

Madis Hüüs

**KULTUURIKATLA B-KORPUSE
MONOLIITBEToon JA
KATUSEKONSTRUKTSIOONIDE
REKONSTRUEERIMISTÖÖD**

LÕPUTÖÖ

Ehitusteaduskond

Hoonete ehitus

Tallinn 2014

Ehitusteaduskond

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Diplomand: Madis Hüüs

Üliõpilase kood 100820494

Õpperühm EI-82

Eriala: Hoonete ehitus (kood 1827)

Lõputöö teema:

Lähteandmed töö koostamiseks:

Neoprojekt OÜ koostatud konstruktiivne projekt

Kavakava OÜ koostatud arhitektuurne projekt

Töö koosseis, lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

Ehituse generaalplaan;

Betoonitööde tehnoloogiakaart;

Katuse tehnoloogiakaart;

Tööde mahtude ja mahukuse arvutused;

Hoone detaileelarve;

Ehituse organiseerimise kulud;

Koondkalenderplaan;

Töövõtumeetodi kirjeldus.

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht: 40-60 lk

Graafilise osa maht: 4 lk

Lõputöö juhendaja:.....

(nimi)

(allkiri)

(kuupäev)

Diplomand:

(nimi)

(allkiri)

(kuupäev)

Kinnitan ülesande: Martti Kiisa

7.01.2014

Ehitusteaduskonna dekaan

(allkiri)

(kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 7. jaanuar 2014 a.

Lõputöö esitamise tähtaeg: 12. mai 2014 a.

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	6
1. LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED	7
2. HOONE ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE LAHENDUS.....	8
2.1. Seletuskiri	8
3. MAJANDUSOSA.....	14
4. KOONDKALENDERPLAAN	15
4.1. Ehitustööde lühikirjeldus.....	15
4.1.1. Mullatööde kirjeldus	15
4.1.2. Rostvärkide rajamise kirjeldus	15
4.1.1. Hüdrolsolatsioonl kirjeldus	15
4.1.2. Lammutustööde kirjeldus.....	16
4.1.3. Betoontööde kirjeldus	17
4.1.4. Montaažitööde kirjeldus.....	17
4.1.5. Müüritööde kirjeldus	18
4.1.6. Katusetööde kirjeldus.....	18
4.1.7. Eritööde kirjeldus	18
4.1.8. Siseviimistlustööde kirjeldus.....	19
5. GENERAALPLAAN.....	20
5.1. Ehitusplatsi üldine korraldus	20
5.2. Tööplatvormid ja tellingud	20
5.3. Ajutiste teede rajamine ja tõstetehnika paiknemine	20
5.4. Objekti valve.....	21
5.5. Ajutised kommunikatsioonid.....	21
5.5.1. Veevarustus ja kanalisatsioon	21
5.5.2. Elektrivarustus ja elektrooniline side	22
6. KALKULATSI OON EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS.....	25
7. TÕSTEMEHHANISMID EHITUSE LÄBIVIIMISEKS	26
8. BETOONPOSTIDE, -SEINTE JA VAHELAGEDE TEHNOLOOGIAKAART.....	29

8.1.	Betoonitööde üldine kirjeldus.....	29
8.2.	Betoneerimise ja vibreerimise tehnoloogia	31
8.3.	Betoonitööde kvaliteedinõuded	32
9.	KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART.....	33
9.1.	Katusekihtide lammutamine	33
9.2.	Vanade katusekonstruktsioonide demontaaž.....	33
9.3.	Lammutus- ja betoonitööd.....	34
9.4.	Uue vaheraami, karniisipaneelide ja fermide montaaž.....	34
9.5.	Teraskonstruktsioonide valmistamise kvaliteedinõuded	36
10.	TÖÖVÕTUMEETOD	37
11.	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	38
11.1.	Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded.....	38
11.1.1.	Üldnõuded	38
11.1.2.	Tööohutuse plaan.....	39
11.2.	Tuleohutusunõuded.....	39
	KOKKUVÕTE.....	41
	SUMMARY	42
	VIIDATUD ALLIKATE LOETELU.....	43
	LISA 1. AUTOKRAANA DEMAG AC55 CITY TÕSTEGRAAFIK	45
	LISA 2. AUTOKRAANA DEMAG AC100 TÕSTEGRAAFIK	46
	LISA 3. AUTOKRAANA LIEBHERR 1030 LTM 2.1 TÕSTEGRAAFIK.....	47
	LISA 4. DETAILEELARVE	48
	LISA 5. EHITUSORGANISEERIMISE KULUDE KALKULATSIOON	56
	GRAAFILINE OSA.....	57

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö teemaks on Kultuurikatla B-korpuse monoliitbetoon ja katusekonstruktsioonide rekonstrueerimistööd. Rekonstrueeritav hoone asub Tallinnas, aadressil Põhja puistee 27A. Töös antakse ülevaade hoone arhitektuursest, konstruktiivsest ja eriosade lahendusest. Lõputöö teema on valitud Astlanda Ehitus OÜ tööportfelligist. Teema on valitud seetõttu, et lõputöö autor on töötanud alates 2013. aasta suvest kuni käesoleva lõputöö koostamise hetkeni Kultuurikatla ehitusobjektidel hoone A ja C korpuse ehitustöödel ja seega on tuttav hoone eripära ning rekonstrueerimistööde juhtimisega.

Töö aluseks on võetud Kavakava OÜ poolt koostatud arhitektuurne projekt ja seletuskiri ning Neoprojekt OÜ poolt koostatud konstruktiivne tööprojekt.

Lõputöö eesmärgiks on lahendada betoonitööde tehnoloogiakaart, katuse montaažitööde tehnoloogiakaart ja ehitusplatsi generaalplaan, eesmärgiga lihtsustada ehitustööde tehnoloogiat ja vältida organiseerimatusest tingitud tööseisakuid. Lõputöös on kokku arvatatud ka hoone rekonstrueerimise eelarveline ehitusmaksumus, mille abil on omakorda tehtud antud objekti ehitustööde kalendergraafik. Detaileelarve koostamiseks on lõputöö autor kasutanud EKE NORA andmebaasi ning konsultantidelt saadud ajanorme ja ühikuhindu. Eelarve on ühtlasi koostatud ka ehituse organiseerimiskulude maksumuse kohta, kus on kalkuleeritud kõikide ehitusmasinate ja renditavate elementide summaarsed maksumused, mida võrreldakse ehitise kogumaksumusega.

1. LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

Kultuurikatla algne hoone ehitati 1913. aastal ning see oli kasutuses Tallinna elektri jaamana. Hetkeseisuga on hoone kultuurimälestiste nimekirjas ning muinsuskaitse all. Kogu Kultuurikatla krundi pindala on 8409 m², millest ehitusalune pindala on 3952 m². Hoone suletud netopindala on 9220 m², millest 29% moodustab B-korpuse netopindala. Kultuurikatla hoone krundi otstarve on täies ulatuses tootmismaa. Kultuurikatla B-korpuses asuvad hoone olulisimad avalikud ruumid, nagu tsirkus, kontserdisaal ja kontoriruumid.

Kultuurikatla hoonele on antud seletuskirja põhjal järgmised lähteandmed [1]:

kasutusviis	IV klass - kontserdi- ja universaalsaalide hoone
korruselisus	1 maa-alune ja 6 maapealset korrust
tulepüsivusklass	TP-1 – tulekindel; ehitise kandekonstruktsioon ei tohi ettenähtud aja jooksul tulekahjus variseda, kusjuures üldjuhul sellise ehitise kandekonstruktsioon tulekahjus ei varise
hoone eluiga	50 aastat
korruste arv	6
Hoone kõrgus	29,5 m
Hoone pikkus	106,3 m
Hoone laius	46,3 m

2. HOONE ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE LAHENDUS

2.1. Seletuskiri

Hoone välisseinad on ehitatud lintvundamendile ning sisemised kandvad postid on rajatud kohtvundamentidele. Uued juurderajatud rostvargid on lahendatud mikrovaiaadega, et tagada vajalik kandevõime.

Hoonel on paekivi- ja betoonviimistlusega sokkel. Olemasolevad vundamendid kaevatakse lahti ning kaetakse soojustuse ja hüdroisolatsiooniga. Maapinnast allapoole paigaldatakse kogu vundamendi kõrguses elastne hüdroisoleerkate, mille peale paigaldatakse omakorda maapinnast 1,5 m sügavuseni soojustuskihina vahtpolüstüroolplaadid. Hoone ümber rajatakse vastavalt projektile drenaaž. Maapinna kalle on vertikaalplaneerimisega viidud soklist eemale. Sadeveed kogutakse restkaevudega sadeveekanaliseerimiseks. [1]

Hoone välisseinad on paekivist, betoonist või tellisest. Paekivist fassaadid restaureeritakse, tellistest või betoonist seinad remonditakse ning seejärel soojustatakse ja krohvitakse lubi-tsementkrohviga.

Paekivipinnad tuleb puhastada nõrga surveveega, millele lisada keskkonnasõbralikku puhastusvahendit vastavalt konkreetsele mustusele. Pind tuleb üle pesta puhta sooja veega. Paekiviseinad on lokaalselt määrdunud bituumeniga, roostega, tahmaga, rohevetikaga, samblaga. Erinevate ainete eemaldamiseks tuleb kasutada spetsiaalselt selleks sobivat kemikaali. Kogu pinnale tuleb teha üldpuhastus. Kasutada tuleb omavahel sobivaid puhastus- ja impregneerimisvahendeid. Paekivifassaadidel on akendevahelised osad kohati laotud dekoratiivselt paigaldatud silikaatkividega, mis on määrdunud analoogselt paekiviga ja vajavad puhastamist. Paekiviseinte tühjad vuugid tuleb täita paekivile sobiva seguga, mille koostis määratakse tööde alustamisel; seintelt tuleb eemaldada juhuslikud segulaigud, puuduvate kivide asemele tuleb paigaldada uued ja jälgida, et vuugi kuju ja toon ühtiksid olemasolevaga. [2]

Akna- ja ukseavade ümber olev krohviraamistus lammutatakse ning krohvitakse uuesti kolmekihilise traditsioonilise segakrohviga. Raudbetoonist olemasolevad sillused remonditakse või

vajadusel lammutatakse ning ehitatakse uued vastavalt projekte. Raudbetoonist seinad ja postid, mis on kahjustunud, remonditakse enne soojustamist. Hoone välisilme on põhiosas jäetud muutmata. Üldmuljes domineerivad restaureeritavad paekivist hoone seinad. Muudest materjalidest seinapinnad (betoon ja tellis kompleksi 5. korruse osas) soojustatakse ja krohvitakse ning need liituvad oma välisilmelt vanaga. Nendele osadele annab uue ilme tumehall fassaadivärv. Seinu liigendab eenduv betoonraamistik. Soojustuse paigaldamisel tuleb silmas pidada algsete proportsioonide säilitamise vajadust. Seinade soojustamisel lisatakse reljeefide külgedele ainult 50 mm soojustust (mujal 150 mm), et vältida visuaalset kohmakust lõpptulemuses. On vajalik jälgida, et reljeefid ei punduks soojustuse tõttu, vaid enduks lõpetatud seinas samavõrra kui algstaadiumis. [1]

Seinte soojustamisel ja krohvimisel tuleb kasutada fassaadisoojustussüsteemi, mis võimaldab traditsioonilise 3-kihilise lubitsemekrohvi kasutamist (näiteks Serporoc või selle analoog). Õhekrohvi kasutamine ei ole lubatud. Soojustusena tuleb kasutada krohvisüsteemiga sobivat kivivilla, kogupaksusega 150 mm, milleks on pooljäigad villaplaadid. Soojustus tuleb kinnitada roostevabade krohvisüsteemiga sobivate kinnititega, min. 4 tk/m². Soojustus tuleb katta 3-kihilise lubitsemekrohvi tsingitud terasvõrgul. Terasvõrgu kinnitamisel peab järgima krohvisüsteemi tootja juhiseid ja kooskõlastada lõplik lahendus arhitektiga. Akna nurkadesse paigaldatakse diagonaalsed lisasarruslapid. Krohvikihhi paksuseks peab olema 23-29 mm, sh krohvi aluskiht 8–10 mm; täitekiht 12–15 mm; pinnakiht 3–4 mm. Krohvitud seinad värvitakse silikaatvärviga. Enne värvimist tehakse värvinäidis. Deformatsioonivuugid tuleb teha vastavalt fassaadisoojustussüsteemile; nende asukohad peab kooskõlastama arhitektiga. Deformatsioonivuugid täidetakse ja värvitakse. Liitekohad alusmüüride, talade ja postidega tuleb tihendada ilmastikukindla elastse mastiksiga. Horisontaalsed osad varustatakse kaitseplekkidega vastavalt joonisel antud juhistele. [1]

Kandvad siseseinad valatakse kõik monoliitset raudbetoonist. Enamus betoonseintest on arhitektuurse eripäraga. Seinamaterjalina kasutatakse tumehallikat värvi betooni ning betoonseina pind on laineline. Betoonseinad on kõik sellisena eksponeeritavad ja kaetud matipinnalise tolmutiduriga. Betoonseina tõmbiaugud viimistletakse betooniga sama tooni mördiga. Mittekandvad plokkvaheseinad laotakse betoon-õõnesplokkidest ning viimistletakse vastavalt siseviimistlusprojektis ettenähtud materjalidega, enamikel juhtudel krohvi või värviga. Mittekandvate eriseintena kasutatakse kihtplastikust ribidega mooduleid. Abiruumides ja tualettruumide vaheseintena kasutatakse tsementkiudplaatidest seinu. Kõik viimistlemata pinnad

kaetakse matipinnalise tolmutpiduriga. Kuna hoones on tsirkuse- ja kontserdisaal, siis helitõkkeks on nende ruumide seintel kasutatud helineelavaid villaplaate. [1]

Ruumide põrandakatete kirjeldused on ette antud sisekujunduse projektis. Hoone betoonpõrandad on lihvitud siledaks Mastertop pinnakõvendiga. Märkades ruumides on EPO-põrandad. Suures saalis, tsirkuses ja 2. korruse mediateegis on kasutusel laagidel laudpõrandad (32 mm faasiga laud). [1]

Hoone vahelaed on peamiselt ehitatud monoliitsest raudbetoonist. Betoonvahelaed toetuvad betoonpostidele ning paekivist välisseintele. Välisseinte sisse on lammutatud vahelaed toetamiseks konstruktiivses projektis kindla sammu ja suurusega ettenähtud süvendid. Uute vahelagede projekteeritavaks kõrguseks on arvestatud olemasoleva vahelaed kõrgus koos tasandusvaluga, et kõik põrandad asetseksid ühel kõrgusel. Hoones on kasutatud ka terastaladel ripputavat vahelagel, mis on mõeldud kontorite rendipinnaks. Terastaladel vahelagi on kinnitatud ühelt poolt paekivist välisseina külge ning teiselt poolt riputatud juba üleval olemasoleva vahelaed külge.

