



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGKOO

Kevin Kongo

HAIGLA KORPUSE E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2024



Kevin Kongo

HAIGLA KORPUSE E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut
Hoonete ehitus
Juhendaja: Lauri Peetrimägi

Tallinn 2024

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Kevin Kongo

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Haigla korpuse ehitustööde organiseerimine

- 1) reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada ja teha üldsusele kättesaadavaks Tallinna Tehnikakõrgkooli digiarhiivi DSpace kaudu;
- 2) reprodutseerimiseks pärast piirangu lõppu juhul, kui instituudi direktori korraldusega on kehtestatud lõputöö avaldamisele tähtajaline piirang.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi.

Autorideklaratsioon

Mina Kevin Kongo

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja ja iseenda varasematele teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja Lauri Peetrimägi

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjade

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1 LÄHTEADMNED JA EHITUSTHINGIMUSED.....	8
1.1 Hoone paiknemine ja olemasolev olukord	8
2 ARHITEKTUURNE OSA	9
2.1 Arhitektuurne üldlahendus.....	9
2.2 Hoone põhiparameetrid	10
2.3 Konstruktiivne ülevaade	11
2.3.1 Vunadmendid	11
2.3.2 Kandeelemendid	11
2.3.3 Seinad	11
2.3.4 Vahelaed ja põrand pinnasel	12
2.3.5 Katusekonstruktsioonid	13
2.3.6 Hoone välised konstruktsioonid	13
2.3.7 Liftid.....	13
2.3.8 Avatäited	14
2.3.9 Rõdud ja terrassid	14
2.4 Viimistlus	15
2.4.1 Siseviimistlus.....	15
2.4.2 Liikumis-, nägemis- ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimalused	15
2.5 Tehnosüsteemid	16
2.5.1 Veevarustus	16
2.5.2 Kanalisatsioon	16
2.5.3 Elektrivarustus.....	17
2.5.4 Kütte- ja ventilatsioonisüsteem	17
2.5.5 Tuleohutus	18
3 MAJANDUSOSA.....	20
4 KOONDKALENDRPLAAN	21
4.1 Tööde ettevalmistus	21
4.2 Lammutustööd	21
4.3 Müüritööd.....	21
4.4 Katusetööd	21
4.5 Vee- ja kanalisatsioonitööd	22
4.6 Küttesüsteemi rajamine	22

4.7	Betoneerimine	22
4.8	Avatäited	22
4.9	Siseviimistlus.....	23
4.10	Objekti üleandmine	23
5	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	24
5.1	Ehitusplatsi kirjeldus.....	24
5.2	Ehitusaegse vee- ja elektrienergia määramine	25
5.2.1	Veevejaduse määramine	25
5.2.2	Elektrienergia vajaduse määramine	27
	EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD.....	29
6	TÕSTEMEHHANISMIDE KIRJELDUS.....	31
7	4.KORRUSE MONTAAŽI TEHNOLOOGIAKAART.....	33
7.1	Tööde kirjeldus	34
7.1.1	Õõnespaneelide montaaž	34
7.1.2	Monolitiseerimine	34
7.2	Brigaadid ja ajanormid.....	35
7.3	Montaažitööde tööriistad	36
7.4	Montaažitööde ohutus.....	37
7.4.1	Isikukaitsevahendid.....	37
7.4.2	Kaitsemeetmed	37
7.4.3	Ohutegurid	37
7.5	Kvaliteedi tagamine	37
8	0-4. KORRUSE LAMMUTUSTÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	38
8.1	Hoone lammutatava osa kirjeldus.....	38
8.2	Lammutustööde ohutus.....	39
8.2.1	Töötsooni piiramine	39
8.2.2	Lammutus	39
8.2.3	Kaitsemeetmed ja isikukaitsevahendid	40
8.3	Keskkonna- ja jäätmemajandus	40
8.4	Lammutustööde tööriistad ja seadmed.....	41
9	TÖÖVÕTUMEETODI KIRJELDUS.....	42
10	TÖÖ – JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	43
	KOKKUVÕTE	44
	SUMMARY.....	45
	VIIDATUD ALLIKAD.....	47

LISAD	48
GRAAFILINE OSA.....	65

SISSEJUHATUS

Käesolev lõptöö projekt on koostatud Keila Haigla korpuse rekonstrueerimise kohta. Haigla ehitamine nõuab põhjalikku planeerimist, täpset koordineerimist ja tõhusat ressursside juhtimist, et tagada mitte ainult hoone ehituskvaliteet, vaid ka selle sujuv ja ohutu toimimine.

Antud töö keskendub just sellele keerukale protsessile, analüüsides haiglahoone ehitustööde korraldust mitmete aspektide kaudu. Kirjeldatakse ehitusobjekti tingimusi, hoone arhitektuurset osa, tehnilisi süsteeme, ehitusmeetodeid, tõstmismehhanismide valikut ning töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamise plaani.

Korpus asub haiglakompleksi edelapoolses tiivas, mis on seni olnud kasutuses rendipinnana. Korpusesse on planeeritud hooldekodu palatid, intensiivravi ja sterilisatsiooni osakonnad. Hoone tehno-süsteemid uuendatakse, välispiirded soojustatakse täiendavalt, ning kõik avatäited vahetatakse välja. Lõputöös täpsemalt kajastatakse krundil paikneva hoone lammutustöid ja 4-korruse montaaži töid, mille kohta koostatakse tehnoloogia kaardid. Töö lähteandmetena on kasutatud hoone projektdokumentatsiooni.

Autori eesmärk on sügavuti mõista ehitustööde tõhusa ja eduka korraldamise tegevust, arvestades olemasolevat olukorda ning lähtuda projektis antud ja kohapeal saadud informatsiooni. Ülesandeks oleks omandada teadmisi alates hoone planeerimisest kuni ehitustööde lõpuleviimiseni, et rakendada neid ka tuleviku ehitusprojektides.

1 LÄHTEADMNED JA E HITUSTHINGIMUSED

1.1 Hoone paiknemine ja olemasolev olukord

Keila haigla V2 korpus asub aadressil Pargi 30, Keila linnas. Korpus paikneb edelapoolses tiivas, moodustades osa haigla kompleksist. Korpuse näol on tegemist olemasoleva hoonega, mis seni on olnud kasutuses majutusasutusena. 2021. aasta suvest tegutseb V2 korpuse 1-korrusel PERH-i kiirabikeskus. Haiglahooneel on viis maapealset korrust ja üks osaliselt maa-alune korrus. 5-korrus ehk pöönig on tehniline korrus. Null korruse maa peale avanevas osas on palatid, muus osas personali ja füsioteraapia ruumid. Hoone on pikikandeseintega, raudbetoonist vahelaegade ja monteeritavate r/b treppidega. Välisseinad on kahekihilised soojustusega silikaattellisseinad. Keldrikorruse seinad on betoon plokkidest. Maapealsete korruste kandvad seinad on silikaattellistest, jäigastavad seinad raudbetoon-paneelidest. Mittekandvad vaheseinad on silikaattellistest ja kergbetoon-plokkidest. [1]

Sademevee lahendust ei muudeta. Juurdesõidutee ja parkla sadeveed juhitakse ümbritsevatele haljasaladele ja olemasolevasse sadevee kanalisatsiooni olemas olevate restkaevude kaudu. Parkla/sõidutee ja haljasala eraldatakse null kõrgusega äärekiviga. [1] Antud rekonstrueerimisprojekti raames uuendatakse ja muudetakse tugevvoolupaigaldise süsteeme terves V2-korpuses. Korpusesse rajatakse uus elektripaigaldis. [2] Muudetakse korpuse vee ja kanalisatsioonisüsteeme vastavalt tööpiirile. Olemasolevad veevarustuse-kanalisatsiooni (edaspidi VK), süsteemid ja seadmed, mis muudetaval alal asuvad, lähevad lammutamisele, v.a. kiirabi keskuse osa, kus tarbevee ja kanalisatsiooni lahendus antud projektiga ei muudeta. [3]

Tegemist olemasoleva hoonega. Projekteerimise käigus tutvutud olemasolevate geoloogiliste uuringutega. Vundamendid on rajatud paekivile. [1] Põhiliseks juurdepääsu teeks jääb kvartalisisene tee, millele pääseb Pargi ja Kruusa tänavalt ja Ehitajate teelt.

2 ARHITEKTUURNE OSA

2.1 Arhitektuurne üldlahendus

Hoone 0-korrusele on kavandatud hooldushaigla osakond. Põranda tasapind on tegede A ja C vahelises osas planeeritud maapinna kõrgusel. Alates teljest C on põrand allpool planeeritud. Kahekohalised palatid (7 tükki) on kavandatud maapealsesse hooneossa. Tubade ette moodustub väliterrass, kuhu pääseb igast toast. Igal toal on pesuruum koos wc-ga. Elutubadele lisaks on kavandatud meditsiiniseadmete ja tarvikute sterilisatsiooni ja veetöötuse osakond. Lisaks veel puhta/musta pesu hoiuruum, koristusruum, siibripesu ruum, inventari ruum, raamipesu ja ravimite ruumid. Kavandatud on õepost ja öövalve ruum. Samas asuvad ka protseduurituba, puhkenurk, samuti puhketuba personalile, millel on tagatud nii loomulik kui ka kunstlik valgustus. Ette on nähtud ka personali pesemis-ja riietusruumid. Korrusel viibib korraga kümme töötajat ja 14 patsienti.

Hoone 1-korrusele on kavandatud hooldushaigla osakond. Palatid on kahekohalised ja üks 1-kohaline isolaator. Igal toal on pesuruum koos wc-ga. Kokku on elutube (7 tükki), lisaks üks isolaator. Elutubadele lisaks on esimesel korrusel puhta/musta pesu hoiuruum, koristusruum, siibripesu ruum, inventari ruum, gaasijaotuskeskus, raamipesu ja ravimite ruumid. Kavandatud on vastuvõtu ooteala garderoobiga, õepost ja öövalve ruum. Lisaks on protseduurituba, elutuba ja söögituba, samuti puhketuba personalile ja vestlusruum, millele on tagatud nii loomulik kui ka kunstlik valgustus. Ette on nähtud ka üks personali wc ja külastajatele kaks inva wc-d ja üks wc. Korrusel viibib korraga neli töötajat ja 15 patsienti.

Hoone 2-3 korrusele on kavandatud hooldushaigla osakond. Palatid on kahekohalised (10 tükki) ja ühekohalised (6 tükki), lisaks üks isolaator. Igal toal on pesuruum koos wc-ga. Kokku on elutube (16 tükki), ning üks isolaator. Elutubadele lisaks on mõlemal korrusel puhta/musta pesu hoiuruum, koristusruum, siibripesu ruum, inventari ruum, gaasijaotuskeskus, raamipesu ja ravimite ruumid. Kavandatud on juhikabinet, puhkenurk, inventariruum, õepost ja öövalve ruum. Lisaks on protseduurituba, elutuba ja söögituba, samuti puhketuba personalile, millele on tagatud nii loomulik kui ka kunstlik valgustus. Ette on nähtud ka üks personali wc ja kaks inva wc-d. Teisel korrusel viibib korraga neli töötajat ja 27 patsienti samuti ka kolmandal korrusel neli töötajat ja 27 patsienti.

Hoone 4-korrusele on kavandatud hooldushaigla osakond. Palatid on kahekohalised ja igal toal on pesuruum koos wc-ga. Kokku on korrusel elutube (7 tükki) lisaks üks isolaator. Elutubadele lisaks on puhta/musta pesu hoiuruum, koristusruum, siibripesu, inventariruum, raamipesu ja ravimite ruumid. Kavandatud on õepost ja öövalve ruum. Lisaks on elutuba ja söögituba, samuti puhketuba personalile, millel on tagatud nii loomulik kui ka kunstlik valgustus. Korrusel on ka juhikabinet. Ette on nähtud ka personali wc ja üks inva wc küllastajatele. Lisaks palatitele on kavandatud intensiivravi osakond 10-le patsiendile. Kavandatud on intensiivravi ruumid 6-le ja 3-le patsiendile ning isolaator 1-le patsiendile. Teisteks ruumideks on veel pesuruum, hingamisaparaatide ruum, inventariruum, õdede puhkeruum, arstide ruum ja lüüs. Korrusel viibib korraga kaheksa töötajat ja 27 patsienti.

Ravimite ruum ette nähtud lukustatava uksega. Samuti on kõikidele korrustele kavandatud hooldushaigla patsientidele sööginurk koos tööfrondiga (külmkapp, kraanikauss, mikrolaineahi ja nõudekapid), puhketuba saab kasutada ka TV vaatamiseks. Igasse tuppa nähakse ette ka TV paigaldamise võimalus. Hoone pööningukorrus on tehniline korrus kus asub ventilatsiooni kamber ja muu selline. Korruste keskosas paiknevad liftid (2 tükki), millest üks on ette nähtud patsientidele ja teine kauba transpordiks.

2.2 Hoone põhiparameetrid

Projekteeritava hoone parameetrid [1]:

- ehitisregistri kood: 116028479;
- kasutamise otstarve: 12641 Hooldushaigla;
- voodikohtade arv: 108;
- Töötajate arv kolmes vahetuses: 60;
- max inimeste arv hoones 168;
- maapealsete korruste arv: 5, lisaks tehniline korrus;
- maa-aluste korruste arv: 0;
- gabariitmõõtmed: 41,1x35,8 m, kõrgus 16,7 m;
- max absol. Kõrgus: 58.80 m;
- suletud netopind: 4901,3 m²;
- kiirabi ruumid: 176,0 m²;
- suletud brutopind: 6223,8 m²;
- ehitisealune pind: 1198,0 m²;
- Parkimiskohtade arv: 23 tükki.

2.3 Konstruktiivne ülevaade

2.3.1 Vundamendid

Hoone vundament on olemasolev. Rekonstrueerimise käigus rajatakse uus vundament ainult olemasolevatele liftisahtidele. Vundament rajatakse paekivikihile, vajadusel tasandusvalu. [4]

Rekonstrueerimise käigus rajatakse olemasolevatele liftišahtidele uued vundamendid, sisuliselt laiendatakse olemasolevaid vundamente. Vundamendid tuleb rajada paekivile, vajadusel valada betoonist C20/25 tasanduskiht. Vundament rajada raudbetoonist ja seinad rajada täisbetoneeritud betoonplokkidest 190 mm. Armeerimine - üks d12 B500 armatuur igas õõnes. Igas neljandas vuugis horisontaalne armatuur min. 2d6 B500, nurkades L rauad ülekate 300 mm. Vundamendi seinad tuleb hüdroisoleerida vööphüdroisolatsiooniga. [5]

2.3.2 Kandeelemendid

Olemasolev hoone on kandvate silikaattellisest massiivsete seintega ja õõnespaneelidest vahelagedega hoone. Keldri osas on seinad betoonist suurplokkidest. Hoone jäikus tagatakse kandeseintega. Hoone olemasolevaid jäikusseinu ei lammutata olulises mahus, tehakse juurde ukseavasid. [5]

2.3.3 Seinad

Enamasti tuleb seinu lammutada aga mingites kohtades tuleb ka rajada, vanade ukseavade täisladumiseks. Kõik rajatavad seinad on betoonplokkidest, mis tuleb täis valada. Armeerimine üks d12 B500 armatuur igas õõnes. Vanadesse seintesse tohib avasid vaid lõigata. Lõigata tuleb vähemelt 200 mm, mõlemalt poolt seina ja alles siis võib teostada piikamist. Soovitav oleks kasutada läbi seina ulatuvat lõikeketast. [5]

Väliseinad soojustatakse 200 mm (sokliosa 150 mm) mineraalvilla soojustusplaatidega ja kaetakse mineraalse krohviga. [1]

Mittekandvad seinad lammutatakse enamus mahus. Uued seinad on kavandatud kipsplaatkattega metallkarkassil seinad. Elutubade vaheseinad (2x KEK-kipsplaat+ 100 mm teraskarkass, min.vill 100 mm+ 2x KEK-kipsplaat), helipidavus R1W 48 dB. Teiste ruumide vaheseinte helipidavus 37 dB Duširuumide vaheseinad niiskuskindla kipsplaadiga. Tehnoruumide seinad 150 mm betoonplakk ja šahtideseinad 100 mm betoonplakk (EI 60). [1]

2.3.4 Vahelaed ja põrand pinnasel

Vahelaed on ehitatud monteeritavatest raudbetoonpaneelidest kõrgusega 220 mm, pikkust 6300 mm ja laiust 1500 mm. Olemasolevate vahelagede pealevalud tuleb lammutada, paneelide vigastamist lammutamise käigus tuleb vältida. Mõned uued avad tuleb rajada, olemasolevad paneelid tuleb vekseldada karpprofiilidega. [5]

Trepid jäävad olemasolevad, konstruktsioone ei muudeta.

Põrandad pinnasel 0-korrusel [1]:

- EPS100/100+100+100 mm kokku 300 mm;
- ehituskile ühes kihis (0,12 mm);
- eraldusriba , paksus 8 mm;
- traatvõrk 4/150 kanduritel (küttetorustiku fikseerimine);
- põrandad betoon Hkeskm=100 mm, C25/30 XC1 + teraskiud HE75/50 kogusega 20 kg/m³;
- betoonipinna teraslihv. Lihvimise tase eeldab hilisemat PVC katete paigaldust.

Põrandad vahelagedel [1]:

- min.villa plaat Isover FLO 30 või analoog;
- ehituskile ühes kihis (0,12 mm)Eraldusriba , paksus 8mm;
- traatvõrk 4/150 kanduriteta (küttetorustiku fikseerimine);
- põrandad betoon, Hkeskm=80 mm, C25/30 XC1 + teraskiud HE75/50 kogusega 20 kg/m³;
- betoonipinna teraslihv. Lihvimise tase eeldab hilisemat PVC katete paigaldust.

