



Juss Jäger

LUHA TN 18 JA 20 ELAMU- BÜROOHOONE E HITUSE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusteaduskond
Hoonete ehituse eriala

Tallinn 2015



Ehitusteaduskond

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: Juss Jäger

Üliõpilase kood: 100820501

Õpperühm: EI-82

Eriala: Hoonete ehitus (kood: 1827)

Lõputöö teema: Luha tn. 18 ja 20 ehitustööde organiseerimine

Lähteandmed töö koostamiseks:

- Project O2 OÜ poolt koostatud projektdokumentatsioon,
- Engineer Project OÜ poolt koostatud projektdokumentatsioon.

Töö koosseis, lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

- Koostada ehitusplatsi üldplaan;
- Koostada objekti kalendergraafik;
- eelarve ja organiseerimise kulud;
- koostada maa-aluse osa monoliitsete raudbetoonkonstruktsioonitööde tehnoloogia kaart;
- koostada 1. korruse montaažitööde tehnoloogiakaart.

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht:

Seletuskirja maht on 50 – 60 lehekülge.

Graafiline osa koosneb neljast joonisest.

Lõputöö konsultandid:

Konsultandi nimi	Valdkond	Allkiri	Kuupäev
Janno Nurme	Projektijuht OÜ Astlanda Ehitus		

Lõputöö juhendaja:

Anneli Ramjalg
(nimi)

(allkiri)

(kuupäev)

Lõpetaja:

Juss Jäger
(nimi)

(allkiri)

(kuupäev)

Kinnitaja:

Martti Kiisa
Ehitusteaduskonna dekaan

(allkiri)

(kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud:

Lõputöö esitamise tähtaeg:

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	7
1. LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED	8
1.1. Olemasolev olukord.....	8
1.2. Ehitusgeoloogilised tingimused.....	8
2. ARHITEKTUURNE OSA	11
2.1. Ehitise üldandmed	11
2.2. Arhitektuurne üldlahendus	12
2.3. Konstruktiivne lahendus	14
2.4. Siseviimistlus.....	18
2.5. Tuleohutus	19
3. TEHNOSÜSTEEMID	21
3.1. Küttesüsteem	21
3.2. Ventilatsioon.....	21
3.3. Vesi ja kanalisatsioon	22
3.4. Elektripaigaldis.....	23
4. MAJANDUSOSA	24
4.1. Objekti maksumus	24
4.2. Organiseerimise kulud.....	24
5. KOONDKALENDERPLAAN	26
5.1. Tööde lühikirjeldus.....	26
5.1.1. Mullatööd	26
5.1.2. Hüdroisolatsioonitööd	27
5.1.3. Plaatvundamendi rajamine	27
5.1.4. Montaažitööd.....	27
5.1.5. Betoontööd	28
5.1.6. Müüritööd.....	28
5.1.7. Katusetööd.....	28
5.1.8. Eritööd.....	29

5.1.9.	Sise- ja välisviimistlustööd.....	29
6.	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN.....	30
6.1.	Ettevalmistus	30
6.2.	Armeerimis- ja ladustamisplats	30
6.3.	Kraana valik.....	31
6.4.	Objekti valve.....	31
6.5.	Ajutine veevajadus	31
6.6.	Ajutine elektrienergia vajadus	32
7.	TÕSTEMEHHANISMID E HITUSE LÄBIVIIMISEKS.....	35
8.	MAA-ALUSE OSA MONOLIITSTE BETOONITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	37
8.1.	Üldine kirjeldus	37
8.2.	Vundamendiplaadi ehitus	37
8.3.	Postide ehitus.....	39
8.4.	Seinte ehitus.....	39
8.5.	Vahelae ehitus.....	40
8.6.	Betoonitööde kvaliteedinõuded	41
8.7.	Töövahendid	42
8.8.	Tööohutus	42
9.	1. KORRUSE MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	44
9.1.	Üldine kirjeldus	44
9.2.	Postide montaaž.....	44
9.3.	Seinapaneelide montaaž	45
9.4.	Talade montaaž.....	45
9.5.	Vahelae õõnespaneelide montaaž	46
9.6.	Trepielementide montaaž	46
9.7.	Töövahendid	47
9.8.	Montaažitööde kvaliteedinõuded.....	47
9.9.	Tööohutus	48
10.	TÖÖVÕTUMEETOD	49
11.	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	51
	KOKKUVÕTE.....	52
	SUMMARY	53
	VIIDATUD ALLIKAD.....	55
	LISA 1. EELARVE KOONDTABEL	57

GRAAFILINE OSA.....	70
---------------------	----

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö teemaks on Luha tn. 18 ja 20 elamu- ja büroohoone ehituse organiseerimine. Hoone asub Tallinnas kesklinna linnaosas, Luha ja Kristiina tänavate nurgal. Antud töös kirjeldab autor hoone arhitektuurset ning konstruktiivset lahendust ning kasutatavaid süsteeme. Täpsemalt on tehnoloogiakaartides lahti seletatud maa-aluse osa monoliitsete raudbetoonkonstruktsioonide ehitus ning 1. korruse montaažitööd. Välja on toodud ehituse maksumus ning organiseerimistööde protsentuaalne osa kogumaksumusest. Koostatakse kalendergraafik ning ehitusplatsi üldplaan.

Lõputöö eesmärgiks on kirjeldada teostatavaid töid ning nende tegemiseks kasutatavaid masinaid ja tehnoloogiaid. Hoone osutus valituks kuna autor osaleb ehitamisel objektimeeskonna töös.

Lõputöö koostamisel on aluseks võetud Projekt O2 OÜ poolt koostatud arhitektuurne põhiprojekt ning Engineer Project OÜ poolt koostatud konstruktiivne põhiprojekt.

1. LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

1.1. Olemasolev olukord

Luha tn 18/20 asub Tallinnas kesklinna piirkonnas Luha tänava ja Videviku tänava vahelisel alal. Kagust piirneb krunt Kristiina tänavaga ja loodest Luha 16 korterelamuga. Edelas asub Lilleküla hotell. Krunt on varasemalt kasutusel olnud parklana. Krundi pind on tasane ja vähese taimkattega. Absoluutkõrgused krundi piires muutuvad 11,24 – 12,06. Kõrgused suurenevad kirde suunas. Pinnasevee tase on 1,6 m sügavusel maapinnast. Ehituse käigus hoitakse pinnasevee tase pumbates plaatvundamendist 1 – 2 meetrit madalamal. Kaevetööde ajal toimub masinatele pääs objektile Luha tänava poolt. Hiljem pääsevas masinad ja inimesed platsile Kristiina tänava poolsest küljest.

1.2. Ehitusgeoloogilised tingimused

Maapinna absoluutkõrgused on alal vahemikus 11,5 – 12,5 m. Maapinna kõrgused suurenevad kirde suunas. Pinnasevesi mõõdetuna 2006. Aastal oli 1,6 m. Puuraukudes mõõdeti vesi pärast puurimise lõppemist manteltorudes 1,90...2,45 m sügavusel, absoluutkõrgusel 7,25...7,85 m. [1, p. 7]

Antud projekti puhul teostati esimene geoloogiline uuring ebatäpselt ning selle tulemuseks oli sulundseina liiga vähene sisse rammimine. Sulundsein ei ulatunud vettpidavasse kihti ning veetaset ei olnud võimalik pumpamisega alla saada. Selle tõttu teostati uus uuring ning sulundsein süvistati sügavamale.

Täitekiht (kiht 1) Koosneb ülemises 0,8...1,3 m osas osaliselt tihenunud mulla-liivasegust pinnasest killustikuga. Sügavamale jääb ümberpööratud looduslik mölline peenliiv või voolav möllsavi, milles sisaldub kohati mullase liiva pesi, paetükke või killustikku. Täitelise ja ümberpööratud kihi kogupaksus on 2,20...3,50 m. [1, p. 7]

Muld (kiht 2) Liivasegune, sisaldab veeriseid. Kiht esineb 0,1 kuni 1,2 meetri paksusena. [2, pp. 6-7]

Peenliiv (kiht 3) Beez kui pruunikasmust, hele kuni kesktihe, niiske kuni veeküllastunu, sisaldab mölliseid peenliiva ja kruusa vahekihte. Kihi paksus on 0,6 kuni 1,7 meetrit. Löökpenetreerimisel oli keskmine löökide arv sondi süvistamisel 20 cm võrra $n=5$. Keskmine dünaamiline eritakistus löökpenetreerimisel $p_d=3,6$ MPa. [2, pp. 6-7]

Liivaga savimöll (kiht 4) Hall, pehme kuni sitke. Kihi paksus varieerub 0,7 kuni 1,6 meetrini. Löökpenetreerimisel oli keskmine löökide arv sondi süvistamisel 20 cm võrra $n=6$. Keskmine dünaamiline eritakistus löökpenetreerimisel $p_d=0,8$ MPa. [2, pp. 6-7]

Savi (kiht 5) Hall, pehme kuni voolav. Kihi paksus on 0,9...2,1 meetrit. Löökpenetreerimisel oli keskmine löökide arv sondi süvistamisel 20 cm võrra $n=8$. Keskmine dünaamiline eritakistus löökpenetreerimisel $p_d=7,7$ MPa. [2, pp. 6-7]

Hall liivaga savimöll (kiht 6) Pehme, kesktihe, sisaldab liivasemaid või savikamaid vahekihte. Paikselt on järgitav värviline tekstuur. Pealispind lasub 2,00...4,00 meetri sügavusel maapinnast. Kihi paksus on 1,1...1,5 meetrit. Kihi looduslik veesisaldus on $W_n=26,2...26,9$ %. Löökpenetreerimisel oli keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks $n=10$. Keskmine dünaamiline eritakistus $P_d=8$ MPa. [1, pp. 7-9]

Mölline peenliiv (kiht 7) Tihe, sisaldab liivakivi tükke. Kihi paksus on 0,4...1,0 meetrit. Löökpenetreerimisel keskmine löökide arv 20 cm süvistamiseks $n=18$. Keskmine dünaamiline eritakistus $p_d=12,2$ MPa. [1, pp. 7-9]

Hall liivaga möllsavi (kiht 8) Koosneb analoogsest pinnasest, piir on ebaselge. Looduslik veesisaldus $W_n=21,3...23,6$ %. Esineb möllise peenliiva vahekihte. Pealispind lasub 3,7...5,8 meetri sügavusel maapinnast. Kihi paksus on 1,1...2,3 meetrit. Löökpenetreerimisel oli keskmine löökide arv sondi süvistamisel 20 cm võrra $n=13$. Keskmine dünaamiline eritakistus $P_d=11$ MPa. [1, pp. 7-9]

Peenliiv (kiht 9) Esineb läätsedena, mille pealispind on kõrgusel 2,9...3,6 meetrit. Löökpenetreerimisel keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks $n=9$. Keskmine statistiline dünaamiline eritakistus $P_d=7$ MPa. [1, pp. 7-9]

Mölline peenliiv (kiht 9A) Ala lõunaosas läheb peenliiv üle mölliseks peenliivaks 1,9...2,6 meetri paksuste läätsedena. Pealispind on 5,3...7,6 meetri sügavusel. Keskmine löökpenetratsiooniga määratud kihi keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks $n=12$. Keskmine statistiline dünaamiline eritakistus $P_d=10$ MPa. [1, pp. 7-9]

Keskliiv, harvem jämeliiv (kiht 10) Merelise kompleksi alumine osa. Alumises ja ülemises osas sisaldub möllise peenliiva vahekihte. Liiv on kesktihe kuni tihe, veeküllastunud. Löökpeneratsiooniga määratud kihi keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks $n=15$. Keskmine statistiline dünaamiline eritakistus $P_d=11,7$ MPa. Pealispind on 5,5...10,2 meetri sügavusel maapinnast. Kihi paksus on 2,7...7,0 meetrit, väheneb lääne-lõuna suunas. [1, pp. 7-9]

Tihe mölline või savikas peenliiv (kiht 11) Valkjashall, sisaldab üksikuid liivakivitükke või vahekihte. Pealispind asub 13,9...14,9 meetri sügavusel maapinnast. Kihi paksus on 1,2...1,8 meetrit. Löökpeneratsiooniga määratud kihi keskmine löökide arv 20 cm läbimiseks $n=34$. Keskmine statistiline dünaamiline eritakistus $P_d=24$ MPa. [1, pp. 7-9]

Rohke liivaga veeriseid sisaldav savimöll (kiht 11A) Esineb ala edela osas. Pealispind on 11,8...12,8 meetri sügavusel. Kihi paksus on 1,0...3,1 meetrit. Löökpeneratsiooniga määratud kihi keskmine korregeeritud löökide arv 20 cm läbimiseks $n=34$. Keskmine dünaamiline eritakistus $P_d=12$ MPa. [1, pp. 7-9]

Keskplastne sinikashall savi (kiht 12) Penetratsioonikatsetel eraldatud kiht. Läbitud kihi keskmine korregeeritud löökide arv 20 cm läbimiseks $n=19$. Keskmine dünaamiline eritakistus $P_d=15$ MPa. Pealispind lasub maapinnast 15,5...16,3 meetri sügavusel. Kihi paksus on penetratsioonikatsetega määratud 1,6...2,85 meetrit. Sügavusse läheb lokaalmoreen tihedamaks, võimalik on üleminek aluspõhja sinisaviks. [1, pp. 7-9]

Aleuroliitne savi (kiht 12A) Alam-Kambriumi lükati kihistu rohekashall pealispind on 15,5...17,9 meetri sügavusel. Läbitud kihi keskmine korregeeritud löökide arv 20 cm läbimiseks $n= >60$. Keskmine statistiline dünaamiline eritakistus $P_d>48$ MPa, kõik katsed lõpetati löökide arvul >100 . [1, pp. 7-9]

2. ARHITEKTUURNE OSA

2.1. Ehitise üldandmed

Krundi tehnilised näitajad [3]:

Luha tn. 18 :

- krundi pind : 1341 m²,
- hoone ehitusalune pind (maa peal) : 640 m²,
- hoone ehitusalune pind (maa-all) : 740 m².

Luha tn. 20 :

- krundi pind : 1111 m²,
- hoone ehitusalune pind (maa peal) : 620 m²,
- hoone ehitusalune pind (maa-all) : 730 m².

Luha 18/ Luha 20

Hoone tehnilised näitajad [4, pp. 23-26]

- hoone korruselisus: 6/-2 / 5-6/-2,
- parapeti kõrgus maapinnast: 18,5 m,
- kasulik pind: 3412,9 / 3663,7 m²,
- eluruumide pind: 1533,9 / 1952,1 m²,
- mitteeluruumide pind: 347,9 / 496,5 m²,
- autoparkla: 1082,5 / 1034,6 m²,
- panipaigad: 164,8 / 55 m²,
- äripind: 103,9 / 200,7 m²,
- üldkasutatav pind: 372,2 / 421,3 m²,
- suletud netopind: 3412,9 / 3663,7 m²,
- suletud brutopind: 3995,1 / 4199,3 m²,
- maa-alune brutopind: 1237,2 / 1284,3 m²,

- maapealne brutopind: 2757,9 / 2915 m²,
- hoone ruumala: 12245 / 12961m³,
- maapealne ruumala: 8378 / 8864 m³,
- hoone pikkus: 28,5 / 29,11 m,
- hoone laius: 17,3 / 21,83 m,
- korterite arv: 26 / 27 tk,
- avatud brutopind: 457,1 / 543,6m²,
- parkimiskohtade arv: 49 / 42 tk,
- tulepüsivusaste TP-1.

