



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGKOO

Joosep Aasamägi

KORTERELAMU JA BÜROOHOONE EHTUSE ORGANISEERIMISE PROJEKT

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2021



Joosep Aasamägi

KORTERELAMU JA BÜROOHOONE EHITUSE ORGANISEERIMISE PROJEKT

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut
Hoonete ehituse õppekava

Juhendaja: Aivars Alt

Tallinn 2021

Mina Joosep Aasamägi, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Aivars Alt

/allkirjastatud digitaalselt/

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Joosep Aasamägi

sünnikuupäev: 16.06.1997

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Korterelamu ja büroohoone ehituse organiseerimise projekt

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/



Ehitusinstituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: Joosep Aasamägi

Õpperühm: HE81

Eriala: Hoonete ehitus

Lõputöö teema: Korteralamu ja büroohoone ehituse organiseerimise projekt

Lähteandmed töö koostamiseks:

- Arhitektuurbüroo Pluss OÜ poolt koostatud arhitektuurse osa põhiprojekt;
- Piko Projekt OÜ poolt koostatud konstruktiivse osa põhiprojekt;
- VIP Projekt OÜ poolt koostatud hoone kütte ja ventilatsiooni, veevarustuse ja kanalisatsiooni ning tugevoolupaigaldise põhiprojekt;
- ACTO Consult OÜ poolt koostatud lammutuse eelprojekt.

Töö sisu, ülesehitus ja lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

- arhitektuurse osa lühikirjeldus;
- majandusosa;
- ehitusorganiseerimise kulude määramine;
- ehitusplatsi üldplaan;
- koondkalendergraafik;
- tõstemehhanismide kirjeldus;
- lammutustööde tehnoloogikaart;
- 1. korruse montaažitööde tehnoloogikaart;
- töövõtumeetod;
- töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamise plaan.

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht:

- seletuskirja maht 40-60 lk;
- graafilise osa maht 4 A1 joonist.

Lõputöö juhendaja:

Aivars Alt
(nimi)


(allkiri)

15.02.2021
(kuupäev)

Lõpetaja:

Joosep Aasamägi
(nimi)


(allkiri)

15.02.2021
(kuupäev)

Kinnitaja:

Aivars Alt
ehitusinstituudi direktor


(allkiri)

15.02.2021
(kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 15.02.2021

Lõputöö esitamise tähtaeg: 19.04.2021

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	8
1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED.....	9
1.1 Lähteandmed	9
1.2 Olemasolev olukord.....	9
1.3 Ehitusgeoloogilised uuringud	9
1.4 Tehnovõrgud.....	10
1.5 Lammutusjäätmete käitlemine.....	11
2 ARHITEKTUURNE OSA	12
2.1 Ehitise tehnilised näitajad	12
2.2 Arhitektuurne üldlahendus	12
2.3 Ülevaade konstruktiivelementidest.....	13
2.3.1 Vundamendid	13
2.3.2 Kandekonstruktsioonid.....	13
2.3.3 Trepid ja pandused	13
2.3.4 Katuslagi.....	14
2.3.5 Rõdud	14
2.3.6 Muud konstruktsioonid	14
2.4 Viimistlus.....	14
2.4.1 Fassaadi viimistlus	14
2.4.2 Siseviimistlus	15
2.5 Tehnosüsteemid	15
2.5.1 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemid	15
2.5.2 Veevarustus ja kanalisatsioon	15
2.5.3 Tuleohutuspaigaldised.....	16
3 MAJANDUSOSA	17
4 KOONDKALENDERPLAAN	18
4.1 Ettevalmistus	18
4.2 Pinnasetööd.....	18
4.3 Hüdroisolatsiooni kirjeldus.....	19

4.4	Vundamentide rajamise kirjeldus	19
4.5	Montaaži- ja müüritööde kirjeldus	19
4.6	Betoonitööde kirjeldus.....	20
4.7	Katusetööde kirjeldus	21
4.8	Eritööde kirjeldus	21
4.8.1	Tugevoolu kirjeldus.....	21
4.8.2	Nõrkvoolu kirjeldus.....	21
4.8.3	Küttesüsteemide kirjeldus	22
4.9	Sise- ja välisviimistlustööde kirjeldus	22
5	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	23
5.1	Ehitusplatsi üldkirjeldus	23
5.2	Ehitusplatsi planeerimine	23
5.2.1	Objekti valve	24
5.2.2	Jäätmekäitlus	24
5.3	Vee- ja elektrienergia vajaduse määramine.....	24
5.3.1	Ajutise veevajaduse määramine	24
5.3.2	Elektrienergiavajaduse määramine	26
6	EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD	29
7	TÕSTEMEHHANISMIDE KIRJELDUS.....	32
8	LAMMUTUSTÖÖDE TEHNOLOOGIKAART.....	35
8.1	Lammutamisele kuuluvate hoonete kirjeldus	35
8.1.1	Garaažiboksist ja varjualusest koosnev hoone	35
8.1.2	Administratiivhoone.....	35
8.1.3	Tellismüüritisest piirdeaed	36
8.2	Tööde loetelu	36
8.2.1	Lammutustööde töötsooni piiramine.....	36
8.2.2	Kõrghaljastuse kaitsmine	36
8.2.3	Tehnovõrkudest lahtiühendamine	36
8.2.4	Konteinerite asukohad.....	37
8.2.5	Demonteerimine	37
8.2.6	Lammutamine mehhanismidega	37

8.2.7	Lammutatud ehitusjätmete taaskasutamine	37
8.3	Lammutustööde kirjeldus	38
8.4	Jäätmekava.....	39
8.5	Kaitserajatised kõrvalistele objektidele, inimestele ja kõrghaljastusele.....	40
8.6	Töödel vajalikud masinad.....	40
8.6.1	Roomikekskavaatorid.....	41
8.7	Tööde kvaliteedinõuded	44
9	MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	45
9.1	Tööde kirjeldus	45
9.1.1	Postide montaaž.....	46
9.1.2	Talade montaaž	46
9.1.3	Seinapaneelide montaaž	47
9.1.4	Trepielementide montaaž	47
9.1.5	Õõnespaneelide montaaž.....	47
9.1.6	Rõduplaatide montaaž	48
9.2	Tööde ajamahukus ja brigaadide koosseis.....	48
9.3	Töödel vajalikud masinad.....	49
9.4	Tööohutuse nõuded.....	49
9.5	Tööde kvaliteedinõuded	49
10	TÖÖVÕTUMEETOD	50
11	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	51
11.1	Isikukaitsevahendid	52
11.2	Tööohutus montaažitöödel	52
11.3	Tööohutus kõrgustel töötamisel.....	53
11.4	Tuleohutuse tagamise plaan.....	53
	KOKKUVÕTE.....	56
	SUMMARY	57
	VIIDATUD ALLIKAD.....	58
	LISAD	60
	GRAAFILINE OSA	79

SISSEJUHATUS

Käes oleva lõputöö teemaks on koostada Tallinnasse, Nõmme linnaossa ehitatava korterelamu ja büroohoone ehituse organiseerimise projekt. Lõputöös kajastatakse krundil paikneva hoone lammutustöid ja selle asemele ehitatava uue hoone ehitustöid. Samal krundil paikneva renoveeritava hoone ehitustöid antud lõputöös ei kajastata.

Ehitatav hoone tuleb 4. korruseline koos maa-aluse parklaga. Ehitatava hoone esimesel korrusel hakkavad paiknema büroo- ja kaubanduspinnad ning ülejäänud korrustel elamupinnad.

Lõputöö koostamiseks kasutatakse Arhitektuuribüroo Pluss OÜ poolt koostatud arhitektuurse osa põhiprojekti, Piko Projekt OÜ poolt koostatud konstruktiivse osa põhiprojekti, VIP Projekt OÜ poolt koostatud hoone kütte ja ventilatsiooni, veevarustuse ja kanalisatsiooni ning tugevvoolupaigaldise põhiprojekti ning ACTO Consult OÜ poolt koostatud lammutuse eelprojekti. Ajanormide määramiseks kasutatakse EKE NORA andmebaasi ja RATU kaarte. Samuti kasutatakse EKE NORA andmebaasi ehitus eelarve määramisel ehitustöö hindade leidmiseks.

Lõputöö kõige mahukamaks osaks kujuneb tehnoloogiliste kaartide koostamine. Antud lõputöös koostatakse tehnoloogilised kaardid lammutustöödele ja montaažitöödele. Tehnoloogiliste kaartidega antakse ülevaade ehitusprotsessil kasutatavatest meetoditest, tehakse töömahtude arvutused ja tööjõukulu kalkulatsioonid ning määratakse tööde teostamiseks vajalikud masinad, töövahendid ja materjalid. Lõputöö ülesandeks on koostada ka ehitusplatsi üldplaan, koondkalendergraafik ning hoone eelarve. Lõputöös antakse ülevaade ehituse organiseerimise kuludest ning võrreldakse selle osakaalu kogu ehitusmaksumusest. Lisaks valitakse montaažitöödeks tõstemehhanism ning põhjendatakse valikut ja koostatakse ehitusaegsete ressursside arvutused.

1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

1.1 Lähteandmed

Lähteandmetena on kasutatud järgnevaid Pärnu mnt 328/328a projektdokumentatsioone:

1. Arhitektuuribüroo Pluss OÜ – Arhitektuurne põhiprojekt Töö nr. 488:2019;
2. Piko Projekt OÜ – Konstruktsioonide põhiprojekt Töö nr. P328;
3. ACTO Consult OÜ – lammutuse eelprojekt Töö nr. 09-L0518;
4. VIP Projekt OÜ – Hoone kütte ja ventilatsiooni põhiprojekt töö nr. 191201;
5. VIP Projekt OÜ – Hoone veevarustuse ja kanalisatsiooni põhiprojekt töö nr. 191201;
6. VIP Projekt OÜ – Hoone tugevoolupaigaldise põhiprojekt töö nr. 191201.

1.2 Olemasolev olukord

Käesolevas lõputöös käsitletakse Tallinnas, Nõmme linnaosas asuvat ehitusobjekti, kus asus kunagine miilitsakool. Krundil paikneb 4-korruseline hoone, mille külge on ehitatud vene ajal 6-korruseline administratiivhoone. Kinnistu hoovis on garaažiboksist ja varjualusest koosnev hoone. Krunti ümbritseb tellismüüritisest piirdaed. Kinnistust lõuna suunal paikneb Pärnu mnt, põhja suunal rahulikum Vana-Mustamäe tänav, lääne suunal asuvad naabereluhooned ja ida suunal Nõmme keskus.

Täielikult lammutatakse kinnistul olev 6-korruseline administratiivhoone ning kinnistu hoovis paiknevad garaažiboksid koos varjualusega.

Antud lõputöö raames ei käsitleta kinnistul paikneva rekonstrueeritava hoone ehitustöid.

1.3 Ehitusgeoloogilised uuringud

„Nõmme keskus asub ulatusliku jääjõelise delta äärealal. Maapinna reljeef on tasane, absoluutkõrgused jäävad vähemikku 51,5...51,8 m“ [2].

Täpsemad geotehnilised kihid on järgnevad [2]:

- Kiht 1: Kattekiht. Katteks on põhiliselt asfalt. Aluskihiks on killustik kruusaga või mullasegune kruus. Kattekihtide paksus on 0,10...0,40 m;

- Kiht 1A: Täide. Kiht koosneb mullast liiva ja kruusaga. Täitepinnas esineb kattekihtide all paksusega 0,35...0,70 m;
- Kiht 1B: Täide. Kohati esineb ehituspraht koos vähese mullaga kuni 4 m sügavuseni. Sügavamale jääb silikaattellis;
- Kiht 2: Täide. Kiht koosneb vähese mulla ja kruusaga segunenud liivast. Antud täitepinnas esineb paiksest kattekihtide all paksusega 0,45...0,50 m;
- Kiht 3: Muld. Kiht esineb paiguti täite all. Kihi paksus 0,15...0,40 m;
- Kiht 4: Kruus. Kruus esineb õhukeste kihtidena kompleksi ülemises osas. Kihi paksus 0,30...0,45 m;
- Kiht 5: Möll. Kiht koosneb pruunikast möllist vähese liivaga. Kihi paksus on 0,15...1,65 m;
- Kiht 6A: Mölline peenliiv. Liivakompleksi üleminekiht on möllisest peenliivast. Kihi paksus on 0,85...2,20 m;
- Kiht 6B: Möllikas peenliiv. Kiht koosneb tihedast ja ühtlasest möllisest peenliivast. Kihi paksus 2,60...3,60 m;
- Kiht 6C: Mölline liiv. Kiht koosneb kesktihedast möllisest peenliivast. Kihi paksus 1...1,5 m;
- Kiht 7: Mölline peenliiv ja savikad vahekihid. Kiht koosneb kohati möllisest ning kohati savisest peenliivast, milles on savikaid vahekihte. Kihi paksus on 1,05...4,05 m. Pealispind on 7,10...7,30 m sügavusel.

Pinnasevesi on alal üsna sügaval, maapinnast 6,0...6,5 m sügavusel. [2]

1.4 Tehnovõrgud

Hoone soojusvarustus on projekteeritud gaasikatlamajast, mis projekteeritud säilitatava hoone keldrisse. Hoonesse on ette nähtud nii põranda-, radiaator- kui ka õhkküte. [3]

Korteritesse paigaldatakse korteripõhised rootorsoojusvahetiga ventilatsiooniseadmed. [3]

Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni liitumispunkt asub Vana-Mustamäe tänaval. Hoonesse saadakse vesi Vana-Mustamäe tänaval paikneva veetorustikuga liitudes. Soe vesi saadakse hoonesse projekteeritud katlamajast. [4]

1.5 Lammutusjätmete käitlemine

Lammutuses tekkivad jäätmed antakse üle jäätmeluba omavale või jäätmekäitlejana registreeritud isikule. Ohtlike ehitusjätmete puhul peab jäätmekäitlejal olema ohtlike jätmete käitluslitsents. Lammutusjätmete puhul rakendatakse võimalusi jätmete taaskasutamiseks. [5]

Administratiivhoone ja garaažibokside lammutamisel tekivad järgmised jäätmed [6]:

- puidujäätmed, mis ladustatakse vahetult konteinerisse;
- mustmetall, mis kogutakse eraldi konteinerisse ning mahukamad detailid paigaldatakse krundi piires selleks eraldatud territooriumile;
- värviline metall, mis kogutakse eraldi konteinerisse;
- betoon, müürikivid, krohv, mis kogutakse kokku eraldi kogumiskohas selleks eraldatud territooriumile;
- klaasijäätmed, mis kogutakse eraldi konteinerisse;
- pinnasejäätmed, mis ladustatakse eraldi ladustamiskohas selleks eraldatud territooriumil ning suunatakse tagasi täiteks;
- ohtlikud jäätmed, mis kogutakse eraldi arusaadavalt tähistatud konteinerisse.

2 ARHITEKTUURNE OSA

2.1 Ehitise tehnilised näitajad

Objekti tehnilised näitajad [1]:

- krundi suurus – 2650 m²;
- ehitusalune maapealne pindala – 1201,2 m²;
- ehitusalune maa-alune pindala – 1985,1 m²;
- suletud brutopind maapealne – 5192 m²;
- suletud brutopind maa-alune – 1985,1 m²;
- suletud brutopind kokku – 7177,1 m²;
- suletud netopind maa-alune kokku – 1812,6 m²;
- suletud netopind maapealne kokku – 4288,6 m²;
- maapealne ruumala – 17890 m³;
- maa-alune ruumala – 7250 m³;
- korruste arv maapealne – 5;
- korruste arv maa-alune – -1;
- kõrgus maapinnast – 17,45 m;
- laius – 67,2 m;
- pikkus – 34,6 m;
- sügavus – 3,5 m;
- maapinnale rajatav haljastusprotsent – 18%;
- parkimiskorruse pealne haljastusprotsent – 18%;
- krundi täisehitus protsent – 45%.

2.2 Arhitektuurne üldlahendus

Kinnistule ehitatakse korterelamu koos büroopindadega ning maa-aluse parklaga. Ehitatav hoone on 5-korruseline, kus viimase korruse näol on tegemist katusekorrusega. Maa-alune osa on üldjuhul monoliitraudbetoonist. Hoone kandva osa moodustavad raudbetoon- ja teraspostid ning -talad ja raudbetoonist seinaelemendid. Hoone esimesel korrusel paiknevad büroo- ja kaubanduspinnad ning

ülejäanud korrustel elamupinnad. Viiendale korrusele on ettenähtud ainult kaks korterit koos suurte katuseterrassidega. Esimesel korrusel paiknevatesse büroo- ja kaubanduspindadele on ettenähtud eraldi sissepääsud ning eluruumidega osal on eraldi enda sissepääs trepikotta. Kortereid, büroo- ja kaubanduspindu kokku ehitatavas hoones on 31. [1]

2.3 Ülevaade konstruktiivelementidest

2.3.1 Vundamendid

Hoone rajatakse madalvundamendile. Kandeseinte alla rajatakse vundamendilindid ja postide alla vundamendi taldmikud. Lintvundamendi ja taldmike mõõtmed varieeruvad. Hoone lintvundamendi mõõtmed on 700x300 mm, 500x200 mm, 800x300 mm, 450x200 mm, 1200x400 mm. Postide alla jäävate taldmike mõõtmed on 1350x400 mm, 1800x750 mm, 1600x550 mm, 1200x350 mm, 850x250 mm. [2]

2.3.2 Kandekonstruksioonid

Hoone seinad on projekteeritud monteeritavatest raudbetoonelementidest paksustega 150, 200 ja 300 mm [2]. Hoone välisseinad koosnevad 150 mm monteeritavast raudbetoonelemendist, väliskihiks 200 mm minreaalvilla [2]. Vahelaed ehitatakse õõnespaneelidest.

Maa-aluses parklaosas kasutatakse postidena monteeritavaid raudbetoon ümarposte läbimõõduga 400 mm. Nendele toetuvad ülemise korruse vahelaepaneelid ja kande- ning vaheseinu kandvad monteeritavad terastalad. Raudbetoonseinte äärsed postid on kandilised 400x400 mm ristlõikega. [2]

Maa-aluse parklaosa põrandaks on projekteeritud pinnasel toetuv monoliitne kiud-betoonplaat. Põrandaplaadis kasutatakse betooni tugevusklassiga C35/45. [2]

2.3.3 Trepid ja pandused

Hoone sissesõidupandus on projekteeritud monoliitse raudbetoon konstruktsioonina. Panduse tugimüürid ja põrandaplaadid rajatakse C35/45 betoonist ja armeeritakse B500B sarrusega. [2]

Hoonesisest parklat ja esimest korrust ühendab trepp, mis rajatakse monteeritavast raudbetoonist. Trepp toetub parkla põrandaplaadile ning parkla vahelaekonstruktsioonile. [2]

Hoone sisetrepid rajatakse samuti monteeritavatest raudbetoon trepielementidest. Trepimarsid toetuvad vahelaepaneelidele peale toetamise ja vekseltala kaudu. Trepielementides kasutatakse C30/37 betooni. [2]

2.3.4 Katuslagi

Hoone 5. korruse katuslagi koosneb 130 mm kandvast profiilplekist, mille peale paigaldatakse jäik mineraalvilla plaat. Seejärel paigaldatakse SBS membraanist aurutõkkesüsteem. Aurutõkke peale paigaldatakse vahtpolüstüreen, mille alumine kiht on kalletega, et tagada vajalikud katusekalded. Vahtpolüstüreeni miinimum paksus on 150 mm. Hüdroisolatsiooniks on 2-kordne SBS kate. [2]

2.3.5 Rõdud

Rõdukonstruksioonideks on monteeritavad raudbetoonist plaatelemendid. Rõduplaadid toetatakse hoone kandeseintele teraskonsoolide kaudu ning välisnurgast teraspostile. [2]

2.3.6 Muud konstruktsioonid

Hoone maa-alusesse parklasse sõiduks on kavandatud monoliitne sissesõidu pandus. Panduseplaadi äärsed tugimüürid on monoliitbetoonist seinad. Seinte alla on planeeritud lintvundament. [2]

2.4 Viimistlus

2.4.1 Fassaadi viimistlus

Rajatava hoone fassaad kaetakse osaliselt nii krohviga, kiviplaatidega ja puitkomposiitplaatidega. Krohviga kaetavad fassaadid on ette nähtud katta SILS süsteemiga. Viimistluskrohvina kasutatakse ilmastikukindlat, madala määrduvusastmega ning vetikate ja seente teket takistavat helehalli värvusega krohvi. [1]

Kiviplaatidega vooderdavad fassaadid kaetakse samuti SILS süsteemiga. Hoone fassaadil kasutatakse saetud pinnaga paekiviplaate. Kivivooder paigaldatakse vabakujuise mustriga. [1]

Hoone fassaadil kasutatavad puitkomposiitplaadid on 8 mm paksused, alumise serva peitkinnitussoontega ja naturaalse puiduspooniga kaetud. Puitkomposiitplaadi mõõtmed on 200x2440 mm. Plaadid paigaldatakse serv-serva peale iga alumise plaadi kinnituselemente varjava ülekattega. [1]

2.4.2 Siseviimistlus

Siseseinad tasandatakse, ebatasasused pahteldatakse ja seejärel lihvitakse. Viimasena värvitakse seinad ja laed vastavalt pakettides olevate ning klientide poolt valitud sein- ja lae värvidega.

Tubade põrandad kaetakse tamme puust plaatparketiga, kas kalasabana või 1-lipilisena. Esiku põrandad plaaditakse põrandaplaatidega. Seinavärvide, plaatide, uste ja parketi toonid sõltuvad paketi valikust.

2.5 Tehnosüsteemid

2.5.1 Kütte- ja ventilatsioonisüsteemid

Hoone saab oma soojusvarustuse säilitatava hoone keldrisse projekteeritud gaasikatlamaist. Ehitatavasse hoonesse on projekteeritud nii põranda-, radiaator- kui ka õhkküte. Radiaatorküte on ettenähtud uue hoone 1. korruse äripindadele ja rekonstrueeritavasse hoonesse ning see on ette nähtud kahetorulise küttesüsteemina. Küttekehadeks on terasplekist radiaatorid ning põrandasse paigaldatud kanalradiaatorid. Õhkküte on projekteeritud parklasse ning küttekehadeks on 2-torulised õhkkütteseadmed. Uue hoone korteritesse on projekteeritud vesipõrandaküte. Igasse korterisse on paigaldatud kollektorkapid. [3]

Korteritel ja äripindadele on ettenähtud korteripõhine ventilatsiooniseade. Ventilatsiooniseadmetena kasutatakse rootorsoojuvahetiga ventilatsiooniseadmeid. Lisaks on korterites ette nähtud kohtäratõmbed köögipliitidelt. Panipaikadele, tehnoruumidele ja trepikodadele on projekteeritud üldvahetuslik väljatõmbeventilatsioon, mille kaudu eemaldatud õhk kompenseeritakse välisseintesse paigaldatavate värskeõhuklappide abil. [3]

Äriruumidele ja korteritele on ettenähtud lakke paigaldatavad jahutid koos kondensaadivee pumpadega. Jahutusseadme jahutusvõimsuse reguleerimine toimub ruumi temperatuuri anduri järgi. Jahutite välisosad on paigaldatud osaliselt hoone parklasse ja osaliselt hoone katusele. [3]

2.5.2 Veevarustus ja kanalisatsioon

Hoonesse saadakse vesi Vana-Mustamäe tänaval paikneva DN150 veetorustikuga liitudes. Kõik korterid ja äripinnad varustatakse veearvestitega. Veearvestid jäävad ripplae taha ning nende jaoks paigaldatakse ligipääsemiseks teenindusluuk. Soe vesi saadakse hoonesse projekteeritud gaasikatlamaist. Hoone

välisseina paigaldatakse kastmiskraanid DN15. Kastmiskraanid paigaldatakse nii 1. kui ka 5. korrusel. [4]

Hoone kanalisatsioon on lahendatud Vana-Mustamäe tänaval paikneva ühiskanalisatsioonitorustikuga DN300 liitudes. Hoone -1. korruse põrandasse on ettenähtud pumpla, kuhu juhitakse heitvesi ja pumbatakse see edasi olmereovee kanalisatsioonitorustikku. [4]

Projekteeritud hoone puhul juhitakse vihmavesi ära hoone sisemise ja osaliselt fassaadi soojustuse sisese äravoolu sademeveekanalisatsiooni süsteemiga. Sademevesi hajutatakse kinnistu piires haljasalale ja immutatakse. [4]

2.5.3 Tuleohutuspaigaldised

Automaatse tulekahjusignalisatsiooniga varustatakse kõike hoone osad välja arvatud korterid. Anduritega varustatakse ka trepikoda ja liftišaht. Korterid ja büroopinnad varustatakse autonoomsete tulekahjusignalisatsioonianduritega. [1]

Väljapääsutee tähistatakse evakuatsioonivalgustitega. Evakuatsioonivalgustusega valgustatakse ka evakuatsiooniukse esine piirkond sellises ulatuses, et kõik tasapinna erinevused oleks nähtavad. Hoone trepikoda varustatakse ehitisesisese tuletõrjeveevärgiga. Suitsueemaldus hoonest on ette nähtud nii loomulikku kui ka mehaanilist suitsutõrjesüsteemi kasutades. Tulekustutid paigaldatakse maa-alusesse parklasse ning äri- ja büroopindadele. Äri- ja büroopindadele paigaldatakse üks kustuti iga 200 m² kohta. Tuletõkkesektsioonina rajatud trepikotta TR1 rajatakse päästemeeskonna infopunkt. [1]

3 MAJANDUSOSA

Ehitus eelarve koostamisel on klassifikaatorina kasutatud EV kehtivat kulude liigituse standardit EVS 885. Objekti eelarve koostamisel on ühikhindade ja ajanormide määramiseks kasutatud EKE NORA andmebaasi, RATU juhendkaarte, ehitusettevõtte ja autori teadmisi kui ka objektile tehtud hinnapakumisi. Tööde mahud on osaliselt saadud ehitusettevõttelt, mis on kontrollide töö autori poolt ning osad mahud on arvutanud töö autori ise.