2.3.5 Katusekonstruktsioonid

Seoses katuse tõstmise vajadusega tuleb suures mahus lammutada olemasolevat katuslage, laduda kõrgemaks kandeseinu ja paigaldada tagasi vanad õõnespaneelid. [5]

Katuslagi [1]:

- hüdroisolatsioon, PVC kate;
- tuulutussoonega jäik mineraalvillaplaat 30 mm;
- EPS soojustus kaldlõigatud 50..150 mm;
- EPS soojustus nt. EPS60 Silver $\lambda_D=0,032$ W/mK 250 mm;
- aluskate (aurutõke) 1x SBS rullmaterjal;
- õõnespaneel 220 mm;
- siseviimistlus.

2.3.6 Hoone välised konstruktsioonid

Olemasolevad välistrepid ja tugimüürid tuleb rekonstrueerida. Osati on vajalik teha kohalikke parandusi, ning osaliselt olemasolev tugimüüri lammutada ja rajada uus. Pärast paranduste tegemist värvida tugimüürid. Tugimüüridele tuleb rajada uued piirded. [5]

2.3.7 Liftid

Liftišahtid rekonstrueeritakse eesmärgiga mahutada šahtidesse suuremaid lifte. Olemasolevad liftisüsteemid demonteeritakse ja utiliseeritakse. Uute liftide kabiini sisemine sügavusmõõt peab olema vähemalt 2500 mm, sisemine laiusmõõt 1500 mm ning lifti ukseava sisemine laiusmõõt 1300 mm. Liftišahti osas tuleb olemasolevaid paneele lühemaks lõigata ja rajada uued liftišhti monoliitsest betoonist laeplaadid. [5]

2.3.8 Avatäited

Aknad on projekteeritud PVC raamidega, kolmekordse klaaspaketiga, kitsam osa kaldpöördatav. Avatavad aknaosad peavad olema avatavad ka mikrotuulutuseks. Suitsueemalduseks ette nähtud aknad tehakse puitaluumiin raamidega ja varustatakse automaatse avamismehhanismiga. Palatite akende kõrgust suurendatakse neljadal korrusel ülespoole 900 mm loodepoolisel ja kirdepoolesel fassaadil. Null korruse palatite akende avad pikendatakse põrandani ja ülemine avaserv tuuakse olemasoleva uksega samale joonele. Rõduustega aknad teha puitaluumiiniumprofiilidega ja lävepakud teha max 20 mm kõrgused. [1]

Rõduksed lukustatavad, varustada seestpoolt avatavate väändenuppudega. Selleks, et tagada klientide turvalisus, on elutubade akendele ette nähtud ohutusklaas. Akende sulustele nähakse ette lukustamise võimalus. Lukustamist kontrollib hoolduspersonal. Päikesekaitseks on kõikidele elutubade, personaliruumide ja raviruumide akendele ette nähtud päikesekaitse rulood. Palatite ukсед ette nähtud lukustatavad. Siseuksed ning siseuste lukustus teha vastavalt uste spetsifikatsioonile ja lukustusprojektile. WC ja dušširuumide ukсед väändenupuga seest poolt lukustatavad ja väljastpoolt vajadusel avatavad. Käiguteedel asuvad ukсед varustada paanikapoomiga ja elektriliselt avatava süsteemiga. [1]

2.3.9 Rõdud ja terassid

Terrass kaetakse betoonist sillustus kiviga, Rudus -Kartanonupu 60 faasita (207x137x60 mm), hall, „kalasaba“ laotis, tugimüürid uuendatakse (240 mm täisbetoneeritud betoonkivi, krohvitud silikaatkrohviga, värvitud tumehalliks), paigaldatakse uued terasprofiilidest piirded. Olemasolevad trepid uuendatakse. Tugimüüride ülemine serv katta värvitud terasplekiga. Null korruse palatite rõduuste kohale siseruumis paigaldada sildid väljumise tähistusega. Koridoridesse, põhilistele käiguteedele, paigaldada ohutuskäsi puud, paigaldada 900 mm kõrgusele põrandast. [1]

2.4 Viimistlus

2.4.1 Siseviimistlus

Betoonpõrandad, mis jäävad katteta viimistletakse tolmutõkkega. Kergvaheseinad palatite vahel ehitada kipsplaadist, eeldatakse helipidavust min 52 db. Viimistluseks pahteldus ja värv, toon vastavalt siseviimistlustabelile. WC-d, pesuruumid, koristajaruumid seinad, põrandad hüdroisolatsiooniga. Veega kokkupuutuvad seinad viimistletakse keraamilise plaadiga. Hoone välisseinte siseperimeetril olevad seinapinnad tuleb krohvida siledaks, värvida. Märghades ruumidesse paigaldatavad ripplae plaadid peavad omama niiskuskindluse sertifikaati. Märghade ruumide uksed peavad olema niiskuskindlad.

Siseviimistluses on lubatud kasutada ainult Päästeameti, Tervisekaitsetalituse ja teiste asjassepuutuvate organite poolt sertifitseeritud materjale. Viimistlusmaterjalid on kergesti puhastatavad ja vastavad ruumi kasutusotstarbele. [1]

2.4.2 Liikumis-, nägemis- ja kuulmispuudega inimeste liikumisvõimalused

Hoone spetsiifikast tulenevalt on tagatud puudega inimeste liikumisvõimalused kõigil korrustel ja kõik patsientidele mõeldud ruumid on varustatud vastavate abivahenditega. Kõik uksed on projekteeritud ilma lävepakkudeta või lävepaku vajadusel kasutatakse madalaid lävepakke.

Hoone liftid vastavad invalifti nõuetele. Null korruse tasandilt korpusesse pääsuks ei ole kavandatud kaldteed. Liikumispuuetega inimestel on võimalik nendesse korpustesse pääseda hoone B-korpuse poolsest pääsust ja V2 korpuse loodepoolsest sissepääsust. [1]

2.5 Tehnosüsteemid

2.5.1 Veevarustus

Veevarustusallikaks on Keila linna ühisveevärk. Null korrusele paigaldatakse veekäitlusseadmed mehaaniline filterseade, veepehmendusseade ja pöördosmoosseade koos kogumismahuti ja II-astme survetõstepumbaga. [6]

Hoonesse rajatakse majandus-joogivee süsteemi veevõrk külmale ja soojale veele koos ringlustorustikuga ning märgtõusutorusüsteem. Veevarustussüsteem ehitatakse välja magistraaltoru põhine. Magistraaltoru pealt jõuab tarbevesi jaotustorudega tarbijani. Sooja tarbevee tsirkulatsioon ehitatakse hoonesse välja nii, et iga sooja vee tarbijani jõuab soe vesi vähem kui 10 sekundiga. Hoonele ei projekteerita kastmisveevõrku. Igale korrusele on ette nähtud eraldi sooja- ja külmaveearvestid. Veearvestid on M-Bus kauglugemisega, DN15-25. [3]

Kiirabi keskusele on projekteeritud eraldi külma-, sooja- ja tsirkulatsiooniveearvestid. Veearvestid on M-Bus kauglugemisega, DN15. Veetorud ühendatakse varem ehitatud kiirabi keskuses veetorudega. Vajaliku süsteemirõhu tagamiseks on hoonele ette nähtud projekteerida sagedusmuunduriga rõhutõstepumbad. [3]

2.5.2 Kanalisatsioon

Kinnistu olmereovee kanaliseerimine on lahendatud lahkvoolsena, varustatud puhastusluukidega. Olmevee kanalisatsiooniga ühendatakse kõik hoones paiknevad sanitaartechnilised seadmed ja trapid. Hoone olmereovesi kanaliseeritakse kinnistusesse kanalisatsioonitorustikku. Hoonesisene reoveesüsteem on lahendatud õhustatud püstikute ja isevoolsete kogumistorudega. Kanalisatsiooni paisutuskõrguseks on maapinna kõrgusarv kanalisatsiooni liitumiskaevu juures pluss 10 cm. Nimetatud kõrgusarvust allpool asuvate sanitaarseadmete äravoolud tuleb ette näha ülepumbata või kaitsta uputuse vältimiseks töökindla tagasilöögiklapi või siibriga. Heitvete koosseis peab vastama kanalisatsioonisüsteemi juhitud heitvete proovide võtmise, saasteastme ja hinnalisandite määramise juhendile ning määrus nr 99 „Reovee puhastamise ning heit- ja sademevee suublasse juhtimise kohta esitatavad nõuded, heit- ja sademevee reostusnäitajate piirmäärad ning nende nõuete täitmise kontrollimise meetmed“ nõuetele. Sanitaarseadmetena tuleb kasutada tuntud tootjate poolt valmistatud kaasaegseid potte/valamuid. Ühe hoone piires tuleb reeglina kasutada ühe tootja tooteid. [3]

2.5.3 Elektrivarustus

Hoonel on Eesti Energia AS-ga liitumispunkt alajaamas. Rekonstueeritav korpus saab toite PJK-V1 st 2x[3x500A] toitekaablitega [2x (AXCMK 4x120/41)]. Rekonstrueeritava korpuse peajaotuskeskus PJK-V2 nimivool 3x400 amprit. Elektriühenduseks on V1 korpuse rekonstrueerimise käigus paigaldatud projekteeritava V2 korpuse kilbiruumi 2 kaablit PJK-V2 toiteks. Suitsuventilaatorite keskuse toite saab toite GTK (garanteeritudtoitekeskus). Uuest V2 korpuse PJK-V2-st saavad toite v2 korpuse korruse jaotuskeskused. [2]

Korpuse V2 uus peajaotuskeskus PJK-V2 on projekteeritud null korruse kilbiruumi. 1-4-nda korruse jaotuskeskused asuvad korruste kilbiruumides. Kilbiruumid on planeeritud üksteise kohale kaablisahiti juurde. Hoonel tuleb ehitada mõlemale küljele uus kordumaandus FeRD10. Antud külgedelt ka piksekaitse allaviigud. Hoonel on olemasolev potentsiaaliühtlustus. Korpuse uued kilbid ja ülejäänud juhtivad osad ühendatakse pärast rekonstrueerimist hoone olemasoleva peapotentsiaaliühtluslatiga. [2]

Varutoite süsteem tuleks rajada kooskõlas standarditega EVS-HD 60364-5-56:2019. Generaatori toimimisaeg on vähemalt 72 tundi ja kütuse mahutiga 1600 liitrit. [2]

2.5.4 Kütte- ja ventilatsioonisüsteem

Tervesse hoonesse paigaldatakse põrandküttesüsteem. Trepikodadesse ja trepikodade vaheruumidesse paigaldatakse radiaatorid, mis on ühendatud põrandküttesüsteemi. Viienda korruse tehnilisse ruumi paigaldatakse ventilatsiooni küttesüsteemi ühendatud radiaatorid. Radiaatorite juhtimine toimub radiaatori toitetorule paigaldatavate radiaatoritermostaatide abil. Küttesüsteemi reguleerimistäpsus peab olema $\pm 2,0^{\circ}\text{C}$. Juhul, kui ruumi paigaldatakse jahutus, peab kütte ja jahutuse üheaegne töö olema välistatud. Nii kütte kui ka jahutuse perioodil arvestada, et akende avamine halvab tehnosüsteemide tööefektiivsust. Küttesüsteemi magistraaltorustikud paiknevad šahtis ning koridorides lae all. Põrandküttetoru läbi seinakonstruktsioonide ja paisumisvuukide tuleks paigaldada selleks ette nähtud hülssidesse, samuti tuleb arvestada betoonivalu vuukidega. Minimaalne betooni paksus põrandküttetoru peal on 30 mm. Minimaalne põrandküttetoru kaugus välispiirete äärest on 50 mm. Põrandakütet tohib kasutada hakata kolm nädalat pärast betoonivalu kuivamist. [7]

Ventilatsiooniseadmete SV-1 ja SV-2 sissepuhkeõhku soendatakse ventilatsiooniagregaatides asuvate plaatsoojustagastite ning vesiküttekalorifeeride abil. SV-3, SV-4 ja SV-5 ventilatsiooniseadmeid soendatakse ventilatsiooniagregaatides asuvate vahesoojuskandjaga soojustagastite ning vesiküttekalorifeeride abil. Sooja tarbevett valmistatakse soojussõlmes eraldi soojusvahetiga, soojuskandja arvutuslik temperatuur on +5/+55°C. Küttesüsteemi magistraaltorustik isoleeritakse. Kui küttesüsteemi jaotustoru asub samas ruumis jaotustoru küttekehaga, siis jaotustoru jäetakse isoleerimata. [7]

Hoonesse on ette nähtud VRF- tüüpi ruumijahutusseadmed. Seadme sise- ja välisosa vahel ringleb normidele vastav külmaaine. Jahutussüsteemi külmaainetena tuleb kasutada loodussõbralikke külmaaineid. VRF süsteemide hargnemised teostatakse sobilike, tehases valmistatud torujaoturitega. Palatitesse, kabinettidesse ja söögi- ning elutubadesse paigaldatakse ventilaatorkonvektorid. Seadmetele näha ette kondensaadi äravool. Seadmed valitakse tuntava võimsuse järgi. Intensiivraviruumi ja isolaatorpalateid jahutatakse kuni $t_{VAT} = +27\text{ °C}$, 50% RH ventilatsioonijahutusega ning suvises olukorras $VAT = +35\text{ °C}$, 50% RH on ruumidesse täiendavalt ette nähtud ventilaatorkonvektorid lakke. Ventilatsiooniõhk SV-3, SV-4 ja SV-5 on jahutatud. Jahutusväljastust reguleeritakse VRF- seadmes. VRF-seade on komplektse automaatikaga ja juhitakse ventilatsiooniseadmetes SV-3, SV-4 ja SV-5. [8]

2.5.5 Tuleohutus

Hoonesse nähakse ette automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem, häireteadustuse helisüsteem, suitsueemaldus, evakuatsioonivalgustus, piksekaitse, tuleohutussüsteemide automaatika seadmed, märgtõusutoru, ja tulekustutid.

Korpuse hoone varustatakse analoog-adresseeritava automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemiga kogu hoone mahus haiglakompleksi olemasoleva süsteemi laiendusena. Korpusesse paigaldatakse häireteadustuse helisüsteem etapilise evakuatsiooni korraldamiseks, mis toimib koos ATS-ga. Korpusesse nähakse ette mehaaniline suitsueemaldus ja trepikodadesse loomulik suitsueemaldus. Rakendatakse lahendusviisi kolm ja käivitustaset neli ning lahendusviisi kaks ja käivitustaset kolm. Hoonesse nähakse ette evakuatsioonivalgustus vastavalt kasutamise otstarbele, väljapääsutee valgustus, paanikavastane valgustus, ohtliku tööpiirkonna valgustus ja ohutusmärgi valgustus. Tulenevalt kolmandast kasutusviisist on hoonele nõutav piksekaitsesüsteem. Tuleohutuspaigaldiste monitoorimiseks ja tulekahju korral juhtimiseks nähakse ette tuleohutussüsteemide automaatika seadmed. Indikatsiooni-ja juhtimistabloo paigaldatakse ATS-i kordusnäitude paneeli kõrvale peasissepääsu juurde. Peasissepääsupoolses trepikojas number üks asuv

tuletõrje voolikusüsteemi püstik kohaldatakse ümber märgtõusutoruks, kasutamiseks päästemeeskonnale. Ühendusotsad trepikojas, null korrusel sissepääsu lähedal. Toitesisend nähakse ette trepikoja välisukse kõrvale välisseinale. Korrused varustatakse tulekustutitega, arvestusega üks 6 kg kustuti iga 200 m² kohta ja kasutatakse peamiselt pulberkustuteid, elektrikilbiruumi juurde paigaldatakse 5 kg CO₂ kustuti. [9]

3 MAJANDUSOSA

Keila Haigla korpuse rekonstrueerimise eelarve koostati vastavalt standardile EVS 885:2005, mis käsitleb "Ehituskulude liigitamist". Ühikhindade määramisel võeti aluseks objekti tegelik eelarve, objektile esitatud hinnapakkumised ning ehitajate varasem kogemus sarnaste objektide tegemisel. Ajanormid ja tööjõu vajadus arvestati objekti lõpptähtaja järgi, kasutades EKE NORA andmebaase.

Hoone detailne eelarve on esitatud töö lõpu lisas (Lisa 1). Eelarves on hinnad esitatud ilma käibemaksuta, ja kasumit arvestamata. Pearühmade kaupa on välja toodud ehitustööde maksumus ja osakaal eelarvest alljärgnevas tabelis (Tabel 1).

Tabel 1. Keila Haigla korpuse koondeelarve

EVS kood	Rühma nimetus	Maksumus, €	Osakaal eelarvest, %
1	Välisrajatised	412 160	8
2	Alused ja vundamendid	73 604	1
3	Kandetarindid	394 801	8
4	Fassaadielemendid ja	264 568	5
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	1 230 338	24
6	Sisustus, inventar, seadmed	186 120	4
7	Tehnosüsteemid	2 296 266	44
8	Ehitusplatsi korralduskulud	105 788	2
9	Ehitusplatsi üldkulud	255 983	5
	Kokku	5 249 841	100

4 KOONDKALENDERPLAAN

Selles jaotises on esitatud ehitustööde lühikirjeldused, mis täiendavad koondkalenderplaani joonist. Koondkalenderplaani on koostatud vastavalt kuupäevadele, selle järgi on valitud töölistearvud, et ettenähtud tööd saaks valmis graafiku järgi. (Joonis 1, graafiline osa).

