



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGKOO

Joonas Pilliroog

KORTERELAMUTE E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2024



Joonas Pilliroog

KORTERELAMUTE E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut
Hoonete ehitus
Juhendaja: Toomas Lätt

Tallinn 2024

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Joonas Pilliroog

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

Korterelamute 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 Joonas Pilliroog

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

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

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja Toomas Lätt

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjades)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	7
1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED.....	8
1.1 Ehitusobjekti lühikirjeldus.....	8
1.2 Olemasolev olukord	8
1.3 Ehitusgeoloogilised tingimused.....	9
2 ARHITEKTUURNE OSA	11
2.1 Hoonete tehnilised näitajad	11
2.2 Konstruktsioonid	12
2.2.1 Taldmikud ja vundamendid.....	12
2.2.2 Kandeseinad	12
2.2.3 Postid	12
2.2.4 Talad	13
2.2.5 Põrandad	13
2.2.6 Vahelaed	13
2.2.7 Katuslaed.....	13
2.2.8 Trepid.....	14
2.2.9 Rõdud	14
2.3 Siseviimistlus.....	14
2.4 Välisviimistlus	14
2.5 Tehnilised süsteemid.....	15
2.5.1 Küte.....	15
2.5.2 Ventilatsioon	15
2.5.3 Veevarustus	15
2.5.4 Kanalisatsioon	15
3 MAJANDUSOSA.....	16
4 KOONDKALENDERPLAAN.....	18
4.1 Ettevalmistus	18
4.2 Mullatööde kirjeldus.....	19
4.3 Vaiade- ja vundamentide rajamine	19
4.4 Hüdroisolatsiooni kirjeldus	19
4.5 Montaažitööd	19
4.6 Katusetööd	20
4.7 Betoonpõrandate ehitus	20

4.8	Objekti üleandmine.....	20
5	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	21
5.1	Ehitusplatsi üldplaani kirjeldus	21
5.2	Veevajaduse määramine	22
5.3	Elektrienergia vajaduse määramine	25
6	EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD	27
7	TÕSTEMEHHANISMID	29
7.1	Autokraana Liebherr 1095-5.1	29
7.2	Teleskooplaadur Manitou 1840	30
7.3	Tõstukauto Volvo FMX - HMF 5020.....	31
8	MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	32
8.1	Tööde kirjeldus	32
8.2	Seinapaneelide montaaž.....	32
8.2.1	Seinapaneelide montaaži kirjeldus	32
8.2.2	Monoliitimine.....	34
8.3	Õõnespaneelide montaaž.....	34
8.4	Trepi ja -rõdulementide montaaž	35
8.4.1	Trepiementide montaaž	35
8.4.2	Rõdupaneelide montaaž.....	35
8.5	Tööjõuvajadus	35
8.6	Kvaliteedinõuded	36
9	KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	41
9.1	Tööde kirjeldus	41
9.1.1	Ettevalmistus	41
9.1.2	Aurutõkke paigaldus.....	41
9.1.3	Katuslae soojustamine.....	41
9.1.4	Katusekatte paigaldus	42
9.1.5	Parapeti ehitus	42
9.1.6	Tööajakulu	42
10	TÖÖVÕTUMEETOD	44
11	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	46
11.1	Tööohutuse tagamise plaan	46
11.2	Tuleohutuse tagamise plaan	47
11.3	Keskkonnakaitse tagamise plaan	48
	KOKKUVÕTE	50

SUMMARY	51
VIIDATUD ALLIKAD	53
LISAD	55
Lisa 1. Korterelamute ehitusobjekti koondeelarve	56
GRAAFILINE OSA.....	76

SISSEJUHATUS

Antud lõputöö teemaks on kahe neljakorruselise (koos ühe maa-aluse korrusega) korterelamuga ehitusobjekti ehitustööde organiseerimine. Selle raames on töö eesmärgiks ehitustööde planeerimise projekti koostamine.

Lõputöö koostamiseks valiti antud objekt, kuna töö autor osaleb tulevikus lõputöö aluseks olevate korterelamude ehitusel ning seetõttu on autorile põnev olla osa ja saada teadmisi antud hoone valmimisest sedavõrd pika aja vältel ning detailidesse süvenenult.

Esmalt antakse töös ülevaade ehitise arhitektuursetest ja ehituslikest lahendustest, kirjeldatakse maastikulisi iseärasusi ning koostatakse ehituse detailne eelarve. Lõputöö sisaldab ka plaani töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamiseks.

Töö olulisimaks osaks on detailse koondkalenderplaani (aluseks RATU kaardid, EKE NORA ning ettevõttes varasemalt väljakujunenud kogemuslikud ajanormid) ning graafiliste ehitusplatsi üldplaani ning montaaži- ja katusetööde tehnoloogiakaartide loomine. Plaane tehes selgitatakse, milline on optimaalseim tõsteseadme lahendus arvestades antud ehitusobjekti iseärasusi.

Lõputöö autor soovib tänada Ahto Tilka ja töö juhendajat Toomas Lätti olulise nõu ja abi eest antud töö valmimisel.

1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

1.1 Ehitusobjekti lühikirjeldus

Käesolev projekt kirjeldab kahe neljakorruselise korterelamu rajamist Tallinnasse, Mustamäe linnaosa ja Kristiine linnaosa piirile, Algi 34 ja Algi 38 kinnistutele. Mõlemale hoonele on projekteeritud ka üks maa-alune korrus. Kuivõrd kinnistute vahelisel alal paikneb toimiv trollide alajaam, siis algselt kavandatud ühise maa-aluse korruse kava realiseeritakse eraldi maa-aluste korrustena.

1.2 Olemasolev olukord

Algi 34 ja 38 kinnistud on Mustamäe tee, Linnu tee, Algi tänava ning Tildri tänava vahelisel alal paiknevad elamumaad, Algi 34 kinnistu on 1019 m² ning Algi 38 kinnistu 1446 m² suurune. Mõlemad kinnistud on lagedad valdavalt asfalteeritud maa-alad. Algi 34 kinnistu on vähesel määral kaetud muruga, Algi 38 kinnistut läbib avaliku kasutusega kõnnitee. Mõlemad kinnistud on tasase pinnamoega, seejuures on Algi 34 kinnistu absoluutkõrguste vahemik 8,4-8,84 m ja Algi 38 kinnistul vastavalt 8,72-9,26 m. [1]

Algi 34 ja 38 kirde küljele jäävad kuni kahekorruselised ühepereelamute krundid ning kagu küljele samuti ühepereelamute krundid, ridaelamud ning kuni 3-korruseliste planeeritavate korterelamutega suurem ärimaa. Krundi edela küljele jääb maa-aluste garaažidega maariba ja koerte jalutusplats, mida teiselt poolt piiravad ühepereelamud. Samale alale jääb ka 110 kV õhuliin. [1]

Algi 34 kinnistu lõuna küljele jääb trolliliine teenindav alajaam (tulevikuperspektiivis korterelamu krunt), põhja küljele Meriski tänav ja ida küljele Algi tänav ning lääne suunda elamukvartalis planeeritava pargi ala. Algi 38 kinnistu lõuna küljele jääb parkla, lääne küljel on korterelamu krunt ning põhja küljel on trolliliine teenindav alajaam. Algi 34 hoone ida ja põhja küljel, s.o vastavalt Algi ja Meriski tänavate poole, on hoone ja kõnniteede vahel kitsas roheala. Planeeritud hoonest lõuna pool on haljastatud nõlv ning maa-alusele korrusele viiv pandus. Algi 38 hoone ida ja lõuna küljele, s.o vastavalt Algi ja Vihitaja tänavate poole, jääb hoone ning avaliku kõnnitee vahele kitsas roheala. Planeeritud hoonest põhja pool on haljastatud nõlv ning maa-alusele korrusele viiv pandus. Kinnistute lääneosasse jääb roheline aiaga piiratud õueala, milleni viivad keldrikorruste sissepääsude juurest välitrepid. Väiksemad rohelised erinevate põõsaste ja madalamakasvuliste puudega õuealad jäävad hoonete loode- ja edelaküljele. Sinna on planeeritud ka väike mänguplats (koos liivakasti, kiige ning pingiga).

Algi 34 hoone kirde ning Algi 38 ehitise edela küljele on planeeritud taimestatud vöö kivigruppidega, mis paikneb hoone ja kõnnitee vahel. [1]

1.3 Ehitusgeoloogilised tingimused

Maapinna reljeef on tasane ning seda on tasandatud ja tõstetud ajades kinni kunagised kraavid ja tiigid. Seetõttu on algse maapinna absoluutkõrgus tõusnud 6,2 kuni 7 meetrilt nüüdseks 8 kuni 9 meetrini. [1]

Tegemist on keerulise geoloogilise piirkonnaga, kus võib eristada kokku 9 pinnase kihti, mis ulatuvad kuni 40 meetrini:

- Pindmise kihi moodustavad kinnistuid kattev asfaltkate ning täitepinnas (muld, peenliiv, kivimaterjal, muda ja turvas) paksusega 1,5 kuni 2,6 meetrit või isegi enam.
- Teise kihi moodustav täitekihi all õhuke 0,2 kuni 1 meetri paksune liivakiht ning savi- ja möllpinnaste kompleks.
- Kolmanda kihi moodustab 0,2 kuni 1,7 meetri paksuse kihina mereline savi või möllsavi, mis on voolav kuni poolpehme.
- Neljanda hea kandevõimega kihi moodustab savimöll ja jämemöll paksusega 1 kuni 7 meetrit.
- Viiendas kihi moodustavad peamiselt savimöll ja jämemöll ning vahekihte moodustavad savi ja möllsavi.
- Kuuendaks kihiks on jääjärveline viirsavi, mille pealispind on 5 kuni 10 meetri sügavusel.
- Seitsmenda ja kaheksanda kihi, mis jäävad läätsedena umbes 10 kuni 11 meetri sügavusele, moodustavad tihke savimöll ja peenliiv.
- Üheksanda kihi, mis paikneb maapinnast umbes 8 kuni 12,5 meetri sügavusel, moodustavad kesktihedad kuni tihedad liivad.

Kokkuvõtlikult tuleb arvestada, et pinnakatte ülemises osas on kihid väga muutlikud ja erineva paksusega. Põhja ja savipinnaste vahel on liivakihtide paksus ja olemasolu minimaalne, mistõttu tuleb planeeritavad hooned rajada tõenäoliselt vaialusele (seejuures määrata vaiade kandevõime) ning kaevete tegemisel on vajalik süvendite toetus (maa-aluse korruse puhul täies mahus, soklikorruse puhul võib-olla vajalik), et tagada töö stabiilsus ja turvalisus. [1]

Eristatavad on kaks pinnaseveehorisonti, millest ülemine levib täitepinnastes ja toitub peamiselt sademetest ning alumine on surveiline (tase on aastate jooksul püsivas languses). Pinnasevee tase on aastaringselt suhteliselt kõrge olles keskmiselt 6,3 kuni 8 m kõrgusel ning jääb seega umbes 0,7 kuni 1,5 meetri sügavusele (lähtudes tõstetud maapinnast) sõltudes

peamiselt sademete äravoolu võimalustest (drenaaž, kraavid). Ehituse ajaks on vajalik veetaseme alandamine ja leida võimalus vee ärajuhtimiseks, samuti on oluline takistada survevete tungimine süvendisse. [1]

2 ARHITEKTUURNE OSA

Peatükis kirjeldatakse objekti arhitektuurset lahendust ja funktsionaalsust ning tehakse ülevaade põhilistest konstruktiivelementidest, sise- ja välisviimistlusest, kasutatavatest tehnilistest süsteemidest.

Mõlemad projekteeritavad hooned on konstruktsiooniliste ja arhitektuursete lahenduste poolest ühesugused. Hooned on ruutja plaaniga ning kõrge sokliga. Peasissepääsude uksed ja uste ümbrused- ning pealsed on klaasist. Mahuliselt on sissepääs sisselõige -1. korruse mahtu. Mõlemal ehitataval hoonel on 4 maapealset korrust ning 1 keldrikorrus. Keldrikorrusele tulevad parkimiskohad, panipaigad, kilbiruum ning tehnoruum. Mõlemas korterelamus on 14 korterit. 1. korrusel kuni 3. korrusel on 4 korterit, 4. korrusel on 2 korterit. Korruseid ühendab trepikojas asuv lift ning trepp. [2]

2.1 Hoonete tehnilised näitajad

Hoonete tehnilised näitajad on toodud järgnevalt (Tabel 1).