Ehitustööde kogumaksumuseks ilma käibemaksu ja kasumita kujunes 4 460 596 €. Ehitusettevõtte kasum kogu hinnast on arvestatud 5%, seega kasum on 223 030 € ning summa kokku koos kasumiga 4 683 626 €. Hoone maksumus koos kasumi ja käibemaksuga on 5 575 745 €.

Hoone detailne eelarve on toodud välja lisas (Lisa 1). Eelarves on hinnad välja toodud käibemaksu ja kasumit arvestamata. Eelarve tabeli lõpus on välja toodud hinnad koos kasumi ja käibemaksuga.

Allolevas tabelis (Tabel 1) on koondeelarve, kus on maksumused välja toodud pearühmade kaupa.

Tabel 1. Ehitustööde koondeelarvea

EVS kood	Pearühma nimetus	Maksumus, €	Osakaal, %
1	Välisrajatised	363 900,0	8,2
2	Alused ja vundamendid	130 504,2	2,9
3	Kandetarindid	1 133 114,8	25,4
4	Fassaadielemendid ja katused	397 159,1	8,9
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	721 460,0	16,2
6	Sisustus, inventar, seadmed	132 577,0	3,0
7	Tehnosüsteemid	987 832,9	22,1
8	Ehitusplatsi korralduskulud	192 981,1	4,3
9	Ehitusplatsi üldkulud	401 067,4	9,0
	Kokku:	4 460 596,3	100%
	Kasum 5%:	223 029,8	
	Kokku koos kasumiga:	4 683 626,1	

4 KOONDKALENDERPLAAN

Antud peatükis on välja toodud ehitustööde lühikirjeldused, mis täiendavad koondkalendergraafiku joonist (Joonis 1, graafiline osa).

4.1 Ettevalmistus

Enne ehitustöödega alustamist piiratakse ala piirdeaia ja tähistatakse vastavalt, et vältida kõrvaliste isikute sattumist töösooni. Ehitusplatsi väravad tähistatakse infotahvlitega ja ohumärkidega, mis platsil valitsevad.

Järgnevalt kaitstakse ehitustööde lähedusse jäävad puud kaitsepiiretega. See on ka eeltööks enne ehitiste lammutamist. Seejärel alustatakse hoonete lammutamisega. Lammutamisele kuulub hoone kinnistul paiknev 5. korruseline administratiivhoone, hoovi alal paiknev muu hoone ja krunti ümbritsev tellismüüritisest piirdeaed. Pärast hoovialal paikneva hoone lammutamist ning tellismüüritisest piirdeaia osalist lammutamist tuuakse platsile ehitussoojakud ja rajatakse ajutised tehnosüsteemid. Järgnevalt alustatakse administratiivhoone lammutamisega, toimub jäätmete purustamine, sorteerimine ja lõpuks jäätmete ära viimine.

4.2 Pinnasetööd

Hoone süvend valmib osaliselt juba lammutustööde käigus, kuna lammutatakse olemasoleva hoone maapealne kui ka maa-alune osa ehk hoone vundament. Süvendi sügavus jääb 3,5...3,8 m vahele. Pinnasevee tase paikneb maapinnast ligikaudu 6 m sügavusel, mis tähendab, et pinnasevee tase on ehitussüvendi põhjast sügavamal. Seetõttu pole oodata, et vesi hakkaks süvendisse valguma. Vajadusel pumbatakse süvendist vett ära väljaspool vundamendikaevikut [1].

Ehitussüvend toetatakse berliini seinaga naaberkrundi ja kõnni- ning autoteede kõrvalt, mis hoiavad ära pinnase varisemise süvendisse. Ülejäänud süvendi külgedel on toestamata kaldne nõlv. Süvendi toestamiseks kasutatakse HEA180 terasprofiile pikkusega 8 meetrit ja nende vahele paigaldatakse 50 mm paksused puitlaudised. Terasprofiilide samm on 1 meeter ja kokku läheb süvendi toestamiseks vaja neid 92 tükki. [2]

Tagasitäite tegemisel paigaldatakse täitepinnas mõlemale poole tugimüüri samal ajal, et vältida tarindi ühesuunalist koormamist. [2]

4.3 Hüdroisolatsiooni kirjeldus

Maa-alusel korrusel asuvad soklipaneelid kaetakse hüdroisolatsiooniga, takistamaks pinnaseniiskuse tungimist konstruktsioonidesse. Katmiseks kasutatakse näiteks Icopal Water Renovator kummibituumenmassi. [2]

Liftišahti süvendi konstruktsioon ehitatakse vettpidavaid betooni lisandeid kasutades, näiteks Penetron Admix. [2]

Katuslagi maa-aluse parklasse sõidu panduse kohal kaetakse kolmes kihis SBS katte membraaniga. Samuti kaetakse kolmes kihis SBS katte membraaniga maa-aluse parkla kohal olev katuslagi. Kolmes kihis SBS katte membraan on ette nähtud ka katuslaele, mis asub äripindade välisukse kohal. 4. korruse katuslagi, millel asub ka terrass, kaetakse ühekordse SBS katte membraaniga. 5. korruse katuse hüdroisolatsioonina on ette nähtud mineraalvillaplaadile kleebitud kahe kihiline SBS membraan kate. [2]

4.4 Vundamentide rajamise kirjeldus

Hoone kandeseinte alla rajatakse vundamendilindid. Lintvundamendi laiused sõltuvalt asukohast varieeruvad. Lintvundamentide laiused on vahemikus 450...1200 mm. Maa-alusesse parklasse sissesõidu tugimüüride all on lintvundamendi laius 700 ja 2300 mm. Postide alla rajatakse vundamendi taldmikud. Vundamendi taldmike laiused jäävad vahemiku 800...1800 mm. Vundamentide alla rajatakse tihendatud killustikalus paksusega 200 mm, mis tihendatakse. Vundamendilindid ja taldmikud rajatakse monoliitbetoonist C30/37 keskkonnaklassi XC2 nõuetele ja armeeritakse sarrusterasega B500B. [2]

4.5 Montaaži- ja müüritööde kirjeldus

Hoone kandekonstruktsioon koosneb monteeritavatest raudbetoonist kandeseintest, postidest, metalltaladest ning neile toetuvatest õõnespaneelidest. Rõdukonstruktsioonidena kasutatakse monteeritavaid raudbetoonkonstruktsioonist rõduplaate ning sisemised trepid rajatakse monteeritavatest raudbetoon trepielementidest. Montaažitöödeks vajalikud tõsted viiakse läbi tornkraanaga.

Hoone kandvad seinad koosnevad raudbetoelementidest mõõtudega 150, 200 ja 300 mm. Hoone välisseinteks on kahekihilised, kandva sisekihiga 150 mm, raudbetoon seinapaneelid. Kandvate siseseinte ehitamiseks kasutatakse 200 mm ja 300 mm paksuseid raudbetoon seinapaneele. Vahelaed on ette nähtud monteeritavatest raudbetoonist õõnespaneelidest paksusega 220 mm ja 265 mm. [2]

Maa-aluses parklas kasutatakse monteeritavaid raudbetoon ümarposte läbimõõduga 400 mm, millele toetuvad omakorda ülemise korruse vahelaepaneelid ning kande- ja vaheseinu kandvad monteeritavad terastalad. Parkla postid ühendatakse vundamenditaldmikega ankrupoltide ja postikingade abil ning talad postidega ankrupoltide abil. Maa-aluse korruse vahelaes kasutatakse metalltalasid. Lihtsamateks vahelaevekseldusteks kasutatakse Peikko vekseltalasid ning nurkraudadest keevitatud vekseltalasid. [2]

Raudbetoonseinte äärseteks postideks on 400x400 mm ristlõikega monteeritavad raudbetoonpostid. Terasposte kasutatakse rõduelementide ja katusekorruse lae kandepostidena. [2]

Hoone mittekanvdad välisseinad on ette nähtud laduda kergplokkmüüritisena. Mittekandvaid välisseinad laotakse Fibo 5 plokkidest. Šahtide seinad ning ka osad korterite vahelised seinad on samuti laotud kergplokkmüüritisena. Šahtide ja korterite vaheliste seinte ladumiseks kasutatakse Bauroc Acoustic plokke. [2]

4.6 Betoonitööde kirjeldus

Hoone maa-alusele korrusele tuleb parkla, mille põrandaks on monoliitne kiud-betoonplaat paksusega 120 mm ja monoliitne sissesõidupandus. Betooniks kasutatakse C35/45 tugevusklassiga betooni. Armeeringuks on kasutatud armatuurvõrku B500B. Panduse plaadi äärseteks tugimüürideks on monoliitbetoonist seinad tugevusklassiga C30/37. Lisaks on seinte all monoliitne lintvundament ja postide all monoliitsed taldmikud. [2]

Hoone liftišahti alusplaat ning liftišahti süvendi seinad rajatakse samuti monoliitbetoonist tugevusklassiga C25/30 ja armeeritakse sarrusterasega B500B. Lisaks sellele on ettenähtud ka õõnespaneelivuukide monolitiseerimine. [2]

4.7 Katusetööde kirjeldus

Hoone 5. korruse katuse kandekonstruktsiooniks on 130 mm kandev profiilplekk, millele paigaldatakse jäik mineraalvilla plaat ja sellele omakorda SBS membraan kate. Aurutõkke peale paigaldatakse vahtpolüstüreenist soojustuskiht minimaalse paksusega 150 mm, mille alumine kiht on kalletega vajalike katusekallete tagamiseks. Vahtpolüstüreeni peale paigaldatakse omakorda jäik tuulutatav mineraalvillaplaat 30 mm ja sellele omakorda kahe kordne SBS kate. Katuse tuulutus toimub läbi karniisi. [2]

4.8 Eritööde kirjeldus

4.8.1 Tugevoolu kirjeldus

Elektrivarustuse saamiseks tehakse teenusepakkujaga võrguleping ning sõlmitud lepingu alusel varustatakse tarbimiskoht elektriga. Jaotuskilbid paigaldatakse Pärnu mnt 328a krundi piirile. Jaotus- ja liitumiskilpide asukoht on ettenähtud ehitatava hoone läänepoolsesse külge ning Vana-Mustamäe tänava äärde. Liitumispunktidest hoone peakilbini paigaldatakse alumiiniumjuhtmetega maakaabel AXPk. [7]

Peakilp asub hoone -1. korruse kilbiruumis. Peakilp on kahesektsiooniline ja paigaldatud seinapealsena. Keskustevahelised kaabelliinid kulgevad horisontaalselt kaabliredelite ja vertikaalselt ühes šahtis peakeskusest jaotuskeskusteni. [8]

Korterite põhised jaotuskilbid paigaldatakse üldjuhul süvistatuna seinale. Tehniliste ruumide jaotuskeskused paigaldatakse pinnapealsetena. [8]

Korteritesse paigaldatakse esikute ning vannitubade ja tualettruumide valgustid. Ülejäänud valgustid on korteriomaniku tarnes. Trepikoja valgustamiseks kasutatakse PIR andureid. Niisketes ruumides kasutatakse IP44 kaitseastmega valgusteid ja lüliteid. [8]

4.8.2 Nõrkvoolu kirjeldus

Hoone varustatakse fonotelefonisüsteemidega. Sissepääsudele paigaldatakse süvistatult videofonosüsteemi kutsemoodulid. Igasse korterisse paigaldatakse juhtimispaneelid, mis on fonotelefonisüsteemi vastuvõtuseadmed. [9]

Hoone varustatakse automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemiga. Korterid varustatakse valvesignalisatsiooni seadmega ja korterite sissepääsud magnetkontaktidega. Hoone 1. korruse äripinnad varustatakse omaette valvesignalisatsiooniga. Lisaks paigaldatakse hoonesse videovalvesüsteem, millega vaadeldakse hoone- ja parklasissepääsusi ning autode sissepääsu kinnistule ja hoovi. [9]

4.8.3 Küttesüsteemide kirjeldus

Ehitatavasse hoonesse on ette nähtud põrand-, radiaator- ja õhkkütte. Õhkküte on ette nähtud -1. korrusel paiknevasse parklasse, radiaatorküte 1. korruse äripindadele ja põrandaküte hoone korteritele. Küttekehadeks on terasplekist radiaatorid, põrandasse paigaldatavad põrandakütte torustikud ja parkla seinale paigaldatavad õhkkütteseadmed. Hoone soojusvarustus on ette nähtud säilitatava hoone keldrisse paigaldatavast gaasikatlamaist. [3]

4.9 Sise- ja välisviimistlustööde kirjeldus

Hoone fassaadi katteks kasutatakse nii krohvi, kiviplaate kui ka puitkomposiitplaate. Krohviga kaetakse hoone esimese korruse fassaad. Krohvina kasutatakse lubikrohvi helehalli värvitooniga. Krohviga kaetav fassaadi osa on ette nähtud katta SILS süsteemiga, mis lõpptulemusena on soojapidav ja tuulekindel. Esimese kihina kantakse soojusmaterjalide armeerimisega ja viimase kihina viimistluskrohv. [1]

Hoone sokkel viimistletakse paekivi plaatidega. Saetud pinnaga paekiviplaat vooder kleebitakse SILSi pinnale fassaadikatte liimimassiga. Jälgida tuleb, et ridade püstivuugid oleksid teineteise suhtes nihkes vähemalt 80 mm. [1]

Põhilise osa hoone välisviimistlusest moodustab puiduspooniga Prodema Rustik Matt plaadid. Antud plaadid mõõtmeteks on 200x2440 mm. Plaadid paigaldatakse peitklamberkinnitusega serv-serva peale iga alumise plaadi kinnituselemente varjava ülekattega. [1]

Hoone sisesed plokkseinad krohvatakse ja seejärel pahteldatakse. Pärast pahteldust lihvitakse ja kantakse peale alusvärv, millele omakorda kliendi poolt valitud paketi järgne seinatoon. Kipsseinad krohvimist ei vaja. Kipsseintel kantakse peale pahtel, seejärel lihvitakse ja värvatakse alusvärvi ning paketi järgse seinatooniga. Põrandad kaetakse 1-lipilise parketiga või kalasabana. Vannitoad ja esiku põrandad plaaditakse. Siseviimistlustööde teostamisel lähtutakse Sidetööde RYL 2013 ja RT-juhendkaartidest. [1]

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Antud peatükis kirjeldatakse ehitusplatsi üldist planeerimisloogikat, tehakse peamised ressurside arvutused ning antakse ülevaade ehitusgeoloogilistest tingimustest. Lisaks on koostatud ehitusplatsi üldplaani kohta graafiline joonis (Joonis 2, graafiline osa), kus on ka visuaalselt ära näidatud ehitusplatsi planeerimisloogika.

5.1 Ehitusplatsi üldkirjeldus

Ehitataval krundil on pinnasevee tase maapinnast üsna sügaval, jäädes rohkem kui 6 m sügavusse, mis on tunduvalt sügavamal kui süvendi enda sügavus. Seetõttu pole oodata, et vesi hakkaks ulatuslikult süvendisse valguma. Juhul kui on vaja vett süvendist välja saada, pumbatakse vesi süvendist välja.

Antud kinnistu on hoonestatud ning enne ehitustööde algust tuleb viia läbi olemasolevate hoonete lammutustööd. Lammutusest tekkivate betoon- ja tellis jäätmetest tehakse krundil soojakute ning teede ja platside alused. Ülejäänud jäätmed sorteeritakse ja võetakse taaskasutusse või antakse üle jäätmekäitlus ettevõttele.

Hoone alt välja kaevatav pinnas utiliseeritakse kalluritega ehitusplatsilt minema, kuna ehitusplatsil ei ole ruumi pinnase ladustamiseks. Kuna hoonele tuleb ka maa-alune parkla, siis tagasitäiteks kuluv pinnase maht on väiksem. Hoone süvendi tagasitäiteks tuuakse täiteks kasutatav täitepinnas eraldi objektile.

Hoone ümbruses ja krundi piires on ka mõningal määral kõrghaljastust, mis tuleb kaitsta vastavate kaitsepiiretega. Krundilt võetakse maha ainult üks puu, mille seisukord on halb.

5.2 Ehitusplatsi planeerimine

Ehitusplatsile pääsemiseks masinatega on ettenähtud üks liugvärav, mis paikneb Vana-Mustamäe tee pool. Kuna ehitusplatsil on väga vähe liikumisruumi ning masinatega seal manööverdama ei mahu, siis ongi ettenähtud ainult üks värav, kust ehitusmasin sõidab sisse ja hiljem lahkudes tagurdab samast väravast välja. Kuna ehitusplatsil ei ole ruumi ka parklaks, peavad töölised parkima vajadusel oma autod rekonstrueeritava kõrval hoone ette või Vana-Mustamäe tee äärde.

Enne ehitusega alustamist piiratakse krunt piirdeaedadega kokku 232 jm ulatuses. Liugväravale ja soojaku välisseinale paigaldatakse ehitusplatsi infotahvel.

Olmesoojakute asukoht krundil on ettenähtud Vana-Mustamäe tänava äärde krundi läänepoolsesse otsa. Ruumi puuduse tõttu on sinna ette nähtud soojakute linnak, kus esimesel korrusel paiknevad kaks peatöövõtu soojakut ja sanitaarsoojak ning järgnevatel korrustel alltöövõtu soojakud. Peatöövõtu soojakus paiknevad ka esmaabi- ja tulekustutusvahendid. Soojakute kõrval asuvad kaks välikäimlat ning olmejäätmete ja ohtlike jäätmete konteinerid.

Soojakute läheduses on üks avatud laoplatz, mis vähese ruumi tõttu ei ole väga suur. Seetõttu peab hoolikalt jälgima, et laoplatsil ladustatakse hetkel teostatavate tööde jaoks vaja minevaid materjale. Vajadusel mahuvad laoplatsile ka 12 meetri pikkused armatuurvardad. Lisaks on ehitusplatsile ettenähtud ka üks kinnine ladu, mis jääb peaväravast sisse sõites vasakule. Kinnise lao kõrval asub ka ehitussegajäätmete prügikonteinerite asukoht. Hoone monteerimise ajaks on objektile ettenähtud üks tornkraana, mis oma tõsteraadiusega katab kogu ehitatava ala.

5.2.1 Objekti valve

Objekti valveks sõlmitakse leping turvafirmaga, kes paigaldab ehitusplatsi perimeetrile ja soojakute juurde valvekaamerad ja liikumisandurid. Häire korral saab turvafirma häire teatise ja saadab kohale patrullekipaazi.

5.2.2 Jäätmekäitlus

Ehitustööde ajal paikneb hoone juures üks 14 m³ ehitusjäätmete prügikonteiner, mida tühjendatakse vastavalt vajadusele. Sõltuvalt töödest, võib platsile tellida juurde ühe lisa prügikonteineri näiteks eraldi puitmaterjali kogumiseks. Lisaks on ehitusplatsil koguaeg üks olmejäätmete konteiner ja üks ohtlike jäätmete konteiner.

5.3 Vee- ja elektrienergia vajaduse määramine

5.3.1 Ajutise veevajaduse määramine

Ehitusaegne veevarustus tagatakse kohaliku liitumispunktiga ühendamisel Pärnu mnt ääres olevas kaevus. Veevajaduse määramisel arvestatakse tootmisvee ja majandusvee vajadusega. Tuletõrjevee

vajadust ei arvestata, kuna ehitatava hoone lähedal paikneb tuletõrjevee hüdrant, kust saadakse vajalik tuletõrjevesi.

Tootmisvee vajaduse arvutamisel on lähtutud tööst, mille teostamiseks kulub kõige rohkem vett ning on tehtud selle põhjal arvutused. Suurima veetarbimisega tööks on arvestatud Fibo plokkide ladumine. Vett kulub müürisegu valmistamisele. Arvestatud on, et 25 kg kohta müürisegule kulub ligikaudu 4 liitrit vett ja ühe Fibo ploki kohta kulub 2,3 kg kuivsegu. Seega arvestatakse tootmise keskmine veevajaduse vahetuses 400 L. Veevajadus on arvestatud varuga.

Üldine veevajadus leitakse järgmise valemiga (1) [10]:

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

kus $Q_{\text{üld}}$ – üldine veevajadus, l/s;
 Q_t – tootmisvee vajadus, l/s;
 Q_{maj} – majandusvee vajadus, l/s.

Tootmisvee vajadus arvutatakse järgmise valemiga (2) [10]:

$$Q_t = \frac{1,2 \cdot \Sigma Q_k \cdot k_1}{8,0 \cdot 3600}, \quad (2)$$

kus $1,2$ – tegur, hindamaks arvestamata veekulu;
 Q_k – tootmise keskmine veevajadus vahetuses;
 k_1 – veetarbimise ebaühtluse tegur, võetakse tootmises 1,6;
 8 – tundide arv vahetuses;
 3600 – 3600 sekundit tunnis.

Leian tootmisvee vajaduse valemiga (2):

$$Q_t = \frac{1,2 \cdot 400 \cdot 1,6}{8,0 \cdot 3600} = 0,03 \text{ l/s.}$$

Majanduslik veevajadus arvutatakse valemiga (3) [10]:

$$Q_{\text{maj}} = \frac{N}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8,2} + n_2 \cdot k_3 \right), \quad (3)$$

kus N – suurim inimeste arv vahetuses;
 n_1 – normatiivne veekulu 1 inimese kohta vahetuses;

- n_2 – veekulu ühe dušivõtu korra kohta, arvestatakse 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).

Majandusliku veevajadus leitakse valemiga (3):

$$Q_{\text{maj}} = \frac{43}{3600} \cdot \left(\frac{20 \cdot 2,7}{8,2} + 30 \cdot 0,4 \right) = 0,222 \text{ l/s.}$$

Üldine veevajadus leitakse valemiga (1):

$$Q_{\text{üld}} = 0,03 + 0,222 = 0,252 \text{ l/s.}$$

Veetoru läbimõõd arvutatakse valemiga (4) [11]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{üld}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (4)$$

- kus D – veetoru läbimõõt, mm;
- $Q_{\text{üld}}$ – arvutuslik vee kulu, l/s;
- v – vee liikumiskiirus torudes, l/s.

Veetoru läbimõõd leitakse valemiga (4):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,252 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 14,63 \text{ mm.}$$

Veetoru diameetriks sobiks võtta toru läbimõõduga 16 mm, kuid arvestatakse väikse varuga ning võetakse veetoru läbimõõduga 20 mm.

5.3.2 Elektrienergiavajaduse määramine

Elektri tarbimise määramiseks on koostatud tabel, kus on välja toodud soojakute elektrienergiavajadused (Tabel 2) kui ka ehitusseadmete elektrienergiavajadused ehituse ajal (Tabel 3). Peakilbi määramisel võetakse arvesse ka seda, et tornkraana vajab 125 A peakaitset. Ehitusaegne elekter saadakse rekonstrueeritavast kõrval hoonest, kus on olemas peajaotuskilp ja tehtud liitumine. Jaotuskilbid on paigaldatud soojakute juurde, kraana juurde ja ehitatava hoone korrustele.

