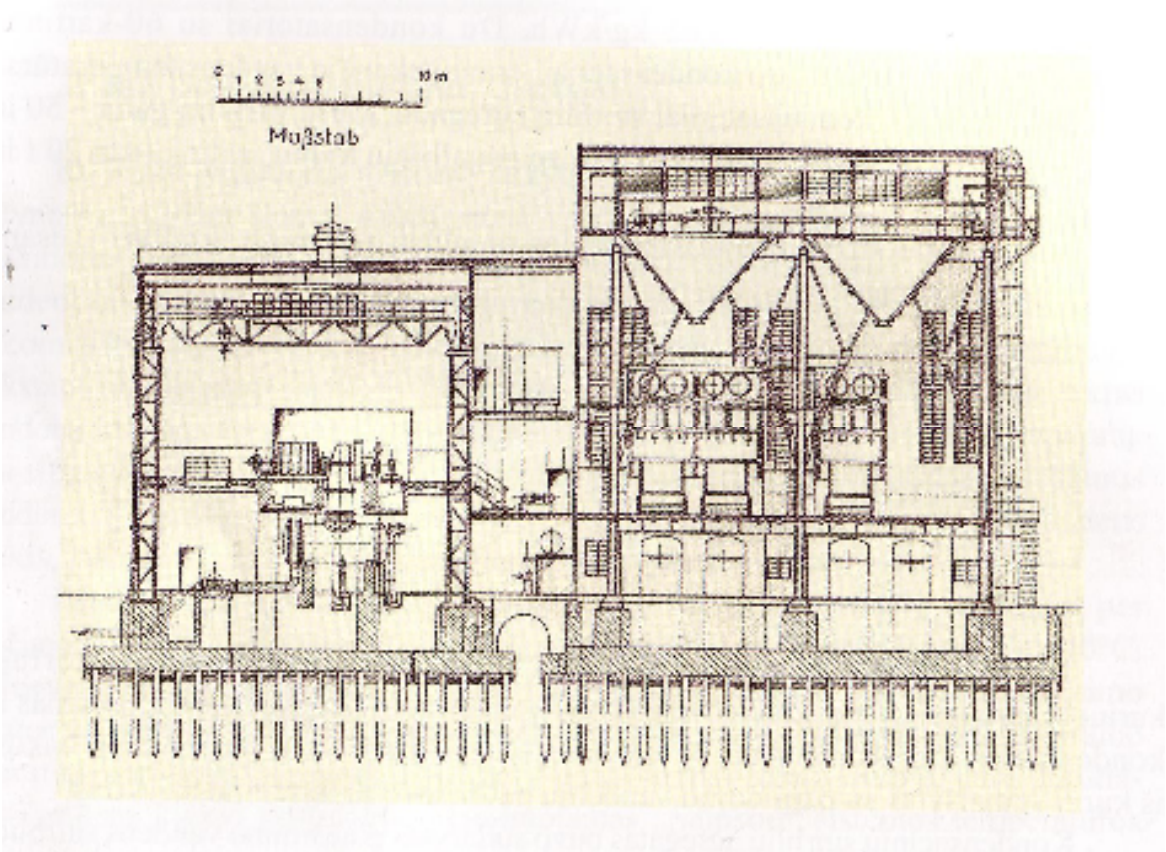
69 pav. Skirstyklos pamatai 1928 m.

Projektuojant, pamatai po naujomis sienomis bus įrengiami panašių principu kaip ir pradinėje statybos stadijoje.

4.1.2. Plieninės konstrukcijos



70 pav. Montuojamos plieninės elektrinės konstrukcijos statybos eigoje 1928 m.



71 pav. Elektrinės pjūvis

Plieninių elektrinės konstrukcijų bendras svoris sieka apie 380 t. Plieninės konstrukcijos sudaro pastato konstrukcinio stuburo pagrindą. Išorinės mūro sienos naudojamos kaip išorinės atitvaros, tačiau ne kaip laikančiosios sienos. Visas vidinis konstrukcinis karkasas sudarytas iš plieno, kuris laiko pagrindines pastato apkrovas ir esamus įrenginius. Plieninių konstrukcijų sistema aiškiai matoma elektrinės pjūvyje.



72 pav. Elektrinės interjeras, matyti plieninės konstrukcijos

4.1.3. Sienos

40 cm pločio iš silikatinių plytų sumūrytos lauko sienos neatitinka šiuolaikinių varžos reikalavimų, todėl jas būtina šiltinti pagal šiuolaikinius standartus. Norint išlaikyti elektrinės fasado tekstūrą tokią kokia ji yra, šiltinama bus iš vidaus. Vidinės laikančios sienos taip pat iš silikatinių plytų, 25 sm storio, pertvaros 12cm storio. Projektuojant naujas nelaikančias pertvaras siūloma naudoti gipso kartono plokštes, silikatinius blokelius arba stiklo paketus, kurie pritvirtinami prie aliuminio profilių. Dėl blogo patalpų mikroklimato kaupiasi drėgmė, susidaro kondensatas, veisiasi pelėsinis grybas, susidaro žmogaus sveikatai kenksmingos sąlygos. Neautralizuojami šalčio tilteliai, virš lango, per sąramas bei apie langus. Apšiltinant sienas iš vidaus bei atitinkamai sutvarkant cokolio mazgą, neutralizuojamas šalčio tiltelis pelei grindis. Naujai projektuojamai pastato daliai bus daugiausia naudojamos stiklo konstrukcijos.

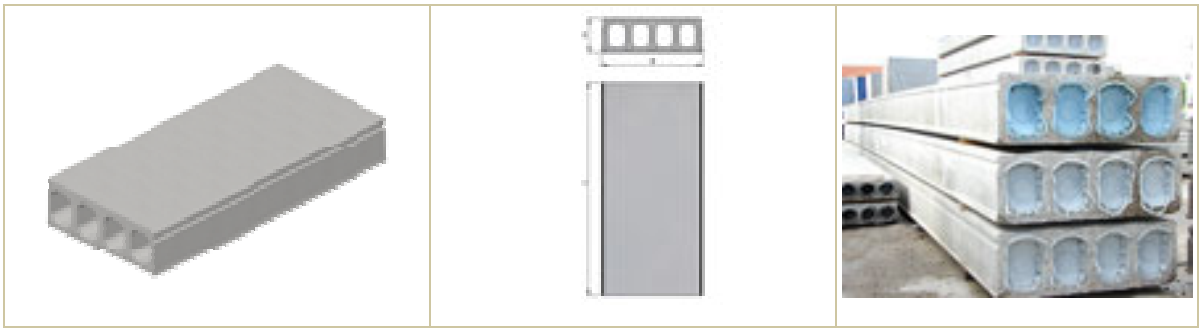
4.1.4. Grindys

Elektrinės grindys būtų priskiriamos grindims virš rūsio. 30 cm monolitinė perdanga irengta 2,3 m. nuo jūros lygio. 0,6 m nuo jūros lygio įrengtas monolitinis pagrindas, kuris jungia elektrinės polius, taigi tarp pagrindo ir tarp grindų yra oro tarpas, kuris aiškiai matomas pateiktame pjūvyje. Šiltinant mazgus butų naudojamos tokios pat technologijos kaip ir grindims virš rūsio. Grindų danga bus įvairi, priklausomai nuo patalpos paskirties: konferencijų salėje-- parketas, hole-- akmens masės plytelės, san. mazguose-- keramykinės plytelės ir t.t.

4.1.5. Perdanga

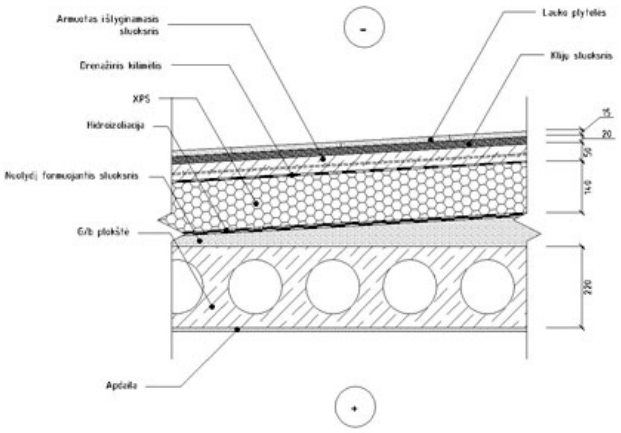
Perdangos iš kiarymėtų Gb plokščių, arba monolitinės. Perdangos storis 300 mm. Atliekant tyrimus, nustatomas leistinas krūvis perdangoms. Esant per mažai laikomajai galiai, siūloma perdangas stiprinti armuojant jas iš viršaus arba iš apačios. Renovacijos metų keičiasi pastato konstrukcijos: naikinamos kai kurios vidinės pertvaros, griaunamos angos laikančiose sienose, įrengiamas stiklinis fasadas. Kur reikalauja konstrukcinis sprendimas įrengiamos kolonos, reikalui esant iš karto sustiprinamos kolonų gembės bei sijos. Perdangai naudojamos standartinės kiaurymėtosios perdangos plokštės. Plokštės gaminamos iš C40/50 klasės betono,

armuojamos iš anksto įtempiamaisiais plieniniais lynais. Lynų skersmuo – 9,3 ir 12,5 mm. Standartinis plokštės plotis – 1200 mm, tačiau yra ir nestandartinių matmenų, priklausomai nuo poreikio.



73pav. Gb perdangos plokštės

4.1.6. Stogas

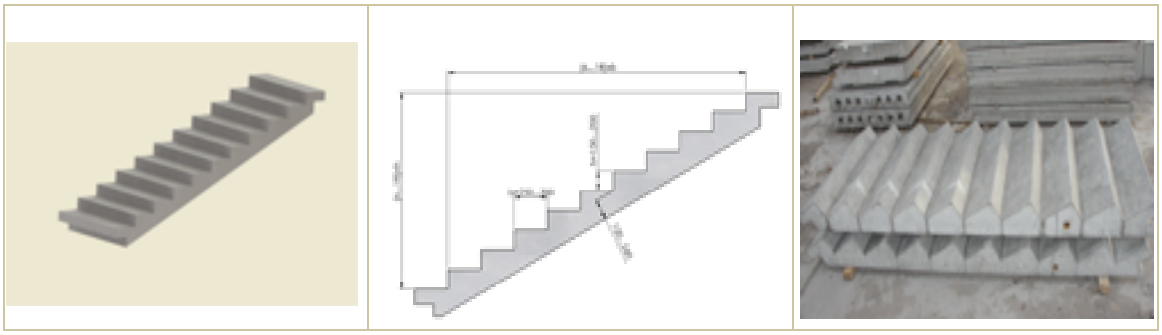


Pastato stogas sutabdintas, nedidelio nuolydžio. vanduo surenkamas į vidinius surinkimo latakus ir nuleidžiamas į lietaus kanalizaciją. stogo danga - bitumas bei skarda atitinkamose vietose. Stogas virš kino salės- šlaitinis. Medinių gegnių konstrukcija dengta šiferiu.

74pav. Plokščio stogo ant Gb perdangos detalė

4.1.7. Laiptai

Laiptų maršai gaminami iš C30/37 klasės betono, armuojami S500 ir S240 klasių armatūra. Elemento plotis nuo 800 iki 1500 mm, elemento ilgis priklauso nuo pakopų skaičiaus ir matmenų. Pakopų plotis-- 250-- 300 mm, aukštis-- 150-- 200 mm. Bendras pakopų skaičius nuo 6 iki 18 vnt.