Tabel 1. Hoonete tehnilised näitajad [2]

Nimetus	Algi tn 34	Algi tn 38
Maapealseid korruseid	4	4
Maa-aluseid korruseid	1	1
Korterite arv	14	14
Korterite pind kokku	977,6 m ²	977,6 m ²
Trepihallide pind kokku	74,3 m ²	74,3 m ²
Kokku		
Eluruumide pind	977,6 m ²	977,6 m ²
Üldkasutatav pind	458,5 m ²	402,8 m ²
Tehnoruumide pind	10,7 m ²	12,1 m ²
Netopind maapealne	1051,9 m ²	1051,9 m ²
Netopind maa-alune	394,9 m ²	340,6 m ²
Suletud netopind	1446,8 m ²	1392,5 m ²
Kõetav pind	1446,8 m ²	1392,5 m ²
Brutopind maapealne	1301,5 m ²	1301,5 m ²
Brutopind maa-alune	449,8 m ²	389,9 m ²

Nimetus	Algi tn 34	Algi tn 38
Brutopind	1751,3 m ²	1691,4 m ²
Maht maapealne	4783 m ³	4696 m ³
Maht maa-alune	724 m ³	628 m ³
Maht	5507 m ³	5324 m ³
Maapealse osa alune pind	394,4 m ²	394,4 m ²
Maa-aluse osa alune pind	449,8 m ²	389,9 m ²
Ehitisealunepind	588,7 m ²	394,4 m ²
Krundi pindala	1019 m ²	1446 m ²
Täisehitus	44,60%	27,30%

Ehitise projekteeritud eluiga on 50 aastat.

2.2 Konstruksioonid

2.2.1 Taldmikud ja vundamendid

Ehitusgeoloogilise uuringu aruande põhjal on projekteeritud hoonete vundamendid lahendatud vaivundamendi ja rostvärkidega. Puurvaiade läbimõõdud on 350 mm ja 450 mm. Vaiade peale rajatakse seinte alustes osades lintrostvärgid ja postide alla rostvärgitaldmikud. Soklikonstruksioonid on hoonetel monteeritavatest 3-kihilistest seinaelementidest, need toetuvad lintrostvärkidele ning seotakse karkassipostidega. Soklipaneelide ülesanne on vastu võtta ka horisontaalne pinnasesurve pörandaplaadi ja välise pinnase vahelises osas. [3]

2.2.2 Kandeseinad

Hoonete välisseinad on vahtpolüstreeniga soojustatud 3-kihilised monteeritavad raudbetoonelemendid. Avade perimeetrites on tuletõkkeks kasutatud kivivilla eraldusribasid laiusga 200 mm. Kandvad siseseinad on monteeritavad raudbetoon elemendid laiusga 200 mm. [3]

2.2.3 Postid

Suurem osa postidest paiknevad hoonete keldrikorrustel ja on monteeritavad raudbetoonkonstruksioonid. Postid on rostvärgitaldmikega seotud ankrupoltidega ja neile toetuvad teras- ja raudbetoon talad poldliidete abil. Postide betooni tugevusklass on C35/45 ning valmistatud vastavalt keskkonnaklassi XC3+XD1 nõuetele. Rõduplaatide toetamiseks kasutatakse nelikanttoruprofiilist terasposte, mis kinnitatakse rõduplaatidele ja

aluskonstruktsioonidele keevisliidete abil. Teraspostid on projekteeritud terasest tugevusklassiga S355. [3]

2.2.4 Talad

Hoonetes kasutatakse nii betoon- kui terastalasid, mis toetuvad poltliidetega karkassipostidele ja kandeseintele. Vahelaepaneelidega on talad seotud väändearmatuuriga. Terastalad on teraslehtedest keevitatud S355 tugevusklassiga terasest. Betoontalad valmistatakse betoonist tugevusklassiga C40/50, keskkonnaklassi XC3 nõuetele. [3]

2.2.5 Põrandad

Põrandakonstruktsioonid toetuvad hoone alusele täitepinnasele, millele rajatakse tihendatud mineraalsest täitest alus. Alus tihendatakse ja kaetakse PE-kilega. Peale valatakse monoliitne raudbetoonplaat tugevusklassiga C30/37. Põrandaplaadi alapind peab vastama keskkonnaklassi XC2, ülapind aga keskkonnaklassi XC3+XD1 nõuetele. Põrandaplaadi paksus on 120mm. Rostvärkide peal paiknevad põrandaplaadi osad eraldatakse roostvärkidest EPS50 soojustusega, võimaldamaks põrandaplaadil vajuda plaati pragusid tekitamata. Põranda konstruktsioon kaetakse viimistlusega vastavalt projekti arhitektuursele osale. [3]

2.2.6 Vahelaed

Hoonete vahelagede konstruktsioonid on projekteeritud 220mm monteeritavatest r/b õõnespaneelidest, mis toetuvad kandeseintele ja taladele. Paneelid seotakse kandekonstruktsioonidega armeeritavate ja betoneeritavate sõlmedega. Sõlmedes kasutatava betooni tugevusklass C30/37 vastavalt keskkonnaklassi XC1 nõuetele. Õõnespaneelide peale on projekteeritud kahes kihis jäik mineraalvillaplaat paksustega 20 mm ja 30 mm, mille peale valatakse monoliitne raudbetoonplaat paksusega 80 mm. Raudbetoonplaadi betooni tugevusklass on C25/30 ning keskkonnaklass XC1. [3]

2.2.7 Katuslaed

Hoonete katuslaed on projekteeritud monteeritavatest r/b õõnespaneelidest paksusega 220mm. Õõnespaneelid toetatakse kandeseintele ja seotakse viimastega tapiarmatuuri kaudu. Õõnespaneelidele rajatakse SBS-membraaniga aurutõke, mille peale paigaldatakse vahtpolüstüreen soojustuskihid. Alumise kihiga antakse katusele kalded. Vahtpolüstüreeni peale paigaldatakse jäik tuulutussoontega mineraalvillaplaat paksusega 30mm, millele paigaldatakse 2-kihiline SBS kate. [3]

2.2.8 Trepid

Korruseid ühendavad trepikäigud on projekteeritud monteeritavatest raudbetoonelementidest. Korruse ja vahetasapindades paiknevad podestid toetuvad kandeseintele korruse tasapinnas seinakonstruktsioonile peale toetuvana ja vahetasapinnas teraskonsoolide kaudu. Trepimarsside toetus podestidele on hammastapiga. [3]

2.2.9 Rõdud

Rõduplaadid on projekteeritud monteeritavate betoonplaatidena. Rõduplaadid toetuvad teraskonsoolidega hoone kandeseintele ja välisnurkadest teraspostile. Teraskonsoolid on kandekonstruktsioonide külge kinnitatud keevisliidetega. Rõdulementide betooni tugevusklass on C30/37 ning keskkonnaklass XC4+XF3. Teraskonsoolide terase tugevusklass on S355. [3]

2.3 Siseviimistlus

Trepihallide põrandad ja trepid on kaetud keraamiliste plaatidega. Trepihallide seinad, lagi, mademete ja treppide alused ning küljed on kõik värvitud. Trepihallide lakke on projekteeritud helisummutavad elemendid. Keldrikorrusel asuvate ruumide põrandateks on pinnakõvendiga tolmuvaab betoon, seinad on värvitud ning laes pinnakattega pooljäik kivivill. [2]

Korterite siseviimistlus lahendatakse eraldi sisekujunduslahendustega. Korterite Esikutesse ja san-ruumidesse on üldjuhul ette nähtud keraamiline plaat, ülejäänud tubade põrandatel parkett. Vannitubade seintes on keraamiline plaat, ülejäänud ruumide seinad värvitakse. Samuti värvitakse kõik laed. [2]

2.4 Välisviimistlus

Hooned on kõrge sokliga, mis on värvitud valgeks. Põhja- ja lõunapoolsed seinad on samuti valged. Ida- ja läänepoolsed seinad on -1.korruse suhtes tagasiastega. Neil külgedel on hoone kogu laiuses rõdud. Seinad rõdude taustal on tumepruunid. Lisaelementidena on rõdudel kahe korteri vahel variseinad. Põhja- ja lõunaseinad samuti värvitud valgeks, teised seinad kaetud massvärvitud tumepruuni tsementkiudplaadiga. Aknaraamid ja veeplekid on tumepruunid. Rõdude piirded on kirkast klaasist valge mustriga ning rõdupostid tumehallid. [2]

2.5 Tehnilised süsteemid

2.5.1 Küte

Projekteeritud hoonete soojusvarustus tuleb AS Utilitase maa-alusest soojatrassist. Küttesüsteemid on soojustrassiga ühendatud hoonete keldrisse kavandatud soojussõlme kaudu. Mõlemal hoonel on oma soojussõlm. [4]

Korteritesse on põhiliselt projekteeritud vesipõrandaküte, vannitubadesse ja sanitaarruumidesse on ettenähtud elektriline põrandaküte. Üldaladele nagu trepikoda, panipaigad, tehnilised ruumid ja parklad on projekteeritud radiaatorid. [4]

2.5.2 Ventilatsioon

Igas korteris on rootorsoojusvahetiga ventilatsiooniseade. Rootorsoojusvahetite kasutegur peab olema vähemalt 85% ning seadmete maksimaalne SFP on lubatud 1,4. Hoonete üldruumidele nagu: panipaigad, tehnoruumid, ja trepikojad on ettenähtud üldvahetuslik väljatõmbeventilatsioon, väljatõmmatav õhk kompenseeritakse värskeõhuklappidega. [4]

2.5.3 Veevarustus

Korterelamutele on projekteeritud veeühendus Meriski tänava ühisveetorustikust. Kinnistutele on välja ehitatud veeühendus de63 mm, liitumispunktis on tagatud veerõhk 3,0 bar. Hoonetes vaja minev süsteemirõhk on 5.4 bar seega on rõhutõstepumbaga lisatav rõhk 2,4 bar. Veemõõdusõlm külmaveearvestiga Ø20 mm on projekteeritud -1. korrusel asuvasse tehnilisse ruumi. Korteralamutes vajalik soe vesi valmistatakse -1. korrustele projekteeritud soojussõlmedes. [5]

Igale korterile on ettenähtud veearvestid Ø15 mm, mis paigaldatakse vannitubade ripplagede taha. Kõik veearvestid on varustatud M-BUS väljundiga ning ühendatud kauglugemissüsteemi. Veearvestid paigaldatakse „näoga küljele“ ning nende teenindamiseks on laes ettenähtud teenindusluuk. [5]

2.5.4 Kanalisatsioon

Projekteeritavatesse korteralamutesse on projekteeritud olmereovee ja sademevee kanalisatsioonisüsteemid. Olmereovee allikateks on sanitaarseadmed sanitaarruumides ja köökides. Korteralamute arvutuslik olmereovee kogus on 5,5 m³/ööpäevas. Kanalisatsiooni eelvooluks on Meriski tn de 160 kanalisatsioonitorustik. [5]

3 MAJANDUSOSA

Ehituseelarve koostamisel on kulude struktureerimiseks on kasutatud EVS 885:2005 [6] standardit "Ehituskulude liigitamine", mille alusel on ehituskulud liigitatud nii tellijale kui ka pea- ja alltöövõtjatele üheselt mõistetavalt (st kulud on jaotatud pea-, põhi- ja kulurühmadeks). Antud hoone eelarve koostamisel ja kulude prognoosimisel on kasutatud analoogmeetodit, st lähtutud kavandatava ehitise põhiparameetritest ja varem sama ettevõtte ehitatud analoogsete ehitiste eelarvetest. Eelarve koostamise aluseks on võetud OÜ Astlanda Ehituse koostatud põhiprojekt. Pearühmade 8 ja 9 kulud on määratud töö autori poolt hinnanguliselt, tuginedes varasematele kogemustele ja analoogsetele objektidele.

Töömahtude mõõtmisel ja tööde arvestamisel on lähtutud standardis kirjeldatud reeglitest ning mahud on esitatud vastavalt ehitusprojektile. Ajanormid tööde ajakulukuse ja tööjõuvajaduse planeerimiseks on valitud RATU [7] kaartide info ning asutusesiseselt kujunenud kogemuse ja varasemate eelarvete alusel.

Eelarve on koostatud Algi 34 ja Algi 38 plaanitavate kortermajade põhjal, kusjuures on eelarves toodud summad kahe maja summas (st mõlema kortermaja kulud on liidetud). Eelarves ei kajastu ettevõtte kasum.

Koostatud detailne eelarvetabel on esitatud töö lisades (Lisa 1. Korterelamute ehitusobjekti koondeelarve.