Tabel 2. Soojakute elektrienergiavajadus

Elektritarvitid soojakus	Kogus (tk)	Võimsus (kW)	Kokku (kW)
Radiaatorid	16	2,00	32,00
Printer	1	0,50	0,50
Arvuti	6	0,50	3,00
Dokid	4	0,10	0,40
Boiler	2	4,00	8,00
Valgustid	18	0,10	1,80
Külmik	1	0,15	0,15
Kohvimasin	1	1,00	1,00
Veekeetja	6	1,50	9,00
Mikrolaineahi	6	1,00	6,00
Kokku:			61,85
Muu			
Sisevalgustus	18	0,10	1,80
Kokku:			1,80

Tabel 3. Ehitusseadmete elektrienergiavajadus

Tööriistad	Kogus (tk)	Võimsus (kW)	Võimsus kokku (kW)
Elektritrell	5	0,45	2,25
Ketaslõikur	5	1,40	7,00
Segutrell	4	1,30	5,20
Soojapuhurid	5	2,00	10,00
Prožektorid sisetööde jaoks	5	0,30	1,50
Laadija	10	0,30	3,00
Armatuuri painutuspink	1	3,00	2,00
Kokku:			31,95
Muu			
Objekti valgustus	3	1,50	4,50
Sisevalgustus	14	0,1	1,40

Tööriistad	Kogus (tk)	Võimsus (kW)	Võimsus kokku (kW)
Kokku:			5,90

Arvutusliku elektriikormuse jaotatult tarbijagruppideks arvutatakse valemiga (5) [10]:

$$P_{arv} = \alpha \cdot \left(\frac{\sum k_{1n} \cdot P_j}{\cos \varphi} + \sum k_{3n} P_{s-v} + \sum P_{v-v} \right), \quad (5)$$

- kus α – võrgukadusid arvestatav tegur (orienteeruvalt 1,05...1,10);
 k_{1n}, k_{3n} – nõudlustegurid, mille suurus sõltub tarbijate liigist ja arvust;
 P_j – jõutarbija võimsus, kW;
 P_{v-v} – välisvalgustusseadmete võimsus, kW;
 P_{s-v} – sisevalgustusseadmete võimsus, kW;
 $\cos \varphi$ – võimsustegur.

Arvutuslik elektriikormus jaotatult tarbijagruppideks leitakse valemiga (5):

$$P_{arv} = 1,05 \cdot \left(\frac{0,2 \cdot 93,8}{0,5} + 0,8 \cdot 1,8 \right) = 41 \text{ kW}.$$

Voolutugevuse leitakse valemiga (6) [11]:

$$I = \frac{P_{max}}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi}, \quad (6)$$

- kus P – elektritarbimise koguvõimsus, kW;
 I – voolutugevus, A;
 U – pinge, V.

Voolutugevus leitakse valemiga (6) ja selle järgi valitakse peakaitse suuruse:

$$I = \frac{41000}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,8} = 74 \text{ A}.$$

Arvestatakse ka tornkraana peakaitsmega 125 A ning seetõttu valitakse peakaitsme suuruseks 250 A.

6 EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD

Ehituse organiseerimise kulud on välja toodud tabelis (Tabel 4). Kulude liigituseks on kasutatud kehtivat kulude liigituse standardit EVS 885. Hoone detailne eelarve on välja toodud lisas (Lisa 2).

Ehitusplatsi korralduskulud on kokku 192 981 € ning ehitusplatsi üldkulud on kokku 401 067 €. Ehituse organiseerimise kulud kokku on 594 048 €. Ehituskulud kokku ilma käibemaksuta ja kasumita on 4 460 596 €. Ehituse organiseerimise kulude osakaal on sellest 13,3%.

Tabel 4. Ehituse organiseerimise kulud

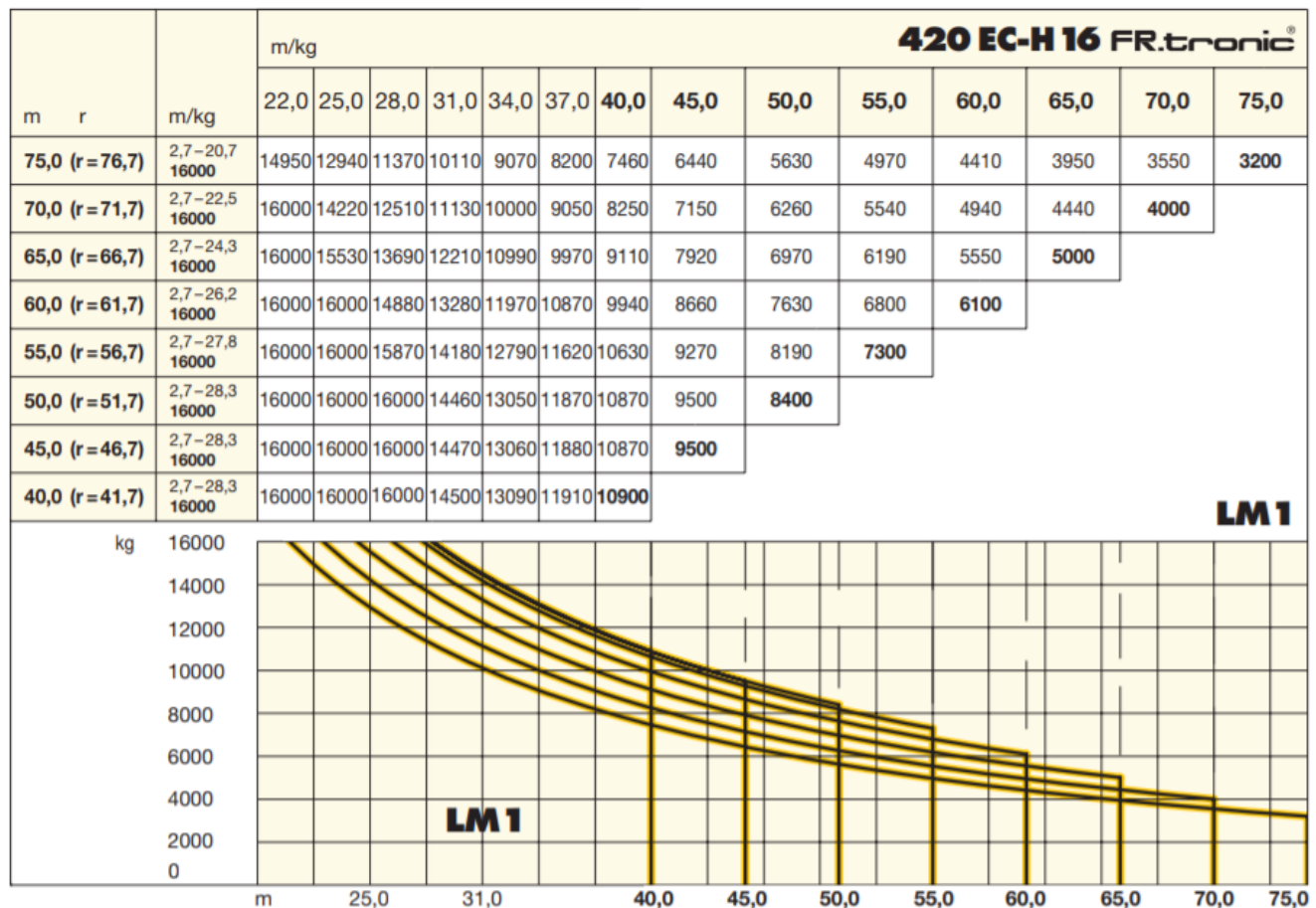
Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD							192981,1
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil							
811	Soojakud ja olmeruumid							
8111	Kontorisoojak 4 tk	14,0	kuu			192,0		10752,0
8112	Sanitaarsoojak	14,0	kuu			192,0		2688,0
8113	Välikäimlad 1tk	12,0	kuu			95,9		1150,4
8114	Laokonteinerid	14,0	kuu			50,0		700,0
815	Piirdeaed	230,0	jm	0,2	10,3		3,0	3065,9
817	Tööohutusmeetmed	1,0	obj					3400,0
818	Tellingud 1000m2	1,0	kmpl			6000,0		6000,0
8181	Tellingute paigaldus ja lahti monteerimine	2000,0	m2	0,8			12,0	24000,0
82	Ajutised tehnosüsteemid							
821	Vesi ja kanalisatsioon	14,0	kuu				360,0	5040,0
822	Elektripaigaldis	14,0	kuu				420,0	5880,0
823	Valgustus	14,0	kuu				220,0	3080,0
824	Side- ja infosüsteemid	14,0	kuu				40,0	560,0

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
83	Masinad ja seadmed							
832	Tornkraana	6,0	kuud			7000,0		42000,0
8321	Montaaž ja demontaaž	1,0	kord			11505,0	15,0	11520,0
8322	Kraanajuhi töötunnid	1,0	kord			10226,0	15,0	10241,0
86	Energiakulu							
861	Elektrikulu	14,0	kuu				2000,0	28000,0
862	Veekulu	14,0	kuu				115,0	1610,0
863	Kaugküte	14,0	kuu				1450,0	20300,0
87	Veod							
874	Jäätmekäitlus							
8741	Konteiner 15m3	56,0	kord				225,0	12600,0
8742	Ohtlike jäätmete konteiner 0,6m3	7,0	kord				3,8	26,3
8743	Plastikjäätmete konteiner 1,1m3	28,0	kord				7,5	210,0
8744	Paberi ja papi konteiner 1,1m3	14,0	kord				7,5	105,0
8745	Olmejäätmete konteiner 0,6m3	14,0	kord				3,8	52,5
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD							401067,4
91	Juhtimiskulud							
911	ITP palgad							
9111	Projekti juht	16,0	kuu				6300,0	100800,0
9112	Objekti juht	16,0	kuu				4100,0	65600,0
9113	Objekti insener	16,0	kuu				3100,0	49600,0
9114	Tehnik	16,0	kuu				2000,0	32000,0
9115	Elektri insener	16,0	kuu				1000,0	16000,0
912	Kontori ülalpidamiskulud	1,0	obj				2925,0	2925,0
915	Valve	1,0	obj	1			39000,0	39000,0
92	Kulud abistavatele tegevustele							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
921	Mõõtmine	2000,0	m2	1			1,0	2000,0
923	Ruumide korrashoid	14,0	kuu	1			180,0	2520,0
925	Lõplik koristamine	6101,2	m2	1			2,0	12202,4
94	Tavlised lisakulud							
941	Lume- ja jääkoristus	40,0	tund	0,5			4,0	160,0
943	Hoonete kütmine ja kuivatamine	1,0	obj	1			3360,0	3360,0
96	Lepingi erikulud							
961	Ehitustööde kindlustus	1,0	obj	1			9900,0	9900,0
964	Garantiiaja parandustööd	1,0	obj	1			48000,0	48000,0
97	Liikluskorraldus							
927	Liikluskorraldus kulud	1,0	obj				17000,0	17000,0
8-9	Ehituse organiseerimise kulud kokku:							594 048 €

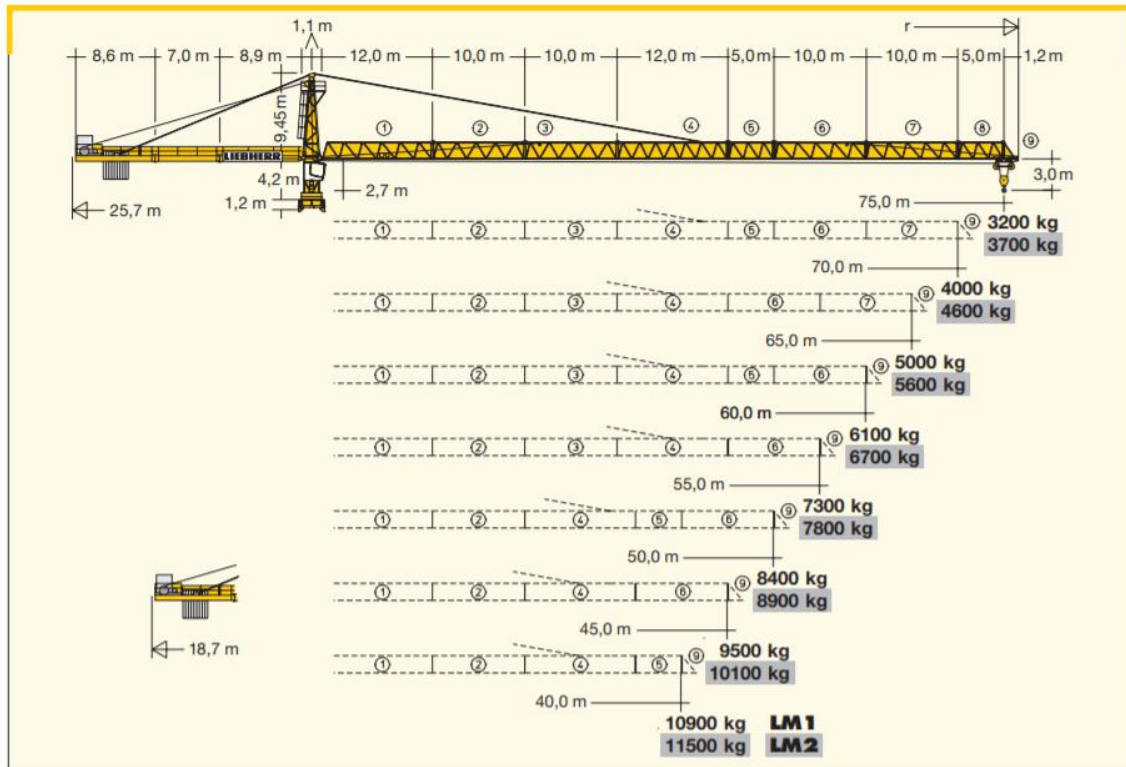
7 TÕSTEMEHHANISMIDE KIRJELDUS

Peamine tõsteseade ehitusplatsil on tornkraana. Valitud on tornkraana Liebherr 420 EC-H16 FR.tronic noolepikkusega 40 m. Kraana valikul võetakse arvesse kui kaugele ja kõrgele on vaja tõstetav element tõsta ning kui raske on tõstetav element. Antud juhul on kõige raskemaks elemendiks raudbetoonist seinaelement, mis kaalub 15,7 t ja tuleb tõsta 24 meetri kaugusele. Selle tõstega saab valitud kraana hakkama. Valitud kraana tehnilised andmed ja tõstegraafik on välja toodud joonisel (Joonis 1).



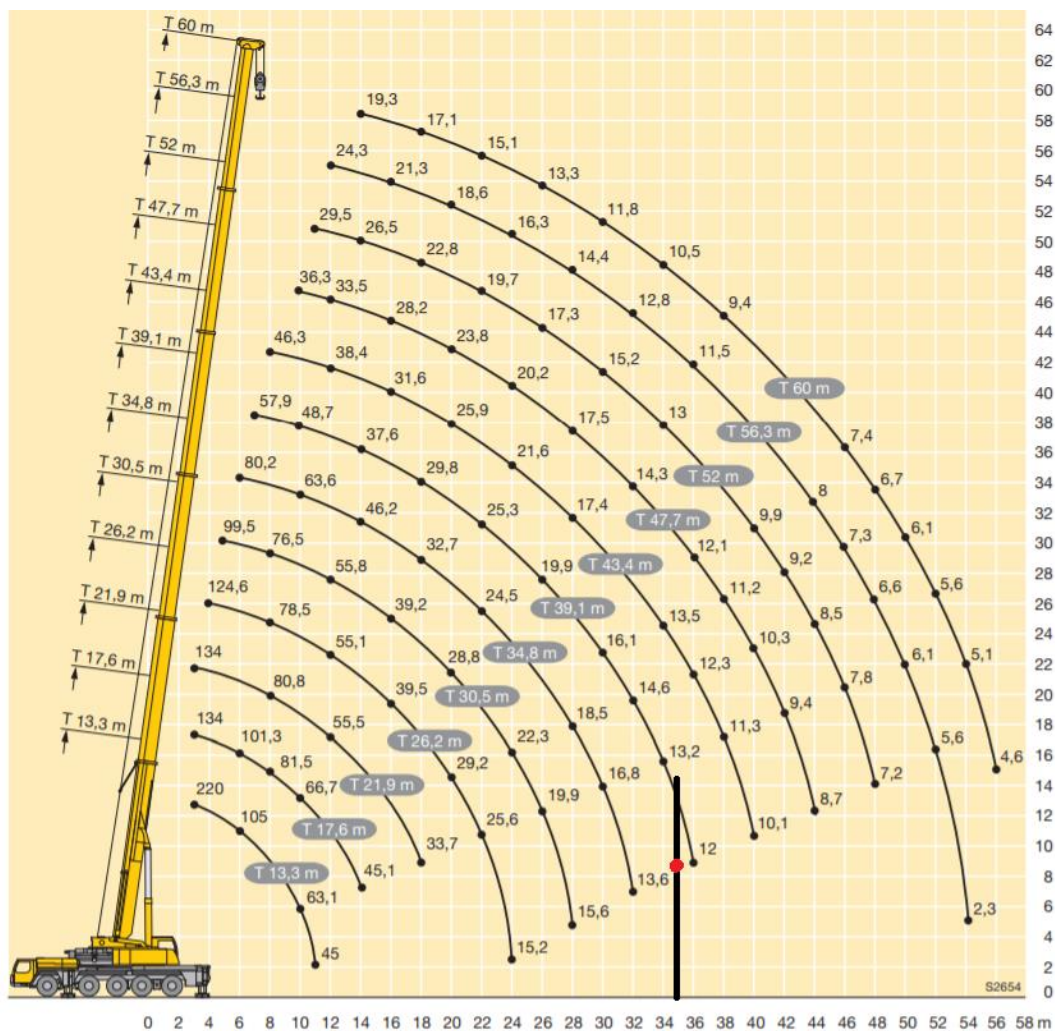
Joonis 1. Valitud tornkraana tehnilised andmed [12]

Tornkraana tõstevõime graafik välja toodud joonisel (Joonis 2).



Joonis 2. Tornkraana tõstevõime graafik L=40 m [12]

Alternatiiv oleks kasutada tõstetööde tegemiseks autokraanat. Kuid kuna ehitusplatsil on ruumi vähe ning maa-aluse korruse tõttu ei saa autokraanaga ehitatavale hoonele piisavalt lähedale sõita ning elemente toov haagisveok ja autokraana ei mahu korraga platsile ära, peab arvestama, et autokraanaga tuleb 15,7 t tõste teha 35 meetri kaugusele. Eesti turult on raske leida autokraanat, mis suudaks teha 15,7 t tõste 35 meetri kaugusele. Üks võimsamaid autokraanasid, mis Eestist leiab on LTM 1220-5.2, kuid ka selle tõstevõimest jääb antud puhul väheks. Joonisel (Joonis 3) on näha, et antud kraana maksimaalne tõstevõime 35 meetri puhul jääb 13,6 ja 12 t vahele, mis tähendab, et antud kraanaga ei saa kõige raskemat elementi tõsta. Üks võimalus, kuidas autokraanaga kõige raskem tõste tehtud saaks, oleks sulgeda Pärnu mnt ning teha tõste Pärnu mnt äärest, kuid selline lahendus on ebapraktiline ning samuti väga suur kulu eelarvele. Seetõttu on tõstetöödeks valitud tornkraana.



Joonis 3. Autokraana LTM 1220-5.2 tõstegraafik [13]

8 LAMMUTUSTÖÖDE TEHNOLOOGIKAART

Käesoleva tehnoloogiakaardi raames lahendatakse kinnistul paiknevate hoonete lammutustööd (Joonis 3, graafiline osa). Lammutusele kuulub kinnistul paiknev 5. korruseline administratiivhoone ning hoovis paiknev garaažiboksist ja ühest kaetud varjualusest koosnev hoone. Lisaks lammutatakse kinnistut ümbritsev tellismüüritisest piirdeaed. Lammutustööde tehnoloogiakaardi aluseks on kasutatud hoone lammutustööde projekti.

Lammutamist alustatakse lammutustsooni piiramisega ja tähistamisega vältimaks kõrvaliste isikute sattumist töötsooni. Lammutatavate ehitiste lähedal olevad puud tuleb kaitsta kaitsepiiretega. Lammutamisel kasutatakse mittetolmavaid meetodeid.

Enne lammutustööde alustamist tuleb hoone tarbevee ühendust katkestada vaatluskaevus. Olemasolev veekaev likvideeritakse, selleks täidetakse kaev liivaga ning tihendatakse. [6]

8.1 Lammutamisele kuuluvate hoonete kirjeldus

8.1.1 Garaažiboksist ja varjualusest koosnev hoone

Lammutatav hoone asub krundi hoovis ning koosneb kolmest garaažiboksist ja ühes kaetud varjualusest. Hoone seinad on laotud silikaattellistest ning põrandakonstruktsiooniks on pinnasele toetuv betoonplaat. Hoone maht on 1378 m³. [6]

8.1.2 Administratiivhoone

Tegemist on 5. korruselise administratiivhoonega, mis kunagi on olnud ka õppehoone. Hoone seinteks on tellismüüritis, mis on laotud silikaattellistest ning viimistletud tsementkrohviga. Katuseks on viilkatus ning hoone on rajatud madalvundamendile. Viilkatuse kandjateks on puitsarikad ja katusekattes on valtsplekk. Vahelagedeks on monteeritavad õõnespaneelid. Antud hoone on kokku ehitatud vanema hoonega, mis kuulub säilitamisele. Hoone maht on 9517 m³. [6]

8.1.3 Tellismüüritisest piirdeaed

Piirdeaed on laotud valdavalt ühe kivi paksusest silikaattellistest ning aia kõrgus on 2,1 m. Aed paikneb kinnistu lääne ja põhjapoolsel piiril. Lammutataval piirdeaial on kaks väravat, mis kuulub koos piirdeaiaga lammutamisele. Lammutatava piirdeaia maht on 84 m³. [6]

8.2 Tööde loetelu

8.2.1 Lammutustööde töötsooni piiramine

Enne lammutamisega alustamist tuleb lammutustööde töötsoon piirata vastava ehitusaegse piirdeaiaga. Lisaks tuleb töötsoon tähistada vastavalt, et vältida kõrvaliste isikute sattumist töötsooni. Tähistada tuleb infotahvlitega ja ohumärkidega, mis platsil valitsevad. [6]

8.2.2 Kõrghaljastuse kaitsmine

Lammutatavate ehitiste lähedal olevad puud tuleb kaitsta kaitsepiiretega. Kaitsepiirded paigaldatakse puuvõra projektsioonpinna perimeetrile või väljapoole seda. Ehitustööde käigus ei tohi ehitusmasinatega liikuda puuvõrade projektsiooni maa-alal. Samuti on keelatud lammutusjäätmete ladustamine puude juurestiku kaitsealas. Hoone tuleb lammutada selliselt, et lähedal olevad puud ei saaks viga. [6]

8.2.3 Tehnovõrkudest lahtiühendamine

Enne hoonete lammutamist tuleb hoone tehnovõrkudest ja elektrivõrgust lahti ühendada. Kaablid demonteeritakse hoonest kaablikaevu ja kaev säilitatakse. [6]

Tarbeveeühendus katkestatakse vaatluskaevus. Katkestus tehakse peatoru hargnemise juures. Olemasolev veekaev likvideeritakse. Selleks kaev täidetakse liivaga ning tihendatakse. Kaevu täide maapealses osas tehakse kasvumulla kihiga ja külvatakse muru. [6]

Kanaliseeritööühendused likvideeritakse. Kanalisatsioonühenduse likvideerimisel suletakse kanalisatsioonikaevu lammutatavast hoonest kaevu tulev toruots. Isevoolne torustik likvideeritavas lõigus täidetakse vahtbetoonega. Likvideerimisel täidetakse betoonkaev liivaga ja tihendatakse. [6]

8.2.4 Konteinerite asukohad

Määratakse kinnistu piires konteinerite asukohad ja ehitusprahi ladustamise alad. Konteinereid kasutatakse lammutusjäätmete ladustamiseks.