4.1 Tööde ettevalmistus

Enne ehitustegevuse algust tuleb paigaldada piirdeaed. Koos piirdeaedade paigaldamisega tõstetakse kohale mootoriga liugvärav ja kiibiga peauks. Piirdeaedadele kinnitatakse objekti infotahvel ja reklaamsildid. Toimetatakse kohale soojakud, WC ja prügikonteinerid. Ühendatakse ehitusaegne elektri jaotuskilp ning paigaldatakse valvesüsteem.

4.2 Lammutustööd

Renoveerimiseks on vajalik osa olemasolevatest hoone konstruktsioonidest eemaldada ning teha uusi avasid ja laiendada olemasolevaid. Kõigepealt võetakse vana sisustus majast välja, siis lammutatakse katus ja parapetid, ning tõstetakse katuse õõnespaneelid pealt ära, millele järgneb neljanda korruse seinte lammutus ja paraleelselt null korruse seinte lammutus katuse lammutusega. Kõige viimasena lammutada kõigi korruste põrandakihid, paigaldada vahelae toestused ja lammutada ka liftišahtid. Lammutusplaanidel on näidatud, millised kandvad konstruktsioonid tuleb. Kõik mittekanndvad siseseinad tuleb lammutada, samuti kihid, mis on paigaldatud kandekonstruktsioonidele.

4.3 Müüritööd

Pärast katuse lammutamist ja õõnespaneelide eemaldamist betoneeritakse neljanda korruse seintele vöö, seejärel laotakse olemasolev sein kõrgemaks 1,2 meetri võrra millele järgneb järgmine vöö uue seina peale. Kui eesolev on valmis tõstetakse vanad õõnespaneelid tagasi katuse kandekonstruktsiooniks. Ülejäänud korrustele tuleb teha uusi avasid allesjäänud konstruktsioonidesse. Lifti ja tehno šahtide uute seinte ehitamine (esialgu neli rida), ning pärast vahelagedega sidumine.

4.4 Katusetööd

Katusetööd algavad paneelide tagasi paigaldamisega, millele järgneb katuse monolitiseerimine, monoliitosade tegemine ja parapeti ladumine. Siis tuleb teha katus uuesti

sademetekindlaks, paigaldatakse aluskate (aurutõke) ja pannakse esimene kiht SBSi ning seejärel tuleb EPS soojustus 250 mm ja EPS kaldlõigatud kiht 50...150 mm. Peale pannakse tuulutussoontega jäik mineraalvilla plaadid ja lõpetuseks hüdroisolatsioon ja PVC kate.

4.5 Vee- ja kanalisatsioonitööd

Enne kui saab betoneerimistöid teha tuleb null korrusele rajada kanali, sadevee torustik. Torustiku peale tuleb liivakiht mis silutakse ilusti ära. Ülejäänud korrustele hakatakse paigaldama trappe ja muid põranda sisesed kommunikatsioone. Kui kanalisatsioon on tehtud ja kontrollitud rajatakse peale soojustus ja võrk.

4.6 Küttesüsteemi rajamine

Kui põranda soojustus ja armatuurvõrgud on paigaldatud saab alustada küttesüsteemi rajamisega. Põrandaküte on hoone peamine kütte meetod, seetõttu tuleb see peaaegu iga ruumi põrandale. Süsteem rajatakse armatuurvõrgu külge ning ühendatakse kollektoritega. Plaanil on näidatud asukohad kuhu tulevad kollektorkapid. Kui see on valmis siis kogu süsteem survestatakse, et kontrollida selle töökindlust.

4.7 Betoneerimine

Kui küttesüsteem ja muud põranda sisesed kommunikatsioonid on tehtud saab lõpuks hakata põrandaid betoneerimiseks selleks kasutatakse C25/30 tugevusklassiga betooni. Tugimüüride jaoks kasutatakse 240 mm täisbetoneeritud betoonkivi, krohvitud ja värvitud tumehalliks. Hoone liftišahti uued seinad tuleb sammuti täisbetoneerida.

4.8 Avatäited

Akende paigaldusega alustatakse kevade keskel kui väljas on natukene soojem. Esialgu tulevad lammutajad ees, eemaldavad kogu esimese korruse aknad ning liiguvad järgmisele korrusele. Samal ajal hakkavad paigaldajad kinnitama kolmekordse klaaspaketiga, PVC raamidega aknaid. Akna lahtised osad kinnitatakse montaaživahuga ning teibitakse üle. Kõikide korruste paigalduseks on planeeritud 3,5 nädalat. Siseuksed paigaldatakse intensiivseks kasutamiseks mõeldud puidust siseuksed. Märjade ruumide uksed peavad olema niiskuskindlad. Uksed paigaldatakse pärast siseviimistlust või viimistluste ajal.

4.9 Siseviimistlus

Uued seinad on kavandatud kipsplaatkattega metallkarkassil seinad mis värvitakse valgeks. Duširuumide vahesinad on tehtud niiskuskindla kipsplaadiga, viimistluseks tulevad keraamilised plaadid. Betoonpõrandad, mis jäävad katteta, viimistletakse tolmutõkkega. Veega kokkupuutuvad seinad (valamute kohal, segistite taga) viimistletakse keraamilise plaadiga. Hoone välisseinte sisepärimetritil olevad seinapinnad tuleb krohvida ning siledaks värvida. Enamus ruumidesse paigaldatakse ripplae plaadid, märjad ruumid peavad omama niiskuskindluse sertifikaati. Koridori tuleb šabloon viimistlus erinevate kujutistega.

4.10 Objekti üleandmine

Üleandmine algab lõppkoristusega kus tehakse plats esinduslikuks millele järgneb esmane ülevaatus tellijaga. Ülevaatusel tuvastatakse puudused, lepitakse kokku nende likvideerimise tähtsused ning ülevaatus kuupäevad. Kui tellija avastab endiselt puudusi, jätkub sama protsess kuni kõik on korrastatud ja tellija on nõus haigla üle võtma. Pärast üleandmist jätkuvad ülevaatused ka ülejäänud haigla osadele. Samal ajal kui toimuvad ülevaatused, alustatakse ka hoone dokumentatsiooni ja kasutusloa taotluse koostamisega ning viimaste tööde lõpetamisega. Hoone teostusdokumentatsioon antakse tellijale üle lõppakti allkirjastamisel. Lisaks korraldatakse tellijale koolitus, kus tutvustatakse hoone osade kasutus- ja hooldusjuhendeid.

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Selles jaotises selgitatakse ehitusplatsi üldist planeerimisloogikat, teostatakse peamised ressursside arvutused ning esitatakse ülevaade ehitusgeoloogilistest tingimustest. Lisaks tuleb koostamisele ka graafiline joonis ehitusplatsi üldplaani kohta (Joonis 2, graafiline osa), kus visuaalselt kajastatakse ehitusplatsi planeerimisloogikat.

5.1 Ehitusplatsi kirjeldus

Rekonstrueeritav hoone asub Keila linnas Pargi tn 30 kinnistul. EHR-i andmetel asub kinnistul haiglahoone suletud netopinnaga 37 616,4 m², B-korpus 16448,8 m², G-korpus 3530 m², V1-korpus 3919,4 m², V2-korpus 4812,7 m², tehniline korpus 441,2 m² ning tunnel 397,9 m².

Olemasolev reljeef on langusega lääne suunas Pinnareljeefi ei muudeta, antud kinnistul on kogu kinnistut tervikuna hõlmav haljastus. Kinnistu kõrghaljastus on hästi säilinud. Kõik olemasolevad juurdepääsud säilivad. Sademevee lahendust ei muudeta. Juurdesõidutee ja parkla sadeveed juhitakse ümbritsevatele haljasaladele ja olemasolevasse sadevee kanalisatsiooni olem. olevate restkaevude kaudu. Parkla/sõidutee ja haljasala eraldatakse null kõrgusega äärekiviga. Olemasolev haljastus, mida ehituse käigus rikutakse kuulub uuendamisele (muruplatsid ja madalhaljastus). Olemasolev kõrghaljastus säilitatakse.

Põhiliseks juurdepääsu teeks jääb kvartalisisene tee, millele pääseb Pargi ja Kruusa tänavalt ja Ehitajate teelt. Säilitatakse olemasolev liikluskorraldus. Jalakäijate turvalisuse tagamiseks eraldatakse olemasolevatest juurdepääsuteedest ühe kuni kolme meetri laiune ala jalakäijatele. Selleks kantakse asfaldile kollast värvi ca 10 cm laiune joon. Need alad on ette nähtud nii V2-korpuse peasissepääsu esisele alale (kiirabi pool), kui ka V1-korpuse esisele alale (parkla pool).

Küllastajate autode parkimine on ette nähtud hoone kinnistule, V2-korpuse vastas asuval teeäärsel alal rajatavasse täiendavasse parklasse (13 kohta). Parklakohti kokku koos V1 parklaga kavandatakse 21 tükki. Inva parkimiskohad rajatakse V2-korpuse peasissepääsu lähedusse juurde sõidutee parempoolsesse külge. Tubade akendest jäävad parkimiskohad vähemalt 15 m kaugusele.

Prügikonteinerite paigutust ei muudeta. Prügikäitlemine toimub vastavalt "Olmejäätmete veoteenuse osutamise lepingule. Keskkonda saastavat tegevust hoones ei toimu. Jäätmekäitlus tuleb korraldada vastvalt Keila linna jäätmehoolduseeskirjale. Lammutamisel tekkinud ehituspraht utiliseerida hoone omaniku poolt vastavalt määrustele ja kehtivale korrale selleks ette nähtud ehitusjäätmete kogumispunkti.

Soojakud paigaldatakse krundi lõuna sissekäigust paremale kus asub ka objekti peakontor, tagades hea ligipääsu. Ajutine elektrikilp asub, objekti soojaku ees välikäimlate taga. Soojakute elektriühendus toimub jadamisi. Objektile on üks peatöövõtja kontorisoojak ning alltöövõtjate soojakud. Tööliste soojakute arv on hetkel neli, kuid planeerimisel võetakse arvesse kaheksa. Lisaks on platsil kolm välikäimlat, mille sees on kätepesujaamad. Ümber terve objekti on paigaldatud piirded ja turvakaamerad. Objektile on kaks sissepääsu, peavärv mille saab lahti kiibiga, ning põhjapoolne värv tehnika ja materjali sissetoomiseks millel on koodilukk.

5.2 Ehitusaegse vee- ja elektrienergia määramine

5.2.1 Veevajaduse määramine

Tootmisvee vajadust arvutatakse, võttes arvesse tööde, kus vee kasutamine on kõige intensiivsem. Enam vett tarbivad müüri- ja maalritööd, kus vett kasutatakse segude valmistamiseks. Õõnesbetoonplokkide ladumisel kulub müürisegu 15 kg/m² ja ühes vahetuses laotakse keskmiselt 40 m² müüri, seega vajatakse müürisegu 600 kg. 40 kg müürisegu kohta kulub 6 liitrit vett, mis teeb ühes vahetuses 100 liitrit.

Maalritöödeks on veevajaduseks võetud 150 liitrit.

Tulekustutusvee vajadust ei arvestata, kuna ehitatava hoone peavärava juures paikneb olemas olev tuletõrjevee hüdrant.

Lähtudes normaalvooluhulkadest määratakse arvutusvooluhulk Q_a (l/s) järgneva valemiga (1) [10]

$$Q_a = Q_{nl} + \theta \times (\sum Q_n - Q_{nl}) + A \times \sqrt{\theta + Q_k} \times \sqrt{\sum Q_n - Q_{nl}}, \quad (1)$$

- kus Q_n – veevõetupunktide normvooluhulk, l/s;
 ΣQ_n – veevõetupunktide normvooluhulkade summa l/s;
 θ – võimalus, et arvutusvooluhulk Q_a esineb teipptunnil, 0,015;
 Q_k – vaadeldava veevõetupunkti keskmine vooluhulk, 0,3 l/s;
 A – tegur mis arvestab, kui sageli ületatakse arvutusvooluhulka Q_a , 3,1.

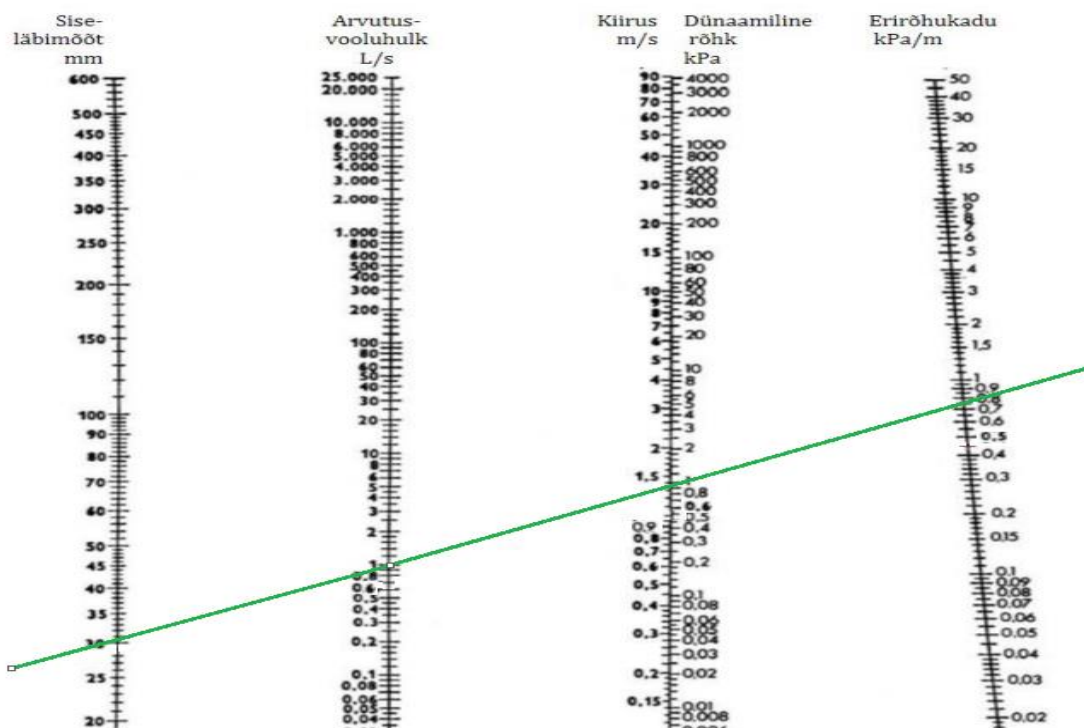
Arvutusvooluhulgad leitakse valemiga (1) [10]

$$Q_a = 0,3 + 0,015 \times (8 - 0,2) + 3,1 \times \sqrt{0,015 \times 0,3} \times \sqrt{8 - 0,2} = 0,99 \text{ l/s.}$$

(1)

Jaotustorustiku dimensionimisel võetakse optimaalseks voolukiiruseks 1 m/s. [10]

Nomogrammi joonisel (Joonis 1), saab kindlaks teha, et plasttoru minimaalne sise läbimõõt on 30 mm. Seega valiks ehitustöödeks vajaliku veetoru PE 100 survetoru, SDR 11, PN 16 mille läbimõõt on 32 x 3,0 mm.



Joonis 1. Nomogramm

5.2.2 Elektrienergia vajaduse määramine

Elektrienergia vajaduse hindamisel võetakse arvesse elektrienergia maksimaalset tarbimist. Soojakute kütmiseks kasutatakse elektrit, samuti on vaja elektritööstadele, sise- ja välisvalgustusele, soojakute varustusele ning hoone kütmisele ja sisekliima tagamisele. Elektrienergia tarbimise hindamiseks on koostatud tabelid, kus on esitatud soojakute elektritarbimine (Tabel 2) ja ehitusseadmete elektritarbimine (Tabel 3).

Tabel 2. Soojakute elektrienergia

Tarbija nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Kokku, kW
Kontorisoojak	1	10,00	10,00
ATV soojak	8	6,00	48,00
Pesusoojak	1	4,00	4,00
Soojakute sisevalgustus	25	0,05	1,25
Välivalgustus	3	0,20	0,60
Kokku			63,85

Tabel 3. Ehitusseadmete elektrienergia

Tarbija nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Kokku, kW
Soojapuhur	7	1,80	12,6
Niiskuspuhur	4	1,50	6,0
Sisevalgustused	16	0,15	2,4
Tolmuimeja	4	1,20	4,8
Akulaadijad	8	0,40	3,2
Betoonimikser	1	2,00	2,0
Keevitusseadmed	1	4,80	4,8
Suruõhutööriistad	1	1,50	1,5
Kokku			37,3

Elektrikoormus leitakse valemiga (2) [11]

$$P_{arv} = \alpha \times \left(\frac{\sum k_{1n} \times P_j}{\cos \varphi} + \sum k_{3n} P_{S-v} + \sum P_{v-v} \right), \quad (2)$$

kus α – võrgukadusid arvestav tegur, 1,1;
 $k1n, k3n$ – nõudlustegurid, 0,6;
 P_j – jõutarbija võimsus, kW;
 $\cos \varphi$ – võimsustegur 0,9;
 P_{S-v} – sisevalgustusseadmete võimsus, kW;
 P_{v-v} – välisvalgustusseadmete võimsus, kW.

Elektrikoormuse valem (2)

$$P_{arv} = 1,1 \times \left(\frac{0,6 \times 101,15}{0,9} + 0,8 \times 1,25 + 0,6 \right) = 75,9 \text{ kW.}$$

Voolutugevus leitakse valemiga (3) [11]

$$I = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi},$$

(3)

kus I – voolutugevus, A;
 $\sqrt{3}$ – koosmõju tegur;
 U – pinge, kolme faasi puhul 400 V;
 $\cos \varphi$ – koormuse võimsustegur, 0,9.