Järgnevalt (Tabel 2) on välja toodud antud töö aluseks olevate Algi 34 ja Algi 38 kortermajade koondeelarve, mis on esitatud pearühmade maksumustena. Lisaks on esitatud iga pearühma osakaal ehituse kogumaksumusest. Kõige suurema osa eelarvest moodustavad kandetarindid (20,6%), millele järgnevad ruumitarindid ja pinnakatted (19,5%) ja tehnosüsteemid (17,3%).

Tabel 2. Algi 34 ja Algi 38 hoonete koondeelarve

Kood	Pearühma nimetus	Maksumus, €	Osakaal kogumaksumusest, %
1	Välisrajatised	144 275	4,5
2	Alused ja vundamendid	451 240	14,1
3	Kandetarindid	659 249	20,6

Kood	Pearühma nimetus	Maksumus, €	Osakaal kogumaksumusest, %
4	Fassaadielemendid ja katused	419 753	13,1
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	623 192	19,5
6	Sisustus, inventar, seadmed	73 408	2,3
7	Tehnosüsteemid	552 544	17,3
8	Ehitusplatsi korralduskulud	73 065	2,3
9	Ehitusplatsi üldkulud	196 200	6,1
Maksumus KM-ta		3 192 926	100
Käibemaks 22%		702 444	
Maksumus KM-ga		3 895 370	

4 KOONDKALENDERPLAAN

Käesoleva lõputöö raames koostati koondkalenderplaani, milles on märgitud eeldatavad ehitustööde kestused ja tähtajad. Plaanil on tööd jaotatud osadeks, millest antakse lühiülevaade alljärgnevates alapeatükkides.

Ajakulukuse planeerimiseks on kasutatud RATU kartoteeki [7], EKE NORA 2018 [8] andmebaasi ning asutuse ja autori varasematel kogemustel kujunenud teadmisi.

Koondkalenderplaani koostamisel on planeeritud ehitustööde algusajaks 02.09.2024 (Algi 38 väljakaevamine algab 5 päeva hiljem) ning vastavalt hinnangulisele tööde kestusele (arvestusega, et tööliste tööpäeva kestus on 8 tundi esmaspäevast reedeni, v.a riigipühad) on lõppajaks planeeritud 24.11.2025. See tähendab, et ehitustegevuse ajaks on planeeritud ligi 14 kuud.

Ehitustöö algavad ettevalmistustöödega ja lõppevad objekti üleandmisega tellijale (kuna tegemist on ettevõtte omaarendusega, siis tegelik tööde lõppaeg on seotud objekti üleandmisega korteri ostjale).

Kõige suurem on ehitustööde mehitus 22.09.2025 (töid teostab 48 inimest), mil teostatakse erinevaid siseviimistlustöid nt (maalritööd ning parketi-, siseuste-, sanitaarseadmete-, pistikupesade- ja valgustite paigaldamine).

Täielik koondkalenderplaani on leitav lõputöö graafilises osas (Joonis 2, graafiline osa).

4.1 Ettevalmistus

Tööd algavad 02.09.2024. Alguses märgib geodeet maha kinnistute piirid ning ehitatavate hoonete asukohad. Esimesena tuuakse objektile piirdeaed, millega piiratakse kogu objekti perimeeter, et kõrvalised isikud ei pääseks objektile. Piirdeaedadele paigaldatakse reklaambännerid ning ohutsooni märgid. Kuna objekti plats on lage ja soojakute alused olemas saab ehitusobjekti kontori ja sanitaarsoojakud koheselt objektile tuua. Alltöövõtjate soojakud tuuakse vastavalt vajadusele.

Objektile transporditakse ka elektrikilbid ning kaabeldused veetakse laiali aia äärest, et need ei segaks objektil liikumist. Elektriliitumispunkt asub kahe ehitatava hoone vahel olemasolevas trollipargi alajaamas. Samal põhimõttel veetakse ka ajutised veetrassid. Veeliitumispunkt on olemas objekti põhja küljes. Kanalisatsiooni kaev on vahetus läheduses sanitaarsoojakutele.

4.2 Mullatööde kirjeldus

Kaevetööde ja mullatööde jaoks vajalik roomikekskavaator veetakse objektile 2.09.2024. Kaevetega alustatakse järgmisel päeval. Tööde esimeses etapis kaevatakse mõlema hoone kaevikud ca pooleteist meetri sügavuseni, et saaks süvistada sulundseina. Kogu väljakaevatava materjali utiliseerimine on kaevetööde teostava ettevõtte ülesanne. Süvendisse kogunev vesi pumbatakse sadevee kanalisatsiooni, AS Tallina Vesi juhistele juhindudes. Kui sulundsein on paigas kaevatakse edasi projektijärgsele sügavusele. Väljakaevetööde kestvus on 24 päeva. Kui töödega on jõutud nii kaugele, et on tehtud vundamendi hüdroisolatsiooni tööd, alustatakse tagasitäitega, mis kestab 18 päeva.

4.3 Vaiade- ja vundamentide rajamine

Kui väljakaevetööd on tehtud alustatakse vaiade puurimisega. Kokku on kahe maja peale 127 vaia, mille ehitus kestab 28 päeva. Kui vaiatööd on lõppenud rajatakse roostvarkide alla tihendatud killustikalus paksusega min 200mm. Vaiad seotakse roostvargiga vaia karkassi abil. Vaiade peale rajatakse seinte alustes osades lintroostvargid ja postide alla roostvargitaldmikud. Rostvargid rajatakse monoliitset raudbetoonist ning armeeritakse sarrusterasega. Soklikonstruksioonid on projekteeritud monteeritavatest 3-kihilistest seinaelementidest, mis toetuvad lintroostvarkidele ja seotakse karkassipostidega. [3]

4.4 Hüdroisolatsiooni kirjeldus

Soklipaneelide välispindade pinnases olevad osad kaetakse bituumenvõõba põhise hüdroisolatsiooniga. Seinte all tehakse horisontaalne hüdroisolatsioon põranda alusesse vuuki, et vältida niiskuse kapillaartõusu korruse kõrgusesse. Kommunikatsioonide läbiviigud sokliseintest tehakse manteltorude ja tihendusvõrudega, kusjuures keldriseina hüdroisolatsioon pööratakse välja toru pinnale. Hoone perimeetrile rajatakse drenaaž pinnasevee taseme alandamiseks põranda alusele tasemele. [3]

4.5 Montaažitööd

Peale vundamentide valmimist alustatakse betoonelementide montaažiga. Vundamentide betoon peab olema saavutanud 70% projekti järgsest tugevusest. [3]

Hoone soklikorrus koosneb monteeritavatest postidest, taladest, lae- ja seinapaneelidest. Hoone tüüpkorrustel raudbetoon poste ega talasid ei ole, kuid neil korrustel tulevad lisaks

rõdupaneelid. Raudbetoonelementide montaaž toimub autokraanaga. Montaaži järjekord algab üldiselt postidest ja seinaelementidest seejärel monteeritakse talad ja laepaneelid. Elementide armeerimine ja monolitiseerimine toimub projekti järgi. Soklikorruste montaaž kestab 17 päeva ülejäänud korruste montaaž kestab 62 päeva.

4.6 Katusetööd

Katusetöödega saab alustada, kui parapeti elementide montaaž on lõppenud. Enne katusetööde alustamist on vaja katusepind puhastada ja teostada järeltööd. Katusetööde esimene etapp on aurutõkkepaigaldus. Peale seda ehitatakse šahtid. Kui šahtid on valmis saab alustada katuse soojustamisega. Seejärel paigaldatakse katusekatte materjal kahes kihis. Viimase etapina ehitatakse valmis parapetid. Nelja korruseliste osade katuste ehitus kestab 13 päeva ühel majal. Lisaks tuleb katus ehitada ka osale soklikorrustest. Kokku kestavad kahe maja katuste ehitus 40 päeva.

4.7 Betoonpõrandate ehitus

Betoonpõrandate ehitusega saab alustada, kui hoone karp on veekindel. See tähendab, et katus on veetihe ja aknad on ees. Põrandate ehitusega alustatakse esimeselt korruselt. Enne põranda konstruktsioonide ehitust peavad olema valmis ehitatud põrandaalused kommunikatsioonid nagu elektrikaablid, nõrkvoolu kaablid ja kanalitorud. Kui kommunikatsioonid on valmis saab alustada põranda sammumüra villa paigaldusega kahes kihis. Järgmine etapp on kile ning armatuuri paigaldus. Seejärel tekib põrandate ehitusse paus kuna paigaldatakse põrandakütte torustik ja vannitubadesse põrandakütte kaablid. Seejärel saab põrandad betoneerida.

4.8 Objekti üleandmine

Objekt lõpeb tööde üleandmisega tellijale. Selleks peavad kõik tööd olema lõppenud, dokumentatsioon nõuetekohaselt vormistatud ja objekt ning hooned koristatud. Enne korterite üleandmist teostatakse korterites ehitustööde ülevaatus, mille käigus koostatakse vajadusel puuduste nimekiri ning toimub juhendamine korterites olevate süsteemide kasutamise kohta. Lisaks juhendatakse kuidas tuleb hooldada erinevaid materjale ning milliseid tingimusi tuleb korterites hoida. Ehitustööde lõpp on kalendergraafiku järgi 24.11.2025.

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

5.1 Ehitusplatsi üldplaani kirjeldus

Lõputöö raames koostatud ehitusplatsi üldplaani asub lõputöö graafilises osas (Joonis 1, graafiline osa). Kogu ehitusplats on enne tööde alustamist piiratud piirdeaiaga, et tõkestada kõrvaliste isikute objektile pääs. Ehitusobjektile on üks peavärv ja väravad ehitusmasinate objektile pääsemiseks, mis avatakse ainult vajadusel. Jalgsi objektile sisenemine toimub ainult läbi peavärvas oleva turnikee, kus kõik objektile sisenevad inimesed ennast registreerima peavad. Kõik väravad on ligipääsetavad Algi tänava poolt. Kohe platsi ääres on avalik kõnnitee, seega peavad ehitusmasinate operaatorid olema väga hoolikad platsile sisenedes ja väljudes.

Peavärvava vahetus läheduses asub ka objekti kontor, kus kõik uued objektile sisenejad peavad end kirja panema ehitusobjekti tööohutuse plaani. Objektile on olemas ka sanitaarsoojakud ja soojakupark kuhu tuuakse vastavalt alltöövõtjate vajadusele soojakuid juurde. Soojakud on paigutatud olemas olevale parkimisplatsile ja haljasalale, et vältida teede ja platside rajamisel nende ümber tõstmise vajadust. Lisaks on platsil mitmes kohas kuivkäimlad.

Soojakupargi läheduses ning põhja poolse ehitatava hoone juures on olemas suitsetamise ala, ülejäänud objektile on suitsetamine keelatud. Esmaabi vahendite asukoht on objekti kontoris.

Ehitusmasinate ligipääsu tagamiseks on loodud ajutised killuteed. Kuna ringliiklust pole võimalik platsile luua on plaanil ära märgitud mõlema rajatava hoone juures paneeliautode ja mobiilkraana asukohad. Lisaks on tekitatud ka koht armeeringu ja raketiste ettevalmistamiseks. Platsil on olemas eri liiki prügikonteinerite asukohad, mõlema ehitatava hoone juures on eraldi ehitusjäätmete konteinerid. Jäätmete sorteerimist teostatakse vastavalt nõuetele.

Elektriliitumine on olemas kahe ehitatava hoone vahel olevas trollipargi alajaamas. Samuti on olemas veeliitumine objekti põhja küljes ning kanalisatsiooni kaev soojakupargi läheduses.

Ehitusobjekt on kaetud platsi nurkades asetsevate kaameratega ning objekti kontori katusel on olemas ka valvuri soojak. Et tagada nähtavus pimedal ajal on plaanil näidatud alades prožektorid.

Tulekustutid on olemas mõlema maja igal korrusel, soojaku parkides, suitsetamise kohtades ning tuletöid tehes ka töökohal.

5.2 Veevajaduse määramine

Veevajaduse arvutamisel on arvesse võetud määruse "Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses § 23. Olmeruumid" nõudeid. Lisaks on arvutamisel kasutatud EVS835:2022 standardit. [9]

Objektile lähim tuletõrje hüdrant asub Vihitaja tänaval, mis jääb antud ehitusobjektist 70 m kaugusele. Seega ei ole arvutustesse vaja kaasata tuletõrjevee vajadust.

Arvutusvooluhulga Q_a (l/s) arvutamisel on lähtutud EVS 835:2022 [9] standardis antud norm- ehk standardvooluhulkadest. Järgnevas tabelis (Tabel 3) on välja toodud normveehulgad ja seadmete arv lähtuvalt objekti sanitaarseojakute arvust ning kastmiskraanide arvust ehitusobjektil. Antud objektil on 2 sanitaarseojakut ja 3 kastmiskraani.

