



Vitali Šipovski

SEITSME ÜKSIKELAMU EHITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2024



Vitali Šipovski

SEITSME ÜKSIKELAMU E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Hoonete ehitus

Juhendaja: Lauri Peetrimägi

Tallinn 2024

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Vitali Šipovski**

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

Seitsme üksikelamu ehitustööde organiseerimine

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

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

Autorideklaratsioon

Mina, **Vitali Šipovski**

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

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

(allkirjastatud digitaalselt)

Lauri Peetrimägi

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjades)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED.....	7
1.1 Objekti algandmed	7
1.2 Kinnistu liitumine elektri- ja veevarustusega.....	7
2 ARHITEKTUURSE OSA KIRJELDUS	8
2.1 Maja tehnilised näitajad	8
2.1.1 Hoone andmed	8
2.1.2 Ruumide eksplikatsioon	9
2.2 Kandekonstruksioonid.....	9
2.2.1 Vundament	9
2.2.2 Seinad.....	10
2.2.3 Avatäidet	10
2.3 Tehnosüsteemid	10
2.3.1 Küttesüsteem.....	10
2.3.2 Ventilatsioonisüsteem.....	11
2.3.3 Veevarustussüsteem	11
2.3.4 Kanalisatsioonisüsteem.....	12
3 MAJANDUSE OSA	13
4 KOONDKALENDERPLAAN.....	14
4.1 Ettevalmistustööd	14
4.2 Mullatööd	14
4.3 Vundament.....	14
4.4 Müüritööd ja montaaži tööd	14
4.5 Katusetööd	15
4.6 Betoontööd	15
4.7 Eritööd.....	15
4.8 Sise- ja välisviimistlustööd	16
4.9 Objekti üleandmise protsess	16
5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	17
5.1 Üldplaani kirjeldus.....	17
5.2 Elektri- ja veeressursside arvutus.....	18
5.2.1 Elektriressurssi arvutus	18
5.2.2 Veeressurssi arvutus	20

6	KALKULATSIOON EHTUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS.....	24
7	TÕSTEMEHHANISMID EHTUSE LÄBIVIIMISEKS	26
8	MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART.....	28
8.1	Üldosa	28
8.2	Materjale vastuvõtt ja vaheladustamine	28
8.3	Müüriseina ladumise tehnoloogia.....	28
8.4	Vajalikud tööriistad.....	29
8.5	Tööohutusenõuded	29
8.6	Müüritööde kvaliteedi nõuded	29
9	KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	31
9.1	Tööde kirjeldus ja vajalikud töövahendid	31
9.2	Sõrestikud.....	31
9.3	Ülemine aurutõkke ja veekindel vineer.....	32
9.4	Parapet ja SBS katte.....	32
9.5	Katuse soojustamine ja aurutõkke paigaldamine ruumi seespool	32
9.6	Tööohutuse nõuded	32
9.7	Materjalide kvaliteet	33
10	TÖÖVÕTUMEETODI KIRJELDUS	34
11	TÖÖ – JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	35
11.1	Tööohutuse juhised ehitusplatsil.....	35
11.2	Tuleohutuse tagamine ehitusplatsil	35
11.3	Keskkonnakaitse ehitusplatsil	36
	KOKKUVÕTE	37
	SUMMARY.....	38
	VIIDATUD ALLIKAD.....	40
	Lisa 1. Korterelamu ehitustööde koondeelarve 1 maja kohta	42
	GRAAFILINE OSA.....	52

SISSEJUHATUS

Selle lõputöö kirjutamiseks on valitud ehitustööde korraldamise teema. Töö teema on valitud sellepärast, et tööprotsess pakub suurt väljakutset ja kuna ettevõtte, kus kirjutatakse diplomitööd, osaleb konkursil selle elamurajooni osa arendusõiguse saamiseks. Selles töös on võimalus kasutada kõik teadmised, mida autor on oma õppeasutuses õpingute käigus omandanud.

Töös on kasutatud projekteerimisbüroo Gelikoid OÜ koostatud arhitektuurse projekti andmeid.

Selles töös näidatakse ära arhitektuursed lahendused ja kirjeldatakse ehitustingimusi ning arvutatakse tööde maht, mille alusel koostatakse ehituseelarve, lisaks tehakse nende andmete põhjal arvutused 1 meetri maksumuse kohta hoonele ning arvestatakse ka summa ehituse korraldamiseks.

Koostatakse ehitustööde ajakava ja näidatakse ehitustööde põhietappide teostamiseks kulunud ajanormid, mis lähtuvad autori varasemast kogemusest osalemisel seda tüüpi hoone ehitamisel.

Märgitakse põhjatööde tegemiseks vajalik tööjõu hulk. Antakse andmed pinnase tehniliste väärtuste ja geoloogilise uuringu kohta.

Ehitustööde paremaks korraldamiseks koostatakse üldehitusplaan ning näidatakse ka ehitustööde planeerimise loogikat.

Üldplaneeringule on märgitud ehitusplatsi piir, aiaga piiratud, sõidukite sisse- ja väljasõiduväravad, ehitushaagiste asukoht, ehitusmaterjalide laopinnad, ajutised teed, tõstemehhanismide paigutus ja töötsoonid. Märgitud on veekraanide ja elektrikilpide asukohad.

Töö annab ülevaate tõstemehhanismide vajadusest ja selle seadme asukoht on näidatud plaanil.

Koostatakse kaks tehnoloogilist kaarti, mis kirjeldavad tööde järjekorda, näitavad, milliseid mehhanisme on vaja selle töö tegemiseks ning kirjeldavad kulutatud aega ja ressursse.

Selle töös kirjeldatakse töövõtumeetodid, ja antakse nõu kuidas tagada töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamise plaan.

1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

1.1 Objekti algandmed

Lõputöö koostamisel kasutati järgmisi materjale:

- arhitektuurne projekt koostatud Tatemono OÜ poolt;
- põhiprojekt , ehitus konstruktsioonide projekteerija Gelikoid OÜ.

Objekt asub Vanamõisa külas, Saue vallas, Harju maakonnas, kinnistu hoonestamine uue üksikelamuga vastavalt kinnistu omaniku soovile ja detailplaneeringule.

Uuriti suhteliselt õhukest pinnakatet, mis moodustas jääjarvelise päritoluga savi ning liustikutekkeline moreen. Mulla kiht oli ülemises kihis 0,25-0,40 m paksusega. [4]

1.2 Kinnistu liitumine elektri- ja veevarustusega

Enne ehitustööde algust, vähemalt kolm päeva enne tuleb kirjalikult teavitada kohaliku omavalitsus ja taotleda luba kaevustööde läbiviimiseks ning võtta tööülesanne Elektrilevi OÜ vastavalt piirkonnast. [3]

Eramu elektriga varustamine teostatakse vastavalt võrguettevõtja tehnilistele tingimustele. Võrguettevõtja poolt on paigaldatud kinnistu piirile liitumiskilp. Liitumiskilbist kuni eramuni ehitatakse välja maakaabliga. Paigaldatava peakaitsme suurus on 3*25A. [3]

Igale kinnistu piirile paigutakse maakraan sügavusel 1,8 m. Toruga diameetriga 32 mm kohe paigatakse õige kohtadesse maja sisse , varustatakse ajutise veearvestiga, plommitakse ja registreeritakse vastuvõtuaktiga. [5]

2 ARHITEKTUURSE OSA KIRJELDUS

Käesoleva ehitis on üksikelamu kahekorruseline ristkülikulise põhiplaadiga 9,3x18,2 m kivimaja lamekatusega. Ehitakse uuest materjalist ja asutatakse suuri klaaspindasid. Välisviimistluseks on krohvsüsteem või puitvooder. Hoone sisemine struktuur on projekteeritud vastavalt Tellija ruumiprogrammile ja hoone orientatsioonile kinnistul. [2]

2.1 Maja tehnilised näitajad

2.1.1 Hoone andmed

Hoone tehnilised näitajad: [2]

- maapealse osa alune pind 239,4 m²;
- suletud netopind 246 m² ;
- suletud brutopind 289,5 m²;
- maapealsete korruste arv 2;
- maa-aluste korruste arv 0;
- absoluutne kõrgus 39,73 m;
- kõrgus (maapinnast) 7,58m;
- laius 12,10 m;
- pikkus 18,50 m;
- math 2194 m³;
- köetav pind 229,5 m²;
- eluruumide arv 7;
- eluruumide pind 216,6;
- tehнопind 12,9.

2.1.2 Ruumide eksplikatsioon

Tabel 1. Ruumide eksplikatsioon: [2]

Ruumi nimetus	Netopind, m ²
I.korrus	
Panipaik	12,9
Dušš	3,6
Leiliruum	3,9
Eesruum	14,3
Esik	13,9
Koridor	16,4
WC	2,7
Talve terrass	10,9
Köök	13,9
Elutuba	25,2
II.korrus	
Koridor	8,7
Vannituba 1	9,2
Garderoob 1	4,7
Magamisruum 1	25,1
Kabinet	16,2
Tuba	13,9
Vannituba 2	6,2
Garderoob 2	5,2
Magamisruum 2	22,6
Kokku:	229,5

2.2 Kandekonstruktsioonid

2.2.1 Vundament

Projektis on ettenäidatud soojustatud kombineeritud vundament. Enne vundamenti ehitamist tuleb eemaldada täitepinnas ja muld, ja asendada tihendatud killustikalus fraktsiooniga 32 - 63. Padja paksus on 300 mm. Selle järgi tuleb tihendatud killustik fraksiooniga 13 – 32,

paksus 96 mm, ja tihendatud killustik fraksiooniga 4-8 paksus 24 mm. pannakse hüdroisolatsiooni membraan. Vundamendi all, soojustamiseks, kasutatakse EPS 200 paksus 3 x 100 mm. Peale valatakse r/b plaat paksusega 100 mm ja kandvaid seinte all EPS L-profiil paksusega 100 mm ja betooni kiht 300 mm. Betooni tugevusklass on C25/30. Keskkonnaklass on XC2 ja armeeritakse sarrusteraga B500B. [2]

2.2.2 Seinad

Hoonet kandvad seinad VS1 ja VS2 ehitakse Fiboplokist paksusega 200 mm. Müüritise peale tuleb soojustus, VS1 soojustatakse mineraalvillaga paksusega 250 mm, VS2 soojustamiseks kasutakse PIR soojustus 160 mm. Peale soojustust VS1 pannakse fassadiseinte krohvimissüsteem VS2, algusel ehitakse vertikaalne roovitus 22 mm, pärast horisontaalne roovitus 22 mm ja vertikaalne puitvooder 18 mm. [2]

Siseseina ehitamiseks kasutatakse 100 väikeplokki ja mõlemalt pool sisse viimistletakse. [2]

2.2.3 Avatäidet

Hoonele pannakse üheraamilised PVC raamidega aknad, seest viimistletud vastavalt sisekujundusele, väljast mustad nt RAL 9005. Kasutatakse 3 kordne klaaspakett. Aknaplekid on tumehalli tooniga tsingitud pural kattega. Avatäidete soojusjuhtivus ei tohi ületada 0,8W/m²K. [2]

Välisüksed on metallist tumedat tooni (värv on analoogne RAL 9005 tooniga) ukсед soojusjuhtivusega kuni 0,8W/m²K. [2]

2.3 Tehnosüsteemid

2.3.1 Küttesüsteem

Üksikelamu küttesüsteem on 8kW õhk-vesi soojuspumba baasil. Soojuspumpade välismoodulid paigaldatakse külge tehnoruumi välisseina küljes, sisemoodulid paigaldatakse tehnoruumi. Kõikides ruumides on põrandaküte. Soojuspump toidab põrandakütet ja valmistab soojatarbevett. Hoones ehitakse saun. Leiliruumidesse paigaldatakse elektrikeri võimsusega 5kW. Küttesüsteemi eeldatav eluiga on vähemalt 25 aastat, torudel 50 aastat. [2]

„Õhk-vesi soojuspumba asukoha valikul on lähtutud hoone arhitektuurse välisilme hoidmisest ning tulevaste naabrite rahu tagamisest. Välismoodul on paigutatud panipaikade juurde. Samuti on õhk-vesi soojuspumbad piisavalt kaugel projekteeritavatest hoone

magamistubadest ning müra normatsemed on tagatud. Agregaadid on peidetud välise piire külge mille värvus on analoogne hoone välisfassadil kasutatatva krohviga ja sulandub hoone ilmega.

Ruumide temperatuuri reguleerimiseks ja soovitata temperatuuri hoidmiseks kasutatakse elektroonilisi ruumitermostaate. Küte peab kindlustama vajaliku temperatuuri kõikides ruumides. Küttesüsteemi töötamine peab olema ökonoomne: ehitusautomaatika peab kindlustama soojusvarustuse reguleeritavuse sõltuvalt välisõhu temperatuurist ja päikesevarjestuse rakendamisest." [2]

2.3.2 Ventilatsioonisüsteem

Ventilatsiooniagregaat paikneb tehnilises ruumis. Kanal ja muu ventilatsioonisüsteemi osa kinnitatakse nii, et need ei varise. Kõik õhutorud ja ventilatsioonisüsteemide elemendid valmistatakse tule tõrje nõuetele vastavast materjalist, mis vastab vähemalt A2 s 1, d0 tule tundlikkusele. Kõõgi väljatõmbekanal väljaspool šahti peab olema tulepüsivusega min EI15 ja tule tundlikkusega min A2 s1,d0. [2]

Jahutussüsteemi ei projekteerita.