Monoliitsed raudbetoonist trepid on eksponeeritud puhasvalu betoonpindadega. Trepimarsside alumised küljed on siledad. Mittekäidavad osad kaetakse värvitu ja mati tolmutpiduriga. [1]

Mediateegi erilahendusega raudbetoonist treppide astmestikud koosnevad tavapärastest astmetest ja kõrgetest istumiseks mõeldud astmetest. Astmed on raudbetoonist, kaetud puitlaudisega (materjal on samaväärne mediateegi põrandaviimistlusega). Astmete küljed on vormistatud teraslehega, ka külgiäärde on samast materjalist. Trepi keskel on käsipuu 20 x 70 mm teraslatist. [1]

Terastreppide astmed ja mademed tehakse painutatud teraslehest, materjaliks must metall. Astmete esiküljed on perforatsiooniga. Pealmine pind on kaetud mittelibiseva musta kummikattega. Astme alumine külg on kaetud löögimüra summutava värviga või 11 mm paksuse toorkummi kihiga, mis on liimitud astme alumisele küljele. Astmed ei tohi tekitada kasutamisel müra. Mustast metallist pinnad peavad jääma loomuliku oksiidikihi, kuid ei tohi määrada. Teraslehtede toormaterjali valimisel tuleb arvestada, et enamuse pindu jäävad eksponeeritavaks. Katsutaval kokkupuutepinnal on keevisõmblused maha lihvitud. Kõigi käeulatusse jäävate teraslehtede servad teha 1 mm faasiga ja lihvida. [1]

Karniis tüüp 1 - plokki B põhjakülge, teljel E telgede 4-8 vahel. Soojustus on ette nähtud paigaldada olemasoleva katuse kõrgust muutmata. Seepärast paigaldatakse uued fermid madalamale. Olemasolevad fermid demonteeritakse, paigaldatakse uued teraskandurid ning seejärel paigaldatakse vanad fermid endisest 25 cm madalamale, kus need eksponeeritakse uute fermide

kõrval. Vihmaveepüstikud paigaldatakse läbi karniisi. Katus on kaetud tsingitud valtsplekiga. Katuse kalle kujuneb vastavalt olemasolevale katusele, uued kandurid seda kandevõime tõttu ei järgi. [1]

Karniis tüüp 2 - plokk B lõunakülg, teljel B telgede 4-8 vahel. Soojustus on ette nähtud paigaldada olemasolevat katuse kõrgust muutmata. Olemasolevad fermid lastakse allapoole ja paigaldatakse uued teraskandurid. Vanad fermid jäävad kujunduslikuks elemendiks. Lagi on ruumi poolt kaetud laudisega. Katus on kaetud tsingitud valtsplekiga (0,6 mm). Olemasolev karniis on kaetud laudisega. Peale laudise eemaldamist kutsuda arhitekt ehitusplatsile karniisi kuju ülevaatamiseks ja seisukorra hindamiseks. [1]

Karniis tüüp 5 - plokk B, teljel C telgede 4-8 vahel. Olemasolev karniis lammutada, uus karniis ehitada kõrgemale, et varjata uue soojustuskihi paksust. Uuel karniisil säilitada olemasolevad proportsioonid, uus karniis on puitkonstruktsioonis ja krohvitud. Uus plekk-kattega katusekonstruktsioon rajatakse olemasolevale raudbetoonist katuslaele. Välissein soojustatakse ja kaetakse lubi-tsementkrohviga (30 mm). Seinapinnas tuuakse reljeefselt välja olemasolev betoonraamistik. [1]

Terve B ploki katusekatteks on tsingitud valtsplekk. Katusekihid on eraldi välja toodud konstruktiivses projektis. [1]

Katuslaes on kokku neli suitsuärastusakent ning neli katuseakent. Suure saali katuslaes kasutatakse metallkonstruktsioonil hammaslatajamiga soojustatud suitsuluuke. Suitsuluuk paigaldatakse vastavalt tootja nõuetele. Suitsuluugi avamist ja sulgemist saab reguleerida tuletõrje juhtimiskeskusest ja suitsuluugiga ruumist. [1]

Katuseakendeks on kasutatud minimaalse katusekalde tõttu alumiiniumkanduritel klaasfassaadisüsteemi, mille sisse on paigaldatud avatav katuseaken. Avatavate osade külgedel on kaks ajamit. Akendel peavad olema päikesekaitsekardinad. Aknad eenduvad katuse pinnast 10 cm. [1]

Hoonele on projekteeritud uued avatäited. Aknad on projekteeritud valdavalt topeltraamidega, välimine raam on ühekordse klaasiga prossidega lihtraam, sisemine pakettklaasiga mantelraam. Vähem esineb kolmekordse paketi ühe raamiga aknaid ja uksi. Akende valmistaja peab üldiselt tagama helipidavuse 35 db, mõnedel akendel 40 db ja redutseeritud U arvu 1,4. Üldiselt on järgitud võimaluste piires akende ajaloolist kujundust. Tingituna uuest funktsioonist ja vahepealsetest ümberehitustest on akende avatavus ja sulustega varustatus erinev. Mõned aknad avanevad sisse-

välja, mõnedel akendel on sisemised raamid eest ära tõstetavad. Akende ja välisuste kohta on koostatud spetsifikatsioon ja kasutatavate puitprofiilide joonised. Akende ja puituste viimistlemiseks on ette nähtud kasutada õlivärvi, mis jätab puidu pinnale pintsli jälje. [2]

Puituksed jagunevad puitkarkassusteks ja täispuidust tahvelusteks (esinduslikemates ruumides). Puitkarkassuksed on täidetud kivivillaga. Puidust tahveluksed on liimpuidust. [1]

Lahtihoiumehhanismiga eriüksed asuvad tuletõkkeseptsioonide piiril ning need on tavaolukorras avatud, tulekahju korral need sulguvad. Lahtihoiumehhanismiga ukсед peavad olema selekteerijaga (üks uksepool sulgub esimesena). Evakuatsiooniteedel olevad lahtihoiumehhanismiga ukсед on varustatud evakuatsioonipoomiga. [1]

Metalluste ukselehtedele on kleebitud 2 mm paksune kuumvaltsplekk; leht, leng ja raam on kaetud täismati lakiga. Tuletõkketsooni piiril ning avatäidete spetsifikatsioonis olevate helinõuete saavutamiseks on osa metalluksi ning nende lengid kivivilltäidisega. Osade uste kohal on metallpaneelid, mis on ustega sama viimistlusega või metallraamis klaas(-pakett). Uste lengid on tumedaks oksüdeeritud. Metallraamides olevate klaasuste metallist osa on tumedaks oksüdeeritud ning selle klaasosa peab olema kirgas klaas. [1]

Hoone varustatakse soojaga linna kaugküttevõrgust. Vastavalt AS-i Tallinna Kütte tehnilistele tingimustele on kaugkütte liitumispunktiks DN100 soojusvõrgu sisendussõlm hoone keldrikorrusel asuvas tehnilises ruumis. Planeeritav soojussõlm on ette nähtud paigaldada samasse ruumi. Soojussõlme paigaldatakse soojusarvestussõlm, kütte-, ventilatsiooni- ja sooja vee soojusvahetid, tsirkulatsioonipumbad, sulg-, reguleer- ja ohutusarmatuur. Soojussõlmes toimub kütte- ja ventilatsioonikalorifeeride soojuskandja temperatuuri reguleerimine vastavalt välisõhu temperatuurile. Sooja tarbevee temperatuur hoitakse konstantne, näiteks +55 °C. Hoone küte on põhimahus kavandatud lahendada keskküttesüsteemiga, kasutades küttekehadena radiaatoreid ja konvektoreid; ventilatsioonisüsteemide soojavarustuseks on ette nähtud omaette kalorifeeride soojavarustuse süsteem. Universaalsaali küte on kavandatud põrandasse süvistatud konvektoritega ja lae alla paigaldatavate vesiküttel kiirgusküttepaneelidega. Hoone peasissepääsud on ette nähtud varustada vesiküttel õhkkardinatega. Lisaks on pesemis- ja riietusruumidesse ette nähtud elektripõrandaküte, mis lahendatakse elektrivarustusprojektiga. Radiaatorküttesüsteem on sundtsirkulatsiooniga kahetoruline keskküttesüsteem, milles kasutatakse küttekehadena põhiliselt malmradiaatoreid ning osaliselt terasplekist paneelradiaatoreid ja konvektoreid. Küttekehad tuleb paigaldada reeglina akende alla ja püstikud seintele. Radiaatorküttesüsteemiga ühendatakse universaalsaali lae alla paigaldatavad vesiküttel kiirgusküttepaneelid. Soojuskandja tsirkulatsiooni

reguleerimiseks paigaldatakse magistraalharudele tasakaalustusventiilid ja küttekehadele eelreguleeritavad küttekehaventiilid. Küttekehade soojusväljastuse reguleerimiseks vastavalt ruumiõhu temperatuurile paigaldatakse küttekehadele omajõulised termostaatregulaatorid. [3]

B-ploki üldõhuvahetuslik sissepuhke-väljatõmbe varustamine käib läbi kolme eraldi ventkambrites paiknevate ventilatsiooniagregaatidega. Sissepuhkeõhk puhastatakse tolmust ja vajadusel soojendatakse. Suurem osa soojusest saadakse rootorsoojustagasti abil väljatõmbeõhust. Lisasoojenduseks on ette nähtud küttekalorifeer, mille soojuskandjaks on vesi, arvutusliku temperatuuriga $+70/50^{\circ}\text{C}$. Sissepuhkeõhu jahutamiseks on seadmesse paigaldatud inverterreguleerimisel kompressoriga jahutusseade. Ventilatsiooniseade töötab ruumide kasutamise ajal (tööajal) ja suvel öösiti (öise jahutuse režiimis) ning selle sisse- ja väljalülitamine toimub automaatselt ajaprogrammiga või operaatori poolt juhtimiskeskusest. Tulekahju korral lülitatakse ventilatsiooniseade välja. [3]

Betoonkonstruktsioonidesse tuleb paigaldada vajalikud torud ja seadmekarbid kõigile elektrisüsteemidele, sealhulgas ka nõrkvoolusüsteemidele. Monoliitsetes betoonseintes ja karkasseintes peavad olema pistikupesad ja kaablid seinasisesed, olemasolevatel seintel pinnapealne kaabeldus. Kõik materjalid peavad olema uued, rangelt esmaklassilise kvaliteediga ning toodetud hea reputatsiooniga tootjate poolt. [4]

3. MAJANDUSOSA

Hoone ehitusmaksumuse hindamiseks on koostatud detaileelarve (Lisa 4). Eelarves märgitud töö nimetuste ja mahtude leidmiseks on kasutatud Kavakava OÜ koostatud arhitektuurset ja Neoprojekt OÜ koostatud konstruktiivset tööprojekti. Detaileelarve tabeli ja pealkirjade vormistuseks on kasutatud ehituskulude liigitamise standardit EVS 885:2005. Ehitushindade ja ajanormide saamiseks on konsulteeritud vastavaid teenuseid pakkuvate ettevõtete spetsialistidega, samas on kasutatud ka EKE NORA ehitushindade ja ajanormide andmebaasi. Detaileelarve on aluseks koondkalendergraafiku koostamisel, mis aitab ehitustöid korrapäraselt planeerida, nii et objekt lõpetataks kasumiga. [9], [10]

4. KOONDKALENDERPLAAN

4.1. Ehitustööde lühikirjeldus

4.1.1. Mullatööde kirjeldus

Mullatöödest tuleb teostada vaid hoone põhjapoolse külje majaesise kasvupinnase tagasitäide ja muru külvamine. Need tööd tehakse peale üldehitustööde lõpetamist, kui teised korpused on valmis ehitatud ja rasketehnikat pole sinna lähedusse enam vaja viia.

4.1.2. Rostvärkide rajamise kirjeldus

Enne rostvärkide ehitust tuleb paigaldada hoone keldrisse ümberprojekteerimisest tekkinud muudatuste tõttu seitse uut mikrovaiat. Enne mikrovaiade puurimist tuleb kaevata projekteeritavate vaiade ümber süvend, et oleks rostvärgi ehituseks vajalik ruum juba olemas. Mikrovaiade puurimiseks saab masin hoonesse sisse põhjapoolsel küljel oleva 2 m laiuse ava kaudu, mille kõrgus on üle 5 m. Vaiade asukohad määrab kindlaks geodeet rostvärkide plaani järgi. Peale vaiade puurimist tuleb kohas, kuhu lähevad vaia külge mutrid ja seibid, piikvasaraga betoonkehand ära lammutada. Peale seda paigaldatakse vaia keermele mutter, mille peale läheb suur seib ning selle peale omakorda fikseerimiseks mutter. Rostvärkide betoneerimiseks kasutatakse kas tollistest laudadest ehitatud raketist või vineeri. Betoonpinna viimistluskvaliteet pole märkimisväärselt oluline, kuna konstruktsioon paikneb maapinnas. Betoonkonstruktsioonid peavad vastama projekteeritud mõõtmetele ning armatuur ja betoon peavad vastama nõutavale keskkonna- ja tugevusklassile. Rostvärgi betoonitöödel on oluline, et kõrge pinnasevesi ei segaks betoonitöid. Selle jaoks kaevatakse tööpaiga juures rostvärgi tasapinnast madalamale veepumba suurune auk ning sinna ka paigaldatakse veepump, millega juhitakse pinnasevesi eemale.

4.1.1. Hüdroisolatsiooni kirjeldus

Hoone sokli hüdroisolatsiooniks on projekteeritud paekiviseintele bituumenist rullmaterjal, hüdroisolatsiooni peale paigaldatakse XPS soojustus ning viimaseks kihiks on Delta-MS

vundamendikate. Hoone lõunapoolse sokli hüdroisolatsiooniks, kus on soojasõlm, on sein hüdroisolatsiooniks kasutatud tsemendi baasil injektsiooni meetodil paigaldatud massi. Hoone ümbrusesse on rajatud ka pumba jõul töötav drenaaž.

4.1.2. Lammutustööde kirjeldus

Hoone konstruktiivses projektis on ette nähtud üks rostvärk lammutada, selleks kasutatakse piikvasarat. Rostvärgi lammutamisel ei tohi kahjustada mikrovaiu, seega peavad need terveks jääma. Peale rostvärgi lammutamist tuleb puurida üks mikrovai juurde ning valada betoonist uus rostvärk.

Hoone vahelagede toetamiseks on hoone välisseinas ette nähtud seinasüvendid, mis lammutatakse peale vahelae raketise paigaldamist, et ei peaks eraldi tellinguid ehitama enne lammutustöid. Vahelae raketise vineer kaetakse enne lammutustöid kinni nt soome papiga, et vältida raketise vigastusi. Süvendid lammutatakse seinas, kasutades ketaslõikurit soonte ettelõikamiseks ning piikvasarat paekivi väljalõhkumiseks. Kõik süvendite ja muude soonte lammutamise ulatuse kaardistamiseks kasutatakse geodeedi poolt määratud telgi ja kõrgusmärke.

Hoone katuse lammutusega alustatakse 5. korruse vahelaest telgede C-D/4-5 vahel, kus eemaldatakse vanad katusekihid, lõigatakse katuseraamid kohapeal gabariiti ning seejärel utiliseeritakse. Peale lammutustöid alustatakse uute terasraamide montaaži. Samal ajal, kui seda kompleksi lammutatakse, alustatakse uue vahelae peale hoonesiseste raamtellingute paigaldamist, et tekiks töötasapind ülejäänud katuseosa all.

Edasi jätkatakse ülejäänud hoone katuse lammutamisega peale hoonesiseste raamtellingute paigaldamist. Kuna olemasolevad katusekihid on kohati varisemisohtlikud, siis ei tohiks tellingute paigalduse ajal katusekihte lammutada. Peale raamtellingute paigaldamist eemaldatakse lammutajate poolt katuseplekk, roovitus ning puittalad. Seejärel saab hakata ferme ja varisemisohtlikke betoonist karniisipaneele demonteerima. Selleks kasutatakse autokraanat DEMAG AC 55 City. Karniisipaneelid demonteeritakse autokraanaga, paigaldades terasankrud läbi betoonpaneeli ning paigaldatakse tõstetigid terasankru aasade külge. Enne paneeli demonteerimist lõigatakse läbi karniisipaneeli müüriankrud, et paneel oleks täiesti vaba. Demonteeritud karniisipaneelid lammutatakse piikvasaratega maapinnal tükkideks ning jäätmed pannakse utiliseerimiseks konteinerisse. Terasfermide demonteerimiseks kasutatakse samuti autokraanat, mille tõstetripid paigaldatakse fermi vahesidemete ja ülemise vöö ristumiskohtadesse. Tõstetripid paigaldatakse katusetööde tehnoloogiakaardil märgitud fermi sõlmedesse. Kuna terasfermide

kinnituskohad on valatud betooniga kinni, siis lõigatakse ferm toepindade lähedalt gaasilõikuriga läbi. Fermi läbilõikamise ajal peavad olema kraana tõstetropid juba fermiga ühendatud ning pinges, et fermi vabastamisel ei tekiks dünaamilisi koormusi. Terasfermid tõstetakse laoplatsile, lõigatakse gaasilõikuriga gabariiti ning viiakse vanaraua kokkuostu. Hoone lõuna- ja põhjapoolsel küljel tuleb säilitada kaks vana fermi, mis riputatakse uute katusekonstruktsioonide külge. Need fermid ladustatakse laoplatsile ning uute katusekandurite monteerimise ajal riputatakse vanad fermid uute külge.

4.1.3. Betoonitööde kirjeldus

Hoone betoonkonstruktsioonide ehitamiseks kasutatakse enamjaolt PERI tootesarja kuuluvaid elemente, mille spetsifikatsioonid asuvad tehnoloogiakaardil. Sel viisil on kõik vajalikud detailid teada ning ei kulutata liigselt aega puuduolevate detailide tarnimisele ega ka maksta üleliigse koguse eest renti. Lihtsamate betoonkonstruktsioonide ehitamiseks kasutatakse raketise valmistamiseks puitu ja vineeri. Betoonitöödel kasutatakse keevitatavaid kuumvaltsitud profileeritud armatuuri tähisega A500HW, mille külge saab vajadusel keevitada tarilappe või muid olulisi detaile. Armatuuri kaitsekihi tagamiseks kasutatakse distantstaburette ning vahelae ja seinte võrkudevaheline distants tagatakse armatuurist painutatud distantsrauaga, mis omakorda tagab armeeritud plaadi puhul selle, et sarrus oleks nii pealmises kui ka alumises plaadipinnas. Vahelaeraketise talade monteerimiseks kasutatakse kahte spetsiaalset talade tõstmiseks mõeldud montaažikangi. Kõikide raketiste betooniga kokkupuutuvad pinnad kaetakse määrdainega, mis kantakse peale õhukese kihina siledapinnalise värvirulli abil. Betoonitööde teostamise ajal tuleb kinni pidada tööohutus- ja tööturvalisuse nõuetest. Kõik betoonitööde detailsed lahtikirjutused on toodud välja betoonpostide, -seinte ja vahelagede tehnoloogiakaardi kirjelduses. Kõikide betoonkonstruktsioonide ehitamisel tuleb lähtuda geodeedi poolt etteantud kõrgustest ja telgedest, kuid arvestada tuleb ka olemasolevate konstruktsioonide hetketingimustega. Töö teostamisel tuleb võtta konstruktsiooni mõõt vastavalt tööjoonisel märgitud telje sidumisest konstruktsiooniga.