Voolutugevuse valem (3) [11]

$$I = \frac{75900}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 121,7 \text{ A.}$$

Arvutusliku peakaitsme suuruseks valitakse 150 A.

EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD

Keila Haigla eelarve on koostatud vastavalt standardile EVS 885:2005 ning on esitatud lisades (Lisa 1). Ehituse korraldamisega seotud kulud sisaldavad kulukategooriate numbrit 8-9 ning on esitatud tabelina (Tabel 4).

Ehituse korraldamisega seotud kulud kokku ilma käibemaksuta on 361 771 eurot, millest ehitusplatsi korraldamise kulud on 105 778 eurot ja ehitusplatsi üldkulud on 255 983 eurot. Kogu ehituse maksumus ilma käibemaksuta on 5 249 841 eurot ning ehituse korraldamisega seotud kulud moodustavad sellest 7%.

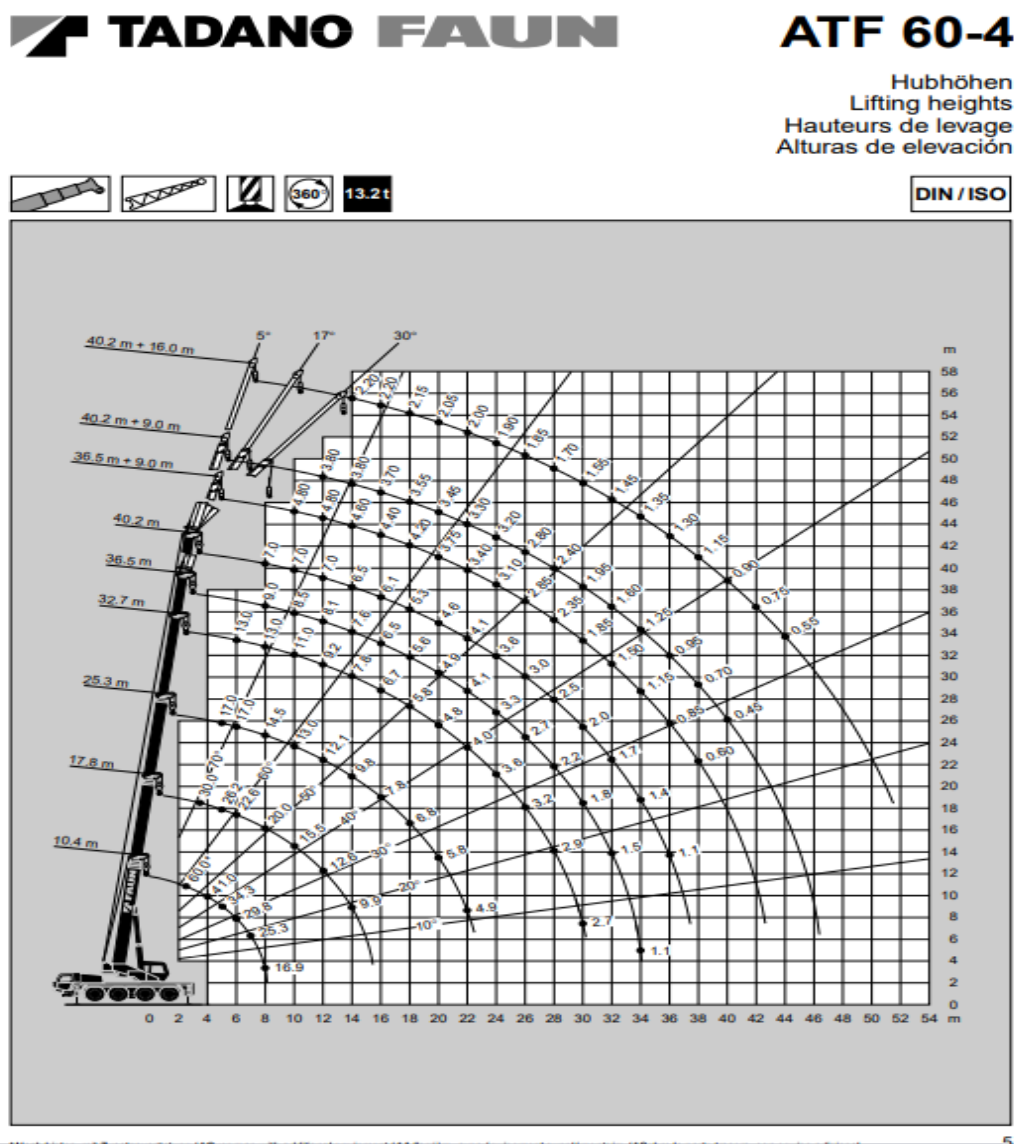
Tabel 4. Ehituse Organiseerimise kulud

Kood	Töö nimetus	Hind kokku, €
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD	105 788,10
81	Ajutised ehitused ehitusplatsil	18 258,50
811	Soojakud ja olmeruumid	10 414,50
812	Teed ja laod	1 590,00
815	Piirded ja reklaamtahvlid	3 074,00
816	Ehitiste kaitse	1 590,00
817	Tööohutusmeetmed	1 590,00
82	Ajutised tehnosüsteemid	11 120,00
821	Vesi ja kanalisatsioon	2 120,00
822	Elektripaigaldis	9 000,00
83	Masinad ja seadmed	10 540,00
832	Mobiilkraanad, ehitusliftid	10 540,00
84	Tööriistad ja instrumendid	742,00
841	Elektrilisedööriistad ja masinad	530,00
842	Mehhaanilised käsitööriistad ja vahendid	212,00
85	Abimaterjal	3 180,00
842	Abimaterjal	3 180,00
86	Energiakulu	35 997,60
861	Elektrikulu	15 264,00

Kood	Töö nimetus	Hind kokku, €
865	Soojusenergia	19 080,00
87	Veod	25 950,00
871	Materjalide vedu	7 950,00
874	Jäätmekäitlus	18 000,00
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD	255 983,43
91	Juhtimiskulud	187 438,96
911	ITP palgad	169 704,96
914	Proovide võtmine ja katsetamine	3 000,00
915	Valve	13 674,00
916	Esinduskulud	1 060,00
92	Kulud abistavatele tegevustele	52 950,18
921	Möötmise	5 194,00
923	Ruumide korrashoid	4 240,00
924	Ehitusplatsi korrashoid	30 528,00
925	Lõplik koristamine	12 988,18
94	Talvised lisakulud	1 060,00
941	Lume- ja jääkoristus	1 060,00
96	Lepingulised erikulud	14 534,29
961	Teostustagatis	2 500,00
962	CAR kindlustus	7 534,29
963	Garantiitagatis	4 500,00
	Kokku käibemaksuta:	361 771,53
	Käibemaks 20%	72 354,31
	Koos käibemaksuga:	434 125,83

6 TÖSTEMEHHANISMIDE KIRJELDUS

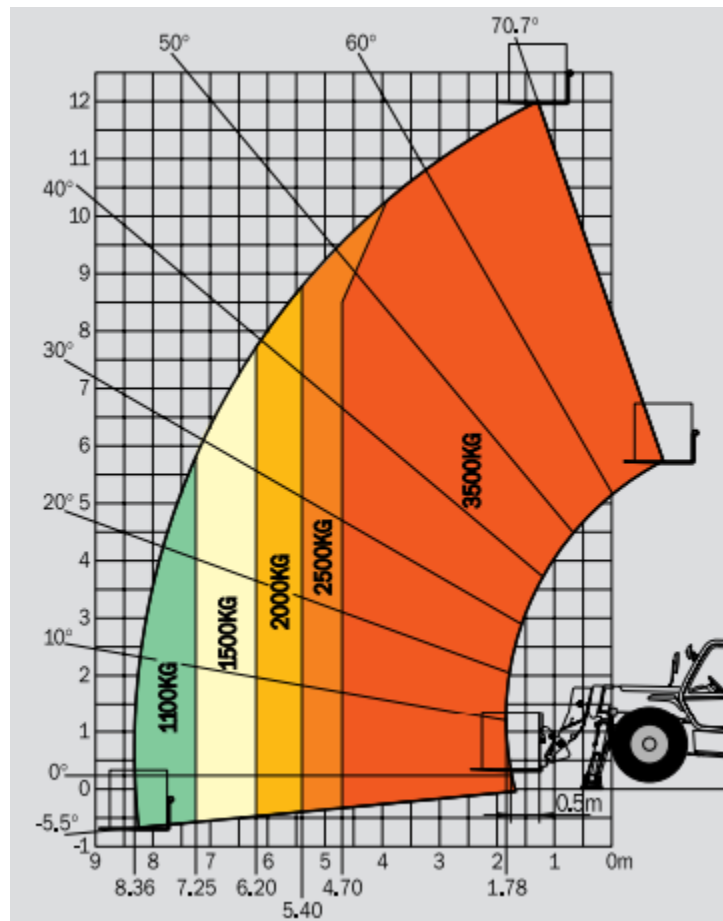
Hoone ehitustööde põhiliseks tõsteseadmeks on valitud autokraana Faun ATF 60-4, millel on noolepikkus 40 meetrit ja kõrgus 34 meetrit. Autokraana valimisel võeti arvesse tõstetavate elementide maksimaalset kaugust, kõrgust ja massi. Kõige raskem tõstetav element on katuslae õõnespaneel (220x6250x2400 mm), mille mass on 4,4 tonni ja tõstekaugus 15-20 meetrit. Lisaks elementide omadustele võeti kraana valikul arvesse ka seda, et veokite teenindamine, mis paneelid transportimiseks kasutuses on, oleks kiire ja ohutu. Autokraana tõstegraafik on esitatud joonisel (Joonis 2).



Joonis 2. Autokraana Faun ATF 60-4 tõstegraafik [11]

Kuna õõnespaneelide tõstetööd kestavad ainult ühe nädala poleks mõtet alternatiivina kasutada tornkraanat. Ülespanek ja demontaaž võtaks mõttetult aega ja raha. Kõigi nende aspektide arvesse võtmine näitab, et ohutum, kiirem ja finantsiliselt tõhusam valik tõstetöödeks on autokraana kasutamine.

Kergemate tõstetööde ja materjali laadimiseks hoonesse kasutada autokraana asemel teleskooplaadurit. Kuna hoone külgedel on palju vaba ruumi teeb see tõstmised väga kiireks ja mugavaks. Muidugi peab ettevaatlik olema, et veok oma suure massi tõttu olemas olevat haljastust ei rikuks, mis tuleb pärast ehitustööde lõppu taastada, tõsteteenust tellitakse rendiettevõttelt. Kõige raskem tõstetav materjal on õõnesplokkidega alus, mille kaal on 1,5 tonni. Tõstmine peab toimuma kuue meetri kaugusele ja kaheksa meetri kõrgusele. Sobivaks teleskooplaaduriks on valitud Manitou MT 1235, mille tõstegraafik on esitatud joonisel (Joonis 3).



Joonis 3. TeleskooplaadurManitou MT 1235 tõstegraafik [12]

7 4. KORRUSE MONTAAŽI TEHNOLOOGIAKAART

Antud peatüki fookuses on tehnoloogiakaart, mille abil lahendatakse 4-korruse montaaži tööd. Tehnoloogia koostamisel on kasutatud hoone konstruktiivset tööprojekti. Tehnoloogiakaarti selgitava osa juurde kuulub ka graafiline osa mis on välja toodud lisades (Joonis 4).

4-korruse katuse kandekonstruksiooniks on õõnespaneelid, mis toetuvad kandvatele seintele. Tehniliste tingimuste kohaselt ei piirdu katuslagi ainult paneelidega, vaid monoliitsed kohad tuleb lisaks valada. Seoses katuse tõstmise vajadusega tuleb suures mahus lammutada olemasolevat katuslage, laduda kõrgemaks kandeseinad, demontaažida ning ladustada vanad paneelid ja need uuesti tagasi paigaldada.

Tööd tuleb planeerida nii, et õõnespaneelid oleksid korrapäraselt maha ladustatud, et oleks pärast kergem ja kiirem neid plaanipäraselt paika panna. Montaažitööde jaoks kasutatakse autokraanat. Samuti on oluline, et kraanijuhi ja monteerijate vahel säiliks pidev side mis teeb tööd oluliselt ohutumaks. Side loomiseks kasutatakse raadiosaatjaid ning käemärke.

Demontaaži protsessis kontrollitakse konstruktsioonide mõõtmeid vastavalt tööprojektile, paneelide üldist seisukorda, sealhulgas pinnaviimistluste puudusi, mehaanilisi kahjustusi ja elementide kogu arvu. Avastatud defektid tuleb kohe korda teha.

Korruse montaažitööde loetelu:

1. õõnespaneelide demontaaž;
2. õõnespaneelide montaaž;
3. monolitiseerimine.

Paneelide demontaaži tööd algavad pärast katuselammutust ja montaažitööd siis kui kandvad seinad on kõrgemaks laotud ja vööga seotud. Viimase etapina teostatakse monolitiseerimine ning tööde alguskuupäevaks oli 21. november 2023.

7.1 Tööde kirjeldus

7.1.1 Õõnespaneelide montaaž

Õõnespaneelide montaaži alustatakse pärast seda, kui kõik kandvad seinad on kõrgemaks laotud ja kõrgused üle kontrollitud. Kuna kasutatakse olemasolevaid õõnespaneele toimuvad tõsted otse korrapäraselt ladustatud alalt. Paneelid hakkavad toetuma kandvatele seintele.

Tõstmine algab alles pärast seda, kui veendutakse, et paneel on õigesti kinnitatud tõstetraaversi külge ja turvakett on lukustatud. Paneel tõstetakse ettenähtud kohta, turvakett eemaldatakse ja element suunatakse oma kohale, kasutades paigalduskangi. Veendutakse, et elementi toetavad pikkused oleksid piisavad. Esimene element paigaldatakse võimalikult täpselt, et vältida paigalduse ebatasasusi. Pärast elementide paigaldamist ja toetuse kontrollimist eemaldatakse tõstevahendid elementidelt.

Pärast õõnespaneelide paigaldamist kontrollitakse nende astmelisust. Kui avastatakse probleeme, võetakse kasutusele parandusmeetmed, nagu ajutiste tugede paigaldamine või paneelidele lisakoormuse andmine ülevalt. Ajutiste tugedega vähendatakse õõnespaneelide kõrguste erinevusi ning pärast vuukide monolitiseerimist toimivad paneelid ühtlaselt kandeelementidena.

7.1.2 Monolitiseerimine

Enne monoliitse betooni valamist tuleb tagada pindade korrektne ettevalmistus, sealhulgas puhastamine, tasandamine ja vajadusel tugevdamine. Järgmiseks raketatakse paneelide vahelised vuugid, raketised ise on kokku pandud niiskuskindlast vineerist mis kinnitatakse konstruktsiooni külge kruvidega. Seejärel paigaldame armatuuri (B500B) mis lisatakse betoonile, et suurendada selle tugevust ja vastupidavust. Armatuur paigaldatakse vastavalt projekteeritud mustrile raketise sisse. Enne betooni valamist käib peatöövõtja koos järelvalvega tööd üle. Valmistatakse ette betoonisegu ja valatakse see raketisse. Kasutatakse betooni tugevusklassiga C25/30. Valamise käigus jälgitakse betooni tihedust ja õiget paigutust. Järgmiseks hakkab pihta betooni tasandamine ja viimistlus, et tagada selle sile ja ühtlane välimus. Oluline on kasutada vibronuia, et betoon ilusti valguks ja täituks.

Betoon vajab aega kuivamiseks ja kõvenemiseks vastavalt segule ja keskkonnatingimustele. Selle aja jooksul tuleb betooni kaitsta liigse niiskuse ja külma eest. Pärast betooni kõvenemist eemaldatakse raketis ettevaatlikult, et välja tuua monoliitse betooni valatud pind.

7.2 Brigaadid ja ajanormid

Ehitustööde korraldamisel ja ajakava koostamisel on oluline arvestada erinevate tööbrigaadide ja tööde teostamiseks kuluvate ajanormidega. Brigaadide ja ajanormide efektiivne planeerimine aitab tagada ehitustööde sujuva kulgemise, ressursside optimaalse kasutamise ning tööde õigeaegse valmimise vastavalt eelnevalt koostatud ajakavale. Lisaks võimaldavad need jälgida tööde edenemist ning vajadusel teha kohandusi projekti käigus. Selleks on autor teinud all oleva tabeli (Tabel 5).

Tabel 5. 4-korruse montaažitööde brigaadid ja ajanormid

Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm, h	Tööliste arv	Töö kestvus, päev
Õõnespaneelide demontaaž	52	tk	1,5	4	2,5
Õõnespaneelide montaaž	52	tk	2	4	3,3
Rakestamine, armeerimine, betoneerimine	1	korrus	150,0	4	3,7

Õõnespaneelide monteerimisel ja demonteerimisel osaleb kokku neli töolist, kellest kaks vastutavad tõstetraaversi paigaldamise eest ja paneelide kinnitamise eest ning kaks töolist kes tegevad paneelide paika tõstmisega. Katuslaelae armeerimise ja raketiste ehitusega tegeleb samuti neli meest. Üks tööline tegeleb sarruse ettevalmistamisega ja teised töötajad keskenduvad armeerimisele.

7.3 Montaažitööde tööriistad

Montaažitööde jaoks on vajalikud erinevad tööriistad ja seadmed. Need tööriistad aitavad tagada ehitustööde sujuva kulgemise ning paneelide ja teiste elementide ohutu ja korrektse paigaldamise. Mõned peamised montaažitöödeks vajalikud tööriistad hõlmavad järgmist (Tabel 6).