2.2. Arhitektuurne üldlahendus

Luha tn. 18 ja 20 kruntidele planeeritakse üks äripindadega korterelamu. Hoonel on 2 maa-alust parkla korrust ja 5 ning osaliselt 6 maa-pealset korrust. Hoonesse on planeeritud 53 korterit ja 8 äripinda. Korterid on 2. – 6. korrustel ning äripinnad 1. – 5. korrustel. 2. – 5. korrusel on hoone loode osas planeeritud väikesed büroopinnad, kuna korterelamute jaoks ei ole loomuliku valguse hulk piisav. 6. korrusel antakse vajalik insulatsioon katusekuplist tuleneva lisavalgusega. [4, pp. 9-10]

Avatäited

Kõikidesse ruumidesse on planeeritud vähemalt üks lahtikäiv aken või rõdu-uks. Hoone lõuna ja läänesuunal asuvatele akendele paigaldatakse päikesekaitseklaasid. Õhumüra isolatsioon kõikidel välispiiretes asuvatel avatäidetel on minimaalselt 40 dB. [4, pp. 18-20]

Aknad ja rõdu-uksed on puit-alumiiniumraamidega ning klaaspaketina kasutatakse 3-kordset klaaspaketti. Akendele ja rõdu-ustele, mis ei alga põrandapinnast on ette nähtud aknalauad. [4, pp. 18-20]

1.korruse äripindadele ja trepikodadele on projekteeritud klaasfassaadid. Klaasfassaadi raamid on külmatkestusega alumiiniumprofiilidest. Klaasina kasutatakse 3-kordset klaaspaketti, kus välimine klaas on karastatud. [4, pp. 18-20]

Välisüksed klaasfassaadis ja muud klaasitud välisüksed on külmakatkestusega alumiiniumprofiilidest ning kasutatakse lamineeritud klaasiga 2-kordset klaaspaketti. Klaasiavata välisüksed on külmakatkestusega alumiiniumprofiilidest ja soojustatud alumiiniumlamellidest raamused. Prügiruumi uks on ventilatsiooni võimaldamiseks metallkonstruktsioonist võreuks. Välisustele on ette nähtud kuni 20 mm kõrgune roostevabast terasest lävepakk. [4, pp. 18-20]

Korteri välisüksed on tamme spooniga kaetud puitüksed. Kuivade ruumide uksed on tamme spooniga kaetud puitukse, mis paigaldatakse ilma lävepakuta. Märgade ruumide uksed on niiskuskindlad tamme spooniga kaetud puitüksed, millele on ette nähtud tuulutusega lävepakud. Tehnoruumide ja panipaikade uksed on metallüksed, millele paigaldatakse roostevabad lävepakud. Lävepakkude kõrgus on maksimaalselt 20 mm. Korteris sisestele kuivades ruumides asuvatele ustele ei ole ette nähtud lävepakkusid, et võimaldada ventilatsiooni. Pesu- ja tualettruumide ustele on ette nähtud tuulutusega lävepakud. [4, pp. 18-20]

Tõstandvärav on metallkonstruktsioonist ja soojustatud alumiiniumlamellidest. Väravale on ette nähtud avamisautomaatika ja ka käsitsi avamise võimalus. [4, pp. 18-20]

Katuseluugid ja katusekuppel on soojustatud puit- või terasraamil ja mitmekihilisest akrüülklaasist ümara kupliga. Trepikodades asuvad katuseluugid on kasutusel katusele pääsuna ja suitsuärastuseks. Trepikoja katuseluugid varustatakse avamisautomaatikaga. Katuseluugi avamiseks on ette nähtud avamisnupp trepikoja välisukse juurde ja dubleerivalt korrustele. Korteris katusekuppel on ette nähtud korterile insolatsiooni tagamiseks ja ei ole avatav. [4, pp. 18-20]

-1 ja -2 korrused on eraldatud üksteisest EI60 tulepüsivusklassile vastava tuletõkkekardinaga, mis paigaldatakse -2 korrusele pandusele pealesõidu sulgemiseks. [4, pp. 18-20]

Hoone väliskonstruktsioonid

Lääne nurgas asub maa-aluste korruste evakuatsioonitrepina mõeldud katmata välistrepp. Marsi ja mademe pealispind karestatakse. Trepile paigaldatakse metallkonstruktsioonist käsipuu. Trepi betoonosa töödeldakse värvitu betoonikaitsevahendiga ilmastikukindlaks. [4, pp. 20-22]

Peafassaadi varikatused teljel A on plaatkattega teraskonstruktsioonid ning trepikodade külgedel on komposiitplaatkattega dekoratiivseintega. Varikatuste nähtaval alus- ja külgpindadel kasutatakse kattena vase tooni komposiitplaate. Teljel H olevad varikatused on terasraamil ja fassaadi külge riputatud. Katuse aluspind kaetakse tsementkiudplaadiga. Varikatuste teraskonstruktsioonid peavad olema töödeldud korrosioonikaitsega. [4, pp. 20-22]

Trepikodade otstes telgedel 4, 5, 9 ja 10 rajatakse dekoratiivne ümbrisraam, mis on teraskonstruktsioon ja kaetakse vase toonis komposiitplaatidega. Sama lahendus tehakse ka lodžade kergseintel. Lodžade piirded on rohelisest massvärvitud ning lamineeritud klaasist. Klaaspiire kinnitatakse teraskonstruktsioonile. Samad piirded on kasutusel ka katuseterassi piiretena.

[4, pp. 20-22]

Parapeti turvapiire on ette nähtud tumehalli värvkattega terasest nelikanttorudest, kõrgusega 600 mm. Turvapiire kinnitatakse parapeti külge nelikanttorudest postidega. Turvapiire on ühtlasi kasutusel ka piksekontuurina, mis tähendab et piire peab olema pidev. [4, pp. 20-22]

Põhikorruse väliste käigupindadega ja pandusega seotud dekoratiivsed lillekastid on monoliitsetest raudbetoonist konstruktsioonid. Sisepindadele tehakse hüdroisolatsioon. Hoone esised lillekastid on ilma põhjata betoonäärised ning panduse otsas olev lillekast on põhjaga betoonkonstruktsioon. Betoonipinnad töödeldakse värvitu betoonikaitsevahendiga ilmastikukindlaks. [4, pp. 20-22]

Maa-alustele korrustele viiv pandus on monoliitne raudbetoonkonstruktsioon. Panduse sõidupind on harjapind. Betoonipinnad töödeldakse värvitu betoonikaitsevahendiga ilmastikukindlaks. Pandusele rajatakse teljele 17 metallkonstruktsioonist korrosioonikaitsega nelikanttorudest turvapiire. Teljel I on ette nähtud paigaldada tsingitud terastorst pörkepiire. Kuna pandusele on planeeritud üks sõidurida, tuleb pandus varustada liiklust reguleeriva foorisüsteemiga. [4, pp. 20-22]

Pandusega on seotud prügikonteinerite varjualune, mis on monoliitsetest raudbetoonist piiretega. Tegemist on välisõhus oleva avatud rajatisega. Varjualuse pandusepoolisel küljel on ventilatsiooni võimaldav võreüks. [4, pp. 20-22]

2.3. Konstruktiivne lahendus

Rajatava hoone maa-alused korrused on monoliitsetest raudbetoonist ning maapealsed korrused monteeritavatest raudbetoonpaneelidest. Hoonel on soojustatud lame katuslagi.

Vundament

Hoonel on monoliitsetest raudbetoonist plaatvundament. Aluspinnaks on liivaga möllsavi. Vundament rajatakse 200 mm paksusele tihendatud killustikalusele. Maapinnast eraldatakse killustikalus geotekstiiliga ning rajatavast vundamendist polüetüleenkilega. Monoliitsetest betoonist vundament on ühtlasi põrandaks pinnasel. Konstruktsiooni ei soojustata. [4, p. 13]

Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Maa-aluste korruste osas on vertikaalsed kandekonstruktsioonid monoliitsest raudbetoonist välisseinad ja postid. Horisontaalseks kandekonstruktsiooniks on monoliitne raudbetoonvahelagi. Maa-aluse korruse kandekonstruktsioone jäetakse ruumi puhta betoonpinnana ning töödeldakse värvitu betoonikaitsevahendiga tolmuwabaks ja mustust hülgevaks. [4, p. 13]

Maa-pealsete korruste vertikaalseteks kandeelementideks on välisseinad raudbetoonist 3-kihilised ja siseseinad 1-kihilised seinapaneelid. 1. korrusel on kandvateks elementideks ka monteeritavad raudbetoonist postid. Horisontaalsed kandekonstruktsioonid on 1. kuni 6. korruse vahelagedeks raudbetoonist õõnespaneelid. [4, p. 13]

Ripplaed on üldkasutatavatel aladel heli summutamiseks ning kommunikatsioonide katteks, korterites on ripplaed ainult kommunikatsioonide katteks. [4, p. 13]

Trepid ja sisepandus

Trepid on monteeritavad raudbetoonelemendid. Horisontaalsel käigupinnal kaetakse trepiastmed ja mademed libisemiskindla klinkerplaadiga. Astmete vertikaalpinnad kaetakse sama klinkerplaadi mittelibisemiskindla variandiga. Pealmaakorrustel paigaldatakse lakitud tamme ümarpuidust käsipuud ja maa-alustel korrustel värvkattega kandilistest metalltorudest käsipuud. [4, p. 14]

Maa-aluste korruste vaheliseks liikumiseks on autodele mõeldud hoonesisene pandus. Sisepandus on monoliitsest raudbetoonist konstruktsioon. Panduse pind on harjapind ning töödeldakse pinnakõvendiga. Teljele A paigaldatakse värvkattega terastorust pörkepiire. Sarnaselt välise pandusega on ka sisepandus ühe sõidurea laiune ning tuleb varustada liiklust reguleeriva foorisüsteemiga. [4, p. 14]

Vahelaed ja katuslagi

-2 ja -1 korruse vahelaed on raudbetoonist plaat paksusega 240 mm. Vahelagede aluspinnad töödeldakse värvitu betoonikaitsevahendiga tolmuwabaks. -2 korruse vahelaed pealispind jääb puhas betoonipind, mis töödeldakse pinnakõvendiga. -1 korruse vahelaed pealispind kaetakse 100 mm paksuste soojustusplaatidega. Vahelaed käigupind moodustatakse 80 mm paksuse tasandusbetooniga, mis eraldatakse soojustusest polüetüleenkilega. [4, pp. 14-15]

Maapealsete korruste vahelaed on 220 mm paksustest õõnespaneelidest. Paneelidele rajatakse 50 mm paksune jäigast mineraalvillast heliisolatsiooni kiht. Heliisolatsiooni kihile paigaldatakse polüetüleenkile, millele rajatakse 80 mm paksune tasandusbetoonist plaat. Välispiireteks olevate vahelagede aluspind soojustatakse. Välisõhus olevad 1. korruse vahelaed kaetakse ripplagedega. Ripplaeks telgedel L-H on metallkarkassile paigaldatav 10 mm paksune tsementkiudplaat. Ripplagi töödeldakse värvitu betoonikaitsevahendiga ilmastikukindlaks. Telgedel 1-2 ja A-B on ripplagedeks armatuurvõrgul õhekrohv. Ripplagi krohvitakse armatuurvõrgule paigaldatava õhekrohviga. [4, pp. 14-15]

6. korruse ning osaliselt 5. korruse katuslagi on mittekäidav. Katuslagi on 220 mm õõnespaneelidest, mis kaetakse hüdroisolatsiooniga. Kalded antakse 6. korruse katuslael vahtpolüstüreeniga ning 5. korruse katuslael peenbetooniga. Kalde suuruseks on 1/80. Soojustuse minimaalne paksus on 200 mm. 6. korruse katuslaele paigaldatakse 200 mm soojustusplaadi peale 30 mm paksune tuulutuskanalitega mineraalvillplaat. Katuslae katteks on PVC-katusekate. [4, pp. 14-15]

Käidavad katuslaed on 5. korruse katuseterassid, 2. korruse lodžad ning 1. korruse käigupinnad ja murukatus. 5. ja 2. korruse käidavad katuslaed on lahendatud pööratud katuse konstruksioonina. 220 mm paksusele õõnespaneelile teostatakse pealevalu kalle 1/80 andmiseks. Pealevalukihile teostatakse hüdroisolatsioon ning paigaldatakse 200 mm paksused ekstrudeeritud vahtpolüstüreenist soojustusplaadid. Soojustusplaatide peale paigaldatakse polüetüleenkilest eralduskiht ning teostatakse põrandakatet kandev raudbetoonist plaat. Põrandakatteks on immutatud puidust terassilaudis. -1. korruse vahelagi, mis on välisõhus katuslagi lahendatakse pööratud katusena. 240 mm paksuse monoliitsest raudbetoonist vahelaele teostatakse pealevalu kalle 1/80 andmiseks. Pealevalu peale teostatakse hüdroisolatsioon ning paigaldatakse põhisoojustuseks 250 mm paksused ekstrudeeritud vahtpolüstüreenist plaadid. Soojustusplaadid kaetakse filterkangaga, millele rajatakse 30 mm paksune dreniv kiht liivast. Käidava pinna osas on katteks betoonist kõnniteekivi ja murukatuse osas minimaalselt 100 mm paksune sõelutud kasvumulla kiht. [4, pp. 14-15]

Seinad

Välissein on põhimahus 3-kihilistest raudbetoonpaneelidest kogupaksusega 460 mm. Kandvaks osaks on 180 mm paksune raudbetoonist plaat, väliskihiks on 80 mm paksune raudbetoonist koorik ning nende vahel on 200 mm paksune soojustuse kiht. Paneelid on osaliselt sileda ning osaliselt struktureeritud välispinnaga. [4, pp. 16-17]

Kristiina tänavapoolne välissein 1. korruse osas on ühekihilistest raudbetoonpaneelidest ja looduskivivooderdusega kiltkivist. Sein soojustatakse 205 mm tuuletõkke mineraalvillaplaatidega ja looduskivi paigaldatakse õhekrohviga metallkarkassile. [4, pp. 16-17]

Lodža osa mittekandev sein on kergkonstruktsioonist 150 mm paksused kergbetoonplokid on soojustatud 205 mm paksuse tuuletõkke mineraalvillaga ja kaetud tuulutusvahega paigaldatava komposiitplaadiga. [4, pp. 16-17]

Soojustatud tugimüürid ja välisõhku jäävad soojustatud seinakonstruktsioonid on -1. ja 1. korrusel olevad monoliitsed betoonseinad, mis soojustatakse mõlemalt küljelt 205 mm paksuse tuuletõkkekihiga mineraalvillaplaadiga ja kaetakse õhkvahega paigaldatava tsementkiudplaadiga. [4, pp. 16-17]

Krohvkattega välisseinad on 1. korruse välisõhus olev seinakonstruktsioon ja ventilatsioonikorstnate seinakonstruktsioon katusel. Seina kandev osa on 150 mm paksusest kergplokist, mille pinnale kantakse õhekrohv. [4, pp. 16-17]

Panduse kõrval ja avatud trepikojas on 250 mm paksune monoliitsest raudbetoonist välissein, mis soojustatakse 205 mm paksuse tuuletõkkekihiga mineraalvillaplaatidega ja kaetakse õhekrohviga paigaldatava tsementkiudplaatidega. [4, pp. 16-17]

Keldrisein pinnases on 250 mm paksune monoliitsest raudbetoonist, mis soojustatakse kuni 1,2 m sügavuseni maapinnast 150 mm paksuste ekstrudeeritud vahtpolüstüreenist plaatidega. [4, pp. 16-17]

Maapealsetel korrustel on kandvateks siseseinteks 180 mm paksused monteeritavad raudbetoonpaneelid. Maa-alustel korrustel on kandvateks siseseinteks 180 mm paksused monoliitsed raudbetoonist seinad. [4, pp. 16-17]

Mittekandvad siseseinad ehitatakse 90-190 mm paksustest betoonkividest. Keldribokside vahelised seinad laotakse betoonkividest kuni 2,1 m kõrguseni põrandast ning kõrgemal kuni laeni on terasraamil võrkpiire. Osaliselt seinad krohvitakse ning osa laotakse puhta vuugiga. [4, pp. 16-17]

Korterite vahelised ning korterite ja trepikodade vahelised mittekandvad seinad laotakse kergbetoonplokkidest kahe kihiliselt. Esimene kiht on 150 mm paksustest kergbetoonplokkidest, teine kiht 100 mm paksustest kergbetoonplokkidest. Nende vahel on 30 mm paksused mineraalvillast plaadid ning 20 mm õhkvahe. [4, pp. 16-17]

Korterites ja äripindades on mittekandvad siseseinad metallkarkassil ühekihilised kipsplaatseinad paksusega 92 mm. Seintes kasutatakse tugevdatud kipsplaati. Märja või niiske ruumi poolisel küljel kasutatakse niiskuskindlat kipsplaati. [4, pp. 16-17]

Panipaikade siseseinad on 180 mm paksused monteeritavatest raudbetoonelementidest või 190mm paksustest betoonkividest ja soojustatud 100 mm paksuse mineraalvillaga ning kaetud tuulutusvahega paigaldatava tsementkiudplaatidega. [4, pp. 16-17]

Šahtide seinad on 150 mm paksustest kergbetoonplokkidest. Sein krohvitakse ruumi poolt kahes kihis. [4, pp. 16-17]

2.4. Siseviimistlus

Korterite lõpliku siseviimistluse otsustab korteri ostja juhul kui korter ostetakse enne valmimist. Arhitekt moodustab standardlahendused, mille hulgast saab korteri ostja valida sobiva. 1. korrusel siseviimistlust ei teostata. Siseviimistluse valib hiljem rentnik.

Põrandad

Korterite tubadesse ja köökidesse ning 2.-5. korrusel asuvatesse büroopindadesse on põrandakatteks ette nähtud naturaalne tammeparkett ning parketile vastav põrandaliist. Korterite esikutes on keraamiline plaatkate. Võimalik on esikutesse valida ka parkett koos vastava põrandaliistuga. Korterite märgades ja koristusvahendite ruumides on libisemiskindel keraamiline plaat. Märgades ruumides teostatakse põrandakatte alla hüdroisolatsioon. Ühiskasutusega alal on põrandatele ette nähtud keraamiline klinkerplaat ning ruumide perimeetril 100 mm kõrgune keraamiline põrandaplaadi sokliplaat. Maa-alustel korrustel töödeldakse põranda betoonipind pinnakõvendiga, et tagada pinna vastupidavus veele ja mustusele ning muuta põrand tolmuwabaks. Tehnoruumides ja panipaikades põrandakatteks pinnakõvendiga töödeldus betoonipind. [4, p. 30]

Seinad

Üldaladel, büroopindadel, korterite tubade, köökides ja esikutes on seinte pinnakatteks pesemiskindel värvkate. Märgades ruumides kaetakse seinad kuni ripplaeni keraamiliste plaatidega ning pinnakatte alla teostatakse hüdroisolatsioon. Tehnoruumide ja panipaikade seinad on puhta vuugiga laotud betoonkivist ja osaliselt betoonist ning viimistletud värvkattega. Parkimiskorrustel on seinad puhtad betoonipinnad ja puhta vuugiga laotud betoonkiviseinad, mis on

töödeldud betoonikaitsevahendiga. Leiliruumides on puitlaudiskattega seinavoodrid. Laudise pind on töödeldud värvitu sauna puidukaitsevahendiga. [4, p. 30]

Laed

Korterites ja elukorrustel asuvatel büroopindades ning osadel üldaladel on laed värvkattega. Korterite pesu- ja tualettruumides on metallpaneelidest ripplaed. Esiku ja köögi aladel on kommunikatsioonide katteks metallsõrestikul kipsplaadist ripplaed. Tubades on ventilatsioonitorustike katmiseks kipsplaadist karbikud. 1. korruse üldaladel on puitlaastplaatidest ripplaed, mille nähtavaks jäävad osad kaetakse metall või puitkarkassil kipsplaatidega. Maa-alustel korrustel on lae pinnaks puhas betoonipind, mis on töödeldud betoonikaitsevahendiga. Leiliruumides on puitlaudisega ripplaed. Laudis on töödeldud värvitu sauna puidukaitsevahendiga. [4, p. 30]

2.5. Tuleohutus

Kandekonstruksioonide tulepüsivus

Hoone kandekonstruksioonide tulepüsivus [4, p. 36]:

- pealmaakorrused – R60,
- maa-alused korrused – R120.