Tabel 3. Normveehulgad ja seadmete arv [9]

Veevõtuarmatuur	Külm vesi, l/s	Kogus	Kokku
Kätepesusegisti	0,1	8	0,8
Dušisegisti	0,2	6	1,2
Loputuspaagiga klosetipott	0,1	8	0,8
Kastmiskraan (objektil)	0,2	3	0,6
Kokku:			3,4

Arvutusvooluhulga Q_a vajaduse määramiseks kasutatakse järgmist valemit (1) [9].

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

- kus Q_{nl} – veevõtupunktide, mida toidab vaadeldav torustikuosa, suurim normvooluhulk, l/s;
 ΣQ_n – veevõtupunktide normvooluhulkade summa, l/s;
 Q_k – vaadeldava veevõtupunkti keskmine vooluhulk, l/s;
 A tegur, mis arvestab, kui sageli ületatakse arvutusvooluhulka Q_a .

Arvutusvooluhulga arvutamiseks on lisaks arvutatud normvooluhulkade summale vajalik kasutada järgmiste elamutele ja ühiskondlikele hoonetele kohandatud suuruste kasutamine (EVS 835 viide): $\theta = 0,015$, $A=3,1$ ja $Q_k=0,2$ l/s. [9]

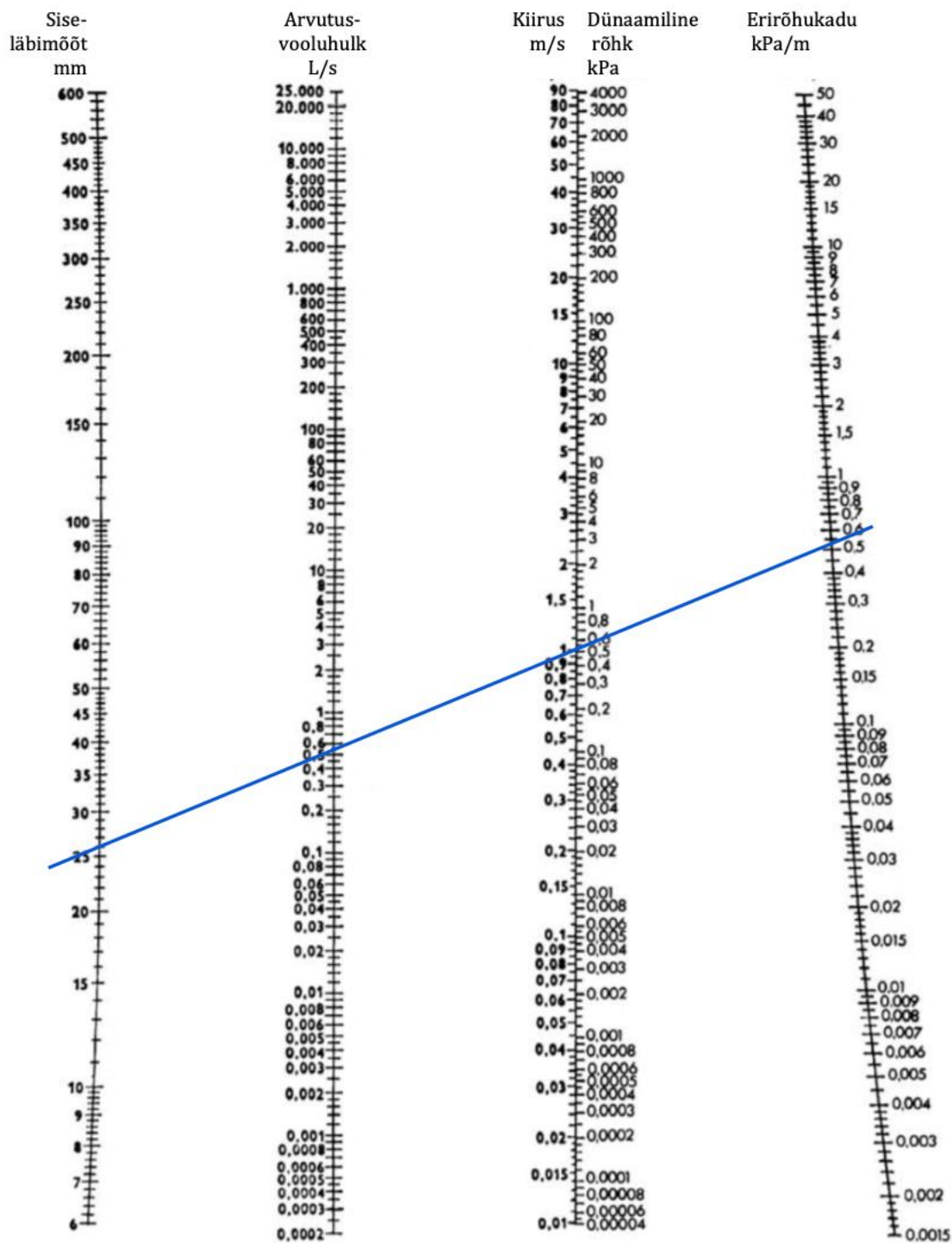
Järelikult on veevajadus vastavalt eespool toodud valemile (1):

$$Q_a = 0,2 + 0,015 \times (3,4 - 0,2) + 3,1 \times \sqrt{0,015 \times 0,2} \times \sqrt{3,4 - 0,2} = 0,55 \text{ l/s}$$

Arvutuslik veevajadus käesoleval objektil on 0,55 l/s.

Täiendavalt on vajalik peaveetoru läbimõõdu valik, mille leidmiseks kasutatakse jaotustoru dimensioneerimist hüdraulilise arvutuse nomogrammi abil. Selleks on vajalik optimaalse voolukiiruse näit, milleks töö autor lähtudes EVS 835 standardi [9] andmetest valis $v=1$ m/s. Voolukiiruse ja arvutusliku veevajaduse järgi on leitud nomogrammi kasutades minimaalne veetoru sisemine diameeter.

Nomogrammilt (Joonis 1) nähtub, et arvutusliku veevajaduse 0,55 l/s juures on minimaalseks veetoru sisemiseks diameetriks 26 mm. Lähtudes arvutatud tulemusest on objektile vajalik veetoru läbimõõduga 32 mm.



Joonis 1. Objekti hüdraulilise arvutuse nomogramm [9]

5.3 Elektrienergia vajaduse määramine

Järgnevalt (Tabel 4) on välja toodud, milline on objekti energiatarbijate ehk seadmete, valgustite ja soojakupargi energiavajadus kokku. Antud tabelis esitatud koguvõimsus kujutab ebarealistlikku olukorda, mil kõik nimetatud tarbijad töötaksid samaaegselt.

Tabel 4. Ehitusobjekti voolutarbijad

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Radiaatorid	14	1,0	14,0
Soojaveeboiler	2	2,0	4,0
Külmkapp	8	0,3	2,4
Mikrolaineahi	8	1,5	12,0
Veekeetja	8	1,5	12,0
Kohvimasin	8	1,0	8,0
Arvuti	12	0,15	1,8
Printer	5	0,5	2,5
Soojapuhurid	10	6,0	60,0
Armatuuri painutuspink	1	1,0	1,0
Segumasin	2	1,5	3,0
Vibronui	2	1,0	2,0
Käsitööriistad ja laadijad	35	1,0	35,0
Niiskusumur	8	1,4	11,2
Krohviprits	2	2,0	4,0
Värviprits	2	2,0	4,0
Tolmuimeja	2	1,5	3,0
Välisvalgustid	10	0,3	3,0
Töökohavalgustus (prožektor)	24	0,3	7,2
Sisevalgustid	20	0,2	4,0
Kokku:			224,1

Objekti arvutusliku elektri koormuse P_{arv} (kW) määramiseks kasutatakse valemit (2) [10]

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

- kus α - võrgukadusid arvestav tegur, 1,1;
 $k_{1n} \dots k_{3n}$ - nõudlustegurid, mille väärtus sõltub tarbijate liigist ja arvust;
 P_j - jõutarbija võimsus, kW;
 $\cos \varphi$ - võimsustegur (väärtus sõltub masinate arvust ning nende koormusest), 0,5;
 P_t - võimsus tehnoloogiliseks vajaduseks, kW;
 P_{s-v} - sisevalgustusseadmete võimsus, kW;
 P_{v-v} - välisvalgustusseadmete võimsus, kW.

Seega on objekti arvutuslik elektri koormus valemit (2) kasutades:

$$P_{arv} = 1,1 \left(\frac{0,15 \times 179,9}{0,5} + 0,8 \times 11,2 + 3 \right) = 72,5.$$

Peakaitseme suurus leitakse järgneva valemi (3) alusel: [10]

$$I = \frac{P_{arv}}{1,73 \times U \times \cos \varphi}, \quad (3)$$

- kus P_{arv} - arvutuslik elektri koormus, W;
 U - voolupinge, V;
 $\cos \varphi$ - üheaegsus tegur, 0,9.

Peakaitseme suurus on leitud valemi (3) alusel:

$$I = \frac{72500}{1,73 \times 400 \times 0,9} = 116,4 \text{ A.}$$

Eelneva arvutuse põhjal on valitud objekti peakaitseme suuruseks 125 A.

6 EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD

Käesolevas peatükis käsitletakse antud ehitusobjekti organiseerimiskulusid, mis on esitatud detailses eelarves (Lisa 1. Korterelamute ehitusobjekti koondeelarve), mis on koostatud tuginedes EVS 885:2005 standardile. [6] Sisuliselt on tegu kuludega, mis on leitavad pearühmade 8 (ehitusplatsi korralduskulud) ja 9 (ehitusplatsi üldkulud) all. Antud rühmade kulud on määratud töö autori poolt hinnanguliselt (tuginedes varastematele kogemustele analoogsete objektide põhjal).

Ehituse organiseerimiskulud on eeldatavalt 269 265 eurot (ilma käibemaksuta) ning moodustavad seega kokku ehituse otsekuludest 8,4% (vastavalt 2,3% korralduskulud ja 6,1% üldkulud). Organiseerimiskuludest kõige suurema osa moodustavad juhtimiskulud, teisteks olulisteks kuluallikateks on ajutised ehitused ja veoteenused. Ehitustööde plaanitavad organiseerimiskulud on välja toodud all asetsevas tabelis (Tabel 5).

Tabel 5. Ehituse organiseerimise kulud

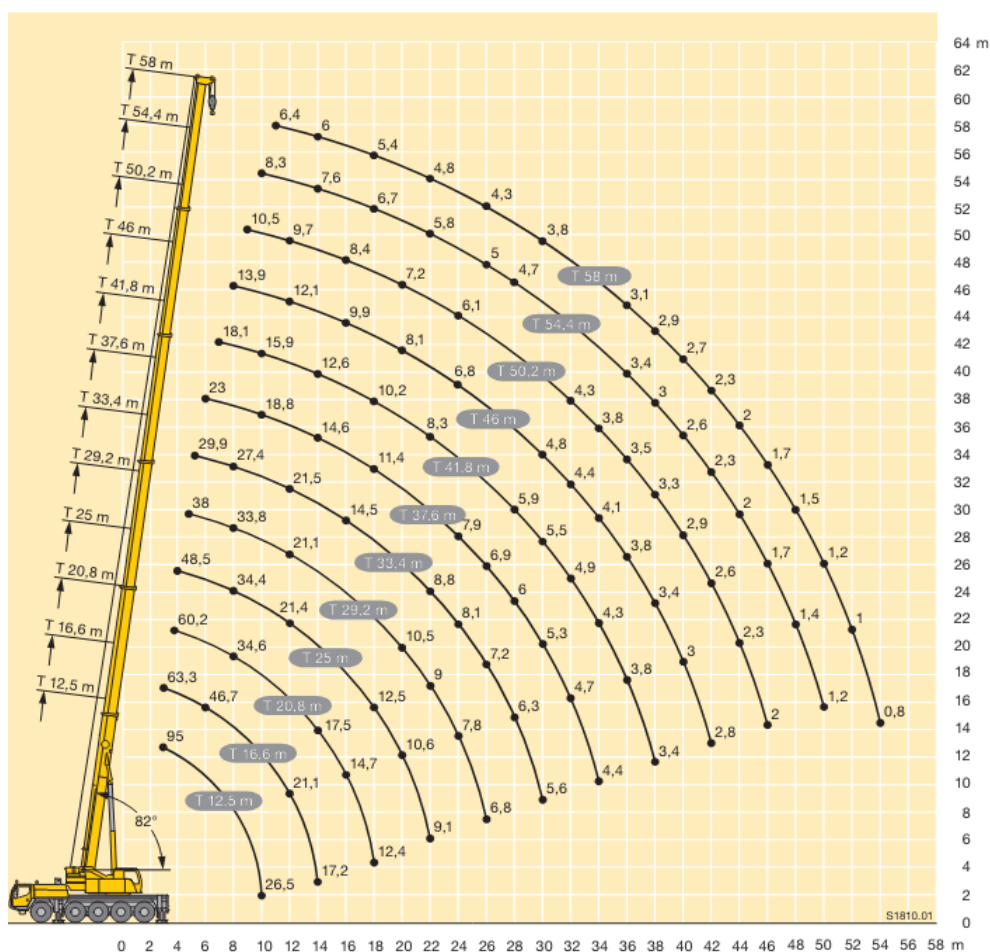
EVS kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ühku hind, €	Maksumus kokku, €
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				73 065
81	Ajutised ehitused ehitusplatsil				20 115
811	Soojakud ja olmeruumid	kuud	14,0	370,0	5 200
812	Teed ja laod	kuud	14,0	170,0	2 405
815	Piirded ja reklaamtahvlid	kuud	14,0	106,0	1 495
817	Tööohutusmeetmed	kuud	14,0	145,0	2 015
818	Tellingud, töölavad ja tõstukid	päev	120,0	75,0	9 000
82	Ajutised tehnosüsteemid				4 600
821	Vesi ja kanalisatsioon	obj	1,0	1 500,0	1 500
822	Elektripaigaldis	obj	1,0	2 100,0	2 100
823	Valgustus	obj	1,0	800,0	800
824	Side ja infosüsteemid	obj	1,0	200,0	200
84	Tööriistad ja instrumendid				3 300
841	Tööriistad/instrumendid	obj	1,0	3 300,0	3 300