Tabel 6. Montaažitööde tööriistad

Nimetus	Kogus, tk
Ketaslõikur	2
Ketassaag	2
Nuivibraator	1
Montaažikang	2
Vesilood	2
Segumasin	1
Kellu	2
Vahupüstol	4
Laser	1
Armatuuri painutuspink	1
Akutrell	2

7.4 Montaažitööde ohutus

7.4.1 Isikukaitsevahendid

Töötajad peavad kandma kaitseriietust ja isikukaitsevahendeid vastavalt ehitusplatsi nõuetele. See hõlmab kaitseprille, kõrvaklappe, kiivreid, kindaid ja ohutussaapaid. Kuulmis- ja nägemiskaitsevahendid piikvasaraga, elektrisaega ja ketaslõikuriga töötamisel. Kaitsemask keevitamisel. Monteerijatel peavad olema ohutusrakmed. [13]

7.4.2 Kaitsemeetmed

Kõrgustes töötamisel paigaldada kaitsepiirded ja katta kinni avad. Töökoht ja liikumisteed peavad olema piisavalt valgustatud ja puhtad materjalijääkidest. Talvel peab olema eemaldatud lumi ja jää. Töövahendeid kasutada vastavalt kasutusjuhenditele. Tõsteseadme kasutamisel lähtuda tõstetööde ohutusjuhendist. Tugede eemaldamine paigaldatud elementidelt enne monolitiseerimist on keelatud. Betoonelementidel kontrollida transpordiasendi nõuetele vastavust ning võimalike pragude olemasolu. Keevitustööde korral vormistada tuletööde luba. [13]

7.4.3 Ohutegurid

Peamisteks ohuteguriteks montaažitöödel on kukkumine tellingutelt, redelitelt ja konstruktsioonilt. Tõsteseadmetega töötamine. Töövahendite kasutamine. Ladustatud elementide ümberkukkumine. Tuleoht keevitustöödel. Monteeritava elemendi purunemine tõstetöödel. [13]

7.5 Kvaliteedi tagamine

Montaažitööde kvaliteedi tagamiseks on oluline, et tööd teostataks eeskätt vastavalt projekti, kehtivale seadusandlusele ja heale ehitustavale. Tööde teostamisel on oluline roll nende kontrollimisel ja järelevalvel. Montaažitöödel järgitakse Tarindi RYL 2010 eeskirju. [5]

Õõnespaneelide ehitustolerantsid [5]:

Paiknemishälve: ± 20 mm;

Alapinna pikivuugi astmelisus silde keskel: 8 mm;

Kõrgusmärk toel (pealevaluks tasandussegu): ± 8 mm;

Toepinna pikkus: -20 mm.

8 0-4. KORRUSE LAMMUTUSTÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

8.1 Hoone lammutatava osa kirjeldus

Haiglahoone korpusesse hooldekodu palatite, intensiivravi ja sterilisatsiooni osakondade rajamiseks tuleb osa olemasolevaid hoonekonstruktsioone eemaldada, avasid teha või olemasolevaid suurendada. Lammututöid tehakse vastavalt projektiplaani järgi. Plaanil on välja toodud punaselt seina konstruktsiooni osad mis on vaja eemaldada ning siniselt uued avad ja sissekäigud. Enamus mittekandvad seinad tuleb kah maha lammutada nende asemel ehitatakse kipsseinad, samuti kihid, mis on paigaldatud kandekonstruktsioonidele, nagu lisasoojustus, katteplaadid, seinakapid, ripplaed, avatäited, põrandad jne.

Intensiivravi osakond, mis on kavandatud hoone 4-korrusele, nõuab ventilatsioonisüsteemi paigaldamiseks suuremat ruumikõrgust kui olemasolev (2,4 m) võimaldab. Seetõttu on vajalik tõsta 4-korruse katuslagesid umbes 1,2 kuni 1,8 meetrit. Selleks on vaja lammutada osaliselt olemasolev katus telgedelt B-G ja 1-4 vahelisel alal.

Lammutatakse liftišahtide seinu, ning šahtide avasid suurendatakse vastavalt plaanidele. Välisseintes olevate aknaavade kõrgust suurendatakse 0-korrusel telgede G-E vahel allapoole umbes 360 mm, et mahutada ära põranda pinnased aknad. Õues olev tugimüür akende eest on liiga kahjustatud ja kõrge seetõttu lammutatakse osaliselt ka see ning ehitatakse madalamaks vastavalt uutele kõrgustele.

4-korrusel suurendatakse aknaavade kõrgust telgedel 1 ja G ülespoole umbes 700 mm. Välisseintes olevate avade kõrguste muudatused on kõik välja toodud konstruktsiooni joonistel projektis.

Lammutusega seotud töid saab teostada ainult tööpäeviti vahemikus 08.00-17.00. Muude tööde teostamise aeg võib olla erinev tavapärasest tööajast, kuid see tuleb eelnevalt kooskõlastada. [8]

Kõikide kandvate konstruktsioonide lammutustööde tegemisel tuleb jälgida ehitus konstruktsiooni osa lahendusi ja konsulteerida konstruktoriga. [1]

8.2 Lammutustööde ohutus

8.2.1 Töötsooni piiramine

Lammutustööd algavad lammutustsooni piiramisega ja märgistamisega, et takistada juhuslike isikute juurdepääsu tööalale. Lammutatavate ehitiste läheduses olevad puud kaitstakse kaitsepiiretega. Tolmu eraldumist nõudvate tööde teostamisel on vaja tolmu kohest imu. [5]

8.2.2 Lammutus

Korrustel vaheseinte lammutamise ajal on korrusele ligipääs piiratud trepikojast korrusele lintidega. Korruste vaheseinte lammutusjäägid viiakse välja edelapoolsesse küljeseina tehtud tehnoloogilise ava kaudu. Hetkel kui lammutusjääke ava kaudu välja ei visata, suletakse ava piiretega. Korrustel neli kuni kaks lammutusjääkide väljaviskamisel peab jälgima tuule suunda, et ehitustolm ei lenduks kõrvalkorpuste ja autode peale.

Lammutustööde puhul tuleb konstruktsioone veega kasta, liftiseina lammutamise käigus kasutatakse kinnist liftišahti ennast esimesele korrusele ja jäägid viiakse välja null korruse küljeseina kaudu.

Vaheseinte lammutamise käigus ja jääkide ära viimisel tekkivad vahelakke avad, mis kaetakse OSB ja vineeriga ning märgitakse punase värviga. Liftišahti seinte lammutamine teostatakse korruste kaupa ülevalt allapoole. Enne teostus tuleb šahti esine toestada. Akende demontaaž teostatakse hoone seestpoolt ja väljaspool piiratakse vastav ala lindiga.

Lammutustööde käigus peab töövõtja kindlasti aga turvalise lammutustegevuse ning eelnevalt kirjeldatud eelduste tagamiseks järgima, et seina lammutust teostatakse ülevalt allapoole seinakihtide kaupa, ei tohi seina tervikuna pikali lükata, kuna see tekitab väga suurt dünaamilist koormust, mis võib halbade asjaolude kokkulangemisel viia vahelae sõlmede purunemiseni ja avariilise orukorrani. Peale suurema seiniosa lammutamist tuleb lammutusjäätmelid jooksvalt utiliseerida, et vähendada jooksvalt koormust vahelaele. Lammutusjäätmelid ei tohi vahelae peale hunnikusse kuhjata.

Alumisel korrusel lammutusala lähistel ei tohi sama-aegselt töid teostada, kuna lammutustegevus tekitab vibratsiooni mille tulemusel võib alla pudeneda betooni kihte, krohvi või muu materjali.

8.2.3 Kaitsemeetmed ja isikukaitsevahendid

Enne töödega alustamist instrueeritakse kõiki töotajaid riskidest. Instrueerimise käigus vaadatakse läbi ka alltöövõtja töödega seonduvad tööohutusjuhendid, mis saavad käesoleva tööohutusplaani lahutamatuks osaks. Ehitusobjektile viibides kanda ja nõuda töotajatelt isikukaitsevahendite ja muude töö spetsiifikast tulenevate kaitsevahendite kasutamist.

Lammutavates ehitustes tuleb sulgeda või välja lülitada sellised kaablid ja torustikud, mis võivad tekitada elektri- ja tuleohu lisaks tsoonis peavad kõik kommunikatsioonid olema allesjääva osa suhtes lahti ühendatud. Keevitamisel ja ketaslõikuriga lõikamisel tuleb järgida tuletöödele esitatavaid nõudeid ning tagada püsikindlus töötsoonides, vajadusel toetada konstruktsioone. [14]

Vältida võimalusel inimeste liikumist varingu- või kukkumisohtlikes kohtades. Töövahendite asjakohane valik ning kasutamine vastavalt kasutusjuhendite nõuetele. Siseroomides lammutamisel tuleb tagada värske õhu juurdevool ruumide õhutamiseks, vajadusel lisada ventilaatoreid ja prahi allalaskmiseks kasutada selleks ettenähtud torusid. Tolmu vältimiseks tuleb tolmavaid materjale kasta. [14]

Isikukaitsevahendid lammutustööde teostamisel on ülimalt tähtsad need on ette nähtud töotajate turvalisuse tagamiseks. Nende hulka kuuluvad kaitseriietus, kaitseprillid, kõrvaklapid, kiiver, kindad, kaitsejalatsid, respiraatorid tolmu ja mürgiste ainete vastu ning muud spetsiifilised kaitsevahendid vastavalt töökeskkonnale. Need kaitsevahendid aitavad vähendada või ennetada vigastusi, tervisekahjustusi ja muid ohtusid, mis võivad tekkida lammutustööde käigus. Lisaks on oluline, et töotajad oleksid koolitatud ja teadlikud õigesti isikukaitsevahendite kasutamisest ja nende vahetamisest vastavalt vajadusele. [14]

8.3 Keskkonna- ja jäätmemajandus

Töövõtja vastutab looduskeskkonna kaitse eest ehitusplatsil ja peab täitma keskkonnakaitse organisatsioonide volitatud esindajate nõudeid. Looduskeskkonna kaitse objektiks on pinnas, pinnaseveed, õhk ja puud. Ehituse käigus tuleb ehitajal juhendada kehtivatest jäätmekäitluseeskirjadest. Kõik ehitusprotsessi jäägid ja praht tuleb sorteerida ja koguda ettevalmistatud konteineritesse ja ära vedada omanikujärelevalve poolt määratud ja keskkonnainspektoriga kooskõlastatud prügimäele või tellida see teenus jäätmekäitlusfirmalt. [5]

Jääkide põletamine või maa sisse kaevamine ehitusplatsil on keelatud. Ohtlikud jäätmed käidelda eraldi vastavalt kehtivale seadusandlusele. Nende üleandmine saab toimuda ainult firmale, kellel on ohtlike jäätmete käitlemise litsents. Ehituse lõpuks peab töövõtja likvideerima kõik ajutised ehitused ja juurdepääsuteed ning tegema projektis ette nähtud planeerimis-, heakorrastus- ja haljastustööd. Looduskeskkonna kaitse abinõusid peab töövõtja rakendama ehitustööde maksumuse arvel. [5]

8.4 Lammutustööde tööriistad ja seadmed

Lammutustööde tegemisel on oluline kasutada õigeid tööriistu ja seadmeid, mis tagavad ohutuse ja tõhususe. Allolevas tabelis on kasutatavad lammutustööde tööriistad (Tabel 7).

Tabel 7. Lammutustööde tööriistad

Nimetus	Kogus, tk
Haamer/Vasar	8
Kangid	4
Puurid	4
Tolmuimejad	2
Tõsteseadmed	2
Lõikeseadmed	4
Kirved	2
Kurvikeerajad	4
Ehitustoed	25
Ketaslõikurid	2
Akutrellid	2

9 TÖÖVÕTUMEETODI KIRJELDUS

Keila Haigla kasutab oma ehitusprojektides peatöövõtu meetodit. Tellija valib peatöövõtja, kellel on varasem kogemus ja oskused sarnaste projektide elluviimisel. Ehitustööde leping sõlmitakse tellija ja peatöövõtja vahel, kus kokku lepitakse töö ulatus, hind, kvaliteet ja ajakava. Ehitaja vastutab hoone valmimise eest vastavalt lepingutingimustele, samal ajal kui tellija kohustub tasuma tehtud töö eest vastavalt kokkuleppele. Ehitaja kohustuste hulka kuulub ka vajaliku dokumentatsiooni täitmine ja tööohutuse tagamine.

Peatöövõtja valib erinevate ehitustööde jaoks alltöövõtjad, arvestades nende varasemat kogemust, maksumust ja kvaliteeti. Alltöövõtjatega sõlmitakse lepingud, kus määratakse kindlaks töö tingimused, maksumus, kvaliteedinõuded ning trahvide tingimused lepingu rikkumise korral. Alltöövõtjad peavad järgima ehitusobjekti reegleid ja esitama vajaliku dokumentatsiooni.

Ehitustööde sujuvamaks läbiviimiseks korraldatakse regulaarseid koosolekuid ehitusobjektil pea- ja alltöövõtjate vahel, kus arutatakse tekkinud küsimusi, probleeme ja tulevikuplaane. Vajadusel korraldatakse ka tellija koosolekuid, et anda ülevaade ehitustööde edenemisest ja kooskõlastada muudatused.

Tellija palkab ehitustööde ajaks omanikujärelevalve, kelle ülesandeks on nõustada tellijat ehitusalastes küsimustes, lahendada vaidlusi ning teostada kontrolli ehitustööde, materjalide ja tehnoloogiate üle.

Peale ehitustööde lõppu ja tellija poolset tööde vastuvõtmist allkirjastatakse lõppakt. Ehitaja esitab tellijale hoone dokumentatsiooni, kasutus- ja hooldusjuhendid ning viib läbi vajadusel koolituse. Lisaks taotleb ehitaja hoonele kasutusluba.

10 TÖÖ – JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

Kogu ehitustöö jooksul on objektile kohustuslik kanda isikukaitsevahendeid: kiiver, kõrgnähtav ohutusvest või kõrgnähtav jope, turvasaapad. Tulenevalt töö iseloomust ja ohust tuleb kasutada turvarakmeid, kõrvaklappe, kaitseprille, kaitsemaski jms. Ehitusplatsil viiakse vähemalt kord nädalas läbi üldkontroll. Ehitusplatsi keskkonna- ja tööohutuse iganädalane ülevaatus dokumenteeritakse.

Peatöövõtja on vastutav üldise esmaabi ja tuleohutuse eest ehitustööde perioodil. Iga Töövõtja on vastutav oma tööpiirides esmaabi ja tuleohutuse ning oma töötajate vastava instrueerimise eest. Peatöövõtja poolt on ehitusplatsil esmaabivahendid soojakus ja 6 kg tulekustutid paigaldatud peatöövõtja soojakutes, ning iga korruse eelruumi. Sammuti kõik alltöövõtjad peavad oma ehitussoojaku varustama esmaabivahenditega ja vähemalt 6 kg tulekustutiga. Esmaabivahendite ja tulekustutite asukohad on vastavalt märgistatud. Esmaabivahendite olemasolu ja tulekustuteid kontrollitakse vastavalt õigusaktidega ettenähtud korrale. Tuletööde teostamisel peab iga tuletöökoha juures olema kaks 6 kg laenguga tulekustutit, katustel 4 tükki. [15]

Liikumisteed on näidatud ehitusplatsi skeemil, ning suurim lubatud liikumiskiirus ehitusobjektile on 3 km/h. Sõiduautode parkimine on lubatud ainult parkimisalal. Käiguteedel ja töökohtadel tuleb hoida takistustest vabad ja vajadusel teostada libedusetõrjet. Ehitus materjal ladustatakse ehitusplatsi plaanil näidatud kohtades. Ei tohi laduda ümaratele vahepuudele, vastu piirdeaeda, kraavide ja süvendite servale ligemale kui 2 m. Varisemisohu tõttu on keelatud puit- ja tükkmaterjale võtta virnast seda õõnestades. Tuleb ladustada kohta, kus nad ei segaks liikumist ega töötamist. Ladustamise täpne koht tuleb peatöövõtjaga kooskõlastada. Raskete materjalide ladustamisel konstruktsioonidele tuleb jälgida, et neid üle ei koormata. Avatud vahelagedel, katustel ja rõdudel materjale ladustades tuleb jälgida, et tuul neid alla ei puhuks, tormihoiatuse korral tuleb alltöövõtjatel läbi viia vastav kontroll. Ajutiste elektrikaablite paigaldamisel tuleb arvestada, et need ei saaks töö käigus vigastada. Kasutatavad painduvad ühenduskaablid peavad olema terved ja ohutult paigaldatud. Elektritöid võivad teostada ainult vastava ettevalmistusega pädevad isikud. Kasutatavad elektrikilbid ja kaablid peavad olema antud tingimustesse sobivad. Elektrikilpide ukseid peavad olema suletud. Jäätmed kogutakse vastavalt märgistatud anumatesse või ladustamiskohtadesse. Jäätmete kogumise, käitlemise, jäätmevedaja info asub ehitusobjekti keskkonnaplaanis. [15]

KOKKUVÕTE

Lõputöös on autor välja toonud haiglahoone ehitustööde korraldamise erinevaid aspekte, pakkudes ülevaadet nende olulisusest ja praktilistest rakendustest. Töö hõlmab hoone asukoha ja arhitektuurse konstruktsiooni analüüsi, majanduslike kaalutluste arvestamist, ehitusgraafiku koostamist, ehitusplatsi planeerimist, ohutusmeetmete, protokollide kirjeldust, ning montaaži ja lammututööde tehnoloogiakaarti. Tehnoloogiakaartide abil kirjeldati põhjalikult tööde loetelu ja brigaadide koosseise. Lisaks oli eraldi välja toodud kasutatavad tööriistad, vajalik tehnika ja tööohutuse ning kvaliteedi tagamise nõuded.