8.2.5 Demonteerimine

Enne täielikku lammutamist demonteeritakse lammutatavatelt hoonetelt avatäited. Lisaks demonteeritakse hoone sisemised tehnosüsteemid ja mittekandvad puitkonstruktsioonid. [6]

Demonteeritakse sellepärast, et võimalikult suur osa hoone algmaterjalidest oleks võimalik uuesti kasutusse võtta võimalikult väikse ümbertöötlemisega. Tuleb jälgida, et materjalidele tehtav kahju oleks minimaalne. [6]

8.2.6 Lammutamine mehhanismidega

Lammutamine toimub roomikekskavaatoritega, mis on varustatud spetsiaalsete haaratsite, betoonipurustajate ja greiferitega. Lammutamine toimub konstruktsioonelementide tõstmise ja varistamise meetodil. [6]

Esimesena lammutatakse kinnistut ümbritsev piirdemüüritis ning paigaldatakse terve hoone kinnistu piires piirdeaed ja eemaldatakse väravad. Seejärel lammutatakse väiksema ekskavaatoriga kinnistul paiknev väiksem hoone. Viimasena lammutatakse kinnistul paiknev administratiivhoone. Kuna administratiivhoone on kõrgem, ei saa seda väiksema ekskavaatoriga lammutada. Selle lammutamiseks tuuakse kohale suurem roomikekskavaator, millega saab lammutustöid teha 20-24 meetri kõrgusel maapinnast.

8.2.7 Lammutatud ehitusjäätmete taaskasutamine

Lammutamisel tekkivad jäätmekäitlusettevõttele. Kui ehitusjäätmekäitlusettevõttele ei ole võimalik taaskasutada antakse lammutusjäätmekäitlusettevõttele üle vastavat jäätmeluba omavale jäätmekäitlusettevõttele. [6]

Antud objektile tekkivate betoon ja tellisjäätmekäitlusettevõttele. Objektile tuuakse kohale kivipurusti, millest lastakse läbi betoon ja tellis jäätmekäitlusettevõttele. Lõpuks saab sellest madalakvaliteetne

täitematerjal. Muud jäätmed nagu puidujäätmed, metall, klaasjäätmed ja naftaprojekte sisaldavad jäätmed kogutakse eraldi konteinerisse või ladustamisalale ja antakse üle jäätmekäitlusettevõttele. [6]

8.3 Lammutustööde kirjeldus

Lammutamist alustatakse hoovialal olevate hoonete ja osalise kiviaia lammutusega 04.01.2021. Nende tööde kestvuseks, koos jäätmete pulbristamise, sorteerimise ja äraveoga on kokku arvestatud 8 päeva. Tööde teostamiseks kasutatakse 24-tonnist roomikekskavaatorit Komatsu PC240LC-10 (Joonis 4). Ekskavaator on varustatud pöördpeaga betoonipulbristajaga, sorteerimishaaratsi ja kaevekopaga. Sorteerimishaaratsit kasutatakse ka plekist katusekattematerjali eemaldamiseks ja ladustamisplatsile ladustamiseks. Antud ekskavaator on piisav, et lammutada 2,1 meetri kõrgust aeda ja ühekorruselist hoonet kinnistul. Hooned lammutatakse tõstmis ja varistamis meetodil.

Samaaegselt toimub ka 5. korruselise administratiivhoone demonteerimistööd käsitsi enne masinlammutust. Hoonelt eemaldatakse taaskasutatavad avatäited ning sisemised tehnosüsteemid. Nende tööde kestvuseks on arvestatud 5 päeva.

Enne 5. korruselise administratiivhoone masinlammutust tuleb Pärnu mnt poolses osas kõnnitee sulgeda ja ümbritseda piirdeaiaga vältimaks kõrvalise inimeste sattumist antud alale. Kõnnitee tuleb sulgeda kuna hoone teise kuni neljanda korruse tasapinnas on konsoolne väljaaste, mis ulatub välja kõnniteeni ja on potentsiaalseks ohuks kõnniteel liikuvatele inimestele [6]. Administratiivhoone maapealse osa lammutuseks on arvestatud 12 päeva ning jäätmete purustamiseks, sorteerimiseks ja äraveoks on arvestatud 31 päeva. Lammutustöödega alustatakse 15.01.2021. Hoone lammutatakse tõstmis ja varistamis meetodil. Hoone plaanitakse kõigepealt täielikult lammutada, pärast mida algab lammutusjäätmete pulbristamine, sarruse eemaldamine, sorteerimine ja purustamine. Seda seetõttu, et täielikult suletud kõnnitee saaks taas jalakäijatele avada nii kiiresti kui võimalik. Lammutatava hoone tellise, betooni ja krohvi ehitusjäätmetest saab madalakvaliteetne täitematerjal. Selleks läbivad jäätmed kivi purustusmasina.

Administratiivhoone lammutamist alustatakse plekist katusekatte eemaldamise ja katusekorruse lammutamisega. Katusekorrusel paiknevad katusekandjad on puitsarikad, mis tähendab, et sealt tulenevad peamise lammutusjäätmed on puitjäätmed. Puitjäätmed ladustatakse eraldi konteinerisse, mida tühjendatakse vastavalt vajadusele.

Hoone ülejäänud konstruktsioonide lammutamisega alustatakse hoone läänepoolsest küljest, mis ei külgne Pärnu mnt 328 kinnistul paikneva säilitatava hoonega.

Lammutustööde järjekorra paremaks arusaamiseks 5. korruseline hoone puhul on hoone jagatud telgede abil 8-ks võrdseks 5,8 meetri laiussega osadeks. Hoone lammutustöödega alustatakse teljest 1 ja nii kõrgelt kui võimalik ning lammutatakse järjest ülevalt alla. Edasi liigutakse lammutamisega mööda piki hoonet vaikselt edasi järkude kaupa ülevalt alla lammutades.

Administratiivhoone lammutustöödel kasutatakse roomikekskavaatorit Komatsu PC350HRD (Joonis 7) kuna antud masina varustusse kuulub pikk lammutusnool, millega on võimalik ohutuid lammutustöid teha 20-24 meetri kõrgusel. Lammutusnoole tööriistadeks on betoonipulbristaja ja sorteerimishaarats. Lisaks jääb ehitusplatsile ka väiksem roomikekskavaator Komatsu PC240LC-10. Antud masin tegeleb hoone rusude pulbristamisega ja sorteerimisega. Antud ekskavaator täidab ka kivipurustusmasinat betoon ja tellis jäätmetega ning laeb ehitusjäätmeid veokitele. Kivipurustusmasin tuuakse objektile pärast hoone täielikku lammutamist. Hooned lammutatakse tõstmis ja varistamis meetodil.

8.4 Jäätmekava

Lammutusjäätmed kogutakse liikide kaupa eraldi mahutitesse ja kinnistul ettenähtud ladustamisaladele (Tabel 5).

Puidujäätmed ladustatakse konteinerisse ja võimalusel taaskasutatakse. Metalljäätmed sorteeritakse välja ja kogutakse eraldi ladustamisalale kust need viiakse hiljem metalli kokkuostukohta. Klaasijäätmed ja ohtlikud jäätmed kogutakse eraldi konteinerisse. Ohtlike jäätmete konteiner vastavalt tähistatud. Antud jäätmed antakse üle jäätmekäitlejale, kellel on olemas sellekohane jäätmeluba ja jäätmete käsituslitsents. Betoon, tellis ja krohv jäätmetest toodetakse madalakvaliteetset täitematerjali. [6]

Tabel 5. Lammutusjäätmete liigid ja mahud [6]

Nr.	Jäätmeliik	Kogus, t	Kogus, m ³
1.	Puidujäätmed	54,1	108,1
2.	Mustmetall	21,3	2,6

Nr.	Jäätmeliik	Kogus, t	Kogus, m ³
3.	Betoon, müürikivid, krohv jms	3479	1791
4.	Klaasijäätmed	6,8	2,6
5.	Naftaprodukte sisaldavad jäätmed	6,6	3,2
6.	Elektrikaablid	0,3	

8.5 Kaitserajatised kõrvalistele objektidele, inimestele ja kõrghaljastusele

Otsesed kaitserajatised kõrvalistele objektidele puuduvad, kuna lammutataval hoonel ei ole ühtegi teist objekti nii lähedal, et see võiks lammutuse käigus viga saada. Küll aga külgneb lammutatav hoone Pärnu mnt 328 kinnistul paikneva hoonega, mis säilitatakse. Lammutatav hoone ei ole säilitatava hoonega müüritis seotises, mis lihtsustab lammutamist. Lammutustöid tuleb teostada ettevaatlikkusega jälgides, et säilitatav hoone ei saaks mingil moel kahjustada ning vajadusel lammutada mõned osad käsitsi. [6]

Lammutustöödel tuleb arvestada läheduses paikneva kõrghaljastuse säilitamise ja kaitsmise vajadusega. Enne lammutamisega alustamist tuleb puud kaitsta kaitsepiiretega, et vältida nendele vigastuste tekitamist. Puude kaitseks võivad olla ka püstised lauad, mille vahele on pandud pehmendus. Lisaks peab vältima ehitusmasinatega liikumist puude läheduses ning lammutusjäätmeid ei tohi ladustada puude juurestiku kaitsealas. [6]

Inimeste kaitseks suletakse lammutustööde ajaks Pärnu mnt ääres olev kõnnitee. Kõnnitee piiratakse piirdeaiaaga vältimaks inimeste sattumist ohutsooni. Lisaks tähistatakse töotsoon ohumärkide ja infotahvlitega. [6]

8.6 Töödel vajalikud masinad

Kõik lammutustöödel vajalikud masinad on järgmised:

- 1) roomikekskavaatorid – hoonete lammutamiseks;
- 2) kivipurusti – betoon- ja tellis lammutusjäätmete purustamiseks;

- 3) frontaallaadur – purustatud kivimaterjali transportimiseks kinnistusesiselt;
- 4) kallurid – ehitusjäätmete transportimiseks.

8.6.1 Roomikekskavaatorid

Hoonete lammutamiseks kasutatakse roomikekskavaatoreid. Hoovialal paikneva hoone ning tellismüüritise lammutamiseks kasutatakse 24-tonnist roomikekskavaatorit Komatsu PC240LC-10 (Joonis 4). Ekskavaator on varustatud pöördpeaga betoonipulbristaja (Joonis 5), sorteerimishaaratsi (Joonis 6) ja kaevekopaga.



Joonis 4. Roomikekskavaator Komatsu PC240LC-10 [14]



Joonis 5. Lammutustööl kasutatav betooni pulbristaja [15]



Joonis 6. Lammutustööl kasutatav sorteerimishaarats [16]

Administratiivhoone lammutamiseks kasutatakse roomikekskavaatorit Komatsu PC350HRD (Joonis 7). Antud masina varustusse kuulub pikk lammutusnool, millega on võimalik ohutuid lammutustöid teha 20-24 meetri kõrgusel, mis on piisav kõrgus administratiivhoone lammutustööde läbiviimiseks. Lammutusnoole tööriistadeks on betoonipulbristaja (Joonis 5) ja sorteerimishaarats (Joonis 6).



Joonis 7. Roomiksekskavaator Komatsu PC350HRD [17]

Lammutatavate hoonete betoon- ja tellis lammutusjätmetest täitematerjali tootmiseks tuuakse platsile kivi purustusmasin Metso Lokotrack LT96 (Joonis 8).



Joonis 8. Kivipurustusmasin Metso Lokotrack LT96 [18]

Kivipurustusmasinast tulnud täitematerjali transportimiseks kinnistusiseselt kasutatakse frontaallaadurit Liebherr 514.

Lammutamisel tekkivate lammutusjätmete ning ehitusplatsil lammutusjätmetest tehtud täitematerjali transpordiks ehitusplatsilt minema kasutatakse kallurautot.

8.7 Tööde kvaliteedinõuded

Tööde kvaliteedinõuded on võetud „TarindiRYL 2010 Hoone kande- ja piirdetarindid“ dokumendist.

Hoone lammutatakse lammutustööde projekti järgi. Tööde teostamiseks turvaliselt ja ohutult, selgitatakse välja lammutavate tarindite seisundid. [19]

Kuna lammutamisel tekib palju tolmu, tuleb lähiümbrust selle eest kaitsta. Tolmu levikut tõkestatakse lammutuse ajal veega niisutades. Kuid tuleb jälgida, et niiskus ei tekitaks kahju säilitatavatele ja taaskasutatavatele tarindi osadele. [19]

Lammutusjäätmel sorteeritakse materjalide järgi. Eraldi sorteeritakse järgmised lammutusjäätmel [19]:

- betoon-, tellis-, mineraalplaadi- ja kipsjäätmel;
- immutamata puitjäätmel;
- metalljäätmel;
- pinnase- ja kivimaterjali jäätmel.

9 MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Käesoleva tehnoloogiakaardiga lahendatakse ehitatava korterelamu ja büroohoone 1. korruse montaažitööd. Antud tehnoloogiakaardi puhul kuulub montaažitööde alla raudbetoonistpostide ja -talade montaaž, seinapaneelide montaaž, teraspostide ja -talade montaaž ning trepielementide, õõnespaneelide ja rõduplaatide montaaž. Tehnoloogiakaardi raames lahendatakse nende elementide paigalduse tööoperatsioonid (Joonis 4, graafiline osa). Montaažitööde tehnoloogiakaardi aluseks on kasutatud hoone konstruktiivset põhiprojekti.

Monteerimist alustatakse raudbetoonpostide ja -talade paigaldamisega, mille järel paigaldatakse seinapaneelid. Seejärel paigaldatakse teraspostid ja -talad, trepielemendid, õõnespaneelid ja viimasena rõduplaadid.

Hoone montaaž toimub enamasti ratastelt, mis tähendab, et elemendid tõstetakse paika otse veokilt. Tõsteid tehakse tornkraana abil. Vajadusel ladustatakse elemendid ajutiselt ehitusplatsil. Selleks tõstetakse elemendid maha näiteks alusprussidele.

Ehitatava hoone seinad on projekteeritud monteeritavast raudbetoonelementidest paksusega 150, 200 ja 300 mm. Monteeritavad seinad on armeeritud B500B armatuuriga ja valdav enamus seinaelemente on betooniklassiga C30/37. Monteeritavad raudbetoonseinte äärsed postid on kandilised 400x400 mm ristlõikega, betooniklassiga C40/50 ja armeeritud B500B armatuuriga. [2]

Ehitatava hoone vahelaed on projekteeritud monteeritavast raudbetoon õõnespaneelidest paksusega 220 ja 265 mm. Vahelaes on kasutatud taladena metalltalasid. [2]

Rõdukonstruktsioonid rajatakse monteeritavaid raudbetoonist plaatelemente. Elemendid toetatakse hoone kandeseintele teraskonsoolide kaudu ja välisnurgast teraspostile. Plaatelmentides kasutatav betooni tugevusklass on C30/37 ning armeeritud sarrusega B500B. [2]

9.1 Tööde kirjeldus

Enne tööde alustamist veendutakse, et töökohal oleksid olemas kõik vajalikud tööriistad, tõstemehhanismid oleksid töökorras ja töökoht oleks korrastatud, et saaks teha kvaliteetset ja ilma tõrgeteta tööd. Monteeri ja kraanajuht lepivad kokku käemärkides, mida monteerides kasutavad juhul

kui raadioside ei tööta. Enne tööle asumist veendutakse, et eelmised tööetapid oleksid lõpetatud ja ei esineks mingeid puudusi. [20]

Ehitusplatsile saabuvad elemendid vaadatakse üle ja hinnatakse nende seisukorda. Lisaks kontrollitakse elementide vastavust tarnedokumentidele ning leitud puudused märgitakse üles saatelehele. Saabunud elemente võib ajutiselt ladustada ka laoplatsil. Selleks tuleb elemendid paigaldada alusprussidele ning tuleb jälgida, et elementide ladustamiskoha alune pind on tugev ja kindel. [20]

Kui elemente paigaldatakse hämaras, peab olema tagatud paigaldamiskohale piisav valgus. Lisaks tuleb arvestada ka ilmastikuoludega, sest kui tuule tugevus on üle 15 m/s, tuleb paigaldamine katkestada. [20]

Esimesed elemendid jõuavad koos haagisveokiga esmaspäeva hommikul kell 08:00 platsile. Haagisveok sõidab ehitatava hoone kõrvale ja montaaž toimub ratastelt. Täpsem elementide tarnegraafik on välja toodud lisas (Lisa 3).

9.1.1 Postide montaaž

Postide jaoks on ettenähtud kindel montaaži järjekord, mille järgi postid paika tõstetakse. Enne postide paika tõstmist mõõdetakse välja postide asukohad teljemärkide ja mõõdulintidega. Paigalduskohad märgistatakse spreivärviga. Seejärel kinnitatakse tõstekonksud posti külge ja tõstetakse post paika.

Post paigaldatakse aluskonstruktsioonile ankurliitega. Selles juhatakse posti augud aluskonstruktsiooni ankrute kohale. Posti kõrgust korrigeeritakse vastavalt vajadusele rihtimisklotisega. Paigaldatud post toetatakse kaldtugedega.

Teraspostid paigaldatakse alusplaadile ning seejärel kontrollitakse posti paiknemist ja asendit ning kinnitatakse post esialgselt. Mutrite abil korrigeeritakse posti vertikaalsust ning siis kinnitatakse post lõplikult. [21]

9.1.2 Talade montaaž

Talade montaažiks on ettenähtud kindel montaaži järjekord, mille järgi terastalad paika tõstetakse, et tagada sujuv tööde kulgemine. Terastalad paigaldatakse raudbetoonpostidele ja kinnitatakse poltliitega. Pärast poltliidetega kinnitamist eemaldatakse tõstetropid. Enne tõstetroppide eemaldamist peab veenduma, et tala oleks korrektselt kinnitatud.

9.1.3 Seinapaneelide montaaž

Enne paneelide montaaži tuleb välja mõõta elementide paigalduskohad ja need maha märkida. Paigalduskohad märgitakse maha teljemärkide järgi mõõdulindiga. Märked tehakse õigesse kohta kasutades spreivärvi. Õige paigalduskõrgus mõõdetakse välja nivelliiriga ja kõrguse reguleerimiseks kasutatakse vajadusel rihtimisklotse. Alumine vuuk täidetakse nakke tagamiseks jootebetooniga paigaldamise käigus.

Elementide montaaž toimub otse ratastelt. Platsile jõudnud elemendi küljes olevatesse tõsteaasadesse kinnitatakse tõstetropid ning element tõstetakse paika. Paigaldamise käigus veendub tööline, et element tõstetakse täpselt õigesse kohta ning vajadusel suunab elementi sõrgkangiga. Kui element on paika tõstetud, siis kontrollitakse vesiloodiga seina loodsust. Seejärel kinnitatakse paneeli külge vähemalt kaks ajutist külgtuge ning veendutakse uuesti, et sein oleks loodis. Seejärel võib eemaldada tõstetropid ning paigaldada uue seinapaneeli. Elemendid ühendatakse omavahel trossaasaga ning elementide vuugid monoliiditakse monoliitbetooniga.

9.1.4 Trepielementide montaaž

Trepielemendi toetuspinnale paigaldatakse terasest paigaldusklotsid. Monteeritava trepielemendi küljes on tõsteaasad, mille külge kinnitatakse tõstetropid ning element tõstetakse paika. Seejärel veendutakse, et trepielement on õigesti paigas ning kontrollitakse vertikaalsust vesiloodi ja mõõdulatiga. Et trepp oleks stabiilne ja ei nihkuks paigast, keevitatakse tarirauad kinni. Vuugid valatakse kinni monoliitbetooniga. Ehitustööde ajaks kaetaks trepp katetega. [23]

9.1.5 Õõnespaneelide montaaž

Paneelid tulevad platsile kindlas järjekorras ja kindla graafiku alusel. Selles järjekorras, milles elemendid platsile tulevad, toimub ka montaaž. Elementide montaaž toimub otse ratastelt. Õõnespaneelide tõstmiseks kasutatakse tõstetraaversit. Kaks töölist kinnitavad haagiveoki peal tõstetraaversi paneeli külge ning paneel tõstetakse õigesse kohta. Et õõnespaneel saaks täpselt õigesse kohta, kasutatakse montaažikangi, millega saab paneeli liigutada. Töölised, kes tegelevad paneeli paika panemisega, peavad veenduma, et toetuspikkus vastatakse projektile. Kõige tähtsam on esimene paneel õigesti paigaldada, sest see tagab sujuva töö ka edaspidiste paneelide paigaldamisel.

Pärast paneelide paigaldamist kontrollitakse alumiselt korruselt, et lae pind oleks ühtlane. Kui paigaldatud paneelid on üksteise suhtes hambas märgitakse need kohad spreivärviga ning paigaldatakse nende alla püsttoed. Püsttoed eemaldatakse pärast monolitiseerimist. See tagab, et lae pind jääks ühtlane ning hiljem on maalril neid lagesid viimistleda. Kui paneelid on paika tõstetud, paigaldatakse perimeetri ümbruses piirded. Peale seda alustatakse vuukide sarrustamisega ja raketise ehitamisega, et saaks õõnespaneelide vuugid täidetud ja vahelae monolitiseerimised tehtud.

9.1.6 Rõduplaatide montaaž

Rõduplaadid saavad platsile järjekorras ning tõestatakse paika otse veoki koormast. Rõduplaadil on tõsteaasad, mille külge saab kinnitada tropid ja seejärel rõduplaadi paika tõsta. Rõduplaat kinnitatakse hoone karkassi külge poltidega ning vuugid monoliiditakse. [26]

9.2 Tööde ajamahukus ja brigaadide koosseis

Ehitatava hoone 1. korruse montaažitööde loetelu koos mahtude, ajanormide ja töö kestvusega on välja toodud tabelis (Tabel 6).

Tabel 6. Tööde mahud, brigaadi koosseis ja töö kestvus

Monteeritav element	Maht	Ühik	Ajanorm, in-h/tk	Ajanorm kokku, in-h	Tööliste arv	Töö kestvus päevades
Seinapaneelid	9	tk	1,6	14,4	4	0,5
Raudbetoontalad	4	tk	1,0	4,0	4	0,3
Raudbetoonpostid	17	tk	1,0	17,0	4	0,5
Teraspostid	7	tk	2,3	16,1	4	0,7
Terastalad	21	tk	4,0	84,0	4	2,5
Õõnespaneelid	101	tk	0,7	72,7	4	2,5
Rõduplaadid	3	tk	1,2	3,6	4	0,1
Trepielemendid	1	tk	1,4	1,4	4	0,1

9.3 Töödel vajalikud masinad

Kõik töödel vajalikud masinad on järgmised:

- 1) tornkraana – elementide tõstmiseks;
- 2) haagisveok – elementide kohale toimetamiseks platsile;
- 3) betoonipump – betooni pumpamiseks;
- 4) betoonimikser – betooni transpordiks tehasest objektile.

Montaažitöödel kasutatava tõsteseadme andmed on välja toodud joonisel (Joonis 1).

9.4 Tööohutuse nõuded

Ehitusplatsil peab järgmina objektile seatud tööohutusnõudeid, millega kõik töölised peavad tutvuma enne ehitusplatsil tööle asumist. Kohustuslik on kanda kaitsekiivrit kõrgustes töötades, kraana töötsoonis liikudes või liigutakse ehitatava hoone ümbruses. Töölised peavad kandma ka turvakingi, millel on tugevdatud osa varvastel. Kõrgustel töötamisel tuleb kanda turvarakmeid, kui ei ole kukkumisohtu muul moel välistatud. Betoontöödel tuleb lisaks kasutada ka kindaid ja kaitseprille. [20]

Ehitusplatsil viibib alati vähemalt üks esmaabi anda oskav isik. Esmaabivahendite asukoht asub peatöövõtu soojakus ning nende asukoht on ära märgitud ka ehitusplatsi üldplaanil. [20]

9.5 Tööde kvaliteedinõuded

Betoelementide paigaldamisel lähtutakse „TarindiRYL 2010 Hoone kande- ja piirdetarindid“ dokumendist ja standardi EVS-EN 13670:2010 „Betoonkonstruktsioonide ehitamine“ poolt lubatud hälvetest.

Lähtudes antud standardist on postide ja seinte lubatud vertikaalsed hälbed järgmised [26]:

- posti kõrvalekalle, mis tahes nivool, ühe- ja mitmekorruselises hoones – 15 mm või $h/400$;
- telgedevaheline hälve – $t/30$ või 15 mm;
- korrustevahelise posti või seina kumerus – $h/300$ või 15 mm;
- posti või seina asend mitmekorruselise konstruktsiooni mis tahes korrusel elemendi alumisel korrusel asuvat keskpunkti läbiva vertikaaljoone suhtes – 50 mm või $\sum h_i/(200 n^{1/2})$;
- telgede asend tala ja posti ühenduskohas, mõõdetuna posti suhtes – $\pm b/30$ või ± 20 mm.

10 TÖÖVÕTUMEETOD

Antud objekti puhul korraldatakse ehituse peatöövõtt ettevõttesisesse peatöövõtuna, kuna tegemist on ehitusettevõtte enda arendusega. Sellisel juhul sõlmitakse leping poolte vahel, kes kuuluvad samasse ettevõttesse.