EVS kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ühku hind, €	Maksumus kokku, €
85	Abimaterjal				2 400
851	Abimaterjalid	obj	1,0	2 400,0	2 400
86	Energiakulu				17 900
861	Elektrikulu	obj	1,0	8 800,0	8 800
862	Veekulu	obj	1,0	1 500,0	1 500
864	Kaugküte	obj	1,0	7 600,0	7 600
87	Veod				24 750
871	Materjalide vedu	obj	1,0	4 300,0	4 300
872	Seadmete ja masinate vedu	obj	1,0	4 450,0	4 450
874	Jäätmekäitlus	obj	1,0	16 000,0	16 000
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				196 200
91	Juhtimiskulud				173 500
911	ITP palgad	obj	1,0	152 000,0	152 000
913	Abitööliste palgad	obj	1,0	15 500,0	15 500
915	Valve	obj	1,0	6 000,0	6 000
92	Kulud abistavatele tegevustele				12 000
921	Mõõtmise	obj	1,0	1 200,0	1 200
923	Ruumide korrashoid	obj	1,0	3 800,0	3 800
925	Lõplik koristamine	obj	1,0	7 000,0	7 000
94	Talvised lisakulud				4 800
941	Lume- ja jääkoristus	obj	1,0	2 000,0	2 000
943	Hoonete kütmine ja kuivatamine	obj	1,0	2 800,0	2 800
96	Lepingulised erikulud				5 900
961	Ehitustööde kindlustus	obj	1,0	5 900,0	5 900
Kokku:					269 265
Käibemaks:					59 238
Koos käibemaksuga:					328 503

7 TÕSTEMEHHANISMID

7.1 Autokraana Liebherr 1095-5.1

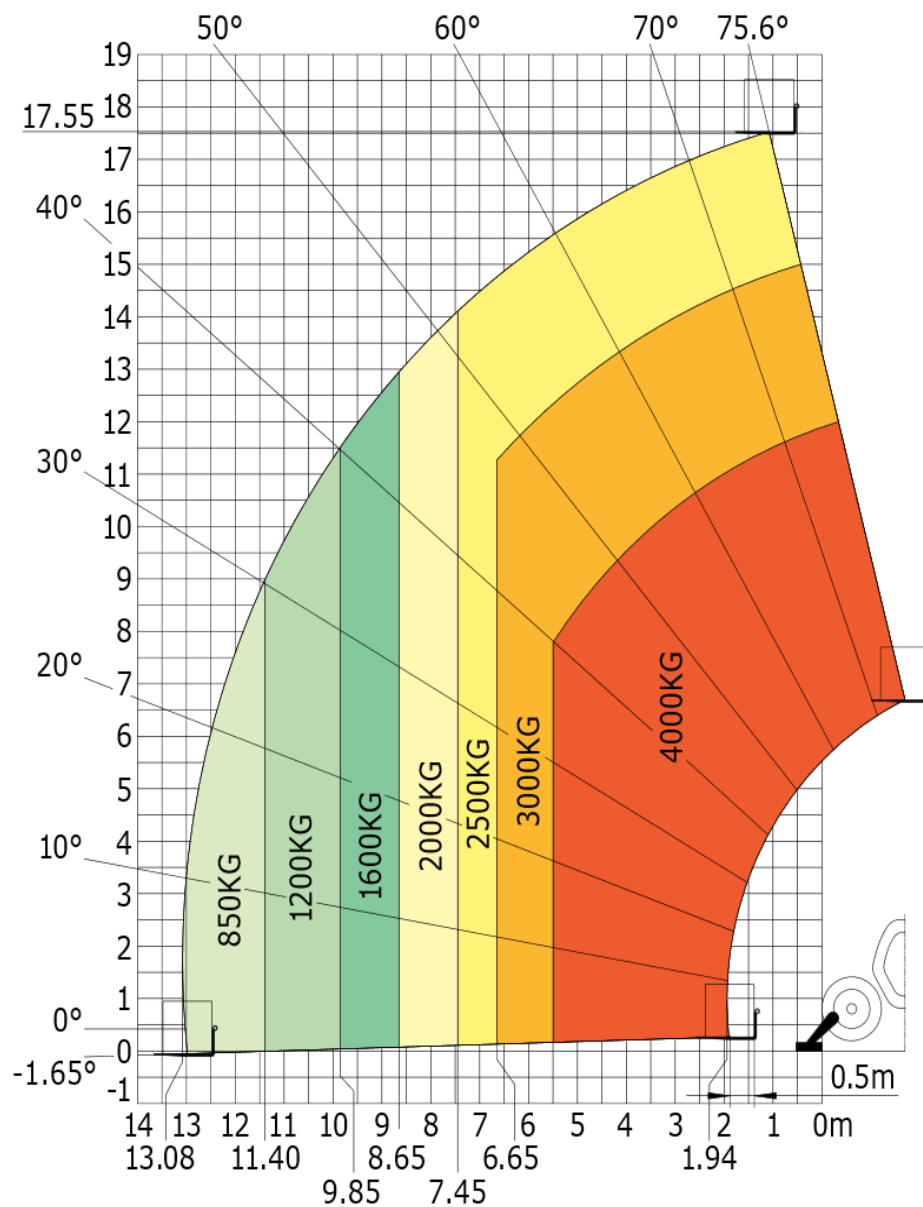
Montaažikraana valik on tehtud tulenevalt ehitusobjekti eripäradest ja kraana maksumusest. Objektil on kaks hoonet, mille omavaheline vahemaa on piisavalt pikk, et ühe tornkraanaga mõlemat hoonet monteerida ei saa. Lisaks pole mõlema hoone juures piisavalt ruumi tornkraana paigutamiseks ega ka montaažiks, sellest tulenevalt on hoonete elementide montaažiks valitud mobiilkraana. Mobiilkraana on ka majanduslikult otstarbekam antud objektil. Mobiilkraana valik on tehtud lähtudes paneelide maksimaalsest kaalust ja maksimaalsest kaugusest. Kõige raskem paneel on siseseinapaneel, mis koos traaversiga on 9,8 t ning selle tõstekaugus on 21 m. Mobiilkraanaks on valitud Liebherr 1095-5.1, mille tõstegraafik on välja toodud (Joonis 2). [11]



Joonis 2. Mobiilkraana tõstegraafik [11]

7.2 Teleskooplaadur Manitou 1840

Väiksemate tõstetööde jaoks nagu näiteks materjalide laadimine või ümber tõstmine pole mõistlik kasutada suurt autokraanat. Selliste tõstetööde tegemiseks tellitakse vastavalt vajadusele objektile teleskooplaadur Manitou 1840. Valitud teleskooplaaduri maksimaalne tõstevõime on 4 t ning tõstekõrgus 18 m. Teleskooplaaduri tõstegraafik on välja toodud (Joonis 3).



Joonis 3. Manitou 1840 tõstegraafik

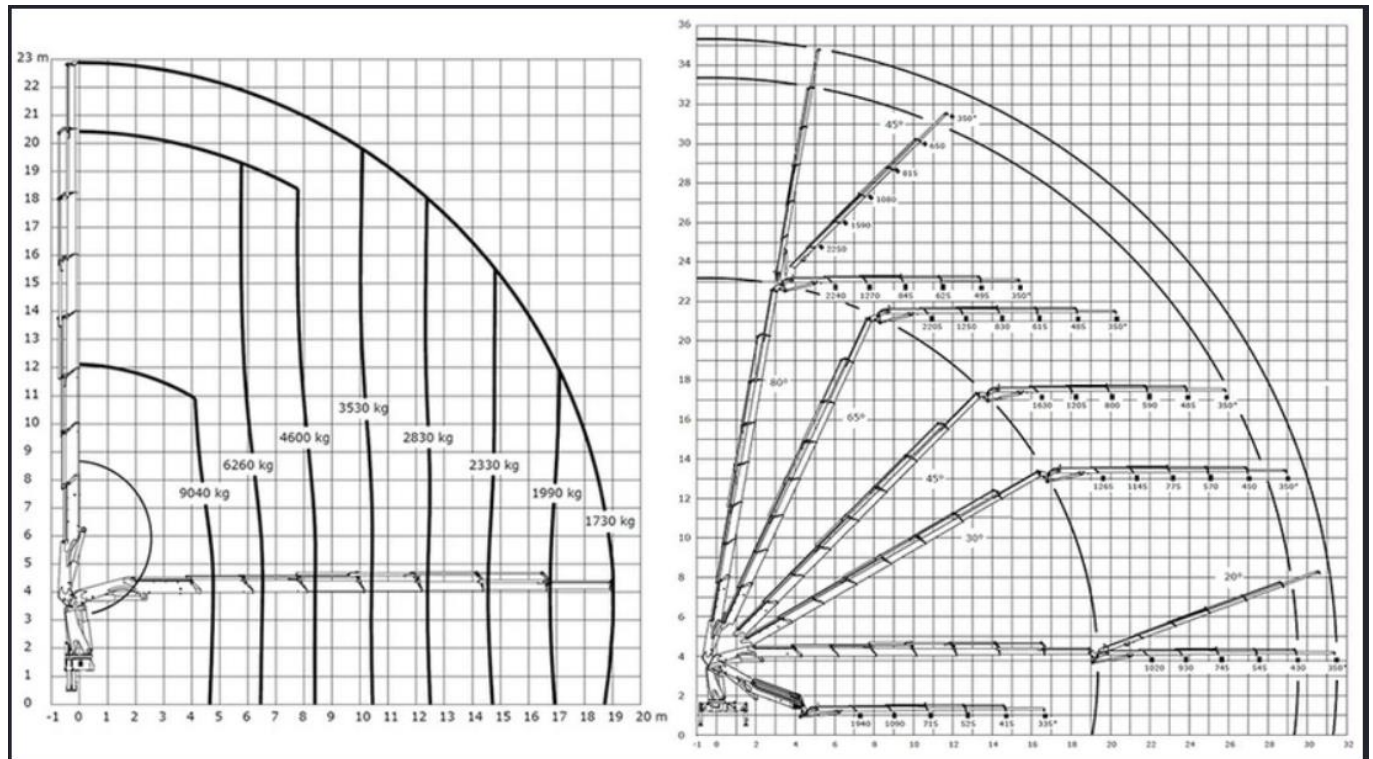
7.3 Tõstukauto Volvo FMX - HMF 5020

Soojakute ja materjalide tõstmiseks ning vajadusel ka transpordiks kasutatakse tõstukautot Volvo FMX - HMF 5020 . Järgnevas tabelis (Tabel 1) on välja toodud tõstukauto andmed. [12]

Tabel 6. Tõstukauto Volvo FMX - HMF 5020 andmed [12]

MAN 35.420 – HMF 8520K+JIB K8			
Veokast	a, m	b, m	h, m
	2,48	7,5	0,8
Kandevõime		4,7	t
Maksimaalne noolekõrgus, m			35
Maksimaalne tõstevõime, t			12

Tõstukauto Volvo FMX - HMF 5020 tõstegraafik (Joonis 4) on järgnevalt välja toodud.