4.1.4. Montaažitööde kirjeldus

Kõik suuremad montaažitööd viiakse läbi autokraanaga. Erinevate autokraanade valik montaažitöödel on kirjeldatud seitsmendas peatükis. Montaažitöödel tuleb rangelt kinni pidada tööohutus- ja tööturvalisuse nõuetest. Kraanajuhi ja tööliste vaheline suhtlus käib läbi raadiosaatja ning sidevahendite rikke korral käemärkide abil. Kraanajuhti võib montaaži ajal suunata vaid vastava koolituse läbinud inimene. Enne tõstetööde algust tuleb visuaalselt hinnata tõstetroppide

korrasolekut, katkiste tõstevahendite puhul peab need kasutusest kõrvaldama ja täielikult kasutuskõlbmatuks muutma, et need ei satuks taaskasutusse. Kraanat tuleb kasutada sihtotstarbeliselt ning kraanaga ei tohi tõsta raskemaid detaile, kui on ette nähtud. Tõstetsoon tuleb eraldada piiretega, et vältida kõrvaliste isikute juurdepääsu.

4.1.5. Müüritööde kirjeldus

Hoone plokkvaheseinteks on kasutatud betoonõõnesplokke. Müüritiste asukohad ja nurgad märgib maha geodeet. Kõik müüritised, mis hiljem värvitakse või kaetakse tolmutpiduriga, peavad olema laotud puhta vuugiga. Müüritised peavad olema laotud ja armeeritud vastavalt tootja antud juhistele. Suurt tähelepanu tuleb pöörata avade sildamisele. Väiksemate avade puhul, kuni 1,5 m, kasutatakse sillusplokke, kuhu paigaldatakse sisse armatuur ning plokk valatakse betooni täis. Suuremad avad sillatakse monoliitse raudbetoonsillusega. Kõik betoneeritavad detailid peavad olema korralikult tihendatud. Müüri ja lae vahelisse vuuki paigaldatakse mineraalvill, mis hiljem üle krohvitakse.

4.1.6. Katusetööde kirjeldus

Hoone B-korpuse kõikide katustena on projekteeritud katusesüsteem, kus katusekihid toetuvad kandvale profiilplekile. Aurutõkkeks kasutatakse profiilplekile kinnitatud vineerile pealepõletatud ühekihilist SBS rullmaterjali. Aurutõkkele kinnitatakse terasvinklitega 600 mm sammuga 150 mm paksused puitsarikad, mille vahele paigaldatakse soojustus. Sarikate peale paigaldatakse ristisuunas sammuga 600 mm 50 x 50 mm puitroovid, mille vahele pannakse tuuletõkkevill. Seejärel tuleb roovidega risti lisaks veel paigaldada 50 x 120 mm puitsarikad sammuga 600 mm, mis on mõeldud tuulutuseks ning mille peale omakorda asetub katuse aluskate. Aluskatte peale on kinnitatud tuulutussarika suunas lisaks 32 x 50 mm distantšliist, mis tagab aluskatte pealse tuulutuse. Distantšliistu peale on kinnitatud hõre laudis, mille maksimaalne vahe on 60 mm. Laudise peale on kinnitatud tsingitud valtsplekk, kus plekipaani keskele peab olema paigaldatud summutusriba, et vältida plekimüra edasikandumist.

4.1.7. Eritööde kirjeldus

Peale katuse veetihedaks saamist on võimalik alustada kogu hoone ventilatsiooni, sprinkleri, vesi-kanalisatsiooni, küttesüsteemi ning kaabliredelite ja elektrijuhtmete paigaldusega. Pärast katusekonstruktsioonide paigaldust ja värvimist on võimalik paigaldada platvormtellingu pealt katusekanduritega seotud ventilatsioonitorud, sprinklersüsteem ja muud elektripaigaldised, mis asuvad kontserdisaali lae all. Peale platvormtellingute eemaldamist on võimalik teha eritöid 2.

korruse madalamal tasandil. Betoonitöödel peab kindlasti jälgima tugev- ja nõrkvooluprojekti, kus on näidatud ära betoonkonstruktsioonides paiknevad elektrijuhtmed või kaablikanalid, mis tuleb paigaldada enne betoonivalu. Eriosade paigaldusjärjekord kommunikatsioonišahtides ja läbiviikudes peab olema teostatud kindlas järjekorras, kuna läbiviigud on piiratud suurusega ja vales järjekorras paigaldamisel võib hiljem tekkida probleeme suurtemõõtmeliste torude paigaldusel. Kui eriosad paiknevad kõik ühel liinil, siis tuleks kõigepealt alustada ventilatsioonitorude paigaldusest, alles seejärel paigaldada küte, vesi-kanalisatsioon ja sprinkleritorud.

4.1.8. Siseviimistlustööde kirjeldus

Hoone viimistlustöödega tehakse algust peale põhikonstruktsioonide valmimist, et suuremate lammutus- ja ehitustööde käigus ei tekiks tolmu ega mustust, mis siseviimistlust rikuks. Hoone siseviimistlusena kasutatakse lihtsaid ja säästlikke viimistluslahendusi, seega siseviimistluse tegemine on kiire ja tõhus. Enamus betoon- ja paeseintest on kaetud tolmpupiduri või värviga. WC- ja duširuumides on kasutatud kas keraamilisi plaate või epovärve. Tolmpupiduri pealekandmiseks tuleks aluspind puhastada lahtisest tolmust ja mustusest, vajadusel ka pinda harjaga töödelda. Tolmpupidur lahjendatakse veega vastavalt tootja antud juhistele ning kantakse seinale või laepinnale pritsiga. Värvimisel kantakse värv samuti eelnevalt puhastatud aluspinnale, vajadusel tuleks aluspind ka kruntida. Värv kantakse seinale olenevalt aluspinnast, kas rulli või pintsliga. Epopõrandate puhul tuleb eelnevalt kõik tolmu ja mustus põrandalt tolmuimejaga eemaldada ning alles seejärel on võimalik põrandale epomass paigaldada. Keraamiliste plaatide paigalduseks märgades ruumides tuleb enne plaatimist teha hüdroisolatsioon. Kõikide nimetatud viimistlustööde tegemisel peab olema sisetemperatuur vähemalt +5°C.

5. GENERAALPLAAN

Hoone generaalplaani koostamisel on kasutatud SA Kultuurikatel poolt tellitud asendiplaani ülesmõõdistusi, millele on lisatud kommunikatsioonide ja objektide asukohad, mis siis on eraldi tähistatud leppemärkidega.

5.1. Ehitusplatsi üldine korraldus

Ehitusobjekti piiretega eraldamiseks kasutatakse 2 m kõrguseid moodulitest piirdeaedu, mida kulub kokku 175 meetrit. Ehitustöölise soojakuid on arvestatud seitse tükki, vastavalt kõrgeima ressursi vajadusele ehitusobjektil. Objektmeeskonna soojakuid on kolm, mis on omavahel ühendatud ning seal asub ka nõupidamisruum. Objektile on üldine jäätmekonteiner, mida tühjendatakse korra nädalas ja kuhu saab ladustada ehitusjäätmeid ja -prügi. Ehitusplatsile on planeeritud kaks kuivkäimlat ja üks sanitaarsoojak, kus töölised on võimalik end pesta ja veega varustatud tualetis käia. Montaažitööde teostamisel on autokraanadele ette nähtud kindlad alad, mis on märgitud generaalplaanil. Objektile on kokku neli suuremat varjualuseta laoplatsti, kuid on võimalik ladustada materjale ka hoones olemasoleva keldrikorruse vahelaele. Ehitusplatsile on materjalide ja tööriistade ladustamiseks ette nähtud veel kolm lukustatavat laokonteinerit.

5.2. Tööplatvormid ja tellingud

B-korpuse suurde saali paigaldatakse peale vahelagede betoonivalu 831 m² suurune platvormtelling, mille peal teostatakse lammutus-, betooni-, katuse- ja eritöid. Fassaaditellingutelt teostatakse vana krohviraamistuse lammutustöid ning uue krohviraamistuse ehitamist. Ehitustööde teostamiseks kõrgustes kasutatakse töölavadeks reguleeritava kõrgusega platvorme; kõrgemates ja ligipääsmatutes kohtades kasutatakse korvtõstukit.

5.3. Ajutiste teede rajamine ja tõstetehnika paiknemine

Hoone põhjapoolses hoovis on olemas vanast ajast asfaltkate ning hoone lõunapoolsel küljel on hiljuti ehitatud uus asfaltbetoonist tee, seega pole vaja ühtegi ajutist teed ehitada. Hoone põhjapoolsel küljel on tõstetehnikal võimalik paikneda kogu B-korpuse ees oleval alal hoonest

minimaalselt 9 m kaugusel, kuna hoone ees paiknevad vanaaegsed betoonkonstruktsioonid piiravad tehnika ligipääsu hoonele. Hoone lõunapoolsel küljel sisehoovis on võimalik liikuda tõstetehnikaga kogu B-korpuse ulatuses, kuid puuduseks on see, et hoone sein jääb tõstetehnikale väga lähedale ning on maapinnast 15 m kõrgusel. Kultuurikatla ja kõrvaloleva hoone sisehoovi uue asfalttee laiuseks on 4,5 m, kus on vaja masinatel ka manööverdada. Tõstetehnikaga arvestamisel lõunapoolsel küljel tuleks võimaluse korral kaaluda lisanoolega kraana valikut, mis annab kitsastes oludes eelise tõstekauguse suurenemise läbi.

5.4. Objekti valve

Objekti on palgatud valvama turvafirma, mille töötajad on objektil ööpäevaringselt. Objektile on paigaldatud sissepääsu juurde valvuri soojak, kust valvuril on võimalik liigutada tõkkepuud. Valvur laseb objektile autosid ja inimesi talle antud nimekirja alusel. Objektile on ka valvekaamerad, mida saab jälgida valvuri soojakust. Kaamerad aktiveeruvad liikumise peale ning kogu tegevus salvestatakse. Objekti piirdeaia külge on lisaks paigaldatud kindla vahemaa tagant liikumisandurid, mis annavad valvuri soojakusse häiresignaali, kui keegi on ületanud piirdeaia. Ohu korral saadab valvefirma välja lisapatrullid ning kutsub politsei.

5.5. Ajutised kommunikatsioonid

5.5.1. Veevarustus ja kanalisatsioon

Objektile kasutatav vesi saadakse olemasoleva hoone veemõõdusõlmest, kuhu suubub veetrass. Hoone idapoolsel küljel on varasemast ehitusetapist paigaldatud ka tuletõrjehüdrant, kust tuletõrjujad saavad tulekahju korral kustutamiseks vajaliku vee. Ajutise veevarustuse arvestamisel on kasutatud EVS 835:2014 standardit. Veetorustiku dimensioneerimiseks on võetud arvutuslikuks voolukiiruseks 1 m/s ning torustiku siseläbimõõt on saadud standardist tuleneva plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogrammist arvutusliku vooluhulga Q_a abil (Tabel 1). Ajutise veevõrgu torustikeks on valitud Tigris Alupex alumiiniumist ja plastikust komposiittorud, mida on lihtne ja kiire paigaldada. Sanitaarsoojakusse on planeeritud eraldi toru, mille siseläbimõõt peab olema vähemalt 23 mm. Sobivaks toruks valitakse 26 mm siseläbimõõduga toru, mille seinapaksus on 3 mm. Kuna sanitaarsoojak asub õues, siis isoleeritakse külmade ilmade saabudes veetoru ära ning paigaldatakse selle sisse jäätumist takistav küttegaabel.

Tabel 1

Sanitaarseojaku külmaveetoru dimensioneerimine [14]

Veetarbija	Qn (l/s)	Qa (l/s)	SQn (l/s)
Sanitaarseojaku dušinurk	0,3	0,3	0,3
Sanitaarseojaku teine dušinurk	0,3	0,4	0,6
Sanitaarseojaku valamu	0,2	0,43	0,8
Sanitaarseojaku WC	0,1	0,44	0,9
Sanitaarseojaku teine WC	0,1	0,45	1,0

Objektil on B-korpuses igal korrusel üks veevõtupunkt, mille tootlikus on vähemalt 0,3 l/s. Torustiku mõõt saadakse plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogrammist arvutusliku vooluhulga Qa abil (Tabel 2). Tarbevee püstikuks valitakse 26 mm siseläbimõõduga toru, mille seinapaksus on 3 mm. Jaotustorustik valitakse vastavalt vooluhulgale siseläbimõõduga 20 mm ja seinapaksusega 2,5 mm. Kuna hoones lülitatakse üldine küte sisse enne talvise perioodi saabumist, siis pole vaja hoone sees olevaid torustikke täiendavalt isoleerida ega kaitsta külmumise eest.

Tabel 2

Külmavee püstiku dimensioneerimine [14]

Veetarbija	Qn (l/s)	Qa (l/s)	SQn (l/s)
Keldrikorruse kraan	0,2	0,3	0,3
1. korruse kraan	0,2	0,4	0,6
2. korruse kraan	0,2	0,43	0,8

Hoone sees eraldi ajutist kanalisatsioonitrassi ei paigaldata, küll aga juhitakse sanitaarseojakust reovesi linna üldkanalisatsiooni 110 mm siseläbimõõdus kanalisatsioonitoruga, mis isoleeritakse ja talviseks ajaks paigaldatakse jäätumise takistamiseks isolatsiooni sisse küttekaabel.

5.5.2. Elektrivarustus ja elektrooniline side

Elektrienergia vajadus leitakse kõikide üheaegselt toimuvate tehnoloogiliste protsesside ja valgustuspunktide summana. Elektritöid teostavad ainult vastava pädevuse ja kvalifikatsiooniga

isikud. Elektri kaablid veetakse maa sisse kaevatud kraavi paigaldatud kaablitoru kaudu alajaamast hoone ajutisse peakilpi, kust viiakse kaablid edasi ajutistesse jaotuskilpidesse.

Tabel 3

Elektrienergia kulu objektil

Jrk	Tarbeallikas	Arv	Võimsus [kW]	Võimsus kokku [kW]
1	Elektritrell	2	1,2	2,4
2	Ketaslõikur	3	0,8	2,4
3	Akutrelli laadija	4	0,1	0,4
4	Piikvasar	2	1,8	3,6
5	Survepesur	1	1,4	1,4
6	Sanitaarseojaku boiler	1	2,2	2,2
7	Nuivibraator	1	1,5	1,5
8	Soojakute ja sanitaarseojaku küte	11	1,2	13,2
9	Ehitussoojakute kuivatuskapid	7	1,5	10,5
10	Ehitussoojakute seadmete elektritarbimine	10	1	10
11	Objekti üldvalgustusprožektorid	11	0,25	2,75
12	Töökohavalgustid	5	0,5	2,5
13	Korvtõstuk	1	2,3	2,3
14	Keevitusaparaat	2	6	12
15	Armatuuri painutuspink	1	2	2
16	Segutrell	2	1,5	3
17	Elektrisaag	1	1,8	1,8
Elektritarbimine kokku				73,95

Peakaitseme vajaliku voolutugevuse I [A] valitakse üldvalemi (1) järgi [18:38]

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}, \quad (1)$$

kus P [W] - elektriseadmete koguvõimsus;

U [V] - elektrivoolu pinge;

$\cos \varphi$ - pinge ja voolu vaheline faasinihke nurk.

$$I = \frac{73950}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 118,6 \text{ A}$$

Objektile valitakse vastavalt arvutustele 120-amprise voolutugevusega peakaitse.

Elektrooniline side paigaldatakse objektiteeskonna kontoris peale soojakute paigaldamist internetiteenusepakkuja poolt. Telefoniside toimub objektil läbi mobiiltelefonide.

Objektimeeskonna soojakus on olemas ka printer koos skanneriga, mille abil on võimalik kopeerida ja välja printida jooniseid ja muid vajalikke dokumente.

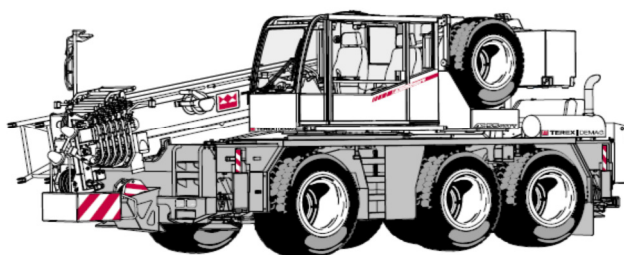
6. KALKULATSIOON E HITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS

Ehituse organiseerimise kulude määramiseks on koostatud eelarvetabel (Lisa 5). Organiseerimiskulude hindamiseks on kasutatud EKE NORA andmebaasi ning konsulteeritud ka töstetehnika, ehitusdetailide ja -seadmete rendiga tegelevate ettevõtete spetsialistidega. Ehituse organiseerimise kulud moodustavad kogu hoone ehitusmaksumusest 14,2%. Antud objektil on ehitusorganiseerimise kulude pealt võimalik säästa, rentides ehitussoojakuid vastavalt tööliste vajadusele. Lisasoojakud tuuakse objektile, kui tööliste vajadus on kõrgem ja ära viiakse siis, kui rohkem töölisi pole objektil tarvis. Ehitussoojakute pealt on võimalik väga suur summa säästa, kui osta kõik soojakud koheselt välja, sest rendihind tuleb ligilähedane kasutatud ehitussoojaku hinnale. Peale ehituse lõppu on võimalik soojakud maha müüa või kasutada neid teistel objektidel. Sel viisil on võimalik säästa palju raha erinevate piirdeaedade ja töölavade väljaostmisel. Ehituse perioodil elektri säästmiseks lülitab valvur öisel ajal hoonesisese valgustuse välja. Ehitusplatsi üldiseks valgustuseks kasutatakse säästlikke prožektoreid. Tõstemasinad on kõik dimensioneeritud vastavalt töstetööde vajadusele. Mitu päeva kestvadel montaažitöödel jäetakse vastukaalu raskusi vajav autokraana ööseks platsile valvuri järelvalve alla, et säästa aega ja raha vastukaaluraskuste transpordi ja paigaldamisega ning kraana tööasendisse seadmisega.