2.3.3 Veevarustussüsteem

Peaveemõõdusõlm ehitakse elamu tehnilisse ruumi. Peale veemõõdusõlme tehakse ühendus abihooone jaoks, toru paigaldatakse õues ning viiakse abihooone soojuspumbani. Veemõõdusõlm projekteeritakse külmaveemõõturiga DN15mm ($Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$) koos konsooliga ning siseehitatud tagasilöögiklapiga, sulgarmatuuriga, tühjendusventiiliga. Konsool maandetakse. Veemõõdusõlm monteeritakse ca 0,7-1,0m kõrgusele põrandast. Veearvesti ees peaks olema teeninduse jaoks vähemalt 800mm ning veearvesti kohal vähemalt 500mm ruumi. [5]

Hoone sisesed majandus-joogiveevarustuse külma vee KV (lahtiselt paigaldatavad) monteerida alumiinium-plast 3-kihilistest kompostiitorudest (nt AluPEX) $\varnothing 32 \times 3,0 \div 16 \times 2,0$ mm, rõhutamisele PN10. Konstruktsioonide sees monteerida PE-Xa torudest $\varnothing 20 \times 2,8 \div 16 \times 2,2$ mm, rõhutamisele PN10. Torustik konstruktsioonide sees paigaldada kaitsetorusse. [5]

2.3.4 Kanalisatsioonisüsteem

Kanalisatsioon juhtida hoonest ära väljaviiguga Ø110 mm hooneväljundkaevudesse. Välised olmereovee kanalisatsioonitorud projekteeritakse plast-kanalisatsioonitorudest, näiteks PVC NAL muhvitorudest SN8 Ø160 mm. [5]

Kanalisatsiooni väljaviigud maapinnas ja põrandaalused kanalisatsiooni torustikud monteerida paksuseinalistest muhviga plastkanalisatsiooni torudest Ø110 mm PP või PVC, rõngasjäikusega SN8. [5]

3 MAJANDUSE OSA

Selles peatükis on ettenähtud osakaal ehituseelarves. All on tabel kus toodud 9 põhikululiigi maksumused. Põhjaliku arvutused tabeli näitajad võib leida lisast (Lisa 1).

Tabel 2. Koondeelarve

EVS 885 Kood	Nimetus	Maksumus 1maja, €	Osakaal 1 maja, %	Maksumus 7 maja, €	Osakaal 7 maja, %
1	Välisrajatised	21 899	5,3	153 297	6,8
2	Alused ja vundamendid	14 661	3,6	102 630	4,6
3	Kandetarindid	50 821	12,4	355 753	15,9
4	Fassadielemendid ja katused	68 153	16,6	477 072	21,3
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	99 038	24,1	693 278	31,0
6	Tehnosüsteemid	28 208	6,9	197 452	8,8
7	Ehitusplatsi koralduskulud	41 947	10,2	83894	3,7
8	Ehitusplatsi üldkulud	86 761	21,1	173522	7,7

Kui ehitada ainult üks maja, siis ühe meetri suletud pinna hind on 1 672,7 eurot, mis ei sisalda käibemaksu ega firma kasumit. Kui korraga ehitada 7 maju, ühe ruutmeetri hind tuleb 1 300,3 eurot.

4 KOONDKALENDERPLAAN

4.1 Ettevalmistustööd

Esmalt märgib geodeet ehitusplatsi välispiiri ning püstitatakse piirdeaed. Pärast seda on ettenähtud kohas paigaldatakse soojakud ja tualetid. Viiakse sisse ajutine elekter. Märgitakse sissesõidu väravad. Perimeeter varustatakse valvesüsteemiga ja valvekaameratega. Eemaldatakse võsad ja üksik puud.

4.2 Mullatööd

Seekord geodeet märgib hoone teljed ja „null“ kõrgusemärki. Ekskavaator eemaldab kasvupinda teatud sügavuseni. Väljakaevatud pinnast pärast kasutakse tagasitäideks. Kohe viiakse õigetes kohtadesse vee, kanalisatsioonitorud ja elektri peakaablid.

4.3 Vundament

Majadel on projekteeritud soojustatud kombineeritud vundamendid. Vundamentide alt tuleb kogu mahus eemalda täitepinnas ja muld ning asendada tihendatud killustik alusega fr. 32 - 64 paksusega 300 mm, Tihendatud killustik alusega fr. 13 - 32 paksus 96 mm, Tihendatud killustik alusega fr.4 - 8 paksus 24mm, Hüdroisolatsiooni membraaniga, 3xEPS200 soojustus paksus 3x100 mm, r/b plaat paksusega 100 mm ja kandvaid seinte all on EPS L-Profiil paksusega 100 mm ja betoonikiht paksusega 300 mm. Vundamendid rajatakse betoonist tugevusklassiga C25/30 vastavalt keskkonnaklassi XC2 nõuetele ja armeeritakse sarrusterasega B500B (SFS1215). [1]

4.4 Müüritööd ja montaaži tööd

Peale vundamenti valamist ja kui betoon tugevus jõuab 50%, alustakse välisseinte müüritööd. Kui seinad on valmis valatakse 120 mm kaitsevöö vastavalt skeemi.

Montaaži tööd alustakse pele kaitsevöö raketiste lahti võtmiseks. Vahelagede õõnespaneelid paigaldatakse autokraanaga vastavalt plaani. Peale õõnespaneelide paigaldamist teostatakse vöövalu, vuukide armeerimine ja vuukide valu ja monoliit osad. Õõnesplokkid tuleb laduda nii, et õõnsused asuksid kohakuti. Vertikaalõõnsuste betoneerimisel tuleb arvestada valatavas õõnsuses betoonisamba poolt tekitatud rõhuga ja täitebetooni tihendamise keerukusega. Korruse kõrgus on soovitatav täis valada osadena, kogu kõrguse betoneerimisel tuleb

täitumise kontrollimiseks lõigata alumisse plokiritta kontrollavad mõõtmatega 10x10 cm, mis kaetatakse enne betoneerimise alustamist. Enne betoneerimise alustamist peab mört vuukides olema kivistunud vähemalt 24 tundi.

Betoneerimistöödel külmas keskkonnas ei tohi täitebetoon läbi külmuda esimese 48 tunni jooksul, temperatuuril alla -15 °C ei soovitata betoonitööd teha. [2]

Seejärel teostatakse teise korruse müüritööd. Kui kaitsevöö on lahti rakestatud alustatakse sõrestikusüsteemi paigutamist vastavalt skeemi järgi.

4.5 Katusetööd

Esimese etapina pannakse aurutõkkekiile. Aurutõkkekiile paigatakse roovituse alla, mis takistab kondensvee sattumist soojustusmaterjalide. Aurutõkkematerjalide paigaldamine toimub ülekattega. Ülekatte laius peab olema vähemalt 100 mm. Aurutõkke kinnitakse klambriga, peale seda paigaldatakse buss 50*50 mm ja roovilaud 50*50 mm sammuga 450 mm.

Peale roovitust paigaldatakse veekindel vineer 18 mm paksusega. Vineerilehtede vahele jäetakse tehniline vahe 4 mm. Järgmine etapp on parapeti ehitus. Peale parapeti ehitamist katus kaetatakse kahekihilise rull materjalidega SBS kate EPP 4.0. Viimasena pannakse veeplekid.

4.6 Betoontööd

Kuna selle objekti ehitustööd võivad olla ka talve ajal, tuleb tähelepanu pöörata betooni soojendamiseks ja vajadusel teelida betoon lisandiga. Betoonipõranda valamine toimub kui katus saab valmis. Enne valamist tuleb monteerida kütetorud. Betoonipõrandad on ettenähtud esimesel ja teisel korrusel.

4.7 Eritööd

Enne vundamendi valamist tuleb rajada sademeveetorustiku süsteem ja maja sisse viiakse vee ja kanalisatsiooni torud. Need tuleb kohe viia õigesse kohtadesse, kuna peale vundamendi betooni valamist torusi ei saa ümber paigutada. Maja sisse on projekteeritud põrandaküte. Enne põrandakütte monteerimist tuleb paigaldada sisse veevarustuse, kanalisatsiooni, elektri- ja nõrkvoolu torud. Ventilatsiooni tööd võivad olla paralleelsed vee- ja kanalisatsiooni paigaldamisega.

4.8 Sise- ja välisviimistlustööd

Kui aknad ja välisuksed on paigutatud, võib alustada välise ja siseviimistlusega. Nad toimuvad paralleelselt. Veel toimub mägroomide plaatimine ja sauna ehitamine. Seina siseviimistluse protsess alustakse krohvimisega. Seejärel ehitakse ripplaed, toimub pahteldamine ja üle värvimine. Välisviimistlus algab võrgu liimisega ja alles peale kaetakse seda miniraal krohviga.

4.9 Objekti üleandmise protsess

Peale objekti koristust toimub üleandmise protsess. Vormistatakse üleandmis- ja vastuvõtmisaktid. Toimub objekti ülevaatus, kus kirjalikult koostatakse puuduste kõrvaldamise dokumendid ja lepitakse kokku ajad millal nad kõrvaldatakse.

Peale objekti lõppemist ehitajal on kohustus hankida hoonele kasutusluba.

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Selle objekti ehitamiseks ei kasutata ajutist elektrivarustust, ega ajutist vee sisse lülitamist. Aga ikka arvutatakse objekti elektrivajadus ja arvestatakse peakaitse suurus ning tehakse arvutus millise läbimõõduga toru on vaja, et teha ajutine veevarustus ja koostatakse ehitusplatsi üldplaan.

5.1 Üldplaani kirjeldus

Ehitusgeoloogiline uuring oli tehtud 11.07.2023 Harjumaal Saue vallas Vanamõisa külas. Uuringu eesmärk oli saada vajalikud ehitusgeoloogilised andmed. Oli tehtud 9 puurauku agregaadiga Geomachine-65GTT viibromeetodil 0,90...2,50 m sügavuseni maapinnast. Pinnakatte moodustavad jääjärvelise päritoluga savi ning liustikutekkeline moreen. Pindmise kihina esineb alal muld, olemasoleval teel täitepinnas. [4]

Väljakaevatud pinnast ladustatakse kohtadel kus ei see ei sega teostada ehitustöid või muid teisi töid. Kasvupinnast kasutatakse pärast haljastustöödeks.

Et tagada ohutus objektil, pannakse ajutine piirdeaed. Määratakse soojakute ja WC kohad, kuhu viiakse ajutine kanalisatsiooni- ja veetorud. Määratakse suitsetamiskoht, mis varustatakse tulekustutiga, ladustamiskohad, väravad ja koht, kus asub jäätmete konteiner.

Veevõtutoru rajatakse kohe õigetes kohtadesse ja varustatakse ajutise veemõõduga. Ajutine elektriühendus toimub kinnistu elektrikilbist mis jagatakse elekter soojakusse ja tööplatsile.

Tuletõrjehüdrandid paiknevad vastavalt välistuletõrjeveevarustuse projekti järgi maja kõrval. Arvutuslik vooluhulk välistulekustutuseks - 10 l/s, arvestuslik tulekahju kestvus 3h. [5]

Materjali ladustamise kohad määratakse iga ehitatud maja kõrval. Plaanil veel näidatakse ajutised montaažitööde jaoks vajalikud kraana kohad ja tema töötamise sektorid.

Objektile on ettenähtud tehniline valve. Nurkades paigutatud liikumisandurid. Peasoojakus viie meetri kõrgusel paigaldatud valvekaamerad erinevates suunades, mis salvestavad videot 24 tundi järjest. Valvekeskus asub samas soojakus.

5.2 Elektri- ja veeressursside arvutus

5.2.1 Elektriressurssi arvutus

Et arvestada kui palju tarbitakse ehitusplatsil elektrienergiat, on vaja võtta kalendergraafikust kõige aktiivsem elektritarbimise periood. Veel on vaja võtta arvesse talvise perioodi, kus kõige rohkem kasutatakse elektrienergiat objekti, soojakute ja kontori soojendamiseks ja kuivatamiseks.

Et arvutada energiavajadus autor kasutas J. Sutti raamatu „Ehitusplatsi korralduse kavandamine“. [15]

Tabelis on välja toodud ehitusplatsil kasutatavate seadmete võimsused.

Tabel 3. ehitusplatsil seadmete võimsused

Tarbija nimetus	Kogus, tk	Võimus, kW	Koguvõimus, kW
Soojakud			
Radiaator	4	2	8
Veeketja	2	1,5	3
Mikrolaineahi	2	1	2
Külmkapp	1	0,5	0,5
Arvuti	1	0,3	0,3
Printer	1	1	1
		Kokku	14,8
Objekti seadmete elektrivõimsused			
Perforaator	1	0,7	0,7
Ketaslõikur	2	2	4
Tarbija nimetus	Kogus, tk	Võimus, kW	Koguvõimus, kW
Laadijad	5	0,1	0,5
Krohviprits	1	2	2
Niiskusimur	1	2	2
Ketasaag	1	1,8	1,8
Tolmuimeja	2	1,5	3,0
Segumasin	1	0,6	0,6
Käsisegumikser	2	1,3	2,6
		Kokku	17,2

Tarbija nimetus	Kogus, tk	Võimus, kW	Koguvõimus, kW
Valgustus objektis ja majas			
Sisevalgusti	12	0,06	0,72
Prožektorid	6	0,1	0,6
Välisvalgustus	3	0,1	0,3
		Kokku	1,5

Objekti elektrivajadus on 32 kW. Sisevalgustus on 1,32 kW ning välisvalgustus on 0,3 kW.

Valem (1) arvutab arvutuslik elektri koormus P_{arv} (kW) [15]:

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

kus α - võrgukadusid arvestav tegur;

$k_{1n} \dots k_{3n}$ - nõudlustegur, mille suurus sõltub tarbijate arvust ja liigist;

P_j - jõutarbija võimsus, kW;

P_t - võimsustehnoloogilisteks vajadusteks, kW;

P_{V-V} - välisvalgustusseadmete võimsus, kW;

P_{S-V} - siseruumide valgustuse võimsus, kW;

$\cos \varphi$ - võimsustegur.

$$P_{arv} = 1.1 \times \left(\frac{0.3 \times 32}{0.9} + 0.9 \times 1.32 + 0.3 \right) = 13,37 \text{ kW}.$$

Nüüd võime leida peakaitsme suurus, mis otsitakse valemiga (2) [15]:

$$I = \frac{P_{arv}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}, \quad (2)$$

kus P_{arv} - arvutuslik elektri koormus, W;

U - võrgu pingeline, V;

$\cos \varphi$ - koormuse võimsustegur, 0,8.

$$I = \frac{13.37 \times 1000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.8} = 24,12 \text{ A.}$$

Peame valima 25 A paekaitse suurus. Kuna peakaitsme suurus selle majas juba projekteeritud 3*25 A, me ei pea teda muutma.