Hoone asukoha ja olemasolevate tingimuste uurimine on oluline ehitusprotsessi alguses, tagades, et ehitustööd kohandatakse vastavalt keskkonnaomadustele ja nõuetele. Ühe lõputöö osana valmistati ette ehitusplatsi üldplaan, mis hõlmas kogu objekti korralduslikku aspekti ning arvutati ehitusperioodi vee- ja elektrivajadus.

Majanduslik analüüs hõlmab eelarve koostamist ja ressursside haldamist, et tagada ehitustööde kulutõhusus ja finantsiline jätkusuutlikkus. Hoone ehitustööde omahinnaks, ilma ettevõtte kasumita ja käibemaksuta, kujunes vastavalt ehituseelarvele 5 249 841 eurot. Ehitusplatsi korraldus- ja üldkulud moodustavad kogu objekti maksumusest 7 protsenti, olles kokku 361 771 eurot.

Ehitusgraafiku koostamine on oluline samm tegevuste järjestamisel ja ajakava optimeerimisel, võimaldades tähtaegade täpset jälgimist ja vajadusel korrigeerimist. Ehitustööde alguskuupäevaks kujunes 10.30.2023 ning tööde kestvus on kokku 12 kuud. Hoone üleandmine tellijale ja kasutusloa taotlemine toimub 06.27.2024. Kalendergraafikus on igale tööetapile määratud optimaalne töötajate arv. Objektil on kõige rohkem ehitustöölisi veebruaris, kus töötab 50 inimest.

Ehitusplatsi planeerimine hõlmab logistiliste väljakutsete ja ressursside jaotuse lahendamist, tagades sujuva ja efektiivse ehitustööde kulgemise. Töös kirjeldati tõstemehhanisme, ning ehitustööde põhiliseks tõsteseadmeks valiti autokraana Faun ATF 60-4, mille noolepikkus on 40 meetrit ja tõstevõime 60 tonni.

Autor omandas väärtuslikke teadmisi ja juhiseid haiglahoone ehitustööde korraldamiseks, rõhutades põhjalikku ettevalmistust, tõhusat ressursside juhtimist ning ohutus- ja kvaliteedistandardeid järgivat lähenemist ehitustegevusele.

SUMMARY

Organization of Construction Works of a Hospital Building

This thesis project has been prepared to reconstruct the Keila Hospital building. Building a hospital requires thorough planning, precise coordination, and effective resource management to ensure not only the building's construction quality but also its smooth and safe operation. This work focuses on this complex process, analyzing the organization of construction works of the hospital building through several aspects. The conditions of the construction site, the architectural part of the building, technical systems, construction methods, the choice of lifting mechanisms, and the plan for ensuring work, fire safety, and environmental protection are described.

In the final thesis, the author has highlighted various aspects of the construction work organization of the hospital building, providing an overview of their importance and practical applications. The work includes analysis of the building's location and architectural structure, economic considerations, preparation of a construction schedule, construction site planning, description of safety measures, protocols, and assembly and demolition technology map. The list of works and the composition of the work teams were thoroughly described with the help of technology maps. In addition, the tools to be used, the necessary equipment, and the requirements for occupational safety and quality assurance were specified separately. Researching the building's location and existing conditions is important at the beginning of the construction process, ensuring that the construction work is adapted to the environmental characteristics and requirements.

As part of the thesis, a general plan of the construction site was prepared, which included the entire organizational aspect of the object, and the water and electricity needs during the construction period were calculated. According to the construction budget, the cost price of the construction works of the building, excluding the company's profit and VAT, was 5,249,841 euros. The organization and general costs of the construction site make up 7 percent of the entire object's cost, totaling 361,771 euros.

Creating a construction schedule is an important step in sequencing activities and optimizing the schedule, enabling accurate monitoring of deadlines and corrections if necessary. The start date of the construction works was 30.10.2023, and the duration of the works is a total of 12 months. The handover of the building to the customer and the application for a use permit will take place on 27.06.2024. In the calendar schedule, the optimal number of workers is assigned to each work stage. The site has the most construction workers in February, with 50 people

working. The work described the lifting mechanisms, and the Faun ATF 60-4 mobile crane with a boom length of 40 meters and a lifting capacity of 60 tons was chosen as the main lifting device for the construction works.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] A. Kose, „Keila Haigla V2-korpuse rekonstrueerimine [Põhiprojekt] - Töö nr 0322, Tallinn,“ 2023. [Võrgumaterjal].
- [2] D. E. Inseneribüroo, „Elektrivarustuse seletuskiri [Põhiprojekt] - töö nr 943,“ 28 6 2023. [Võrgumaterjal].
- [3] O. T. OÜ, „Hoone veevarustuse ja kanalisatsioonipagaldis seletuskiri [Põhiprojekt] - Töö nr 221104,“ 30 05 2023. [Võrgumaterjal].
- [4] M. G. OÜ, „Keila haigla V2 korpuse rekonstrueerimine lähteülesanne,“ [Võrgumaterjal].
- [5] EHITUSINSENER OÜ, „Tanel Seppel - Konstruktsioonide osa seletuskiri v.02 - [Tööprojekt] - Töö nr 23027,“ 6 1 2023. [Võrgumaterjal].
- [6] M. OÜ, „Tehnoloogiline vesi [Põhiprojekt] - töö nr 230704,“ [Võrgumaterjal].
- [7] O. T. OÜ, „KV-3-01 - Seletuskiri - Töö nr 221104,“ 6 9 2023. [Võrgumaterjal].
- [8] 03 Technology OÜ - M. Viisileht, „KV3-3-01 - Seletuskiri [Põhiprojekt] - töö nr 221104,“ 30 5 2023. [Võrgumaterjal].
- [9] O. Tulipunane, „PÕHIPROJEKTI TULEOHUTUSOSA töö nr.0322,“ 6 6 2023. [Võrgumaterjal].
- [10] E. S.-. j. A. MTÜ, Hoone veevõrk, EVS 835:2022, 2022.
- [11] O. S. J. Mürsepp, Ehitusplatsi korralduse kavandamine : käsiraamat, Tallinn: TTÜ kirjastus, 2004.
- [12] T. F. -. KRAANAD, https://ithal-kraanad.ee/wp-content/uploads/2021/12/atf_60-4.pdf.
- [13] manitou, „https://pdf.directindustry.es/pdf/manitou/mt-x-1235-st/8633-584628-_2.html,“ [Võrgumaterjal].
- [14] A. OÜ, „Montaažitööde ohutus juhend,“ 1 03 2023. [Võrgumaterjal].
- [15] A. E. OÜ, „Lammustööde Ohutusjuhend,“ Tallinn, 2023.
- [16] A. OÜ, Tööohutusplaan.

LISAD

Lisa 1. Ehituse eelarve- ja mahutabel

Lisa 2. 4. korruse õõnespaneelide spetsifikatsioon

Lisa 1. Ehituse eelarve- ja mahutabel

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
0	TELLIJA KULUD				28 500,00
03	Ehitusprojekteerimine				28 500,00
031	Arhitektuuri osa				
	Arhitektuuri osa tööprojekt	1,00	kmpl	5 000,00	5 000,00
032	Tarindid				
	Konstruksiooni osa tööprojekti koostamine	1,00	kmpl	3 500,00	3 500,00
033	Kütte ja ventilatsiooni ning veevarustuse ja kanalisatsiooni osa				
	KVVK tööprojektid	1,00	kmpl	5 000,00	5 000,00
034	Elektripaigaldis				
	Elektri tööprojekt	1,00	kmpl	15 000,00	15 000,00
1	VÄLISRAJATISED				412 160,00
11	Ettevalmistus ja lammutus				216 289,20
117	Hoonete ja rajatiste lammutamine				
	Olemasoleva asfaldi lammutus	2 664,00	m2	0,00	0,00
	Hoone lammutustööd	1,00	obj	191 089,20	191 089,20
118	Raadamis- ja lammutusjäätmete vedu ja utiliseerimine				
	Jäätmete utiliseerimine+õiendid	1,00	kmpl	25 200,00	25 200,00
12	Hoonealune süvend				195,00
122	Kaeved				
	Liftišahti lisakaeve	3,00	m3	65,00	195,00
14	Hoonevälised ehitised				60 431,32
141	Estakaadid kaldteed ja pandused				
	Generaatori alusplaat r/b 150mm	12,00	m2	60,00	720,00
142	Tugimüürid ja piirded				
	Tugimüüride ladumine columbia plokk 240mm	68,00	m2	77,25	5 253,00
	Tugimüüride puhastus ja krohvimine tsementkrohviga,	365,00	m2	19,50	7 117,50

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Tugimüüride 50mm polüstürool ja krohvimine tsementkrohviga,	366,00	m2	22,00	8 052,00
	Tugimüüride katteplekk	88,00	m	16,00	1 408,00
143	Välistrepid				
	Välistreppide aluste korrastamine	7,00	m2	85,00	595,00
	Välistreppide alune EPS100 100mm	7,00	m2	33,00	231,00
	Välistrepi VT-1 monoliitbetoon	1,32	m3	1 055,00	1 392,60
	Välistrepi VT-2 monoliitbetoon	1,32	m3	1 055,00	1 392,60
144	Varikatused				
	Klaasvarikatus 1 1 laius VK-1	35,20	m2	657,00	23 126,40
	Varikatus teljel 1 VK-2	8,80	m2	560,00	4 928,00
	Klaasvarikatus 1 1 laius VK-3	4,18	m2	657,00	2 746,26
	Klaasvarikatus 1 1 laius VK-4	5,28	m2	657,00	3 468,96
15	Välisvõrgud				35 384,00
152	Väliskanalisatsioon				
	Olemasolevate kaevuluukide asendamine ujuvluukidega	17,00	kmpl	567,00	9 639,00
	Olemasolevate sademevee- ja kanalisatsioonitorustike ühendamine	1,00	obj	9 850,00	9 850,00
153	Välisvalgustus				
	Välistrassid välisvalgustus (mastid)	1,00	obj	15 895,00	15 895,00
16	Kaeved maa-alal				4 369,35
162	Kaeved				
	Platside aluste väljakaevet koos äraveoga	445,00	m3	7,23	3 217,35
	Sokli väljakaevet	65,00	m3	9,00	585,00
163	Täide				
	Sokli tagasitäide paeliivaga	63,00	m3	9,00	567,00
17	Maa-ala pinnakatted				87 517,59
171	Haljastus				
	Haljastuse korrastamine	775,00	m2	4,50	3 487,50
172	Teede ja platside alused				

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Betoonkivi killustikalus 200mm	214,20	m2	9,98	2 137,72
	Betoonkivi drenkiht 200mm	224,91	m2	6,75	1 518,14
	Olemasoleva freespurualuse planeerimine ja vajadusel killustiku fr 4-32 lisamine h-5cm	1 976,00	m2	5,75	11 362,00
	Asfaldi aluse ehitus liiv 300mm+killustik 200mm	733,00	m2	17,15	12 570,95
173	Teede ja platside katted				
	Projekteeritav asfaltkate AC 12 surf 70mm	2 709,00	m2	15,86	42 964,74
174	Kivi- ja plaatkatted				
	Betoonkivisillutis Kartanonupu 60 (hall „kalasaba“ laotis)	204,00	m2	32,25	6 579,00
175	Äärekivid ja sadeveerennid				
	Äärekivi paigaldus	248,56	m	27,75	6 897,54
18	Väikeehitised maa-alal				2 968,30
181	Piirded				
	Keevisvõrkpiire h-1 2m	31,10	m	43,00	1 337,30
	Kahepoolne tiibvärav 3 5m	1,00	kmpl	1 631,00	1 631,00
185	Liiklusalade varustus				
	Jalakäijate ala markeering kollase joonega asfaldi pinnal 379m2 Parkimiskoha markeering asfaldil 21tk invakoha markeering	1,00	obj	1 199,00	1 199,00
					0,00
2	ALUSED JA VUNDAMENDID				73 604,00
22	Vundamendid				1 776,50
221	Vundamentide liiv- ja killustikalused				
	Liftišahtide killustikalus 200mm	3,60	m3	55,00	198,00
222	Monol,r/b-st alusmüürid soklid vundamenditalad				
	Liftišahti lintvundament monoliitbetoon	1,50	m3	455,00	682,50
	Liftišahti hüdroisolatsioon	32,00	m2	28,00	896,00
23	Aluspõrandad				16 348,25
231	Liiv- ja killustikalused				
	Põrand P04 liivalus 200mm	147,00	m2	6,75	992,25

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Killustikalus keldris 16-32/8-16 P02	1 162,00	m2	13,00	15 106,00
232	Betoontarindid				
	Põrand P02 TRAATVÕRK 4/150 KANDURITEL	1 162,00	m2	2,70	3 137,40
	Põrand P02 PÕRANDA BETOON C25/30 XC1 +teraskiud HE75/50 20kg/m³ 100 mm	1 162,00	m2	-4,70	-5 461,40
233	Metalltarindid				
	Kilbišahti põrand terasvõrk	13,20	m2	195,00	2 574,00
236	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
	Põrand P02, EPS100 100+100+100mm	1 162,00	m2	0,00	0,00
	Põrand P02 kile	1 162,00	m2	0,00	0,00
3	KANDE TARINDID				394 801,00
31	Metalltarindid				2 900,04
311	Metallkarkass				
	Tehnilise korruse teraspostid	72,60	kg	3,50	254,10
	HQ-4k-1	671,00	kg	3,50	2 348,50
313	Metalltarinditre pinnatöötlus				
	Tehnilise korruse teraspostid	72,60	kg	0,40	29,04
	HQ-4k-1	671,00	kg	0,40	268,40
32	Kandvad ja välisseinad				73 194,55
	Terassillused materjal	10 488,00	kg	2,40	25 171,20
	Silluste monolitiseerimine	16,56	m3	578,00	9 571,68
324	Müüritised				
	Bauroc 300 mm	49,10	m2	70,65	3 468,92
	Columbia 190 mm	164,00	m2	69,75	11 439,00
	Columbia 240 mm	53,00	m2	77,25	4 094,25
	Tehnilise korruse ukseava kinni ladumine teljel 4	2,50	m2	71,00	177,50
327	Sooja- heli- ja hüdroisolatsioon				
	Sokli hüdroisolatsioon	96,00	m2	29,00	2 784,00
328	Seinte fassaadikatted				

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Aknapalede krohvimine koos aknaliiteprofiilidega,	854,00	m	13,50	11 529,00
	Uksepalede krohvimine liiteprofiilidega, 5 ust,	30,00	m	13,50	405,00
	Sokli stardiplekk	138,00	m	33,00	4 554,00
33	Vahe- ja katuslaed				54 605,92
	Õõnespaneelide paigaldus 220mm	421,43	m2	19,00	8 007,22
	Katuslae monoliitosad	18,20	m3	543,00	9 882,60
	Liftisahtide laeplaadid monoliitbetoonist	4,55	m3	890,00	4 049,50
	4, korruse seinte monolitiseerimised aluspadjad uuele müüritisele	29,70	m3	578,00	17 166,60
	Uute 4, korruse seinte ankurdamine olemasolevate seinte ja vahelagedega	1,00	kmpl	5 500,00	5 500,00
	Kraana	1,00	obj	10 000,00	10 000,00
34	Trepielemendid				4 071,20
343	Metalltarindid				
	Kilbišahti piire venitatud terasest lehtvõrk (V 1 5/2 kuumtsingitud)	9,60	m2	182,00	1 747,20
345	Treppide elemendid				
	Metalltrepp katusel MR-1	1,00	kmpl	612,00	612,00
	Metalltrepp katusel MR-2	1,00	kmpl	432,00	432,00
	Metalltrepp katusel MR-3	1,00	kmpl	1 280,00	1 280,00
346	Puittarindid				
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED				264 568,00
42	Aknad				62 996,17
426	Puit- ja puit/alumiiniumaknad				
	Olemasolevale aknale suitsueemaldusmehhanismi lisamine telje 6 kõrval	1,00	kmpl	350,00	350,00
427	PVC-aknad	126,00	kmpl		62 646,17
43	Välisuksed ja -väravad				7 691,00
431	Lukustus ja varustus				
	Lukustus välisuksed	1,00	obj	0,00	0,00

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
432	Alumiiniumuksed ja -väravad				
	Klaasiga välisuks külgmised klaasiosad	1,00	kmpl	2 622,00	2 622,00
	Klaasiga välisuks külgmised klaasiosad	1,00	kmpl	2 582,00	2 582,00
	Uste paigaldus	2,00	kmpl	85,00	170,00
433	Terasuksed ja -väravad				
	Sile manteluks välisuks	1,00	kmpl	375,00	375,00
	Sile manteluks välisuks	1,00	kmpl	453,00	453,00
	Sile manteluks välisuks	1,00	kmpl	380,00	380,00
	Uste paigaldus	3,00	kmpl	85,00	255,00
	Ukseliistude paigaldus	1,00	obj	854,00	854,00
47	Piirded ja käiguteed				50 702,40
473	Metallist piirded				
	Katuse uus piire parapetil	114,00	m	85,00	9 690,00
	Katuse olemasoleva piirde korrastamine	65,00	m	45,00	2 925,00
	Välistreppide VT-1...2 piire Roostevaba terastoru	7,20	m	85,00	612,00
	Välistreppide VT-1...2 piire tsingitud värvitud h-550mm	37,00	m	105,00	3 885,00
	Tugimüüride katteplekk	88,00	m	35,00	3 080,00
	Trepikodade piirete ümberehitus	78,00	m	125,00	9 750,00
476	Puidust piirded				
	Käsi puud koridoride seintel	305,30	m	68,00	20 760,40
48	Katusetarindid				107 637,80
482	Tasanduskihid				7216,01
485	Elemendid				24 243,87
486	Puittarindid				
	Kalde ehitus 50x100mm immutatud puitmaterjaliga s=600mm + vastukalde ehitus + niiskuskindel vineer 21mm + immutatud kolmnurkliist	9,00	m2	93,64	842,74