Lepingus määratletakse ehituse maksumus ning ajagraafik ja lepitakse kokku kvaliteedinõuetes. Pärast lepingu sõlmimist on ettevõtte kohustus teha hoone valmis kokkulepitud hinnaga. [27]

Peatöövõtja määrab ehitust juhtima pädevad objekti- ja projektijuhid, kes omavad eelnevat kogemust sarnaste hoonete ehitamisel. Ehituse ajal korraldatakse regulaarselt koosolekuid, kust vaadatakse üle kalenderplaani ning veendutakse, et töödega ollakse liikumas graafiku järgselt. Kui esineb mingeid kõrvalekaldeid, siis võetakse vastu otsused nende likvideerimiseks. Näiteks kui näha alltöövõtja ei suuda oma tööd õigeks ajaks valmis teha, võetakse nendega ühendust ja arutatakse võimalikke lahendusi ning vajadusel võetakse seda tööd tegema uus alltöövõtu ettevõtte. [27]

Lisaks tegutseb tellija esindajana ehitusplatsil ka omanikujärelevalve, kes käib aegajalt ehitusplatsil ning kontrollib tehtavate tööde kvaliteeti ning juhib tähelepanu puudustele. [27]

Töövõtja ülesandeks on menetleda korterite ostjate muudatussoove ning vajadusel koostada ja esitada ostjale lisatööde kalkulatsioonid. Vajadusel tuleb vormistada vajalikud tööjoonised ja projektimuudatused. Töövõtja korraldab ehitise valmimise järel korteriomanikega korterite ülevaatus ja fikseerib korteri seisukorra tööde ülevaatus aktis. Töövõtja on kohustatud ehitama vastavalt kehtivatele normidele ja projektdokumentatsioonile. Töövõtja vastutab ehitusplatsil ohutuse tagamise eest. Lisaks peab peatöövõtja viima läbi hanked alltöövõtu ettevõtete leidmiseks eri tööloikude teostamiseks ja materjalide tarneks.

Ehitustööde garantii-aeg on 24 kuud alates ehitisele kasutusloa väljastamisest.

11 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

Enne tööde alustamist ehitusplatsil koostab peatöövõtja kirjaliku tööohutuse plaani. Tööohutuse plaanile määratakse ohutuse eest vastutavad isikud ehitusplatsil ning esmaabiandjad. Tööohutuse plaani ajakohastatakse kogu ehitusperioodi jooksul ja see peab olema koguaeg kättesaadav kõigile ehitusplatsil töötavatele isikutele. [28]

Enne tööliste objektile laskmist viiakse igale töölisele läbi suuline tööohutuse koolitus, kus juhitakse tähelepanu ehitus objektil valitsevatele ohtudele. Koolituse käigus tutvustatakse tööohutuse reegleid ja antakse ülevaade kuidas töö õnnetusi ehitusplatsil vältida. Samamoodi viiakse tööohutuse koolitus läbi igale uuele töölisele, kes ehituse ajal ehitusplatsil tööle asub. Tööohutusnõudeid peab tutvustama ka hoone ehitamise ajal ehitus objekti külastatavatele inimestele. Oluline on, et kõik töölised saaksid aru ehitusplatsil valitsevatest ohtudest ja käitumist nii, et vältida ohtlike olukordade ja õnnetuste teket ehitusplatsil. Töölised peavad kursis olema ka ehitusplatsiplaaniga ning tööliste teha võimalikuks igal vajalikul hetkel ehitusplatsiplaani vaadata.

Ehitusplatsiplaanil näidatakse [28]:

- kontori- ja olmeruumide paigutus ehitusplatsil;
- materjalide laadimis- ja ladustamiskohad;
- jäätmete ladustamiskohad;
- masinate ja seadmete paiknemiskohad;
- õhuliinide ja installatsioonide asukohad;
- liikumisteede ja ohualade paiknemine;
- juurdepääsuteed päästemeeskonnale või kiirabibrigaadile;
- esmaste tulekustutusvahendite, esmaabivahendite ja hädaabitelefoni asukoht;
- evakuatsioonipääsude ja -teede paiknemine.

Tööohutuse plaan annab ülevaate, kuidas antud ehitusplatsil soovitakse, et ehitustööd oleksid korraldatud. See tagab ka selle, et ehitusplatsil töötavad isikud täidaksid oma tööülesandeid turvaliselt ning oskaksid õnnetusjuhtumi korral tegutseda.

Tööohutuse plaanil kajastatakse järgnevat infot [28]:

- tööetappide järjestus ja kestus;
- ehitusplatsil tehtavate ohtlike tööde loetelu;
- jäätmeveo korraldus ja ladestamiskoha nimi;
- abinõud müra, vibratsiooni ja õhusaaste leviku tõkestamiseks;
- juhised tegutsemiseks õnnetusohu korral ning päästetööde tegemise eest vastutatavate inimeste nimed;
- esmaabi korraldus ehitusplatsil, esmaabi andjate nimed ja kontaktandmed;
- lähim arstiabi andmise koht.

Peatöövõtja määrab ehitusplatsile vähemalt ühe koordinaatori, kes kontrollib ja vajadusel juhendab tööohutusalast tegevust ehitusplatsil. Lisaks peab ta jälgima, et töölised järgivad tööohutuse plaani, oleksid varustatud vastavate isikukaitsevahenditega ning jälgib, et töid tehakse ohutusabinõusid silmas pidades. [28]

11.1 Isikukaitsevahendid

Ehitusplatsil on kohustuslik kanda kaitsekiivrit kohtades, kus oht peavigastuse saamiseks, näiteks tööd redelitel, tellingutel ja kraanatööpiirkonnas. Tellingutel, katuste ehitusel, vahelagede paigaldamisel, müüriladumisel ja muude tööde teostamisel, kus kukkumisohtu ei saa muude ohutusabinõudega vältida, tuleb kasutada turvarakmeid, mis peavad olema kinnitatud. Ehitusplatsil peab kasutama kaitsejalanõusid ja kõrgnähtavusega tööriiet.

11.2 Tööohutus montaažitöödel

Kuna ehitise kandekonstruktsioon koosneb monteeritavatest raudbetoon- ja teraselementidest, tuleb ehitustööde ajal teha väga palju monteeritavate elementide tõsteid. Selleks, et seda teha ohutult peavad montaažitööde ajal kõik töölised järgima täielikult ohutusmeetodeid, et vältida soovimatuid tööõnnetusi.

Montaažitööde ajal tuleb järgida järgmiseid ohutusmeetmeid [29]:

- ehitusplatsil viibivad inimesed peavad kandma kaitsekiivrit;
- inimesed ei tohi viibida monteeritavast korrusest üks korrus madalamal;
- konstruktsioone ei tohi tõsta üle monteerijate töökoha neid hoiatamata;

- inimesed ei tohi viibida elementidel ja konstruktsioonidel nende tõstmise, teisaldamise ja paigaldamise ajal;
- tõstetavaid elemente ei tohi jätta rippuma;
- montaažitööde teostamine peatada tugeva tuule või tugeva lume- ja vihmasaju korral.

11.3 Tööohutus kõrgustel töötamisel

Kõrgustel töötamisel peab ala, kus tööd tehakse, olema piiratud kaitsepiirete või muude vahenditega. Kui kaitsepiirdeid ei saa kasutada peavad töölised kasutama ohutusrakmeid. [28] Ajutised kaitsepiirded paigaldatakse ka ehitatava hoone trepikotta seni kauaks, kui paigaldatakse projekti järgsed piirded. Piirete kõrgus peab olema vähemalt ühe meetri kõrgune ning piirete alumises osas peab olema varvas laud ning keskel vahepiire.

Kõik redelit ja tellingud, mida kasutatakse kõrgustel töötamiseks peavad olema kontrollitud ja vastama nõuetele.

Vahelagedes paiknevad avad, näiteks šahtide avad, kaetakse inimese koormust vastuvõtivate materjalidega.

11.4 Tuleohutuse tagamise plaan

„Tuleohutusnõuete täitmise eesmärk projekteerimise, ehitamise ja ehitise kasutamise, korrashoiu ning ehitisega seonduva muu tegevuse käigus on vähendada ohtu inimese elule või tervisele, varale või keskkonnale.“ [30]

„Ehitis peab olema projekteeritud ja ehitatud nii, et tulekahju puhkemisel [30]:

- säilib ehitise kandevõime ettenähtud aja jooksul;
- on tule ja suitsu teke ning levik ehitises piiratud;
- on tule levimine naaberehitistele piiratud;
- on tagatud ohutu evakuatsioon;
- on arvestatud päästemeeskonna ohutuse ja tegutsemisvõimalustega.“

„Hoone konstruktsioon projekteeritakse nii, et on tagatud konstruktsiooni küllaldane kandevõime tulekahju korral ettenähtud aja jooksul.“

„Hoone konstruktsiooni kandevõimet tõendatakse projekti koostamise käigus vähemalt ühel järgmisel viisil [30]:

- katseliselt;
- arvutuslikult;
- ühendades katse- ja arvutustulemused;
- kasutades tunnustatud tabelarvutust.“

Hoone jaotatakse tule tõkketsoonideks selliselt, et tulekahju ühes tule tõkkeseptsioonid põhjustaks võimalikult vähe ohtu hoonele, inimestele, varale või keskkonnale ning kahju piirduks selle tule tõkkeseptsiooniga, milles tulekahju alguse sai. [30]

Tule tõkkeseptsioonid moodustatakse [30]:

- korruste kaupa;
- pindala järgi;
- ruumide kasutusotstarbe järgi;
- hoone kasutusviisi järgi;
- eripõlemiskoormuse järgi;
- tule- ja plahvatusohu järgi.

Hoone või selle osa kasutamistotstarbest lähtuvalt eraldatakse omaette tule tõkkeseptsiooniks [30]:

- evakuatsioonitee;
- evakuatsioonitrepikoda;
- ventilatsiooniruum;
- vee- ja soojaõlm;
- elektrikilbi ruum;
- šaht.

Hoonesse paigaldatakse tuleohutuspai galdis, tulekahjusignalisatsioonisüsteem, evakuatsioonivalgustus ja väljapääsutee valgustus. Evakuatsioonivalgustus aitab tulekahju korral evakueerumisel paremini orienteeruda ning teha päästetõid. Tulekahjusignalisatsioonisüsteem on hoones viibivatele inimestele märgiks, et hoone tuleb evakueeruda. [30]

Evakuatsiooni tagamiseks peab hoones olema vastav arv sobiva paigutusega kergesti läbitavaid väljumisteid, evakuatsiooniteid ning nõutud tuletõkkeseptsioone. Evakuatsiooniaeg peab olema hoone kasutajate ohutuks evakuatsiooniks piisav. [30]

KOKKUVÕTE

Antud lõputööga lahendati Tallinnasse, Nõmme linnaossa, ehitatava hoone ehitustööde organiseerimise projekt. Töö seletuskirjas on kirjeldatud arhitektuurset osa, töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamise plaani, antud ülevaade töövõtumeetodist ning kirjeldatud ja põhjendatud tõstemehhanismide valikut.

Projekti raames koostatati kaks tehnoloogilist kaarti ja ehitusplatsi üldplaan. Tehnoloogilised kaardid koostati lammutustöödele ja 1. korruse montaažitöödele, mis annavad täpsema ülevaate ehitusprotsessil kasutatavatest meetoditest ja võtetest. Tehnoloogiliste kaartide koostamine kujunes lõputöö kõige mahukamaks osaks. Ehitusplatsi üldplaanel kirjeldatakse planeerimisloogikat ja näidatakse olmesoojakute asukohad, laoplatsid, tõstemehhanismide asukohad, prügikonteinerite asukohad, ehitusplatsile ja hoonesse sissepääsud jne.

Lisaks koostati koondkalendergraafik ja eelarve. Eraldi toodi välja ka ehituse organiseerimise kulud.

Ehitusmaksumuse koostamisel kasutati EKE NORA andmebaasist saadud väärtusi ning EVS 885 ehituskulude klassifikatsiooni. Tööde ajamahukuse määramiseks kasutati nii EKE NORA andmebaasi kui ka RATU kaarte.

Ehitustööde kogumaksumuseks ilma käibemaksu ja kasumita kujunes 4 460 596 €. Ehitustööde organiseerimise maksumuseks kujunes kokku 594 048 €. Ehitusorganiseerimise kulude osakaal on sellest 13,3%. Ehitustööde kogumaksumus koos käibemaksu ja kasumiga on 5 575 745,4 €.

Ehitustöödega alustatakse 04.01.2021 ja kestavad kuni 09.05.2022. Kalendergraafiku järgselt on hoone ehitus kestvuseks 344 tööpäeva. Maksimaalne tööliste arv ühel päeval on 43.

Lõputöö koostamine laiendas autori erialaseid teadmisi, mida saab autor edaspidi kasutada igapäevatöös ehitusvaldkonnas. Lisaks oskab autor nüüd paremini leida endale vajaliku infot standarditest ja õigusaktidest, sest lõputöö koostamisel õppis ta neid paremini kasutama.

SUMMARY

Construction Organization Project of an Apartment and Office Building

The task of the graduation paper is to prepare a project for organizing construction work for an apartment and office building to be built in Tallinn, Nõmme district. The graduation paper describes the architectural part of the building to be constructed, and among other things, provides an overview of the technical systems of the building. The economic part sets out the total budget for the construction of the building and determines the percentage of each main group in the total cost. The EKE NORA database and the construction cost classification standard EVS 885 have been used to compile the construction cost. A separate chapter is prepared on the determination of construction organization costs, which includes construction site management costs and construction site overhead. The thesis provides an overview of the necessary lifting mechanisms, and justifies the choice of the lifting mechanism. In addition, it describes how the general construction contract has been organized and provides an overview of the plan for ensuring occupational and fire safety and environmental protection.

Technological maps of the thesis have been compiled for demolition work and 1st-floor assembly work. Technological maps provide a more detailed overview of the methods and techniques used in the construction process. Due to the lack of space, a tower crane is used for assembly work, and the elements are assembled from wheels. During the demolition work, there will be two excavators on the site, one of which will demolish the building, and the other will powder and sort the rubble of the building and later load the construction waste onto trucks. Buildings are demolished by the lifting and collapsing method

The general plan of the construction site describes the planning logic and shows the locations of shelters, storage sites, locations of lifting mechanisms, locations of waste containers, entrances to the construction site and the building, etc.

The total cost of the construction work, excluding VAT and profit, was € 4,460,596. The total cost of organizing the construction work was € 594,048. The share of construction organization costs is 13.3%. The total cost of the construction work, including VAT and profit, is € 5,575,745.4.

The maximum number of workers per day is 43. Both the EKE NORA database and RATU maps were used to determine the time intensity of the work.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] I. Suigusaar, „Arhitektuurne põhiprojekt,“ Arhitektuuribüroo Pluss OÜ, Tallinn, 2020.
- [2] Ü. Suvemaa, *Konstruksioonide põhiprojekt*, Tallinn: Pikoprojekt OÜ, 2020.
- [3] V. P. OÜ, *Hoone kütte ja ventilatsiooni põhiprojekt*, Tallinn: VIP Projekt OÜ, 2020.
- [4] V. P. OÜ, *Hoone veevarustuse ja kanalisatsiooni põhiprojekt*, Tallinn: VIP Projekt OÜ, 2020.
- [5] Riigiteataja, „Tallinna jäätmehoolduseeskiri,“ 1 September 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/429082019020?leiaKehtiv>. [Kasutatud 13 Veebruar 2021].
- [6] H. Tammepärg, „Lammutusprojekti eelprojekt,“ ACTO Consult OÜ, Tallinn, 2018.
- [7] H. Lomp, *Tänavavalgustuse ja elektriliinide ümberehitus ja sidetrassi sidumine*, Tallinn: AS Stik-Elekter, 2020.
- [8] V. P. OÜ, *Hoone tugevvoolupaigaldise põhiprojekt*, Tallinn: VIP Projekt OÜ, 2020.
- [9] M. Tammise, *Nõrkvoolusüsteemid*, Tallinn: VAIMAR Engineering OÜ, 2020.
- [10] O. Mürsepp ja J. Sutt, *Ehitusplatsi korralduse kavandamine*, Tallinn: TTÜ kirjastus, 2004.
- [11] J. Aasamägi, „Tehnosüsteemide projekt,“ Tallinn, 2019.
- [12] „Liebherr,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.liebherr.ee/files/1/1-57-62.pdf>. [Kasutatud 19 Jaanuar 2021].
- [13] „Liebherr,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.liebherr.ee/files/1/1-48-62.pdf>. [Kasutatud 30 Märts 2021].
- [14] „Truck1,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.truck1.eu/construction-machinery/crawler-excavators/komatsu-pc-240-lc-10-a3182005.html>. [Kasutatud 7 Märts 2021].
- [15] „Mantrum,“ Mantrum OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: http://www.mantrum.ee/Eritehnika_817. [Kasutatud 7 Märts 2021].
- [16] „Tarfin,“ Tarfin OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tarfin.ee/lammutushaaratsid/>. [Kasutatud 7 Märts 2021].
- [17] „Purustaja,“ Purustaja OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.purustaja.ee/wp-content/uploads/2015/04/Komatsu-PC350HRD.jpg>. [Kasutatud 7 Märts 2021].

- [18] „Lectura specs,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.lectura-specs.com/en/model/recycling-waste-management/rubble-recycling-plants-metso/lokotrack-lt-96-11695560>. [Kasutatud 7 Märts 2021].
- [19] „TarindiRYL,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://etf.ehituskeskus.ee/bin/get/id/5odusk1Js%3A%2447%24TarindiRYL%2495%242010%2495%24Netti%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5odutcTUS%3AC1-11000131/TarindiRYL_2010_Netti.p. [Kasutatud 7 Märts 2021].
- [20] *Seinapaneelide montaaž*, 2004.
- [21] *Postide ja talade montaaž*, 2004.
- [22] *Metallkonstruktsioonide montaaž*, 2004.
- [23] *RATU kaardid*, 2004.
- [24] *Õõnes- ja TT-paneelide montaaž*, 2004.
- [25] *Rõdudetailide montaaž*, 2004.
- [26] Eesti Standardikeskus, „Betoonkonstruktsioonide ehitamine,“ Eesti Standardikeskus.
- [27] J. Sutt, „Ehituse tellija käsiraamat,“ Ada Kouki.
- [28] „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses,“ Riigi Teataja, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021021?leiaKehtiv>. [Kasutatud 18 Märts 2021].
- [29] A. Alt, „Tallinna Tehnikakõrgkooli Moodle,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ttk.ee/mod/book/view.php?id=82341&chapterid=15292>. [Kasutatud 18 Märts 2021].
- [30] „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele,“ Riigi Teataja, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/104042017014>. [Kasutatud 18 Märts 2021].

LISAD

Lisa 1. Eelarve- ja mahutabel

Lisa 2. Esimese korruse monteeritavate elementide tarnegraafik

Lisa 2. Eelarve- ja mahutabel

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
1	VÄLISRAJATISED							363900,0
11	Ettevalmistus ja lammutus							
111	Ettevalmistus ja raadamine							
1111	Olemasolevate puude langetamine	1	tk				100,0	100,0
117	Hoonete ja rajatiste lammutamine							
1171	Hoonete lammutamine	2000	m3	3,0			46,5	93000,0
1172	Lammutusjäätmete vedu	2000	m3	0,3		9,8	3,3	26200,0
12	Hoonealune süvend							
122	Kaeved							
1221	Kaevetööd	5036	m3	0,2		8,4	3,0	57410,4
123	Täited							
1231	Tagasitäide perimeetril	1089	m3	0,3		19,2	3,3	24502,5
14	Hoonevälised ehitised							
144	Varikatused							
1441	Kärgpaneel	4,9	m3					
1442	Aiamaja vundamendid	0,1	m3	6,8	222,2	1,4	102,0	42,3
1443	Aiamaja monoliitne lagi paksusega 200mm	2,1	m3	6,2	192,0	12,7	120,0	665,6
1444	Aiamaja monoliitsed seinad paksusega 150mm	6,0	m3	5,2	148,7	1,4	78,0	1375,6
1445	Aiamaja uks	1,0	tk	7	529,0		105,0	634,0
1445	Aiamaja avatäited	14,0	tk	3	4,0		45,0	686,0
1446	Aiamaja kergkatus	12,8	m2	30	1518,8		450,0	1968,8
15	Välisvõrgud							
152	Väliskanaliseerimine							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
1521	Kanalisatsiooni trass ja sademekanalisatsioon	1,0	kmpl	480	9126,0	2224,3	7200,0	18550,3
153	Välisvalgustus	1,0	kompl					24000,0
154	Veetorustik							
1541	Kinnistuväline veevarustus ja ühendamine hoonega	8,0	jm					3400,0
155	Gaasitorustik	35,0	jm					8000,0
157	Kaabelliinis							
1571	Kaabelliinid, tänavavalgustus	1,0	kompl					12600,0
158	Sideliinid							
1581	Sidekanalisatsioon	1,0	kompl					1525,0
17	Maa-ala pinnakatted							
171	Haljastus							
1712	Muru külv	1175,2	m2	0,1	1,4		1,5	3360,9
1713	Puude istutustööd	12,0	tk	3	115,0		45,0	1920,0
1714	Taimede istutamine (1017 ühikut)	1,0	kompl		7,3		1,4	8847,9
172	Teede ja platside alused							
1721	Paekillustikust alus	188,3	m3	0,2	2,7	18	3,0	4458,7
1722	Liivaalus	177,0	m3	0,2	2,4	18,0	3,0	4144,9
173	Teede ja platside katted							
1731	Sisehoovi tartaankate	252,8	m2	1,1	31,1		16,5	12024,1
1732	Kooremultš	50,0	m3	1	2,9	4,0	15,0	1093,0
1733	Sõidutee asfaltbetoon AC 16 surf, 5 cm	310,0	m2	0,2	7,1	8,7	3,1	5849,7
1734	Mahasõidu asfaltbetoon AC 8 surf, 6cm	54,4	m2	0,2	2,6	6,0	1,2	531,3
1735	Kõnnitee asfaltbetoon AC 8, surf, 5 cm	454,9	m2	0,2	2,6	6,0	1,2	4440,0
1736	Killustikkate paekillustikust	34,7	m2	0,2	1,3	4,8	0,9	244,4
174	Kivi ja plaatkatted							
1741	Betoonkivisillutiskatend	161,0	m2	0,7	16,9		10,5	4414,6
1742	Paeplaatides kate, 5 cm	43,0	m2	1,2	45,6		18,0	2735,2
175	Äärekivid							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
1751	Sõidutee betoonäärekivid	100,0	jm	0,3	3,9		15,0	1888,0
1752	Sisehoovi betoonservad	60,0	jm	0,5	7,2		15,0	1330,2
1753	Betoonist veerenn	29,4	jm	0,1	18,0		15,0	970,2
18	Väikeehitised maa-alal							
181	Piirded							
1811	Parkla panduse piire	20,0	jm	2,5	105,0		37,5	2849,6
1812	Piirdeaed koos jalgvärvatega	114,9	jm	2,5	105,0		37,5	16371,0
1813	Betoonsokkel ja vundament	11,3	m3	7	229,4	1,4	105,0	3795,0
182	Hoone juurde kuuluv välisvarustus							
1821	Reklaamkastid	1,0	kompl	0,7	447,4		10,5	457,9
1822	Lillekastid tänaval	10,0	tk		45,0		10,0	550,0
1823	Lipuhoidja	1,0	tk	0,6	59,0		10,2	69,2
1824	Rattahoidja	4,0	tk	4	155,0		60,0	860,0
1825	Prügikastid	3,0	tk	1	115,0		15,0	390,1
1826	Istepink	2,0	tk	1,2	190,0		18,0	416,0
1827	Prügi- ja haljastuskonteinerid	4,0	tk			435,0		1740,0
1828	Majanumbri ja viitade paigaldamine	1,0	tk	0,3	15,0		5,7	20,7
183	Spordi- ja mänguvarustus							
1831	Kiik	1,0	tk	6	1369,2		90,0	1459,2
1832	Liumägi	1,0	tk	1	200,0		15,0	215,0
1833	Liivakast	1,0	kompl	25,8	155,5		387,0	542,5
185	Liiklusalade varustus							
1851	Parkimisjooned	408,0	jm				2,5	1020,0
1852	Liiklusmärgid	2,0	tk				115,0	230,0
2	ALUSED JA VUNDAMENDID							130504,2
22	Vundamendid							
221	Vundamentide liiv- ja killustikalused							
2211	Killustikalus	47,3	m3	0,7	15,8	4,8	10,5	1473,7
222	Monoliitsest r/b-st alusmüürid							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
2221	Sissesõidu pandus	23,8	m3	5,3	133,3	79,5		5063,7
2222	Liftišahtivundament	6,1	m3	6	205,8	1,4	90,0	1813,0
2223	Vundamendi taldmikud	41,1	m3	6,8	249,7	1,4	102,0	14510,8
2224	Lintvundament	34,1	m3	6	205,8	1,4	90,0	10135,2
2225	Panduse alune soojustus 200mm	150,0	m2	0,1	12,3		1,7	2097,0
2226	Ehituskile	160,0	m2	0,1	2,6		1,5	660,8
23	Aluspõrandad							
231	Killustikalus 200 mm	362,4	m3	0,7	15,8	4,8	10,5	11281,5
232	Betoontarindid							
2321	Põrand pinnasel 120 mm, maa-alusel korrusel - kiudbetoonplaat	1536,3	m2	0,8	14,6	0,6	12,0	41710,5
2322	Ehituskile	1636,3	m2	0,1	2,6		1,5	6757,9
24	Vaiad ja tugevdustarindid							
241	Kaevikute toetus							
2411	Tugisein	70,0	jm	1,8			500,0	35000,0
3	KANDE TARINDID							1133114,8
31	Metallitarindid							
311	Metallkarkass							24941,1
3112	Terastalad	1640,0	kg	0,1	1,3		1,7	4837,9
3113	Teraspostid	2262,4	kg	0,1	1,1		1,0	4683,2
3115	5. korruse teraskarkass	150,0	jm	5,5	20,3		82,5	15420,0
315	Katuse profiilplekk	343,6	m2	0,7	22,5		10,5	11343,2
32	Kandvad ja välisseinad							
321	Monoliitsest betoonist tarindid							
3211	Parklasse sissesõidu tugimüüride seina osa	26,8	m3	6	159,3	1,4	90,0	6710,7
3212	Monoliitsed seinad paksusega 200mm	10,7	m3	7,8	385,9	1,4	117,0	5375,3
3213	Monteeritavate elementide monolitiseerimised	4,7	m3	3,2	92,5		4,8	452,3
322	Monteeritavast betoonist tarindid							
3221	Monteeritavad postid	60,0	tk	7,2	266,4		109,5	22551,0