5.2.2 Veeressurssi arvutus

Kuna igale kinnistu piirile paigaldatud maakraan on sügavusel 1,8 m ja toru diameeter 32 mm, siis seda kohe paigaldatakse õigesse kohtadesse maja sisse. Veeliitumine toimub selles kohas.

Tuletõrjehüdrandid paiknevad vastavalt välistuletõrjeevarustuse projekti järgi maja kõrval. Sellepärast me ei arvesta tuletõrjee vajadust. Objektil on olemas sanitaarsoojak, kus on kolm dušikabiini, kaks WC-potti ja kaks valamut [19].

Veetoru dimensioneerimiseks kasutatud standart EVS 835:2022, kus on vaja arvestada kõiki seadmeid, mis kasutakse ehitusplatil ja joonis 1 järgi valida vooluhulk [18].

Veevõtuarmatuur või -seade	Külm vesi	Soe vesi
Köögisegisti	0,2	0,2
Valamusegisti	0,2	0,2
Kätepesusegisti	0,1	0,1
Vannisegisti	0,3	0,3
Dušisegisti	0,2	0,2
Duši grupiseade	$n \times 0,14^*$	$n \times 0,14^*$
Pesukauss (grupiseade) või pesurenn	$0,07 + n \times 0,03^*$	$0,07 + n \times 0,03^*$
Loputuspaagiga klosetipott	0,1	–
Loputuskraaniga klosetipott (grupiseade)	1,5 $1,3 + n \times 0,2^*$	– –
Bidee segisti	0,1	0,1
Pissuaari kraan	0,2	–
Loputusventiiliga pissuaar	0,4	–
Loputusventiiliga pissuaar (grupiseade)	$0,3 + n \times 0,1^*$	–
Loputuskraaniga pissuaar (grupiseade)	$0,14 + n \times 0,06^*$	–
Pesumasin		
a) korteris	0,2	–
b) pesumajas	0,4	–
Nõudepesumasin	0,2	–
Kastmiskraan		
a) eramus	0,2	–
b) ridaelamus	0,4	–
* n – veevõtupunktide arv		

Joonis 1. Veevõtuarmatuuri ja /-seadmete normvooluhulgad [18]

Tabel 4. Seadmete vooluhulk

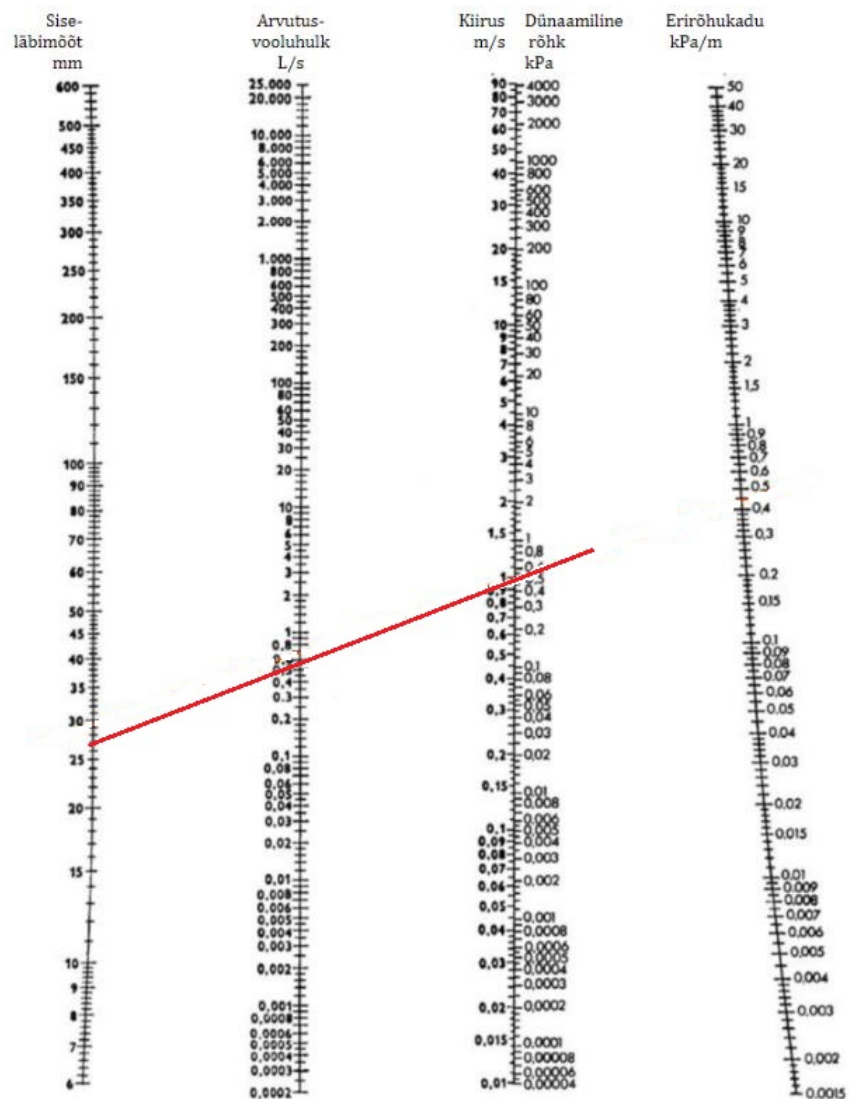
Veevõtuarmatuur	Kogus, tk	Vooluhulk, l/s	Kokku, l/s
Valamusegisti	2	0,2	0,4
Dušisegisti	3	0,2	0,6
WC-pott	2	0,1	0,2
Kastmiskraan	1	0,2	0,2
		Kokku	1,4

Standarti tabeli 6.3 alusel leiame arvutusvooluhulga Q_a . Valimiseks tuleb võtta suurim normvooluhulka number Q_{nl} mis võrdub 0,4 l/s. Kõiki seadmete vooluhulka liitmiseks tuli väärtus 1,4 l/s (Tabel 4).

Normvoolu- hulkade summa ΣQ_n L/s	Arvutusvooluhulgad Q_a L/s				Normvoolu- hulkade summa ΣQ_n L/s	Arvutusvooluhulgad Q_a L/s			
	Q_{nl} L/s					Q_{nl} L/s			
	0,1	0,2	0,3	0,4		0,1	0,2	0,3	0,4
0,1	0,1	-	-	-	12,0	0,86	0,96	1,06	1,15
0,2	0,16	0,2	-	-	12,5	0,88	0,98	1,08	1,17
0,3	0,18	0,26	0,3	-	13,0	0,90	1,00	1,10	1,19
0,4	0,20	0,28	0,36	0,4	13,5	0,92	1,02	1,11	1,21
0,5	0,21	0,30	0,38	0,46	14,0	0,94	1,04	1,13	1,23
0,6	0,23	0,31	0,40	0,48	14,5	0,96	1,06	1,15	1,25
0,7	0,24	0,33	0,41	0,50	15,0	0,98	1,08	1,17	1,27
0,8	0,25	0,34	0,43	0,51	15,5	1,00	1,09	1,19	1,29
0,9	0,26	0,35	0,44	0,53	16,0	1,02	1,11	1,21	1,30
1,0	0,27	0,36	0,45	0,54	16,5	1,03	1,13	1,23	1,32
1,1	0,28	0,37	0,46	0,55	17,0	1,05	1,15	1,24	1,34
1,2	0,29	0,38	0,47	0,56	17,5	1,07	1,17	1,26	1,36
1,3	0,30	0,39	0,48	0,57	18,0	1,09	1,18	1,28	1,38
1,4	0,31	0,40	0,49	0,58	18,5	1,10	1,20	1,30	1,39
1,5	0,32	0,41	0,50	0,59	19,0	1,12	1,22	1,31	1,41
1,6	0,33	0,42	0,51	0,60	19,5	1,14	1,24	1,33	1,43
1,7	0,34	0,43	0,52	0,61	20,0	1,16	1,25	1,35	1,45
1,8	0,35	0,44	0,53	0,62	21,0	1,19	1,29	1,38	1,48
1,9	0,35	0,45	0,54	0,63	22,0	1,22	1,32	1,42	1,51
2,0	0,36	0,46	0,55	0,64	23,0	1,26	1,35	1,45	1,56
2,2	0,38	0,47	0,56	0,65	24,0	1,29	1,39	1,48	1,58
2,4	0,39	0,48	0,58	0,67	25,0	1,32	1,42	1,51	1,61
2,6	0,41	0,50	0,59	0,68	26,0	1,35	1,45	1,55	1,64
2,8	0,42	0,51	0,61	0,70	27,0	1,38	1,48	1,58	1,67
3,0	0,43	0,53	0,62	0,71	28,0	1,42	1,51	1,61	1,71

Joonis 2 Elamute ja ühiskondlike hoonete jaotustorustiku arvutusvooluhulgad [18]

Jaotustorustiku dimensioneerimisel võetakse tabelist arvutuslik vooluhulk, mis meil tuli 0,58 l/s ja arvestatakse voolukiirus, mis jääb vahemikus 1 m/s kuni 1,5 m/s. Arvesse võetakse madalam voolukiirus. [18]



Joonis 3 Plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogramm [18]

Joonise järgi tuli välja et selle vooluhulgaks on vaja 27 mm läbimõõdu toru. Kuna sellise läbimõõduga toru ei eksisteeri, siis valime 32 mm veetoru.

6 KALKULATSIOON E HITUSE ORGANISEERIMISE KULUDE MÄÄRAMISEKS

Selles peatükis toodud välja ehitusplatsi korraldus- ja üldkulud. Need numbrid tulevad välja detailist eelarvest, mille koostamisel oli kasutatud EVS 885:2005 standart.

Ühe maja omahind ilma käibemaksu ja ettevõtte kasumita on 411 489 euro, millest ehitusplatsi korralduskulud ja üldkulud on 128 708 mis moodustavad sellest summast 31,3%.

Eelarves me näeme et väga suur osakaal moodustavad juhtimiskulud, ja nende osakaal ühe maja ehitamiseks rohkem kui 21%. Et teda vähendada on vaja korraga ehitada mittu maja korraga. Mis on planeeritud teha selle töö raamides.

Tabelis antud 1 maja ehitamise kulud. Kui me ehitame korraga seitse maju, siis ehituse organiseerimise kulud kasvavad kahekordseks, sest paralleelset hakkavad toimuma 2 juhtimismeeskonda. Uks meeskond ehitab 3 maju ja teine 4. Et vähendada sama profiiliga tööjõu kasutamist samal ajal, nihutatakse esimese maja tööd järgnevate suhtes 10 tööpäeva võrra, mis võimaldab protsessi muuta järjepidevamaks ja vähendada sama ehitusprofiiliga alltöövõtjate arvu.

Seitsme maja omahind ilma käibemaksu ja ettevõtte kasumita on juba 2 239 109 euro, millest ehitusplatsi korralduskulud ja üldkulud on 257 416 mis moodustavad sellest summast 11,4%. nendes ehitusplatsi korralduskulud on 3,7% ja juhtimiskulud on 7,7%.

Tabel 5. Ehituse organiseerimise kulud

Kood	Töö nimetus	Maht	Mõõtühik	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				41 629,1
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil				
811	Soojakud ja olmeruumid				
8111	Soojakud	6	kuu	217,72	1 306,3
8112	WC	6	kuu	108,71	652,3
8113	Kommunikatsioon ja IT	6	kuu	53	0.0
8114	Soojakute/kontori koristamine	50	tund	16,6	830,0

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
8115	Objekti valve	2 094	tund	6,72	1 4071,7
815	Piirded ja reklaamtahvlid	6	kuu	809,91	4 859,5
817	Töohutusmeetmed				
8171	Järelevalve	6	kuu	1 000	6 000,0
82	Ajutised tehosüsteemid				
821	Valgustus				
8231	Ajutine valgustus	178	jm	1,68	299,2
83	Masinad ja seadmed				
832	Mobiilkraanad	16	h	113,57	1 817,1
87	Veod				
874	Jäätmekäitlus				
8741	Konteiner(20m3) laenus+väljakutse	200	ööp.	40,82	8 164,4
8742	Jäätmete konteiner(20m3) vedu+sorteerimine	20	kord	181,43	3 628,6
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				86 760,8
91	Juhtimiskulud				
911	ITP palgad				
9111	Projektijuht	6	kuu	3 777,38	22 664,3
9112	Objektijuht	6	kuu	3 777,38	22 664,3
9113	Objektiinsener	6	kuu	3 777,38	22 664,3
912	Kontori ülalpidamiskulud	6	kuu	400,00	2 400,0
9121	Kontori koristamine	15	tund	16,60	249,0
9122	Raamatupidaja	6	kuu	2 553,73	15 322,4
9123	Kommunikatsioon ja IT	6	kuu	13,25	79,5
92	Kulud abistavatele tegevustele				
921	Möödistamine	8	h	28,01	224,1
925	Lõplik koristamine	40	h	12,33	493,0
	Maksumus ilma KM-ta ja ilma kasumita				128 389,9

7 TÖSTEMEHHANISMID E HITUSE LÄBIVIIMISEKS

Selle töö teostamiseks on vajalik autokraana, teleskooplaadur, ja rataslaadur. Rataslaadur on olemas firmas, kus töötab auto. Aga autokraana ja teleskooplaadur renditakse.