Hoone tuletõkkekonstruktsioonide tulepüsivus [4, p. 36]:

- pealmaakorrused – EI-60,
- maa-alused korrused – EI120.

Monteeritavate ja monoliitsete raudbetoonelementide tulepüsivus tagatakse kaitsekihi ja küllaldase elemendi paksusega. Teraskonstruksioonide tulepüsivuse tagamiseks kaetakse konstruktsioonid tuletõkkevärvi, tulekindla ehitusplaadi või villaga. Puitkonstruktsioonide tulepüsivus tagatakse konstruktsiooni ristlõike suurendamisega või kaetakse tulekindla ehitusplaadiga. [5, p. 27]

Tuletõkketsoonid

Tuletõkke tsoonid moodustatakse korruste kaupa ja kasutusviisi järgi.

Eraldi tuletõkketsoonid [4, p. 37]:

- keldrikorrused,

- korterid,
- panipaigad,
- evakuatsioonitrepikojad ja lifišahtid,
- tehnoruumid,
- vertikaalsed kommunikatsioonide šahtid.

Keldrikorruksed eraldatakse üksteisest EI60 tuleτόkkekardinaga. Keldrikorruksel eraldatakse lifišahtid muust alast tuleτόkkekonstruktsioonist tamburi ja tuleτόkkeustega. Läbiviigud tuleτόkkepiiretest tuleb tihendada tuleτόkke segu ja tuleτόkkemansettidega. [4, p. 37]

Tuleohutuspaigaldised

Maa-alused korruksed on ette nähtud parklana ja seetōttu on vajalik automaatne tulekustutussüsteem ning suitsuärastusventilatsioon. [4, p. 40]

Korteritesse on ette nähtud autonoomsed suitsuandurid. Ventilatsioonisüsteemid varustatakse nõuetekohaste tuleτόkkeklappidega, mille tulepüsivus on vastavuses tuleτόkkepiirete tulepüsivusnõuetega. Kanalisatsioonitorude ümber paigaldatakse tuleτόkkemansetid, mille tulepüsivus on vastavuses tuleτόkkepiirete tulepüsivusnõuetele. [4, p. 39]

Üldruumides ja äripindadel ning keldris on ette nähtud automaatne tulekahjusignalisatsioon. ATS keskseadme asukoht on 1. korruse trepikojas sissepääsu juures. Tulekahjusignalisatsiooniga varustatakse tuleτόkketsoonide kaupa kõik ruumid. [4, pp. 39-40]

Korterelamu äripinnad ja panipaigad varustatakse pulberkustutitega, arvestades üks 6 kg pulberkustuti iga 200 m² pinna kohta ja vähemalt 2 tk igale korrusele. Kōik äripinnad ja eraldiseisvad panipaikade ruumid varustatakse pulberkustutitega. Korterites ei ole tulekustuid nõutud. Maa-alused korruksed varustatakse külmakindlate tulekustutitega iga algava 300 m² pindala või 25 parkimiskoha kohta ühe tulekustutiga. [4, p. 42]

3. TEHNOSÜSTEEMID

3.1. Küttesüsteem

Hoone ühendatakse soojusvõrguga, mis toimub läbi soojussõlme. Soojusvahetid on ette nähtud põrandakütte, radiaatorkütte ja soojale tarbeveele. Soojussõlm varustatakse vajalike sulg- ja reguleerimisarmatuuri, pumpade, paisupaakide, komplektse automaatikaga ja elektriakeskusega. Soojuskandja ja sooja tarbevee temperatuuri reguleerimiseks paigaldatakse soojusvahetite primaarpoolele 2-tee reguleerivventiilid. Soojuspaisumise kompenseerimiseks on soojussõlme sekundaarpoolele ette nähtud membraanpaisupaagid. Soojussõlme sisendile paigaldatakse soojusmõõtja ja rõhkvaheregulaator. [6, p. 4]

Korteritesse on planeeritud vesipõrandaküttesüsteem. Kollektorid asuvad korterite koridorides. Trepikodade, koridoride ja panipaikade kütteks kasutatakse külgühendusega radiaatoreid. Büroopindade ja büroopindade abiruumides kasutatakse altühendusega radiaatoreid. Radiaatorid varustatakse termostaatventiilidega pealevoolul ning sulgliidesega tagasivoolul. Parkla korruste kütteks kasutatakse küttepuhureid. [6, p. 4]

Kõik pumbasõlmede torustikud ning terasest magistraaltorustikud isoleeritakse. Soojusisolatsiooniks on ette nähtud alumiiniumfooliumiga kaetud mineraalvill. Kõik kütte ja soojusvarustuse torud kinnitatakse eelnevalt tsingitud metallklambritega, mis on varustatud kummitihenditega. [6, p. 5]

3.2. Ventilatsioon

Hoone on varustatud mehaanilise sissepuhke-väljatõmbe ventilatsiooniga. Ventileeritavad ruumid on jagatud neid teenindavate ventilatsioonisüsteemide vahel vastavalt ruumide otstarbele, töörežiimile ja asukohale. Eraldi ventilatsiooniseadmed on ette nähtud igale korterile, panipaikadele ja tehnilistele ruumidele 1. Korrusel, parklale ning äripindadele. Köökidesse nähakse ette pliidikubu paigaldamise võimalus. Seadmed on varustatud vastuvoolse plaatsoojustagastitega temperatuuriteguriga vähemalt 80 %. Järelsoojendus toimub elektriga. Parklasse on projekteeritud

väljatõmbe ventilatsioon katuseventilaatoritega. Süsteemi juhitakse CO andurite järgi. Kompensatsiooni õhk võetakse läbi välispiiretes olevate avade. [7, p. 4]

Ventilatsioonisüsteem varustatakse puhastusluukidega vastavalt, et süsteem oleks kogu ulatuses puhastatav. Kõik õhukanalid isoleeritakse seadmest kuni mürasummutajani ja õhuvõtukanalid välisrestist seadmeni. Põhilised hargnemised varustatakse reguleerklappidega. Reguleerklapid paigaldatakse ka õhujaotajate ette, mille konstruktsioonis puudub reguleeriv element või ei ole selle reguleerimisvõime piisav. Ventilatsioonitorude tuletõkkepiiride läbimisel paigaldatakse kanalite vahele tuletõkke klappid. [7, pp. 4-5]

3.3. Vesi ja kanalisatsioon

Hoonesse nähakse ette 2 DN150 veesisendit. Veevarustuse allikas on luha tn. DN200 ühisveevärgi torustik. Veemõõdusõlm paigaldatakse -2. korruse tehnoruumi. Majandus- ja joogiveetorustik DN65 saab toidet mõlemast veesisendist. Kaks DN150 toru on ette nähtud kuni sprinklerikeskuse ruumini. Korteritesse ja 1. Korruse büroopindadesse nähakse ette kaugloetavad külma- ja soojavee mõõtjad. [8, pp. 2-3]

Magistraalveetorud paigaldatakse ripplae taha, püstakud šahtidesse ning korterite ja büroopindade veetorud põranda sisse. Joonpikenemise kompenseerimiseks nähakse ette magistraaltorustikule 1. korrusel ning soojavee- ja tsirkulatsioonipüstakutele kompensaatorid. Veetorud isoleeritakse kivivillisolatsiooniga, mis on kaetud alumiiniumfooliumiga. Külmaveetorudele nähakse ette kondensaadivastane PVC-kile. [8, p. 4]

Tuletõrjerveevärk on ühenduses ühisveevärgi torustikuga, et hoida süsteemi veega täidetuna. Tuletõrjepüstikud DN80 paigaldatakse trepikodadesse. [8, p. 5]

Kanalisatsiooni eelvooluks on Kristiina tn d600/900 ühiskanalisatsiooni kollektor ja osaliselt Luha tn d200 ühiskanalisatsiooni torustik. Olmereovee kanalisatsiooni torud paigaldatakse 1. ja -1. korrustel lae alla ja korterites põranda sisse. Kanalisatsioonitorud isoleeritakse kivivillisolatsiooniga, mis on kaetud alumiiniumfooliumiga. 1. korruse lae all välisõhus paiknevad kanalisatsioonitorud isoleeritakse ning varustatakse soojenduskaabliga. Keldrikorrustelt tulenevad põrandaveed nähakse ette pumbata väliskanalisatsiooni. Põrandaveed liiguvad -2. korrusel läbi õli-liivapüüduuri pumplasse, kust nad pumbatakse ühiskanalisatsiooni kollektorisse. [8, p. 6]

Sademevete ärajuhtimine hoone katuselt ja 2. Korruse rõdudelt. Eelvooluks on Kristiina tn d600/900 ühisvoolne kollektor. Sademevee kanalisatsioonisüsteem on hoone sisene. Katusele paigaldatakse vihmavee vastuvõtulehtrid ning katuse soojustuskihi sisse paigaldatakse äravoolu torud soojenduskaabliga. Sademevee torud isoleeritakse kivivill isolatsiooniga, mis on kaetud alumiinium fooliumiga. 1. korruse lae all välisõhus paiknevad torustikud isoleeritakse ning varustatakse soojenduskaabliga. [8, pp. 6-7]

3.4. Elektripaigaldis

Hoone madalpinge liitumise projekteerib ja ehitab Elektrilevi OÜ alajaamast 493 0.4 kV kaabelliinid ning paigaldab kinnistu piirile jaotus- ja kahetariifilise kauglugemis arvestussüsteemiga liitumiskilbi peakaitsmega 3x200 A. Elektrivarustuse pingesüsteem on 230/400 V, 50 Hz. Objekti arvutuslik elektri koormus on 120 kW. [9, p. 2]

4. MAJANDUSOSA

4.1. Objekti maksumus

Eelarve koostamisel on autor kasutanud EKE-NORA ühikhindasid, konsultandi nõuandeid, ettevõtte normhindasid ning oma kogemusi. Tabelis (Tabel 1) on välja toodud eelarve koondtabel, milles on näidatud ehituse kogumaksumus. Tabelis näidatakse kui suure osa ehituse maksumusest moodustavad üldehituse, eriosade ning organiseerimise maksumused. Täielik eelarve on välja toodud lisas nr. 1.

Tabel 1

Eelarve koondtabel

Luha tn 18/20	Summa (€)
Kogumaksumus	5 627 164,07
Üldehitus	4 315 891,20
Eriosad	1 006 832,40
Organiseerimise kulud	319 531,20

4.2. Organiseerimise kulud

Tabelis (Tabel 2) on välja toodud ehituse organiseerimise kulud. Kulud on jaotatud kahte gruppi. Korralduskulude all on välja toodud ajutiste teede ja platside ehitus, elektri ja vee kasutus, hoone maha märkimine ning piirdeaedade paigaldus. Üldkulude all on välja toodud rendi, koristamise, objektiteeskonna, tänavate sulgemise jms. kulud.

Tabel 2

Ehituse organiseerimise maksumus

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ühikhind	Kokku
	Korralduskulud				
PIM-14-01	Ajutise piirdeaia paigaldus koos rendi hinnaga	15	kuu	514	7710
Konsultant	Hoone geodeetiline mahamärkimine	1	Obj	1500	1500
Konsultant	Soojakute paigaldus	12	tk	50	600
Konsultant	Monteerimise platsi ehitus	176	m ²		300
Konsultant	Ajutise elektri paigaldus	1	kmpl	1400	1400
Konsultant	Vee tarve	1	Obj	9000	9000
Konsultant	Elektrienergia tarve	15	kuu	1800	27000
	Üldkulud				
Konsultant	Objekti valve	15	kuu	1240	18600
Konsultant	Trepptorni rent	51	päev		140
Konsultant	Jalakäiate tunnel	12	kuu	40	480
Kemmerling	Välikäimlate rent	15	kuu	195	2925
Konsultant	Tänavate sulgemised	175	päev		7200
Konsultant	Liiklusmärkide rent	192	päev	8	1536
Konsultant	Objektiteeskonna kulud	1	Obj	110000	110000
Konsultant	Ehitusplatsi korrashoid	10	kuu	250	2500
Konsultant	Tornkraana monteerimine	1	kmpl	5000	5000
Konsultant	Tornkraana demonteerimine	1	kmpl	5000	5000
Konsultant	Ajutised ohutuspiirded	193	jm		2500
Kemmerling	Kätepesujaama rent	120	päev	8	960
Cramo	Ripptellingute rent	56	päev	128	7168
Konsultant	Parkla ja ATV soojakute platsi rent	15	kuu	500	7500
Konsultant	Lõppkoristus	8194,4	m ²	3	24583
Konsultant	Vee ära pumpamine	140	m ³		800
Konsultant	Sulundseinaelementide rent (289 tk)	9	kuu	4681	42129
Konsultant	Jäätmekonteineri tühjendus	3000	m ³	11	33000

5. KOONDKALENDERPLAAN

5.1. Tööde lühikirjeldus

Ettevalmistustöödena paigaldatakse platsile peatöövõtja soojakud ning piiratakse krunt piirdeaedadega. Geodeet märgib maha rajatava hoone piirid ning pärast seda alustatakse sulundseina süvistamisega. Sulundsein süvistatakse vettpidavasse kihti, et vältida kõrvalkruntidelt pinnasevee taseme suurt langust.

5.1.1. Mullatööd

Esimesena kaevatakse pinnas kuni 2,2 m sügavuseni ning seejärel puuritakse viis 200 mm läbimõõduga puurauku, millest pumbatakse vett välja kuni sulundseina eemaldamiseni. Pärast puurimist jätkatakse süvendi kaevamisega. Sulundseina tugitorude paigaldamiseks kaevatakse esimestena sügavamaks nurgad. Paigaldatakse nurkmise toru ning kaevatakse pinnas selle ümbert ja alt ning paigaldatakse järgmine toru. Kui nurkadesse on toed paigaldatud, siis liigutakse kaevamisega edasi keskele ning paigaldatakse ka keskmised tugitorud. Paralleelselt kaevamistöödega paigaldatakse süvendi põhja geotekstiil ning tööfrondi vabanemisega hakatakse ehitama ka killustikalust. Tagasitäidet hakatakse tegema -2. korruse vahelae valmimise järgselt valujärkude kaupa ning kuni vahelaeni. Pärast tagasitäite tegemist hakatakse eemaldama tugitorusid. Hoone telgedel 0 ja L ning pooles ulatuses teljel A teostatakse tagasitäide maapinnani - 1. korruse vahelae valmimise järgselt. Objekti kagu küljele ehitatakse killustikust plats paneeliveokitele montaažitöödeks. Tehtud tagasitäide kaevatakse uuesti välja enne sulundseina välja tõmbamist ning peale sulundseina eemaldamist teostatakse tagasitäide kõikidel külgedel peale loode poolse külje. Loode poolsele küljele süvistatakse sulundsein panduse ehituseks. Panduse alune pinnas kaevatakse projektijärgse kõrguseni. Pärast panduse ja tugiseina ehitust teostatakse viimane tagasitäide.

5.1.2. Hüdroisolatsioonitööd

Käesoleva hoone ehituse üheks tähtsamaks osaks on hoone veepidavus. Maa-aluste korruste monoliitsed välisseinad valatakse veekindla betooniga ning vuukides kasutatakse vuugiplekki või paisuvat vuugilinti. Vahelagede valamisel ei kasutata veekindlat betooni ja seetõttu teostatakse välisseina ja vahelae ühenduskohad kaetakse polüuretaan hüdroisolatsiooniga. Killustikaluse peale paigaldatakse ehituskile, mis väldib vundamendiplaadist liigse vedeliku välja valgumist. Läbiviigud maa-alustest välisseintest tihendatakse läbiviigutihenditega. Läbiviigutihenditeis kasutatakse ka kaablite läbiviikude tihendamiseks.

5.1.3. Plaatvundamendi rajamine

Plaatvundament rajatakse paralleelselt kaevetöödega neljas järgus, et kiirendada tööprotsessi. Vundamendi alla rajatakse killustikalus, mis kaetakse ehituskilega. Vundament rajatakse monoliitsest raudbetoonist. Geodeet märgib maha vundamendi ning süvendite asukoha ning alustatakse vundamendi armeerimisega. Välispiiride ümber ehitatakse raketis, mis eemaldatakse pärast vundamendiplaadi normtugevuse saavutamist. Vundamendi osana valatakse ka pumpla ja kahe liftišahti süvendid. Vältimaks süvendite veega täitumist seotakse armatuur valmis päev enne valamist. Valamise päeva hommikul kaevatakse valmis süvend ning tehakse valmis killustikalus. Valmis seotud armatuur tõstetakse süvendisse ning ehitatakse raketis. Valu toimub sama päeva õhtul. Puuraukude torud tihendatakse kraetihenditega, mis paigaldatakse torude ümber kõrguse suhtes vundamendiplaadi keskele. Vett pumbatakse kuni on monteeritud 4 maapealset korrust. Pärast seda on veesurvele nõutav vastukaal olemas ning pumpamine ei ole enam vajalik. Puuraugud täidetakse killustikuga ning plommitakse veega kokkupuutel paisuva seguga.