Joonis 4. Tõstukauto Volvo FMX - HMF 5020 tõstegraafik

8 MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Peatükis kirjeldatakse tüüpikorruse raudbetoelementide montaaži 2. korruse näitel. Kõikide elementide montaaž teostatakse mobiilkraanaga kuna tornkraana kasutus pole majanduslikult otstarbekas. Montaažitööde tehnoloogiakaardi graafiline osa asub joonisel (Joonis 3, graafiline osa).

8.1 Tööde kirjeldus

Kõikide betoelementide montaaž toimub mobiilkraanaga ning otse ratastelt. Kraanajuhil peab olema olema mobiilkraana operaatori kvalifikatsioon. Selleks, et montaaž ratastelt toimiks koostatakse tarnegraafik, mis enne montaaži algust saadetakse ettevõttele, kes elemendid valmistab ning tarnib. Tarnegraafik asub joonisel (Joonis 3, graafiline osa). Graafikus on näidatud järjekord, mille alusel montaaž toimub ning selle järgi laetakse elemendid autole ja saadetakse objektile. Kui auto jõuab objektile tuleb kontrollida kas saatekiri vastab saabunud koormale ja tarnegraafikule. Lisaks tuleb kontrollida, et kõik elemendid oleksid nõuete kohaselt laetud ja visuaalselt terved.

Tüüpikorruse montaaž algab geodeedi mõõdistusega. Geodeet märgib monteeritava korruse seinade asukohad ning teostab eelmise korruse teostusmõõdistuse. Elementidest esimesena monteeritakse kolmekihilised välisseinapaneelid, seejärel siseseina paneelid. Kui siseseinapaneelid on paigaldatud, saab alustada vahelae õõnespaneelide paigaldusega. Järgneb trepielementide paigaldus ning kõige viimasena paigaldatakse rõdupaneelid. Kui paneelid on monteeritud, alustatakse monoliitsete osade rakestamise, armeerimise, ja betoneerimisega. Tööde tehnoloogiline kaart asub töö lõpus (Joonis 3, graafiline osa).

Montaažitööde toimumisel tuleb tõkestada inimeste liikumine tõstetsoonis. Kõik töötajad peavad olema instrueeritud ning kasutatavad seadmed ja materjalid kontrollitud. Kui tuulekiirus on suurem kui 15 m/s tuleb montaaž katkestada. [13]

8.2 Seinapaneelide montaaž

8.2.1 Seinapaneelide montaaži kirjeldus

Mõlema hoone kõik tüüpikorruste välisseinad on 3-kihilistest monteeritavatest raudbetoon välisseinapaneelidest. Välisseinte konstruktsiooni moodustavad 80 millimeetrine väliskoor, 200 millimeetrine soojustuskiht ning 150 millimeetrine sisekoor. [3]

Enne paneelide monteerimist tuleb alus puhastada ning vajadusel eemaldada suuremad ebatasasused. Soojustuskihiga kihtpaneelide monteerimisele eelneb eelnevalt paigaldatud paneelivuukide tihendamine isolatsiooniribaga. Isolatsiooniriba paigaldusel tuleb jälgida, et see ei ummistaks väliskihis olevaid tuulutussavasid ega nihkuks või deformeeruks hilisemal vuugikanali monoliitimisel. Paneelide alla paigaldatakse u 10 mm kõrgune paigaldusklots aluse kõrgeimasse kohta. Paneelide horisontaalsuse saavutamiseks kasutatakse eri kõrgusega klotse. Vähemalt kahte kohta tuleb igale paneelile paigaldusklots asetada. Paneelide alla laotatakse betoonikiht, mis peab nakke tagamiseks olema vähemalt 10 mm paksune ja kõrgem kui paigaldusklotsid. [13]

Kolmekihiliste paneelide tõstmiseks on tehases paigaldatud tõsteaasad. Tõsted tuleb teostada lukustuvate kinnituskonksudega tõstetroppidega. Paneeli tõstmisel märkimisväärsete pingete tekkimisel tuleb kasutada traaversit. Paneelide avad peavad olema korralikult toestatud, vajadusel tuleb seda teha objektis kasutades näiteks puitprusse. Paneelide tõstmine toimub tõstegraafiku alusel otse paneeliveokitelt. Kraanajuhi ja monteerijate vaheline suhtlus toimub raadioside ja silmside kaudu. [13]

Paneeli paigalduse kohalt eemaldatakse ajutiselt piirded, mis hiljem tuleb tagasi paigaldada kukkumisohu vältimiseks. Paneeli tõsteid suunatakse raadioside, juhtimisköie ja lõppetapil montaažikangi abil. Tõstetroppe ei vabastata enne, kui on paigaldatud monoliitimisvuuki jääv ankurdussarrus ja torud ning kontrollitud ühendusdetailid ja toed. Seinapaneelide ajutine toestamine teostatakse vähemalt kahe kaldtoega. Tugede ülemised kinnituspunktid peavad olema kõrgemal kui paneeli raskuskese. Sidekeermega toed kinnitatakse poltidega paneelides olevatesse ankrutesse. Sidekeermega toega reguleeritakse paneeli asendit, mida kontrollitakse pika vesiloodiga mitmest kohast. Paneelide lahtitroppimine toimub tellingult või treppredelilt. Tropi vabastamisel peab tross olema piisavalt pingul, et see ei kahjustaks vabastatult tarindeid ega ohustaks töölisi. [13]

Seinajoont korrigeeritakse kui kogu paneelsein või mitu paneeli on paigas. Seinajoone kontroll tehakse teodoliidi, loodi ja mõõdulindiga. Väikeseid mõõte ja paigaldusvigasid korrigeeritakse paneele nihutades ja paneelitugesid reguleerides. Alumise vuugi jootebetooni pind korrastatakse müürikelluga ja vajadusel eemaldatakse üleliigne betoon. Paneelide ukse, akna ja muud avad tuleb kohe peale montaaži katta piiretega, mis on vähemalt 1 m kõrgusel. Olemas peab olema varbalaud ja põlvepiire. [13]

8.2.2 Monoliitimine

Paneelivuukides on trossaasad, mis lihtsustavad ja kiirendavad paigaldustööd. Lisaks paigaldatakse projektijärgne sarrus ja ankrud. Paneelivuukidele tehtav raketis kinnitatakse paneelide külge, see peab olema tihe, et betoon välja ei valguks. Vuugid valatakse betoonipumbaga ja tihendatakse sisevibraatoriga. Välja valgunud betoon ja pritsmed eemaldatakse tööde käigus. Talvistel tingimustel peavad monoliiditavad kohad olema piisavalt soojad ja lumest ning jääst puhtad. Monoliitimine tehakse kõrgema tugevusklassiga betooniga, kui projektis näidatud. Betoonimass peab olema üle +5 °C. Normaalebetooni puhul tuleb monoliitimiseks kasutada külmumiskindlat või kuuma betooni. Betooni külmumise vältimiseks kaetakse liitekohad isolatsiooni mattidega. [13]

Raketised eemaldatakse, kui betoon on piisavalt kivinenud. Taaskasutatavad materjalid puhastatakse ja ladustatakse. Monoliiditud osad peavad olema siledad ja paneelielementidega samas tasapinnas. Paneelitugesid ei eemaldata enne kui betoon on saavutanud projekti järgse tugevuse, mille on määranud konstruktor. [13]

8.3 Õõnespaneelide montaaž

Hoone vahelaed on kogu tüüpkorruste mahus lahendatud kandeseintele toetuvate 220mm monteeritavate r/b õõnespaneelidega. Paneelid seotakse kandekonstruksioonidega armeeritavate ja betoneeritavate sõlmedega. Sõlmedes kasutatava betooni tugevusklass C30/37 vastavalt keskkonnaklassi XC1 nõuetele. [3]

Õõnespaneelide paigalduskohad mõõdetakse välja ja märgitakse nii, et märgid oleksid paigalduse ajal nähtavad. Enne paigaldust puhastatakse paneeli alus prahist jääst ja ebatasasustest. Selleks, et paneelid jääksid horisontaalsed kasutatakse korrosioonikindlaid paigaldusklotse või neopreenlinti. Paneelide paigaldus toimub paneelide tarnegraafiku alusel otse koormast. Kui mingil põhjusel tulevad paneelid vales järjekorras objektile tuleb need nõuete kohaselt ladustada. Õõnespaneelide monteerimisel kasutatakse tõstetraaversit, mille haaratsid kinnitatakse paneelile sümmeetriliselt nii, et need jäävad paneeli otstest vähemalt 200 mm kaugusele. Tõstmisel on kohustuslik kasutada ohutuskette, mis eemaldatakse kui paneel on õigel kohal. Seejärel paigaldatakse paneel montaažikangi abil ning jälgitakse, et toetuspikkus vastaks projektile. Kui paneel paigas, siis saab eemaldada tõstehaaratsid. Paneelide paigaldusel jälgitakse, et paneelide alumised pinnad oleksid samal kõrgusel. Paneelide erineva eeltõusu korrigeerimiseks kasutatakse püsttugesid ja risttugesid. [14]

Paneele ei tohi koormata enne kui vuugid on sarrustatud ja monolitiseeritud ning vuugivalu on saavutanud projektis ette nähtud tugevuse. Vuukide pind silutakse enne betoonisegu kivistumist. Raketised eemaldatakse kui betoon on saavutanud projekti järgse tugevuse. Talvistel töödel kehtivad samad nõuded nagu seinapaneelide puhul. Paneelides olevad avad tuleb koheselt katta ning servad piirata, et eemaldada kukkumisoht. [14]

8.4 Trepi ja -rõdulementide montaaž

8.4.1 Trepielementide montaaž

Trepikäigud on projekteeritud monteeritavatest raudbetoonelementidest. Korruse ja vahetasapindades paiknevad podestid toetuvad kandeseintele korruse tasapinnas seinakonstruktsioonile peale toetuvana ja vahetasapinnas teraskonsoolide kaudu. Trepimarsside toetus podestidele on lahendatud hammastapiga. Trepielementides kasutatav betoon tugevusklassiga C30/37 vastavalt keskkonnaklassi XC1 nõuetele. [3]

Trepielementide paigalduse töövõtted sarnanevad õõnespaneelide paigalduse omadele. Trepielementid monteeritakse paigaldusklotsidele kasutades lukustuvaid tõstetroppe, mis kinnitatakse tõsteaasade külge. Trepielementide tõstmiseks valitakse tropid sõltuvalt elemendi tüübist. Sirgete trepielementide tõstmisel kasutatakse neljajarulisi troppe. Kaks elemendi ülemisele otsale kinnitatavat ketti on lühemad, et element oleks tõstmisel õiges asendis. Trepielementidele tuleb koheselt paigaldada piirded, võimalusel tuleb seda teha, enne elemendi monteerimist. Trepielementidele paigaldatakse toed, et vältida elemendi paigalt nihkumist. Elemendid keevitatakse kinni tarilappidega ja monolitiseeritakse. Trepid eemaldatakse kui element on vertikaalselt ja lõplikult kinnitatud või ajutiselt toetatud. [15]

8.4.2 Rõdupaneelide montaaž

Rõdukonstruktsioonid on hoonel lahendatud monteeritavate rõduplaatidena, mis toetuvad teraskonsoolidega hoone kandeseintele ja välisnurkadest teraspostile. Teraskonsoolide kinnitamisel kandekonstruktsioonidele kasutatakse keevisliiteid. Rõdulementides kasutatav betooni tugevusklass C30/37 vastavalt keskkonnaklassi XC4+XF3 keskkonnaklassi nõuetele. [3]

8.5 Tööjõuvajadus

Ühe hoone tüüpkorruse montaažitööde brigaadi suurus on 4 töolist. Ühe korruse montaažitööde ajakulu ja tööde mahud on toodud tabelis (Tabel 7).

Tabel 7. Montaažitööde ajakulu ja tööde maht

Nimetus	Kogus	Ühik	Ajanorm, in - h/tk	Tööjõukulu, in - h	Brigaadi aja kulu, h
Õõnespaneel	37	tk	0,65	24,1	7,1
Trepielemendid	4	tk	1,45	5,8	1,7
Rõduplaadid	4	tk	1,2	4,8	1,8
Siseseina elemendid	16	tk	2,27	36,3	9,6
Välisseina elemendid	23	tk	2,12	48,8	7,4
Armeerimine ja monolitiseerimine	84	tk	0,5	42,0	10,5
Ajakulu kokku, h			40,0		
Tööpäevi			5,0		

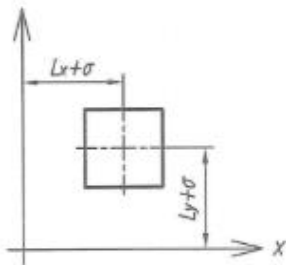
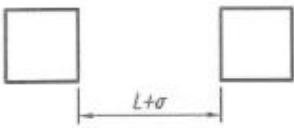
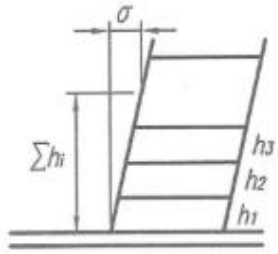
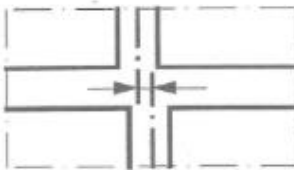
Koostatud tabelist näeme, et ühe korruse montaažiks kulub 5 päeva.