Selles objektis autokraana kasutakse peamiselt õõnespaneelide, fermide ja ehitusmaterjalide paigaldamiseks. Teleskooplaadur on vaja akende paigaldamiseks. Ülejäänud tõstetööd teostab rataslaadur.

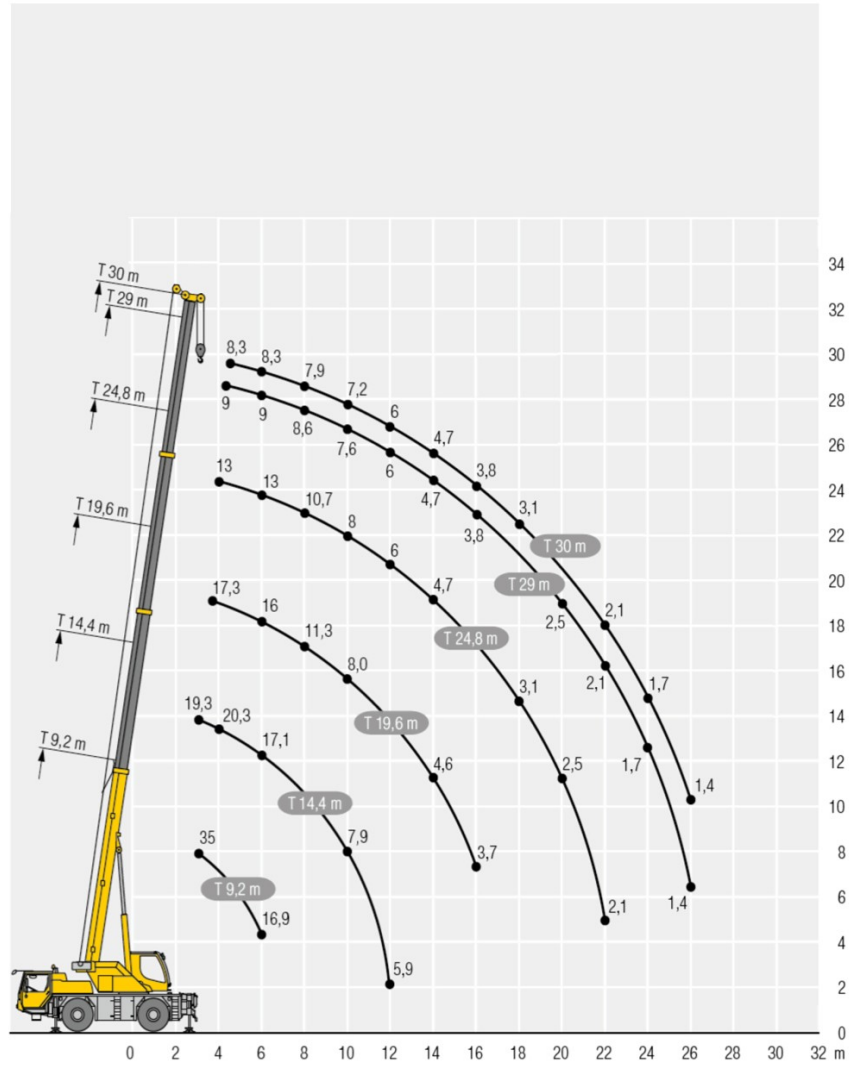


Joonis 4. Teleskooplaadur Manitou 1840 [16]

Autokraana kasutatakse Liebherr 1030-2.1 – 30t.

Autokraana kasutatakse õõnespaneelide ja sõrestiku ja muu katusematerjalide tõstmiseks.

LIEBHERR 1030-2.1 • 30 T



CRANEX
Cranex Group OÜ

www.cranex.ee
+372 555 131 00

Joonis 5. Autokraana 30 t Liebherr 1030-2.1 tõstegraafik [17]

8 MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

8.1 Üldosa

Maja kandvad seinad ehitatakse väikeplokkidest Fibo 3 200 mm ja siseseinad väikeplokkidest Fibo 3 100 mm. Madalama tihedusega materjal hoiab soojust palju paremini ja parem küllastub niiskusega. Võib öelda, et müüritis "hingab", st imab suhtelise õhuniiskuse suurenemisel õhust veeauru ja laseb selle vähenedes tagasi. Sellises hoones on mugav elada ja töötada.

Müüriste tegemisel kasutatav põhimördi mark peab olema min M10. Tehases valmistatud müürimördid peavad olema valmistatud normi EVS-EN 998-2:2010 kohaselt. [2]

8.2 Materjale vastuvõtt ja vaheladustamine

Kaup tuuakse kahe kaupa. Esimese kooremaga tõstetakse väikeplokid kraanaga kohe majja. Teine koorem tuuakse hiljem peale vahelagede õõnespaneelide paigaldamist autokraanaga. Plokid ladustakse maja kõrvale ehitusplatside määratletud asukohtadesse. Materjali kontrollitakse üle, et oles vastav kogus ja kvaliteet.

8.3 Müüriseina ladumise tehnoloogia

Müüriseina ladumisel alustatakse plokkide paigaldamist alates vundamendi või põranda ebatasasuse korrigeerimisest, kasutades selleks tavapärasest paksemat segupeenart esimese plokirea all. Esimese plokki ja plokirea paigaldamisel on oluline kasutada loodi ja kummihaamrit, et tagada plokkide täpne paigaldus, mis mõjutab otseselt müüri ladumise kiirust ja kvaliteeti. Pärast esimeste plokkide paigaldamist tuleb seinat täpsust kontrollida pika loodiga. Seinat nurkades, kus puudub võimalus ühendada vertikaalvuugis tapp-liitega plokke, tuleb vertikaalvuuk täita müüriseguga. Müüri armeerimiseks kasutatakse bi-armatuuri, mille ülekatte peaks olema 30 cm ja see paigaldatakse seinat sirgele osale. Nurgas ja seinat kõrguse iga meetri kohta tuleb armeerida horisontaalvuugis kahe armatuuriga. Armatuur peab jääma segukihi sisse, mida saab saavutada armatuuri kergitamisega või segu esmalt plokile kandmisega ja seejärel armatuuri segu sisse surumisega. Seinat ladumisel tuleb alustada nurgast, et tagada nii nurgas kui ka müüris korrektned plokiseotised. Ladumise täpsust tuleb pidevalt kontrollida loodiga ja vajadusel plokke kummihaamriga kohendada. Vertikaalvuuk, kus tapp-liitega ühendada ei saa, tuleb täita seguga ning korrektned plokiseotised saavutamiseks tuleb plokk pooleks lõigata ja alustada ladumist iga üle rea poole plokiga. [11]

8.4 Vajalikud tööriistad

Müüriseina ladustamiseks on vaja järgmised tööriistad:

- mõõdulint;
- pliats;
- kellu;
- ketaslõikur;
- ämber;
- segumasin;
- vesiloodid 1 m ja 1,8 m;
- armatuuri lõiketangid;
- nõör.

8.5 Tööohutusenõuded

On oluline kasutada isikukaitsevahendeid.

Ohutusmeetmed katusel töötamisel on järgmised:

- ohutusalane instruktaaž;
- töötajad peavad kandma kiivrit, helkurvesti ja turvakindad;
- elektriinstrumendi kasutamisel kui müratase ületab 85 dB (A), kasutatakse kõrvaklappe;
- töötaja peab kandma hea haardumisega turvajalanõusi;
- iga tööpäeva lõpus tuleks katus puhastada prahist ja ehitusmaterjalide jääkidest.

8.6 Müüritööde kvaliteedi nõuded

Enne töö alustamiseks tehakse instruktaaž, kus selgitakse kõik keerulised kohad. Antakse kõik vajalikud joonised. Lepitakse kokku materjalide ladustamise ja säilitamised kohad.

Müüritööde teostamisel jälgitakse nõudeid [2]:

- seina kõrgus +/- 10 mm;
- pikkus +/- 10 mm või L/750;
- paksus +/- 8 mm;
- külje kõverus (sein) +/- 10 mm;
- nurkade kõrguslik erinevus +/- 10 mm;
- seina kõverus (kiive) L/300;

- külgekõrvalekalle üleval- või allpool paiknevast seinast ± 10 mm;
- omavaheline paiknemine ± 15 mm;
- ülapinna kõrgus liitumisel horisontaalsete konstruktsioonidega ± 10 mm.

9 KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

9.1 Tööde kirjeldus ja vajalikud töövahendid

Enne alustamiseks on vaja koostada tööde järjekord ja kalendrigraafik. Arvutada vajalikud materjalide mahud vastavalt projektile. Läbi viia koosolek, kus pannakse paika tähtajad, ja selgitada kes ja mille eest vastutab. Koostada tööriistade ja tarvikute nimekirja. [2]

Üksikelamu katusetööde teostamiseks on vaja vähemalt nelja inimesega brigaadi. Objektil seitsmel majal on lame katus 0° - 5° kaldega ja 106 m^2 pinnaga. Katusetööd peavad vastama TarindiRYL-i. Enne tööde alustamiseks kõik materjalid peavad olema kättesaadaval kohtadel. Alustakse fermide paigaldamist. Kui esimene maja katus saab valmis, brigaad liigub teisele katusele. [2]

All on toodud tööriistad ja tarvikud lamekatuse ehitamiseks:

- kiiver;
- gaasipõleti;
- gaasiballoon;
- tulekustuti;
- ehitusnuga;
- rullmaterjalinuga;
- haamer;
- käsisaag;
- kettasaag;
- vuugilint;
- nõör;
- mõõdulint;
- vesilood;
- akutrell;
- vuugirull;
- kellu.

9.2 Sõrestikud

Esimesena monteeritakse sõrestikud. Kokkulepitud ajal auto toob sõrestiku komplekti objektile. Peale auto mahalaadimist alustakse sõrestiku monteerimine kraanaga. Monteerimine toimub vastavalt sõrestiku plaanile.

Paigaldusprotseduur:

- raami vertikaalsuse kontrollimine;
- vastavalt ehitusjoonistele mõõdetakse fermide paigalduskohad etteantud sammuga;
- fermid tõusevad seinakarkassi ülaossa;
- esimest sõrestikku tugevdatakse vertikaalses asendis, kasutades diagonaalset rihma;
- sõrestik on kinnitatud ülemise raami talades saadaolevatesse nurkadesse;
- paigaldamine jätkub järgmise sõrestiku paigaldamisega.

9.3 Ülemine aurutõkke ja veekindel vineer

Aurutõkkematerjalide paigaldamine toimub ülekattega. Ülekatte laius peab olema vähemalt 100 mm. Aurutõkke kinnitakse klambriga, peale seda paigaldatakse buss 50*50 mm ja roovilaud 50*50 mm sammuga 450 mm. Peale roovitust paigaldatakse veekindel vineer 18 mm paksusega. Vineerilehtede vahele jäetakse tehniline vahe 4 mm

9.4 Parapet ja SBS kate

Väljastpoolt sõrestikku perimeeter kaetakse veekindelvee vineeriga või OSB-3 plaadiga sama paksusega, mis vineer. Peale vineeri tuleb soojustuse kiht EPS-60 paksusega 250 mm. Et jätta tuulutust vahele pannakse puitroovitus sammuga 600mm. Katteks on katteplekk. Lisaks väljastpoolt pannakse sääsevõrk. Parapeti ja katuse liitekohas on vaja paigaldada kolmnurkliist. Katusele paigatakse vastavalt joonisele ventilatsiooni torud ja kaetakse kahekihilise rull materjalidega SBS kate EPP 4.0.

9.5 Katuse soojustamine ja aurutõkke paigaldamine ruumi seespool

Sõrestiku alla paigatakse aurutõkkele, mis kinnitatakse laudvoodriga 22x100 mm sammuga 400 mm. Fermid soojustatakse puistevillaga paksusega 400 mm, peale seda jäetakse ruumiline õhkvahe 300 mm. Õhkvahe ventilatsioon toimub läbi läbiviikude süsteemi. [2]

9.6 Tööohutuse nõuded

On äärmiselt oluline kasutada isikukaitsevahendeid katusepaigalduse käigus. Katuse servas töötamisel tuleb end kindlustada turvarakmetega, mis on ankurdunud kindlale ja kõvale alusele.

Ohutusmeetmed katusel töötamisel on järgmised:

- ohutusalane instruktaaž;
- töötajad peavad kandma turvavööd;
- katusel peab olema ehitatud piire vähemalt 1 m kõrgusel;
- töötaja peab kandma hea haardumisega turvajalanõud;
- iga tööpäeva lõpus tuleks katus puhastada prahist ja ehitusmaterjalide jääkidest;
- gaasipõleti kasutamisel peab läheduses olema tulekustuti, et võimalike tulekahjude levikut ennetada.

Tulekahju puhul tuleb koheselt informeerida vastutavaid isikuid või päästeteenistust. Samuti on keelatud ehitusprügi katusele jätmise või alla viskamine. Kõiki materjale tuleb hoida korralikult fikseeritud, et need ei liiguks tuule mõjul.

9.7 Materjalide kvaliteet

Kasutatavate ehitusmaterjalide valik peab vastama projektile ja peab olema kooskõlas omaniku järelevalve poolt, mis on kehtestatud kvaliteedinõuetega. Igal materjalil peab olema nõuetekohane sertifikaat, mis tõestab selle vastavust ettenähtud standarditele.

10 TÖÖVÕTUMEETODI KIRJELDUS

Ehitusprojektid viiakse läbi peatöövõtja süsteemi alusel, kus ehitaja ja tellija vahel sõlmitakse vastav leping. Leping määratleb projektide, eelarve ning ajakava üksikasjad. Peatöövõtja on vastutav alltöövõtjate valimise eest, lähtudes nende hinnapakkumistest, mainest ja erialasest pädevusest.

Valitud alltöövõtjaga sõlmitakse leping, mis määrab kindlaks nende kohustused ja tööde maht. Kõik muudatused materjalides tuleb projekti juhtkonna ja järelevalvega kooskõlastada.