5.1.4. Montaažitööd

Hoone maapealse osa kandekonstruktsioonid on monteeritavatest elementidest. Platsi vähese ruumi tõttu toimub kogu montaaž ratastelt ning vahepealset ladustamist ei toimu. Paneeliautod seisavad montaaži ajal hoone kagu poolsel küljel. Monteerimisega alustatakse loode poolsest küljelt ning liigutakse kagu suunas. Monteeritavad postid asuvad ainult hoone 1. korrusel. Esimesel korrusel monteeritakse esimesena postid ning seejärel seinapaneelid. Talad toetatakse postidele peitkonsoolide abil. Korruse viimaste elementidena paigaldatakse õõnespaneelid, mis toetuvad seinapaneelidele ja taladele. Viimase osana monolitiseeritakse sein- ja vahelaepaneelide vuugid ning valatakse korruse monoliitsed osad. Monoliitsetele osadele ehitatakse raketised, mis

kinnitatakse õõnespaneelide külge ning toestatakse alt tugelega. 1. korruse montaaži kirjeldab autor montaažitööde tehnoloogiakaardis.

5.1.5. Betoonitööd

Maa-aluste korruste seinad ja põrandad on monoliitsest raudbetoonist. Seinte, postide ning vahelae ehitus teostatakse neljas järgus vundamendiplaadi valmimise järgi. Peale ühe osa vundamendiplaadi tugevuse saavutamist alustatakse seinte ja postide armeerimisega. Postid armeeritakse ehitatava hoone kõrval armeerimisplatsil ning tõstetakse valmis armeerituna õigesse kohta. Peale 1. tööfrondi seinte ja postide valmimist alustatakse paralleelselt teiste seinade, postidega ja vahelae raketise ehitamist ning armeerimist.

Teiseks suuremaks betoonitööks on maapealsete korruste põrandate pealevalu. Esimesel korrusel paigaldatakse 50 mm paksune mineraalvilla plaat monoliitsest betoonist vahelaele. Ülemistel korrustel paigaldatakse mineraalvilla plaat õõnespaneelidele. Sammu- ja müraisolatsiooni peale paigaldatakse polüetüleenkile, mille peale valatakse 80 mm paksune raudbetoonplaat.

5.1.6. Müüritööd

Kommunikatsioonide šahtid laotakse 150 mm paksustest kergbetoonplokkidest. Plokkid seotakse omavahel plokiliimiga. Müüri igasse neljandasse vuuki paigaldatakse murfor armatuur, millega välditakse pragude tekkimist müüritisse. Suurema helipidavuse saavutamiseks laotakse korterite vahelised ning korterite ja koridori vahelised mittekanvad seinad kergbetoonplokkidest kahes kihis, mille vahele paigaldatakse 30 mm paksune mineraalvilla plaat ning jäetakse 20 mm paksune õhkvahe. Panipaikade mittekanvad seinad laotakse betoonõõnesplokkidest.

5.1.7. Katusetööd

Käesoleval hoonel esineb kahte liiki katuslagesid. Mittekäidavatel katuslagedel põletatakse õõnespaneelidele 1-kihiline SBS aurutõkke kiht. Parapeti nurkadesse paigaldatakse nurgamoodustajad, et ülespöörde nurk oleks 45 kraadi. Aurutõkkekihi peale paigaldatakse põhisoojustusena vahtpolüstüreenplaadid. Soojustuse plaadid lõigatakse kaldu, et anda katusele 1:80 kalle. Põhisoojustuse minimaalne paksus on 200 mm. Vahtpolüstüreenplaatidele paigaldatakse tuulutussoontega 30 mm paksune tuuletõkke mineraalvillast plaat. Katusekatteks on 2-kihiline SBS kate. Katuslae tuulutus tagatakse alarõhutuulutitega. Käidavad katused ehitatakse pööratud katustena. Kandvale osale teostatakse pealevalu kallete 1:80 andmiseks, minimaalne paksus on 20 mm. Pealevalu peale põletatakse 2-kihilise SBS hüdroisolatsiooni kate. Hüdroisolatsioonikihi

peale paigaldatakse 200 mm paksused ekstrudeeritud vahtpolüstüreen soojustusplaadid. Soojustuse peale paigaldatakse geotekstiilist eralduskiht. Pealmise kihina valatakse 80 mm paksune raudbetoonplaat.

5.1.8. Eritööd

Eriosade ehitus algab koos vundamendi plaadi ehitusega. Vundamendi plaadi sisse paigaldatakse sadevee ning parkla põrandalt tuleneva vee äravoolu torustik, mis juhitakse liiva- ja õlipüüdurisse. Vee- ja kanalisatsioonitorude paigaldamisega alustatakse peale 1. korruse monteerimist. Kütte-, jahutus-, sprinkler-, tugev- ja nõrkvoolu ning automaatikasüsteemide paigaldusega alustatakse peale 2. korruse monteerimist. Ventilatsioonisüsteemi ja torustike paigaldamisega alustatakse peale 5. korruse monteerimist.

5.1.9. Sise- ja välisviimistlustööd

Siseviimistlustöödega alustatakse alumistest korrustest peale suurema osa hoonest veetihedaks saamist. Esimesteks siseviimistlustöödeks on betoonseinte, lagede ja treppide tolmutõkkega katmine. Lagesid viimistletakse korruste kaupa peale seinte valmimist. Kergseinte viimistlusega alustatakse peale lagede viimistlemist. Põrandakatted paigaldatakse ruumidesse viimasena.

Välisviimistlusega alustatakse peale seinapaneelide vuukide tihendamist. Pärast vuukimist alustatakse betoonipindade värvimise ning komposiitplaatide paigaldamisega.

6. EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

6.1. Ettevalmistus

Ehitustööde alguses piiratakse objekt piirdeaiaga ning geodeet märgib maha ehitatava hoone piirid. Platsile tuuakse peatöövõtja soojakud ning valvuri soojak. Objekti valve toimub kogu ehitustegevuse jooksul. Peatöövõtja töömaakontor koosneb kahest soojakust. Üks soojak on kasutusel nõupidamisruumina. Esmaabi vahendid ning tulekustutid asuvad samuti peatöövõtja soojakus. Kuna krundil ei ole ruumi alltöövõtjate soojakute jaoks renditakse soojakute paigaldamiseks ja autode parkimiseks Luha tn. 17a krunt, mis asub ehitatavast hoonest teiselpool Luha tänavat. Renditud krundile on planeeritud paigaldada 10 alltöövõtjate soojakut ja 10 parkimiskohta.

Ehitusplatsile on planeeritud 3 kuivkäimlat ning kätepesujaam. Üks kuivkäimla asub alltöövõtjate soojakute vahetus läheduses ning kaks kuivkäimlat ehitusplatsi jalakäijate sissepääsu juures. Olmeprügikonteiner paigutatakse krundi Luha tänava ja Kristiina tänava ristumise nurka. Üks olmeprügi prügikast paigaldatakse ka alltöövõtjate soojaku lähedale. Ühtlike jäätmete prügikast asub ehitusplatsil tornkraana läheduses.

Sissepääs kinnistule toimub krundi Kristiina tänava poolsest küljest. Kaevetööde ajal on ekskavaatoritele ja veoautodele sissepääs Luha tänava poolsest küljest. Paneeliautod paiknevad montaaži ajal hoone Kristiina tänava poolsel küljel. Ehitusplatsi üldplaanil on nooltega näidatud paneeliautode liikumistee.

6.2. Armeerimis- ja ladustamisplats

Ehitusplatsile on planeeritud üks armeerimis- ja ladustamisplats, mida kasutatakse monoliitbetooni tööde ning monteerimise ajal armatuuri ladumiseks. Platsil asub ka armatuuri painutuspink ning alltöövõtja tööriistakonteiner.

6.3. Kraana valik

Tornkraana valikul on lähtutud kõige raskema seinapaneeli tõstmisest. Peale montaažitööde lõppu jäetakse kraana platsile veel üheks nädalaks, et teostada vajaminevad tõsted. Kraana on varustatud piirajatega, et vältida kraana tõsteid üle kõrvalasuva hoone.

6.4. Objekti valve

Objekti on mehitatud valve argipäevadel kella 17.00 – 08.00 ja puhkepäevadel ööpäeva ringselt. Lisaks valvurile on objektile paigaldatud turvakaamerad. Valvuri ülesandeks on ehitusplatsilt kõrvaliste isikute eemale hoidmine. Objektile võib lubada ainult inimesi, kellel on peatöövõtja poolt saadud selleks luba.

6.5. Ajutine veevajadus

Ajutise veevarustuse tarbeks rajatakse ühendus lähedal asuva alalise veetrassiga. Veekraan paigaldatakse tööriista konteineri juurde. Objektis kasutatakse tootmis- ja olmevett. Veevajaduse hulka ei ole arvestatud tuletõrje veevajadust kuna objekti läheduses asub veehüdrant.

Objekti veevajadust arvutatakse valemiga (1) [10, p. 65]:

$$Q_{\text{üld}} = Q_t + Q_{\text{maj}} + Q_{\text{tt}}, \quad (1)$$

kus Q_t [l/s] - veekulu tootmisotstarbeks;
 Q_{maj} [l/s] - veekulu majandusvajaduseks;
 Q_{tt} [l/s] - tuletõrje veevajadus.

Kuna objekti läheduses asub tuletõrje hüdrant, siis tuletõrje veevajadust ei arvestata. Tootmisotstarbeks kasutatava vee kulu arvutatakse valemiga (2) [10, p. 65]:

$$Q_t = 1,2 \sum Q_k * k_1 / 8 * 3600, \quad (2)$$

kus 1,2 - tegur hindamaks arvestamata veekulu,
 Q_k [l] - tootmise keskmine veevajadus vahetuses,
 k_1 - veetarbimise ebaühtluse tegur tootmiseks, $k_1 = 1,6$.

$$Q_t = 1,2 * 1500 * 1,6 / (8 * 3600) = 0,1 \text{ l/s}$$

Töötajate teenindamiseks vajalik veekulu leitakse valemiga (3) [10, p. 65]:

$$Q_{\text{maj}} = N / 3600 * (n_1 * k_2 / 8,2 + n_2 * k_3) \quad (3)$$

- kus N - suurim inimeste arv vahetuses;
 n_1 - normatiivne veekulu 1 inimese kohta (20 l);
 n_2 - veekulu ühe duši all käimise kohta (30 l);
 k_2 - veetarbimise ebaühtluse tegur (võetakse 2,7);
 k_3 - tegur, mis arvestab dušivõtjate ja töötajate suurima arvu suhet vahetuses (0,3-0,4).

$$Q_{maj} = 89/3600 * (20 * 2,7/8,2 + 30 * 0,4) = 0,46 \text{ l/s}$$

Vastavalt valemile (1) leitakse üldine veevajadus

$$Q_{\text{üld}} = 0,1 + 0,46 = 0,56 \text{ l/s}$$

Veetoru vajalik läbimõõd arvutatakse valemiga (4) [11, p. 79]:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{\text{üld}} * 1000}{\pi * V}} \quad (4)$$

- kus $Q_{\text{üld}}$ - summaarne veevajadus platsil;
 V - vee liikumise kiirus torudes (1,5 m/s);
 π - konstant (3,14)

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0,56 * 1000}{\pi * 1,5}} = 21,8 \text{ mm}$$

Veevarustuse jaoks valitakse 25 mm läbimõõduga survetoru.

6.6. Ajutine elektrienergia vajadus

Ajutise elektrienergia toide saadakse kõrvalkrundil asuvast alajaamast. Platsile rajatakse peakilp, kust viiakse toide edasi jaotuskilpidesse. Üks kilp paigaldatakse alltöövõtjate soojakute toiteks soojakute platsile. Elektri kaabel veetakse soojakute kilbini õhuliiniga. Hoonesse paigaldatakse igale pealmaa korrusele kaks jaotuskilpi ning mõlemale allmaa korrusele üks kilp. Eraldi kilp paigaldatakse tornkraanale.

Tabelis (Tabel 3) on välja toodud objektis kasutatavate elektriliste tööriistade võimsus ning tabelis (Tabel 4) on näidatud valgustite koguvõimsus.

Tabel 3

Tööriistade ja seadmete koguvõimsus

Seadme nimetus	Kogus (tk)	Võimsus (kW)	Koguvõimsus (kW)
Ripptöölava	2	3	6
Soojak	12	6	72
Olmesoojak	1	5	5
Armatuuri painutuspink	1	4	4
Ketaslõikur	4	1,2	4,8
Lööktrell	3	1	3
Soojapuhur	4	4,5	18
Piikvasar	2	1,3	2,6
Käärtõstuk	1	3,3	3,3
Ketassaag	3	1,3	3,9
Nuivibraator	2	2,3	4,6
Keevitusaparaat	1	8	8
Küttegaabel (jm)	40	0,01	0,4
Valvuri soojak	1	2	2
Veepump	3	1,1	3,3
Krohviprits	3	0,65	1,95
Tornkraana	1	45	45
		KOKKU	187,85

Tabel 4

Valgustite koguvõimsus

Seadme nimetus	Kogus (tk)	Võimsus (kW)	Koguvõimsus (kW)
Üldvalgusti	8	0,4	3,2
Sisevalgusti	62	0,06	3,72
Prožektor	16	0,15	2,4
		KOKKU	9,32

Objekti elektrienergia vajadus arvutatakse valemiga (5) [10, pp. 79-80]:

$$P = \alpha \left[\frac{k_1 * \Sigma Pt}{\cos \phi_1} + k_2 * \Sigma Pv \right], \quad (5)$$

kus α - võrgus võimsuse kadusid arvestav tegur (1,1);
 k_1 - tarbimisgrupi ebaühtlustegur (0,4);

- k_2 - tarbimisgrupi ebaühtlustegur (0,8);
 ΣP_t [kW] - võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks;
 ΣP_v [kW] - sise- ja välisvalgustite võimsus;
 $\cos\phi_l$ - tarbimisgrupi võimsustegur (tehnoloogilistel koormustel 0,8)

$$P = 1,1 \left[\frac{0,4 * 187,85}{0,8} + 0,8 * 9,32 \right] = 111,52 \text{ kW}$$

Peakaitse suurus leitakse valemiga (6) [11, p. 20]:

$$I = \frac{P}{1,7 * U * \cos\phi'} \quad (6)$$

kus P [W] - samaaegne võimsus;

U [V] - pinge (360);

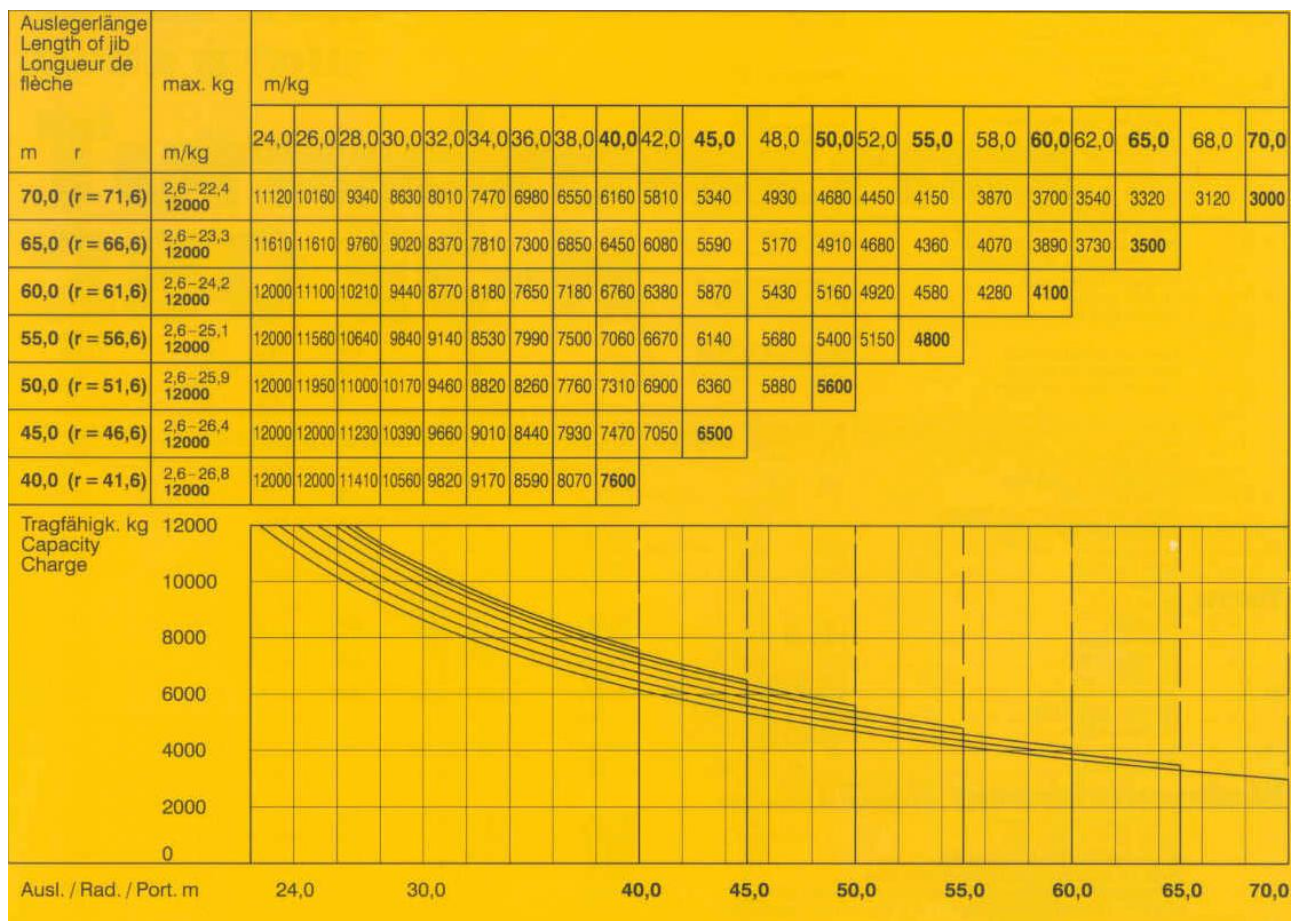
$\cos\phi$ - tarbimisgrupi võimsustegur (tehnoloogilistel koormustel 0,8).

$$I = \frac{111,52 * 1000}{1,7 * 360 * 0,8} = 227,78 \text{ A}$$

Arvutuse järgi vajalik peakaitse suurus on 227,78 A. Peakaitse valitakse suurusega 250 A.