75 pav. Laiptų maršai

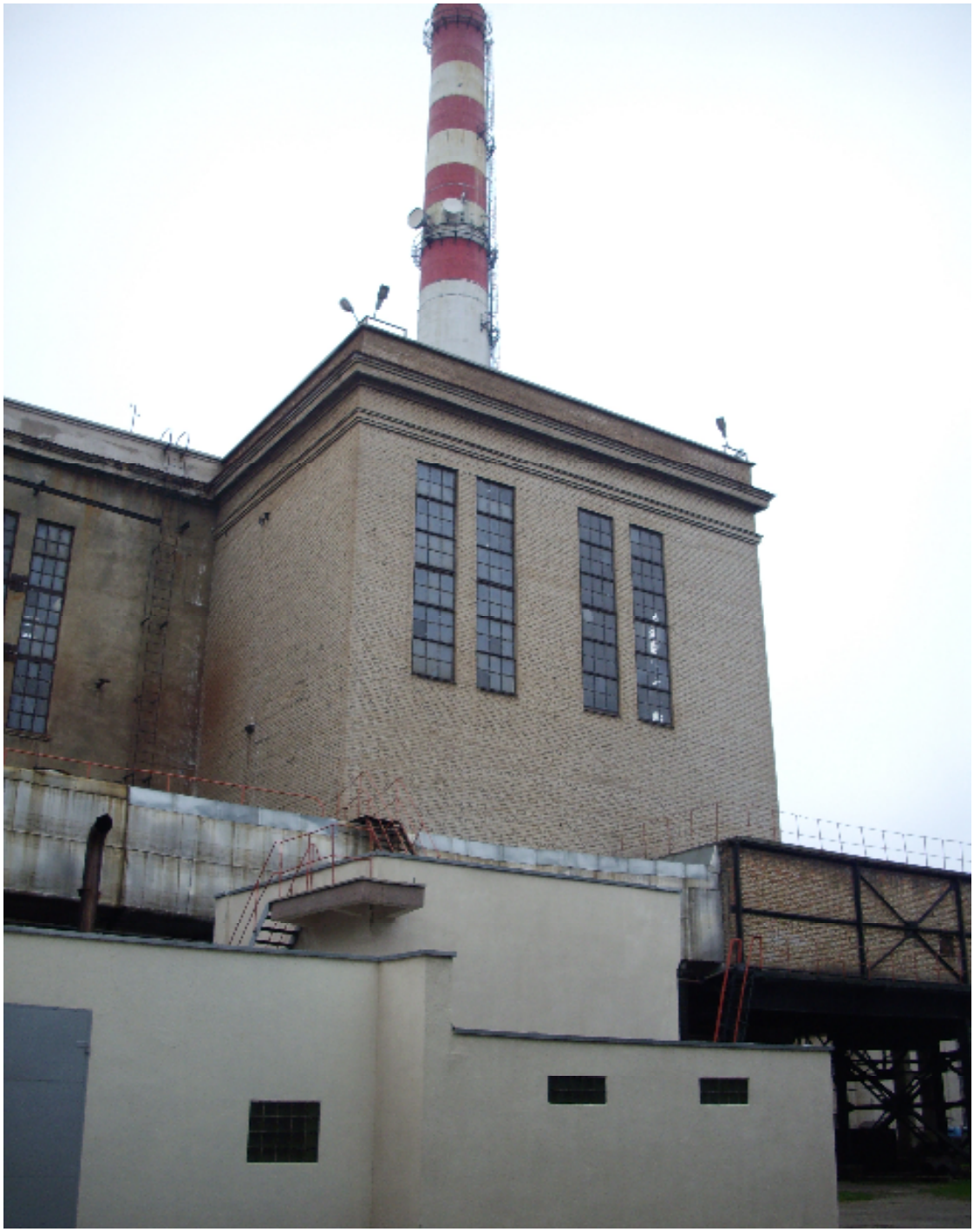
Laiptatakiai (laiptų maršai su aikštelėmis) gaminami iš C30/37 klasės betono, armuojami S500 ir S240 klasių armatūra . Elemento plotis nuo 800 iki 1500 mm, elemento ilgis priklauso nuo pakopų skaičiaus, matmenų ir aikštelės ilgio. Pakopų plotis- 250-- 300 mm, aukštis- 150-- 200 mm. Bendras pakopų skaičius nuo 6 iki 18 vnt. Maksimalus aikštelių ilgis-- 1700 mm. Laiptų aikštelės gaminamos iš C30/37 klasės betono, armuojamos S500 ir S240 klasių armatūra. Elemento gabaritiniai matmenys priklauso nuo laiptinės parametrų.



76 pav. Metalinių laiptų sistema elektrinės viduje

4.2. Objekto statybiniai defektai, jų aprašymas, fotofiksacijos

4.2.1. Fotofiksacijos



77 pav. Pastato perspektyva



78 pav. Nubyrėjęs ir įtrūkęs tinkas



79 pav. Irti pradėjusios plytos



80 pav. Metalo korozija



81 pav. Metalo korozija, irti pradėjusios plytos.



82 pav. Metalo korozija, pajuodavęs tinkas



83 pav. Metalo korozija, pajuodavęs tinkas

Pastaba: neaptikta trūkimo žymių sienoje. galima daryti išvadą, kad labai gerai įrengti pastato pamatai, nors statybos sąlygos buvo gana sudėtingos.

4.2.2. Mūro irimas, nutrupėjęs tinkas

Didžioji dauguma statybinių defektų atsitinka dėl permainingų oro sąlygų. Nepastovi oro temperatūra savaip veikia konstrukcinius elementus. Vasarą klimatas smarkiai įšyla, o žiemą atšąla. tas temperatūrų skirtumas ir yra pagrindinis veiksnys dėl nubyrėjusio tinko. Į sieną įsiskverbusi drėgmė žiemą užšąla, ko pasekoje ir vyksta išorės medžiagų irimas.

Dažniausiai tokie defektai aptinkami vakarinėje pastato pusėje, kadangi pajūrio regione vyraujantys vėjai nuolatos nukreipia kritulius vakarinės sienos kryptimi. Nuolat kritulių veikiama siena sudrėksta, todėl įsiskverbia drėgmė, tada savo darbą padaro šaltis.

4.2.3. Metalinių konstrukcijų elementų korozija

Korozija (iš lot. *corrosio*) tai metalų irimas dėl fizikinės ir cheminės sąveikos su aplinka, kai metalas pereina į oksiduotą būklę ir praranda jam būdingas savybes. Metalo korozija aptinkama ant renovuojamo pastato stogelio, bei parapeto.

Metalų apsauga nuo korozijos. Korozijos priežastys ir rūšys labai įvairios, tai nėra universalaus metodo metalui nuo jos apsaugoti. Kaskart reikia atsižvelgti į salygas, kuriomis metalinės detalės dirba. Norint apsaugoti nuo korozijos, reikia tinkamai parinkti metalą. Yra daug metalų, kurie ne tik atsparūs korozijai, bet ir pasižymi geromis mechaninėmis savybėmis. Labai svarbu tinkamas metalo apdirbimas. Netinkamai jį apdirbus gali prasidėti korozija (austenitinių plienų tarpkristalinė korozija). Korozijos priežastis gali būti ir struktūriniai suvirinto metalo pokyčiai, nes nevienalytėje struktūroje susidaro potencialų skirtumas. Metalas tuo atsparesnis korozijai, kuo jis vienalytiškesnis ir kuo mažiau jame teršalų. Konstrukcinis parinkimas. Korozija priklauso ir nuo gaminių konstrukcijos, ypač kai juos veikia atmosfera. Konstrukcijos dalys turi būti gerai prieinamos, kad būtų galima išvalyti ir perdažyti. Labai svarbu, kad nesiliestų skirtingų potencialų metalai, ypač konstrukcijos, naudojamos agresyvioje aplinkoje. Metalai apsaugomi prieš dažymą gruntuojant, tepant su rūdžių surišėju, dažant.

4.2.4. Įtrūkusi siena

Įtrūkusios sienos priežastis-- sėdę pamatai. Jei pastato siena įtrūkusi, tai grečiausiai blogai įrengtų pamatų kaltė. Pastato sienos įtrūksta iš karto po statybos, kai tik pajuntamas temperatūrų skirtumas, nusistovi konstrukcijos. Tokiose vietose reikia stiprinti pamatus. Siena gali įtrūkti ir neteisingai prijungiant priestatą. Jegu šalia esamo pastato pristatomas naujas korpusas, jungimosi vietose būtina sutvirtinti, surišti sienas metaliniais strypais.

4.2.5. Drėgmės bei kondensato pašalinimas, šalčio tiltelių panaikinimas

Pirmiausia reikia pastatą tinkamai apšiltinti, kad atitiktų Lietuvoje keliamos šiluminės varžos reikalavimus. Dėl per didelio temperatūrų skirtumo lauke ir viduje susidarantis kondensatas yra blogo apšiltinimo ir blogos hidroizoliacijos pasekmė. yra daug vietų kurias reikia sandarinti, naudojant pvz. silikoną. Visi plyšiai ties plokščių sandūromis,langais, bei grindimis, turi būti užtaisyti.

Norint tinkamai ekploatuoti pastatą būtina išvengti šalčio tiltelių kurie pagrinde susidaro virš nesandarių langų, per neapšiltintus vienalyčius betono gaminius, netinkamai apšiltintą cokolį bei parapetą. Būtina apšiltinti šias vietas iš išorės, įrengiant tinkamą hidroizoliaciją, atitinkamą šiltinamosios medžiagos sluoksnį bei nepamirštant oro tarpo.

Didelių problemų sukelia drėgmė, kurią būtina pašalinti prieš pradedant sienos renovacijos darbus.

4.3. Tyrimo rezultatai, išvados

- Pastatui reikalinga renovacija, eksploatacijos laikas baigėsi.
- Šiuolaikinių techninių reikalavimų nebeatitinkantis pastatas patiria didelius šilumos nuostolius.
- Būtina šiltinti pastatą iš išorės arba iš vidaus, sutvarkyti pastato pagrindinius konstrukcinius mazgus: cokolį, parapetą, sienas ir stogą.
- Pagrindiniai defektai susidarė dėl drėgmės ir šalčio.
- Korozijos požymių nedaug, reikia sutvarkyti jau susidariusius.
- Sienose nėra didelių įtrūkimų, tinkamai įrengti pamatai.
- Pastatą būtina apšiltinti pagal šiuolaikinius reikalavimus.
- Reikalinga gera hidroizoliacija, apsaugant tolimesnes konstrukcijas nuo irimo bei korozijos.

5. PAVELDOSAUGINIS TYRIMAS IR VERTINIMAS, TERITORIJŲ PLANAVIMO DOKUMENTŲ ANALIZĖ

5.1. Tyrimo aspektai

Architektūros ir urbanistikos paveldo išsaugojimas yra vienas svarbiausių reikalavimų, projektuojant šiuolaikiškus pastatus istorinėje aplinkoje. Paveldas- istorijos dalis ir tautos identitetas. Greitas visuomenės vystymasis priverčia keisti miesto funkcijas, tobulinti planinę-erdvinę struktūrą. Architektai susiduria su didele užduotimi: sukurti naują funkciją, atsižvelgiant į esamą istorinę struktūrą ir architektūrinę stilistiką bei vyraujantį aplinkos mastelį. Privaloma pažinti aplinką, išstudijuojant architektūrines vertybes ir erdvių sistemos ypatybes.

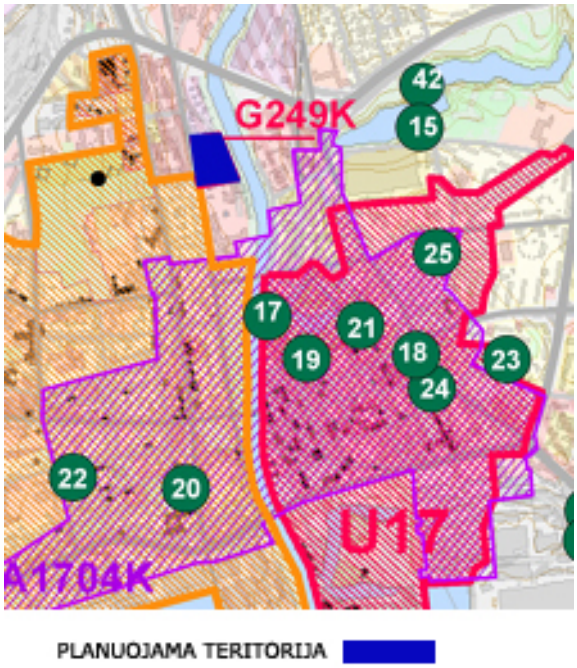
Kultūros paveldas – karta iš kartos paveldimos, perimamos, sukurtos ir perduodamos kultūros vertybės, svarbios etniniu, istoriniu, estetiniu ar moksliniu požiūriu.

Kultūros paveldo objektai – pavieniai ar į kompleksą įeinantys objektai, registruoti kaip nekilnojamosios kultūros vertybės, t. y. žemės sklypuose, sklypų dalyse, vandens, miško plotuose ar jų dalyse esantys statiniai ar kiti nekilnojamieji daiktai, kurie turi vertingųjų savybių ir kartu su jiems priskirta teritorija yra atskiri daiktinės teisės objektai ar gali jais būti.

Elektrinės teritorija ir joje esantys pastatai įtraukti į nekilnojamojo kultūros paveldo registrą. Šis statinių kompleksas turi kelis unikalius pastatus: elektrinė, senoji skirstykla, administracinis pastatas. Elektrinės pastatas vertingas, nes pastatytas naudojant modernias to laikotarpio (1928 m.) inžinerines ir konstrukcines sistemas. Kiti du pastatai vertinami dėl savito architektūrinės išraiškos stiliaus.

Planuojamos teritorijos padėtis miesto atžvilgiu skatina išlaikyti ne tik architektūrinę vertę, bet ir urbanistinę struktūrą. Šis pramoninių statinių kompleksas yra senamiesčio prieigose. Negana to, elektrinės teritorija glaudžiai sąveikauja su šalia esančiu senamiesčiu vizualinių ryšių pagalba. Projektuojant reikia kelti sau didelius reikalavimus mastelio ir masteliškumo atžvilgiu, įkomponuojant šį statinių kompleksą į esamą aplinką itin jautriai.