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
3222	Monteeritav seinapaneel paksusega 200mm	1670,0	m2	1	55,0		21,1	127053,6
3223	Monteeritav seinapaneel paksusega 150mm	140,0	m2	1,4	39,9		21,1	8537,2
3224	Liftišahti paneel 300 mm	161,7	m2	1,7	222,2		25,6	40070,1
324	Müüritised							
3241	Fibo plokk 150 mm	752,2	m2	1,1	17,0		16,5	25228,5
327	Sooja-, heli- ja hüdrolatsioon							
3271	Maaluse parkla seina vööphüdrolatsioon	600,0	m2	0,4	5,6		6,0	6972,0
3272	Välisseina katmine tuuletõkkekipsiga	672,1	m2	0,2	2,8		3,0	3871,2
3273	200mm vill terasroovide vahel	672,1	m2	0,2	8,3		3,0	7561,0
3274	5 korruse kipskarkassist välisseina ehitus koos tuuletõkke kipsiga + 150mm soojustus	128,1	m2	1,8	19,7		27,0	5988,8
3275	Välisseina katmine tuuletõkkekipsiga	275,9	m2	0,2	2,8		3,0	1589,0
3276	150mm vill terasroovide vahel	275,9	m2	0,2	8,3		3,0	3103,4
3272	Sokli soojustus EPS100 Silver 150mm+alusrohv	53,6	m2	0,1	14,9		2,7	945,3
3273	Sokli soojustus EPS100 Silver 200mm+alusrohv	121,4	m2	0,2	20,4		3,0	2837,9
3274	Alusrohv	175,0	m2	0,9	5,1		14,4	3410,2
328	Seinte fassaadikatted							177160,0
3281	Vahekarniisid	535,3	jm	2	35,3		32,0	36047,1
3282	Sokli vooderdus paepladiga, koos soojustusega 150-200 mm	53,7	m2	2,8	68,1		44,8	6064,5
3283	Krohvitud fassaadi osa (soojustuskrohv)	265,3	m2	1,5	36,8		24,8	16326,1
3284	Krohvitud fassaadiosa soojustus 150mm	215,0	m2	0,2	6,3		3,0	1993,1
3285	Krohvitud fassaadiosa soojustus 200mm	50,3	m2	0,2	8,3		3,0	565,3
3286	Prodema plaat koos roovitusega	1076,1	m2	1,5	85,5		22,5	116163,9
33	Vahe- ja katuslaed							
332	Betoontarindid							
3321	Monoliitsed talad	1,8	m3	9	419,9	1,4	135,0	990,2
3322	Monoliitsed vahelaed	61,5	m3	1,8	19,8	0,2	27,6	2924,4
333	Metalltarindid							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
3331	Deltatalad	59913,1	kg	0,1	1,3		1,7	176743,6
3332	Terastalad	7216,4	kg	0,1	1,3		1,7	21288,4
3333	Terasveksel	990,6	kg	0,1	1,0		1,1	2050,5
3334	Teraspostid	6944,0	kg	0,1	1,1		1,0	14374,1
3335	Talade ja postide paigaldus	234,0	tk	4,2	0,1	8,4	63,8	16897,1
335	Lagede elemendid							
3351	Õõnespaneel 220mm koos monoliitimisega	1349,4	m2	0,4	31,1	2,1	6,5	53478,3
3352	Õõnespaneel 265mm koos monoliitimisega	1966,0	m2	0,4	40,5	2,1	6,8	96865,8
3353	Õõnespaneel 320mm koos monoliitimisega	624,7	m2	0,5	57,7	2,1	7,5	41996,6
3354	Liftišahti laeplaat	1,0	tk	0,3	27,9	42,0	5,6	75,4
3355	Rõduplaat	16,2	m3	8,1	253,7		121,6	6079,4
3356	Rõdu katuseplaat 4korrus	5,5	m3	8,1	253,7		121,6	2067,7
34	Trepielemendid							
342	Betoontarindid							
	Trepiaste välisukse juures	0,8	m3	9	317,2	1,4	150,0	365,5
345	Treppide elemendid							
	R/b monteeritavad trepimarsid	6,0	tk	2	395,5	15,1	30,3	2645,5
	R/b monteeritavad trepimade	4,0	tk	5,2	271,6	15,1	78,2	1459,5
346	Puittarindid							
	Puidust keerdtrepp	2,0	tk	71	1418,9		1086,0	5009,7
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED							397159,1
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad							
415	Suitsuluugid, katuseaknad							
4151	Katuseluuk 1200x1200	5,0	tk	734			75,0	375,0
42	Aknad							
421	Aknalauad							0,0
4211	Aknaveeplekid	450,0	jm	0,8	10,5		12,0	10129,5
4212	Aknalaud	84,0	jm	0,3	18,1		5,0	1934,5
422	Alumiiniumaknad							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
4221	Alumiiniumaknad 28tk	188,0	m2	3,2	264,0		45,0	58095,1
426	Puit- ja puitaluiniiniumaknad							
4261	Puit- ja puitaluiniiniumaknad 124 tk	480,5	m2	2,5	223,3		37,5	125314,4
43	Välisused ja väravad							
431	Lukustus ja varustus	1,0	kmpl					0,0
433	Terasused ja -väravad							
4331	Terasused	2,0	tk	6,8	470,0		102,0	1144,0
4332	Parkla tõstuks	1,0	tk	24	2535,0		383,0	2918,0
436	Puituksed ja -väravad							
4361	VU-1-6 1100x2465	4,0	tk	8	630,0		120,0	3000,0
4362	VU-2 1600x2465	1,0	tk	8	1552,0		120,0	1672,0
46	Rõdud ja terassid							
466	Puittarindid							
4661	Puiterass	397,2	m2				90,0	35749,8
47	Piirded ja käiguteed							
472	Klaasist piirded							
4721	Rõduklaasid	116,6	m2	3	287,6		48,0	39144,4
473	Metallist piirded							
4731	5. korruse terrassipiire	71,1	jm	2,5	105,0		37,5	10124,6
4732	5. korruse terrassipiirde käsipuu	113,9	jm	0,4	59,1		6,0	7415,5
4733	Rõdu piirded	36	jm	2,5	105,0		37,5	5129,3
48	Katusetarindid							
485	Elemendid							
4851	Vihmaveetorud	56,0	jm	0,8	13,0		12,0	1400,0
4852	Vihmaveetorud läbi rõdude	60,0	jm	0,8	13,0		12,0	1500,0
4853	Vihmaveelehter	5,0	tk	0,9	23,1		13,5	183,0
4852	Ventkorstnad katusel	8,0	tk	4	118,9		60,0	1431,0
4853	Korsten	1,0		48	1411,1		720,0	2131,1
4854	Vihmavee katusekaev	7,0	tk	3	33,3		45,0	548,1

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
5844	Pollarid	1,0	tk	5	186,0		75,0	261,0
4856	Korstnamüts	10,0	tk	4	118,9		60,0	1788,8
487	Katuse soojustus	896,9	m2	0,1	12,7		1,8	12986,7
488	Katusekatted							
4881	3xSBS - aurutõke alumine kiht	896,9	m2	0,8	23,1		12,0	31498,1
4882	2xSBS Pealmine kiht	896,9	m2	0,4	6,4		6,0	11085,3
4882	Geotekstiil, kasvupinnas, juurematt	728,9	m2	0,5	20,3		7,5	20255,9
4883	5. korruse terassi parapett	178,5	m2	1,1	12,4		16,5	5158,7
4884	5. korruse katuseräästas	92,3	jm	0,9	6,6		13,5	1855,2
4885	Karniis	92,2	jm	0,9	18,3		13,5	2930,1
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED							721460,0
514	Laotud vaheseinad							
5141	Kergplokk 150mm	1440,0	m2	1,2	15,9		18,0	48772,1
5142	Kergplokk 250mm	746,9	m2	1,2	24,3		18,8	32114,9
5143	Kergplokk 100mm	742,9	m2	1,2	12,0		18,0	22249,7
5144	Kergplokk 200mm	65,7	m2	1,2	19,4		18,0	2458,5
516	Puit- ja kipsplaatvaheseinad							
5161	Kipsplaatvaheseinad	1358,5	m2	0,6	14,6		9,8	33065,9
5162	Kipskate	34,6	m2	0,5	6,2		7,5	473,0
5163	WC loputuskastid	43,0	kmpl				55,0	2365,0
5164	Aknapalede vormistamine kipsplaadiga	499,2	jm	0,3	2,6		4,5	3524,0
52	Siseuksed							
523	Metalluksed	1,0	tk					
524	Klaasuksed							
5241	Leiliruumi klaasuksed	9,0	tk	4,2	164,0		63,0	2043,0
5242	Profiiluksed EI30							
5243	Profiiluks 1900x2490	1,0	tk	8	1916,6		120,0	2036,6
5244	Profiiluks 1010x2100/2310	2,0	tk	6,8	671,0		102,0	1546,0

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
525	Puituksed							
5251	Korterite ja äripindade välisüksed 1010x2310	31,0	tk	8	805,8		120,0	28699,8
5252	Korterite ja äripindade siseüksed 7-810x2110	100,0	tk	4,2	304,0		63,0	36700,0
5253	Korterite ja äripindade lükanduksed	34,0	tk	5	517,2		75,0	20134,8
53	Siseseinte pinnakatted							
531	Värvikatted							
5311	Kipsseinte pahteldamine, kruntimine, värvimine	1393,1	m2				12,0	16717,2
5312	Müüritise tasandamine, pahteldamine, kruntimine, värvimine	5011,4	m2				18,0	90205,2
535	Plaatkatted							
5351	Keraamiline plaat WC poti tagusel seinal	84,1	m2	1,5	45,0		24,0	5804,0
5352	Äripindade WC-de seinte keraamiline plaat	130,2	m2	1,5	31,4		24,0	7209,0
5353	Keraamiline plaat märgade ruumide seintes	698,6	m2	1,5	31,4		24,0	38671,7
5354	Keraamiline plaat WC-de seintes	91,5	m2	1,5	31,4		24,0	5066,0
536	Puitvooderdus							
5361	Leiliruum	187,9	m2	2	68,4		30,0	18492,0
537	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon							
5371	Märgade ruumide hüdroisolatsioon	698,6	m2	0,8	11,9		4,5	11484,2
54	Lagede pinnakatted							
541	Kipslagede värvimine, pahteldamine	1237,1	m2	0,4	1,2		7,2	10354,2
542	Pahteltatud paneellagi	868,4	m2	0,4	1,2		7,2	7268,3
546	Puidust laed, kipsplaatlaed							
5461	Silekipslagi	946,4	m2	0,9	6,4		13,5	18861,8
5462	Niiskuskindel silekipslagi	188,6	m2	0,9	7,2		13,5	3897,3
554	Astmete plaatkatted	1135,0						
5541	Trepiide astmeplaadid	32,1	m2	0,9	86,5		37,5	3979,1
56	Põrandad ja põrandakatted							
562	Põrandatasandus							

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
5622	Vahelagede monoliitne rb plaat	3136,7	m2	0,9	19,1	0,84	13,5	104889,6
565	Plaatpõrandad							
5651	Koridoride ja trepihallide keraamiline põrandaplaad	235,9	m2	1,1	64,8		17,6	19428,7
5652	Äripindade WC keraamiline põrandaplaad	25,5	m2	0,8	31,3		12,8	1125,3
5654	Keraamiline põrandaplaad korterite vannituba, wc	210,0	m2	1,3	42,6		20,8	13309,8
5655	Keraamiline põrandaplaad esikutes ja majapidamisruumides	207,1	m2	1,3	24,3		20,8	9336,1
566	Puitpõrandad							
5661	Parkett	1615,2	m2	1,2	26,2		18,0	71408,0
5662	Põrandaliist	1579,5	jm	0,3	10,5		4,5	23755,7
567	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon							
5671	Märgade ruumide põranda hüdro	244,1	m2	0,8	11,9		4,5	4013,7
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED							132577,0
61	Sisustus ja mööbel	1,0	kmpl				100000,0	100000,0
611	Keris	14,0	tk	3,5	159,5		54,0	2989,0
62	Inventar							
621	Postkastid	20,0	tk	0,8	39,9		12,0	1038,0
66	Tõste- ja teisaldusseadmed							
661	Liftid							
6611	Lift ja liftiuste paled	1,0	kmpl				28550,0	28550,0
6612	Liftiuste paled	6,0	kmpl				300,0	1800,0
7	TEHNOSÜSTEEMID							987832,9
71	Veevarustus ja kanalisatsioon							
711	Veevarustus							
7111	Hoone siseveevarustus	6101,2	m2	0,4	10,2		6,6	102683,2
7111	Veemõõdusõlm	1,0	kmpl	90,0	3387,4		1350,0	4737,4
7112	Rõhutõstepump	1,0	kmpl	41,0	6097,8		615,0	6712,8

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
712	Kanalisatsioon							
7121	Hoone sisekanalisatsioon	6101,2	m2	0,4	9,6		6,0	95117,7
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus							
7211	Küttesüsteemi paigaldus 1.-5. korrus (torud, ühendused, isolatsioon jts)	4288,6	m2	0,6	15,0		9,0	102926,4
7212	Küttesüsteemi paigaldus -1. korrus	1812,6		0,6	15,0		9,0	43502,4
722	Küttekehad							
7221	Radiaatorid 1. korruse äripindadele	25,0	tk				163,0	4075,0
7222	Radiaatorite paigaldamine	25,0	tk	4	7,6		52,0	1490,0
723	Katlamajad, soojasõlmed, boilerid							
7231	Gaasikatlamaja, gaasivarustus	1,0	kmpl	680	32317,6		10330,0	42647,6
724	Ventilatsiooniseadmed							
7241	Korteripõhised rootorsoojusvahetiga ventilatsiooniseade	1,0	kmpl	480,0		118000	7200,0	125200,0
7242	Ventilatsiooniseadmete paigaldus	31,0	tk	12,4	31,0		186,0	6727,0
725	Ventilatsioonitorustikud							
7251	Ventilatsioonitorustikud, mürasummutid, plafoonid, restid, klapid, paigaldus, transport, mõõdistus	1,0	kmpl				186000,0	186000,0
726	Jahutusseadmed	1,0	kmpl				55000,0	55000,0
73	Tuletõrjearustus							
733	Tuletõrjearustuse torustikud	1,0	kmpl				3400,0	3400,0
734	Tulekustutuseadmed							
7341	Tulekustutid	16,0	tk	1,0	22,3		15,0	596,8
74	Tugevvoolupaigaldis							
741	Elektri peajaotussüsteemid	1,0	kmpl				50000,0	
743	Kaabeldus							
7431	Elektritööd koos juhtmete, kaablite, lülite, kontaktide, üldvalgustite jne paigaldamisega	6101,2	m2	0,5	9,6		7,5	104269,5

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
746	Piksekaitse ja maandus	1,0	obj				4700,0	4700,0
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika							
751	Hoone automaatika							
7511	Suitsueemaldussüsteem	1812,6	m3				2,1	3806,5
7522	Tark Kodu lahendused	14,0	tk				3000,0	42000,0
753	Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastussüsteemid							
7531	Andmesidevõrk	1,0	tk	400,0	6392,0		6000,0	12392,0
7532	Videofonosüsteem	1,0	obj				7500,0	7500,0
7533	Tulekahju signalisatsioon	1,0	kmpl	42,0	2285,1		852,0	3137,1
754	Turvasüsteemid							
7541	Valvesignalisatsioon	1,0	kmpl	107,0	2378,0		1658,6	4036,6
7542	Videovalve	1,0	tk	40,0		3856,9		3856,9
7543	Automaatne tulekahjusignalisatsiooni süsteem	1,0	kmpl				21318	21318,0
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD							192981,1
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil							
811	Soojakud ja olmeruumid							
8111	Kontorisoojak 4 tk	14,0	kuu			192,0		10752,0
8112	Sanitaarsoojak	14,0	kuu			192,0		2688,0
8113	Välikäimlad 1tk	12,0	kuu			95,9		1150,4
8114	Laokonteinerid	14,0	kuu			50,0		700,0
815	Piirdeaed	230,0	jm	0,2	10,3		3,0	3065,9
817	Tööohutusmeetmed	1,0	obj					3400,0
818	Tellingud 1000m2	1,0	kmpl			6000,0		6000,0
8181	Tellingute paigaldus ja lahti monteerimine	2000,0	m2	0,8			12,0	24000,0
82	Ajutised tehnosüsteemid							
821	Vesi ja kanalisatsioon	14,0	kuu				360,0	5040,0
822	Elektripaigaldis	14,0	kuu				420,0	5880,0
823	Valgustus	14,0	kuu				220,0	3080,0

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
824	Side- ja infosüsteemid	14,0	kuu				40,0	560,0
83	Masinad ja seadmed							
832	Tornkraana	6,0	kuud			7000,0		42000,0
8321	Montaaž ja demontaaž	1,0	kord			11505,0	15,0	11520,0
8322	Kraanajuhi töötunnid	1,0	kord			10226,0	15,0	10241,0
86	Energiakulu							
861	Elektrikulu	14,0	kuu				2000,0	28000,0
862	Veekulu	14,0	kuu				115,0	1610,0
863	Kaugküte	14,0	kuu				1450,0	20300,0
87	Veod							
874	Jäätmekäitlus							
8741	Konteiner 15m3	56,0	kord				225,0	12600,0
8742	Ohtlike jäätmete konteiner 0,6m3	7,0	kord				3,8	26,3
8743	Plastikjäätmete konteiner 1,1m3	28,0	kord				7,5	210,0
8744	Paberi ja papi konteiner 1,1m3	14,0	kord				7,5	105,0
8745	Olmejäätmete konteiner 0,6m3	14,0	kord				3,8	52,5
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD							401067,4
91	Juhtimiskulud							
911	ITP palgad							
9111	Projektijuht	16,0	kuu				6300,0	100800,0
9112	Objektijuht	16,0	kuu				4100,0	65600,0
9113	Objektiinsener	16,0	kuu				3100,0	49600,0
9114	Tehnik	16,0	kuu				2000,0	32000,0
9115	Elektriinsener	16,0	kuu				1000,0	16000,0
912	Kontori ülalpidamiskulud	1,0	obj				2925,0	2925,0
913	Abitööliste palgad							
915	Valve	1,0	obj	1,0			39000,0	39000,0
92	Kulud abistavatele tegevustele							
921	Möötmine	2000,0	m2	1,0			1,0	2000,0

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Materjali ühiku hind	Masina ühiku hind	Tööjõu ühiku hind	Hind kokku
923	Ruumide korrashoid	14,0	kuu	1,0			180,0	2520,0
925	Lõplik koristamine	6101,2	m2	1,0			2,0	12202,4
94	Tavlised lisakulud							
941	Lume- ja jääkoristus	40,0	tund	0,5			4,0	160,0
943	Hoonete kütmine ja kuivatamine	1,0	obj	1,0			3360,0	3360,0
96	Lepingi erikulud							
961	Ehitustööde kindlustus	1,0	obj	1,0			9900,0	9900,0
964	Garantiiaja parandustööd	1,0	obj	1,0			48000,0	48000,0
97	Liikluskorraldus							
927	Liikluskorraldus kulud	1,0	obj				17000,0	17000,0
Maksumus ilma KM-ta ja kasumita:								4 460 596,3
Kasum 5%:								223 029,8
Maksumus ilma KM-ta koos kasumiga:								4 683 626,1
KM 20%:								892 119,3
Maksumus koos KM-ga ja kasumiga 5%:								5 575 745,4

Lisa 3. Esimese korruse monteeritavate elementide tarnegraafik

KUUPÄEV	ARV	Tähis	Elemenditüüp
31.05.2021	6	RBP-022	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-005	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-030	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-011	RAUDBETOONPOST
	4	RBP-003	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-012	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-031	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-024	RAUDBETOONPOST
	1	RBP-027	RAUDBETOONPOST
	1	RBT-074	RAUDBETOONTALA
	1	RBT-078	RAUDBETOONTALA
	1	RBT-079	RAUDBETOONTALA
	1	RBT-098	RAUDBETOONTALA
01.06.2021	1	SSP-005	SEINAPANEEL
	1	SSP-055	SEINAPANEEL
	1	SSP-090	SEINAPANEEL
	1	SSP-004	SEINAPANEEL
	1	SSP-026	SEINAPANEEL
	1	SSP-083	SEINAPANEEL
	2	SSP-084	SEINAPANEEL
	1	SSP-093	SEINAPANEEL
	1	TRP-001	TERASPOST
	1	TRP-103	TERASPOST
	1	TRP-101	TERASPOST
	1	TRP-106	TERASPOST
	1	TRP-105	TERASPOST
	1	TRP-102	TERASPOST
	1	TRP-104	TERASPOST
02.06.2021	2	DB-058	DELTABEAM
	1	DB-017	DELTABEAM

KUUPÄEV	ARV	Tähis	Elemenditüüp
02.06.2021	1	DB-013	DELTABEAM
	1	DB-018	DELTABEAM
	1	DB-032	DELTABEAM
	1	DB-026	DELTABEAM
	1	DB-060	DELTABEAM
	1	DB-020	DELTABEAM
03.06.2021	1	DB-022	DELTABEAM
	1	DB-025	DELTABEAM
	1	DB-026	DELTABEAM
	1	DB-023	DELTABEAM
	1	DB-058	DELTABEAM
	1	DB-021	DELTABEAM
	1	DB-024	DELTABEAM
	1	DB-031	DELTABEAM
	1	DB-026	DELTABEAM
04.06.2021	1	DB-059	DELTABEAM
	3	TDET-010	TERASVEKSEL
	1	EP-265-1-108	ÕÕNESPANEEL
	6	EP-265-1-113	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-136	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-106	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-138	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-118	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-121	ÕÕNESPANEEL
	5	EP-265-1-120	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-127	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-119	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-122	ÕÕNESPANEEL
07.06.2021	2	EP-265-1-130	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-100	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-135	ÕÕNESPANEEL
	5	EP-265-1-134	ÕÕNESPANEEL