Projekti lõppedes esitab alltöövõtja tööde vastuvõtu akti, mille allkirjastavad mõlemad, nii peatöövõtja kui ka järelevalve. Peatöövõtjalt nõutakse kaheaastast garantiid teostatud töödele. [7]

11 TÖÖ – JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

11.1 Tööohutuse juhised ehitusplatsil

Enne ehitustööde alustamist registreeritakse tulevikus tehtvaid töid kohalikus Tööinspeksioonis. Ehitusplatsi ohutuse eest vastutavad ühiselt projekteerija, tellija ja ehitusettevõtja, tagades, et töö ei oleks ohtlik platsil töötavatele isikutele või läheduses viibivatele inimestele. Ehitusplatsil nimetatakse tööohutuse ja tervishoiu koordineerijaks pädevad isikud, kes juhendavad ja jälgivad ohutusnõuete täitmist vastavalt oma ametijuhendile. [8]

Kõik ehitusplatsil kasutatavad töövahendid, nagu kraanad, tõstukid, tellingud ja muud sarnased seadmed, peavad olema korras ja kontrollitud, et võimalikult palju vähendada tööõnnetuste riski. Iganädalaselt viiakse läbi põhjalik ülevaatus, et kontrollida ehitusplatsi üldist korrasolekut ja ohutust, sealhulgas kukkumisvastaseid kaitsemeetmeid, valgustust, ja energiajaotussüsteeme. [8]

Kiivri kandmine on kohustuslik piirkondades, kus on oht peavigastuste tekkeks. Lisaks on nõutav turvarakmete kasutamine kõrgustes töötamisel. Töötajad peavad kandma libisemiskindla ja läbistamiskindla tallaga turvajalanõusid. Kui töid tuleb teha põlvedel, siis tuleb kasutada põlvekaitsmeid, et kaitsta töötajaid traumade ja tulevaste vigade eest. [8]

Kui tööd hõlmavad kemikaalidega kokkupuudet, siis on vajalik kasutada sobivaid isikukaitsevahendeid, nagu respiraatorid, et vältida võimalikke terviseriske. Tööplatvormid ja möödapääsud peavad olema konstrueeritud ja hooldatud sellisel viisil, et takistada inimeste langemist või esemete alla kukkumist. [8]

Tagamaks kiiret esmaabi osutamist õnnetusjuhtumite korral, peab ehitusplatsil olema alati vähemalt üks esmaabi andmiseks koolitatud isik. [8]

11.2 Tuleohutuse tagamine ehitusplatsil

Ehitusplatsi tuleohutuse tagamiseks on hädavajalik järgida rangeid protseduure ja hoida tuleoht minimaalsena. Ehitusplatsil peavad olema selged ja nähtavad juhised, kuidas tulekahju korral peab toimima, et kõik töötajad teaksid, kuidas hädaolukorras käituda.

Ehitusplats peab olema varustatud piisava arvuga tulekustutusvahenditega, sealhulgas tulekustutite ja vajadusel automaatsete tulekustutussüsteemidega. On oluline, et kõik tulekustutusseadmed oleksid regulaarselt hooldatud ja kontrollitud, et tagada nende töövalmidus igal ajahetkel. Samuti tuleb regulaarselt läbi viia tulekustutusvahendite teste.

Kõik ehitusplatsil töötavad isikud peavad olema koolitatud tuleohutuse alastes teadmistes ja oskama kasutada tulekustutusvahendeid. Lisaks tuleb töötajatele õpetada, kuidas ennetada tulekahjusid, sealhulgas korraldada materjalid ja tööriistad viisil, mis minimeerib tuleohtu. Tööde korraldamisel tuleb arvestada, et tuleallikad oleksid ohutult paigutatud ja tuleohtlikud materjalid õigesti ladustatud. [8]

11.3 Keskkonnakaitse ehitusplatsil

Keskkonnakaitse eest vastutab peamiselt peatöövõtja, kelle ülesandeks on jälgida, et ehitustegevus oleks kooskõlas keskkonnavalaste nõuetega. Objektijuht, kes on määratud vastutavaks isikuks, korraldab ehitusplatsil jäätmete sorteerimise ja käitlemise. Koostöös valitud jäätmekäitlusettevõttega sõlmitakse lepingud, mis tagavad jäätmete nõuetekohase käsitlemise.

Ehitusplatsil eraldatakse kolme tüüpi jäätmed: ehitusjäätmed, olmejäätmed ja ohtlikud jäätmed. Iga jäätmetüübi jaoks on ette nähtud eraldi konteinerid, mida tühjendatakse regulaarselt vastavalt vajadusele. Ehitusjäätmete konteinereid tühjendatakse tavaliselt kord nädalas, kuid kui tühjendamise vajadus puudub, korraldab objektijuht ühenduse jäätmekäitlusettevõttega, et leppida kokku uus tühjendamise aeg.

Jäätmete käitlemisprotsessi dokumenteeritakse põhjalikult. Objektiinsener peab ehituspäevikus kirja panema iga konteineri tühjendamise kuupäeva ja peab jälgima, et jäätmete kogused vastaksid kehtestatud nõuetele. Lisaks täidetakse regulaarselt töökeskkonna- ja ohutusalaseid protokolle. Kui ilmnevad puudused, siis lisab objektiinsener märkused ja määrab tähtaja, millal need tuleb kõrvaldada. [9]

KOKKUVÕTE

Selles lõputöös oli vaja koostada seitsme üksikelamu ehituse organiseerimis projekt, mis asub Vanamõisa külas, Saue vallas, Harju maakonnas. Projekti algusel oli kirjeldatud objekti algandmed. Lühidalt antud ülevaade tehnosüsteemist, konstruktiivsest arhitektuursest lahendusest. Oli koostatud eelarve kus detailsed oli välja toodut mahud, ajanormid ja otse- ja üldkulud. Oli koostatud ehitustööde kalendergraafik.

Ehitusplatsi üldplaani koostamisel olid näidatud tõstemehhanismide, olmesoojakute, ladustamise kohad. Oli arvestatud objekti elektri- ja veevajadus.

Olid koostatud kaks tehnoloogiakaarti, kus on kirjeldatud detailselt tööde järjekord ja tehnoloogia. Kirjeldati kvaliteedi ja tööohutuse nõuded, tööde tegemiseks vajalikud tööriistad. Graafilises osas toodi välja töökestvuse aeg mahud ja brigaadi koosseis.

Kõige lõpus kirjeldatud kuidas tagada objektil töö- ja tuleohutus normid. Antud töös oli koostatud neli graafilist joonist.

Ühe maja ehitamisel selgus et omahind ilma käibemaksu ja ettevõtte kasumita on 2 239 109 eurot, millest ehitusplatsi korralduskulud ja üldkulud on 257 416 euro, mis moodustavad sellest summast 11,4%.

Ehitus algab esialgselt augustis. Lõputöö tegemise ajal on käimas hange esimese seitsme maja kohta.

Varesemalt töökogemus samal valdkondades aitas autoril üle vaadata eelnev tööoskus ja mõista milliseid teadmisi ja oskusi on vaja veel rakendada, et tulevikus saada parem tulemus ehitustööde planeerimisel ja organiseerimisel.

SUMMARY

Organization of Constructions Works at an Apartment Building

The topic chosen for the present diploma thesis is the organization of construction works.

The data from the architectural project created by the design bureau Gelikoid OU is used for writing the diploma thesis. It is planned to construct a residential area which will include fifteen private two-storey houses and a kindergarten.

The architectural solutions are specified and construction conditions are described in the present thesis as well as the scope of work is calculated, on the basis of which an estimate of the construction project is prepared. Afterwards, calculations on the costs of 1 meter of construction are made from these data, and also the amount for the organization of construction is calculated .

A schedule of construction works is drawn up and time standards spent on the main stages of construction works are indicated, based on the author's previous experience in the construction of this type of buildings.

The amount of workforce to carry out these types of works is specified. The data of technical values of soil and geological survey are given.

A general construction plan is drawn up for better organization of construction works and the logic of planning construction works is shown.

The general plan contains the boundary of the fenced construction site, gates for entry and exit of vehicles, location of construction cars, storage of construction materials, temporary roads, location of lifting mechanisms and their sectors of operation. The locations of water cranes and electrical panels are indicated.

Two flow sheets are drawn up, describing the sequence of works, indicating what mechanisms are required to carry out these works, describing the amount of time and resources spent . In addition, the thesis describes the requirements for safety and quality of labor.

The buildings are designed with a monolithic slab foundation. Bearing walls are built on the basis of lightweight expanded clay blocks FIB0-3. For intermediate ceiling ceilings 265 mm hollow core panels were used. The facade of the building is insulated with 250 mm thick polystyrene foam and covered with mineral plaster.

According to the estimate for construction, the cost of construction works for one private house is estimated at 2 239 109 EUR excluding value added tax, of which the cost of organizing construction activities is 257 416 EUR.

The construction will tentatively start in August. At the time of the thesis, a tender for the first seven houses is being conducted.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Tatemono OÜ, „Üksikelamu ehitus,” arhitektuurne projekt 09.2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5.03. 2024].
- [2] Tatemono OÜ, „Üksikelamu ehitus,” konstruktiivne projekt 11.2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5. 03. 2024].
- [3] Solareo OÜ, „Üksikelamu ehitus,” elektriosa projekt 12.2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5. 03. 2024].
- [4] OÜ REI Geotehnika, „Üksikelamu ehitus,” ehitusgeoloogiauuringu aruanne 07.2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5. 03. 2024].
- [5] Tatemono OÜ, „Üksikelamu ehitus,” veevarustuse ja kanalisatsiooni põhiprojekt 11.2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5.03. 2024].
- [6] Tõstemeister OÜ, „Tõstemeister.ee,” Available: <http://tostemeister.ee/index> [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 5. 03. 2024].
- [7] J.Turkin, „Korterelamu ehitustööde organiseerimine,” , Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2019. [Kasutatud 10.04. 2024].
- [8] „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses – Riigi Teataja,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/77963?leiaKehtiv>. [Kasutatud 28. 03. 2020].
- [9] A. Urbel, „Korterelamu ehitustööde organiseerimine”, Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2019. [Kasutatud 29. 03. 2021].
- [10] „Eke Nora,” OÜ Eke Nora, 1991. [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.ekenora.ee/>. [Kasutatud 08. 04. 2023].
- [11] Saint-Gobain Ehitustooted AS, „Weber Estonia,” Saint-Gobain Ehitustooted AS, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.ee.weber/files/ee/2018-03/Paigaldusjuhend_2016_veeb_01.pdf. [Kasutatud 10.04.2024].
- [15] O. Mürsepp ja J. Sutt, Ehitusplatsi korralduse kavandamise : käsiraamat, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2004. p 84. [Kasutatud 10.04. 2024].

- [16] Tõstemeister OÜ, „tõstemeister.ee,” Available: <http://www.tostemeister.ee/index>. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 10.04. 2024].
- [17] Cranex Group OÜ, „LIEBHERR LTM 1030-2.1,” Available: <http://www.https://www.cranex.ee/liebherr-ltm-1030>. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 10.04. 2024].
- [18] Eesti standardimis- ja akrediteerimiskeskus, EVS 835:2022 Hoone veevõrk, 2024. [Kasutatud 01.05. 2024].
- [19] Ramirent AS, “Puidust soojakud (Sanitaar),” 2024. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ramirent.ee/tooted/soojakud-ja-konteinerid-15/puidustsoojakudsanitaar-246/>. [Kasutatud 01.05 2024].
- [20] E-R parts ja A Hamburg, Õpematerjalid: Hoone tehnosüsteemid 2023. [Kasutatud 01.05. 2024].

Lisa 1. Korterelamu ehitustööde koondeelarve 1 maja kohta

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
1	ETTEVALMISTUS LAMMUTUS							21 899.5
12	Hoone süvend				4	3		
122	Kaevetööd	333	m ³	0.04			2.49	828.8
128	Pinnase vedu	333	m ³	0.04			12.44	4 144.1
14	Hoonevälised ehitised				3	3		
143	Välistrepid							
146	Parklad, platsid, teed	60	m ²	0.04			9.80	587.9
1462	Ajutine tee- jämekillustikust alus	60	m ³	0.3			36.80	2 208.1
1463	Killustik 200 mm/platsidele	60	m ²	0.2			25.86	1 551.9
15	Drenaaz ja druubid				1	3		
151	Drenaaz							
1511	Toru	76	jm	0.4			16.95	1 288.4
1512	Drenaazi kaev	1	tk	6			392.47	392.5
16	Kaeved maa-alal							
162	Pinnase koorimine	18.00	m ³	0.1			6.41	115.5
163	Tagasitäide	191.51	m ³	0.3			13.68	2 619.5

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
17	Maa-ala pinnakatted				4	3		
171	Haljastus							
1711	Loodusliku pinnase planeerimine	1 360	m ²	0.04			2.78	3 779.4
1712	Muru külvamine + kasvumuld	1 360	m ²	0.1			3.22	4 383.3
2	ALUSED JA VUNDAMENDID							14 661.4
21	Rostvärgid ja taldmikud							
211	Liiv- ja killustikalused	141	m ³	0.9	3	3	33.23	4 812.3
212	Betoon tarind							
2121	R/B	0.486	m ³	6.9	2.00	2.00	330.04	160.4
2171	Soojaisolatsioon vund. All	372.00	m ²	0.04	1.00	2.00	4.42	1645.6
2172	Soojusisolatsioon perimeetril	70.80	m ³	0.04	2.00	3.00	2.80	198.2
2173	Hüdroisolatsioon/rull	125.00	m ²	0.2	1.00	1.00	3.90	487.7
2174	Hüdroisolatsioon	21.60	m ²	0.1	1.00	1.00	10.48	226.4
23	aluspõrand							
224	Monoliitsest r/b-st alusmüürid							
2241	Monoliitsest r/b	17.08	m ³	1.2	2.00	3.00	417.49	7 130.7
3	KANDE TARINDID							50 821.9
32	Kandvad ja välisseinad							
324	Kandvad seinad VS-1.VS-2				14	4		