5.2 Teritorijos planavimo dokumentų apžvalga



84 pav. Ištrauka iš Klaipėdos miesto bendrojo plano kultūros paveldo objektų brėžinio



85 pav. Ištrauka iš Klaipėdos miesto bendrojo plano, teritorijų funkcinių prioritetų brėžinio

Klaipėdos miesto bendrasis planas aiškiai nurodo tolimesnes teritorijos vystymosi galimybes bei prioritetus. Kultūros paveldo objektų brėžinyje planuojama teritorija apibrėžta ir nurodyta kaip vertingas statinių kompleksas. Pagrindiniame brėžinyje, kuriame nurodyti teritorijų funkciniai prioritetai, elektrinės teritorija turi daugiafunkces plėtros galimybes, vystoma rekreacinė zona palei Danės upę.

5.2.1 Klaipėdos miesto bendrojo plano tekstinių sprendinių analizė

1. IŠORINĖS APLINKOS DALIES SPRENDINIAI

1.1.1. Paruošti Klaipėdos miesto erdvinės struktūros ir funkcijų pristatymą, kaip Baltijos rango miesto;

1.1.4. Istorinių urbanistinių vienetų atkūrimui, išsaugant tūrinę erdvinę struktūrą, charakterį, teikti pirmenybę prieš statybas naujose teritorijose, atitinkamai planuoti infrastruktūrą;

1.1.6. Prioritetine veikla jūros, marių ir upių pakrantėse nustatyti rekreacinę, poilsinės laivybos ir dviračių takų tinklo sukūrimą;

2. URBANISTINĖS DALIES SPRENDINIAI

2.2.2. Sutvarkyti Danės upės krantines, pritaikant mažųjų laivų stovėjimui, kaip vieną iš svarbiausių miesto centro aplinkos elementų;

2.12. Realizuojant šio plano sprendinius, pirmiausia, reikia atlikti šiuos detaliuosius planus:

2.12.6. Danės g. tęsinio iki Artojų g. ir Danės upės pakrančių, numatant pramonės konversiją.

6. GAMTINĖS APLINKOS DALIES SPRENDINIAI

6.1. Siekiant išlaikyti ir išsaugoti esamą natūralaus kraštovaizdžio pobūdį bei pagausinti kraštovaizdžio natūralumą atkuriančius elementus, formuojant stabilesnį gamtinį karkasą, yra būtina:

6.1.1. Suformuoti naujus miesto miško parkus prie Smiltelės upelio, prie Danės upės, prie Pamario ir trečiosios miesto vandenvietės, prie Melnragės, Girulių ir Vasaros estrados, poilsio parko , prie rytinių miesto gyvenamųjų teritorijų (formuojant naujus želdinius);

6.2. Siekiant užtikrinti vandens telkinių juostų ir zonų apsaugą, yra būtina:

6.2.1. Urbanizuotose teritorijose rekonstruoti Danės upės krantines centrinėje miesto dalyje nuo žiočių iki geležinkelio tilto panaikinant galimybę nuo krantinių nuotekoms patekti tiesiogiai į Danės upę;

7. KULTŪROS PAVELDO DALIES SPRENDINIAI

7.4. Saugoti ir tvarkyti senamiesčio teritorijoje esantį gatvių tinklą, aikščių, gatvių ir posesijų struktūrą, statinių kompleksus ir ansamblius, erdvinę struktūrą ir istorinį medžiagiškumą, reljefo formas, kultūrinį sluoksnį ir viešąsias erdves.

7.14. Planuojant naujas statybas Klaipėdos senamiestyje, Klaipėdos miesto istorinėje dalyje ir kitose kultūros paveldo teritorijose, išsaugoti istorinį urbanistinį audinį ir charakteringą erdvinę struktūrą, paryškinant paveldo objektų savybių savitumą, dominavimą naujos architektūros atžvilgiu. Naujos architektūros siluetas, tūriai, užstatymo linijos, kompozicija, masės, mastelis ir fasadų medžiagos turi būti suderintos su tradicinėmis, sudaryti pusiausvyrą su kontekstu, jam nepakenkiant, nesumažinant bendro naudojimo erdvių.

7.16. Kultūros paveldo objektai saugomi kartu su visumą sudarančiu kraštovaizdžiu.

5.4. Išvados ir pasiūlymai

Siūlau projektuojant pažvelgti į susidariusią urbanistinę situaciją, stengiantis užmegsti glaudų ryšį tarp senamiesčio bei tvarkomos teritorijos, atkreipti dėmesį į vizualinių ryšių gausą. Įvertinti esamą pastato architektūrinę vertę, konstrukcinę sistemą, išlaikyti vertingas architektūrines bei konstrukcines raiškos priemones. Projektuojant naują tūrį, reikėtų prisitaikyti prie jau esamo, interpretuojant naujų technologijų ir konstrukcinių sistemų pagalba. Privaloma šlaikyti teritorijai bei jos prieigoms būdingą mastelį.

Senus vertingus įrenginius vertėtų išsaugoti bei eksponuoti energetikos muziejuje, parodant to meto modernias technologijas. Senosios turbinos, bei valdymo prietaisai gali būti įtraukti į kilnojamųjų kultūros vertybių sąrašus.



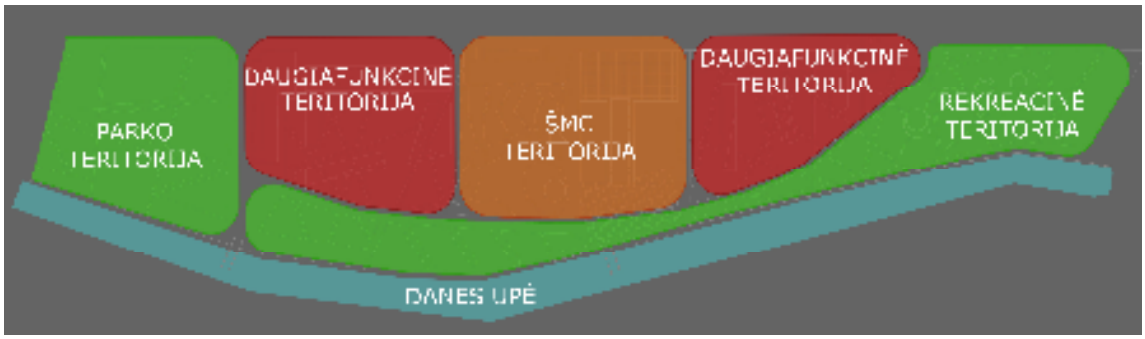


86 pav. Senoji turbina bei valdymo prietaisų skydas

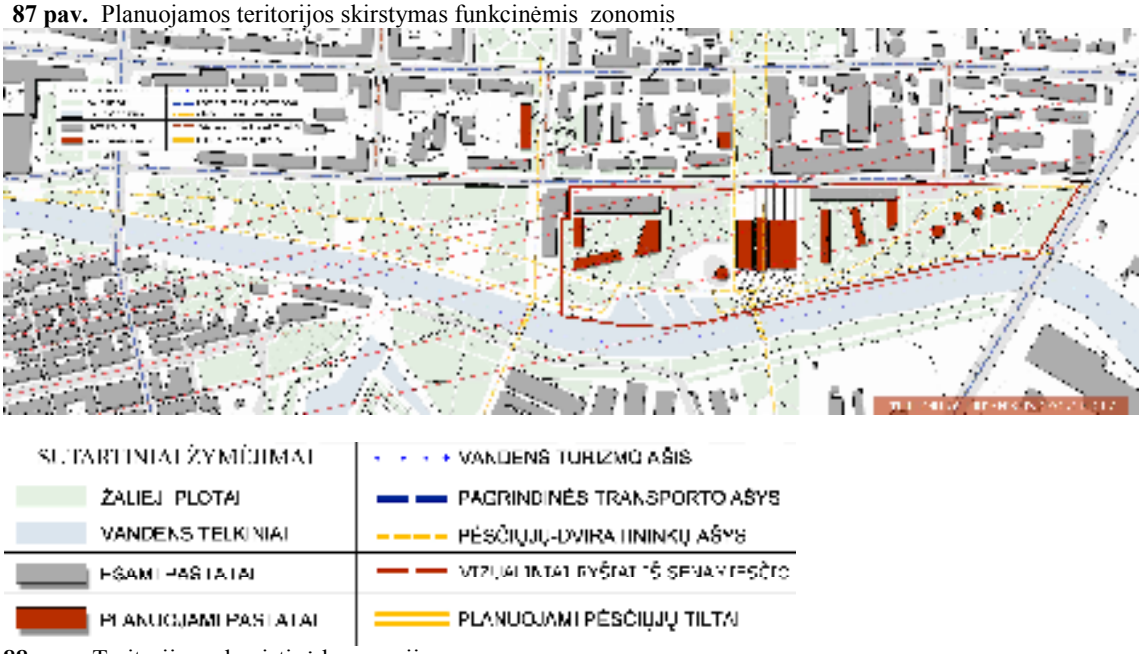
6. PASTATO ARCHITEKTŪRINIO SPRENDIMO VYSTYMAS

6.1. Teritorijos urbanistinė koncepcija

Planuojamoje teritorijoje numatomos kelios atskiros funkcinės zonos: rekreacinė, daugiafunkcė ir šiuolaikinio meno centro teritorija. Rekreacinė teritorija palei Danės upę yra visų teritorijų jungtis. Aiškiai suvokiamos ir išskiriamos daugiafunkcės teritorijos, formuojamo uzstatymo pagalba.



87 pav. Planuojamos teritorijos skirstymas funkcinėmis zonomis



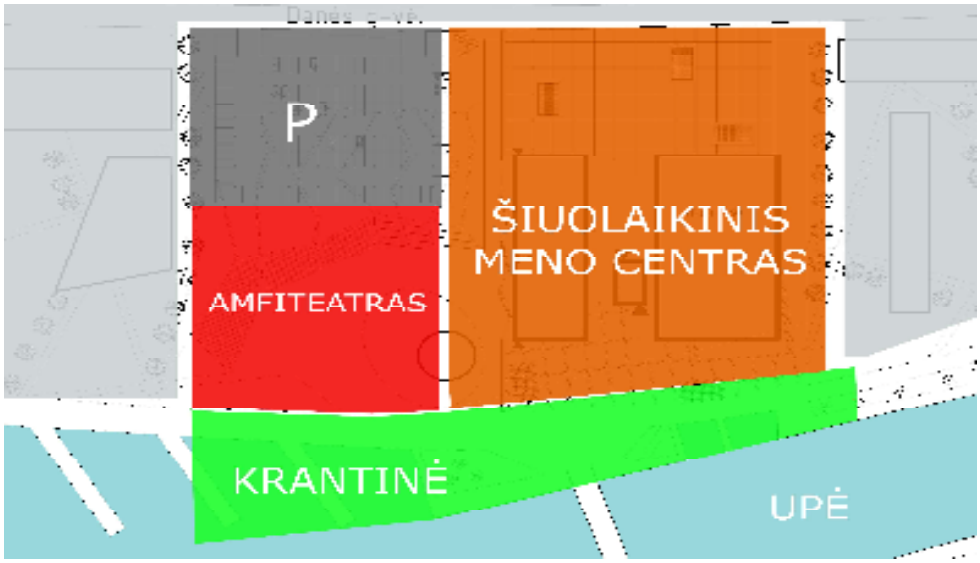
88 pav. Teritorijos urbanistinė koncepcija

1. Įrengiama pėsčiųjų ir dviračių ašis palei Danės upę, sukuriami ryšiai su miesto centru.
2. Įrengiamas ryšys tarp skulptūrų parko ir Trinyčių tvenkinio, numatomi nauji tiltai.
3. Teritorija integruojama į miesto planinę erdvinę sistemą.
4. Teritoriją pasiekia vizualinės ašys iš senamiesčio, į tai atsižvelgiama formuojant užstatymą.
5. Danės upė integruojama į tolimesnį miesto plėtrą.

6. Bandoma pajausti teritorijai būdingą uzstatymo mastelį, ieškoma miestui tinkančio modernaus bei šiuolaikiško urbanistinio audinio.

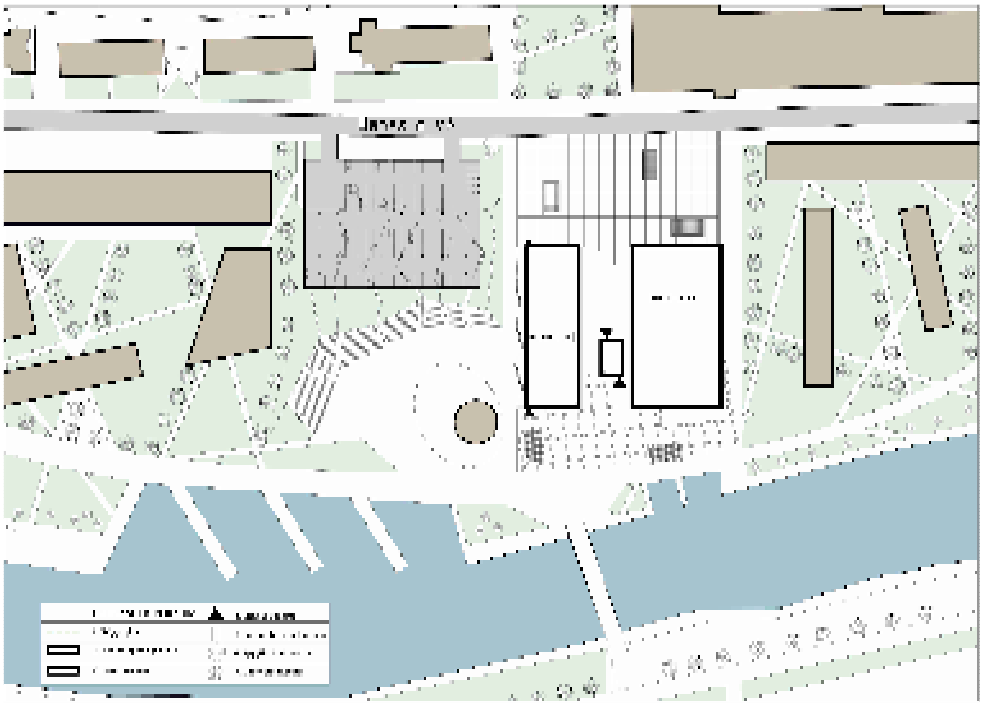
7. Kuriama dinamiška viešųjų erdvių sistema, sureguliuojami pėsčiūjų bei infrastruktūros srautai.