7. TÖSTEMEHHANISMID E HITUSE LÄBIVIIMISEKS

Tõsted teostatakse objektis tornkraanaga. Valik on tehtud kõige raskema seinapaneeli järgi. Valituks osutus tornkraana Liebherr 280EC-H torni tüübiga 256 HC. Keskkohal asub telgedel 8 ja K. Maksimaalne tõstejõud 12 t, noole ulatusel 43 m on tõstejõud 6,4 t. Kraana kõrgus noole alla on 27,6 m. Monoliitbetoonitööde juures kasutatakse kraanat armatuuri tõstmiseks, raketiste tõstmiseks ning postide ja seinte valamiseks. Montaaž toimub ratastelt ning kõik tõsted teostatakse tornkraanaga. Lisaks kasutatakse kraanat akende ja müüriplokkide korrustele tõstmiseks ning katusematerjali katusele tõstmiseks. Kraana tõsteparameetrid on näidatud joonisel (Joonis 1).



Joonis 1. Tornkraana Liebherr 280EC-H tõsteparameetrid [12]

Tõstete teostamiseks kasutatakse erinevaid tõstevahendeid. Kõik tõstevahendid peavad olema korralikud ning tõstevõime peab olema piisav. Armatuuri tõstmiseks kasutatakse enamast tõstetrosse. Trossidest tehakse silmused ümber armatuuri paki. Silmused paigaldatakse paki mõlemasse otsast umbes 1/4 pikkuse kaugusele. Tõstes tõmbub silmus kokku ning hoiab armatuuri paigal. Lühikeste armatuuride tõstmiseks paigutatakse need alusele ning tõstetakse linttroppidega. Seinapaneele, poste, trepielemente ja talasid tõstetakse kett-troppidega. Seinapaneelidele kinnitatakse tropid tõsteaasade külge. Taladel ja trepielementidel on tõsteankrud, millesse keeratakse tõsteaasad. Tõsteaasade külge kinnitatakse kett-tropid. Postides on tõstmiseks ava. Avast viiakse läbi tõstesõrm, mille külge kinnitatakse tropid.

Õõnespaneelide tõstmiseks kasutatakse traaversit. Traavers paigaldatakse kett-troppide otsa ning kinnitatakse haaratsitega õõnespaneeli külge. Müüriplokkide aluse tõstmiseks kasutatakse tõstekahvli.

8. MAA-ALUSE OSA MONOLIITSTE BETOONITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

8.1. Üldine kirjeldus

Hoone maa-alune osa ehitatakse monoliitsest raudbetoonist. Ehitusega alustatakse 9. veebruaril. Alustamise eelduseks on tööfrondilt pinnase välja kaevamine. Vundamendiplaadi ehitus toimub tööde kiiremaks kulgemiseks paralleelselt kaevetöödega.

Vundamendi plaat ja -2. Korruse vahelagi armeeritakse ja valatakse neljas järgus. Vundamendi plaadi ehitusel valatakse eraldi plaadi pinnast madalamale jäävad kolm süvendit ning seotakse vundamendiplaadiga.

Seinte ja postide ehitus toimub vastavalt tööfrondi valmimisele. Vundamendiplaat, vahelaed ja seinad armeeritakse omal kohal. Postid armeeritakse valmis ning tõstetakse omale kohale.

8.2. Vundamendiplaadi ehitus

Vundamendiplaadi paksus on 600 mm. Süvendite põhja paksus on 500 mm. Vundamendi plaati armeeritakse ning valatakse neljas järgus.

Esimene haardeala suurus on 279 m² ning asub telgede 1-7/A-F'vahelised alal. Teine osa plaadist on 321 m² suurune ning ehitatakse telgede 11'-17/K-E ning 13-17/A-E vahelisel alal. Kolmas haardeala asub telgede 0-7'-8/A-F'vahelisel alal, mille suuruseks on 312 m². Neljanda haardeala pind on 397 m² ning asub telgede 7-11'/I-F', 7'-8-11'/F'-E ning 7'-8-13/A-E vahelisel alal.

Pärast esimese osa pinnase välja kaevamist ning killustikaluse ehitust kaetakse killustikalus ehituskilega vältimaks betoonist liigse vedeliku välja valgumist. Geodeet märgib maha vundamendiplaadi piirid. Vundamendiplaadi perimeetrile ehitatakse raketis ning alustatakse plaadi armeerimisega. Kasutatakse armatuuri tugevusklassiga B500B.

Plaadi allumise pinna kaitsekiht tagatakse armatuurikanduri lintidega, külgedel kaitsekihi moodustajaga. Järgmiste tööfrontidega alustatakse vastavalt väljakaevamise lõpetamisele ning killustikaluse valmimisele. Vundamendiplaadist läbi ulatuvate puuraugu torude ümber paigaldatakse kraetihend vundamendi kõrguse suhtes keskele. Sellega tagatakse torude ümbruse veepidavus. Haardealade ja süvendite vuukide hüdroisoleerimiseks kasutatakse vuugiplekki. Põrandavete äravoolutorud ning trappide kaevud paigaldatakse vundamendiplaadi sisse. Armatuuri kihtidevaheline kõrgus on piisav kallete tagamiseks.

Süvendite väljakaeve, killustikaluse ehitus ning valu toimuvad ühel päeval vältimaks süvendi veega täitumist. Pärast süvendite kohtadelt pinnase väljakaevamist kaevatakse järgmise päeva hommikul valmis süvend ning ehitatakse killustikalus. Eelmisel päeval on valmis armeeritud süvendi armeering ning see tõstetakse valmis kaevatud auku. Täpse asukoha märgib maha geodeet pärast killustikaluse ehitust. Pärast armeeringu paigaldamist ehitatakse raketis süvendi seinte jaoks ning sama päeva õhtul toimub valu. Süvendite betoneerimiseks kasutatakse betoonimahutit. Betoonu tuuakse platsile betoonimikseriga.

Vundamendi plaadist jäetakse välja ulatuma jätkuarmatuur postide ja seinte jaoks. Enne vundamendiplaadi valu ehitatakse haardeala peale telk ning pärast valu köetakse telki soojapuhuritega. Vundamendiplaat valatakse kalletega trapi poole. Kalded moodustatakse killustikalusega. Vundamendiplaadi valu teostatakse betoonipumbaga ning betoon tuuakse platsile betoonimikseritega. Vundamendiplaadi betoneerimiseks kasutatakse veekindlat betooni tugevusklassiga C30/37 ning veetiheduse klassiga W8.

Betoon tihendatakse vibronuiaga. Lasernivelliiri abil märgib üks tööline õigete kõrgustega majakad. Majakate järgi teostatakse esimene silumine latiga. Peale valamist ja latiga silumist lastakse betoonil tahkuda. Järgnevalt kantakse valatud plaadile pinnasetugevdaja, mis hõõrutakse betoonisiluriga betoonipinda.

Betoon saavutab 50% oma tugevusest kahe ööpäevaga. Peale seda lõpetatakse kütmine ning telk eemaldatakse. Betooni pind kaetakse kilega kaitsemaks betooni liiga kiire väljakuivamise eest.

Betoneerimisel on brigaadis 6 meest, betoonipump ning 3 betoonimikserit.

8.3. Postide ehitus

Postide ehitusega alustatakse pärast vundamendiplaadi esimese tööfrondi piisava tugevuse saavutamist. Postid armeeritakse armeerimisplatsil. Armatuur on tugevusklassiga B500B. Valmis armeerituna tõstetakse postid oma kohale ning seotakse vundamendiplaadist või vahelaest välja ulatuvate jätkuarmatuuridega.

Kaitsekihi tagamiseks kinnitatakse rangide külge kaitsekihi moodustajad. Betooni külmumise vältimiseks köetakse betooni pärast valu küttekaabliga. Kaabel seotakse armatuuri külge. -1. korrusel kasutatakse järgmisel korrusel monteeritavate postidega sidumiseks keerrestatud ülemise otsaga armatuuri.

Rakestamiseks kasutatakse PERI TRIO postiraketisi. Enne raketise paigaldamist kantakse raketise sisepinnale õli kiht vältimaks betooni nakkumist raketisega. Pärast lahti rakestamist puhastatakse raketised ning kaetakse uuesti õli kihiga. Raketised tõstetakse paika ning ühendatakse omavahel tõmbidega.

Selleks, et tagada raketiste õigesse kohta paigaldamine märgib geodeet maha postide nurgad. Nurkades puuritakse põrandasse augud ning paigaldatakse distantspulgad, mille vastu toetatakse raketis. Raketise külge kinnitatakse nurgamoodustaja. Vertikaalsuse ja stabiilsuse tagamiseks kinnitatakse raketised kaldtugedega põranda külge.

Betoneerimiseks kasutatakse betooni tugevusklassiga C30/37. Betooni tuuakse platsile segumikseriga ning valamiseks kasutatakse betooni kolu. Betooni kolu tõstmiseks kasutatakse objekti tornkraanat. Betooni valamise ajal tihendab üks mees betooni nuivibraatoriga. Lahti rakestamine toimub 40 tundi peale valamist ehk ülejäärgmise päeva hommikul. Kütmine lõpetatakse 48 tundi pärast valamist.

Betoneerimisel on brigaadis 3 töolist ja betoonimikser.

8.4. Seinte ehitus

Seinte ehitamist alustatakse paralleelselt postide ehitamisega. Seinad armeeritakse vastavalt projektile. Kasutatakse armatuuri tugevusklassiga B500B. Armatuur seotakse vundamendi plaadist või vahelaest välja ulatuvate jätkuraudade külge.

Kaitsekihi tagamiseks kinnitatakse armatuuri külge kaitsekihi moodustajad. Seinte rakestamiseks kasutatakse PERI TRIO seinaraketist. Enne raketise paigaldamist kantakse siseküljele õli kiht vältimaks betooni nakkumist raketisega. Ühe poole kilbid ühendatakse omavahel BFD klambritega. Raketis paigaldatakse mõlemale poole seina ning pooled ühendatakse omavahel tõmbidega. Tõmbide avad täidetakse pärast seina lahti rakestamist veekindla betoonisegu ning paisuva tihendiga.

Välisseina vuukide hüdroisoleerimiseks paigaldatakse vuukidesse vuugiplekk. -1. korruse välisseinte raketise välimise poole paigaldamiseks kinnitatakse olemasoleva konstruktsiooni külge puitpruss, mille peale toetatakse raketis. Läbiviikude moodustamiseks paigaldatakse armatuuri vahele ava suurusele vastav PVC toru, mis kinnitatakse stabiilsuse tagamiseks raketise külge. Pärast valu torud eemaldatakse. Läbiviikude pind kaetakse veetõkke krundi ja värviga. Avadest läbi minevate torude ümber paigaldatakse hüdroisolatsiooni tagamiseks toruläbiviigu tihenduselement.

Seinte betoneerimisel kasutatakse betooni tugevusklassiga C30/37 ning välisseintes kasutataval betoonil on lisaks nõutav veetihedusklass W8. Seinte betoneerimine toimub koos postide valamiseega. Betooni transporditakse platsile betoonimikseriga ning valamiseks kasutatakse betooni kolu.

Betooni kiiremaks kivilinemiseks ning läbikülmumise vältimiseks kaetakse valatud sein pärast valu kilepresendiga ning köetakse puhuriga. Seinad rakestatakse lahti ning lõpetatakse kütmine 40 tundi pärast valu ehk ülejäägmise päeva hommikul.

Betoneerimisel on brigaadis 3 töölisi ja betoonimikser.

8.5. Vahelae ehitus

Vahelae ehitamisega alustatakse peale haardeala postide ja seinte piisava tugevuse saavutamist. Laeraketise ehitamiseks kasutatakse tugesid, mille peale paigaldatakse PERI VT20K puittalad kahes kihis. Puittalade kihid on üksteisega risti ning paigaldatud vertikaalselt. Talade peale kinnitatakse veekindlad vineerplaadid paksusega 21 mm.

-2. korruse vahelagi valatakse kalletega trappide suunad. -1. korruse vahelagi valatakse horisontaalne. Alumine kaitsekiht tagatakse lintidest kaitsekihimoodustajatega ning servade kaitsekiht tagatakse kaitsekihimoodustajatega. -2. korruse vahelagi valatakse neljas valujärgus, mis on pindalalt ja asukohalt samad vundamendiplaadi haardealadega.

-1. korruse vahelagi on kahe tasapinnaline ning valatakse neljas järgus, kuid armeerimine toimub kahes osas. Kasutatakse armatuuri tugevusklassiga B500B. Esimene armeerimise haardeala on telgede A-L/1-7 vahelisel alal. Esimesena valatakse madalam osa, mis asub telgede L-H/0-7 , H-D/0-1, D-B/0-1-2 ning A-B/0-7 vahelisel alal. Enne kõrgema osa valamist ehitatakse valu piirile raketis. Kõrgem osa valatakse päev pärast madalamat osa. Kõrgem osa asub telgede H-D/1-7 ning D-B/1-2-7 vahelisel alal. Teine armeerimise haardeala asub telgede 7-15/I-H ning 7-17/H-A vahelisel alal. Esimesena valatakse haardeala madalam osa, mis asub telgede 7-15/I-H ning 7-17/A-B vahelistel aladel. Kõrgema osa valu toimub päev pärast madalama osa betoneerimist. Kõrgem osas asub telgede 1-17/B-H vahelisel alal.

-2. korruse vahelae betooni kiiremaks kivilinemiseks ning läbikülmumise vältimiseks köetakse betooni alt poolt soojapuhuritega. Kütmine lõpetatakse 2 päeva peale valu. -1. korruse vahelae valamisel lisa soojustamist ei arvestata kuna betoneerimine toimub aprilli kuus.

Betoon transporditakse platsile betoonimikseritega ning valamiseks kasutatakse betoonipumpa. -2. korruse vahelae valamisel kasutatakse betooni tugevusklassiga C35/45 ning -1. korruse vahelae betoneerimisel C30/37 tugevusklassiga betooni.

-2. korruse vahelagi jääb puhas betoonipind. Pärast valamist ja latiga silumist kaetakse pinnale pinnasetugevdaja, mis hõõrutakse betoonisiluriga betoonipinda. -1. korruse vahelae pealispind jääb latipind.

Betoneerimisel on brigaadis 6 töölisi, betoonipump ja 3 betoonimikserit.

8.6. Betoonitööde kvaliteedinõuded

Kvaliteetse betoonitöö tagamiseks on vaja kontrollida platsil kasutatavate materjalide sertifikaate ning betooni saatelehti. Tööde teostamisel, mis eeldavad spetsiaalset koolitust, peavad töolistel olema esitatud tunnistused koolituse läbimise kohta. Enne betoonitööde algust on vaja kontrollida valmis seotud armeeringu ning kaitsekihtide vastavust projektile.

Betoonkonstruktsioonide tolerantsid peavad vastama standardile EVS-EN 13670:2010 „Betoonkonstruktsioonide ehitamine“, kui projektis ei ole öeldud teisiti.

Postide ja seinte tolerantsid [13, p. 32]:

- kõrvalekalle mistahes nivool – 15 mm või $h/400$,
- telgedevaheline hälve – $t/30$ või 15 mm,

- korrustevahelise posti või seina kumerus – $h/300$ või 15 mm,

Vundamendiplaadi ja vahelae tolerantsid [5, pp. 13-14]:

- vundamendi plaaniline asend hoone telgede suhtes - ± 25 mm,
- vundamendi pealmine kõrgus - +20 mm,
- põrandate kõrgus - +15 mm,
- telgede asend posti ja vahelae ühenduskohas, mõõdetuna posti suhtes (b on posti mõõde samas suunas) - $+ b/30$ või + 20.