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Seina ülespöörde ehitus: Roofrock 30kPa 200mm + niiskuskindel vineer 12mm + tüübeldus + ülespöörde lõpetusplekk 0 6mm RR tooni	4,00	m	35,46	141,82
	Parapeti ehitus: niiskuskindel vineer 12mm sisekülge ja peale kaldesse + mütsplekk 0 6mm Pural RR tooni liited ülekattega	6,00	m	28,75	172,50
					0,00
487	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
	SBS aurutõke 4000g koos üles- ja allapööretega	623,00	m2	9,32	5 805,31
	EPS60 1:40 kalded 50-330mm + EPS60 Silver 250mm + EPS vastukalded + tsoonivill Roofrock 50kPa + Isover OL-TOP 60kPa 30mm + immutatud kolmnurkliist	566,00	m2	45,46	25 727,65
	Kahekihiline SBS hüdroisolatsioon (4000 g/m2 + 5000g/m2) koos kinnituse ja ülespööretega	15,00	m2	38,75	581,26
					0,00
488	Katusekatted				
	Tüübeldus katusekatte kinnitus	362,00	m2	6,02	2 180,26
	Kahekihiline SBS hüdroisolatsioon (4000 g/m2 + 5000g/m2) koos ülespööretega (seadmete perimeetril 2m valge SBS hüdroisolatsioon)	463,00	m2	23,75	10 996,41
	Tüübeldus katusekatte kinnitus	273,00	m2	6,02	1 644,23
	Kahekihiline SBS hüdroisolatsioon (4000 g/m2 + 5000g/m2) koos ülespööretega (seadmete perimeetril 2m valge SBS hüdroisolatsioon)	395,00	m2	24,20	9 560,93
	Tüübeldus katusekatte kinnitus	566,00	m2	3,64	2 058,21
	Kahekihiline SBS hüdroisolatsioon (4000 g/m2 + 5000g/m2) koos ülespööretega (seadmete perimeetril 2m valge SBS hüdroisolatsioon)	640,00	m2	22,16	14 182,02
	Tüübeldus katusekatte kinnitus	27,00	m2	6,02	162,62
	Kahekihiline SBS hüdroisolatsioon (4000 g/m2 + 5000g/m2) koos ülespööretega	71,00	m2	29,89	2 121,96

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED				1 230 338,00
51	Vaheseinad				80 483,12
514	Laotud vaheseinad				
	SS04 FIBO150	706,50	m2	60,75	42 919,88
	Columbia 140 mm	27,10	m2	60,75	1 646,33
	Columbia 190 mm	176,00	m2	69,75	12 276,00
	Columbia 240 mm	39,00	m2	77,25	3 012,75
	Avade kinni ladumine olemasolevates seintes	1,00	obj	8 900,00	8 900,00
	Liftisahtide sillused 140x190x2 2	4,00	tk	237,00	948,00
	Liftisahtide sillused 190x190x2 2	5,00	tk	325,00	1 625,00
	Liftisahtide sillused 240x190x2 2	5,00	tk	339,00	1 695,00
515	Elementvaheseinad				
516	Puit-ja kipsplaatvaheseinad				
	SS01 kips 2x2 150mm	2 353,20	m2	0,00	0,00
	SS02 kips 2x2 116mm niisk	939,60	m2	0,00	0,00
	SS03 kips 2x2 116mm niisk	136,20	m2	0,00	0,00
	Seinte taastamine kiirabiruumides	17,40	m2	74,00	1 287,60
	Hooldusluukide paigaldus	1,00	obj	5 400,00	5 400,00
518	Siseaknad				
	PVC üheraamiline aken mitteavatav SA-1	1,00	kmpl	275,43	275,43
	PVC üheraamiline aken mitteavatav SA-2	2,00	kmpl	248,57	497,14
	Siseakende paigaldus	0,00	m2	28,90	0,00
52	Siseuksed				352 516,04
523	Teras- ja teras/klaasuksed				
	Terasuksed	22,00	kmpl	331,10	7 284,20
	Uste paigaldus	22,00	kmpl	85,00	1 870,00
525	Puit- ja puit/klaasuksed				
	Sile manteluks	184,00	kmpl	285,00	52 440,00

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Sile manteluks EI30	30,00	kmpl	562,00	16 860,00
	Liuguksed	52,00	kmpl	4 412,17	229 432,84
	Uste paigaldus	266,00	kmpl	95,00	25 270,00
526	PVC ukсед				
527	Lukustus ja varustus				
	Lukustus siseuksed	1,00	obj	2 500,00	2 500,00
	Ukseliistude paigaldus	1,00	obj	16 859,00	16 859,00
53	Siseseinte pinnakatted				236 686,32
531	Värvkatted				
	Seinte pahteldamine ja värvimine	10 678,12	m2	12,50	133 476,50
532	Betoonist elemendid				
533	Metall- ja plekkkatted				
	Nurkade plekk-kaitsed	300,00	m	12,50	3 750,00
534	Krohv ja tasandus				
	Aknapalede krohvimine	851,00	m	8,00	6 808,00
	Olemasolevate seinte tasandus	4 400,00	m2	8,00	35 200,00
	Aknaaluste korrastamine	275,00	m	12,00	3 300,00
535	Plaatkatted				
	Keraamiline plaat valge matt paksus 8 0mm k-1 1	0,00	m2	18,86	0,00
	Keraamiline plaat: Technical plain k-1 1	0,00	m2	20,86	0,00
	Kraanikausside tagune keraamiline plaat	0,00	m2	24,65	0,00
	Keraamiliste plaatide seinale paigaldus	398,92	m2	24,00	9 574,08
536	Puitvooderdis				
537	Sooja- heli- ja hüdroisolatsioon				
	Seina soojustamine õhuvõturuumis 10 3x2 5	25,75	m2	48,00	1 236,00
	Seinte hüdroisolatsioon	281,20	m2	11,00	3 093,20
538	Looduskivivooder				
539	Muud (tapeet tekstiil PVC-katted)				
	Niiskuskindel seinakate-PVC: Polyclad Pro PU k-1 07	0,00	m2	0,00	0,00

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Seinte šabloonviimistlus	947,40	m2	18,00	17 053,20
	PVC seinale paigaldus	1 288,63	m2	18,00	23 195,34
54	Lagede pinnakatted				56 251,54
541	Värvkatted				
	Paneellae viimistlus	1 003,60	m2	14,50	14 552,20
	Konstruktivse lae tolmutõke	225,80	m2	2,85	643,53
	Kipsplaatlae viimistlus	413,45	m2	13,50	5 581,58
542	Betoonlagede tasandus				
	Paneellae tasandus	1 003,60	m2	7,00	7 025,20
545	Moodullaed				
	Ecophon Gedina A	666,80	m2	28,80	19 203,84
	Ecophon Gedina A sirm	11,52	m2	28,80	331,78
	Ecophon Hygiene Advance A	83,00	m2	103,50	8 590,50
	Ecophon Hygiene Advance A sirm	3,12	m2	103,50	322,92
	Ecophon OPTA T-24	1 860,50	m2	0,00	0,00
	Ecophon OPTA sirm	49,20	m2	0,00	0,00
	Ecophon POP T-24	368,40	m2	0,00	0,00
	Ecophon POP sirm	0,00	m2	0,00	0,00
546	Puidust laed kipsplaatlaed				
	Kipsplaatripplagi kõrgus 3 0m	156,00	m2	0,00	0,00
	Kipsplaatripplagi kõrgus 2 5m	213,70	m2	0,00	0,00
	Sirm 0 5m	43,75	m2	0,00	0,00
547	Lagede sooja- heli- ja hüdroisolatsioon				
55	Treppide pinnakatted				8 700,00
551	Värvkatted				
552	Astmete tasandus				
	Trepiastmete korrastus ja puhastus	1,00	obi	7 500,00	7 500,00
	Lahtiste astmete kinnitamine	50,00	m2	24,00	1 200,00

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
56	Põrandad ja põrandakatted				24 003,00
561	Värvkatted				
	P-04 Lihvitud betoonpõrand, Viimistletud tolmu- ja niiskuskindlaks,	27,4	m2	3,50	95,90
562	Põrandatasandus				
	Põrand P01 ARMATUURVÕRK 6mm 150X150mm	3 480,00	m2	3,75	13 050,00
	Põrand P01 BETOON C25/30 80mm	3 480,00	m2	-5,75	-20 010,00
	Põrand P03 ARMATUURVÕRK 6mm 150Xx150mm	280,00	m2	3,75	1 050,00
	Põrand P03 BETOON C25/30 80mm	280,00	m2	-5,75	-1 610,00
567	Sooja- heli- js hüdroisolatsioon				
	Põranda hüdroisolatsioon	307,50	m2	11,00	3 382,50
	Põrand P01 kile	3 480,00	m2	0,00	0,00
	Põrand P01 ISOLATSIOONIVILL (Isover FLO 30 või analoog) 30mm	3 480,00	m2	0,00	0,00
	Põrand P03 kile	280,00	m2	0,00	0,00
	Põrand P03 ISOLATSIOONIVILL (Isover FLO 30 või analoog) 30mm	280,00	m2	0,00	0,00
568	Rullmaterjalist põrandakatted vaibad				
	P-01 Polyflor 2000 PUR	0	m2	0,00	0,00
	P-02 Tarkett Granite Safe T	0	m2	0,00	0,00
	P-03 Polyflor 2000 PUR	0	m2	0,00	0,00
	P-05 Forbo Sarlon Tech Sparkling	0	m2	13,64	0,00
	P-06 Forbo Colorex SD	0	m2	0,00	0,00
	P-07 Tarkett Standard Pluss 498	0	m2	0,00	0,00
	P-08 Protan T2 0	0	m2	16,00	0,00
	Rullmaterjali paigaldus	0	m2	8,00	0,00
	Põrandakatte ülespööre seinale 100mm	4674,1	m	6,00	28 044,60
6	SISUSTUS INVENTAR SEADMED				186 120,00
66	Töste- ja teisaldusseadmed				116 798,00
661	Liftid				

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Liftide tarne ja paigaldus, GeN2™ masinaruumita lift OTIS	2,00	kmpl	57 399,00	114 798,00
	Liftide uksepalede viimistlus	8,00	kmpl	250,00	2 000,00
					0,00
7	TEHNOSÜSTEEMID				2 296 266,00
71	Veevarustus ja kanalisatsioon				293 563,00
711	Veevarustus	1,00	kmpl	158 783,00	158 783,00
712	Kanalisatsioon	1,00	kmpl	79 540,00	79 540,00
713	Santehnika seadmed	1,00	kmpl	55 240,00	55 240,00
72	Küte ventilatsioon ja jahutus				995 589,00
721	Küttetorustikud	1,00	kmpl	109 000,00	109 000,00
722	Küttekehad	1,00	kmpl	4 000,00	4 000,00
723	Katlamajad soojasõlmed boilerid	1,00	kmpl	14 700,00	14 700,00
724	Ventilatsiooniseadmed				
	Projektijärgsed Systemair ilma automaatikata, Automaatika on lahendatud eraldi automaatikaprojektiga,	1,00	obj	99 000,00	99 000,00
	Ventilaatorid, Projektijärgsed Systemair	1,00	obj	28 300,00	28 300,00
	Suitsueemalduse ventilaatorid Projektijärgsed Systemair	1,00	obj	11 470,00	11 470,00
	Õhukuivatid	1,00	obj	66 200,00	66 200,00
	Õhuniisutid	1,00	obj	16 300,00	16 300,00
	Intensiivi ja isolaatorite Halton lahendus vav klapid õhujaotajad juhtimisautomaatika	1,00	obj	180 000,00	180 000,00
	Camfill filtrilahendus (sterilisatsioon)	1,00	obj	12 300,00	12 300,00
	torud toruosad isolatsioon jne	1,00	obj	282 100,00	282 100,00
	õhujaotajad	1,00	obj	19 800,00	19 800,00
	Häälestamine ja passistamine	1,00	obj	9 500,00	9 500,00
726	Jahutusseadmed	1,00	kmpl	132 779,00	132 779,00
727	Jahutustorustikud	1,00	kmpl	10 140,00	10 140,00
73	Tuletõrjevarustus				1 745,00
734	Tulekustutusseadmed				

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Pulberkustutid	25,00	kmpl	55,00	1 375,00
	CO2 kustutid	5,00	kmpl	74,00	370,00
					0,00
74	Tugevvoolupaigaldis				561 054,00
741	Elektri peajaotussüsteemid				
	Keskused el,kilbid IT trafod gen, El,arvestid UPS	1,00	obj	156 389,00	156 389,00
	Dokumentatsioon	1,00	obj	7 403,00	7 403,00
742	Kaabliteed				
	Kaabliteed torud	1,00	obj	45 854,00	45 854,00
743	Kaabeldus				
	Installatsioon	1,00	obj	35 619,00	35 619,00
	Kaabeldus	1,00	obj	115 072,00	115 072,00
744	Valgustussüsteemid				
	Valgustus	1,00	obj	119 269,00	119 269,00
	Valgustuse juhtimise seadmed seadistus	1,00	obj	64 115,00	64 115,00
745	Elektriküte installatsioonimaterjalid				
	El, kütteseadmed	1,00	obj	3 293,00	3 293,00
746	Piksekaitse ja maandus				
	Pot,ühtlustus maandus piksekaitse	1,00	obj	14 040,00	14 040,00
747	Varutoiteseadmed				
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika				420 208,00
751	Hooneautomaatika				
	Hooneautomaatika	1,00	obj	160 680,00	160 680,00
753	Andmevõrgud telefoni- ja infoedastus-süsteemid				
	Andmesidevõrk	1,00	obj	34 179,00	34 179,00
	Fonosüsteem	1,00	obj	5 410,00	5 410,00
754	Turvasüsteemid				
	Valve- ja läbipääsusüsteem	1,00	obj	47 097,00	47 097,00
	Videovalvesüsteem	1,00	obj	12 353,00	12 353,00

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
	Evakuatsioonihelindussüsteem	1,00	obj	21 743,00	21 743,00
	Õekutsesüsteem	1,00	obj	38 227,00	38 227,00
	Tulehäiresüsteem	1,00	obj	67 355,00	67 355,00
	Tuleohutusautomaatikasüsteem	1,00	obj	13 070,00	13 070,00
	Suitsuluukide kontroll- ja juhimissüsteem	1,00	obj	20 094,00	20 094,00
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				105 788,00
81	Ajutised ehitused ehitusplatsil				17 225,00
811	Soojakud ja olmeruumid	1,00	obj	9 825,00	9 825,00
812	Teed ja laod	1,00	obj	1 500,00	1 500,00
815	Piirded ja reklaamtahvlid	1,00	obj	2 900,00	2 900,00
816	Ehitiste kaitse	1,00	obj	1 500,00	1 500,00
817	Tööohutusmeetmed	1,00	obj	1 500,00	1 500,00
82	Ajutised tehnosüsteemid				9 000,00
821	Vesi ja kanalisatsioon	1,00	obj	2 000,00	2 000,00
822	Elektripaigaldis	1,00	obj	7 000,00	7 000,00
83	Masinad ja seadmed				9 000,00
831	Betooni- ja segusõlmed				
832	Mobiilkraanad ehitusliftid	1,00	obj	9 000,00	9 000,00
84	Tööriistad ja instrumendid				
841	Elektrilisedööriistad ja masinad	1,00	obj	500,00	500,00
842	Mehhaanilised käsitööriistad ja vahendid	1,00	obj	200,00	200,00
85	Abimaterjal				3 000,00
842	Abimaterjal	1,00	obj	3 000,00	3 000,00
86	Energiakulu				33 960,00
861	Elektrikulu	1,00	obj	14 400,00	14 400,00
862	Veekulu	1,00	obj	1 560,00	1 560,00
865	Soojusenergia	1,00	obj	18 000,00	18 000,00
87	Veod				22 500,00
871	Materjalide vedu	1,00	obj	7 500,00	7 500,00

Kood	Nimetus	Kogus	MÜ	Ühiku hind	Summa
874	Jäätmekäitlus	1,00	obj	15 000,00	15 000,00
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				254 983,00
91	Juhtimiskulud				175 116,00
911	ITP palgad	1,00	obj	160 216,00	160 216,00
914	Proovide võtmine ja katsetamine	1,00	obj	1 000,00	1 000,00
915	Valve	1,00	obj	12 900,00	12 900,00
916	Esinduskulud	1,00	obj	1 000,00	1 000,00
92	Kulud abistavatele tegevustele				49 953,00
921	Mõõtmine	1,00	obj	4 900,00	4 900,00
923	Ruumide korrashoid	1,00	obj	4 000,00	4 000,00
924	Ehitusplatsi korrashoid	1,00	obj	28 800,00	28 800,00
925	Lõplik koristamine	1,00	obj	12 253,00	12 253,00
94	Talvised lisakulud				1 000,00
941	Lume- ja jääkoristus	1,00	obj	1 000,00	1 000,00
96	Lepingulised erikulud				19 470,00
961	Teostustagatis	1,00	obj	1 129,00	1 129,00
962	CAR kindlustus	1,00	obj	5 400,00	5 400,00
963	Garantiitagatis	1,00	obj	3 941,00	3 941,00
964	Garantiikulud 2 aastaks 0 15%	1,00	obj	9 000,00	9 000,00
	Kokku:				5 249 841,00
	Käibemaks:				1 049 968,20
	Koos käibemaksuga:				6 299 809,20