Kood	Töö nimetus	Maht	Mõõtühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
3241	Fibo 3 200 mm	237.15	m ²	1.2			55.24	13 101.2
325	Seinte elemendid							
3251	RB sillused/C20/25,B25	2.37	m ³	9	3.00	3.00	644.49	1 527.4
327	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon							
3271	Soojaisolatsioon	310.00	m ²	0.7	10.00	3.00	47.24	14 643.1
328	VS fassaadi katted							
3281	Krohvi Sakret CLP+	310.00	m ²	1.5	3.00	3.00	32.76	10 157.0
3282	Värv	310.00	m ²	0.7	2.00	3.00	15.09	4 678.0
33	Vahe- ja katuselaed							
332	Betoon tarindid							
3321	Monolitiseerimine	3.87	m ³	5	2.00	3.00	282.09	286.0
335	Lagede elemendid							0.0
3351	P-101 /TAM/265	7.98	m ²	0.6	1.00	4.00	44.74	357.1
3352	P-102 /TAM/265	10.74	m ²	0.6			44.74	480.6
3353	P-103 /TAM/265	7.44	m ²	0.6			44.74	332.9
3354	P-104 /TAM/265	4.52	m ²	0.6			44.74	202.2
3355	P-105 /TAM/265	5.90	m ²	0.6			44.74	264.0
3356	P-106 /TAM/265	6.08	m ²	0.6			44.74	272.0
3357	P-107 /TAM/265	4.46	m ²	0.6			44.74	199.6
3358	Paneelide transport	47.12	m ²	0.1			5.96	281.0

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
34	Trepielemendid							
345	Treppide elemendid				4	2		
3451	Trepimade(Valu)	1	tk					4 040.0
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED							68 153.2
42	Aknad							
421	Aknalaud	42	jm	0.3	1.00	1.00	16.23	681.6
422	Alumiiniumaknad	88	m²	2.2	3.00	3.00	327.27	28 799.7
423	Aknaplekid	42	jm	0.5	2.00	1.00	20.33	853.8
43	Välisuksed ja väravad							
432	Alumiinum uksed	2	tk	6.8	1.00	2.00	2 019.33	4 038.7
46	Rõdud ja terrassid							
466	Puittarindid							
4661	Terrassialuskonstruktsiooni ehitus ja laudise paigaldus	56.2	m²		8.00	2.00	72.50	4 074.5
47	Piirded ja käiguteed							
473	Metallist piirded	15	jm	2.1	1.00	2.00	193.47	2 902.1
		2	jm	2.1			35.02	70.0

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
48	Katusetarindid							
484	Müüritised							
4841	Parapett parapetikonstruktsioon	56.00	jm	1	1.50	2.00	30.89	1 729.9
485	Elemendid							
4851	Parapeti plekk	56	jm	0.6	1.00	2.00	17.18	962.3
4852	Parapeti alus	56	jm	0.1	2.00	2.00	3.67	205.3
486	Puittarindid							
4861	Fermid	168	m ²	0.6	2.00	5.00	44.74	7 517.0
4852	Roovitus	336	m ²	0.1	3.00	3.00	8.70	2 923.2
487	Sooja- ja hüdroisolatsioon	168.00	m ²	0.1	3.00	3.00	3.85	646.2
4871	Soojustus	168	m ²	0.3	1.00	1.00	47.51	7 981.7
488	Katusekate	168.00	m ²	0.6	1.00	2.00	28.38	4 767.1
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED							99 038.2
51	Vaheseinad							
514	Laotud vaheseinad							
5141	Vahesein 100	257.67	m ²	1	14.00	4.00	30.89	7 959.9
52	Siseuksed							
522	Alumiinum ukсед	2	tk	6.8	1.00	3.00	924.69	1 849.4

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
525	Puituksed	8	tk	4.2	2.00	2.00	260.59	2 084.8
		3	tk	4.2	1.00	2.00	210.59	631.8
53	Siseseinte pinnakatted							
531	Värvkatted	694.1	m ²	0.3	15.00	2.00	14.72	10 218.2
534	Krohvi ja tasandus	809	m ²	0.5	10.00	2.00	15.24	12 331.7
535	Plaatkatted	114.9	m ²	1.7	9.00	1.00	67.09	7 708.6
536	Puitvooderdus	28.89	m ²	2	3.00	1.00	27.30	788.7
54	Lagede pinnakatted							
541	Värvkatted	323	m ²	0.3	7.00	2.00	16.88	5 453.0
543	Ripplaed	323	m ²	0.7	5.00	2.00	37.79	12 204.6
55	Treppide pinnakatted							
554	Astme puidukatted (tammest)	5.67	m ²	1.8	2.00	1.00	210.00	1 190.7
56	Põrandad ja põrandakatted							
562	Põranda tasandus							
5621	Valubetoon 100 mm+arm+pump	169.00	m ²	0.5	3.00	5.00	28.32	4 785.5
5622	Valubetoon 80 mm+arm+pump	153.00	m ²	0.5	3.00	5.00	22.54	3 449.1
5623	Tementmördist tasandus kuni 15mm	295.00	m ²	0.5	2.00	5.00	40.00	11 800.0
566	Puitpõrandad							

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
5661	Parketi paigaldus sh. parketi maksumus, alusvaip ja katmine	283.3	m²	0.5			32.50	9 207.3
5662	Spoonitud põrandaliist	258	jm	0.3			7.50	1 935.0
567	Plaatpõrandad							
5671	Klinkerplaat, 300x300, Atlas	39.7	m²	1.3	3.00	1.00	99.60	3 954.1
5672	Antracita 200x200 + hüdro	39.7	m²	1.6	1.00	1.00	37.43	1 486.0
7	TEHNOSÜSTEEMID							28207.5
71	Veevarustus ja kanalisatsioon							
711	Veetrassid							
712	Kanalisatsioon							
7121	Hoone sisekanalisatsioon	323.00	m²	0.4	5.00	1.00	17.60	5 684.1
7122	Väliskanalisatsioon	30.00	jm	0.5	1.00	3.00	15.49	464.7
7123	Ühendamine	1.00	tk	13			261.60	261.6
7121	Väliskanalisatsiooni kraavi kaevamine	30.00	jm	0.1			9.52	285.7
7122	Tagasitäide	21.00	m³	0.3			8.67	182.1
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus							
721	Küttesüsteemi paigaldus	323.00	m²	0.5	5.00	1.00	10.42	3364.5
724	Ventilatsiooniseadmed				5	4		

Kood	Töö nimetus	Maht	Möötühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
7241	BDEK-tsink torud	323.00	m²	1			24.42	7 886.7
74	Tugevvoolupaigaldis							
741	Elektri peajaotussüsteemid	1.00	tk	8	14.00	4.00	2 459.06	2 459.1
7441	Elektrivalguse montaaž	323.00	m²	0.5			19.28	6227.0
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika							
751	Maakaabel	30.00	jm	1.5	1.00	3.00	46.39	1 391.8
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD							41 947.0
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil							
811	Soojakud ja olmeruumid							
8111	Soojakud	6	kuu				217.72	1 306.3
8112	WC	6	kuu				108.71	652.3
8113	Kommunikatsioon ja IT	6	kuu				53.00	318.0
8114	Soojakute/kontori koristamine	50	tund				16.60	830.0
8115	Objekti valve	2 094	tund				6.72	14 071.7
8116	Objekti kontor	0	kuu				150.00	0.0
815	Piirded ja reklaam tahvlid	6	kuu				809.91	4 859.5
817	Töohutusmeetmed							
8171	Järelevalve	6	kuu				1 000.00	6 000.0

Kood	Töö nimetus	Maht	Möödühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
82	Ajutised tehosüsteemid							
821	Valgustus							
8231	Ajutine valgustus	178	jm	0.1			1.68	299.2
83	Masinad ja seadmed							
832	Mobiilkraanad	16	h	1			113.57	1817.1
87	Veod							
874	Jäätmekäitlus							
8741	Kont.(20m3) laenutus+väljakutse	200	ööp.				40.82	8 164.4
8742	Jäät. kont.(20m3) vedu+sorteerimine	20	kord				181.43	3 628.6
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD							86 760.8
91	Juhtimiskulud							
911	ITP palgad							
9111	Projektijuht	6	kuu	1			3 777.38	22 664.3
9112	Objektijuht	6	kuu	1			3 777.38	22 664.3
9113	Objektiinsener	6	kuu	1			3 777.38	22 664.3
912	Kontori ülalpidamiskulud	6	kuu	1			400.00	2 400.0
9121	Kontori koristamine	15	tund	1			16.60	249.0
9122	Raamatupidaja	6	kuu	1			2 553.73	15 322.4

Kood	Töö nimetus	Maht	Möödühik	Ajanorm	Töö kestvus in/p	Tööliste arv	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
9123	Kommunikatsioon ja IT	6	kuu				13.25	79.5
92	Kulud abistavatele tegevustele							
921	Möödistamine	8	h	1			28.01	224.1
925	Lõplik koristamine	40	h				12.33	493.0
Maksumus ilma KM-ta ilma kasumita				411 489,6				
Kasum 10%				41 148,96				
Maksumus ilma KM-ta koos kasumiga				452 638,54				
KM 22%				99 580,48				
Maksumus koos KM-ga 22%				552 519,02				

GRAAFILINE OSA

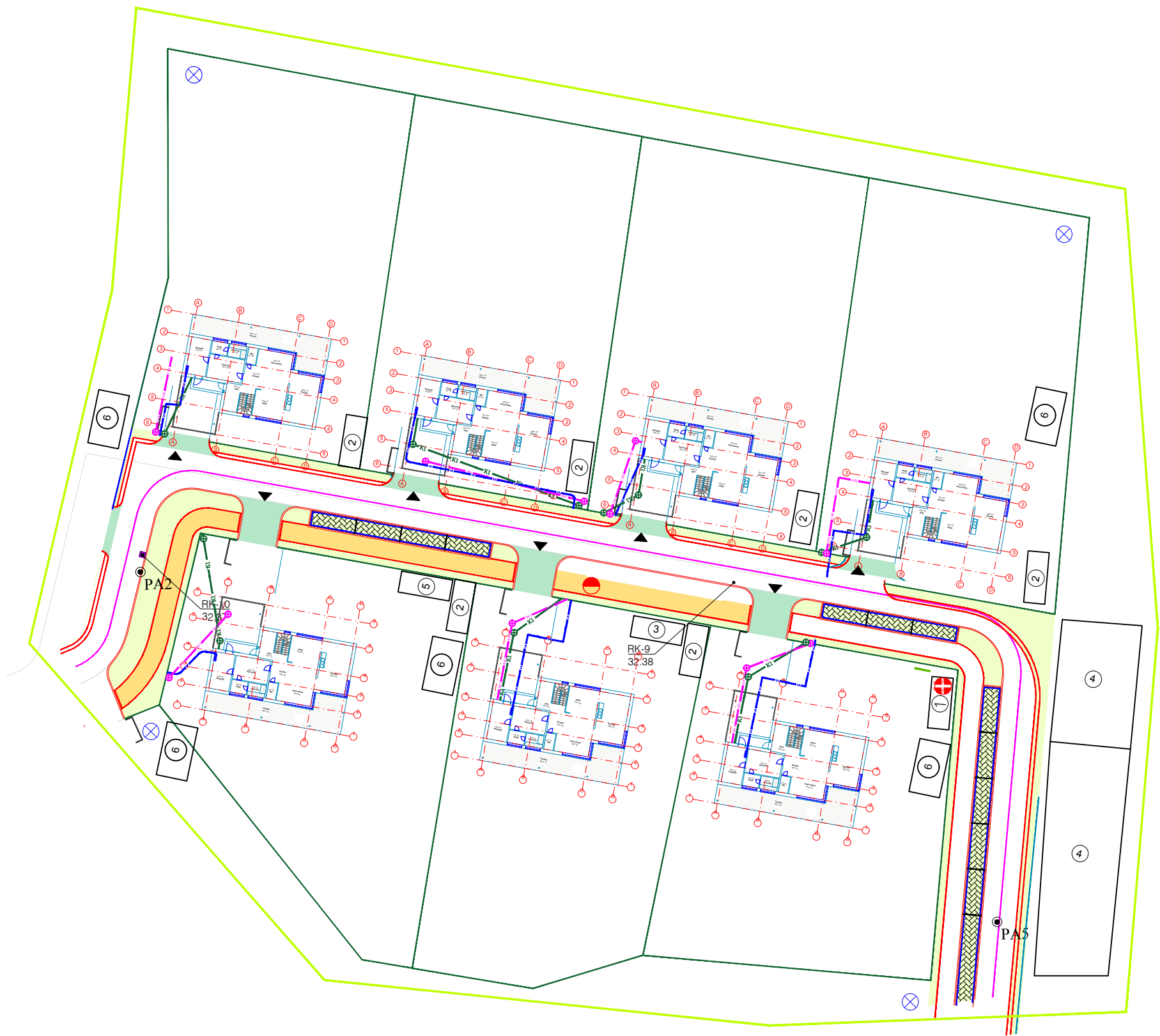
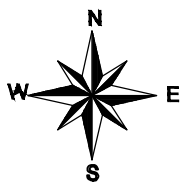
Joonis 1. Koondkalendergraafik

Joonis 2. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 3. Müüritööde tehnoloogiakaart