6.2. Teritorijos genplanas



89 pav. Genplano funkcinė schema

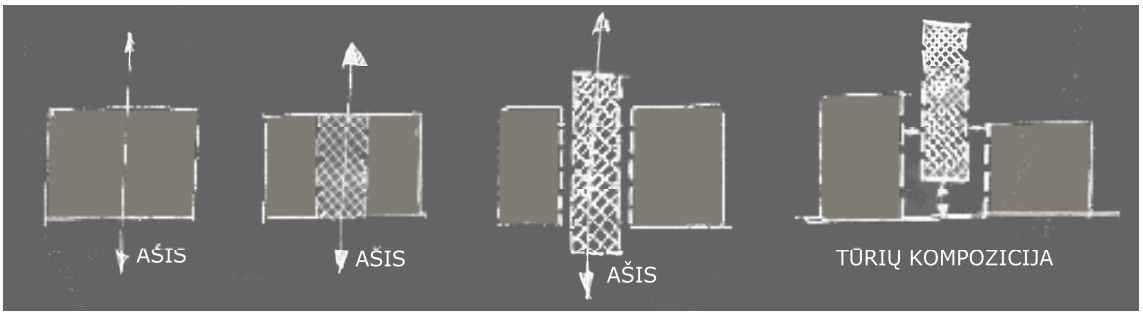
Sklypas aiškiai suskirstytas i funkcines zonas: šiuolaikinis meno centras, renginių erdvė (amfiteatras), automobilių stovėjimo aikštelė, krantinės teritorija, reprezentacinė aikštė.



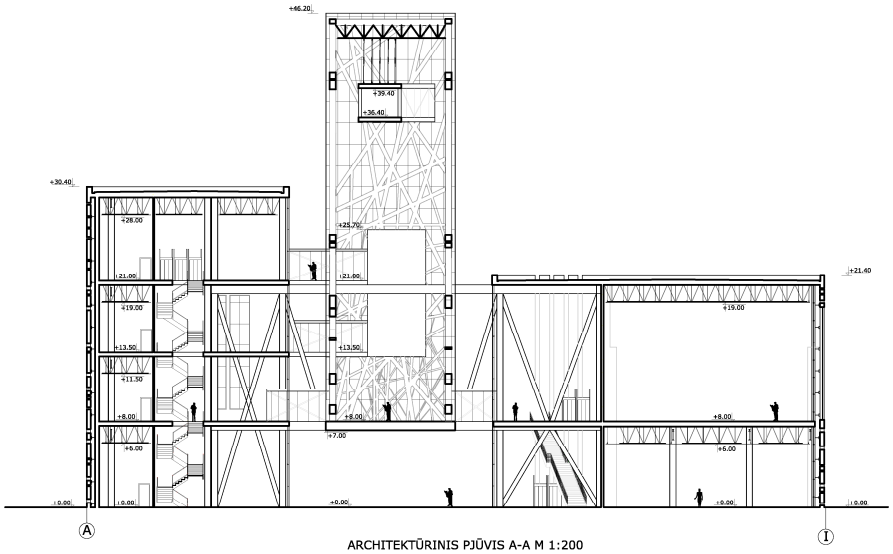
90 pav. Teritorijos genplanas

Krantinės teritorija- jungtis tarp šiuolaikinio meno centro teritorijos ir miesto urbanistinio audinio. Palei krantinę vystomos pagrindinės pėsčiųjų ir dviračių ašys, organizuojama laivyba upe. Šiuolaikinis meno centras turi dvi aiškiai išreikštas aikštes. Nuo Danės gatvės pusės einanti aikštė traktuojama kaip reprezentacinė muziejaus erdvė, kurioje vyksta įžanga į muziejų. Upės pusėje esanti aikštė kartu sudaro bendrą kompoziciją su krantinės teritorija ir atlieka rekreacinę funkciją. Sklype planuojama pusiau atvira automobilių stovėjimo aikštelė. Dalis aikštelės uždengiama laužytu, vietomis šviesą praleidžiančiu stogu, kurio viena pusė atlieka amfiteatro funkciją lauko renginių erdvėje. Scena įrengiama šalia kamino, o renginius gali žiūrėti tiek sedintys žiūrovų vietose, tiek prieplaukoje stovinčių laivelių ar jachtų ekipažai.

6.3. Pastato tūrinis- architektūrinis sprendimas, meninė išraiška



91 pav. Architektūrinio sprendimo idėja



92 pav. Architektūrinis pjūvis A-A

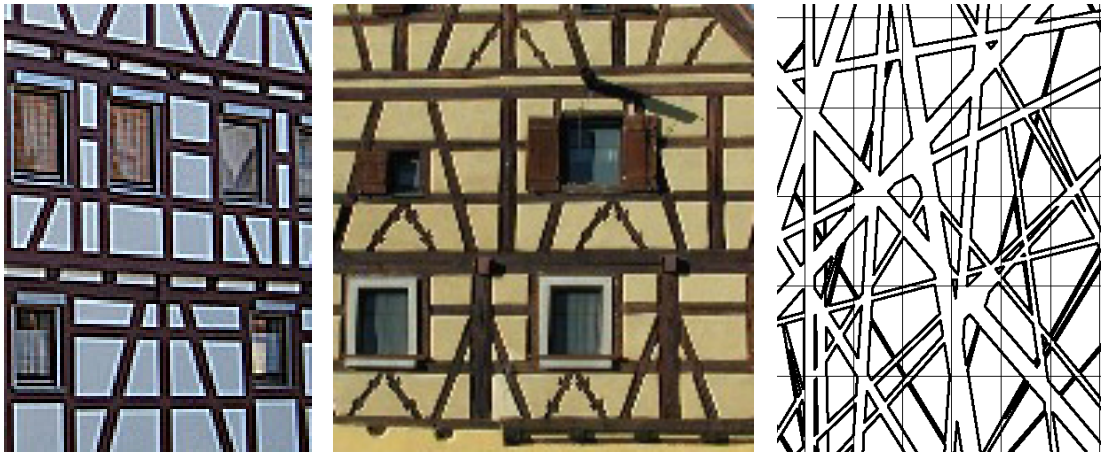
Klaipėdos šiluminė elektrinė- senas pastatas, tačiau vis dar turintis žavesio. Konversijos metu siekiama išsaugoti elektrinės architektūrinį charakterį, naudojant naujas menines priemones. Pagrindinis dėmesys skiriamas architektūrai, jos išraiskai bei pastato funkcijai.

Pastato tūrinio sprendimo idėją padiktavo atlikta išsami urbanistinė analizė. Jos metu paaiškėjo, jog elektrinė stovi labai svarbioje vietoje miesto planinės- erdvinės sistemos atžvilgiu. Pastatas yra ant vystomos pėsčiųjų ašies, kuri jungia skulptūrų parką ir kitoje Danės upės pusėje esančius Trinyčių tvenkinius. Be to, egzistuoja vizualiniai ryšiai iš senamiesčio teritorijos, praturtinantys gatvių perspektyvas.

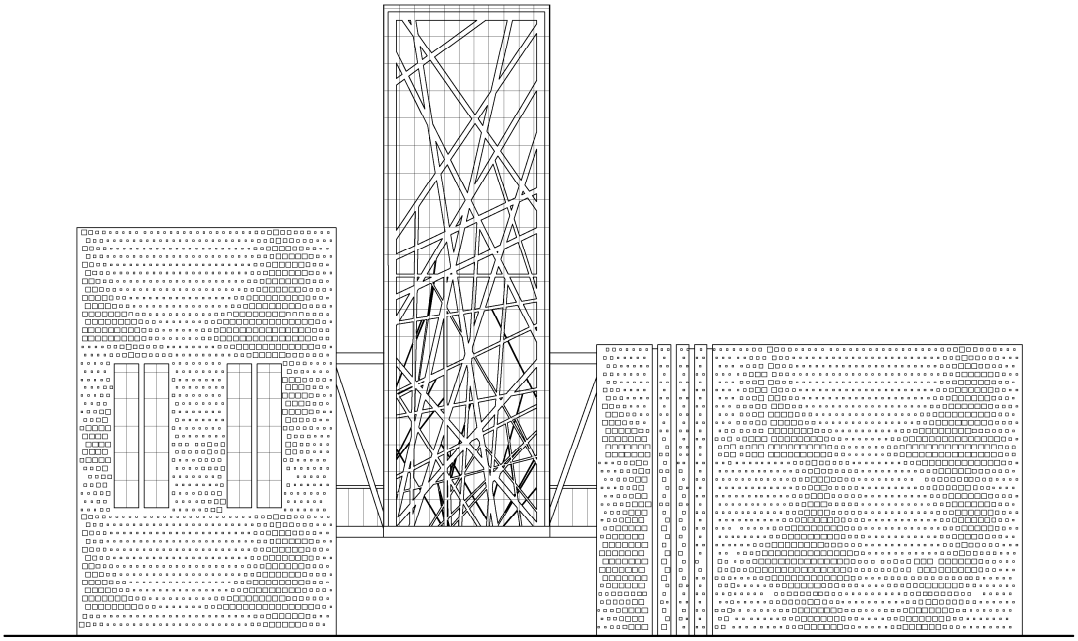


93 pav. Pastato vizualizacija

Siekiant kuo labiau įtraukti elektrinės pastatą į visuomeninį gyvenimą, nuspręsta komponuoti jį tiesiai ant pėsčiųjų ašies. Masyvus tūris suskaidomas į tris dalis. Vidurys išimamas, šonuose lieka seni tūriai. Tarp dviejų masių pakabinamas stiklinis stačiakampis, kuris yra šiuolaikinio meno centro akcentas. Jis dominuoja šioje trijų tūrių kompozicijoje, taip pabrėždamas pastato svarbą aplinkinėje teritorijoje bei akcentuodamas judėjimo srautą. Siekiama, kad toje miesto dalyje migruojantys žmonės pagyvintų ir muziejaus gyvenima. Per tūrio vidurį projektuojamas pasažas, kuris laisvai praeinamas visiems praeiviams.