Lisa 2. Õõnespaneelide spetsifikatsioon

4. korruse katuslae õõnespaneelide spetsifikatsioon					
Tähis	Kõrgus, mm	Pikkus, mm	Kogus, tk	kaal, t	Märkused
1-01	220	2980	10	1.0 t	
1-02	220	2980	2	1.0 t	Servas süvendid
1-03	220	6250	3	1.6 t	
1-04	220	6250	3	1.6 t	
1-05	220	6250	1	1.5 t	Servas süvendid
1-06	220	6250	1	1.6 t	Servas süvendid
1-07	220	6250	1	1.7 t	Servas süvendid
1-08	220	6250	1	1.6 t	Servas süvendid
1-09	220	6250	3	2.2 t	
1-10	220	6250	21	2.2 t	
1-11	220	6250	1	2.1 t	Ava servas
1-12	220	6250	1	2.2 t	Ava servas
1-13	220	6250	3	2.2 t	Servas süvendid
1-14	220	6250	1	4.4 t	
					Haigla korpuse ehitustööde organiseerimine Pargi tn 30, Kella linn, Harjumaa
				Koostas: Kevin Kango	Joonise nimetus 4. korruse õõnespaneelide spetsifikatsioon
				Juhendas: Lauri Peetrimägi	
				Juhendas:	Joonise nr
				TALLINN 13.04.24	Skala
					Töö nr
					Leht: 1
					Õpperühm: HE2020
					Leht: 1

GRAAFILINE OSA

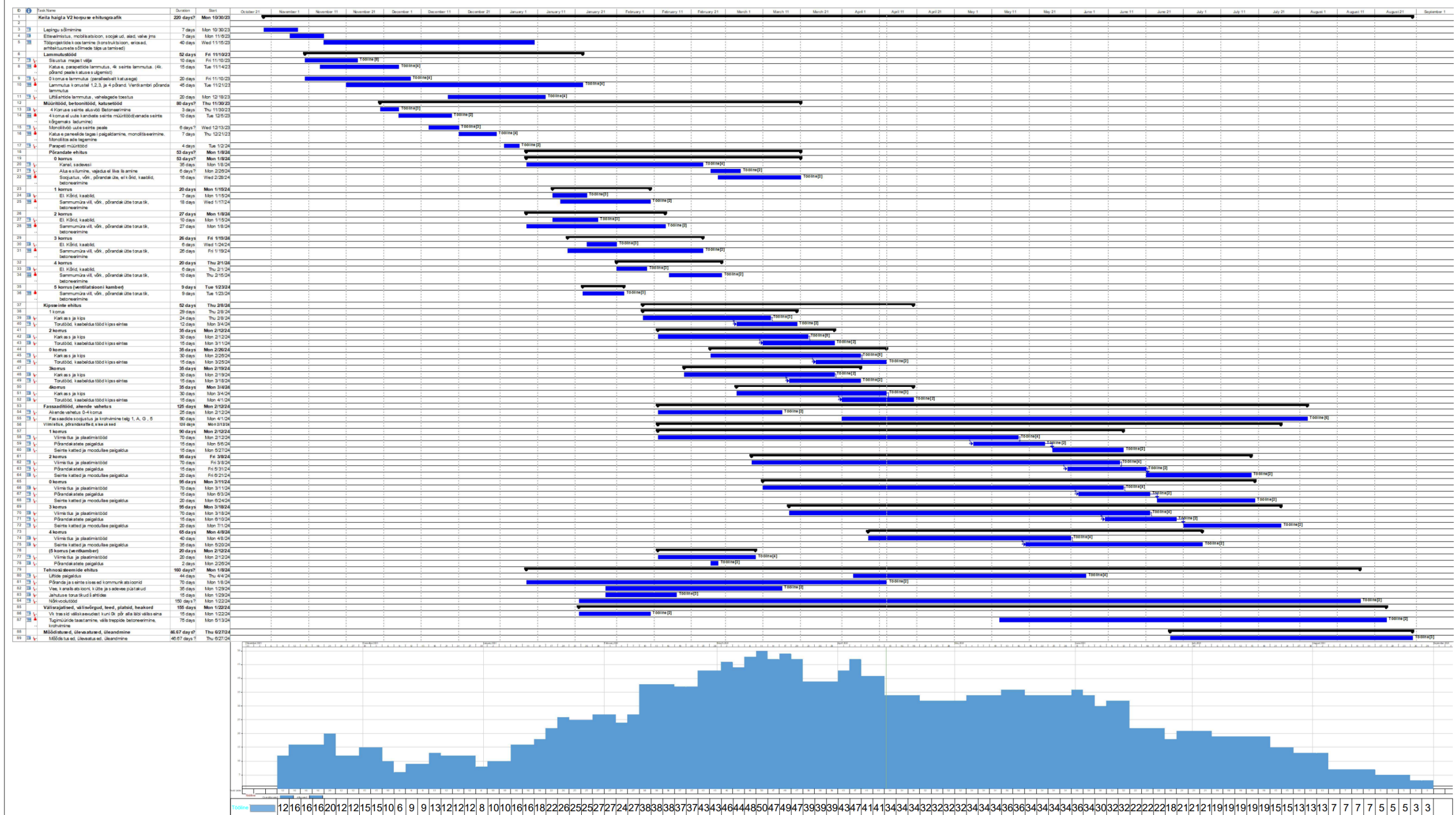
Joonis 1. Koondkalendergraafik

Joonis 2. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 3. 4. korruse montaaži tehnoloogiakaart

Joonis 4. 0-4. korruse lammututööde tehnoloogiakaart

KOONDKALENDERGRAAFIK



TALLINNA TEHNIKAKÕRGLKOO		Haigla korpuse ehitustööde organiseerimine Pargi tn 30, Kella linn, Harjumaa	
Koostaja:	Kevin Kango	Joonise nimetus: KALENDERPLAAN	
Juhendaja:	Lauri Peetrimägi		
Juhendaja:		Joonise nr: 1	Töö nr: EHE053
TALLINNA	08.04.24	Skala	Leht: 1
			Leht: 4

Parqi tänav 30, Keila linn, Harjumaa



	Olemasoleva kinnistu piir
	Töövõtu piir
	Olemasolev Keila haigla hoone
	Rekonstrueeritav Keila haigla V2 korpus
	Projekteeritud äärekiivi
	Ehitusaegne piiridead
	Ehitaja pääsud hoonesse
	Olemasolev teejoon
	Olemasolev sadevee kanalisatsioonitrass
	Olemasolev kanalisatsioonitrass

Projekt. maapinna horisontaal

Projekt. auto parkimiskoht / proj. inva parkim

Alternatiivne juurdepääs korpustesse V1 ja V2

Sissepääs hoonesse

 $\pm 0,00 = 42,10^*$

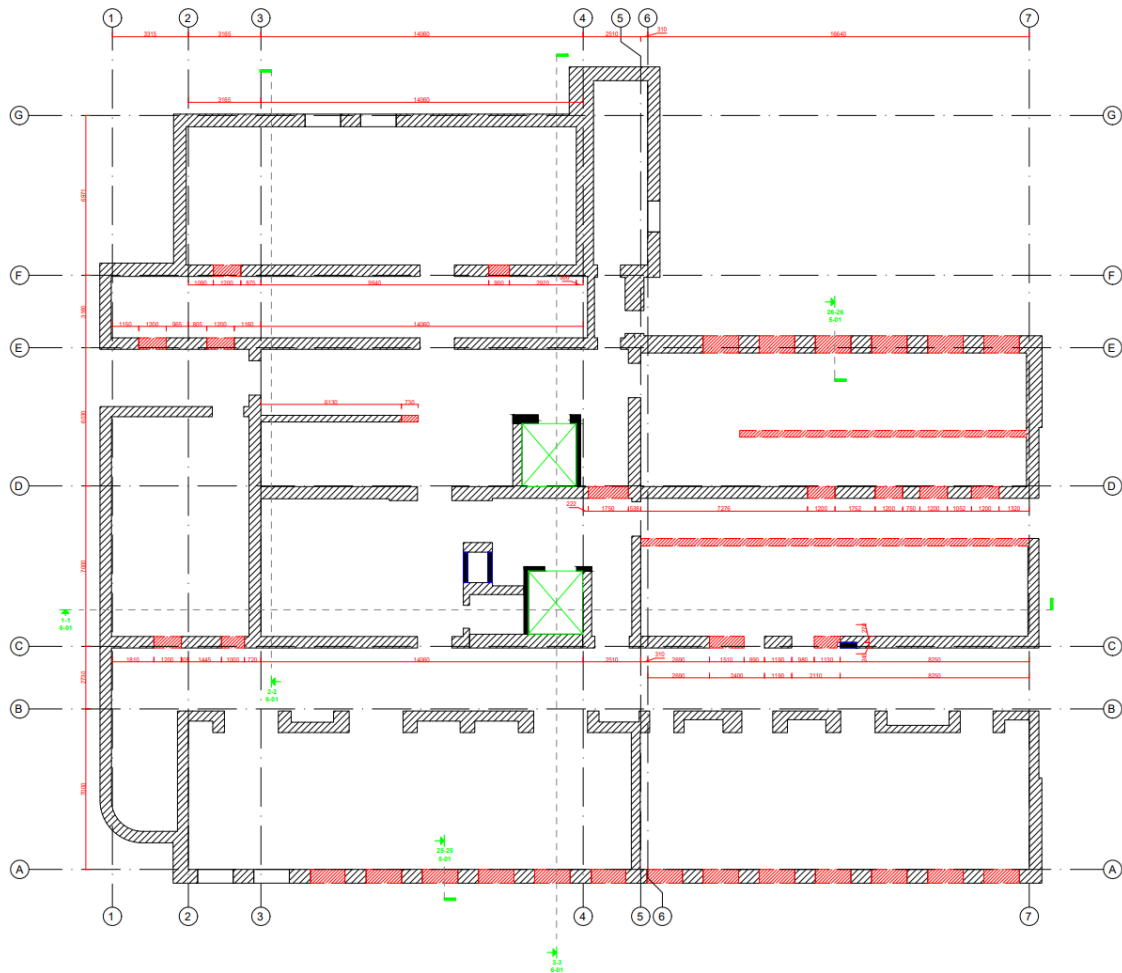
- Olemasolev sidekaabli trass
- Olemasolev mp kaabel
- Olemasolev hapnikutoru
- Olemasolev sadeveekanalisatsioonitrass
- Olemasolev kanalisatsioonitrass
- Olemasolev veetrass
- Olemasolev kõrgepingeline maakaabel
- Olemasolev kaugkütetetrass

likvideeritav tän. valgusti
Olem.olev tänavavalgusti mast
Olemasolev kõrghaljastus
Olemasolev tuletõrjehüdrant

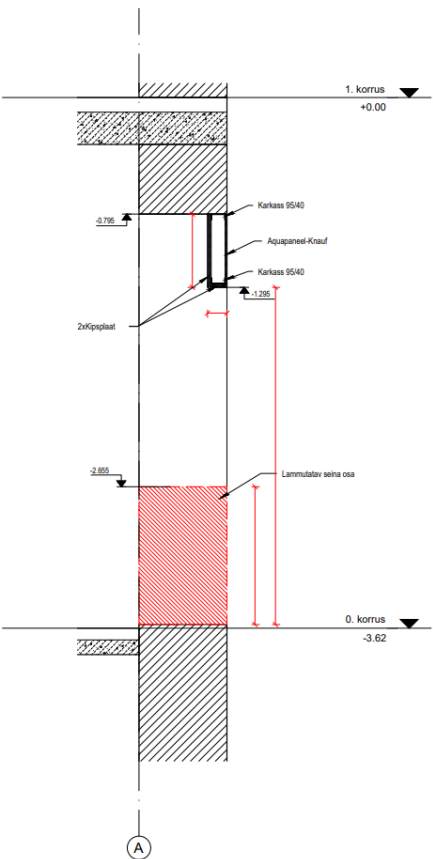
 TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOO	Haigla korpuse ehitustööde organiseerimine Pargi tn 30, Keila linn, Harjumaa
Koostas: Kevin Kongo	Joonise nimetus: Ehitusplatsi üldploom
Juhatas: Lauri Peshlomiägi	
Juhatas:	Joonise nr 2
TALLINN 08.04.24	Töö nr EH05.3
	Opperühm: HE020
	Leht: 2
	Lehti: 4

0-4. KORRUSE LAMMUTUSE TEHNOLOOGIAKAART

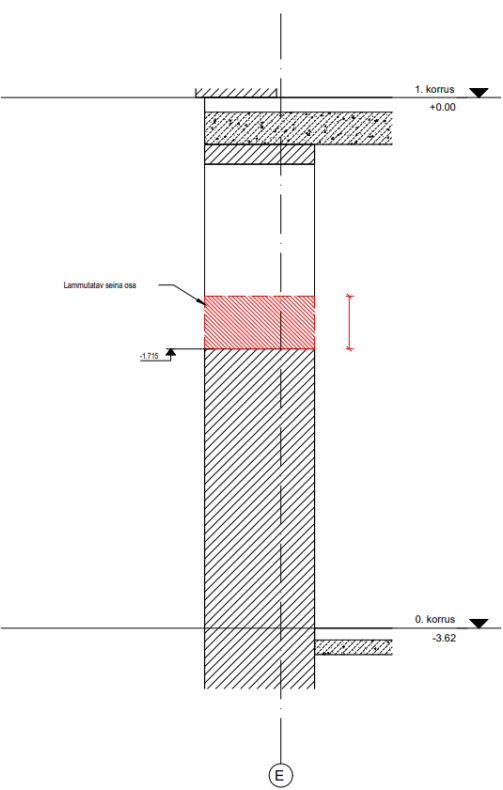
0. KORRUSE UUTE AVADE JA SILLUSTE PLAAN



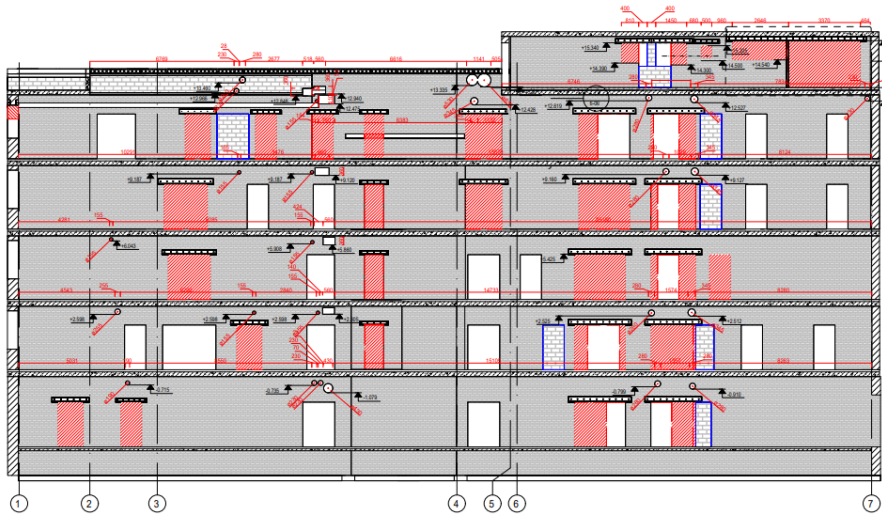
Väliseina ava lõige 25/25



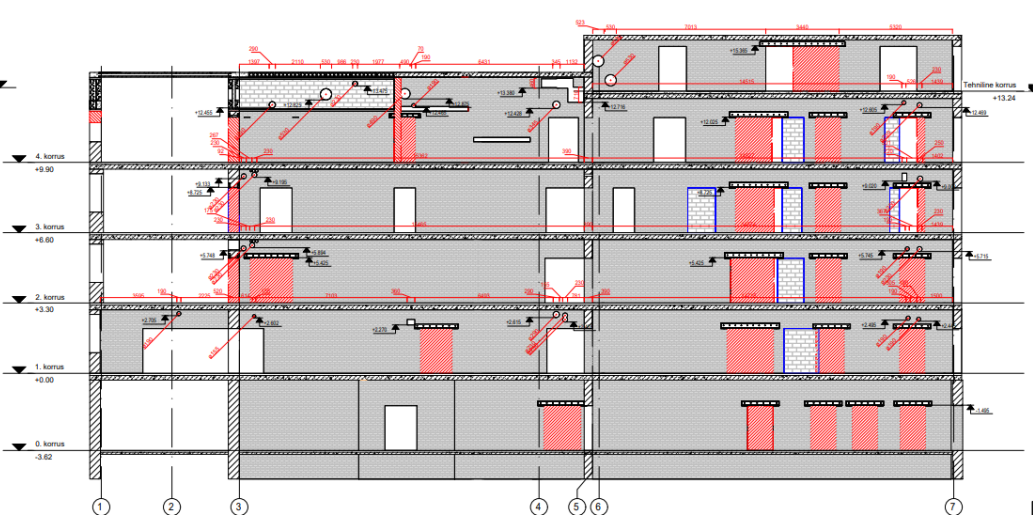
Väliseina ava lõige 26/26



TELG C LAMMUTAVATE OSADE VAADE



TELG F LAMMUTAVATE OSADE VAADE



Tingmärgid

- Lammutatav olem. olev kandekonstr.
- Ehitatav uus kandekonstr. Talsbetoneeritud Columbia kivi
- Uus liftišaht
- Vent. šahtid
- Uued või laiendatud vent. šahtid
- Ehitatav uus kandekonstr.

		Haigla korpuse ehitustööde organiseerimine Pargi tn 30, Keila linn, Harjumaa	
Koostaja:	Kevin Kongo	Jooniise nimetus 0-4. korruse lammutatustööde tehnoloogiakaart	
Juhendaja:	Lauri Peetrimägi	Jooniise nr. 4	Töö nr. EHE053
TALLINN	14.04.24	Skala	Lehti: 4