Joonis 4. Katusetööde tehnoloogiakaart

EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

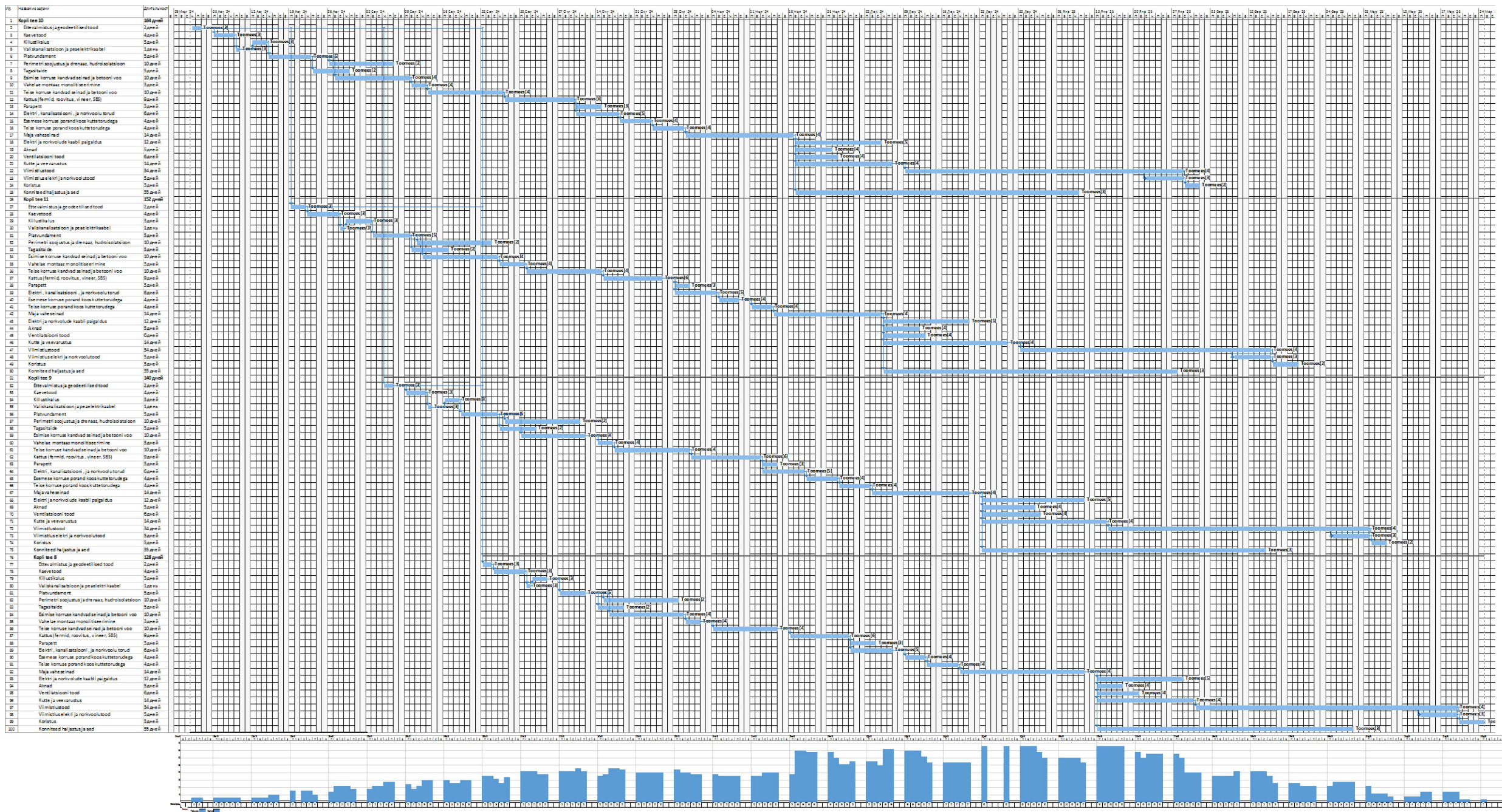


Tingmärgid

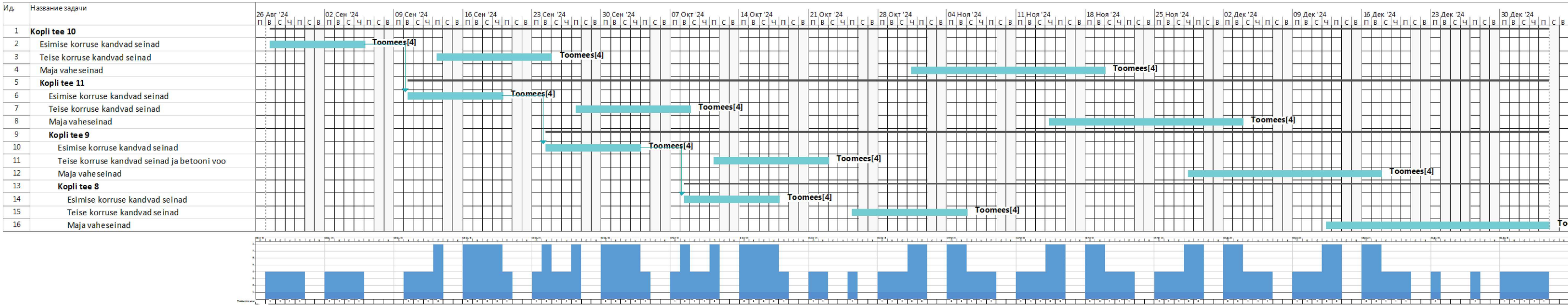
- ① Peatöövõtja soojakud
- ② Alltöövõtjate soojakud
- ③ Sanitaarsoojak
- ④ Parkla
- ⑤ Prügikonteiner
- ⑥ Materjalide ladustamisala
- Ehitusala piir
- Piirdeaiaid
- Objekti infotahvel
- Sissepääs hoonesse
- Valgustus ja videovalve
- Tuletõrjehüdrant
- Esmaabi
- Ajutine liitumiskilp
- Projekteeritav sadeveetrassi
- Projekteeritav kanalisatsioonitrass
- Projekteeritav veetrass
- Ajutine kanalisatsioonitrass
- Ajutine veetrass

 TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOL		EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN		
Koostaja:	Walt Spovak	Joonise nimetus: Seitsme üksikelamu ehitustööde organiseerimine		
Juhendaja:	Lauri Peetrimägi			
Juhendaja:	Joonise nr 1	Töö nr EHE 053	Õppetüüp: KHE2020	
TALLINN	Skala	Leht: 1	Leht: 1	

KOONDKALENDERGRAAFIK



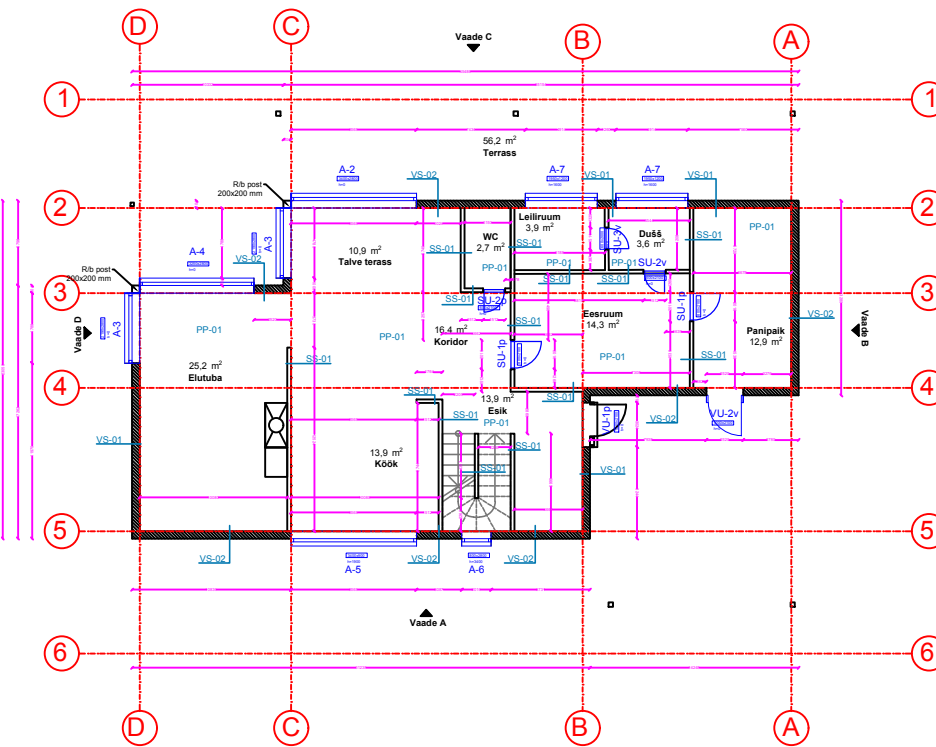
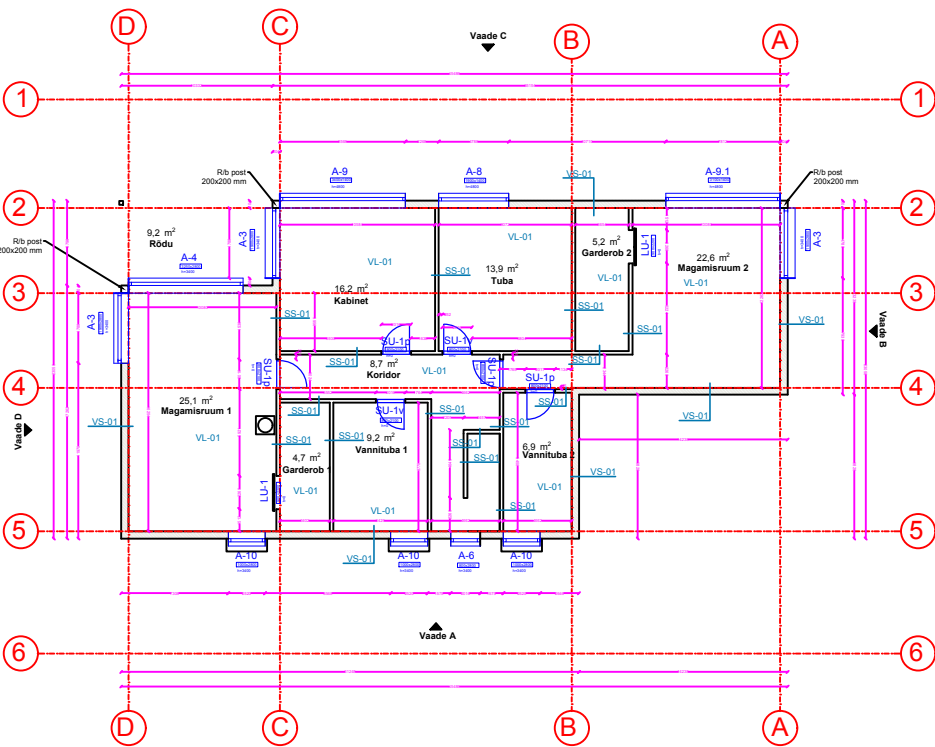
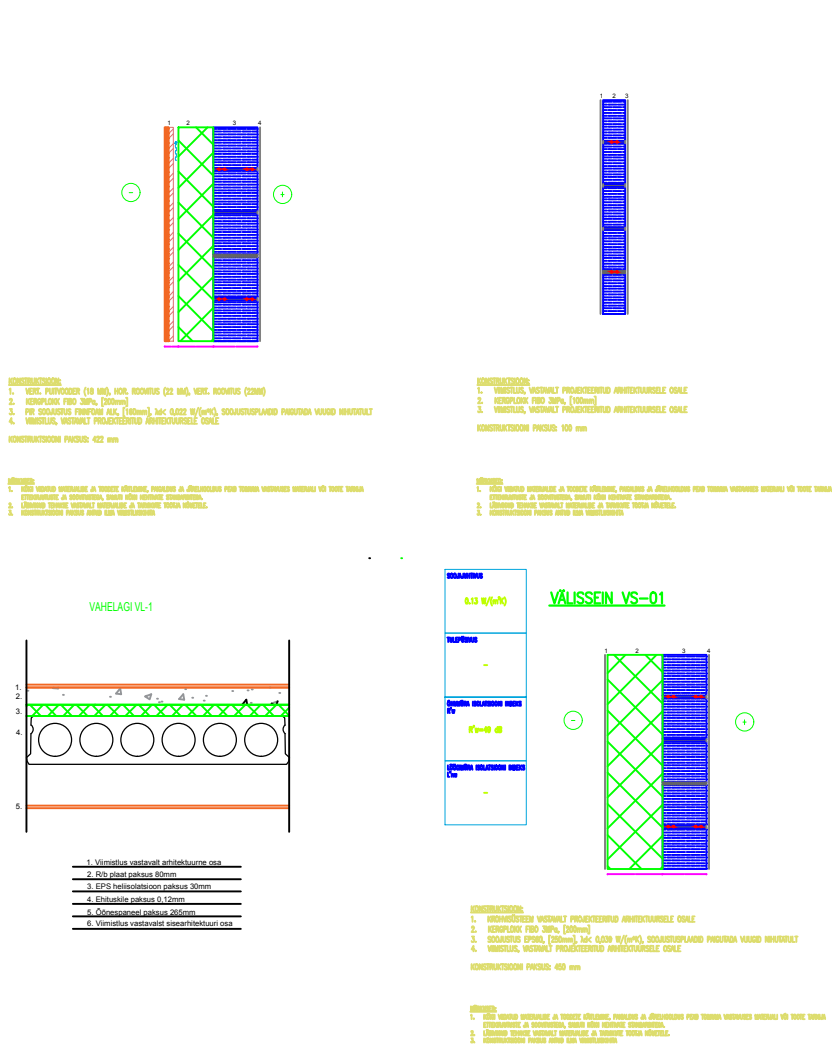
KOONDKALENDERGRAAFIK