7. TÕSTEMEHHANISMID EHTUSE LÄBIVIIMISEKS

Kraana valikul on lähtunud tõstetööde vajadusest ja ligipääsetavusest ning seoses väikeste mahtudega ei ole otstarbekas paigaldada objektile tornkraanat, seega otsustatakse autokraana kasuks. Tõstetööde läbiviimiseks peab teadma raskeima elemendi massi, minimaalset tõstekõrgust ja distantssi kraananoole pöörlemisteljest kuni monteeritava elemendi raskuskeskmeni. Iga haardeala jaoks valitakse vastavalt kraana graafikule skitseeritud mõõtkavas tegelik olukord, mille järgi saab autokraana väga täpselt valida. Tõstekaugused ja -kõrgused saab generaalsoonilt, konstruktiivselt plaanilt ja hoone lõigetelt. Selle meetodi järgi autokraana valik aitab palju raha säästa, sest keerukamate tõstete jaoks võib üldise graafiku vaatamine ebatäpne olla ning tagavara kasuks valitud üleliia võimas tõstemasin tekitab põhjendamatu lisakulutusi.

Hoone põhjapoolse külje vanade fermide demonteerimiseks on arvestatud tõstekauguseks 25 m, fermide massiks 1,8 tonni ja tõstekõrguseks 24 m. Nende parameetrite põhjal valitakse tõstegraafiku (Lisa 1) alusel autokraana DEMAG AC 55 City (Joonis 5).



Joonis 5. DEMAG AC 55 City autokraana [5]

Montaažitöödel põhjapoolsel hooneküljel lähtutakse kraana valikul fermi toetava vaheraami massist ja kaugusest, sest see element on kõige raskem ja asub kõige kaugemas punktis. Vaheraami kaal on 5,2 tonni ning paigalduskaugus kraanast on ca 32 meetrit. Vaheraami ja fermide montaažiks hoone põhjapoolsele küljele valitakse tõstegraafiku (Lisa 2) alusel autokraana DEMAG AC100 (Joonis 6). Valitud autokraanale tuleb paigaldada vastukaaluraskused, mis on arvestatud kraana hinna sisse.

AC 100



Joonis 6. DEMAG AC 100 autokraana [6]

5. korruse katuslae raamide monteerimiseks on arvestatud tõstekauguseks 30 m, raamide mass on 400 kg ja tõstekõrgus on 29,3 m. Tõsteparameetrite alusel (Lisa 3) valitakse autokraana Liebherr LMT 1030 2.1 (Joonis 7). Sama kraanaga teostatakse ka hoone lõunapoolse külje katusetalade tõsted.



Joonis 7. Liebherr LMT 1030 autokraana [8]

Siseviimistlustöödel, detailide kinnitamiseks raskesti ligipääsetavates kohtades, kus tellingut pole otstarbekas paigaldada, ning teistes ligipäämatutes kohtades betoonitööde läbiviimiseks kasutatakse korvtõstukit DINO 150T (Joonis 8). Valitud korvtõstuk on oma mudeliseeriast kõige väiksema tõstekõrgusega, milleks on 15 meetrit. Sellise ulatusega korvtõstukiga on võimalik ära teha kõik vajalikud tööd. Korvtõstuki ühe päeva rendi maksumus on 50 eurot.



Joonis 8. DINO 150T korvtõstuk [11]

Soojakute, laokonteinerite, fassaadiakende ja -uste paigalduseks kasutatakse tõstukautot Volvo FM9 hüdrotõstukiga PALFINGER 32000 D, millel on lisavarustusena olemas ka klaasiimur, millega on võimalik monteerida fassaadiaknaid ja välisuksi. Tõstukauto valikul lähtutakse kõrgeimast punktist, kuhu fassaadiaken paigaldatakse. Tõstukauto tunni rendihind on 35 eurot.



Joonis 9. Volvo FM9 PALFINGER 32000 D [12]

8. BETOONPOSTIDE, -SEINTE JA VAHELAGEDE TEHNOLOOGIAKAART

Betoonitööde tehnoloogiakaardi jooniste koostamiseks on kasutatud OÜ Neoprojekt poolt joonestatud seinte ja vahelae plaani tööprojekti, kust on saadud seinte, postide ja vahelagede gabariidid, mis annavad eeldused raketise projekteerimiseks.

8.1. Betoonitööde üldine kirjeldus

Hoone postide betoneerimiseks kasutatakse standardseid PERI tootesarja spetsiaalseid postiraketise kilpe TRS 330X90. Raketis on kinnitatud kahe kaldtoega, et oleks võimalik töölavadel ohutult liikuda ja vältida raketise stabiilsuse kadu. Postide raketis kinnitatakse betoonikruvidega veel lisaks ka rostvärgi külge, vältimaks betooni raskusjõu mõjul raketise tõusmist. Enne raketise paigaldamist kutsutakse objektile geodeet, kes märgib rostvärkidele seinte ja postide nurgad. Postide puhul pannakse raketise kaks külge esialgu paika, seejärel kinnitatakse naelte või kruvidega raketise sisse posti kuju andev kvaliteetsest vineerist element ja faasiliistud. Rostvärgid projekteeriti varasemalt, veel mõni aasta tagasi selliselt, et sinna peale tuleksid monteeritavad postid, kuid hiljem projekteeriti kõik elemendid monoliitsest betoonist. Sellega seoses kasutatakse nüüd armatuuri jätkamiseks keerrestatud muhvjätkuvardaid. Jätkuvardad keeratakse poltide külge ning seejärel tõstetakse varasemalt valmis armeeritud postisarrused paika. Armatuuri külge paigaldatakse vajalikesse kohtadesse distantstaburetid, mis tagavad nõuetekohase kaitsekihi vastavalt keskkonnaklassile. Peale seda suletakse raketis, paigaldades ülejäänud raketisekilbid. Postiraketised ühendatakse omavahel spetsiaalsete tõmbidega, mis ühendatakse läbi ühe raketisekilbi teise kilbi küljes olevasse keermega pesasse. Peale raketise sulgemist paigaldatakse postidele raketise platvorm koos kaitsepiiretega, millelt teostatakse betoneerimine.

Betoon paigaldatakse postiraketisse projekteeritava vahelae alumise pinna kõrgusele, jättes postist välja jätkurauad. Selleks, et posti jätkurauad kannaksid oma sisejõud üle järgmise korruse posti armatuurile, peab armatuuride ülekate olema vähemalt 40-kordne varda läbimõõt.

Betoonseinte ehitamiseks kasutatakse PERI raketisekilpe, mis ühendatakse omavahel klambrite ja tõmbidega. Raketisekilbid määratakse enne paikapanemist raketise kilbiõliga kokku; laeraketise vineer määratakse õliga kokku peale paigaldamist. Määrdeaine paigaldamisel tuleb jälgida, et oleks paigaldatud õhuke kiht, üleliigne õli tuleb raketise pinnalt eemaldada, et vältida betoonpinna välimuse kahjustumist. Betooniga kokkupuutuv pind ja raketised peavad olema puhtad ning mustusevabad. Kõik armatuuri ettevalmistused, painutamised ja lõikamised tehakse generaalplaanil näidatud armatuuri painutuspingi läheduses. Betoonseinte lainelisuse tekitamiseks paigaldatakse vineerplaadile laineliseks lõigatud vahtpolüstüroolist krohvitud elemendid, mille pealiskihil on kile. Laineline element kinnitatakse raketisekilbi külge. Esmalt paigaldatakse seinaraketis, kuhu kinnitatakse kruvidega laineline element, seejärel armeeritakse sein ära. Raketis on täiendavalt kinnitatud roostvarkide külge betoonikruvidega, sarnaselt postiraketistele. Raketise kaldtoed paigaldatakse jooksvalt peale esimeste raketisekilpide paigaldamist, mis tagab raketise stabiilsuse. Raketise sisse kinnitatakse seinte projektkõrgusele kindla distantssi peale naelad, mis on paigaldatud seina projektkõrguse peale, mille järgi on siis lihtne betoonseina kõrgust rihtida. Peale armeerimist paigaldatakse armatuuri külge distantstaburetid ja seejärel suletakse raketis. Raketisekilpide omavaheliseks fikseerimiseks paigaldatakse BFD klambrid ja tõmbid. Kui raketis on suletud, siis paigaldatakse raketise külge töölavad, mille pealt saab teostada betoneerimist ja tihendamist. Kuna laineliste šabloonide tegemine on küllaltki kulukas käsitöö, siis tehakse valmis kindel kogus elemente, mida kasutatakse ühes haardealas.

Enne konstruktsioonide betoneerimist tuleb kvaliteediinseneril konstruktsioon üle vaadata ning kontrollida konstruktsiooni vastavust projektile. Konstruktsioonides tuleb kontrollida armeeringut ja nõutud kaitsekihti, elemendi mõõtmeid ning ka raketise kvaliteeti. Enne betoneerimist tuleb teha armatuuri kohta kaetud tööde akt ja lasta omanikujärelevalvel kaetud tööd üle vaadata. Järelevalve peab ka kaetud tööde akti allkirjastama, vajadusel tegema ka täiendavad märkused või andma juhiseid. Vertikaalsete betoonkonstruktsioonide raketised võib demonteerida, kui betoon on kivilinenud 50%, vahelagede puhul 70% oma lõplikust tugevusest, kuna varasemal raketise eemaldamisel on oht, et raketise demontaažiga võib betoonseinast rebeneda mõni tükk ning seina pind oleks rikutud. Betooni küpsuse arvutamiseks on vaja mõõta betooni pinnatemperatuuri, mille järgi arvutatakse kraadtunnid ning vastavalt betooni margile saadakse tootja poolt antud betooni kivilinemise graafikust teada betooni ligikaudne tugevus. Vahelagede raketiseks kasutatakse PERI tootesarja kuuluvaid GT 24 puittalasid, mille sammud on arvestatud vastavalt tootja poolt koostatud tabelite järgi. Vahelae raketis koosneb postidest, peataladest, abitaladest ja vineerist. Vahelae serva piiramiseks kasutatakse AW lõpunurka. Vahelagede betoneerimise järel tuleb oodata seni, kuni on

võimalik betoonpinnale peale astuda. Seejärel tuleb betoonpind betoonisilumismasinatega siledaks lihvida. Betoneerimise alguses paigaldatakse betoonist majakad, mis rihitakse nivelliiri abil projektkõrgusesse. Betooni tihendatakse nuivibraatoriga ning silutakse vajalikule kõrgusele lati ja betoonisilurite abil. Kuna antud objekti betoonitööde ajal on soojad ilmad, siis betooni järelhoolduseks kasutatakse betoonpinna kastmist veega, mis antud juhul tähendab postide ja seinte puhul hooldeperioodi 2,5 päeva ning vahelael 5 päeva. Peale lahtirakestamist puhastatakse raketis survepesuriga.

8.2. Betoneerimise ja vibreerimise tehnoloogia

Seinte ja postide betoneerimisel peab arvestama järgmisete nõuetega [13:55-56]:

- valu kohal peab olema korralik valgustus, mis võimaldab näha vormi põhjani;
- betoonisegu langemiskõrgus ei tohi olla üle 1 m, mistõttu tuleb kas kasutada valusukka või pumbavalus viia toru otsik vormi sisse;
- vältimaks betooni kihistumist, peab betooni valamine toimuma vertikaalselt kas vormi põhja või juba valatud betoonile;
- betoonisegu lastakse vormi ühtlaste 30-50 cm kihtidena, kusjuures iga kiht valatakse ja tihendatakse jooksvalt kogu vormi ulatuses;
- betoonisegu tihendatakse sisevibraatoriga süstemaatiliselt nii, et otsiku vajutuste vahe on maksimaalselt 400 mm ja vibreerimisaja kestus 15-20 s;
- vertikaalkonstruktsioonide ülaosade tihendamisel tuleb arvestada sellega, et õhk eraldub sealt aeglasemalt ja raskemalt, uus tihendamine tuleb teha üsna kiiresti, ehk siis, kui betoon on veel plastne.

Vahelagede betoneerimisel peab arvestama järgmiste nõuetega [13:57]:

- vibraatori suurus valitakse alati vastavalt objekti mõõtudele;
- vibreeritakse 1,5 – 2 m kaugusel valukohast;
- vibraatorit ei kasutata betooni teisaldamiseks;
- vibraatori otsiku normaalasend on vertikaalne, õhematel plaatidel (< 250 mm) võib kaldenurk olla maksimaalselt 45°. Horisontaalasendis otsik ei tihenda, vaid põhjustab kihistumist;
- vibreerimisaeg peab olema piisav, aga mitte liiga pikk: sobiv aeg 250 mm plaadile on 10 s;
- kui betoneeritakse mitme kihina, siis tuleb otsikul lasta vajuda oma raskusega läbi tihendatava kihi alumisse kihti vähemalt 200 mm;

- tihendatakse korrapäraselt 400...600 mm ruutudes.

8.3. Betoontööde kvaliteedinõuded

Kõik ehitustööd uute tarindite osas peavad vastama RYL2000 I klassi nõuetele. Täpsustatud klassid eri konstruktsioonidele määratakse tööprojektiga. Hoone ehituse peatöövõtja peab ehitustöödele ja seadmetele andma 2-aastase garantii. Betoonpinnad peavad vastama BY 40 esitatud kvaliteediklassidele ja neile vastavate mõõtmete tolerantsidele. Vastavad nõuded on esitatud joonistel. Nõuete puudumisel esitatakse need tööprojekti joonistel ja seletuskirjas. Betoonpindade kvaliteediklass on hoone üldosas 1 (A) ja tehnilistes ruumides 3 (C) (vt. ka projekti konstruktiivne osa). Ehitamise töövõtja peab järgima kõiki materjalide tarnijate ja tootjate poolt toote kasutamiseks esitatud tingimusi. Tööde kvaliteedi ning konstruktsioonide kestvuse tagamiseks peab töövõtja garanteerima kõik vajalikud lisavahendid ja materjalid. [1]

9. KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Katuse tehnoloogiakaardi joonistel on kasutatud OÜ Neoprojekt poolt joonestatud tööprojekti montaažisõlmi, mis annavad selge ettekujutuse montaažitööde teostamisest, tööde järjekorrast ja tehnoloogiast.

9.1. Katusekihtide lammutamine

Katuse lammutamisega tehakse algust katusekihtide lammutamisega hoone 5. korruselt, seejärel eemaldatakse katusekihid hoone lõunapoolselt küljelt ning viimaks lammutatakse hoone põhjapoolsed katusekihid. Esmalt eemaldatakse katuseplekk ning hiljem puittaladest roovitus. Puittalade eemaldamiseks kasutatakse sõrgkangi ja talade tükeldamiseks mootorsaagi. Osades kohtades on roovituseks kasutatud karprauda, mille eemaldamiseks kasutatakse gaasilõikurit. Katuseplekk ja roovitus ladustatakse platvormtellingu peale puitlustele virnadena, kust hiljem tõstetakse need tõstukauto abil jäätmekonteinerisse.

9.2. Vanade katusekonstruktsioonide demontaaž

Hoone 5. korruse katuseraamid ja hoone lõunapoolse külje väiksemad katusefermid lõigatakse kohapeal gaasilõikuriga gabariiti ning ladustatakse aluse peale, kust need tõstetehnika olemasolu korral tõstetakse varasemalt tellitud vanametallikonteinerisse.

Hoone põhjapoolsete katusefermide demonteerimise eel tuleb kontrollida kraana seisutsoon üle, et piirkond oleks vaba ning tõstetropid oleksid nõuetele vastavad ja heas korras. Platvormtellingule tuleb varuda gaasilõikuri jaoks piisav kogus gaasiballoone, et kõik lõikamised saaks tehtud ühe korraga. Tõstetöödel paigaldatakse stabiilsuse tagamiseks linttropid vanadele fermidele, katuse tehnoloogiakaardis näidatud sõlmedesse, mis arvestavad katusefermi raskuskeset fermi tõstmisel. Kontrollida tuleks ka seda, et tõstetroppide vaheline nurk oleks väiksem, kui 65 kraadi. Fermi külge seotakse otstes ka köis, mille abil töölised saavad fermi pöörata soovitud suunas. Peale tõstetroppide paigaldamist ja pingutamist võib alustada gaasilõikuriga fermi otsakinnituste läbilõikamist. Demonteeritud fermid ladustatakse generaalplaani näidatud kindlale laoplatsile, kus need lõigatakse gaasilõikuri abil gabariiti, ladustatakse konteinerisse ning utiliseeritakse vanametalli kokkuostupunkti.

Enne montaažitööde algust paigaldatakse karniisipaneelidesse tõsteankrud ning lõigatakse läbi paneelide seinaankrud. Karniisipaneele demonteeritakse traaversi abil. Paneelid tõstetakse laoplatsile, kus need lammutatakse piikvasarate abil väiksemateks tükkideks ning jäätmed ladustatakse konteinerisse.