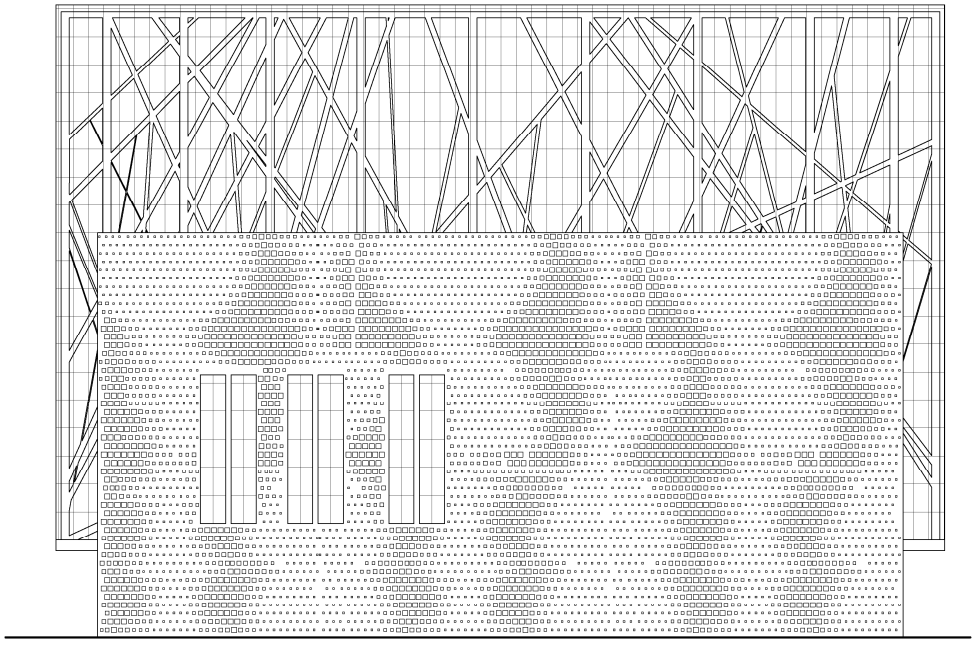


94 pav. Fachverkinis Klaipėdos krašto stilius, fasado interpretacija



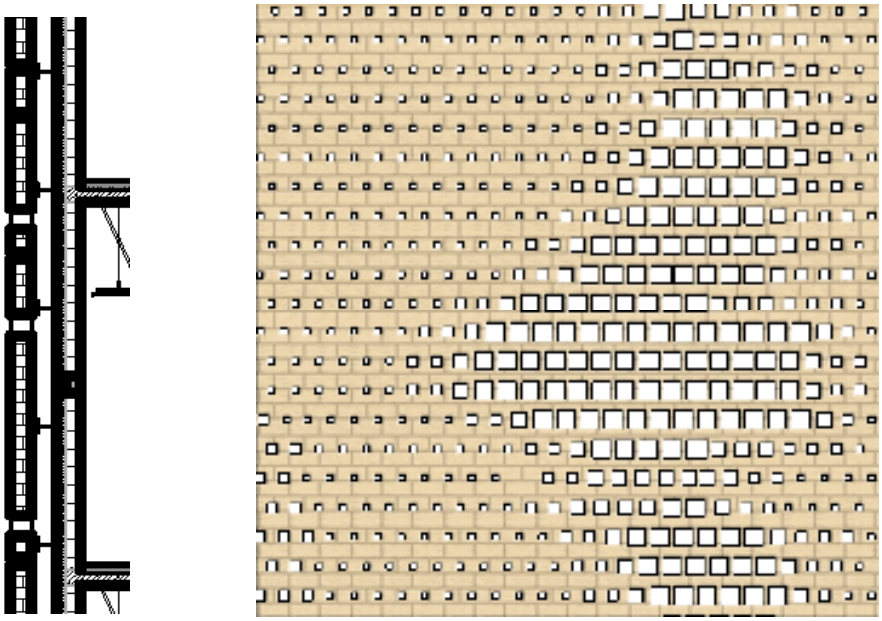
95 pav. Pietinis pastato fasadas

Viduriniojo tūrio fasado skaidymas- Klaipėdos kraštui būdingo fachverkinio stiliaus interpretacija. Stiklinis stačiakampio formos tūris yra padarytas iš plieninių konstrukcijų karkaso. Prie jo tvirtinami rėmai ir stiklo paketai. Žiūrint iš išorės karkasas persimato per stiklą ir interpretuoja miesto architektūros stilistiką. Apačioje tūris yra suskaidytas kiek tankiau, o kylant į viršų retėja. Taip norima pasiekti perėjimą nuo apačios iki viršaus, kur stiklinis tūris susilieja su dangumi.



96 pav. Vakarinis pastato fasadas

Seni plytiniai fasadai taip pat nelieka be sprendimo. Jie projekte traktuojami kaip dekoratyviniai. Jų skaidymas paremtas tuo, kad norima jautriai ikomponuoti pastatą į aplinkinį mastelį vizualiai sumažinant tūrio masyvumą. Numatoma išpjaustyti daugybė angų plytinėje sienoje, padarant ją ažūrine. Dienos metų fasadas turi atrodyti žaismingai, o nakties metu, esant apšvietimui pabrėžiamas naujas bei esami tūriai. Tikroji lauko siena formojama kiek atitraukta, iš vidinės pastato pusės, sumažinant tūrį ir naudingą patalpų plotą.



97 pav. Fasado fragmentas



98 pav. Vizualizacija nuo Danės upės pusės.

6.4. Šiuolaikinio meno centro funkcinė schema, išplanavimas

Konversijos metu keičiant pastato paskirtį siekiama sukurti racionalią funkcinę schemą. Žmonės privalo jaustis patogiai judėdami tiek vertikalia tiek horizontalia kryptimi. Pirmame aukšte projektuojami trys įėjimai. Kiekvienu iš jų galima patekti į skirtingus tūrius. Seniuose pastato korpusuose jau pirmame aukšte yra plačios paskirties patalpos: ekspozicijų salės, holai- ekspozicijos (poilsio zona), komercinės, techninės, administracinės, personalo ir kt.

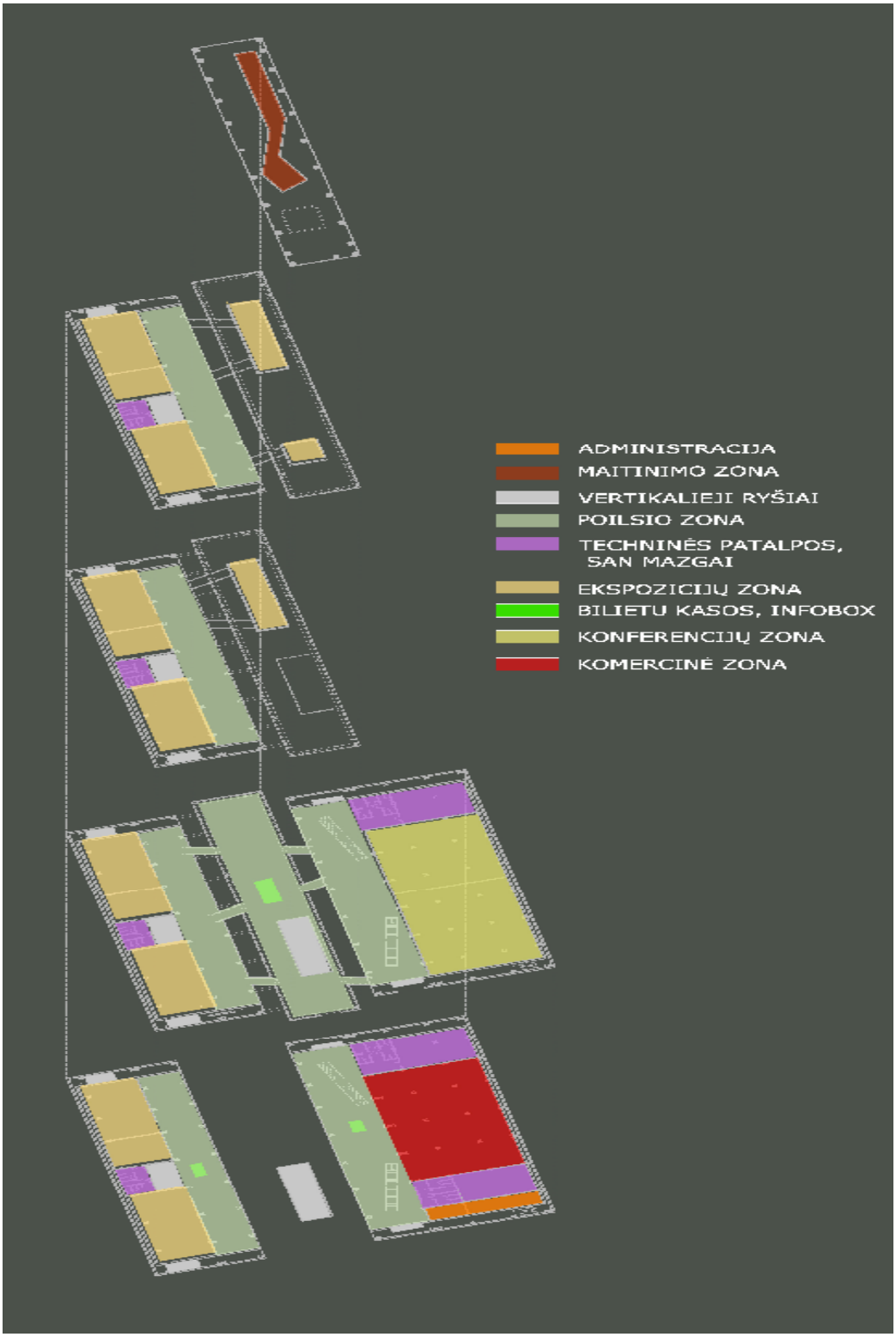
Antrame aukšte funkcinis zonavimas pasikeičia. Čia numatomos ekspozicijų salės, holai- ekspozicijos (poilsio zona), konferencijų salės, techninės ir personalo patalpos, bilietų kasos.

Trečio aukšto plotas ženkliai sumažėja, kadangi vienas iš senų pastato korpusų turi tik du aukštus. Šiame aukšte aptinkamos ekspozicijų salės, holai- ekspozicijos (poilsio zona), techninės ir personalo patalpos.

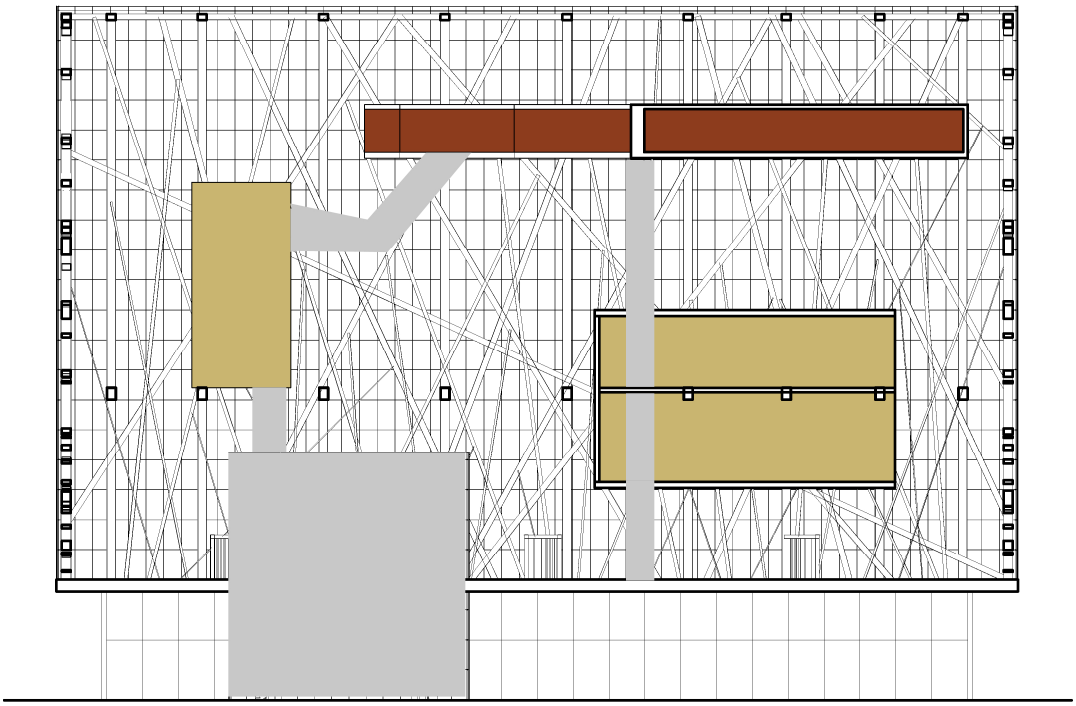
Ketvirtame aukšte atsiveria puiki miesto panorama, todėl idiegiama maitinimo paslaugu funkcija. Be to, šiame lygyje yra aekspozicijų salės, holai- ekspozicijos (poilsio zona), techninės ir personalo patalpos.

Per vidurį esantis stiklinis tūris išsiskiria savo vidaus erdvėmis bei funkciniu zonavimu. Visa tai puikiai galime matyti architektūriniame pjūvyje. 37m. aukščio stačiakampio formos erdvėje pakabinami trys tūriai, kurie tarpusavyje susiję vertikaliaisiais ir

horizontaliaisiais ryšiais. Juose vyksta ekspozicijos, o viršutiniame tūryje įrengtas panoraminis restoranas.