KUUPÄEV	ARV	Tähis	Elemenditüüp
07.06.2021	3	EP-265-1-115	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-101	ÕÕNESPANEEL
	2	EP-265-1-132	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-119	ÕÕNESPANEEL
	6	EP-265-1-134	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-123	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-115	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-101	ÕÕNESPANEEL
	2	EP-265-1-130	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-109	ÕÕNESPANEEL
	2	EP-265-1-131	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-116	ÕÕNESPANEEL
	5	EP-265-1-134	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-140	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-123	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-115	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-101	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-112	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-111	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-115	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-114	ÕÕNESPANEEL
	2	EP-265-1-102	ÕÕNESPANEEL
08.06.2021	1	EP-265-1-126	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-125	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-123	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-129	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-101	ÕÕNESPANEEL
	2	EP-265-1-133	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-110	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-105	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-102	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-137	ÕÕNESPANEEL

KUUPÄEV	ARV	Tähis	Elemenditüüp
08.06.2021	1	EP-265-1-139	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-104	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-107	ÕÕNESPANEEL
	2	EP-265-1-103	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-128	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-123	ÕÕNESPANEEL
	3	EP-265-1-115	ÕÕNESPANEEL
	1	EP-265-1-117	ÕÕNESPANEEL
	1	TM-002	TREPIMARSS
	1	RPL-101	RÕDUPLAAT
	2	RPL-102	RÕDUPLAAT

GRAAFILINE OSA

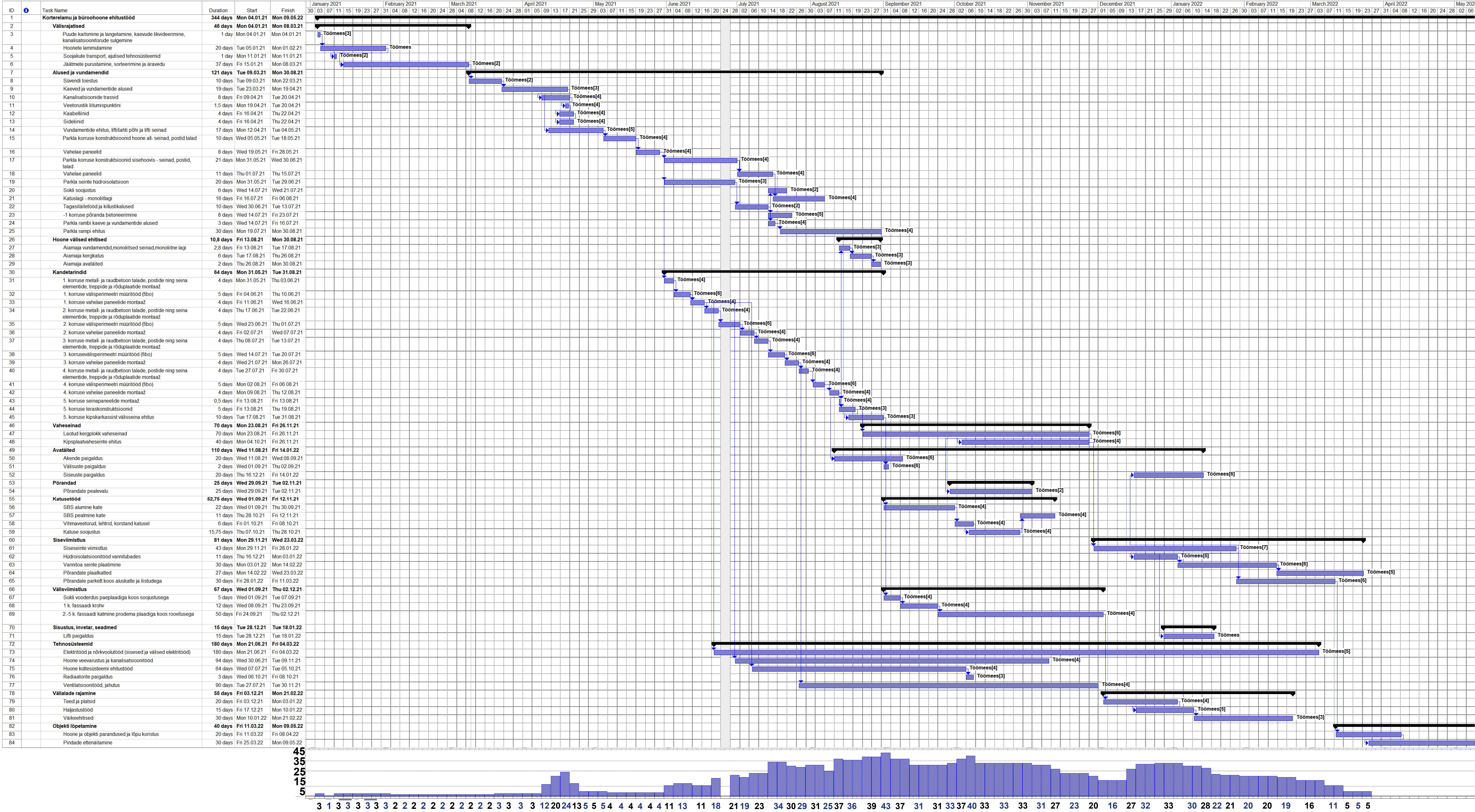
Joonis 1. Kalendergraafik

Joonis 2. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 3. Lammutustööde tehnoloogikaart

Joonis 4. Montaažitööde tehnoloogiakaart

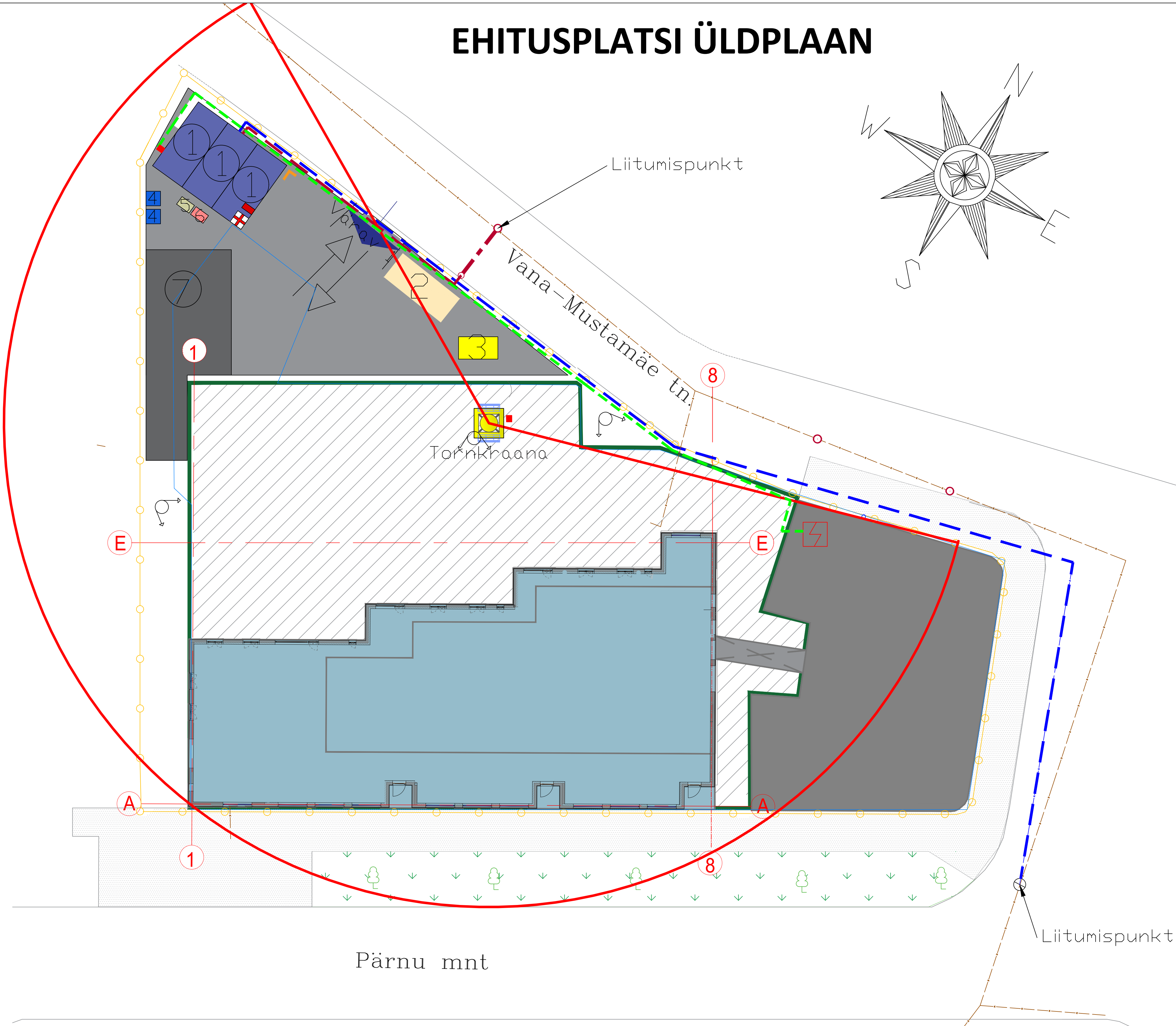
KOONDKALENDERGRAAFIK



Korterelamu ja büroohoone

Koostas:	Joosep Aasamägi	Joonise nimetus Koondkalendergraafik		
Juhendas:	Aivars Alt			
Juhendas:		Joonise nr 1	Töö nr EHE037	Õpperühm: HE81
TALLINN	10.03.2021	Skaala 1:200	Leht: 1	Lehti: 4

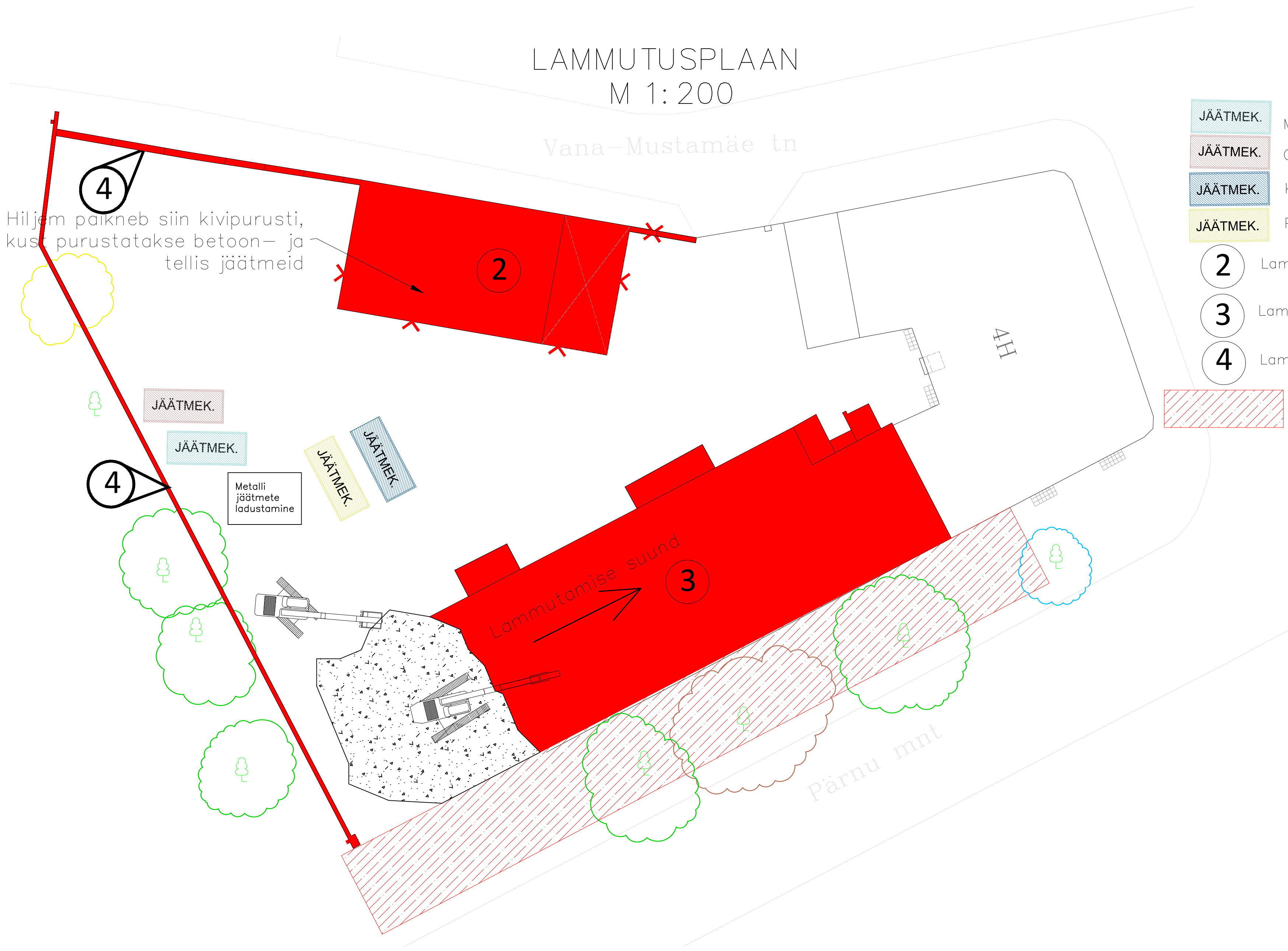
EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN



- Sissepääs platsile
- Ehitatava hoone maa-alune osa
- Ehitatav hoone
- Rekonstrueeritav kõrval hoone
- 1 PTV soojakud ja ATV linnak
- 2 Kinnine ladu
- 3 Prügikonteinerid
- 4 Välikäimlad
- 5 Olmejäätmete konteiner
- 6 Ohtlikejäätmete konteiner
- 7 Laoplatz
- Jaotuskilp
- Liitumiskilp
- Piirdeaed
- Veetorustik
- Kanalisatsioonitorustik
- Elektrikaabel
- Liikumissuund ehitusplatsil
- Objekti infotahvel
- Säilitatavad puud
- Esmaabi vahendid
- Tulekustutus vahendid
- Valgusti
- Kõnnitee

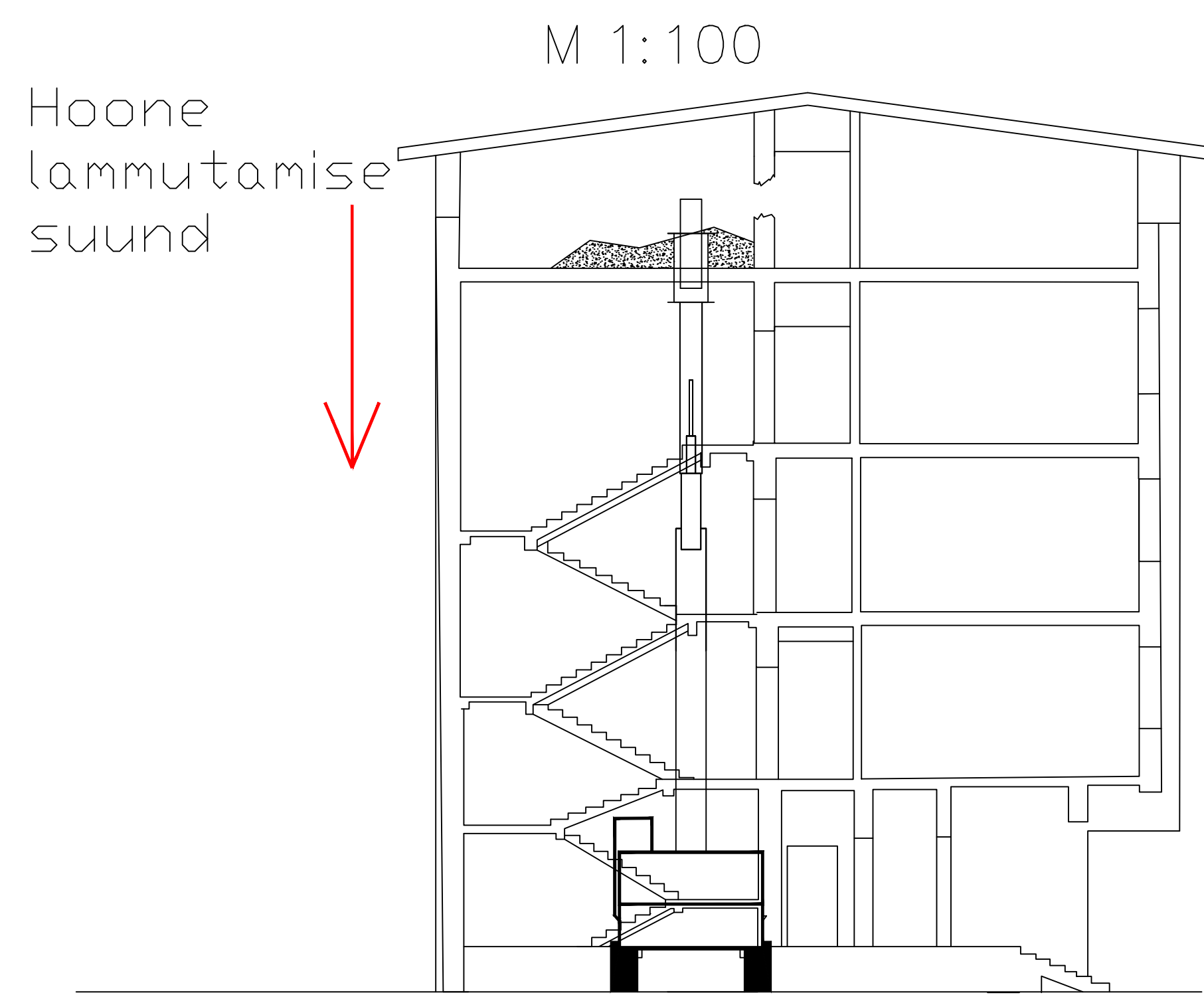
		Korterelamu ja büroohoone		
Koostas:	Joosep Aasamägi	Joonise nimetus Ehitusplatsi üldplaan		
Juhendas:	Aivars Alt			
Juhendas:		Joonise nr 2	Töö nr EHE037	Õpperühm: HE81
TALLINN	27.03.2021	Skaala 1:200	Leht: 2	Lehti: 4

LAMMUTUSTÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

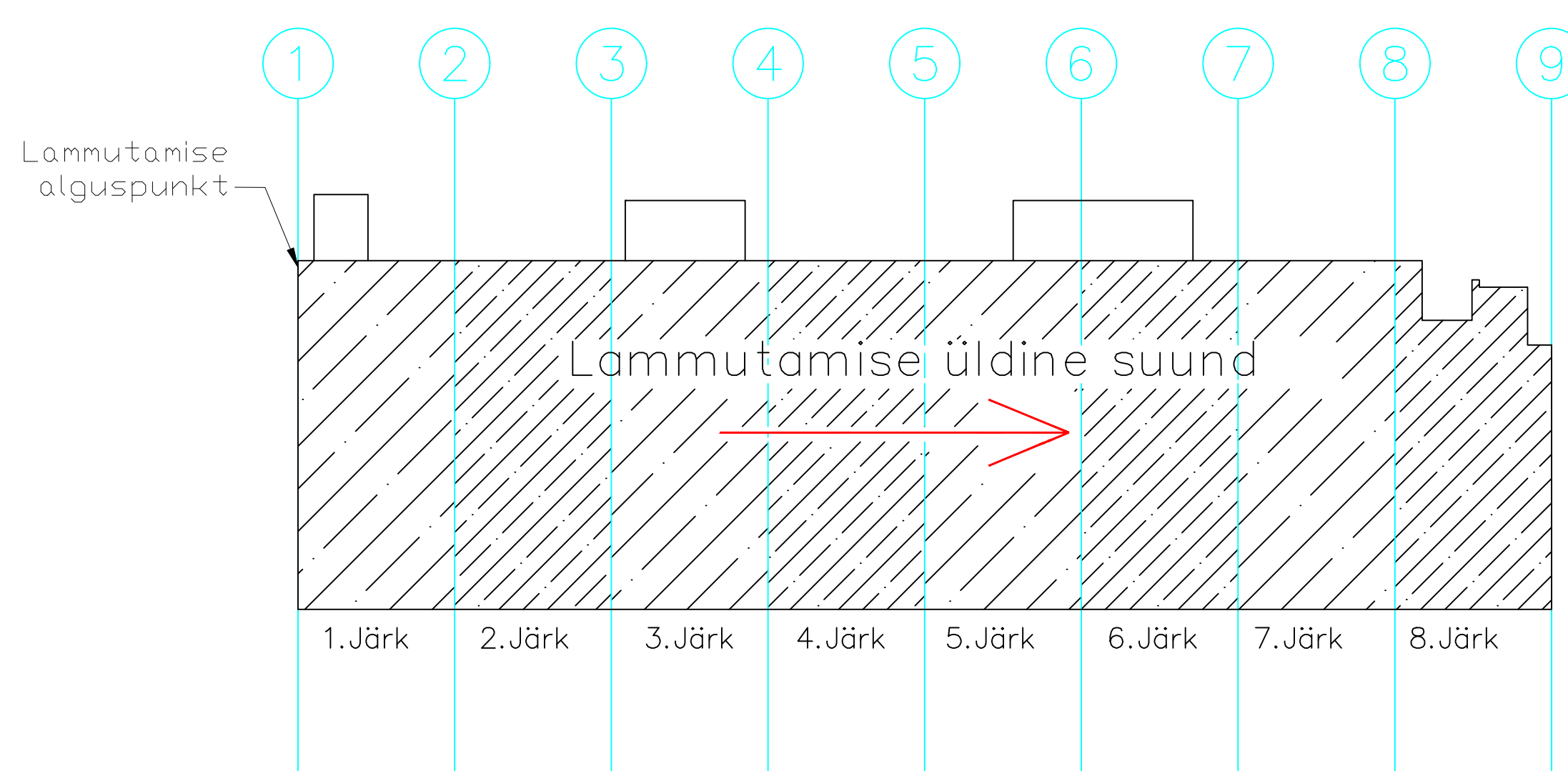


- JÄÄTMEK. Metalli jäätmete konteiner
- JÄÄTMEK. Ohtlike jäätmete konteiner
- JÄÄTMEK. Klaasjäätmete konteiner
- JÄÄTMEK. Puitjäätmete konteiner
- 2 Lammutatav hoovialal paiknev hoone
- 3 Lammutatav administratiivhoone
- 4 Lammutatav tellimüüritisest aed
- Dhuala - lammutustööde ajaks suletud jalakäijate tee