9.3. Lammutus- ja betoonitööd

Peale katusekihtide, fermide ja karniisipaneelide eemaldamist alustatakse uute fermide ja talade raudbetoonist toepatjade jaoks süvendite lammutamisega müüritisse. Lammutus- ja betoonitööde ajaks kutsutakse objektile geodeet, kes märgib seintele vajalikud teljed ja reeperi, millest võetakse vajalikud mõõdud. Süvendite lammutamiseks lõigatakse müüritisse ketaslõikuriga sooned ette ning ülejäänud mass lammutatakse piikvasara abil välja. Lammutatud süvendite ette paigaldatakse vineerist raketis vajalikule kõrgusele, raketisse paigaldatakse projektijärgne armatuur ning vajadusel ka tarilapp. Betoneerimise eel kontrollitakse armatuuri kaitsekihti, vastavust projektile ja märgitakse raketisele nivelliiri abil projektijärgne kõrgus. Lisaks kutsutakse objektile geodeet, kes paigaldab fermide poldigrupid projektijärgsele asukohale. Fermide poldigrupid teibitakse enne betoneerimist kinni, et vältida keermele lenduvaid betoonipritsmeid. Kuna vaheraami ja fermide tagumised kinnitused paigaldatakse läbi betoonist toepadja ka olemasolevasse konstruktsiooni, siis need kinnitused tehakse montaažitööde ajal keemiliste ankrutega. Toepatjade betoneerimiseks vajalikud töövahendid on vibraator, müürikellu ja hõõruti. Betooni vibreerimisel tuleb betooni tihendada seni, kuni õhumulle betoonist rohkem ei eraldu, seejuures tuleb vältida betooni ületihendamist. Peale betoneerimist kaetakse betoonpind kilega kinni, et kaitsta seda sademete ja kuuma ilma puhul niiskuse kiire väljakuivamise eest. Betooni kivinemist hinnatakse betooni küpsuse graafiku järgi, mõõtes infrapunatermomeetri abil betooni pinnatemperatuuri kindla aja vältel kuni vajaliku tugevuse saavutamiseni.

9.4. Uue vaheraami, karniisipaneelide ja fermide montaaž

Fermid ja vaheraami toob ehitusobjektile tõstukiga varustatud poolhaagistreileriga veoauto. Fermide ja vaheraami objektile toomine peab toimuma öisel ajal, sest tegemist on laia veosega ning seoses Tallinna kesklinna liiklusega pole päeva ajal transport võimalik. Fermid ladustatakse montaažikoha lähedal olevale laoplatsile püstises asendis. Enne montaažitööde algust kontrollitakse, kas elementide keevisliidete kvaliteet vastab nõuetele ning vajadusel kutsutakse kohale sõltumatu ekspert, kes teeb valitud keevisliidetest röntgenpildi. Montaažitööde eel kutsutakse objektile geodeet, kes märgib uuele betoonpadjale vaheraami täpse asukoha.

Terasfermide ja vaheraami monteerimiseks kasutatakse autokraanat DEMAG AC100. Tõstetööde läbiviimiseks kasutatakse linttrope, mis paigaldatakse katuse tehnoloogiakaardil näidatud fermi sõlmedesse. Montaaži esimesel päeval alustatakse vaheraami monteerimisega ning paigaldatakse ka raami kinnitamiseks keemilised ankrud, mis vajavad enne fermide monteerimist kivilinemiseks aega selles sisalduva liimi tõttu. Peale vaheraami montaaži monteeritakse karniisipaneelid, kus paigaldatakse müürile esialgu sängitusmört ning seejärel tõstetakse traaversit kasutades karniisipaneel paika kõrvalasetseva, juba olemasoleva paneeliga ühele joonele. Montaažitööde lõppedes lõigatakse montaažiaasad paneelide pealt maha. Montaaži teisel päeval monteeritakse uued terasfermid ning lõpuks riputatakse vana eksponeeritav ferm uue terasfermi külge. Fermid kinnituvad ühelt poolt betoonist toepatjadesse valatud keermelattide külge mutritega ning teiselt poolt keemiliste ankrutega. Keemiliste ankrute paigaldamisel tuleb peale fermi paigaldamist vajaliku sügavusega auk puurida, mis oleks ankru diameetrist 6 mm suurem, seejärel tuleb auk tolmut puhastada, paigaldada keemiline mass ning lükata ankur auku sisse. Oluline on, et ankrut auku lükates tuleks osa massi august välja, sest sellega on kindlustatud see, et keermelati ja puuritud augu seina vahel on keemiline mass tihedalt kogu augu ulatuses. Peale keemiliste ankrute kivilinemist kinnitatakse detail mutritega ning pingutatakse dünamomeetriga varustatud padrunvõtmega vastavalt tootja poolt antud suuruühikutele. Tööliste ja kraanajuhi vaheline suhtlemine käib läbi raadiosaatja. Tõstetropid võib eemaldada alles siis, kui detail on täielikult kinnitatud. Hoone põhjapoolsel küljel säilitatakse kaks vana fermi. Vanad fermid riputatakse peale uute fermide paigaldamist vahetalade külge. Selle tarvis keevitatakse vastavalt kinnitussõlmele vanale fermile kinnituskonksud koos nelikanttoruga, mis keevitatakse montaaži käigus kogu kokkupuute ulatuses uute fermide külge. Peale suuremate detailide montaaži paigaldatakse fermidele ülejäänud raskemad terastalad ja kinnitatakse need ajutiselt osalise keevisliitega. Raskemate talade montaaži järel tõstetakse fermidevahelised kergemad terassidemed raamtellingu platvormile, kust edaspidi paigaldatakse need vajalikesse kohtadesse käsitsi. Montaažitööde lõppedes keevitatakse osalise keevisega ajutiselt kinnitatud detailid täiendavalt üle. Sel viisil tohib ajutiselt kinnitada ainult koormamata kergeid detaile ning detaili kahelt küljelt peab olema keevisõmbluse pikkus vähemalt 2 cm. Kõik keevitatavate detailide otsad peavad olema faasitud. Kuna fermide ja katuseraami montaaž kestab kaks päeva, siis jäetakse kraana ööseks ehitusobjektile, et teisel päeval aega kokku hoida kraana tööasendisse seadmise ja vastukaaluraskuste paigaldamise arvelt.

Katuslae terasraamide ja nende jäigastussidemete monteerimisel teljel C-D/4-5 kasutatakse montaaž-ratastelt meetodit. Tõstetööd viiakse läbi hoone lõunapoolsel küljel paikneva autokraanaga

Liebherr LTM 1030 2.1. Objektile kutsutakse geodeet, kes märgib maha raamide asukohad ja vajaliku reeperi töötamiskoha lähedusse. Katuseraamid tõstetakse katusele otse veoautolt ning keevitatakse lõppasendisse osalise keevitamisega. Täielik detailide keevitamine teostatakse peale montaažitööde lõppu. Terasraamide vahelised sidemed tõstetakse ühe koormana töötamiskoha lähedusse ning edaspidi paigaldatakse sidemed käsitsi, sest detailid on piisavalt kerged, et neid ilma tõsteseadmeteta paigaldada.

Hoone katusetalade paigaldamisel lõunapoolisel küljel, teljel B-C/4-7 kasutatakse samuti autokraanat Liebherr LTM 1030 2.1. Nende paigaldamiseks kasutatakse sarnaselt eelmistele montaažitöödele ratastelt meetodit. Talade õigesse kohta paigutamiseks märgib geodeet müürile kahte punkti teljed, mis ühendatakse müürinööri ja millest võetakse vajalik mõõt tala otsa toetuskoha määramiseks. Katusetalad tõstetakse vajalikku kohta, kusjuures ühest otsast keevitatakse tala tarilapi külge ning teisest otsast toetub tala betoonseinale. Tala küljes oleval plaadil on kinnitusaugud, millest puuritakse augud läbi betoonseina ning mõlemalt poolt sein kinnitatakse keermelatid mutritega.

9.5. Teraskonstruksioonide valmistamise kvaliteedinõuded

Teraskonstruksioonides kasutatava terase klass peab olema S355J2G3 ning keskkonnaklass C2. Tulepüsivusklassiks on määratud R60, mille tagamiseks tuleb katta konstruksioonid tulekaitsevõõbaga. Teraskonstruksioonide valmistamise ja tolerantside nõuded tulenevad vastavalt EVS 1090-1(2):2008 „Teraskonstruksioonide valmistamine” osadele 1 ja 2. Keevised tuleb teostada ühendatavate elementide kogu kokkupuutepinna pikkuses. Enne keevitamist tuleb nelikanttorude otsad faasida. Terasetööde teostusklass peab vastama EVS-EN 1090-2:2008 EXC3 klass nõuetele. Poltide tugevusklass peab vastama klassile 8.8, mutrite tugevusklass klassile 8 ja seibide tugevusklass klassile 200HV. Detailide pinna ettevalmistus ja värvimine peab toimuma vastavalt standardile EVS-EN ISO 8501-1:2002 ja keskkonnaklassile C2 (EN ISO 12944). [15]

10. TÖÖVÕTUMEETOD

Objekti ehitusega tegeleb riigihanke pakkumise võitnud peatöövõtja, kellega tellija sõlmib ehituse töövõtulepingu. Peatöövõtja tegeleb objekti töö ja tööliste organiseerimisega. Peatöövõtja tegeleb ka täitedokumentatsiooniga, tellib ja korraldab transpordi, seadmete, tellingute ja vajadusel tööriistade rendi ning korraldab platsil normaalsed töö- ja olmetingimused. Lisaks sellele kohustub peatöövõtja tagama tellija poolt nõutavate ehitustööde kvaliteedi, tööohutuse ja ehitusplatsi korrasoleku. Tööd antakse üle vastavalt tellija ja ehitaja poolt kokkulepitud tähtaegadele etappide kaupa, vastavalt sellele toimub ka akteerimine. Viimistlustööde puhul võib anda tööd üle ruumide kaupa. Iga töö üleandmisel peab olema vormistatud tööde üleandmise akt, kus on kirjas tehtud tööd ja eelnevalt kokkulepitud kvaliteedinõuded. Töövõtjal on kohustuslik pidada jooksvalt ehitustööde päevikut, mida kontrollib omanikujärelvalve. Omanikujärelvalve on kohustatud üle vaatama kõik kaetud ja kõrge riskifactoriga tööd, et veenduda ehitustööde vastavuses projektile. Ehitustööde lõppedes peab töövõtja tellijale üle andma täitedokumentatsiooni koos kasutusjuhenditega. Tellija suhtleb otse peatöövõtjaga seoses tekkivate muudatuste, probleemide, lisatööde või soovidega. Objekti kontoris korraldatakse igal nädalal korralisi koosolekuid, kus arutatakse peatöövõtjaga muudatusi, probleeme ja muid ehitusega seotud küsimusi. Ehitusnõupidamiste koosolekud protokollitakse ning neis sisalduvad muudatused on peatöövõtja kohustatud rakendama. Lisatööde tekkimisega seoses olevatel tegevustel, mida polnud võimalik ette näha, on peatöövõtjal õigus teha lisatööde hinnapakumine, mis kooskõlastatakse tellijaga. Lisaks võib tellija selgitada oma vajadusi ka läbi omanikujärelvalve, kes on kolmas sõltumatu isik objektil. Töövõtja kohustub andma teostatud töödele minimaalselt kaheaastase garantii peale tööde üleandmist ning töövõtja on kohustatud selle perioodi jooksul defektseid töid parandama.

11. TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

11.1. Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded

11.1.1. Üldnõuded

Töötervishoiu ja tööohutuse ehitusobjektil tagamisel lähtutakse Riigi Teataja määrustest. Ehitusplatsi tööohutuse koordinaatoriks on määratud objektiinsener, kes tagab jooksvalt tööohutuse nõuete täitmise. Ehitusobjektile tuleb lähtuda järgmistest üldnõuetest [16]:

- Ühisel ehitusplatsil vastutab peatöövõtja selle eest, et ehitustöö ei ohustaks ehitusplatsil töötavaid ega selle mõjupiirkonnas olevaid isikuid.
- Ehitusettevõtja arvestab ehitustööde etappide planeerimisel ja ehitustööde tähtaegade määramisel ehitusprojektis esitatud abinõusid, mida on vajalik rakendada ehitustööde igas etapis töötajate töötervishoiu ja tööohutuse tagamiseks.
- Ohutuse tagamiseks ja terviseriskide ennetamiseks ehitusplatsil peavad tööandjad tagama töövahendite ja isikukaitsevahendite nõuetekohase kasutamise, järgima kasutatavate materjalide käitlemise nõudeid ning võtma arvesse koordinaatori korraldusi, kui ehitusplatsile on koordinaator määratud.
- Ehitustöödel kasutatavate töövahendite, kraanade ja muude tõsteseadmete, tellingute, teisaldatavate raketiste, ajutiste tugede ning kaitsevahendite konstruktsioon ja seisukord peavad tagama töötajate ohutuse.
- Ehitusplatsi välispiir peab olema piirestatud või selgesti märgistatud. Rakendada tuleb abinõusid, et ehitusplatsile pääseksid ainult sinna lubatud isikud.
- Ehitusplats peab olema heas korras ja piisavalt puhas.
- Ehitusplatsil töötavad isikud peavad olema kaitstud müra, tolmu, kahjulike gaaside ja muude tervist kahjustavate ohutegurite eest.
- Töötajaid ja nende esindajaid tuleb teavitada kõikidest meetmetest, mida ehitusplatsil nende ohutuse tagamiseks rakendatakse. Nimetatud teave peab olema töötajatele arusaadav.

11.1.2. Tööohutuse plaan

Ehitustöö ettevalmistamise käigus, enne ehitusplatsil reaalse töö alustamist koostab ehitusettevõtja kirjaliku tööohutuse plaani. Ühisel ehitusplatsil koostab tööohutuse plaani peatöövõtja. Tööohutuse plaani peab ajakohastama ja see peab kogu ehitusperioodi ajal olema kättesaadav kõigile ehitusplatsil töötavatele isikutele. Tööohutuse plaanis peavad sisalduma sellised andmed ehitustööde korralduse kohta, mis tagavad kõigile ehitusplatsil töötavatele isikutele võimaluse täita oma tööülesandeid omavahel võimalikult kooskõlas ja ohutult. Tööohutuse plaan peab sisaldama vähemalt järgmist infot [16]:

- tööetappide järjestus ja kestus;
- ehitusplatsil tehtavate ohtlike tööde loetelu, nende orienteeruv tegemise aeg ja nende eest vastutava isiku kontaktandmed ning abinõud töötajate ohutuse tagamiseks;
- jäätmeveo korraldus ja ladestamis- või kahjutustamiskoha nimi;
- abinõud müra, vibratsiooni ja õhusaaste ehitusplatsi vahetusse naabrusesse leviku tõkestamiseks;
- tellingute monteerimis- ja demonteerimisplaan, kui neid ehitusplatsil kasutatakse;
- asbestitööde tegemise kava juhul, kui Vabariigi Valitsuse määruse «Asbestitööle esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded» kohaselt on nimetatud kava koostamine nõutud ja see kava ei ole esitatud eraldi dokumendina;
- juhised tegutsemiseks õnnetusohu korral, inimeste ohualast väljaviimise ja päästetööde tegemise eest vastutavate isikute nimed ja kontaktandmed;
- esmaabi korraldus ehitusplatsil, esmaabi andjate nimed ja kontaktandmed, lähim vältimatu arstiabi andmise koht.

11.2. Tuleohutuse nõuded

Tuletöid võivad ehitusobjektidel teha töölised, kes on tutvunud tuletööde tegemise nõuetega ja saanud peatöövõtjalt tuletööde tegemiseks kirjaliku loa. Ehitusobjektidel tehtavate tuletööde korral peavad olema töökoha läheduses järgmised tulekustutusvahendid [17]:

- Alalises ja ajutises tuletöö kohas on vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit ning katusekattetööde puhul, kui kuumutatakse bituumeni või muud põlevmaterjali, lisaks veel vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit või üks 12 kg tulekustutusainelise massiga tulekustuti.

- Ajutises tuletöö kohas võib tulekustutite asemel olla ämber või muu anum veega, kui tule kustutamiseks mõeldud vett on piisavas koguses, kuid mitte vähem kui 10 liitrit. Samuti võib ajutises tuletöö kohas tulekustuti asendada veevoolikusüsteemi kasutamisega. Tulekustuti asemel vee kasutamine on lubatud, kui ajutises tuletöö kohas ohustatud põlevmaterjali on võimalik veega kustutada.
- Tulekustutusvahendid paiknevad tuletöö kohast kuni 10 meetri kaugusel ning on pandud valmis koheseks kasutamiseks.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli lahendada betoonitööde tehnoloogiakaart, katuse montaažitööde tehnoloogiakaart ja ehitusplatsi generaalplaan. Hoone ehitusmaksumuse ja ajanormide hindamiseks on kasutatud EKE NORA andmebaasi ja konsultantidelt saadud andmeid. Koostatud on hoone B-korpuse ehitustööde mahutabel ja eelarveline maksumus, milleks kujunes 2571776 eurot. Lisaks on välja toodud ehituse organiseerimise maksumus, mis on 366315 eurot. Ajagraafiku koostamisel on lähtutud erinevate tööliikide seostest ning ressursivajaduse omavahelise tasakaalu põhimõtetest. Töös välja toodud keerukamate tõstetööde skeemid ja tõstevahendite valikud on täpselt dimensioneeritud vastavalt olemasolevale olukorrale, saavutamaks ehitusmasinate rendilt võimalikult suurt säästu. Betoonitööde raketiseplaanide abil on võimalik raketise ehitamist oluliselt kiirendada, lisaks on abiks ka spetsifikatsioonid, mis kindlustavad selle, et kõik vajalikud detailid oleks operatiivselt olemas. Planeerimise tulemusena on saadud kogu ehitusprotsessi kestuseks 222 tööpäeva ja maksimaalseks tööliste arvuks ehitusobjektil 59. Antud lõputööd saab kasutada Kultuurikatla objektitööde korraldamisel. Lõputöö autor on töö koostamisel saanud kogemusi kogu projekti süstemaatilisel läbitöötamisel ning ühtlasi saanud selge ettekujutuse kogu ehitusprotsessi olemusest ehituse algfaasist lõppfaasini.