8.6 Kvaliteedinõuded

Betoelementidest ehitamine tähendab eelnevalt tehases valmistoodetud raudbetoonist elementidest ehitamist. Projekteerimise lähteülesande kohase ehituse püstitamise tagamiseks peavad olema tolerantsid toodete valmistamiseks, paigaldamiseks ja mahamärgimiseks ning neid tuleb rakendada tehases ja ehitusplatsil. Elementehituses eristatakse valmistustolerantsid, paigaldustolerantsid, mahamärgimistolerantsid ja ehitustolerantsid. [16]

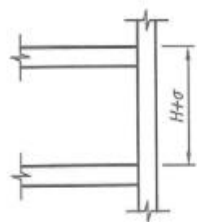
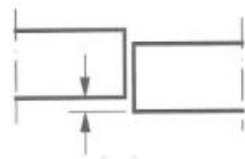
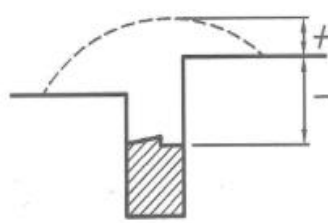
Antud peatükis on väljatoodud elementide ehitustolerantsid. Ehitustolerants on kombinatsioon valmistus-, paigaldus- ja mahamärgimistööde geomeetrilistest tolerantsidest. [16]

Alljärgnevalt on esitatud seinaelementide ehitustolerantsid (Joonis 5).

Mõõde		Lubatud hälve,-mm	Allikas	Mõõtmise määratlus
Paiknemishälve (Seina asend plaanil abipidejoonte suhtes)		±25	EN 13670 G.10.4	
Naaberseinte puhas vahekaugus	$L \leq 12 \text{ m}$	±20	EN 13670 G.10.4	
	$12 \text{ m} < L < 36 \text{ m}$	$\pm \frac{L}{600}$		
	$L \geq 36 \text{ m}$	±60		
Hälve vertikaalist mitmekorruselise hoone puhul (Seina asend mitmekorruselise konstruktsiooni mis tahes korrusel elemendi alumisel korrusel asuvat keskpunkti läbiva vertikaaljoone suhtes) n korruste arv		±50 või $\pm \frac{\sum h_i}{200 \cdot \sqrt{n}}$	EN 13670 10.4	
Vuugi asukoha hälve		±12	—	

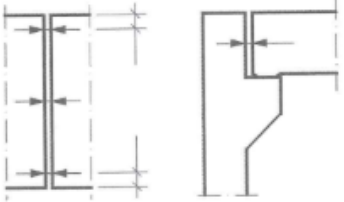
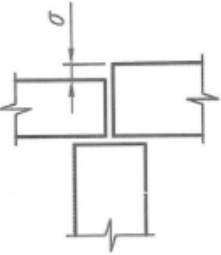
Joonis 5. Seinaelementide ehitustolerantsid [16]

Alljärgnevalt on esitatud õõnespaneelide ehitustolerantsid (Joonis 6).

Mõõde	Lubatud hälve, mm	Allikas	Mõõtmee määratlus
Paiknemishälve (naaberkorruste kõrgustase tugelel)	± 20	EN 13670 G.10.5 c	
Pikivuugi laius alapinnas (ei kehti pikilõigatud paneelide puhul)	$+12/-4$	-	
Alapinna pikivuugi astmelisus toel	5	-	
Alapinna pikivuugi astmelisus silde keskel*	8	-	
Pikivuugi täidetud	$+3/-10$	-	

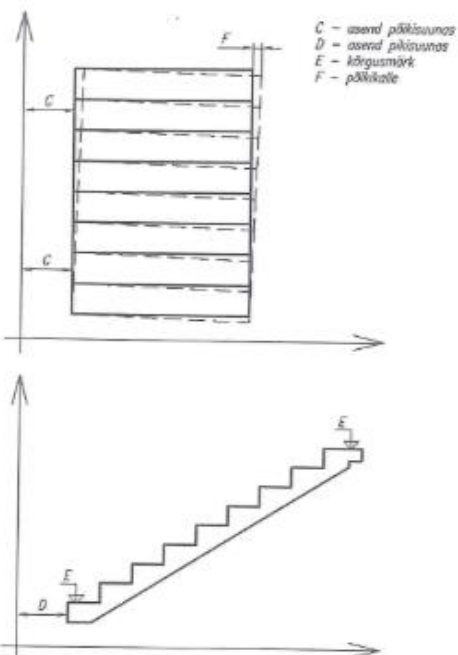
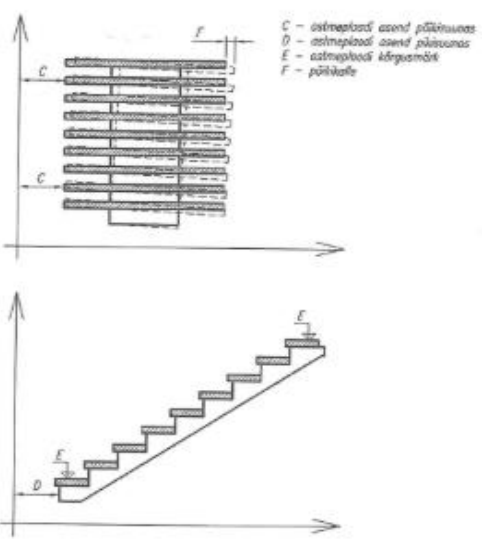
Joonis 6. Õõnespaneelide ehitustolerantsid [16]

Alljärgnevalt on esitatud mademete, rõduplaatide ja muude pingestamata massiivplaatide ehitustolerantsid (Joonis 7).

Mõõde	Lubatud hälve, mm	Allikas	Mõõtmee määratlus
Paiknemishälve	± 20	—	
Vuugi laiuse hälve	± 10	—	
Vuugi servade kõrguste vahe	± 10	—	
Kõrgusmärgi hälve toel	± 10	—	
Plaadi pinna kalde hälve	$\pm \frac{L}{300}$	—	

Joonis 7. mademete, rõduplaatide ja pingestamata massiivplaatide ehitustolerantsid [16]

Alljärgnevalt on esitatud trepi ehitustolerantsid (Joonis 8).

Mõõde	Lubatud hälve, mm	Allikas	Mõõtmee määratlus
Trepimarss: Asend pikisuunas Asend põikisuunas Kõrgusmärk	± 20 mm ± 15 mm ± 7 mm	-	 C - asend pikisuunas D - asend põikisuunas E - kõrgusmärk F - põikikalle
Astmeplaadi asend piki- ja põikisuunas. Astmeplaadi kõrgusmärk	± 5 mm ± 5 mm	-	 C - astmeplaadi asend pikisuunas D - astmeplaadi asend põikisuunas E - astmeplaadi kõrgusmärk F - põikikalle
Põikikalle	L/500, min ± 5 , max ± 12	-	

Joonis 8. Trepi ehitustolerantsid [16]

9 KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Käesolevas tehnoloogiakaardis on kirjeldatud Algi 34 korterelamu lamekatuse ehitust. Katusetööde tehnoloogiakaardi graafiline osa asub joonisel (Joonis 4, graafiline osa). Tehnoloogiakaardi koostamisel on kasutatud Ratu juhendmaterjali „Bituumenmaterjalidest katusekattetööd“ [17], arhitektuurset projekti [2], ning kvaliteedinõuded on võetud TarindiRYL 2010-st. [18]

9.1 Tööde kirjeldus

Hoone katusekonstruktsiooni moodustab õõnespaneelidele rajatav SBS-membraaniga aurutõke, mille peale paigaldatakse soojustuskihid, alumine kiht kalletega. Plaadid laotakse malekorras. Vahtpolüstüreeni peale paigaldatakse jäik tuulutussoontega mineraalvillaplaat paksusega 30 mm, millele paigaldatakse 2-kihiline SBS-kate. Tuulutus lahendatakse alarõhutuulutite kaudu. [2]

9.1.1 Ettevalmistus

Katusetöödega saab alustada, kui parapeti elementide montaaž on lõppenud. Kõik materjalid tõstetakse katusele autokraanaga. Enne katusetöödega alustamist puhastatakse kogu katus harjaga ja eemaldatakse ebatasasused ning teravad elemendid, mis võivad katusekatet kahjustada. Seejärel saab alusta šahtide puitkonstruktsioonide ehitusega ja parapettide äärde puitprusside paigaldusega, mis aitavad vältida teravate nurkade tekkimist. Puitprussid on sügavimmutatud ning 45 kraadi all lõigatud. Lisaks pannakse paika turvavöö trossi pollarid. [17]

9.1.2 Aurutõkke paigaldus

Aurutõkkeks kasutatakse SBS-membraaniga rullmaterjali. Rullmaterjali kinnitamine katusekonstruktsioonile toimub gaasipõletiga keevitades. Enne aurutõkke keevitamist krunditakse aluspind parema nakke tagamiseks. Parapettidel ja šahtidel tehakse ülespöörded kuni ülemise ääreni, ülejäänud kohtades on ülestõsted minimaalselt 300 mm.

9.1.3 Katuslae soojustamine

Katuslagi soojustatakse kolmes kihis. Esimese kihina kasutatakse EPS 100 soojustust 50 – 150 mm paksusega. Selle kihiga antakse katusele projektijärgsed kalded 1:80. Teise kihina paigaldatakse EPS 100 silver 100+150 mm, kokku 250 mm. Viimaseks kihiks on 30

millimeetrine tuulutussoontega jäik kivivillplaat. Soojustuse plaadid paigaldatakse nii, et erinevate kihtide vuugid ei olek kohakuti, ülekattega vähemalt 200 mm. Katuse soojustuskihtide sisse paigaldatakse ka sadeveekanalisatsiooniga ühendatud elektriküttega sadeveekaevud, mille kaudu juhitakse katuselt minema sadevesi.[18]

9.1.4 Katusekatte paigaldus

Katuse soojustuse viimase kihi peale paigaldatakse 2-kihiline SBS rullmaterjal keevitusmeetodil. Lisaks tüübeldatakse esimene SBS-kiht katusetüüblitega aluskonstruksiooni külge. Kivivilla plaat kaitseb alumisi EPS soojustuskihte gaasipõleti kuumuse eest. Rullmaterjal paigaldatakse selliselt, et kahe kihi vuugid ei oleks kohakuti. Ülekate peab pikivuukides olema vähemalt 100 mm ja otsavuukides vähemalt 150 mm. Katusekatte ülespöörded peavad olema minimaalselt 300 mm ning nurkades Katusekatte veepidavuse kontrolliks teostatakse veekatse. [18]

9.1.5 Parapeti ehitus

Hoone parapeti konstruktsiooniks on monteeritavad raudbetoonelemendid. Parapeti elementidele antakse kalded nurgikutega kinnitatud puitprussidega, mille peale paigaldatakse veekindel vineer. SBS katusekatte ülespööre peab ulatuma parapeti ülemise ääreni. Veekindla vineeri peale paigaldatakse parapetiplekk, mille kinnitamine toimub kruvidega.

9.1.6 Tööajakulu

Tööajakulu leidmiseks on kasutatud kalendergraafikut ja Ratu bituumenmaterjalidest katusekattetööde juhendmaterjali ja tehnoloogia kaardi koostaja isiklikke töökogemusi. [17]

Töömahud ja ajanormid on toodud tabelis (Tabel 1).