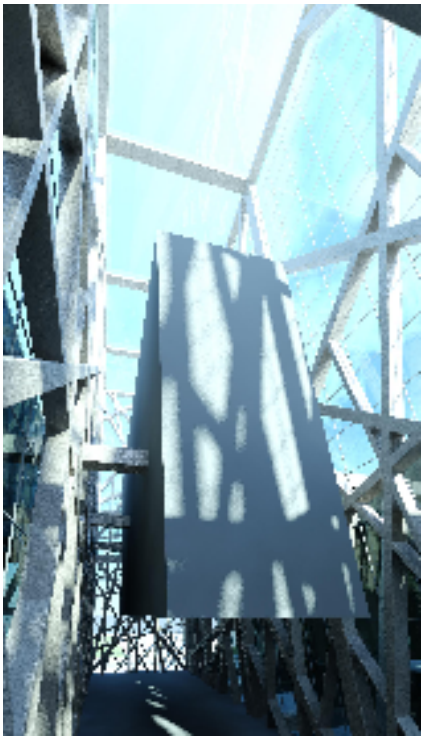
99 pav. Funkcinė schema



100 pav. Architektūrinis pjūvis B-B



101 pav. Interjero vizualizacija



102 pav. Interjero vizualizacija

6.5. Pastato techniniai rodikliai

Statybinis tūris – 25890,00 m^3;

Bendras plotas – 8639,00 m^2;

1 a. planas:

1. EVAKUACINĖ LAIPTINĖ
2. SAN. MAZGAI 36.17 m^2
3. EKSPOZICIJŲ SALĖ 199.59 m^2
4. HOLAS 386.7 m^2
5. EKSPOZICIJŲ SALĖ 241.4 m^2
6. PAGRINDINĖ LAIPTINĖ
7. HOLAS 524.1m^2
8. KOMERCINĖS PATALPOS 609.1m^2
9. SAN. MAZGAI 36.17 m^2
10. SAN. MAZGAI 36.17 m^2
11. TECHNINĖ PATALPA 111.8 m^2
12. PERSONALO PATALPOS 63.4 m^2
13. ADMINISTRACIJA 35.7 m^2

BENDRAS PLOTAS: 2550 m^2

2 a. planas:

1. EVAKUACINĖ LAIPTINĖ
2. SAN. MAZGAI 36.17 m^2
3. EKSPOZICIJŲ SALĖ 199.59 m^2
4. HOLAS 386.7 m^2
5. EKSPOZICIJŲ SALĖ 241.4 m^2

6. HOLAS 637.1 m^2

7. HOLAS 524.1 m^2

8. KONFERENCIJŲ SALĖ 250.1 m^2

9. KONFERENCIJŲ SALĖ 350.17 m^2

10. KONFERENCIJŲ SALĖ 36.17 m^2

11. TECHNINĖ PATALPA 111.8 m^2

BENDRAS PLOTAS: 4189 m^2

3a. planas:

1. EVAKUACINĖ LAIPTINĖ

2. SAN. MAZGAI 36.17 m^2

3. EKSPOZICIJŲ SALĖ 199.59 m^2

4. HOLAS 386.7 m^2

5. EKSPOZICIJŲ SALĖ 241.4 m^2

6. EKSPOZICIJŲ KUBAS 93.4 m^2

BENDRAS PLOTAS: 950.8 m^2

4 a. planas:

1. EVAKUACINĖ LAIPTINĖ

2. SAN. MAZGAI 36.17 m^2

3. EKSPOZICIJŲ SALĖ 199.59 m^2

4. HOLAS 386.7 m^2

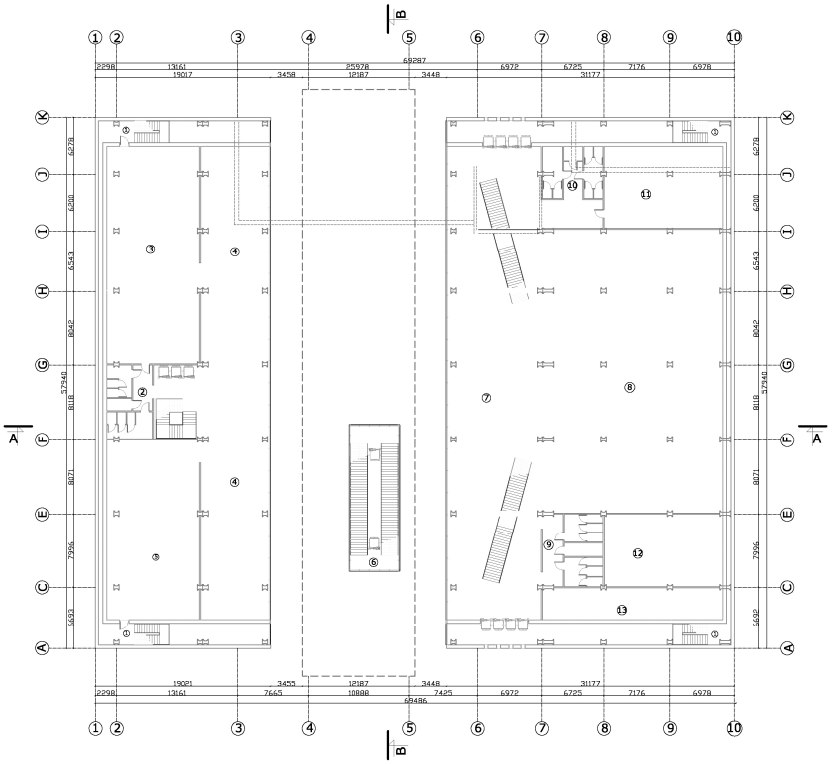
5. EKSPOZICIJŲ SALĖ 241.4 m^2

6. EKSPOZICIJŲ KUBAS 93.4 m^2

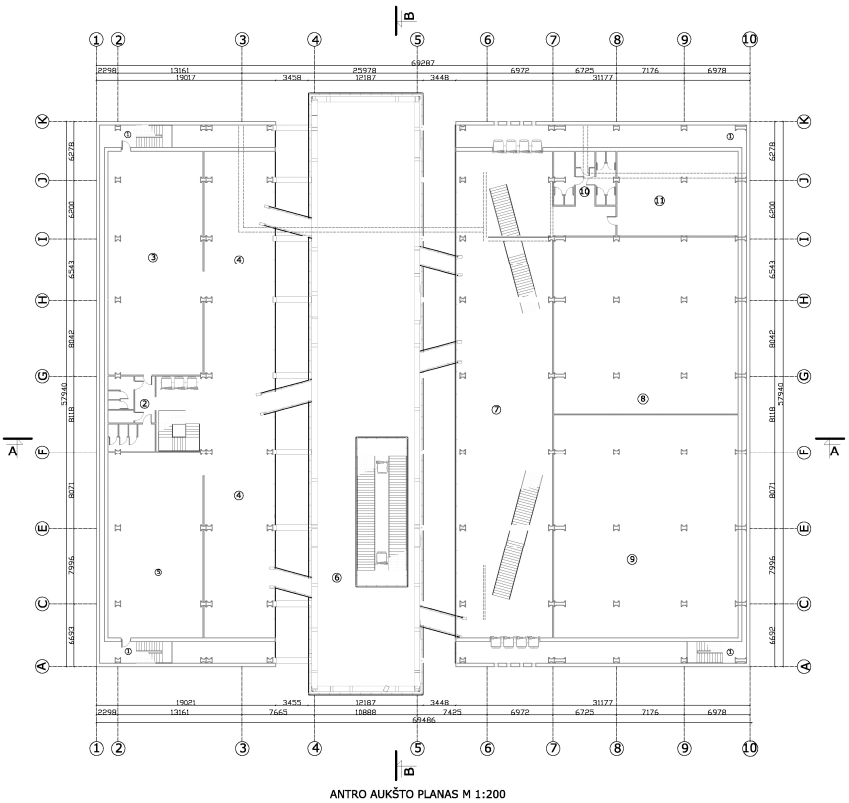
7. EKSPOZICIJŲ KUBAS 93.4 m^2

BENDRAS PLOTAS: 950.8 m^2

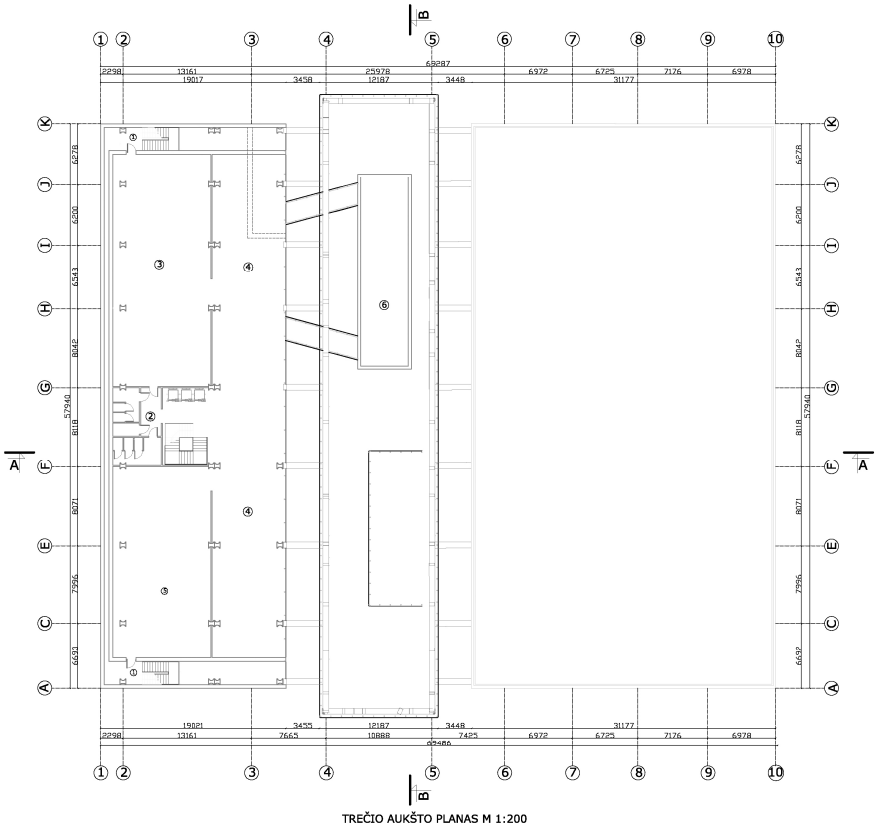
PANORAMINIO RESTORANO PLOTAS 123.4 m^2



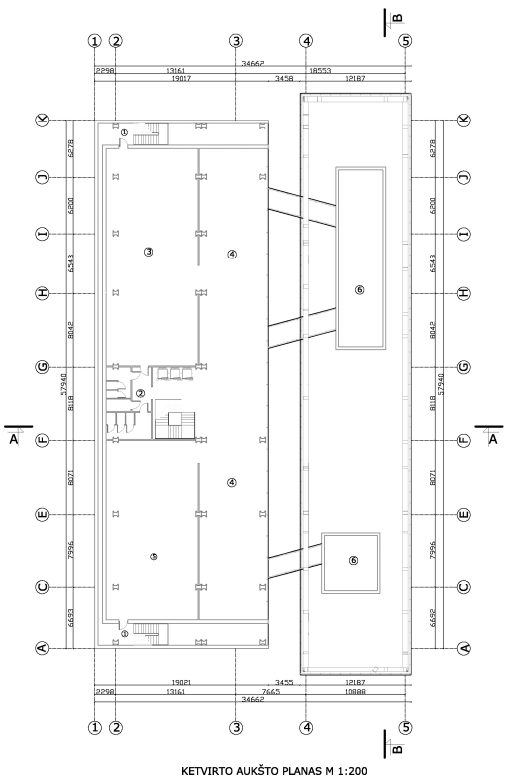
103 pav. 1a. planas



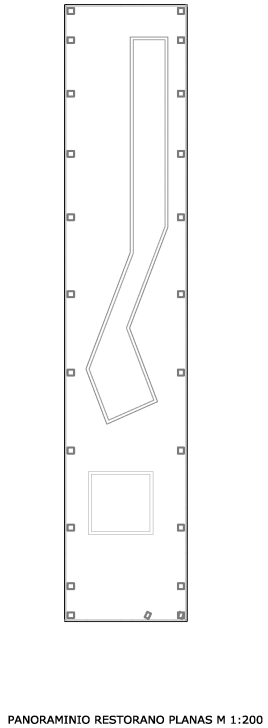
104 pav. 2a. planas



105 pav. 3a. planas



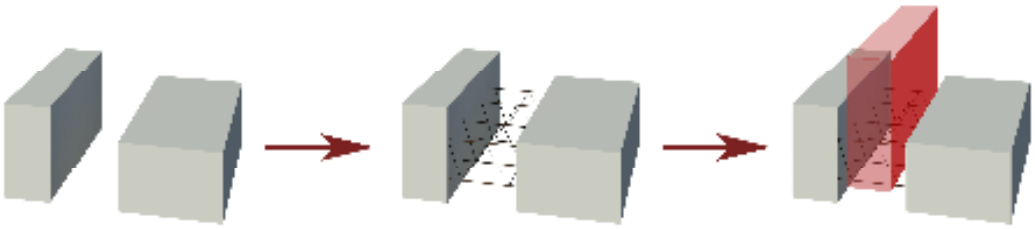
106 pav. 3a. planas



107 pav. 3a. planas

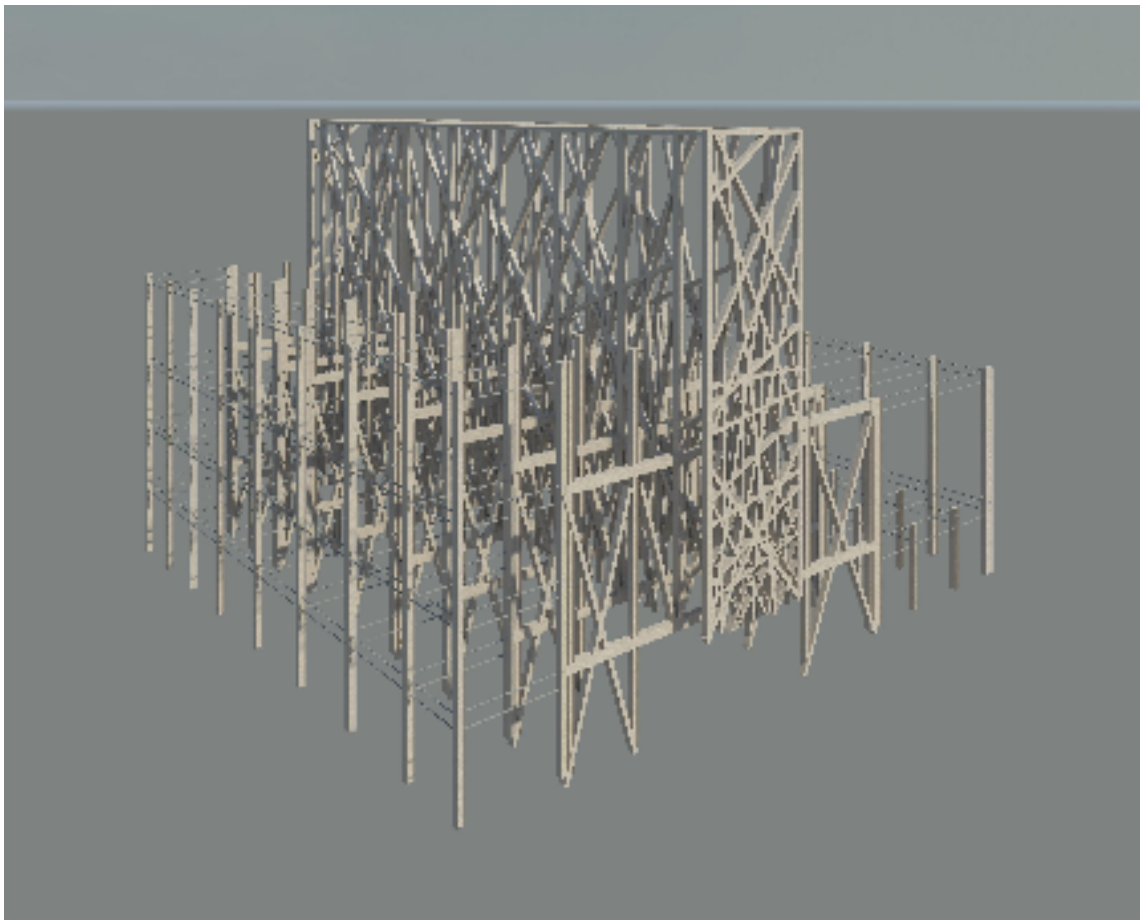
7. PASTATO KONSTRUKCIJŲ RENOVACIJOS SPRENDIMO VARIANTAI

7.1. Konstrukcinio sprendimo idėja



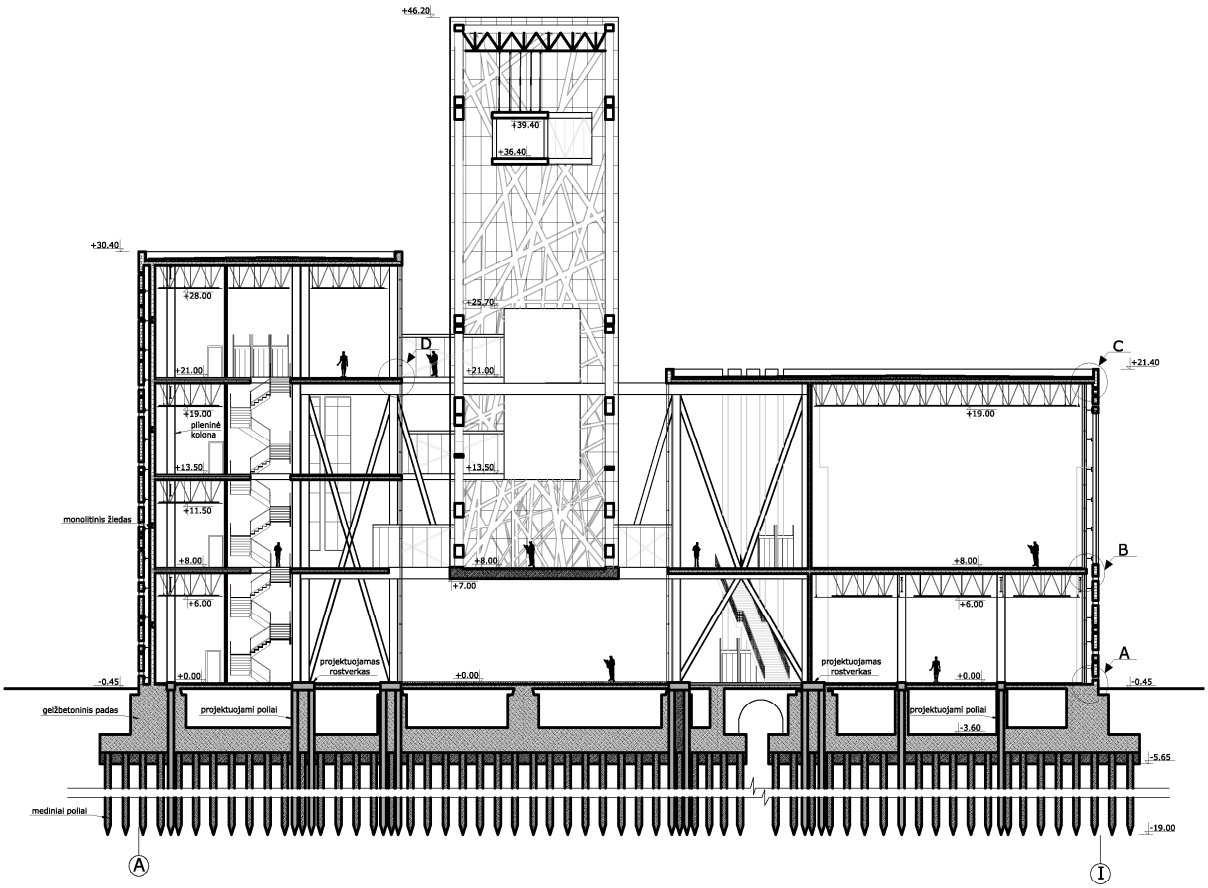
108 pav. Konstrukcinio sprendimo ideja

Tarp dviejų esamų tūrių norima pakabinti naują metalo ir stiklo konstrukcijų stačiakampį. Projektuojamos didelę apkrovą atlaikančios santvaros, ant kurių pakabinamas naujas tūris.



109 pav. Pastato konstrukcinė schema

7.2. Konstrukcijų renovacijos pasiūlymas



110 pav. Pastato konstrukcinis pjūvis

Renovacijos metu keičiama pastato paskirtis, ženkliai pakinta projektuojamas tūris. Numatomi nemaži pokyčiai ir konstrukcinėje sistemoje. Senas konstrukcinis karkasas vietomis naikinamas arba išlaikomas ir stiprinamas. Pastato eksploatacijos laikas eina į pabaigą, todėl būtina renovacija.

Esminiai pokyčiai konstrukcinėje sistemoje:

Pamatų įrengimo kokybė galėtų būti puikus pavyzdys ir šiais laikais. Esami mediniai poliai, kurių ilgis siekia iki 14 metrų bei gelžbetoninis pastato padas puikiai tarnaus ir tolimesniame eksploatacijos etape. Kadangi atsiranda papildomos apkrovos, stiprinami pamatai po naujomis ir esamomis kolonomis: gręžiami nauji poliai, viršuje daromas monolitinis rostverkas.

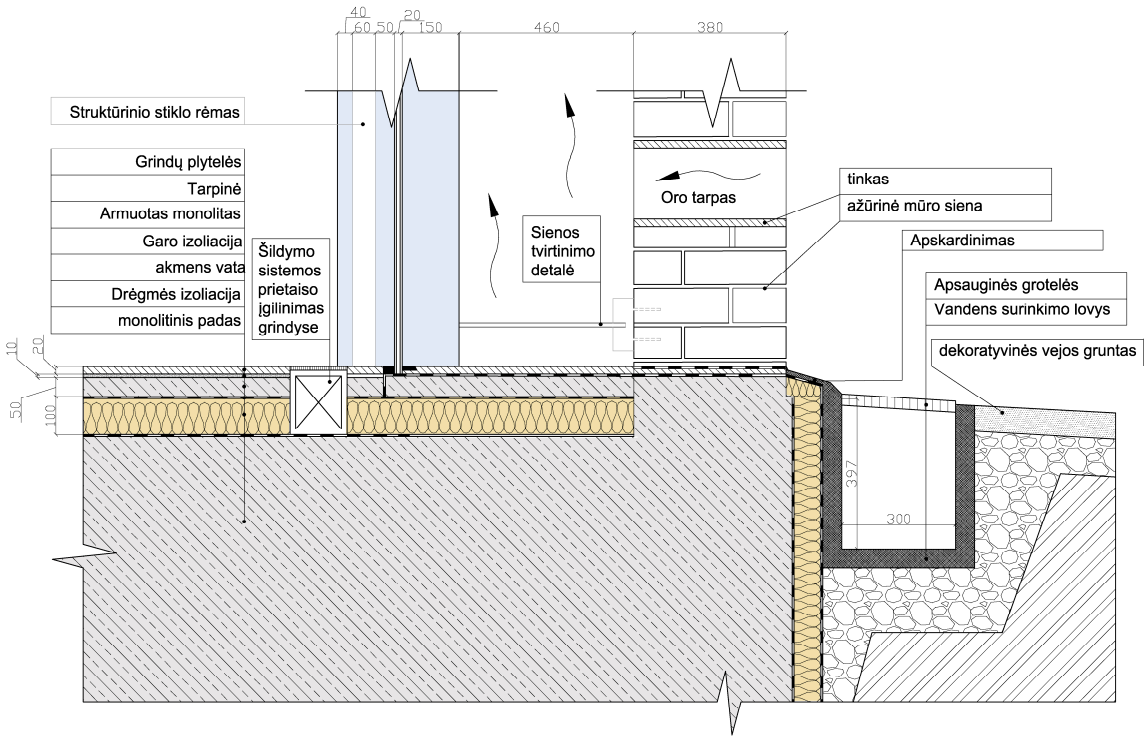
Grindys įrengiamos pagal šiuolaikinius reikalavimus: apšiltinant, klojant naujas dangas, priklausomai nuo patalpų paskirties

Sienos įrengiamos pagal šiuolaikinius standartus. Esama plytų mūro siena paliekama kaip dekoratyvinė, padarant ją ažūrine. Formuojamas dvigubas fasadas, įrengiant naują sieną iš vidaus. Vidinės pertvaros montuojamos iš aliuminio profilio konstrukcijos ir gipso kartono.

Kolonos įrengiamos naujos arba stiprinamos jau esamos.

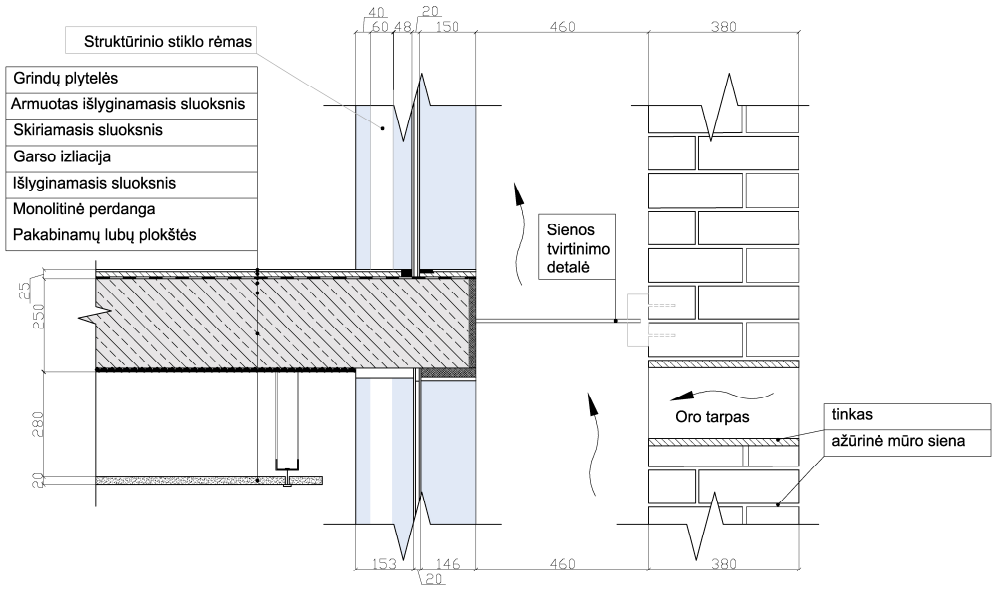
Perdangų planas vienoje pastato puseje, po konferencijų salėmis, paliekamas esamas, o visur kitur formuojami nauji lygiai. Perdangos pilamos iš monolito. Įrengiamos naujos laiptinės ir liftai