SUMMARY

The title of the present thesis is *The Reconstruction Works of the Monolithic Concrete and Roof Structures of Block B of the Building Kultuurikatel*.

The objective of the current thesis has been to organize the construction works of the building Kultuurikatel, which is located at 27A Põhja Avenue in Tallinn. In the course of compiling the thesis, an architectural and constructive work project has been used, which has been made in collaboration of Kavakava PLC and Neoprojekt PLC. In addition, the author of the thesis has used EKE NORA database for different working periods and costs as well as the data which have been obtained from the experts.

The thesis includes the descriptions and installation drafts of the building structures, which significantly simplify the working process and contribute to a normal sequence of work. In the paper, the shuttering elements and sections of the concrete works as well as installation elements of the roof works, including lifting equipment locations, are provided in a detailed description. Also, all lifting equipment have been dimensioned, considering a particular situation in the construction site, and similarly the properties of the elements, by finding the most optimal lifting equipment.

The thesis also includes the general plan, which determines the construction site region and size. In the general plan, there are shown the locations and traffic routes for the construction machinery, also other details for conducting the construction activities, such as lighting points, water abstractions, sanitary and household premises, waste containers, storage sites, locations of switchboards and other temporary buildings.

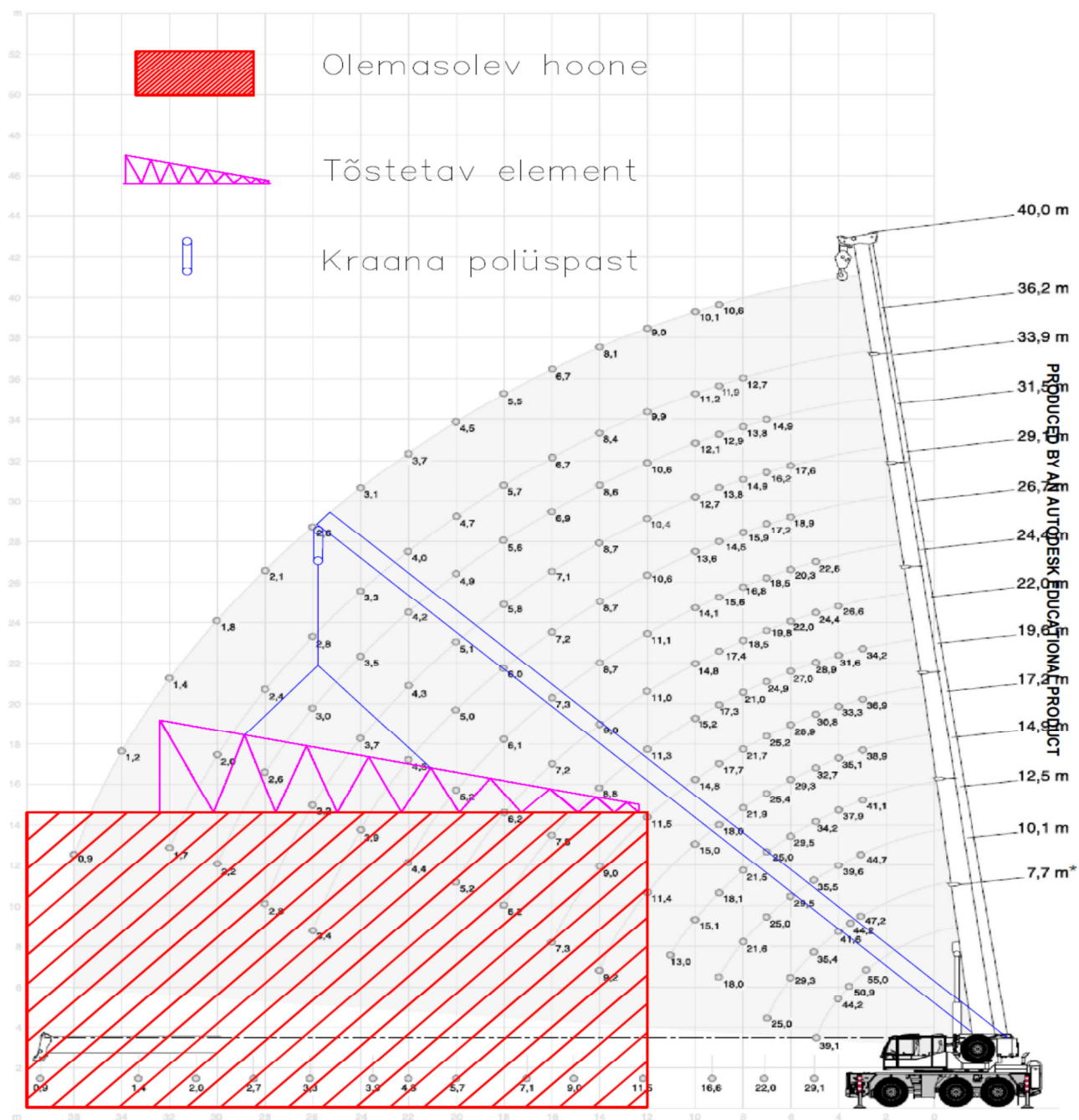
The author of the thesis has compiled a capacity chart and an estimated cost of buildings of Block B construction works, which have totalled up in the amount of €2,571,776.-. The present budget includes construction organising costs, which have extended to €366,315.-, whereas all consumable utilities are considered. The organising costs constitute 14,2% of the budgetary cost of the building. The author has compiled a time schedule and a labor diagram, in order to plan the optimal duration of construction works and distribution of labor in the construction site. As a result, the duration of the construction works is planned for 222 working days, whereas the maximum of labor force is estimated for 59 men. In the thesis, there are also described viable methods, which can reduce the costs of construction activities and prevent excessive spending.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

- [1] S. Vallner, I. Peil ja R. Põllukivi, Kultuurikatla arhitektuurne seletuskiri [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 26. jaanuar, 2014].
- [2] K. Etverk, Kultuurikatla fassaadi restaureerimise seletuskiri[Võrgumaterjal]. [Kasutatud 25. jaanuar, 2014].
- [3] A. Alliksaar, Kultuurikatla kütte ja ventilatsiooni seletuskiri [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 26. jaanuar, 2014].
- [4] U. Leppik, Kultuurikatla elektripaigaldiste seletuskiri [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 26. jaanuar, 2014].
- [5] Ithal-Kraanad AS kodulehekülg, tõstegraafikud [Võrgumaterjal]. Available: http://www.ithal-kraanad.ee/public/files/AC-055-City_B2.pdf [Kasutatud 2. veebruar, 2014].
- [6] Ithal-Kraanad AS kodulehekülg, tõstegraafikud [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.ithal-kraanad.ee/public/files/AC%20100.pdf> [Kasutatud 2. veebruar, 2014].
- [7] Ithal-Kraanad AS kodulehekülg, tõstegraafikud [Võrgumaterjal]. Available: http://www.ithal-kraanad.ee/public/files/104_LTM_1030-2.1_TD_104.00_DEFISR04.2006.pdf [Kasutatud 2. veebruar, 2014].
- [8] Liebherr kodulehekülg [Võrgumaterjal]. Available: [http://www.liebherr.com/catXmedia/at/Thumbnails/LTM_1030-2.1%20\(2\)_8892-0_W300.jpg](http://www.liebherr.com/catXmedia/at/Thumbnails/LTM_1030-2.1%20(2)_8892-0_W300.jpg) [Kasutatud 2. veebruar, 2014].
- [9] EKE NORA ehitushindade andmebaas.
- [10] „www.evs.ee,“ Eesti Standardikeskus, Ehituskulude liigitamine, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.evs.ee/Checkout/tabid/36/screen/subscription/productid/152860/doclang/et/Default.aspx> [Kasutatud 5. veebruar, 2014].

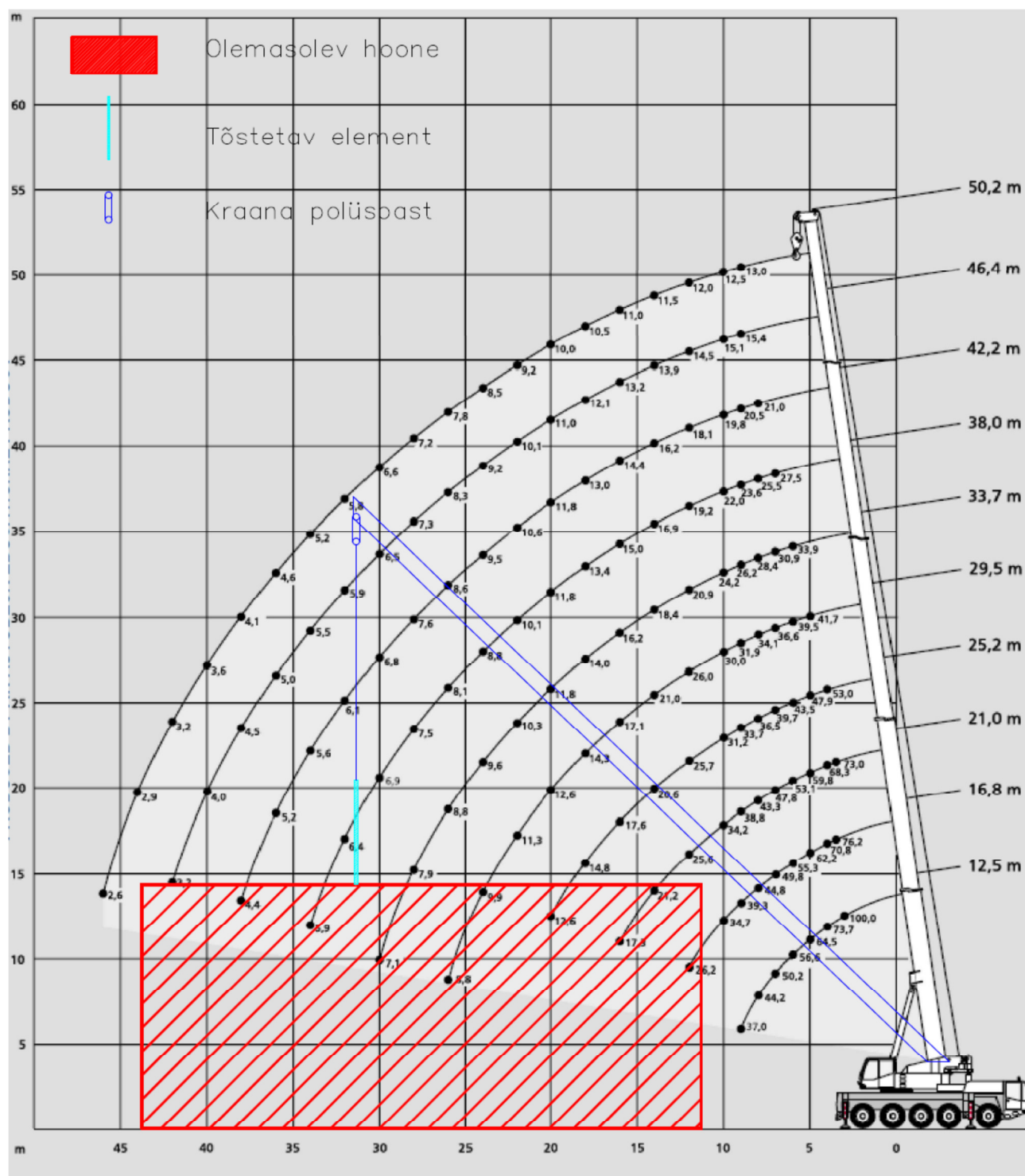
- [11] Cranex Group OÜ kodulehekül [Võrgumaterjal]. Available: <http://cranex.ee/rent/telescopic/?gclid=CNTh7KfFrr0CFsIMcwodHVQAcw> [Kasutatud 25. märts, 2014].
- [12] Sintravella OÜ kodulehekül [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.sintravella.ee/tostukautod-19-meetrit-hydrotostukiga> [Kasutatud 27. märts, 2014].
- [13] Eesti Betooniühing, Betoon ja raudbetoon BÜ2, Tallinn, 2007.
- [14] „www.evs.ee,“ Eesti Standardikeskus, Kinnistu veevärgi projekteerimine [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.evs.ee/eelvaade/evs-835-2014-et.pdf> [Kasutatud 23. aprill, 2014].
- [15] M. Teeäär, Kultuurikatla konstruktiivne projekt [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 27. aprill, 2014].
- [16] „www.riigiteataja.ee,“ Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13181373> [Kasutatud 27. aprill, 2014].
- [17] „www.riigiteataja.ee,“ Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13357221> [Kasutatud 27. aprill, 2014].
- [18] Sulev Käärid, Hoonete elektripaigaldustööd, Tallinna Tehnikakõrgkool Tallinn, 2002.

LISA 1. AUTOKRAANA DEMAG AC55 CITY TÕSTEGRAAFIK



Lisa 1. DEMAG AC 55 City tõstegraafik [5]

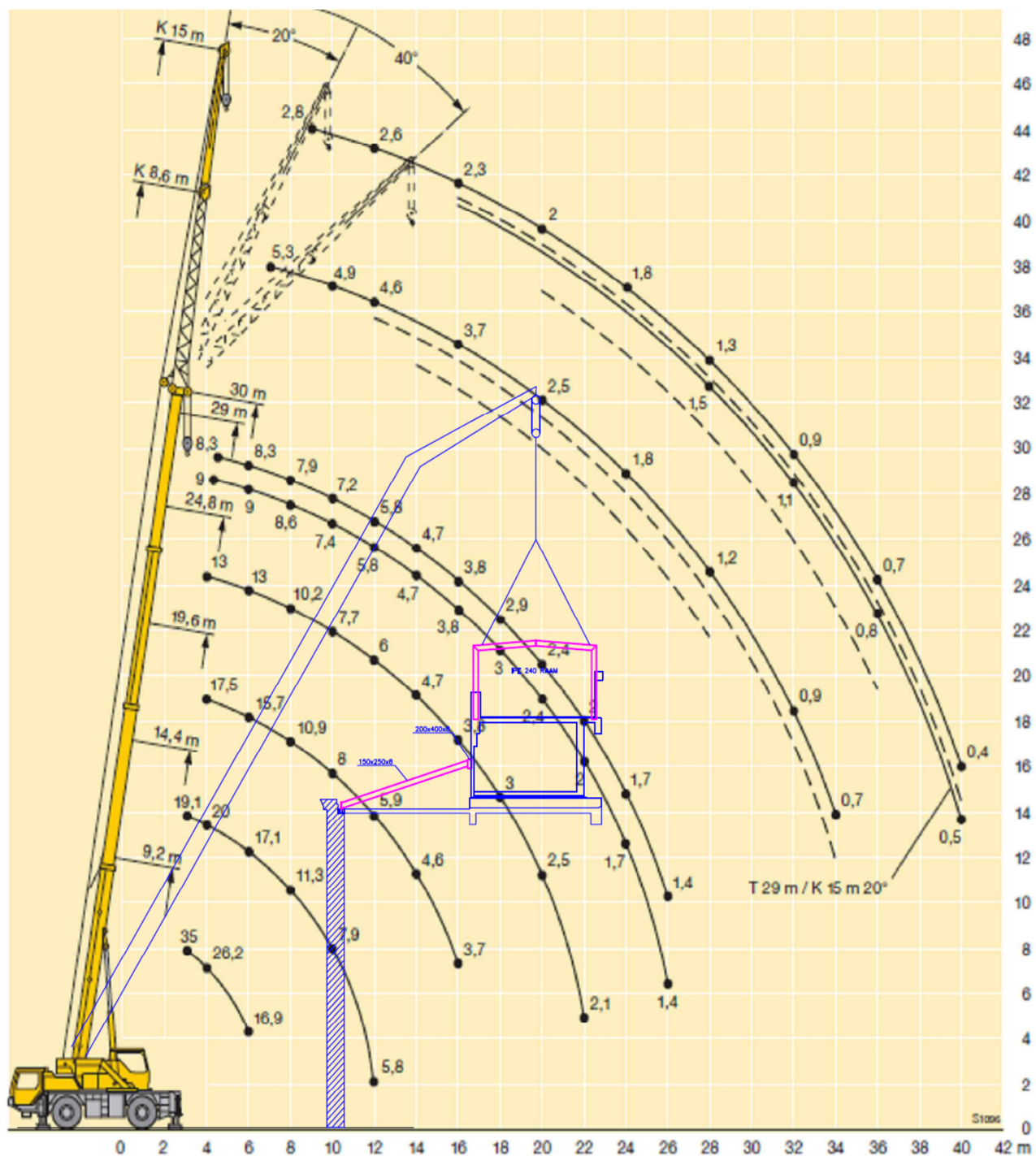
LISA 2. AUTOKRAANA DEMAG AC100 TÕSTEGRAAFIK



Lisa 2. DEMAG AC100 tõstegraafik [6]

LISA 3. AUTOKRAANA LIEBHERR 1030 LTM 2.1

TÕSTEGRAAFIK



Lisa 3. Liebherr LTM 1030 2.1 tõstegraafik [7]