8.7. Töövahendid

Betoonitöödel kasutatavad tööriistad on toodud tabelis (Tabel 5) :

Tabel 5

Betoonitöödel kasutatavad tööriistad

Nimetus	Arv
Armatuuri painutuspink	1
Sarruse sidumiskonks	5
Ketaslõikur	2
Haamer	2
Käsisaaag	2
Mõõdulint	5
Akutrell	2
Piikvasar	1
Betoonisilumislatt	2
Nuivibraator	1
Labidas	3
Kellu	1
Lasernivelliir	1
Soojapuhur	3
Puurvasar	1
Raketiseõli prits	1
Sõrgkang	2

8.8. Tööohutus

Tööohutusnõuded betoonitööde läbiviimisel [14] :

- betoneerimisel on vajalik kasutada isikukaitsevahendeid (prillid, kindad, saapad, kiivrid, sobilik tööriietus),
- tähelepanelik tuleb olla tarindist välja ulatuvate sarrusvattastega,

- kraana kasutamisel kasutatakse korrektseid käemärke või raadiosidet,
- betoneerimisel kasutatav tehnika tuleb pesta selleks ette nähtud kohas,
- elektriseadmetega tohivad töötada vastava instruktaaži läbinud töölised,
- surve all olnud torustiku lukke ei tohi avada enne tagurpidi pumpamist,
- kõrgepingeliinide läheduses töötades peab olema ettevaatlik,
- betooniauto torustiku pööramisel ei tohi ohustada teisi inimesi,
- noole all töötamisest tuleb hoiduda,
- pumbaautot ei tohi püstitada kaldpinnale,
- inimeste, asjade ning töövahendite tõstmine betoonipumba noolega on keelatud.

9. 1. KORRUSE MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

9.1. Üldine kirjeldus

Kandva osa moodustavad 1. Korrusel raudbetoonist monteeritavad seinad, postid, talad ja õõnespaneelid.

Karkassipostid on mõõduga 400x400 mm. Välisseinapaneelid edela ja loode külgedel on 3-kihilistest raudbetoonpaneelidest. Siseseinad ning kirde ja kagu külgedel olevad välisseinad on 1-kihilistest raudbetoonpaneelidest.

Talad paigaldatakse peitkonsoolidele. Talad on eelpingestatud ning kõrguseks on 500 mm. Vahelagi on 220 mm paksustest eelpingestatud õõnespaneelidest ja üksikutes monoliitsetest osadest. Elementide monteerimiseks kasutatakse objekti tornkraanat. Tornkraana maksimaalne tõste kaugus 43 m. Maksimaalne tõstevõime 12 t ja maksimaalsel kaugusel on tõstevõime 6,5 t. Tornkraana aluseks ehitatakse tornkraana vundament. Paneeliveokitele ehitatakse montaažiaegseks seismiseks killustikalusega plats.

9.2. Postide montaaž

Korruse montaažiga alustatakse hoone loode osast postide montaažiga. Postide montaaž toimub kolmes järgus. Esimeses järgus monteeritakse postid telgedel 6-16/A-H. Teises järgus telgedel 1-5'/A-H ning kolmandas järgus 7-1/J-L.

Geodeet kontrollib monoliitsest osast välja ulatuvate ankrupoltide asukohad. Postid tuuakse platsile sadulveoautodega ning tõstetakse paika objekti tornkraanaga. Tõstmiseks kasutatakse kett-troppe. Postides on tõstmiseks ava, kust viiakse läbi montaaži sõrm, mille külge kinnitatakse tropid.

Postid nummerdatakse vastavalt montaaži järjekorrale. Postid paigaldatakse postikingadega monoliitsest osast välja ulatuvate ankrute peale ning fikseeritakse mutrite ja seibidega. Kui postid on paigas pingutatakse poldid ning geodeet mõõdab üle postide vertikaalsuse ning asukoha. Kui

postide asukoht ja vertikaalsus on paigaldatud lubatud tolerantsidega, monolitiseeritakse postid jootebetooniga.

Postide montaažiga tegeleb 5 liikmeline meeskond ning lisaks on 1 abimees, kes monolitiseerib postid.

9.3. Seinapaneelide montaaž

Seinapaneelid tuuakse platsile sadulveokitega ning montaaž teostatakse ratastelt. Paneelid tuuakse platsile monteermise järjekorras. Seinapaneelide montaaž toimub kahes järgus. Esimeses järgus monteeritakse paneelid telgede 5-17/A-F ning 7-17/F-H vahemikus ning teises järgus telgede 1-5/A-F ning 1-7/F-H vahemikus. Paigaldamist alustatakse hoone loode osast. Elemendid tõstetakse paika tornkraanaga. Tõstetakse kett-trooppidega, mis kinnitatakse paneeli tõsteasade külge.

Seinapaneeli alumises servas on avad, mis paigaldatakse kohakuti monoliitsest osast välja ulatuvate armatuurvarrastega. Varraste asukohad on eelnevalt geodeedi poolt kontrollitud. Elemendid rihitakse horisontaalseks metallist või plastikust rihtimislapidega.

Paneelid paigaldatakse sängitusbetoonile. Enne kraana küljest lahti ühendamist fikseeritakse paneelid kaldtugedega. Kui paneelid on paigaldatud ja looditud kontrollib geodeet seinade asukohti ja vertikaalsust. Peale kontrolli betoneeritakse seinapaneeli alumises servas olevad ankurdusavad.

Seinapaneelide külgedelt ulatuvad välja trossaasad, mille abil ühendatakse seinapaneelid omavahel või postiga. Aasadest pannakse läbi 12 mm läbimõõduga ankurdusvarras. Seinapaneelide vuugid betoneeritakse.

9.4. Talade montaaž

Talad tuuakse platsile sadulveokitega. Montaaž toimub ratastelt. Monteermisega alustatakse hoone loodepoolsest küljelt. Talad paigaldatakse neljas järgus. Esimeses järgus paigaldatakse talad telgede 10-17/A-C ning 9-17/D-H vahemikus. Teises järgus paigaldatakse talad telgedel A/1-10, 10/A-B' ning telgede 4-9/A-H vahemikus. Kolmandas järgus paigaldatakse talad teljel 1/A-D ning telgede 1-4/C-D vahemikus. Neljandas järgus paigaldatakse talad telgede 1-7/H-L vahemikus.

Talad sidumiseks olemasolevate konstruktsioonidega kasutatakse kahte erinevat varianti. Esimese variandina paigaldatakse talad postide külgedelt välja ulatuvatele peitkonsoolidele. Eelnevalt

monteeritud postielementides on avad, kuhu paigaldatakse konsoolne osa. Taladel on kas ühes või mõlemas otsas süvend.

Tala tõstetakse süvendiga peitkonsoolile. Fikseerimiseks on talas peitkonsooli peal ava, kust paigaldatakse konsooli äärtesse kiilud. Konsooli alla kinnitatakse tuletõkkeplaat. Tuletõkkeks paigaldatakse paneeli avadesse ning vuuki kivivill. Kui tala on paigas ja geodeedi poolt kontrollitud betoneeritakse ava ja vuuk.

Teise variandina toetatakse talad postide või seinapaneelide peale. Tala otsas on avad, millest viiakse läbi toepinnast välja ulatuvad keermelatid. Talad paigaldatakse sängitusbetoonile. Kõrgus ja horisontaalsus rihitakse paika metallist või plastikust rihtimisplappidega. Talad fikseeritakse mutrite ja seibidega. Tõstmiseks on talade peal tõsteankrud, mille külge keeratakse tõsteaasad. Tõsteaasade külge kinnitatakse kett-tropid. Tõstmiseks kasutatakse tornkraanat.

9.5. Vahelae õõnespaneelide montaaž

Õõnespaneelide monteerimisega alustatakse hoone loode poolsest küljest. Montaaž teostatakse neljas osas. Esimesena monteeritakse paneelid telgede 11'-17/A-H vahemikus. Teise järguna monteeritakse õõnespaneelid telgede 8-12/A-H vahemikus. Monteerimise kolmandas järguna paigaldatakse õõnespaneelid telgede 1-8/A-H vahelisele alale. Neljanda järguna paigaldatakse paneelid telgede 1-7/H-L vahemikus.

Paneelid transporditakse platsile sadulveoautodega ning montaaž toimub ratastelt. Tõstmiseks kasutatakse traaversit. Lõigatud paneelid, mida ei ole võimalik traaversiga tõsta tõstetakse troppidega. Paneeli sisse on tehases paigaldatud tõsteaasad, mille külge tropid kinnitatakse. Troppide tugevus peab olema piisav paneeli raskuse kandmiseks.

Õõnespaneelid toetatakse taladele ja seinapaneelidele. Tehases on toepinnale paigaldatud neopreeni kiht. Õõnespaneelid paigaldatakse sängitusbetoonile. Vahelagi armeeritakse vastavalt armeerimisplaanile. Vahelae monoliitsetele osadele ehitatakse raketis ning armeeritakse.

9.6. Trepielementide montaaž

Trepielementide montaaž toimub ratastelt. Elemendid tuuakse platsile sadulveoautodega. Trepielemendid paigaldatakse korruste kaupa ning trepikojad eraldi. Trepielemendid monteeritakse kahes järgus. Trepielementides on 4 tõsteankrut, mille külge keeratakse tõsteaasad. Tõstmiseks kasutatakse kett-troppe.

Esimesena tõstetakse paika trepi made. Made on varustatud välja tõmmatava konsooliga, mis jääb elementi kandma. Seinapaneelides on konsoolide jaoks avad. Horisontaalsus tagatakse metallist või plastikust rihtimislapidega. Peale mademe paigaldamist tõstetakse paika trepimarsid. Trepimarsid paigaldaks mademest ja põrandast välja ulatuvatele keermelattidele. Toepinnale paigaldatakse sängitusbetooni kiht ning horisontaalsus rihitakse paika metallist või plastikust rihtimislapidega.

9.7. Töövahendid

Montaažitöödel kasutatavad tööriistad on toodud tabelis (Tabel 6):

Tabel 6

Montaažitöödel kasutatavad tööriistad

Nimetus	Arv (tk)
Mõõdulint	5
Lood	2
Nivelliir	1
Sarruse sidumiskonks	3
Sarruse painutuspink	1
Kellu	2
Haamer	2
Montaažikang	2
Redel	2
Ketaslõikur	1
Ketassaag	1
Elektritrell	1
Keevitusaparaat	1
Piikvasar	1
Puurvasar	1
Märkenöör	1
Nuivibraator	1
Lehtvõti	komplekt
Nuivibraator	1
Rihtlatt	1

9.8. Montaažitööde kvaliteedinõuded

Montaažitööde kvaliteetseks teostamiseks tuleb kontrollida kasutatavate materjalide ja elementide sertifikaate. Enne elementide vastuvõtmist on vaja kontrollida nende korrasolekut ning vastavust projektile. Monolitiseerimiseks peab kasutama projektis nõutud betooni. Tööd peavad teostama kvalifitseeritud töölised ning selle tõendamiseks esitatakse kutsetunnistuse koopia. Kuna tööd tehakse kõrgustes peavad töölised olema kukkumise vältimiseks kinnitatud turvakõitega. Montaaži

sõlmede vastavust projektile tuleb kontrollida enne konstruktsiooni monolitiseerimist. Geodeet kontrollib enne monolitiseerimist elementide asendi vastavust projektile. Peale vahelae õõnespaneelide monolitiseerimist tuleb koheselt paigaldada ajutised ohutuspiirded korruse perimeetrile.

Montaažitööde tolerantsid peavad jääma standardis EVS-EN 13670:2010 „Betoonkonstruktsioonide ehitamine“ toodud piiridesse, kui projektis ei ole öeldud teisiti.

Postide ja seinapaneelide ehitustolerantsid [13, p. 32]:

- kõrvalekalle vertikaalasendist – 15 mm või $h/400$,
- telgedevaheline hälve - ± 15 mm,
- korrustevahelise posti või seina kumerus – $h/300$ või 15 mm, kuid mitte suurem kui 30 mm.

Talade ehitustolerantsid [13, p. 33]:

- telgede asend tala ja posti ühenduskohas, mõõdetuna posti suhtes - $\pm b/30$ või ± 20 mm,
- toe kandetelje asend - $\pm L/20$ või ± 15 mm

9.9. Tööohutus

Tööohutusnõuded montaažitööde läbiviimisel [15]:

- montaažiga tegelevad töölised peavad olema kinnitatud turvakõitega,
- kiivri, turvajalanõude ning helkurvesti kandmine ehitusplatsil on kohustuslik,
- elemendid tuleb tõsta paigalduskohale võimalikult õiges asendis,
- kraanajuhile annab märguandeid üks isik. Märguande „stopp“ võib anda iga töötaja,
- inimestel on keelatud viibida monteeritavast korrusest üks korrus madalamal,
- ilma eelneva hoiatuseta ei tohi elemente tõsta üle töökohtade, kus viibivad inimesed,
- elemendid tõstetakse paigalduskohast 30 cm kõrgusele ning sealt suunavad töömehed elemendi projektijärgsele kohale,
- inimeste viibimine tõstetavatel elementidel on keelatud,
- tõstetud elementide rippuma jätmine ei ole lubatud,
- paigaldatud elemente ei tohi lahti ühendada enne nende tugevat ja püsivat kinnitamist,
- montaažitöid ei tohi teostada tugeva tuule, vihma- ja lumesaju korral,
- töötades kõrgepingeliinide läheduses tuleb elektriliinidest hoida ohutusse kaugusesse.

10. TÖÖVÕTUMEETOD

Hoone ehitamisel kasutatakse peatöövõtu meetodit. Tellija sõlmib lepingu peatöövõtjaga, kes tellib tööde tegemiseks alltöövõtjad. Tellija ees vastutab tööde teostamise kvaliteedi ning eelarves püsimise eest peatöövõtja.

Peatöövõtja otsib parima hinna ja kvaliteedi suhtega tööpakkuja, kellega sõlmitakse alltöövõtu leping. Tööd alustava alltöövõtjaga tehakse alustuskoosolek, kus räägitakse tööde teostamisest, üldisest korrast platsil ning ohutusnõuetest. Objektil kontrollib teostatud töid peatöövõtja ning ehitusjärelevalve. Järelevalvet teostab sõltumatu järelevalve firma.

Teostatud tööde kohta koostab alltöövõtja tööde teostusjoonised. Tööde kohta, mis jäävad varjatuks, koostatakse kaetud tööde aktid. Enne akti allkirjastamist vaatavad teostatud töö üle peatöövõtja objektijuht ning ehitusjärelevalve. Akti allkirjastamisega antakse luba teostatud töö sulgeda.

Peatöövõtja ja alltöövõtja täidavad igapäevaselt ehitustööde päevikuid, kus kajastatakse päeva tegevused, objektil viibinud inimesed ja masinad, koostatud dokumendid ning ilmastiku olud.

Iga nädal korraldab peatöövõtja koosoleku alltöövõtjatega, kus kontrollitakse tööde teostamise graafikus püsimist ning pannakse paika järgmise nädala tegevused. Lisaks räägitakse headest ja halbade nädala jooksul toimunud sündmustest. Koosolekud tellijaga korraldatakse tellijaga kokku lepitud aja tagant. Tellija koosolekul räägitakse tööprotsessi kulgemisest ning tekkinud probleemidest.

Tööde kvaliteedi tagamiseks kontrollib peatöövõtja kasutatavate materjalide sertifikaate ning saatehti. Väljaõpet vajavate tööde teostajate kohta esitab alltöövõtja peatöövõtjale töölise kutsetunnistuse või kooolituse tunnistuse.

Teostatud katsetuste kohta koostatakse aktid. Näiteks veetorustikud, ventilatsioon, kütetorustikud jne. on vaja enne üleandmist katsetada. Enne hoone üleandmist teostatakse mõõdistamised. Kontrollitakse süsteemide töökindlust.

Kõik platsil viibivad inimesed peavad tutvuma peatöövõtja tööohutusplaaniga ning allkirjaga kinnitama, et on nõuetest ja ohtudest teadlikud. Peatöövõtja kontrollib pidevalt tööohutuse nõuete täitmist.

Tööde lõpetamisel koostatakse tööde üleandmis-vastuvõtmis akt. Ehituse lõppedes koostab peatöövõtja täitedokumentatsiooni. Peatöövõtja taotleb kohalikust omavalitsusest kasutusloa.

11. TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

Tööohutuse nõuetega platsil peavad olema kursis kõik objektil viibivad isikud. Ohutuse eest vastutab peatöövõtja ning selle tarbeks koostatakse tööohutuse plaan. Tööohutuse plaani peavad läbi lugema ja selgeks tegema kõik platsil viibivad inimesed. Allkirjaga kinnitab isik, et on teadlik ohutusnõuetest.

Kõik töölised peavad kandma kiivrit, turvajalanõusid ning helkurvesti. Tööde teostamisel, millega kaasnevad lisa riskid on vaja kasutada täiendavat turvavarustust. Peatöövõtja kontrollib turvavarustuse kasutamist. Tuletöid tohivad teostada ainult selleks spetsiaalse koolituse saanud töölised.

Kõrgustest kukkumise vältimiseks tuleb kõik šahtid, trepid, piiramata ääred ja muud kohad, kust on võimalik alla kukkuda piirata ohutuspiiretega. Kasutatavad töövahendid peavad olema korralikud.