TEISE KORRUSE PLAAN

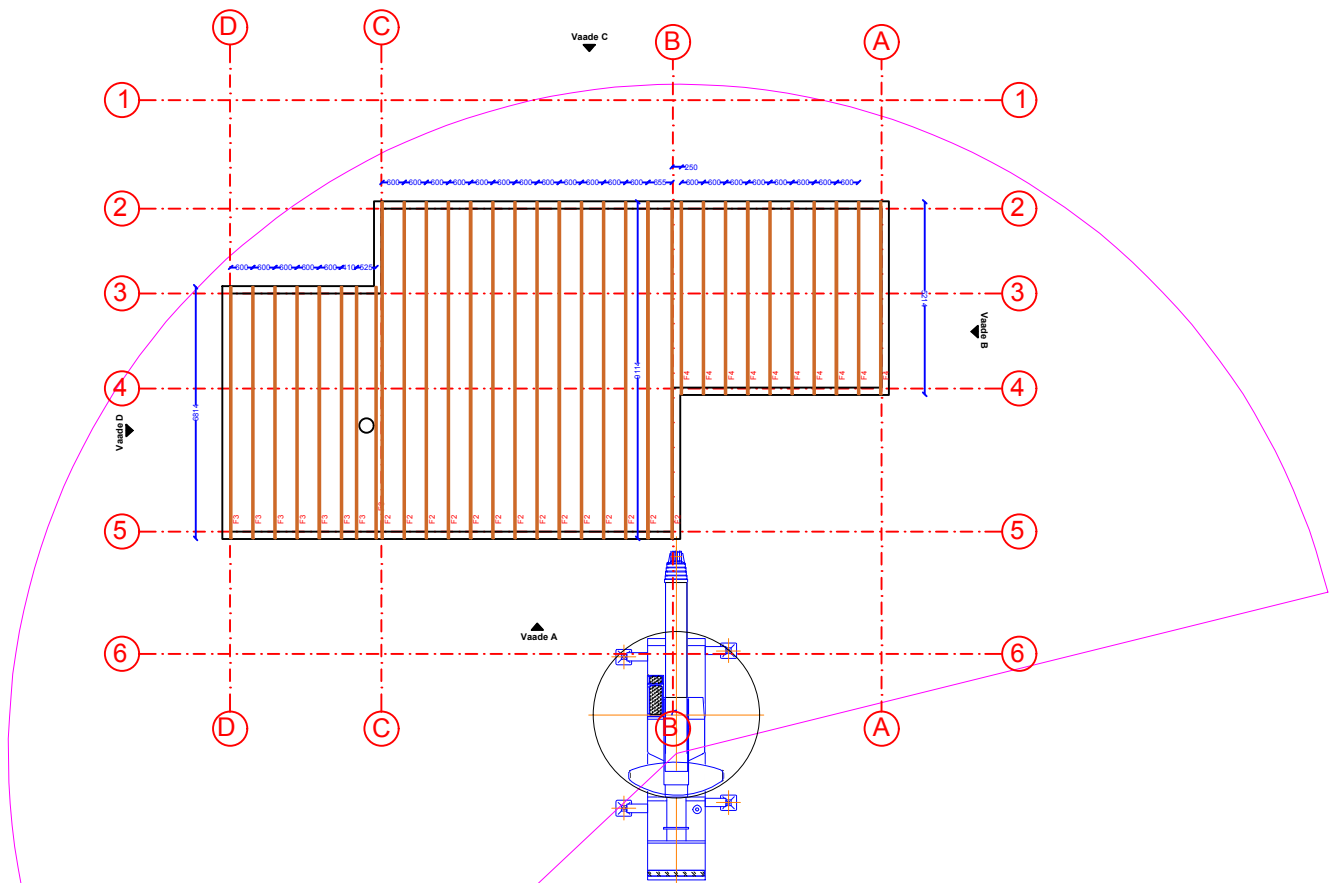
ESIMESE KORRUSE PLAAN

SEINA SÕLMED

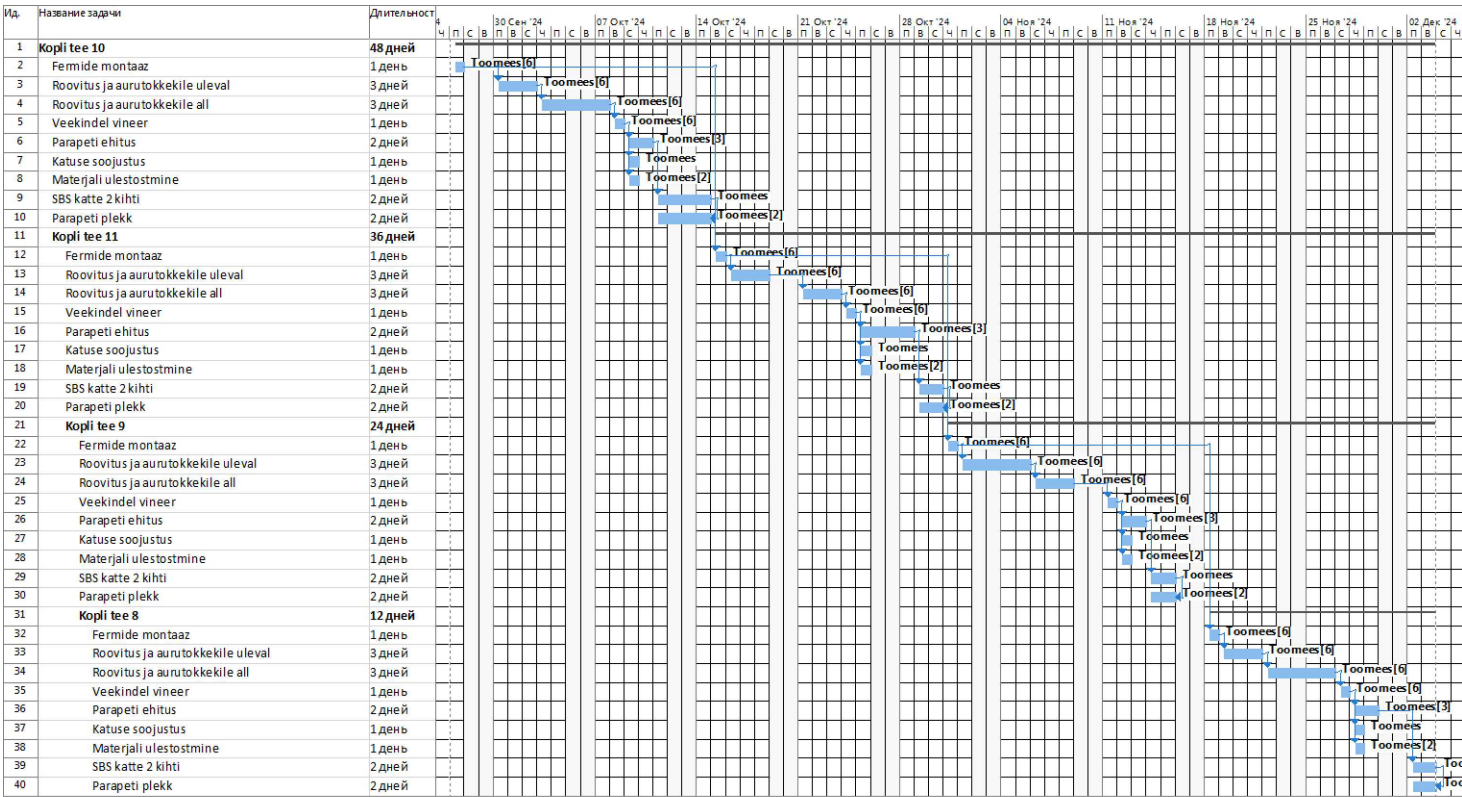


TALLINNA TEHNIKAKÕRGOOL		MÕÜRITÕÕDE TEHNOLOOGIKART		
Koostaja:	Mati Spovski	Joonistaja: Seitsme Üksikelaamu ehitustööde organiseerimine		
Juhendaja:	Lauri Pustimägi			
Juhendaja:	Joonis nr. 3	Töö nr.	Oppertühm: KHE2020	
TALLINN	Skala	Leht: 1	Leht: 1	

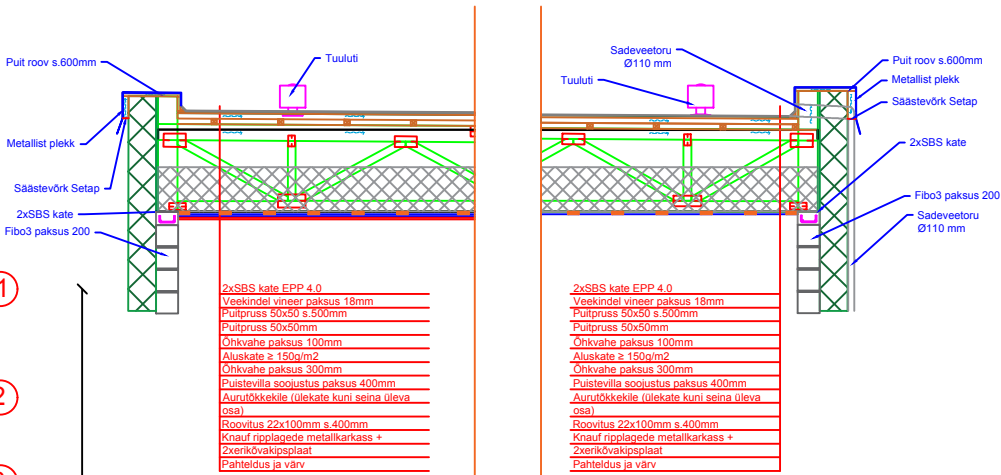
FERMIDE PLAAN



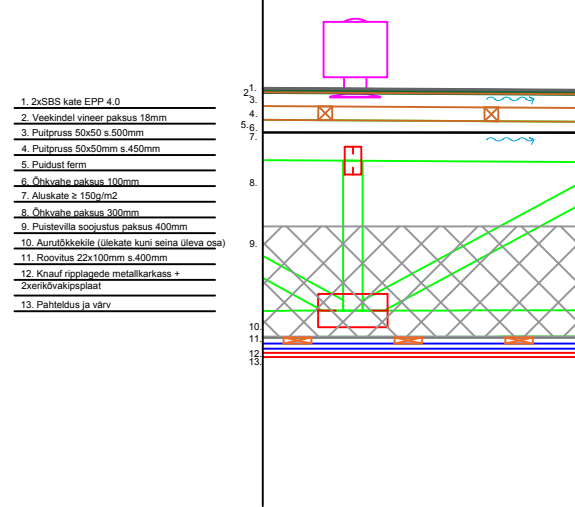
KOONDKALENDERGRAAFIK



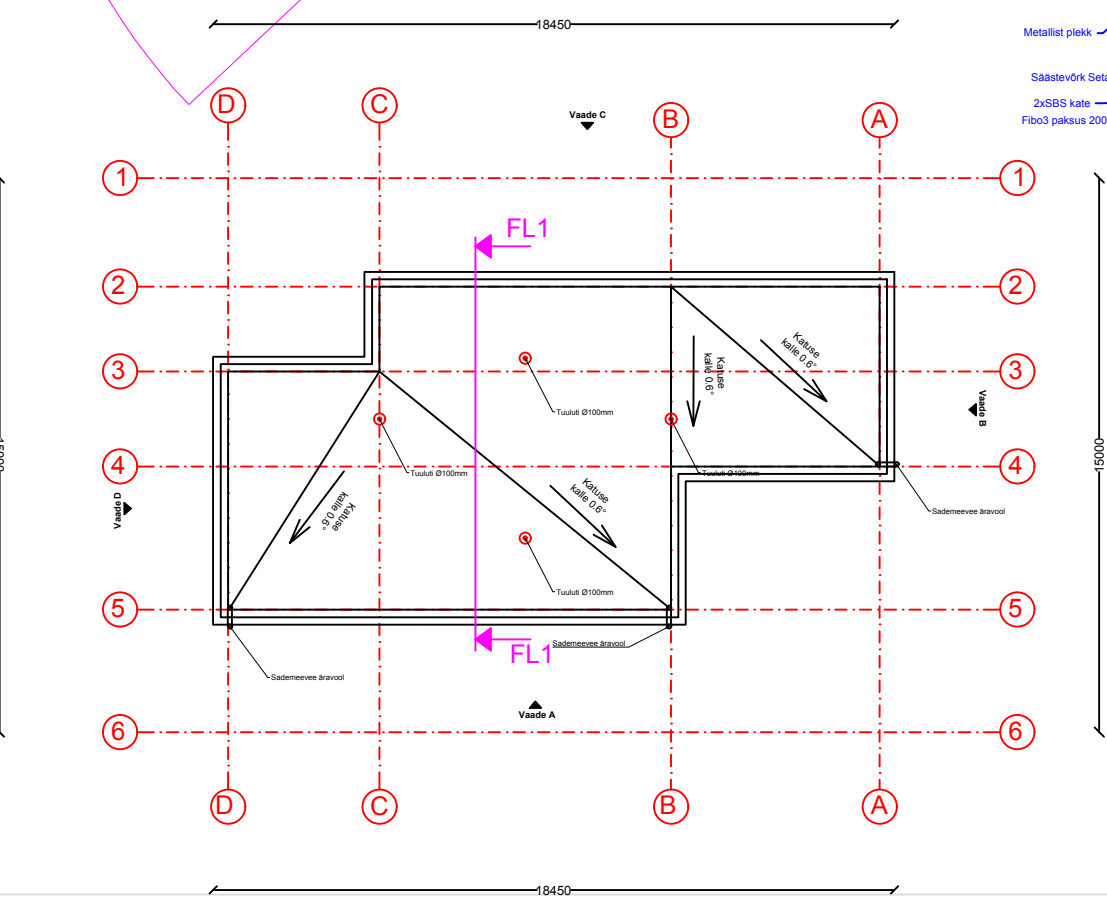
KATUSE SÖLMID



KATUSE KONSTRUKTSOONI TÜÜP



KATUSE PLAAN



TALLINNA TEHNIKAKÕRKOOL		KATUSE TEHNOLOOGIAKART		
Koostaja:	Walt Spovak	Joonistaja:	Seitsme Üksiklamu ehitustööde organiseerimine	
Juhendaja:	Lauri Pustimägi	Joonistaja nr:	4	108 nr EHE 053
TALLINN		Skood:	Leht: 1	Õppetühm: KHE2020