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitismaksumuse hindamine [9], [10]

Viide	Nr.	Tööde liik	Ühik	Maht	Ajanorm	Ajakulu	Ühikhind	Hind kokku
	1	VÄLISRAJATISED						
	11	Ettevalmistus ja lammutamine						
	111	Vanade hoonete ja rajatiste lammutamine						
Konsultant	1111	1.korruse vahelae E/4-7 telje taskud 150(sügav)x250(h)	jm	5,5	2	11	55	302,5
Konsultant	1112	1. korruse vahelae E/4-5 ja E/6-7 ribitalade taskud 200(sügav)x350(h)	jm	2,8	2,2	6,16	65	182
Konsultant	1113	Keldri vahelae MP02 taskud teljel E/6-7 150x500x350(h)	tk	9	2,3	20,7	63	567
Konsultant	1114	Keldri vahelae MP03 taskud teljel E/4-5 150x500x250(h)	tk	6	2	12	55	330
Konsultant	1115	Tala süvendite lammutus teljel E/4-7 ja D/4	tk	5	16	80	240	1200
Konsultant	1116	Rostvärk RV4-2 betoonosa lammutus teljel E/7	tk	1	4	4	175	175
Konsultant	1117	Teljel B/4-7 ja D/4 r/b tugipatjade taskute lammutus	tk	15	0,5	7,5	80	1200
Konsultant	1118	Keldris D-E/4 lõigata ava 1600x500h km. alla+4.850 2xUNP200 L=2000 TG01 (kroh	tk	1	7	7	610	610
Konsultant	1119	Keldris B-C/4 lõigata ava 4000x350h km. alla+3.525 2xUNP280 L=4400 TG01 (kroh	tk	1	14	14	1300	1300
Konsultant	11110	R/b fassaadi aknasilluste lammutus teljel E/4-7 ja B/4-7	tk	20	2	40	150	3000
Konsultant	11111	Lahtiste aknaraamide krohvi eemaldus fassaadil teljel E/4-7 ja B/4-7	jm	282,4	0,3	84,72	15	4236
Konsultant	11112	B-korpuse metalltarindite eemaldus	kmpl	1	12	12	170	170
Konsultant	11113	Trepiava lammutus 1. korruse olemasolevas vahelaes	tk	1	21	21	1330	1330
Konsultant	11114	Aknaavade lammutus 1. korrusel teljel D-E/7	tk	8	12	96	300	2400
Konsultant	11115	B-korpuse katusekonstruktsiooni lammutus koos fermide ja raamide demontaažiga	kmpl	1	760	760	43632,8	43632,8
Konsultant	11116	Karniisipaneelide demontaaž ja tükkideks lammutamine	tk	3	32	96	1812	5436
	12	Hoonealune süvend						
	121	Pinnase koorimine						
MUL-20-12	1211	Käärtõstuki süvendi kaevamine 1,55 m sügavuselt E/6-7	m3	42,8	0,1	4,28	5,2	222,56
Konsultant	1212	Rostvärkide süvendite kaevamine koos tagasitäitega	tk	4	5	20	365	1460
MUL-20-01/kons.	1213	Hoovis oleva asfaltkatte aluse ettevalmistus	m2	443	0,05	22,15	2,5	1107,5
TEE-04-11	1214	Hoovis olev asfaltkatte paigaldus	m2	443	0,2	88,6	18,46	8177,78
HAL-01-07	1215	Muru külvamine koos kasvumulla lisamisega	m2	591	0,2	118,2	6,27	3705,57
	2	ALUSED JA VUNDAMENDID						
	21	Rostvärgid ja taldmikud						
	211	Liiv- ja killustikalused						
Konsultant	2111	B-korpuse keldripõranda killustikalus	m2	898	0,5	449	10	8980
Konsultant	2112	Käärtõstuki šahti killustikalus 200 mm E/6-7	m2	20,6	0,5	10,3	10	206
	215	Elemendid						
VUN508-12	2151	Rostvärk RV2-9 3tk	m3	0,99	8	7,92	308,44	305,3556
VUN508-12	2152	Rostvärk RV4-2 1tk	m3	0,94	8	7,52	308,44	289,9336

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitismaksumuse hindamine [9], [10]

	24	Vaiad ja tugevdustarindid						
	244	Koht- ja puurvaiad						
Konsultant	2441	Mikrovaiad	tk	7	1,5	10,5	990	6930
	3	KANDETARINDID						
	31	Metalltarindid						
	311	Metallkarkass						
Konsultant	3111	UNP350 teljel D/4-7 1. korruse vahelaes +(tulekaitse ja värv)	jm	34,4	3	103,2	133,32	4586,208
Konsultant	3112	Keevitatud terastala, peale keevitatud armatuur teljel D-E/4-5 km +7.300 +(tulekaitse ja värv)	jm	11,6	13	150,8	262,5	3045
Konsultant	3113	Konsoolsete podestide talad HE200A +(tulekaitse ja värv)	jm	24	3	72	88,83	2131,92
Konsultant	3114	Trepp 16 all olev terastala HE200A 1. korruse vahelaes all B-C/7 +(tulekaitse ja värv)	jm	4,7	3	14,1	88,83	417,501
Konsultant	3115	Trepp 16 all olev terastala HE220A 1. korruse vahelaes all B-C/6-7 +(tulekaitse ja värv)	jm	5,9	3,1	18,29	106,05	625,695
Konsultant	3116	Trepp 16 all olev terastala IPE160 1. korruse vahelaes all B-C/6-7 +(tulekaitse ja värv)	jm	2,7	3	8,1	42,66	115,182
Konsultant	3117	UPE 270 L=1100 D/4-5 km+4.100+(tulekaitse ja värv)	jm	1,1	2,5	2,75	73,92	81,312
Konsultant	3118	Kaldtugi teljel C/7 80x80x5 nelikanttoru 1. kor VL konsoolse plaadi ja posti vahel.	tk	1	2,5	2,5	105,4	105,4
Konsultant	3119	Terasferm TF01; B-ploki katuslagi 4.korrusel telgedes D-E/4-7	tk	3	160,0	480	5 276,4	15829,242
Konsultant	3120	Terasferm TF02; B-ploki katuslagi 4.korrusel telgedes D-E/4-7	tk	2	160,0	320	5 283,3	10566,556
Konsultant	3121	Vaheferm VF04; B-ploki katuslagi 4.korrusel telgedes D-E/4-7	tk	1	255,0	255	14 774,2	14774,188
Konsultant	3122	Talad fermide vahel 150x150x6; 4.korrusel tegledes D-E/4-7, B-C/4-7 ja 5.korrusel telgedes C-D/4-5	jm	65	3,0	195	64,8	4209,92
Konsultant	3123	Katusetalad 250x150x8; 4.korrusel telgedes B-C/4-7	jm	93	3,0	279	133,2	12383,228
Konsultant	3124	Katusetalad 200x100x5; 4.korrusel telgedes D-E/4-7	jm	70	2,8	196	63,4	4438,72
Konsultant	3125	Katusetalad 120x80x4; 4.korrusel telgedes B-C/4-7	jm	14	2,5	35	32,8	459,03
Konsultant	3126	Katusetalad IPE240; 5.korrusel telgedes C-D/4-5	jm	50	2,5	125	87,8	4390,1
Konsultant	3127	Riputatud terastaladega vahelagi telgedes B-C/4-7	kg	3120	0,1	312	2,1	6552
Konsultant	3128	Olemaolevate fermide riputuse teraskonstruksioon B-korpuse uute terasfermide külge teljel D-E/4-5	kg	27	0,4	10,8	5,9	157,95
Konsultant	3129	Profiilplekk Ruukki T130-0,8; B-ploki katuslael 4.korrusel telgedes D-E/4-7	m2	295	0,3	88,5	58,5	17257,5
Konsultant	3130	Profiilplekk Ruukki T130-0,9; B-ploki katuslael 4.korrusel telgedes B-C/4-7	m2	207	0,3	62,1	58,5	12109,5
Konsultant	3131	Profiilplekk Ruukki T130-1,2; B-ploki katuslael 4.korrusel telgedes D-E/4-7 ja 5.korrusel telgedes C-D/4-5	m2	396	0,3	118,8	58,5	23166
	32	Kandvad ja välisseinad						
	321	Monoliitset betoonist tarindid						
Konsultant	3211	Betoonpostid keldrikorrusel P14-P16, 6 tk	m3	2,44	53	129,32	580	1415,2
Konsultant	3212	Betoonpostid keldrikorrusel P11-P12, P17 5 tk	m3	3,09	53	163,77	580	1792,2
Konsultant	3213	Betoonpost keldrikorrusel P13 1 tk	m3	1,14	53	60,42	580	661,2

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitismaksumuse hindamine [9], [10]

Konsultant	3214	Laineline betoonsein koos MR-postidega keldrikorruksel vaade 2-2	m3	10,37	21	217,77	850	8814,5
Konsultant	3215	Laineline betoonsein keldrikorruksel vaade 3-3	m3	4,21	21	88,41	850	3578,5
Konsultant	3216	Laineline betoonsein keldrikorruksel vaade 4-4	m3	8,43	21	177,03	850	7165,5
Konsultant	3217	Laineline betoonsein keldrikorruksel vaade 5-5	m3	4,82	21	101,22	850	4097
Konsultant	3218	Laineline betoonsein keldrikorruksel vaade 6-6	m3	4,82	21	101,22	850	4097
Konsultant	3219	Laineline betoonsein keldrikorruksel vaade 7-7, 8-8 ning E/6 seinaosa	m3	6,78	21	142,38	850	5763
Konsultant	32110	Laineline betoonsein koos MR-28-ga 1.korruksel vaade 1-1	m3	17,96	21	377,16	850	15266
Konsultant	32111	Laineline betoonsein koos postidega 1. korruksel vaade 2-2	m3	3,54	21	74,34	850	3009
Konsultant	32112	Laineline betoonsein 1. korruksel vaade 3-3	m3	9	21	189	850	7650
Konsultant	32113	Laineline betoonsein 1. korruksel vaade 4-4	m3	7,67	21	161,07	850	6519,5
Konsultant	32114	Betoonpostid 6 tk 1. korruksel P21 ja P22 (eraldiseisvad)	m3	3,17	53	168,01	580	1838,6
Konsultant	32115	Betoonist ja terasest (HE180A)sillust ukseava tugevdamiseks	tk	1	24	24	1650	1650
Konsultant	32116	Betoonist tugipadjad katusetalade all teljel B/4-7	tk	14	3	42	469	6566
Konsultant	32117	Fermide ja raamistike all olevad tugipadjad	tk	7	2	14	232	1624
Konsultant	32118	Karniisipaneeli toetav raudbetootala TL01	tk	3	32	96	1398	4194
Konsultant	32119	R/b sillust keldrikorruksel teljel E/6-7	m3	0,54	45	24,3	3600	1944
Konsultant	32120	R/b aknasillust välisfassaadil teljel E/4-7 ja B/4-7	tk	21	13	273	1230	25830
Konsultant	32121	Käärtõstuki r/b šaht E/6-7	tk	1	216	216	4257	4257
Konsultant	32122	Olemasolevate postide ja talade r/b remont teljel B-D/4-7	m2	329	1,3	427,7	42	13818
Konsultant	32123	Olemasolevate postide ja talade r/b remont 5. korruksel teljel C-D/4-7	m2	450	1,3	585	42	18900
Konsultant	323	Metalltarindid						
Konsultant	3231	Metallkarkass teljel C-D/4-5 IPE 240-st	kg	4030	0,08	322,4	2,1	8463
Konsultant	3232	Terassillust 1. korruksel teljel B-C/7 al.km. +6.38 2xIPE200 L=4960	tk	2	6	12	299	598
Konsultant	3233	Blackboxi seina kandekarkass teljel D/4-7	kmpl	1	230	230	4780	4780
	33	Vahe- ja katuslaed						
	332	Betootarindid						
Konsultant	3321	Betootalad keldrikorruksel vaade 1-1	m3	14,86	20	297,2	677	10060,22
Konsultant	3322	Ruumi B007 põrand abiruumidega keldrikorruksel 50 mm EPS+100 mm Betoon	m2	192	1,3	249,6	45	8640
Konsultant	3323	Telg E/4-7 50 mm EPS+200 mm betoon	m3	131,1	1,4	183,54	63	8259,3
Konsultant	3324	Ruumi B008a-B008c keldrikorruksel põrand EPS 50 mm+100 mm betoon	m2	154,5	1,3	200,85	45	6952,5
Konsultant	3325	B-D/5-7 ja B-D/4-5 Ruumide B001-B003 põrand 50 mm EPS + 100 mm	m2	314,4	1,3	408,72	45	14148
Konsultant	3326	D-E/4-5 ruumide B010, B011 ja B014 põrandad 50 mm EPS+100mm betoon	m2	88,12	1,3	114,556	45	3965,4
Konsultant	3327	MP01 vahelagi D-E/6 10,02 m2 250 mm paksune plaat keldri vahelagi	m2	10,02	1,9	19,038	225	2254,5
Konsultant	3328	MP02 vahelagi D-E/6-7 210 m2 250 mm paksune plaat keldri vahelagi	m2	210	1,9	399	225	47250
Konsultant	3329	MP03 vahelagi D-E/4-5 113,8 m2 250 mm paksune plaat keldri vahelagi	m2	113,8	1,9	216,22	225	25605

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitismaksumuse hindamine [9], [10]

Konsultant	33210	VL01A. Kandev betoonplaat 250 mm 1. korruse vahelagi	m2	130,8	1,9	248,52	225	29430
Konsultant	33211	VL01 D-E/4-7 kandev betoonplaat 350 mm 1. korruse vahelagi	m2	455,8	2	911,6	275	125345
Konsultant	33212	VL01A ujuv põrand 70 mm mineraalvill + 80 mm betoonplaat	m2	130,8	0,9	117,72	42	5493,6
Konsultant	33213	VL01 ujuv põrand 70 mm mineraalvill + 80 mm betoonplaat	m2	455,8	0,9	410,22	42	19143,6
PÕB-11-57	33214	5.korruse põrand telgedes C-D/4-7	m2	173,5	0,5	86,75	12,39	2149,665
Konsultant	33215	1. korruse olemasoleva põranda tasandusvalu	m2	311,9	0,5	155,925	12,39	3863,8215
Konsultant	33216	Monteeritavate karniisipaneelide montaaž sängituskihiga	tk	3	13	39	3865,2	11595,6
	34	Trepielemendid						
	342	Betoontarindid						
TRE-02-08	3421	Monoliitne r/b trepp keldrikorrusel 17 astet nr 12 E/4-5	m3	1,88	12	22,56	512,48	963,4624
TRE-02-08	3422	Monoliitne r/b trepp 2.korrusel nr 16 B-C/7	m3	6	12	72	512,48	3074,88
TRE-02-08	3423	Monoliitne r/b trepp 1. korrusel nr 11 D/4-5	m3	1,6	12	19,2	512,48	819,968
	343	Metalltarindid						
Konsultant	3431	Terastrepp TR1 teljel D/6	kg	6838	0,02	136,76	2,1	14359,8
Konsultant	3432	Terastrepp TR2 teljel D/4-5	kg	6838	0,02	136,76	2,1	14359,8
Konsultant	3433	Terastrepp TR4 22 astet teljel C-D/5	kg	4760	0,02	95,2	2,1	9996
TRE-03-01	3434	Moodul teraskeerdtrepid 20 astet teljel B-C/4-7	jm	9	8,2	73,8	580,6	5225,4
Konsultant	3435	Terastrepp 21a ja 21b koos platvormiga	tk	1	245	245	10494,2	10494,2
	4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED						
	41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad						
	415	Suitsuluugid, katuseaknad						
AVA-00120	4151	Suitsuärastus luuk SL02	tk	2	5	10	782,71	1565,42
AVA-00120	4152	Suitsuärastus luuk KA04c teljel B-C/4-7	tk	2	5	10	782,71	1565,42
AVA-00-08	4153	Katuseaknad KA04b teljel B-C/4-7	tk	4	5	20	343,9	1375,6
	42	Aknad						
	421	Aknalauad						
AVA-10-21	4211	Tammepuidust aknalauad	jm	42	0,3	12,6	36,83	1546,86
	426	Puit- ja puitaluumiiniumaknad						
Konsultant	4261	Puitaknad välisfassaadis	tk	48	4	192	1765	84720
AVA-01-35	4262	Siseaknad täisklaasist	m2	20,02	3	60,06	600,9	12030,018
	43	Välisüksed ja väravad						
	436	Puit- ja metallüksed						
AVU400-03	4361	Puidust siseüksed	tk	34	8	272	731,9	24884,6
Konsultant	4362	Puidust välisüksed klaaspakettidega	tk	12	5	60	2132	25584
AVU-00-03	4363	Tuletõkkeüksed	tk	20	5,2	104	609,5	12190

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitismaksumuse hindamine [9], [10]