Ehitusplatsil peavad olema kättesaadavad esmaabi vahendid ning platsil määratakse isik, kes annab vajadusel esmaabi. Liikumisteed platsil peavad olema korras ning materjalide ladustamine ei tohi ohustada inimesi. Ohualadega töökohad peavad olema märgistatud või piiratud nii, et kõrvalised isikud sinna ei pääseks. Töövahendid, kaitsevahendid ja seadmed peavad olema hooldatud ja kontrollitud. Ruumides, mis ei ole loomuliku valgusega piisavalt valgustatud peab olema tagatud piisav valgustus. [16]

Tuletööde tegemisel tuleb olla eriti ettevaatlik ning järgida kõiki tuletöödele esitatud ohutusnõudeid. Tuletööde teostamisel peavad olema läheduses tulekustutid. Tuletöid tehes tuleb igal juhul vältida tulekahju puhkemist ning töökoht seada nii, et tule levik oleks piiratud. Tuletöid võib teostada ainult isik, kellel on kehtiv kutsetunnistus või kes on läbinud koolituse ning omab tuletöötunnistust. [17]

Ehitustegevuse käigus tekkinud jäätmed kogutakse kokku prügikonteineritesse. Eraldi tuleb koguda ohtlikud jäätmed. Peatöövõtja korraldab jäätmete äraveo.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli Luha tänav 18 ja 20 elamu-büroohoone ehituse organiseerimine. Kirjeldatud on ehitise arhitektuurset ja konstruktiivset lahendust ning kasutatavaid tehnosüsteeme. Lahenduste kirjeldamisel on aluseks võetud Project O2 OÜ poolt koostatud arhitektuurne põhiprojekt ning Engineer Project OÜ poolt koostatud konstruktiivne põhiprojekt. Eelarve koostamisel on autor kasutanud konsultandi nõuandeid ning EKE-NORA ühikhindasid.

Täpsemalt on autor tehnoloogiakaartides kirjeldanud maa-aluste monoliitset raudbetoonist konstruktsioonide ehitamist ning 1. korruse montaaži. Mõlemate tööliikide kohta on koostatud seletuskirja toetavad joonised ning kalendergraafikud.

Hoone kogumaksumuseks kujunes 5 627 164,07 €. Lõputöös on välja toodud ehituse organiseerimise maksumus. Organiseerimiskuludeks kujunes 319 531,20 €, mis moodustab 5,7% ehituse kogumaksumusest.

Lõputöös on koostatud ehituse üldine kalendergraafik, mille kohaselt on ehituse kestvuseks 315 tööpäeva. Ajanormide leidmiseks on kasutatud konsultantide nõuandeid ning autori kogemusi.

SUMMARY

“Organising the Construction of an Residential/Office Building at 18/20 Luha Street”

The purpose of this thesis is to organise the construction of an office/residential building at 18/20 Luha Street. The architectural design document drafted by Project O2 OÜ and the structural design document drafted by Engineer Project were used as the basis for the thesis.

The author starts by describing the source data and engineering geological conditions. The architectural and structural solutions of the building are explained and the utility systems to be used are described in the paper.

A budget is drawn up in the financial part of the thesis, based on the advice of a consultant and the unit prices of the company. According to the budget, the cost of construction comes to € 5 627 164,07. The organisational costs of construction, which come to € 319 531,20 and constitute 5,7% of the total cost, are presented in a separate chapter.

In order to facilitate construction and prevent anything unexpected from occurring, a general plan of the construction site is provided. The general plan shows the heated personal cabins, containers, work sites and the locations of work and fire safety equipment.

The schedule specifies the duration of different kinds of works and the machinery and workers needed to perform them. According to the schedule, the duration of construction comes to 315 business days. Since the works are dependent on one another, it is crucial that they are performed according to schedule.

The author compiles process charts which describe in more detail the construction of underground reinforced concrete structures and the assembly of the ground floor. The specifications of the process charts are supported by charts and schedules.

Most of the new knowledge gained by the author in writing the thesis was on the subjects described in the process charts. Since the author is linked to the object under construction, the thesis will help to better organise future works.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] I. P. OÜ, Korteralamu Luha tn 18/20. Geotehnika aruanne, Tallinn, 2014.
- [2] A. G. Inseneribüroo, Ehitusgeoloogilised uuringud Luha tn. 18/20, Tallinn, 2006.
- [3] O. R.-K. A.-. j. konsultatsioonibüroo, Luha tn. 18 ja 20 kinnistute detailplaneering, Tallinn, 2008.
- [4] P. O. OÜ, Luha tn 18 ja 20 korteralamud arhitektuurne põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [5] E. P. OÜ, Korteralamu Luha tn 18/20 konstruktiivne põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [6] I. A. OÜ, Korteralamu Luha tn 18/20 küte ja jahutus. Põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [7] I. A. OÜ, Korteralamu Luha tn 18/20 ventilatsioon. Põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [8] A. Kordamed, Luha tn 18,20 Veevarustus ja kanalisatsioon, Põhiprojekt, Tallinn, 2014.
- [9] K.-P. AS, Luha tn 18 ja 20 korteralamud Elektrivarustus, Tallinn, 2014.
- [10] J. S. Olev Mürsepp, Ehitusplatsi korralduse kavandamine, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 2004.
- [11] A. Veski, Ehituse Organiseerimine, Tallinn, 1976.
- [12] „EMET-EMV AS,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.emet-tmv.ee/tornkraanade-rent/>. [Kasutatud 8 mai 2015].
- [13] EVS-EN 13670-2010 "Betoonstruktsioonide ehitamine", Tallinn: Eesti standardikeskus, 2010.
- [14] A. Alt, „Ohutushoid betoonitöödel,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://ekool.tktk.ee/mod/book/view.php?id=7575&chapterid=665>. [Kasutatud 5 mai 2015].
- [15] A. Alt, „Ohutushoid montaažitöödel,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://ekool.tktk.ee/mod/book/view.php?id=7736&chapterid=679>. [Kasutatud 4 mai 2015].
- [16] Töötervishoiu ja tööohutuse seadus, 2015.
- [17] Tuleohutus seadus, 2015.

- [18] I. F. OÜ, Piima tn 6 elamu-büroohoone ja Piima tn 8 büroohoone eskiisprojekt, Tallinn, 2015.
- [19] O. R. Geotehnika, Tallinn Pärnu mnt 139e ehitusgeoloogiauuringu aruanne, Tallinn, 2013.
- [20] A. Veski, Ehituse Organiseerimine, Tallinn, 1976.

LISA 1. EELARVE KOONDTABEL

Kood	Nimetus	Ühikud	Maht	Ühikhind	Koguhind
1	VÄLISRAJATISED				431 843,05 €
12	Hoonealune süvend				281 825,28 €
122	Kaeved	obj	1	140 140,80 €	140 140,80 €
123	sulundsein	obj	1	138 341,28 €	138 341,28 €
148	Kraana vundament	obj	1	3 343,20 €	3 343,20 €
14	Hoonevälised ehitised				3 397,25 €
144	Varikatused				
	Varikatused teljel H:				
	Varikatus 1 (telgede 7'-8 vahel)	kg	167,1	2,88 €	481,25 €
	Varikatus 2 (telgede 9-10 vahel)	kg	208,4	2,88 €	600,19 €
	Korrosioonikaitse ja värvkate	m²	0,5	30,00 €	15,00 €
	Veekindel vineer	m²	8,65	18,00 €	155,70 €
	PVC-hüdroisolatsioon	m²	8,65	12,00 €	103,80 €
	Tsementkiudplaat ripplagi	m²	8,65	43,20 €	373,68 €
	Värvimine betoonkaitsevahendiga	m²	8,65	3,60 €	31,14 €
	Varikatused teljel A:				
	Veekindel vineer	m²	7,24	18,00 €	130,32 €
	PVC-hüdroisolatsioon	m²	7,24	12,00 €	86,88 €
	Varikatuste konstruktsioon	kg	315	2,88 €	907,20 €
	Korrosioonikaitse ja värvkate	m²	0,5	30,00 €	15,00 €
	Komposiitplaat - Etalbond ripplagi	m²	8,63	57,60 €	497,09 €
15	Välisvõrgud				75 204,00 €
154	kinnistusised trassid	obj	1	24 204,00 €	24 204,00 €
155	liitumispunktide ehitus	obj	1	20 400,00 €	20 400,00 €
156	Küttetorustik	obj	1	17 640,00 €	17 640,00 €
157	Väliselekter	obj	1	9 960,00 €	9 960,00 €
158	Sideliinid	obj	1	3 000,00 €	3 000,00 €
17	Maa-ala pinnakatted				55 928,65 €

171	Haljastus				
	KK-4 Sõelutud kasvupinnas min. kihi paksus 100 mm + Liivalus, 30mm	m ²	52,4	8,40 €	440,16 €
	Põõsas	tk	82	24,00 €	1 968,00 €
	Puud	tk	8	156,00 €	1 248,00 €
	Haljasalade murukate	m ²	596,32	3,60 €	2 146,75 €
	Killustikalusel murukate	m ²	91,52	10,80 €	988,42 €
172	Teede ja platside alused				
	KK-4 Filterkangas	m ²	52,4	3,00 €	157,20 €
173	Teede ja platside katted				
	SÕIDUTEE AB-KATENDI TAASTAMINE				
	Asfaltbetoon AC 12 surf (täitematerjal tardkivist) H = 4 cm	m ²	442,19	12,00 €	5 306,28 €
	Asfaltbetoon AC 16 base H = 5 cm	m ²	442,19	7,20 €	3 183,77 €
	Lubjakivikillustikust alus; Emin=170MPa H = 25 cm	m ³	110,55	34,80 €	3 847,05 €
	Keskliivast drenkiht (Kf≥2 m/ööp; Kt≥0,98) H = 20 cm	m ³	88,438	18,00 €	1 591,88 €
	Täiteliiv (Kf≥0,5 m/ööp, Kt≥0,98)	m ²	381,03	2,40 €	914,47 €
	KÕNNITEE AB-KATENDI SISSESÕIDUL				
	Asfaltbetoon AC 8 surf (täitematerjal 45% graniit) H = 6 cm	m ²	41,51	14,40 €	597,74 €
	Lubjakivikillustikust alus; Emin=170MPa H = 25 cm	m ³	10,378	34,80 €	361,14 €
	Keskliivast drenkiht (Kf≥2 m/ööp; Kt≥0,98) H = 20 cm	m ³	8,302	18,00 €	149,44 €
	KÕNNITEE AB-KATENDI TAASTAMINE				
	Asfaltbetoon AC 8 surf (täitematerjal 45% graniit, vt märkus 1) H = 5 cm	m ²	192,83	14,40 €	2 776,75 €
	Lubjakivikillustikust alus; Emin=140MPa (vt märkus 3) H = 20 cm	m ³	38,566	34,80 €	1 342,10 €
	Keskliivast drenkiht (Kf≥2 m/ööp; Kt≥0,98) H = 20 cm	m ³	38,566	18,00 €	694,19 €

	Täiteliiv (Kf≥0,5 m/ööp, Kt≥0,95)	m²	192,83	0,00 €	0,00 €
174	Kivi- ja plaatkatted				
	KK-3 -1k sissepääsu juures vahelagi (pööratud katus)	m²	503,26	24,60 €	12 380,20 €
	Betoonkivist sillutusriba	m²	9,11	30,60 €	278,77 €
	BETOONKIVISILLUTISKATEND TÜÜP 1	obj	1		4 046,50 €
	BETOONKIVISILLUTISKATEND TÜÜP 2	obj	1		1 338,10 €
	BETOONKIVISILLUTISKATEND TÜÜP 2 (SISSEÕIDUTEE TAASTAMINE)	obj	1		5 888,20 €
175	Äärekivid ja sadeveerennid	komp	1		4 252,35 €
176	Nõlvakatted				
	Projekteeritud murunõlv (1:2 max)	m²	5,2	6,00 €	31,20 €
18	Väikeehitised maa-alal				15 487,88 €
181	Piirded				
	Piirdeaed	jm	97,09	42,00 €	4 077,78 €
	Väravad L=3,5m	tk	1	960,00 €	960,00 €
	Väravad L=4,0m	tk	1	960,00 €	960,00 €
182	Hoone juurde kuuluv välisvarustus				
	Hüdroisolatsioon	m²	97,65	12,00 €	1 171,80 €
	Betoon	m³	15,2		0,00 €
	Liivtäide 0,7m	m³	38,647	18,00 €	695,65 €
	Kasvupinnas 0,3m	m²	55,21	6,00 €	331,26 €
	Drenaazikiht 100 mm	m²	20,49	6,00 €	122,94 €
183	Mänguväljak	komp	1		5 560,15 €
185	Liiklusalade varustus	komp	1		1 608,30 €
2	ALUSED JA VUNDAMENDID				27 259,25 €
23	Aluspõrandad				27 259,25 €
231	Liiv- ja killustikalused				
	PS-1, PS-2, PS-4, PS-5 - Tihendatud dreniv killustik min 200mm	m³	287,6	34,80 €	10 008,48 €
	PS-4 Tihendatud dreniv killustik min 300mm	m³	8,18	34,80 €	284,66 €
232	Betoontarandid				
	Monoliitsest raudbetoonist vundamendi plaat h=600 mm	m³	769,54		0,00 €
	Šahtide alused (VL-9...VL-14)	m³	21,55		0,00 €

	Monoliitsest raudbetoonist vundamendi plaat h=370 mm	m ³	6,48		0,00 €
	PS-5 Tasandusbetoon - paksus 90mm	m ²	17,52	16,80 €	294,34 €
	PS-2...PS-4 Tasandusbetoon - paksus 120mm	m ²	165,18	22,80 €	3 766,10 €
236	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
	PS-1, PS-2, PS-4, PS-5 - Geotekstiil	m ²	1438	1,80 €	2 588,42 €
	PS-1...PS-5 - Polüetileenkile paksusega 0,2mm, kilepaanide min ülekate 200mm	m ²	1620,7	0,60 €	972,43 €
	PS-2, PS-3 - Ekstrudeeritud vahtpolüstüreen soojustusplaadid - paksus 200mm, $\lambda=0,037\text{W/mK}$ (ntks STYROFOAM 250 SL-A-N)	m ²	137,91	15,60 €	2 151,40 €
	PS-4, PS-5 - Ekstrudeeritud vahtpolüstüreen soojustusplaadid - paksus 150mm, $\lambda=0,037\text{W/mK}$ (ntks STYROFOAM 250 SL-A-N)	m ²	44,79	15,60 €	698,72 €
	PS-2, PS-3, PS-5 - Hüdroisolatsioon - 2x SBS kate (pinnamassiga vähemalt 3000g/m ²) vastavalt VE80	m ²	318,75	14,40 €	4 590,00 €
	Ekstrudeeritud vahtpolüstüreenist plaat, 150mm XPS - STYROFOAM 250 SL-A-N (või analoogne toode)	m ²	136,05	16,80 €	1 904,70 €
27	Eritarindid				0,00 €
	Raudbetoonist ristlõige ümber vent. toru.	m ³	5,09	0,00 €	0,00 €
3	KANDETARINDID				2 270 609,78 €
	TORNKRAANA	kuu	9	10 000,00 €	90 000,00 €
32	Kandvad ja välisseinad				1 903 140,11 €
321	Monoliidi töövõtt kokku	obj	1	774 000,00 €	774 000,00 €
	<u>-2. ja -1. korrused</u>				
	süvendid	m ³	25,7		0,00 €
	välisseinad monoliitsed	m ³	199		0,00 €
	siseseinad monoliitsed	m ³	75,8		0,00 €
	pandus h=250 mm	m ³	26,6		0,00 €

	põhjaplaat	m ³	38,5		0,00 €
	Tugisein 200 mm (pandus)	m ³	8,206		0,00 €
	Prügiruumi monoliitsed seinad 200 mm	m ³	13,73		0,00 €
	Välitrepikoja monoliitsed seinad 250 mm	m ³	20,16		0,00 €
	Prügiruumi katuse plaat h=180mm	m ³	5,72		0,00 €
322	Monteeritavast betoonist tarindid				
	RB detailide maksumus	obj	1	804 000,00 €	804 000,00 €
	<u>1.-6. korrused</u>				
	1. korruse postid 400x400	m ³	33,5		0,00 €
	Montaaz	tk	62	72,00 €	4 464,00 €
	Postikingad	tk	248	0,00 €	0,00 €
	1.korruse talad	m ³	57,29		0,00 €
	Montaaz	tk	81	84,00 €	6 804,00 €
	Väisseina paneel 460 mm	m ²	225,4		0,00 €
	Sama montaaz	tk	39	126,00 €	4 914,00 €
	Väisseina paneel 430 mm	m ²	2234,5		0,00 €
	Sama montaaz	tk	160	126,00 €	20 160,00 €
	Väisseina paneel 150 mm	m ²	50,6		0,00 €
	Sama montaaz	tk	4	144,00 €	576,00 €
	Väisseina paneel 100 mm	m ²	12,8		0,00 €
	Sama montaaz	tk	6	150,00 €	900,00 €
	Siseseinapaneel 180 mm	m ²	3189,1		0,00 €
	Sama montaaz	tk	279	100,80 €	28 123,20 €
	Vuukimine	jm	7210	4,20 €	30 282,00 €
323	Metalltarindid				
	Metallpost 80x80 VU9 uksele	kg	11,58	3,60 €	41,69 €
324	Müüritised				
	VS-3 Kergbetoonplokidest sein - paksus 150mm, survetugevus 5MPa (ntks FIBO5), armeering - horisontaalne BI-armatuur s.400mm	m ²	127,82	40,80 €	5 215,06 €
	VS-5 Kergbetoonplokidest sein - paksus 150mm	m ²	20,34	36,00 €	732,24 €
327	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon				
	KS-1 Keldrisein pinnases				