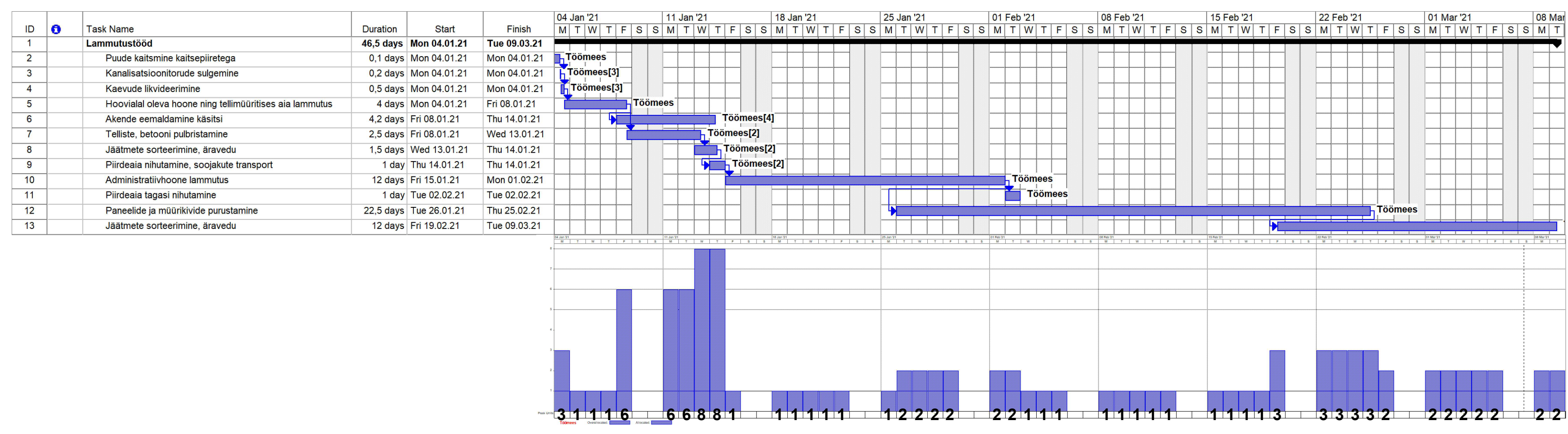
ADMINISTRATIIVHOONE LAMMUTAMISE LÕIGE



ADMINISTRATIIVHOONE LAMMUTAMISE PLAAN
M 1:200



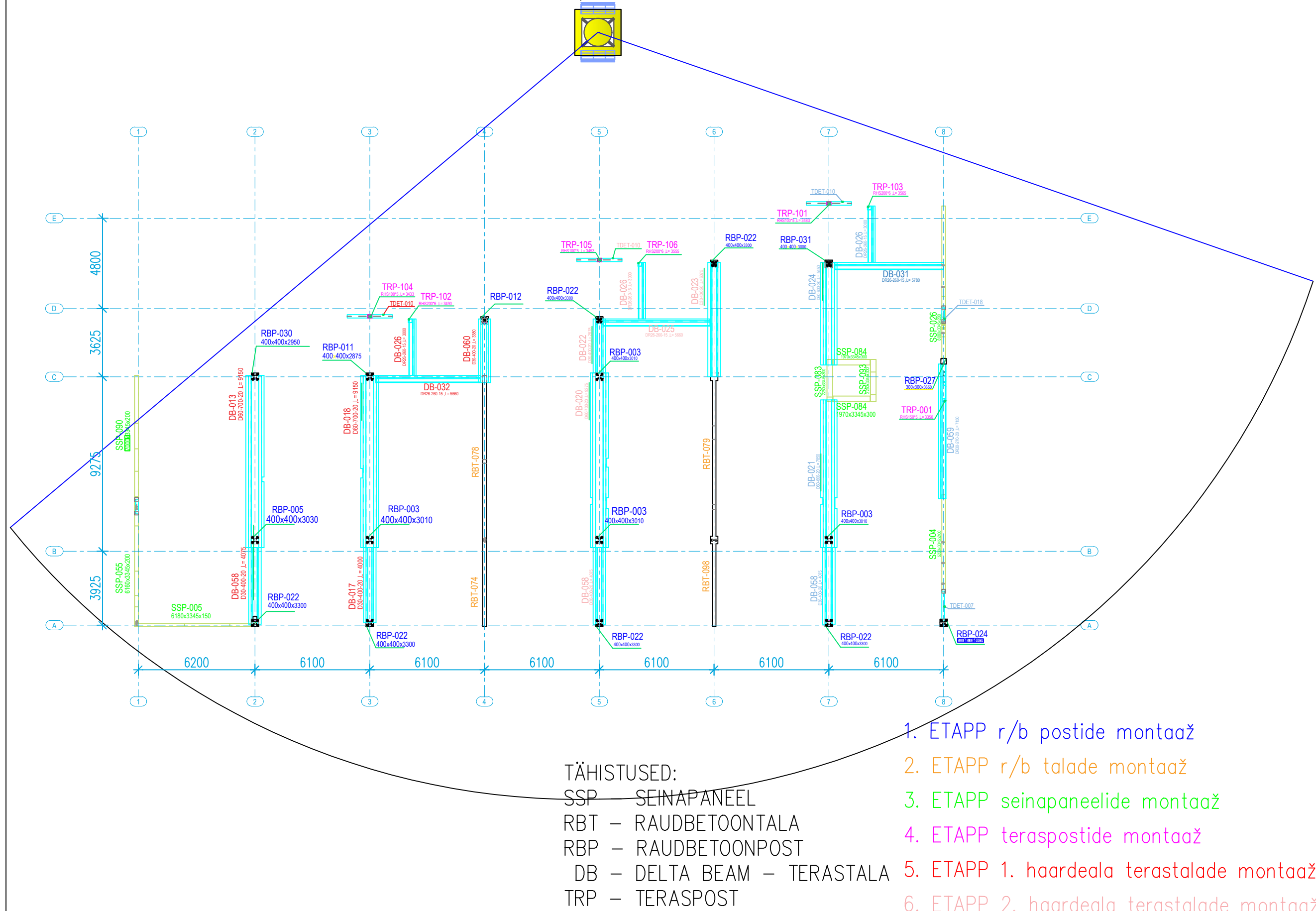
LAMMUTUSTÖÖDE KALENDERGRAAFIK JA TÖÖJÕUVAJADUS



 TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOO		Korterelamu ja büroohoone		
Koostas: Joosep Aasamägi		Joonise nimetus Administratiivhoone lammutusplaan		
Juhendas: Aivars Alt				
Juhendas:		Joonise nr 3	Töö nr EHE037	Õpperühm: HE81
TALLINN	10.03.2021	Skaala 1:200	Leht: 3	Lehti: 4

1. KORRUSE MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

1. KORRUSE SEINAPANEELIDE, POSTIDE JA TALADE PLAAN 1:200



TÄHISTUSED:

SSP – SEINAPANEEL

RBT – RAUDBETOONTALA

RBP – RAUDBETOOPOST

DB – DELTA BEAM – TERASTALA

TRP – TERASPOST

1. ETAPP r/b postide montaaž

2. ETAPP r/b talade montaaž

3. ETAPP seinapaneelide montaaž

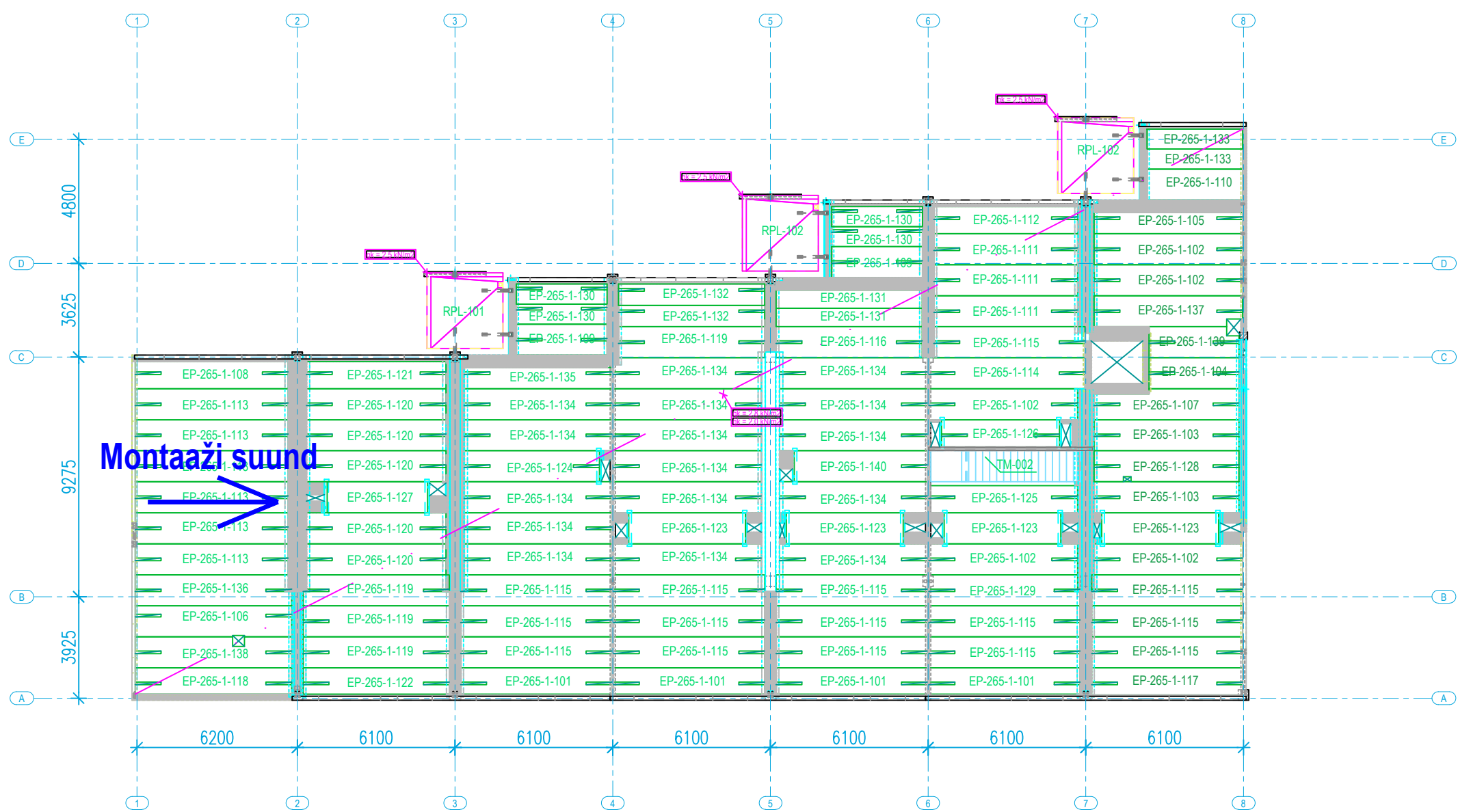
4. ETAPP teraspostide montaaž

5. ETAPP 1. haardeala terastalade montaaž

6. ETAPP 2. haardeala terastalade montaaž

7. ETAPP 3. haardeala terastalade montaaž

1. KORRUSE VAHELAEPANEELIDE PLAAN 1:200



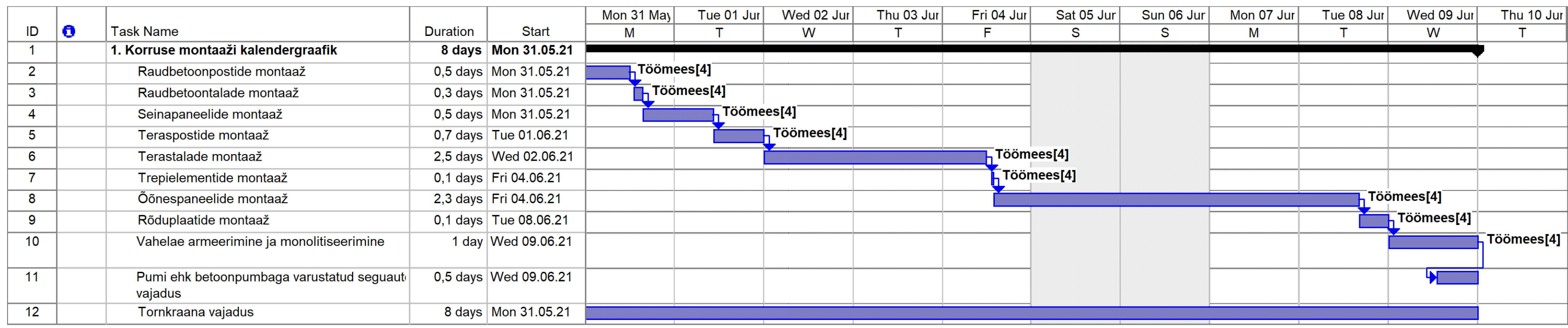
TÄHISTUSED:

EP – ÕNESPANEEL

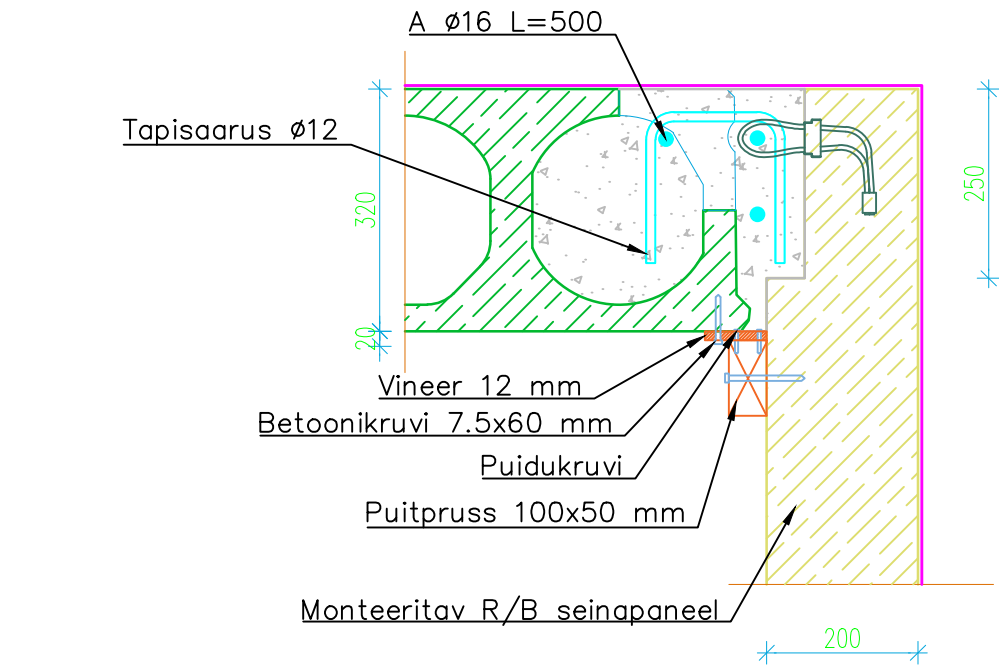
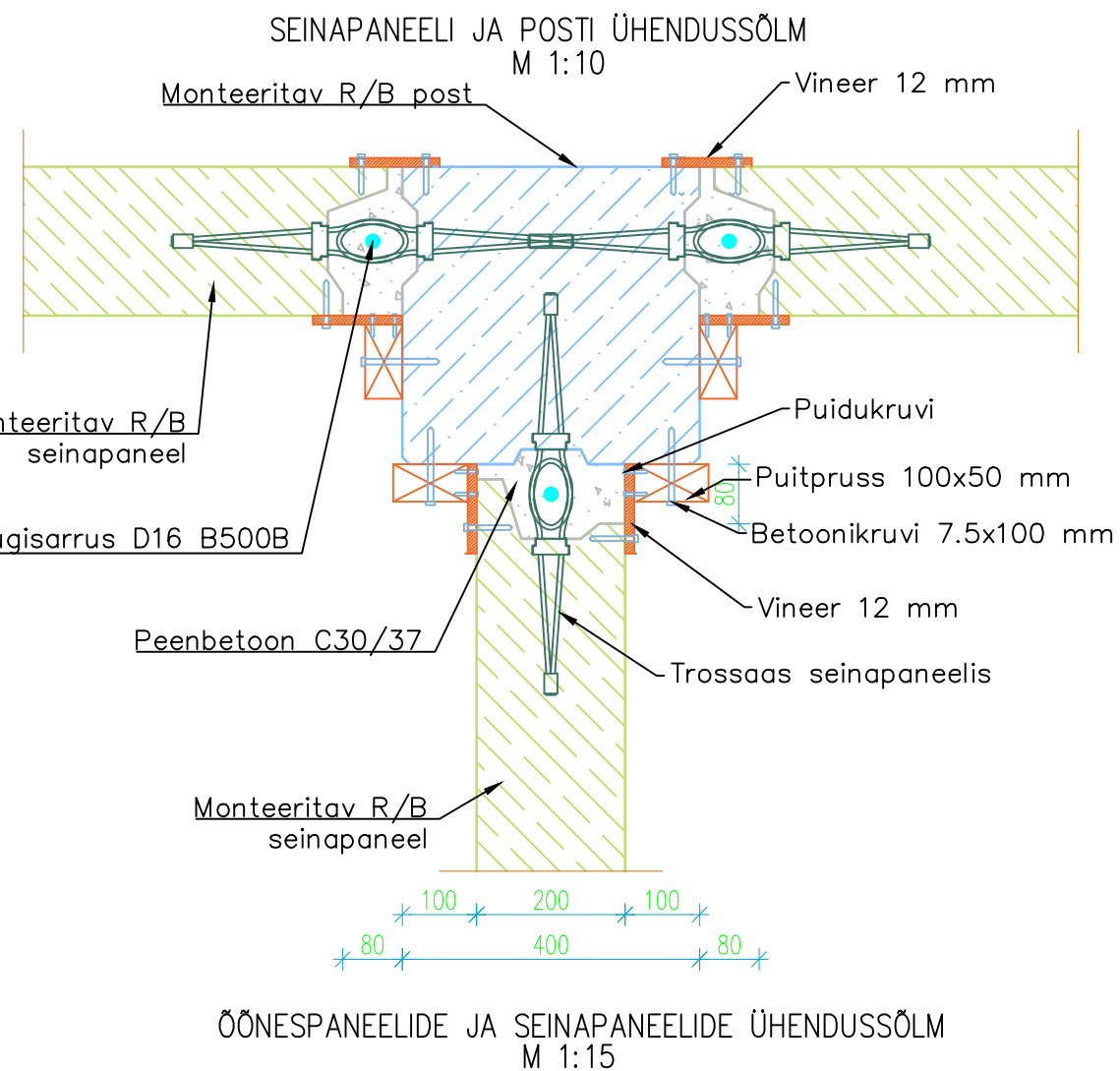
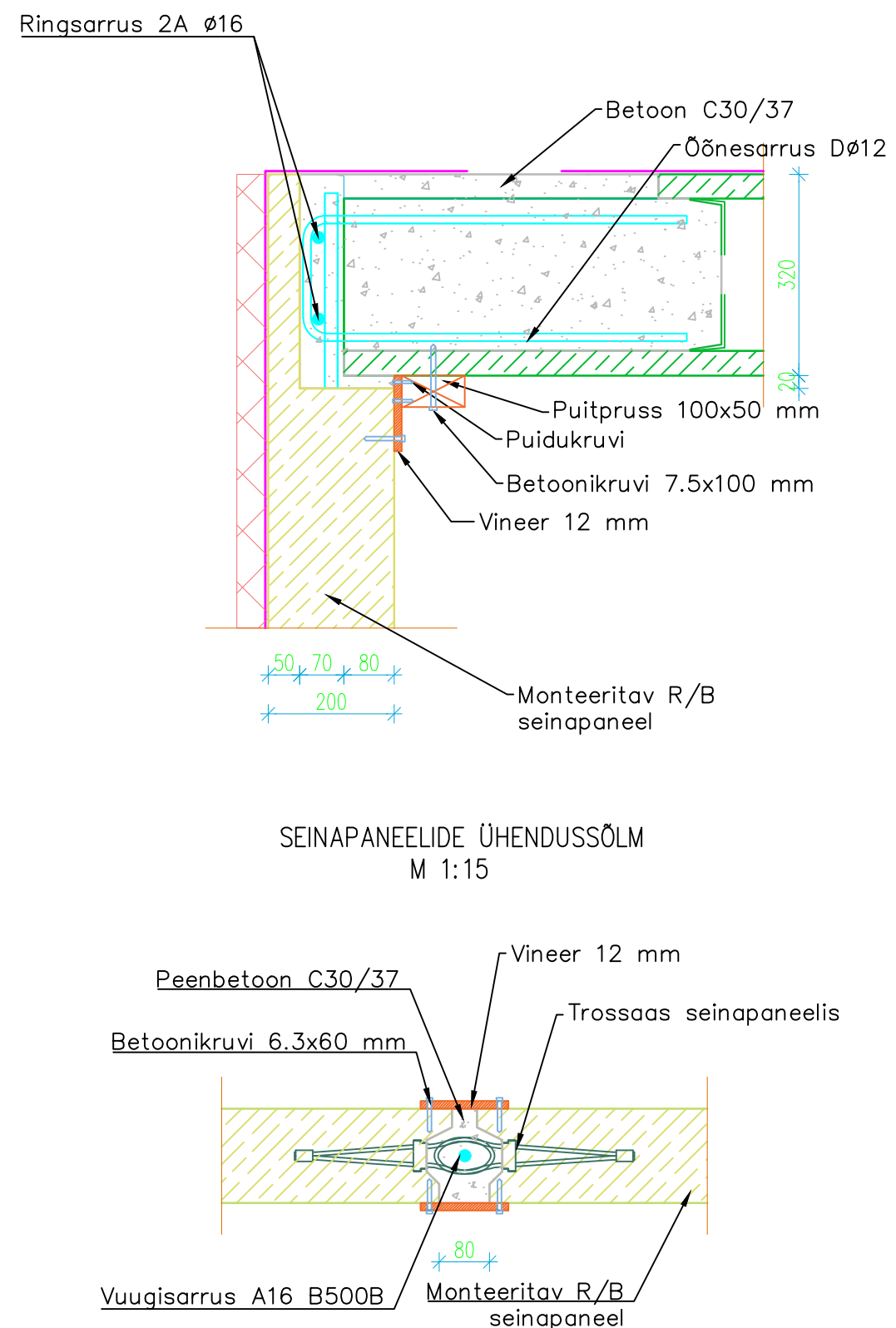
RPL – RÕDUPLAAT

TM – TREPMARSS

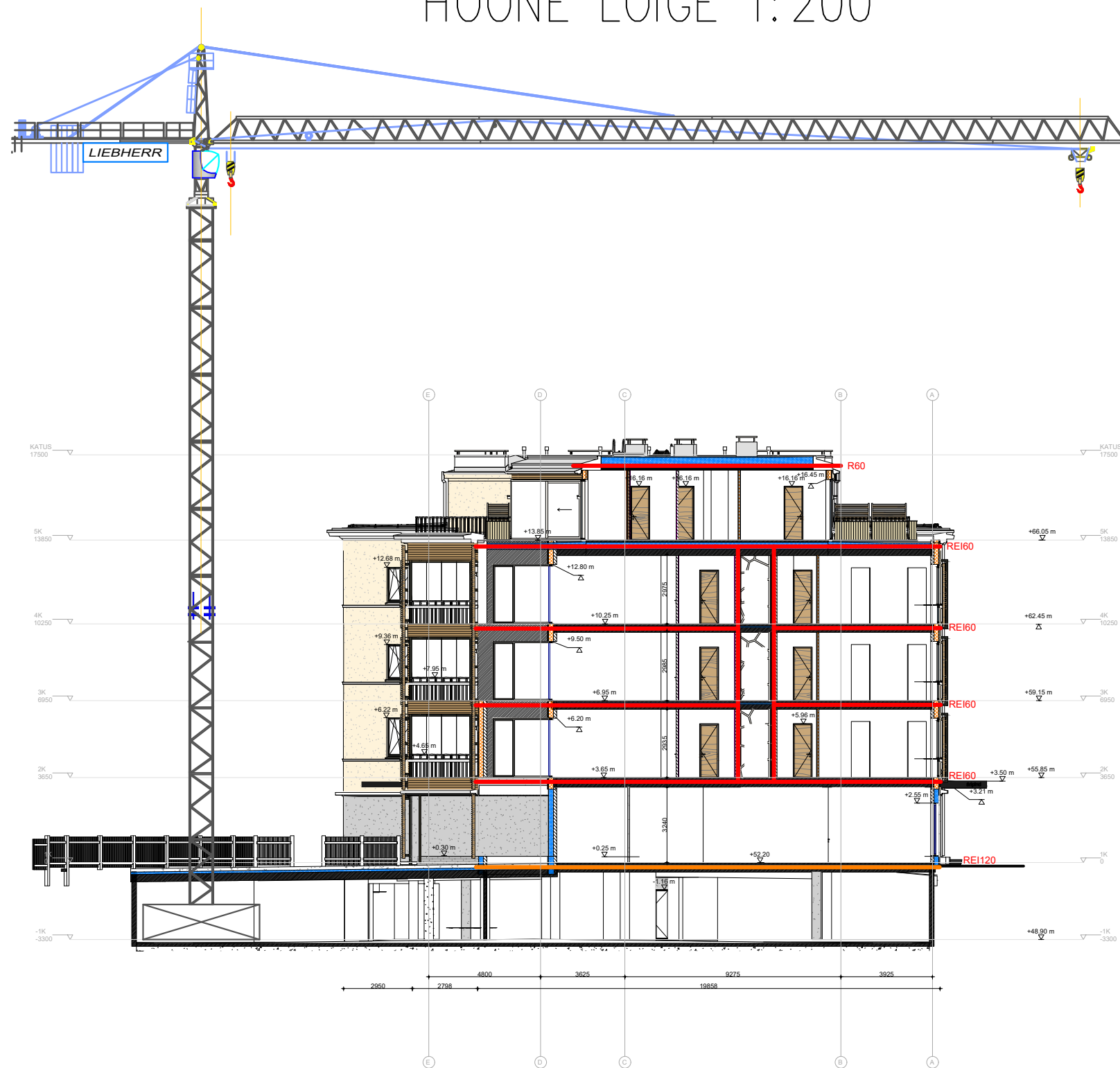
1. KORRUSE MONTAAŽITÖÖDE KALENDERGRAAFIK



ÕNESPANEELIDE TOETUS JA SIDUMINE SEINAGA
M 1:15



HOONE LÕIGE 1:200



Koostas: Joosep Aasamägi

Juhendas: Aivars Alt

Juhendas:

TALLINN 16.03.2021

Korterelamu ja büroohoone

Joonise nimetus 1.korruse montaažitööde tehnoloogiakaart

Joonise nr 4

Skaala 1:200

Töö nr EHE037

Leht: 4

Õpperühm: HE81

Lehti: 4