	45	Mittekandvad vaheseinad						
	454	Laotud vaheseinad						
Konsultant	4541	Columbia seinad 240 mm SS04 B-korpuse keldri ja 1. korrusel	m2	119,3	1,5	178,92	48,2	5749,296
Konsultant	4542	Columbia seinad 190 mm SS12 keldrikorrusel	m2	77,6	1,4	108,64	41,5	3220,4
Konsultant	4543	Columbia seinad 140 mm SS21 täisbetoneeritud õõntega keldrikorrusel	m2	29,5	2	59	64	1888
Konsultant	4544	Columbia seinad 140 mm SS22 keldrikorrusel	m2	28,53	1,3	37,089	37,9	1081,287
	455	Elementidest vaheseinad						
Konsultant	4551	Tsirkuse ribisein RS06, 1. korrusel D-E/6	m2	31,2	2,6	81,12	30,9	964,08
Konsultant	4552	Tsirkuse ribisein RS11 1. korrusel D-E/4-6	m2	35,2	2,6	91,52	30,9	1087,68
Konsultant	4553	Tsirkuse ribisein RS07 1. korrusel D/6-7	m2	16,5	2,6	42,9	30,9	509,85
Konsultant	4554	Tsirkuse ribisein RS03 keldrikorrusel D/5	m2	12,6	2,6	32,76	30,9	389,34
Konsultant	4555	Tsirkuse ribisein RS06 keldrikorrusel D-E/6	m2	30	2,6	78	30,9	927
Konsultant	4556	Tsirkuse ribisein RS11 keldrikorrusel E/5-6	m2	9,8	2,6	25,48	30,9	302,82
Konsultant	4557	Tsirkuse ribisein RS03 keldrikorrusel D/5	m2	4	2,6	10,4	30,9	123,6
VPT-07-01	4558	Kihtplastist riiulsein telgedel B-C/5 ja B-C/6	m2	48,3	4,2	202,86	66,6	3216,78
VPT-06-00	4559	Markolonist sein vahetasapinnal teljel C/4-7	m2	91,2	2	182,4	166,01	15140,112
	456	Puidust ja kipsplaatvaheseinad						
VPL-10-38	4561	Kipskarkassist WC vaheseinad koos lagedega SS61, vahel vill	m2	78,04	0,8	62,432	26,18	2043,0872
Konsultant	4562	Kipskarkassil tsementkiudplaadid seinatüüp SS44 teljel 1. korrusel B/5-6	m2	25,93	0,9	23,337	23,2	601,576
VPL-10-38	4563	Kipskarkass sein teljel B-C/7, 1. korrusel, seinatüüp SS47	m2	24,9	0,8	19,92	26,18	651,882
	46	Jaotus- ja erivaheseinad						
	463	Metallist erivaheseinad						
Konsultant	4631	Blackboxi metallkarkassiga vahesein seinatüüp KS07 teljel D/4-7 kuni laeni	m2	390	12	4680	89	34710
	47	Piirded ja käiguteed						
	473	Metallist piirded						
XRK-50-20	4731	SK põhipiire 2. korrusel teljel C/4-7	jm	32,64	3,2	104,448	99,52	3248,3328
XRK-50-20	4732	SK põhipiire 1. korrusel tsirkuses ja trepp 12 piirded	jm	22,8	3,2	72,96	99,52	2269,056
XRK-50-20	4733	SK põhipiire 2. korrusel teljel C-D/7	jm	5,2	3,2	16,64	99,52	517,504
XRK-50-20	4734	Terastrepp TR1 teisaldatavad käsipiirded teljel D/6	jm	11	3,2	35,2	99,52	1094,72
XRK-50-20	4735	Terastrepp TR2 teisaldatavad käsipiirded teljel D/4-5	jm	8	3,2	25,6	99,52	796,16
VPR-09-19	4736	Võre RK5 teljel B-C/7	m2	14,4	3,9	56,16	33,35	480,24
VPR-09-19	4737	Võre RK6 teljel C-D/4-5	m2	8,1	3,9	31,59	33,35	270,135
	48	Katusetarindid						
	486	Puittarindid						
KAT-77-39	4861	Puitsarikad 50x200 teljel C-D/5-7, samm 600, C16	jm	393,3	0,2	78,66	7	2753,1

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitismaksumuse hindamine [9], [10]

KAT-11-46	4862	Puitsarikad 50x150 teljel D-E/4-7, C-D/4-5, B-C/4-7 samm 600 C16	m2	953	0,2	190,6	28,45	27112,85
KAT-10-03	4863	Niiskuskindel vineer profiilpleki peal B-C/4-7, C-D/4-5 ja D-E/4-7	m2	878	0,4	351,2	19,22	16875,16
KAT-10-03	4864	Niiskuskindel vineer sarikate all teljel C-D/5-7	m2	132	0,4	52,8	19,22	2537,04
KAT-11-41	4865	Distantслиistud 32x50 sarikate peal C-D/4-7, D-E/4-7 ja B-C/4-7	m2	1092	0,1	109,2	11,82	12907,44
KAT-11-45	4867	Puitsarikad tuulutuseks 50x100 C16 telgedes C-D/4-7, B-C/4-7 ja D-E/4-7	m2	1092	0,2	218,4	19,9	21730,8
KAT-11-50	4868	Puitroovid 50x50 samm 600 C-D/4-7, B-C/4-7 ja D-E/4-7	m2	1092	0,2	218,4	15,76	17209,92
	487	Sooja- ja hüdroisolatsioon						
Konsultant	4871	Aurutõke SBS 1 kiht vineeri peal ning betoonist katuslae peal B-C/4-7, C-D/4-7 ja D-E/4-7	m2	1092	0,1	109,2	7	7644
ISS503-18	4872	Kivivill 150 mm teljel B-C/4-7, C-D/4-5 ja D-E/4-7	m2	943	0,1	94,3	10,47	9873,21
ISS503-15	4873	Kivivill 120+80 mm teljel C-D/5-7	m2	132	0,2	26,4	12,1	1597,2
ISS503-22	4874	Kivivill tuuletõke 50 mm teljel C-D/4-7 ja D-E/4-7	m2	1092	0,2	218,4	2,84	3101,28
KAP-00-50	4875	Katuse valtsplekk 0,6 mm laudise ja aluskattega B-C/4-7 ja C-D/4-7	m2	1092	2,1	2293,2	56,14	61304,88
	5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED						
	53	Siseseinte pinnakatted						
	534	Krohv ja tasandus						
Konsultant	5341	Välisfassaadi akende palede tasaseks krohvimine	jm	282,4	0,8	225,92	24	6777,6
Konsultant	5342	Välisfassaadi akna krohviraamistus koos värviga	jm	316,8	1,2	380,16	35	11088
	5343	Siseseinte pinnaviimistlused						
Konsultant	5344	Puhastatud tolmutupiduriga kaetud seinad ja postid	m2	1356	0,1	135,61	4,18	5668,498
KOV-00-11	5345	Krohvitud siseseinad	m2	344,2	0,5	172,1	10,1	3476,42
VPR-09-03	5346	Plekkleht seinad	m2	83,6	0,4	33,44	14,03	1172,908
SSS-04-51	5347	Vineerplaat seinad	m2	215	0,7	150,5	44,96	9666,4
MAL-00-02	5348	Värvitud seinad	m2	756	0,4	302,4	7,78	5881,68
VOV-00-01	5349	Keraamiline seinaplaat koos hüdroisolatsiooniga	m2	83,4	1,5	125,1	33,62	2803,908
SSS-05-26/Kons	5350	Värvitud hõõvellaud mänd 18x170	m2	210,6	1,4	294,84	44,5	9371,7
	5351	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon						
Konsultant	5352	Heliisolatsioon seintel	m2	132,2	0,7	92,54	27,62	3651,364
Konsultant	5353	Akustiline villaplaat+perforeeritud ehitusplaat tsirkuse laes (tõstuk)	m2	560	0,8	448	39,51	22125,6
	54	Lagede pinnakatted						
	541	Lagede pinnakatted - ripplaed, tolmutupidur, värv						
Konsultant	5411	Puhastatud, tolmutupiduriga kaetud laed	m2	1717	0,15	257,535	4,95	8498,655
Konsultant	5412	Värvitud kommunikatsioonid laes (vent, sprinkler, torud)	kmpl	1	450	450	4566,24	4566,24
LPR-01-20	5413	Võrkrestidega ripplagi	m2	32,6	0,7	22,82	23,62	770,012
LPA-02-10	5414	Värvitud hõõvellaud laes mänd 18x170	m2	192,5	0,8	154	39,1	7526,75
MAL-01-09	5415	Värvitud lagi	m2	6,2	0,7	4,34	12,33	76,446

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitusmaksumuse hindamine [9], [10]

	56	Põrandad ja põrandakatted						
	566	Sisepõrandate katted - põrandalauad, epopõrandad						
PÕL-03-01; 02-17	5661	B007 põrandakate faasiga värvitud 40x100 põrandalauad 50x75 laagidel	m2	174	1,2	208,8	54,19	9429,06
PÕL-07-18; 02-17	5662	VL01 lintsaejäljega hõõvellaud 20x55 laagidel 50x75 1. korruse vahelagi D-E/4-7	m2	455,8	2,5	1139,5	50,26	22908,508
PÕL-07-18;02-17	5663	VL01A lintsaejäljega hõõvellaud 20x55 laagidel 50x75 mm D-E/4-7	m2	130,8	2,5	327	50,26	6574,008
PÕL-03-06; 02-17	5664	Tamme laudpõrand 32x185 neopreen patjadel	m2	231	1,2	277,2	94,75	21887,25
PÕE-01-13	5665	Monoliitne epopõrand	m2	59	0,9	53,1	40,46	2387,14
PÕE-02-07	5666	Monoliitne polüuretaanmass	m2	314	0,4	125,6	18,6	5840,4
	6	SISUSTUS, INVENTAR JA SEADMED						
	66	Tõste- ja teisaldusseadmed						
	663	Laadimissillad, tõstukid						
Konsultant	6631	Käartõstuk teljel E/6-7	kmpl	1	450	450	8990	8990
	7	Tehnosüsteemid						
	71	Veevarustus ja kanalisatsioon						
	713	Sanitaartehnika						
SXT-07-08	7131	Hoone siseveevarustus	m2	2716	0,4	1086,44	15,95	43321,795
SXT-07-09	7132	Hoonesisene kanalisatsioon	m2	2716	0,4	1086,4	14,79	40169,64
Konsultant	7133	WC potid, segistid, dušš	kmpl	1	300	300	7822	7822
Konsultant	72	Küte, sprinkler, ventilatsioon ja jahutus						
	721	Küttekehad ja kütetorustikud						
SXT-41-04	7211	Hoone küttesüsteemi paigaldus (radiaatorid, torud, ühendused, isolats)	m2	2716	0,6	1629,66	22,8	61927,08
	724	Ventilatsiooniseadmed						
Konsultant	7241	Ventilatsioonitorustikud läbiviikudega	m2	2716	0,5	1358,05	15	40741,5
	725	Sprinkler						
Konsultant	7251	Sprinklersüsteem	kmpl	1	1450	1450	75500	75500
	74	Elektripaigaldised						
	741	Elektri peajaotussüsteemid						
EXE-50101; 50102	7411	Elektri peakilp ja 8 tk jaotuskilpe	kmpl	1	48	48	13379	13379
	743	Kaabeldus						
Konsultant	7431	Kaabeldus, lülitid, kontaktid, valgustus, nõrkvool, automaatika	m2	2716	2,1	5703,81	57,6	156447,36
	8	Ehitusplatsi korralduskulud						
	81	Ajutised ehitised ehitusplatsil						
	811	Soojakud ja olmeruumid						
ABI-03-06	8111	Välikäimlad 2tk hooldusega	kuu	10			191,74	1917,4
ABI-03-04	8112	Ehitussoojakud 10 tk	kuu	10			1920	19200

LISA 4. DETAILLEELARVE

Tabel 4

Hoone ehitusmaksumuse hindamine [9], [10]

Konsultant	8113	Sanitaarseojak	kuu	10			150	1500
Konsultant	8114	Merekonteinerid 3 tk mõõtmatega 2000x3000x2200	kuu	10			249,26	2492,6
	818	Tellingud, lavad ja tõstukid						
Konsultant	8181	Platvormtelling suures saalis (periood 3 kuud)	m2	831			13	10803
Konsultant	8182	2. korruse sisemine telling viimistlustöödeks seina perimeetris	m2	1485			1	1485
Konsultant	8183	Fassaaditellingud	m2	780			1	780
Konsultant	8184	Ehitusplatsi piirdeaed 175 jm	kuu	10			150	1500
Konsultant	8185	Ajutise veevõrgu väljaehitamine	kmp	1	16	16	440	440
Konsultant	8186	Ajutise elektrisüsteemi väljaehitamine (peakilp ja jaotuskilpide paigaldus rendiga)	kmp	1	216	216	2870,56	5970,56
	86	Energiakulu						
Konsultant	861	Elektrikulu	kWh	90000			0,13	11700
Konsultant	862	Veekulu	kuu	10			155	1550
	87	Veod						
	874	Jäätmekäitlus						
998619	8741	Jäätmekonteiner 14m3 (äravedu 6 korda kuus)	kuu	10			559,8	5598
	9	Ehitusplatsi üldkulud						
	91	Juhtimiskulud						
Konsultant	911	ITP palgad	kuu	10			10773	107730
Konsultant	913	Abitöölise palk	kuu	10			900	9000
MIT-49-64	915	Objekti valve	h	7200			6	43200
	92	Kulud abistavatele tegevustele						
Konsultant	921	Märketööd, teostusmõõdistused	h	75			45	3375
RKR465005	922	Lõplik koristamine	m2	2716	0,4	2172,8	2,4	6518,4
Konsultant	923	Piirdeaia paigaldus ja eemaldus	jm	175	0,2	70	2,6	455
	924	Ajutine küte diiselkalorifeeridega 2 tk fassaadi krohvimiseks koos kütusega	päev	12			363,33	4359,96
	96	Lepingu erikulud						
Konsultant	961	Ehitustööde kindlustus	kuu	10				41271.55

Kogu B-korpuse netomaksumus (eur)							2074013
Käibemaks 20% (eur)							414803
Firma kasum 4% (eur)							82961
Ehitusmaksumus kokku (eur)							2571776

LISA 5. EHITUSORGANISEERIMISE KULUDE KALKULATSIOON

Tabel 5

Ehituse organiseerimise kulude kalkulatsioon [9], [10]

Viide	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Ajakulu	Ühikhind	Hind kokku
ABI-03-06	Välikäimlad 2tk hooldusega	kuu	10			191,74	1917,4
ABI-03-04	Ehitussoojakud 10 tk	kuu	10			1920	19200
Konsultant	Sanitaarsoojak	kuu	10			150	1500
Konsultant	Merekonteinerid 3 tk mõõtmatega 2000x3000x2200	kuu	10			249,26	2492,6
Konsultant	Platvormtelling suures saalis (periood 3 kuud)	m2	831			8	10803
Konsultant	Fassaaditellingud (periood 1 kuu)	m2	780			1	780
Konsultant	Ehitusplatsi piirdeaed 175 jm koos paigalduse ja eemaldusega	kuu	10			195,5	1955
Konsultant	Ajutise veevõrgu väljaehitamine	kmpl	1	48	48	400	440
Konsultant	Ajutise elektrisüsteemi väljaehitamine (peakilp ja jaotuskilpide paigaldus rendiga)	kmpl	1	216	216	5970,56	5970,56
Konsultant	Elektrikulu	kWh	90000			0,13	11700
Konsultant	Veekulu	kuu	10			155	1550
998619	Jäätmekonteiner 14m3 (äravedu 6 korda kuus)	kuu	10			559,8	5598
Konsultant	ITP palgad	kuu	10			10773	107730
Konsultant	Abitöölise palk	kuu	10			900	9000
MIT-49-64	Objekti valve	h	8760			6	52560
Konsultant	Märketööd, teostusmöödistused	h	75			45	3375
RKR465005	Lõplik koristamine	m2	2716	0,4	2172,8	2,4	6518,4
Konsultant	Piirdeaia paigaldus ja eemaldus	jm	175	0,2	70	2,6	455
Konsultant	Ehitustööde kindlustus	kuu	10				41271,55
Konsultant	Autokraana DEMAG AC 100 rent	h	16			165	2640
Konsultant	Autokraana DEMAG AC 55 rent	h	24			118	2832
Konsultant	Autokraana Liebherr LTM 1030 2.1 rent	h	16			87,5	1400
Konsultant	Korvtõstuk DINO 150T rent montaaži abistamiseks ja muudeks töödeks	päev	32			50	1600
Konsultant	Traktor kaevetöödeks ja asfaldi aluse ettevalmistuseks	h	20			45	900
Konsultant	Minilaadur killustikaluse ja haljastustöödeks	päev	18			70	1260
Konsultant	Tõstukauto fassaadiakende, soojakute ja laokonteinerite paigalduseks	h	104			35	3640
Konsultant	2. korruse sisemine telling viimistlustöödeks seina perimeetris	m2	1485			1	1485
Konsultant	Vibroplaadi rent 500 kg tee aluseks	päev	7			41	287
Konsultant	Vibroplaadi rent 150 kg killustikaluste ehituseks	päev	3			14	42
Konsultant	Ajutine küte diiselkalorifeeridega 2 tk fassaadi krohvimiseks koos kütusega	päev	12			363,33	4359,96
Konsultant	Veepumba kasutamine	päev	3			6	18

Lepingu kogumaksumus koos käibemaksuga (eur)	2571776
Organiseerimiskulud koos käibemaksuga (eur)	366315
Organiseerimiskulude osakaal kogu ehitusmaksumusest	14,2%

GRAAFILINE OSA

Ehitustööde koondkalenderplaan

Generaalplaan

Betoonpostide, -seinte ja vahelagede tehnoloogiakaart

Katusetööde tehnoloogiakaart