	Ekstrudeeritud vahtpolüstüreenist plaat, 150mm XPS - STYROFOAM 250 SL-A-N (või analoogne toode)	m ²	352,37	15,60 €	5 496,97 €
	Hüdroisolatsioon - Võõp	m ²	530,37	10,80 €	5 728,00 €
328	Seinte fassaadikatted				
	KS-2 Keldrisein välisõhus	m ²	126,53	146,40 €	18 523,99 €
	KS-3 Naturaalne betoonipind, töödeldud värvitu betoonikaitsevahendiga (Eraldiseisev sein välisõhus)	m ²	84,47	2,40 €	202,73 €
	VS-1 Naturaalne betoonipind, töödeldud värvitu betoonikaitsevahendiga	m ²	188,1	2,40 €	451,44 €
	VS-1 Sile betoonipind, kaetud värvkattega välistingimuses olevatele betoonpindadele	m ²	1182,7	7,80 €	9 225,06 €
	VS-1 Triibulised/ struktuursed betoonpinnad kaetud värvkattega välistingimuses olevatele betoonpindadele	m ²	819,13	7,80 €	6 389,21 €
	Komposiitplaat - Etalbond, toon 314 Vulcan Copper Metallic (Vase Tooni)/ Elval colour värvikaart, paksus 4 mm (Rõõdude vaheseinad)	m ²	480,08	111,60 €	53 576,93 €
	Postid - õhekrohv armatuurvõrgul	m ²	99,01	34,80 €	3 445,55 €
	VS-1 Looduskivist seinavooder - Kiltkivi mustang, plaat 600x300, hor.paigaldusega	m ²	73,46	62,40 €	4 583,90 €
	VS-2 Raudbetoon välissein	m ²	176,16	182,40 €	32 131,58 €
	VS-2* Raudbetoon välissein	m ²	11,81	182,40 €	2 154,14 €
	VS-3 Rõdude välissein	m ²	264,1	152,40 €	40 248,84 €
	VS-4 Maapinna tasapinnal parapett	m ²	21,46	292,80 €	6 283,49 €
	VS-5 krohvikattega välissein				
	Õhekrohv armatuurvõrgul/ silikaatkrohv (nt Caparol Thermosan Fassadenputz), tera suurus 1,5...2 mm, paigaldus hõõrdekrohvina	m ²	122,41	36,00 €	4 406,76 €
	VS-5K				

	Komposiitplaat - Etalbond, toon 314 Vulcan Copper Metallic (Vase Tooni)/ Elval colour värvikaart, paksus 4 mm	m ²	22,13	54,00 €	1 195,02 €
	Dekoratiivekraan	tk	20	1 200,00 €	24 000,00 €
	Veeplekid värvkattega ja kuumtsingitud terasplekist, paksus 0,7 mm	jm	423,13	10,80 €	4 569,80 €
	Tugimüüri parapett	jm	10,94	24,00 €	262,56 €
	Katteplekk teljel I	jm	3,33	15,60 €	51,95 €
33	Vahe- ja katuslaed				272 252,33 €
332	Betoontarindid				
	-2. ja -1. korruste plaadid h=240 mm	m ³	773		0,00 €
	Monoliitsed vahelaeosad 1.-6. korrus	m ³	103,55	432,00 €	44 733,60 €
	Sisepandus	m ³	26,38		0,00 €
333	Metalltarindid				
	Vekseltala	tk	68	174,00 €	11 832,00 €
	Väline renntrapp -1. korrusel	jm	4,62	87,60 €	404,71 €
335	Lagede elemendid				
	Õõnespaneelide montaaž	m ²	5290	10,32 €	54 593,01 €
	VL-1 1-5k vahelagi	m ²	4150,3	24,72	102 595,17 €
	VL-2 1k vahelagi panipaikade kohal	m ²	214,93	43,92 €	9 439,73 €
	VL-3 -1k vahelagi	m ²	717,28	29,16	20 915,88 €
	VL-5 1k vahelagi külmparkla kohal	m ²	165,82	25,56	4 238,36 €
	Põhisoojustus mineraalvillaplaat - paksus 300mm, $\lambda=0,037$ W/mK (näit ISOVER FS30)	m ²	183,21	24,00 €	4 397,04 €
	Metallkarkassil tsementkiudplaat/ ripplagi. Töödeldud värvitu betoonikaitse vahendiga	m ²	183,21	48,00 €	8 794,08 €
	VL-5* 1k vahelagi külmparkla kohal	m ²	92,33	25,56 €	2 359,95 €
	300mm lae vill krohvituna	m ²	73,6	108,00 €	7 948,80 €
34	Trepielemendid				5 217,34 €
342	Betoontarindid				
	Trepimarsid TRM-1...TRM-10	m ³	17,6		0,00 €
	Montaaž	tk	16	168,00 €	2 688,00 €

	Maa-aluse osa sisemine trepikoda				
	Trepimarsid TRM-13...TRM-17	m³	5,1		0,00 €
	Montaaz	tk	6	168,00 €	1 008,00 €
	Maa-aluse osa välimine trepikoda				
	Trepimarsid TRM-11, TRM-12	m³	3,6		0,00 €
	Montaaz	tk	4	168,00 €	672,00 €
	Trepipodestid TRP-1...TRP-3	m³	3,3		0,00 €
	Montaaz	tk	4	168,00 €	672,00 €
	Trepi betoonosa töödelda värvitu betoonikaitsevahendiga ilmastikukindlaks	m²	49,26	3,60 €	177,34 €
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED				531 959,60 €
41	Klaasfassaadid, vitriinid, eriaknad				52 736,40 €
411	Klaasfassaadid	obj	1		47 936,40 €
415	Suitsuluugid, katuseaknad				
	Katuseluuk KL1 1000x1000 mm	tk	2	1 200,00 €	2 400,00 €
	Katusekuppel KK2 1000x2000 mm	tk	1	1 200,00 €	1 200,00 €
	juhtimiskeskus	tk	1	1 200,00 €	1 200,00 €
42	Aknad				227 553,49 €
421	Aknaaluslauad				
	Valge kõrgsurvelaminaadiga kaetud niiskuskindlast puitkiudplaadist (MDF), paksus 30 mm	jm	22	8,12 €	178,73 €
422	Alumiiniumaknad				
	A-SL -1 1300x600 Alumiiniumraamis aken / suitsuluuk	m²	3,9	494,40 €	1 928,16 €
	Avamismootor ja juhtimiskeskus	komp	5	840,00 €	4 200,00 €
426	Puit- ja puit/alumiiniumaknad	obj	1		221 246,60 €
43	Välisuksed ja -väravad				17 574,20 €
431	Lukustus ja varustus				
	Lukustus	komp	1	2 400,00 €	2 400,00 €
432	Alumiiniumuksed ja -väravad	tk	10		9 862,70 €
433	Terasuksed ja -väravad	tk	2		5 311,50 €

46	Rõdud ja terrassid				63 255,18 €
461	Pinnakatted				
	5. Korruse katuseterrass ja 2. korruse rõdu (KK-2) - Terrassilaudadest kate, sh	m²	92,31	42,00 €	3 877,02 €
	RS-1 3-6k rõdu põranda konstruktsioon	m²	214,16	66,00 €	14 134,56 €
	Komposiitplaat 4 mm ripplagi	m²	214,16	60,00 €	12 849,60 €
	Lodžade ja dekoratiivsete fassaadielementide katused	m²	34,52	24,00 €	828,48 €
	Lodža sein metallkarkassil //tuuletõkkeplaat +metallkarkass	m²	106,01	96,00 €	10 176,96 €
463	Metalltarindid				
	Rõdu teraskonstruktsioonid TRR-1...TRR-18	kg	5987,4	2,93 €	17 531,11 €
	Teraspostid TP1...TP-8	kg	1441,5	2,68 €	3 857,45 €
47	Piirded ja käiguteed				57 007,98 €
471	Hooldusplatvormid, sillad, käiguteed				
	Metallist redel MR 2730X800 mm	tk	2	165,35 €	330,70 €
472	Klaasist piirded	jm	294,6		27 716,00 €
473	Metallist piirded				
	Turvapiirded katusel(H=600 mm) - värvkattega metallpiire, toon tumehall RAL 7021	jm	171,03	82,80 €	14 161,28 €
	Trepikäsipuu	jm	93,9		4 190,30 €
	Käsipuu r/v kandurid	tk	90	12,00 €	1 080,00 €
	Aknapiire	jm	123,3		7 319,30 €
	Põrkepiire	jm	30,7	72,00 €	2 210,40 €
48	Katusetarindid				113 832,35 €
483	Metalltarindid				
	Ventilatsioonirestid	tk	26		7 677,60 €
484	Müüritised				
	Kergbetoonplokk (nt Aeroc) 150 mm	m²	96,68	36,00 €	3 480,48 €
485	Elemendid				
	Katuselehter	tk	5	108,00 €	540,00 €
	Ventilatsioonikorstnad	komp	10	254,40 €	2 544,00 €
487	Katusekatted				
	KK-1 Mittekäidav katus (6. korrus)	m²	831	37,20 €	30 913,20 €
	Ülespöörded	m²	114	11,64 €	1 326,96 €
	Ülespöörded	m²	50	3,48 €	174,00 €

	6.Korruse parapet/ tsingitud ja värvkattega katteplekk, toon: tumehall RAL7021	jm	134,94	37,20 €	5 019,77 €
	Vastukalded	tk	16	67,20 €	1 075,20 €
	Kinnitustüübid+ kruvid soojustusele	tk	2000	0,48 €	960,00 €
	50x 50mm puidust kolmnurkliistu paigaldamine	jm	238	1,44 €	342,72 €
	KK-2 Käidav katus ja 2 korruse rõdud	m²	133,68	70,20 €	9 384,34 €
	Ülespöörded	m²	20	11,64 €	232,80 €
	KK-5 Mittekäidav katus (käidava katuse kõrval)	m²	92,12	51,72 €	4 764,45 €
	Vastukalded	tk	4	67,20 €	268,80 €
	Ülespöörded	m²	13,5	15,12 €	204,12 €
	5.Korruse parapet/ tsingitud ja värvkattega katteplekk, toon: tumehall RAL7021	jm	41,26	37,20 €	1 534,87 €
	Seinaleki paigaldus	jm	30	9,60 €	288,00 €
	Transport	obj	1	3 431,88 €	3 431,88 €
	KK-3 -1k sissepääsu juures vahelagi (pööratud katus):	m²	503,26	60,60 €	30 497,56 €
	Ülespöörded	m²	117	11,64 €	1 361,88 €
	KK-4 : Pööratud katus	m²	52,4	94,20 €	4 936,08 €
	Ülespöörded	m²	13	11,64 €	151,32 €
	Kolmnurkliistu paigaldamine parapetile ja katuseakendele	jm	173	1,08 €	186,84 €
	Seinaleki paigaldamine	jm	173	6,68 €	1 156,33 €
	Pööratudkatusekaevude paigaldamine	tk	2	303,18 €	606,36 €
	Transport, tõstetööd,	obj	1	772,80 €	772,80 €
488	Katusekatted				
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED				877 789,75 €
51	Vaheseinad				124 718,54 €
514	Laotud vaheseinad				
	SS-3 Betoonplokkidest sisesein	m²	81,21	34,80 €	2 826,11 €
	SS-3B Betoonplokkidest sisesein	m²	192,42	38,40 €	7 388,93 €
	SS-3C Betoonplokkidest sisesein	m²	387,35	31,80 €	12 317,73 €
	SS-4 Soojustatud100mm RB sisesein	m²	142,69	42,00 €	5 992,98 €

	SS-5 Korteritevaheline mittekandev sein	m²	109,36	66,24 €	7 244,01 €
	SS-6 Šahtisein	m²	702,98	31,44 €	22 101,69 €
516	Puit- ja kipsplaatvaheseinad	obj	1		66 847,10 €
52	Siseuksed				140 079,20 €
522	Alumiinium- ja alum/klaasuksed	tk	1	942,00 €	942,00 €
523	Teras- ja teras/klaasuksed	obj	1		50 717,80 €
524	Täisklaasuksed	tk	6	163,58 €	981,50 €
525	Puit- ja puit/klaasuksed	obj	1		63 437,90 €
527	Lukustus ja varustus				
	Lukustus	komp	1	24 000,00 €	24 000,00 €
53	Siseseinte pinnakatted				252 153,89 €
	Värvkate	obj	1		15 094,30 €
	Betoonipind töödeldud värvitu betoonikaitsevahendiga				
	betoon	m²	1759	2,76 €	4 854,90 €
	plokk	m²	72,9	3,60 €	262,44 €
534	Krohv ja tasandus	obj	1		152 074,80 €
535	Plaatkatted	obj	1		82 195,00 €
537	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon				
	Hüdroisolatsioon	m²	1773,2	7,20 €	12 766,75 €
54	Lagede pinnakatted				118 333,05 €
541	Värvkatted				
	Betoonipind töödeldud värvitu betoonikaitsevahendiga	m²	2197,3	3,00 €	6 591,90 €
	Betoonlae Värvkate	m²	127,06	9,60 €	1 219,78 €
543	Lagede metall- ja plekk-katted, ripplaed	m²	311,53	38,40 €	11 962,75 €
544	Lagede krohv ja tasandus	m²	2495,8	14,40 €	35 939,52 €
546	Puidust laed, kipsplaatlaed	obj	1		60 459,10 €
547	Lagede sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon				
	Ripplae taha paneeli pinnale niiskustõke	m²	360	6,00 €	2 160,00 €
55	Treppide pinnakatted				9 702,11 €
554	Astmete plaatkatted	m²	96,65	66,70 €	6 446,56 €
555	Trepiliistud	jm	169,56	19,20 €	3 255,55 €
56	Põrandad ja põrandakatted				210 122,96 €
561	Värvkatted				
	Parkla põranda pinnakõvendi Neodur HE2/HE3	m²	2486,2	0,00 €	0,00 €
563	EPO-katted ja pinnatarindid	obj	1		340,70 €
565	Plaatpõrandad	obj	1		74 891,20 €

566	Puitpõrandad	obj	1		131 157,50 €
567	Sooja-, heli- ja hüdrolisatsioon				
	Hüdrolisatsioon niisketes ruumides	m²	360	7,20 €	2 592,00 €
568	Rullmaterjalist põrandakatted, vaibad				
	Kummist porimatt	m²	10,57	108,00 €	1 141,56 €
57	Eriruumide pinnakatted				22 680,00 €
	Leiliruumide pinnakatted	m²	135	168,00 €	22 680,00 €
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED				161 339,04 €
62	Inventar, sanseadmed				78 780,08 €
	Koristajate ruumi inventar:				324,00 €
	Äripindade wc-de inventar:				1 792,90 €
	Korterite WC-de inventar:				10 777,54 €
	Korterite vannitubade inventar:				65 885,64 €
65	Jaotus- ja erivaheseinad				13 822,96 €
652	Klaasvaheseinad				3 352,00 €
653	Panipaikade vaheseinad				
	Tsingitud terastorudel ja tsingitud võrgust võresein	m²	145,43	72,00 €	10 470,96 €
66	Tõste- ja teisaldusseadmed				68 736,00 €
661	Liftid				
	Lift 8 peatustega	tk	2	32 928,00 €	65 856,00 €
	Liftipaled	tk	12	240,00 €	2 880,00 €
7	TEHNOSÜSTEEMID				1 006 832,40 €
71	Veevarustus ja kanalisatsioon				178 616,40 €
711	Veevarustus	komp	1	57 363,60 €	57 363,60 €
712	Kanalisatsioon	komp	1	80 694,00 €	80 694,00 €
713	Sadekanal	komp	1	18 020,40 €	18 020,40 €
714	Veemõõdusõlm	komp	1	13 778,40 €	13 778,40 €
715	Santehnika paigaldus	komp	1	8 760,00 €	8 760,00 €
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus				384 024,00 €
					134 148,00 €
721	Küttetorustikud	komp	1	114 000,00 €	114 000,00 €
722	Küttekehad	komp	1	3 492,00 €	3 492,00 €
723	Õhkkütteseadmed	komp	1	3 600,00 €	3 600,00 €
724	Katlamajad, soojasõlmed, boilerid	komp	1	13 056,00 €	13 056,00 €
					246 000,00 €
725	Ventilatsiooniseadmed	komp	1	98 004,00 €	98 004,00 €
726	Ventilatsioonitorustikud	komp	1	147 996,00 €	147 996,00 €

					3 876,00 €
727	Jahutusseadmed	komp	1	2 040,00 €	2 040,00 €
728	Jahutustorustikud	komp	1	1 836,00 €	1 836,00 €
73	Tuletõrjearustus				60 192,00 €
731	Sprinkleri torustikud ja armatuur	komp	1	41 304,00 €	41 304,00 €
732	Sprinklerseadmed	komp	1	11 832,00 €	11 832,00 €
733	Tuletõrjeveevarustuse torustikud	komp	1	7 056,00 €	7 056,00 €
74	Tugevoolupaigaldis				288 000,00 €
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika				96 000,00 €
751	Hooneautomaatika				16 800,00 €
752	Nõrkvool				79 200,00 €
	OTSEKULUD KOKKU:				5 307 632,87 €
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD	kompl	1	47 510,00 €	47 510,00 €
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD	kompl	1	272 021,20 €	272 021,20 €
	Otse- ja üldkulud kokku:				5 627 164,07 €

GRAAFILINE OSA

- Joonis 1. Ehitusplatsi üldplaan
- Joonis 2. Kalendergraafik
- Joonis 3. Maa-aluse osa betoonitööde tehnoloogiakaart
- Joonis 4. Montaažitööde tehnoloogiakaart