7.3. Pastato konstrukcijų detalizavimas

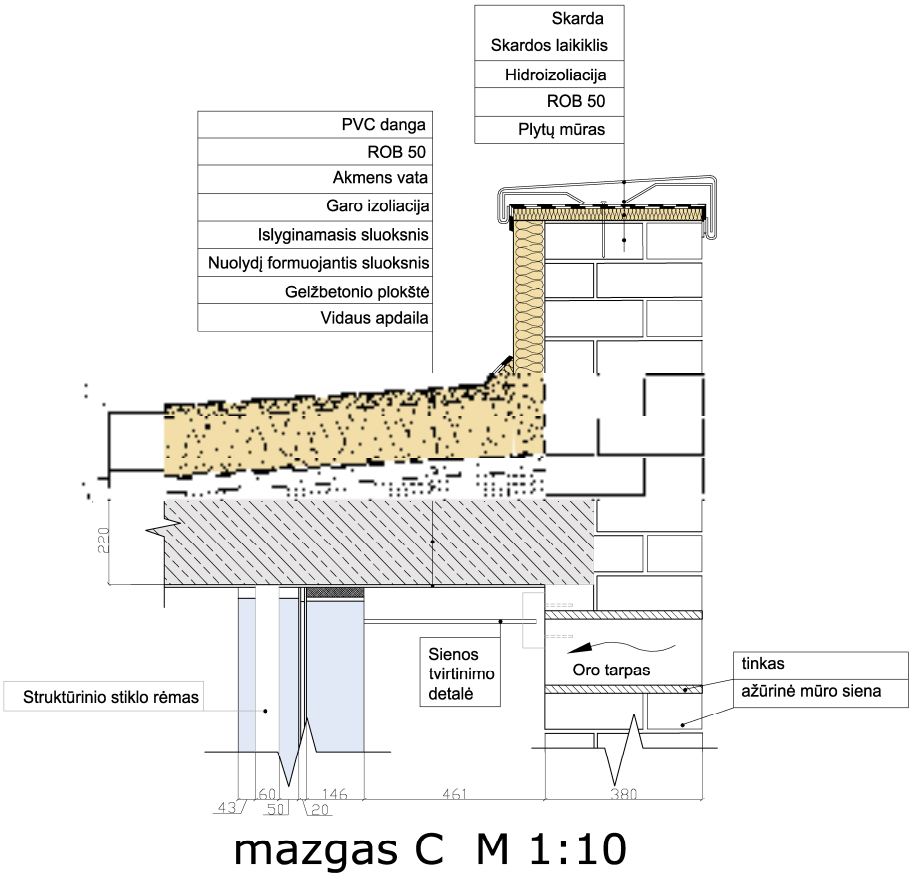


mazgas A M 1:10

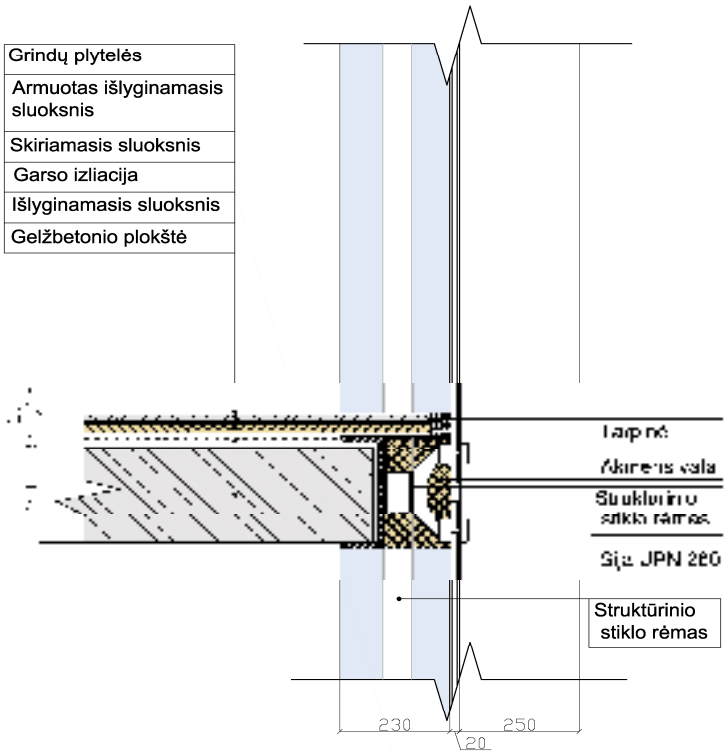
111 pav. Cokolio konstrukcinio sprendimo mazgas



112 pav. Sienos ties perdanga konstrukcinio sprendimo mazgas



113 pav. Parapeto konstrukcinio sprendimo mazgas



114 pav. Stiklo tvirtinimo ties perdanga konstrukcinio sprendimo mazgas

7.4. Pastato konstrukcijų apsauga nuo drėgmės

Pastato apsauga nuo drėgmės - visuomet aktualus klausimas projektuojant naujus pastatus bei renovuojant esamus. Jei statinyje susiduriama su drėgmės problemomis, pirmiausiai labai svarbu nustatyti drėgmės patekimo į atitvaras ar patalpą priežastis. Vėliau jas nustačius, reikia tinkamai parinkti nusausinimo ir hidroizoliacijos įrengimo būdus, parinkti tinkamą apsaugos nuo drėgmės sistemą. Vienas svarbiausių pastato ilgaamžiškumo faktorių – gera apsauga nuo drėgmės. Drėgmė ne tik skatina konstrukcijų irimą bei koroziją, bet ir kenkia žmonių sveikatai, blogo mikroklimato patalpose atveju. Keletas priemonių apsaugai nuo drėgmės: hidroizolinės medžiagos pamatams, elastinga mastika, mineraliniai skiediniai, modifikuota betonas, korinė membrana, sanuojantis tinkas nuo druskų, mūro džiovinimo sistemos, aktyvusis drenažas ir kt.

7.5. Garso ir akustikos sprendimai

Žmogui reikalinga komfortiška aplinka, todėl kiek įmanoma reikia triukšmo šaltinius slopinti ir įrengti garso izoliacijas. Statiniuose reikia įrengti durų, stogo, perdangos, sienų garso izoliacija. Yra daug garso izoliacijos sprendimo būdų. Garsą sugeriančios medžiagos naudojamos kaip vidinis pamušalas patalpose, siekiant užtikrinti norimą akustiką patalpos viduje. Šiame projekte tai būtų taikoma konferencijų salėse. Kitose patalpose, kur akustika nėra tokia svarbi, garso izoliacijai naudojamos medžiagos: akmens vatos izoliacija, techninis kamštis, silicio dioksidas, skaidulinės medžiagos. Akustinės medžiagos gali būti naudojamos vidaus apdailai atlikti. Izoliacinės medžiagos dažniausiai paslėpiamos po vidaus apdaila.

7.5. Apšviestumo sprendimai

Ne mažiau įspūdingai Šiuolaikinis meno centras tūrėtų atrodyti nakties metu. Viduryje esantis stiklinis tūris naktį, apšviečiant jo vidų, taps neabejotinu akcentu. Seni plytų mūro fasadai turėtų atrodyti taip pat įspūdingai. Per ažūrinę sieną iš vidaus sklindanti šviesa suteiks išskirtinį efektą. Teritorija apšviečiama naudojant lauko žibintus. Įrengiami stacionarus arba montuojami į grindinį šviestuvai.

IŠVADOS

1. Atliekant teritorijos konversiją turi būti keliami aukšti architektūriniai, urbanistiniai ir techniniai reikalavimai. Projektuojant reikėtų nustatyti dabartinę elektrinės vertę, išskiriant vertingus, saugotinus ir tinkamus naudoti elementus.
2. Konversijos metu siekiama išsaugoti elektrinės architektūrinį charakterį, naudojant naujas menines priemones. Pagrindinis dėmesys skiriamas architektūrai, jos išraiskai bei pastato funkcijai.
3. Senas konstrukcinis karkasas stiprinamas, o naujas projektuojamas pagal šiuolaikinius reikalavimus.
4. Pastatui reikalinga renovacija, eksploatacijos laikas baigėsi.
5. Reikalinga gera hidroizoliacija, apsauganti tolimesnes konstrukcijas nuo irimo bei korozijos. Pastatą būtina apšiltinti pagal šiuolaikinius reikalavimus.
6. Patogi urbanistinė situacija sudaro sąlygas gerai integruoti teritoriją į miesto planinę-erdvinę struktūrą.
7. Šiuolaikiniame meno centre yra ekspozicijų, maitinimo, poilsio, konferencijų, komercijos ir kt. Funkcinės zonos.
8. Pastato kompoziciją sudaro trys stačiakampio formos tūriai: du esami ir tarp ju pakabintas naujas.
9. Renovacijos metu didelis dėmesys kreipiamas į aplinkos mastelį ir masteliškumą. Tūris jautriai ikomponuojamas į aplinką.
10. Interjere vyrauka panaši stilistika kaip ir eksterjere.
11. Fasadai projektuojami remiantis savitais Klaipėdos krašto architektūros bruožais.

8. PRIEDAI

8.1. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Vytautas Puodžiūnas “KLAIPĖDOS ENERGIJA”. Klaipėda, „Libra Memelensis“ 2004 m. 45 p.
2. Stauskis V. J. Statybinė akustika. Vadovėlis. Vilnius „Technika“ 2005.m 268 p.
3. Stauskis V. J. „Architektūrinė akustika“. Vilnius „Petro ofsetas“ 2001m. 445 p.
4. Pikutis R., Stankevičius V. Pastatų atitvarų renovacija. Vilnius „Statybos literatūra“ 1999. 136 p.
5. Vektaris B., Barkauskas V. ir kt. Pastatytų namų apšiltinimas. Pastatų šiluminė renovacija. Kaunas, 1994. 286 p.
6. Jurevičius A., Kanapė T., Riabčukienė G., Šiaulienė V.. Pastatų šiltinimas. Vilnius, 2001. 149 p.
7. Ignatavičius Č., Pikutis R. Pastatų konstrukcijos. Atitvarinių konstrukcijų apsauga nuo drėgmės. Mokomoji knygelė. Vilnius, 1986. 95 p.
8. Mačiulis A., „Architektūra“, 1997m. 56 p.
9. Kardelis K. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. 2002m. 254 p.
10. Žurnalas „Statyba ir architektūra“.
11. LIETUVOS RESPUBLIKOS NEKILNOJAMŲJŲ KULTŪROS VERTYBIŲ APSAUGOS ĮSTATYMO PAKEITIMO ĮSTATYMAS 2004 m. rugsėjo 28 d. Nr.IX-2452 PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS Vilnius.
12. Tatoris J., Senoji Klaipėda: urbanistinė raida ir architektūra iki 1939 metų, Vilnius 1994 m., 60 p.
13. KLAIPĖDOS MIESTO BENDRASIS PLANAS, Klaipėdos miesto savivaldybės tarybos 2007 m. balandžio 5 d. sprendimo Nr.T2-110
14. KLAIPĖDOS MIESTO BENDRASIS PLANAS, Klaipėdos paveldo dalis. (S.Stripinis, E.Andrijauskas. UAB „Klaipėdos miestprojektas“ 1995m.)
15. LIETUVOS RESPUBLIKOS NEKILNOJAMŲJŲ KULTŪROS VERTYBIŲ APSAUGOS ĮSTATYMO PAKEITIMO ĮSTATYMAS , 2004 m. rugsėjo 28 d. Nr.IX-2452. Vilnius
16. LIETUVOS RESPUBLIKOS STATYBOS ĮSTATYMAS, (Lietuvos Respublikos 2001 m. lapkričio 8 d. įstatymo Nr. IX-583(nuo 2002 m. liepos 1 d., išskyrus 11 skirsnį, kuris įsigalioja nuo 2003 m. liepos 1 d. (žr. Lietuvos Respublikos 2001

m.lapkričio 13 d. įstatymą Nr. IX-598 (Žin., 2001, Nr. 101-3598))1996 m. kovo 19 d. Nr. I-1240Vilnius http://www.heritage.lt/t_aktai/istatymai/.

17. STR 2.01.04:2004 „Gaisrinė sauga. Pagrindiniai reikalavimai“.
18. STR 2.05.01:1999 „Pastatų atitvarų šiluminė technika“.
19. STR 2.05.02:2001 „Statinių konstrukcijos. Stogai.“.
20. Higienos normos HN 42:1999 „Gyvenamųjų ir viešosios paskirties pastatų mikroklimatas“.
21. Marčiukaitis G., Valivonis J. Pastatų konstrukcijų projektavimo pagrindai. Vilnius, “Technika”, 2001. 300 p.
22. Nakas A., Gajauskas J., Prikštas M. Civilinių pastatų konstrukcijos. Vilnius, “Mokslas”, 1992.
23. SCHUCO – systeme aus aluminium fur fassaden und lichtdach – konstruktionen. 70 p.
24. Ernst and Peter Neufert. Architects‘ Data. Third edition.
25. V. Paukštys, V. Stankevičius, R. Bliūdžius. “Lietaus ir vėjo poveikis pastatų sienų drėgminei būsenai”. Kaunas, „Technologija“ 2002.
26. V. Stankevičius. „Pastatų atitvarų drėgminė būsena ir atsparumas šalčiui“. Kaunas, „Technologija“ 1997.
27. A. Čekanavičius. „Pastatų išorės sienų, apšiltintų iš vidaus, drėgminė būsena“. Kaunas, 2003.
28. R. Bliūdžius. „Pastatų šiluminė renovacija“. Mokomoji knyga. Kaunas, „Technologija“ 2006.
29. www.markučiai.lt
30. www.kaunogelzbetonis.lt
31. http://www.klenergija.lt/

8.4. GRAFINĖ MEDŽIAGA. SUMAŽINTOS BRĖŽINIŲ KOPIJOS