Tabel 8. Katusetööde ajakulu

Töö	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Kokku in/h
Aurutõkke paigaldus	265	m ²	0,09	23,9
Soojustuse paigaldus	265	m ²	1	265,0
Kattusekatte paigaldus 2x	530	m ²	0,4	212,0
Katusekaevud	2	tk	0,1	0,2
Alarõhutuulutid	8	tk	1,3	10,4
Parapeti ehitus	66	jm	1,5	99,0

Töö	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Kokku in/h
Šahtide ja liftikatuse ehitus	1	kompl	18	18,0
Pollarite paigaldus	1	kompl	6	6,0
			Kokku, h	634,5
			Kokku, p	13,2

10 TÖÖVÕTUMEETOD

Algi 34 ja 38 kortermajade ehitus on lahendatud peatöövõtu töövõtumeetodil. Käsitletava objekti tellijaks on Astlanda Ehitus OÜ arendusosakond ning peatöövõtjaks sama ettevõtte ehitusosakond, kelle vahel on koostatud vastavasisuline leping. Kuna tellijaks ja ehitustööde peatöövõtjaks üks ettevõtte, ei ole korraldatud hanget ehitustööde peatöövõtja leidmiseks. [19]

Tööde alustamise tingimus on alustuskoosoleku toimumine tellija ja peatöövõtja vahel. Ehitusplatsi tegevust juhib peatöövõtjana OÜ Astlanda Ehitus, kes määrab vastutava projektijuhi, objektijuhi ja töödejuhatajad või nende õigustes olevad isikud (nt töödejuhataja abi). [20]

Alltöövõtjatega on tööde alguseks ja lõpetamiseks seatud kindlad tingimused. Töö alguseks loetakse lepingu sõlmimist alltöövõtjatega ning alustamiskoosoleku pidamist, kus edastatakse ja korraldatakse asjakohane informatsioon töösisekorra, vastutuspiiride jm lepingu tingimuste osas. Tööde lõpetamiseks loetakse lõpetuslehe allkirjastamist, vaegtööde puudumist ja lõpetuskoosoleku toimumist. Nagu ka muud koosolekud, protokollitakse vastavad koosolekud ning allkirjastatakse osalejate poolt. [20]

Antud ehitusobjekti juhtimisskeem ja vastutuspiirid on määratud dokumendi „Ehitusobjekti töösisekorra ja ühistegevuse eeskiri“ raames ning allkirjastatakse tööde alguses peatöövõtja ja alltöövõtjate poolt. See dokument on kõigile kättesaadav kvaliteedikauas, mis asub ehitusobjekti kontoris. [20]

Tellija vastutusalaks on projekti koostamine ning vajadusel muudatuste tegemine ja erinevate osapooltega kooskõlastamine, suhtlus klientidega ning hilisem valminud korterite müük. [20]

Peatöövõtja vastutusalad on antud dokumendis täpsustatud täiendavalt projekti-, objekti- ja töödejuhataja tasemel ning kinnitatakse enne tööde algust tabeli kujul (nn vastutusmaatriks). Antud meeskonna ülesandeks on tagada ehitatava objekti progress (ehitustööde juhtimine objektis) tagades seejuures nii ohutus- kui ka kvaliteedikontroll (s.o peab peatöövõtja tagama töötervishoiu- ja tööohutuse-, samuti tuleohutuse- ja keskkonnakaitsemeetmete täitmise ning on kohustatud tegema alltöövõtjale märkusi või hoiatusi nende mittetäitmise eest). Näiteks on projektijuhi vastutusalaks suhtlemine tellijaga, projekti organisatsiooni tegevuse juhtimine, töövõtjate tegevuse koordineerimine, projekti kvaliteetne ja tähtaegne lõpetamine koos vajaliku dokumentatsiooni vormistamisega, plaanitud eesmärkmaksumuse saavutamine ja

garantii ajal tekkivate küsimuste lahendamine. Objektijuhi ülesannete hulka kuuluvad näiteks töövõtjate plaanide ja ajagraafikute kooskõlastamine (nende täitmise korraldamine ja kontrollimine), materjalide vastuvõtmise ja ladustamise korraldamine, objekti olme ja valve korraldamine jne. Töödejuhtaja vastutab aga oma tööloigu tööde projektikohase, kvaliteetse ja tähtaegse täitmise eest. [20]

Iga alltöövõtja vastutab oma tööloigu õigus- ja lepingujärgse täitmise eest ning vastutab oma töötajate töotervishoiu ja tööohutuse ning tule- ja keskkonnaohutuse nõuete täitmise eest igas tööga seotud olukorras. Alltöövõtjad sõlmivad peatöövõtjaga lepingu ning kohustuvad täitma kõiki seadusest ja selle töövõtuga seotud dokumentidest tulenevaid nõudeid. Alltöövõtja esindaja on kohustatud osalema töömaal peetavatel töövõtjate nädalakoosolekutel töösisekorras sätestatud tingimustel, kus edastatakse kogu jooksev asjakohane informatsioon (nt korraldatakse läbi punktid töösisekorrast, käsitletakse ettepanekuid ja märkuseid ja arutatakse muud vajalikku), koosolekute osalejad ja sisu protokollitakse. Lisaks töövõtjate koosolekutele toimuvad regulaarselt algselt määratud graafiku alusel ka tellija koosolekud. [20]

Kogu ehitusobjekti lõpetamise tingimuseks on lõpus toimub lõppülevaatus koos tellijaga. Vastavalt ülevaatus tulemustele teostatakse puudujääkide korral ja vigade esinemisel täiendavad tööd ja korraldatakse korduv(ad) ülevaatus(ed) või vormistatakse vastuvõtmiseakt juhul kui tehtud tööd on täidetud vajalikul ja kokkulepitud tasemel. Vead, mis avastatakse või ilmnevad kahe aasta jooksul, kohustub likvideerima peatöövõtja meeskond. [20]

11 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

Järgnevalt on antud töökaitsealased soovitusel lähtudes seadusest tulenevatest keskkonna ja töö- ja tuleohutuse normidest ning antud objekti eripäradest. Peatöövõtja kohustus on seadustest tulenevaid soovitusi ja nõudeid järgida ning luua tööohutuse plaan ja teostada ehitusobjekti järelevalvet vähendamaks võimalike ohtusid. [21]

11.1 Tööohutuse tagamise plaan

Ohutuse tagamise eelduseks on täpne instruktaaz ehitusplatsi üldise praktilise info ja kasutatavate töö- ja kaitsevahendite osas ning kehtivate tööohutusjuhendite ja objekti sise-eeskirjade tutvustus. [22]

Peatöövõtja ülesandeks on kehtestada objekti sisekorra eeskirjad, tagada enda töötajatele töö- ja kaitsevahendite kasutuskoolitus, väljaõpe ja olemasolu. Alltöövõtja vastutab aga väljaõppe fikseerimise ja töötajate tervisekontrolli läbimise eest ning on vajadusel kohustatud peatöövõtjale vastavasisulist kinnitavat dokumenti esitama. Töötaja ülesandeks on täita kõiki nii peatöövõtja kui töövõtja poolt sätestatud ohutusnõudeid. Ehitusobjektil viibijatel on kohustus teavitada eriolukorrast (nt tulekahju, avarii, leke, reostus, erakorraline vahejuhtum) koheselt nii peatöövõtja objektijuhti kui sõltuvalt olukorrale ka hädaabi telefoninumbri 112. [21] [22]

Ohutu ja tulemusliku töö tagamiseks antud objektil on kasutusel Astlanda OÜ alltöövõtu tööohutuse plaan, mille viimane redaktsioon on tehtud 01.04.2024. Selle alusel on ehitusobjektile sisenemiseks ja -objektil tööle asumiseks eelduseks, et töötaja läbib peatöövõtja ja alltöövõtja poolt juhendamise, mida kinnitab tööohutusplaani allkirjastades. [22]

Tööohutusplaani eraldiasetsevad osad on ehitusplatsi töösisekord, ehitusplatsi skeem, üldkalenderplaan, riskianalüüs, ehitusplatsi kontrolli akt, tegevusjuhised hädaolukorras ning info esmaabi korralduse kohta ehitusplatsil. Kõik need juhised on kättesaadavad kõikidele objekti töötajatele nii objekti kontoris kui ka projekti keskkonnas Bauhub. Ehitusobjekti keskkonnaplaan ja jäätmekava on olemas vaid digitaalsel kujul Bauhubis. [22]

Antud plaani järgi on ehitusobjektil viibides kohustuslik kogu ehitusperioodi vältel kasutada järgnevaid isikukaitsevahendeid: kiivrit (vastab standardile EN 397m kõrgustes töötamisel

lõua alt kinnitavat), turvajalatseid (EN 345, üldiselt S1P ja S3) ning kõrgnähtavat vesti või muud helkuritega ohutusriietust (peab vastama standardile EN 471). Vastavalt töö sisule võib olla vajalik täiendavad kaitsevarustuse, nt kaitseprillide, kuulmiskaitse, hingamiskaitsevahendite, visiiri, põlvekaitsmete vms kasutamine. Oluline on tähelepanu pöörata, et ehitusobjektidel on keelatud kasutada muusikaga kõrvaklappe kohtades, kus läheduses töötavad teised isikud või kasutatakse tehnikat. [22]

Kui esineb kõrgustest kukkumise oht, st võimalik on enam kui 2-meetrine kukkumiskõrgus või kui töö laadi tõttu on eriline kukkumisoht, siis peab rakendama ohutusabinõusid – kaitsepiirdeid ja -katteid ning teisi ajutisi konstruktsioone, kasutama turvaköisi ja ohutusrakmeid või rakendada muid meetmeid. Kasutatavate ohutusmeetmete valik sõltub tööiseloost, -tingimustest ja kohast. Lähtudes antud objektist, kus ehitatakse 4-korruselisi kortermaju on nimetatud abinõude olemasolu vajalik. [22]

Kuna vajalik on ka tõsteseadme kasutamine, siis on oluline, et oleks tagatud aluspinna kandvus ning organiseerida nii, et tõsteseadme tööpiirkond oleks eraldatud ümbritsevast, et sinna ei satuks inimesi (selleks sobivad aedikud või piirdelindid) ning hästi valgustatud. Tõsteseade peab enne kasutuselevõttu olema läbinud ülevaatuse ning tõsteseadmel peab olema märgitud maksimaalne lubatud tõstejõud. Tõsteseadmete kasutamise kord on dokumenteeritud ja need dokumendid asuvad ehitusplatsil. Tõsteseadmeid tohib kasutada vaid selleks eriväljaõppe saanud töötaja. Tööde teostamisel lähtutakse esmajoonel tõsteseadme juhi korraldustest, kui töödega tegeleb mitu inimest, siis tuleb määrata vastutaja. [22]

Antud objekti alale jääb ka töötav alajaam, mille olemasolust on vajalik enne töödega alustamist teavitada kõiki osapooli, sh teavitada võrguoperaatorit ja vastutavaid ametiasutusi. Arvesse on vaja võtta elektrist tulenevaid ohtusid, mille vähendamiseks on järgnevad valikud: lülitada alajaam elektrivõrgust välja või isoleerida, vajadusel piirata tõketega juurdepääs või kui see ei ole võimalik, siis märgistada alajaam hoiatusmärkidega ja tagada piirkonnas ohutu liikumine. Töövahendeid tuleb kohandada vastavalt olukorral, st vajadusel kasutada isoleeritud töö- ja ohutusvahendeid. Kaevetööde teostamisel on vaja kaasata elektrivõrgu valdaja ja vormistada kaevetööde luba. [22]

11.2 Tuleohutuse tagamise plaan

Tuleohutuse tagamiseks on peatöövõtja poolt tagatud ehitusplatsil juhised tegutsemiseks tulekahju korral. Samuti on oluline on piisav hulk kontrollitud töökorras

tulekustutusvahendeid, antud objekti puhul on planeeritud vähemalt 10 kustutit. Need peavad olema kõigile kättesaadaval ja paiknema nähtaval takistustest vabas asukohas. Plaani järgi paiknevad kaks kustutit soojakupargis ning üks kustuti igal hoone korrusel. Nende olemasolu on samuti peatöövõtja vastutuseks. Tulekahju tekkel on lähimaks tuletõrje hüdrandi asukohaks samas kvartalis asuv Meriski tänav. Ohutusmeetmete jälgimine ja rakendamine tuletööde tegemisel on kõigi ehitusplatsi töötajate ülesandeks. Tulekahju tekkel võib alustada esmaste tulekustutusvahenditega tule kustutamist ning teavitada vahetuses läheduses viibivaid isikuid, seadmata seejuures enda ja teiste elusid ohtu. [21] [22]

Tuleohutuse tagamise aluseks objektil on „Tuleohutuse seaduses“ kehtestatud määrus „Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded“ ning Astlanda OÜ „Alltöövõtu tööohutuse plaan“, milles on sätestatud nõuded tuletöö tegemisele (k.a ehitusobjektile). Viimase järgi tohivad tuletöid teha vaid vastavat ettevalmistust omavad töötajad, kellel on kehtib koolitustunnistus)kutsetunnistus või tuletöötunnistus). Tuletööde puhul vormistatakse tuletööde luba. Tuletöid võib alustada vaid juhul, kui võimaliku ohuga on arvestatud ning vältimiseks on kasutusele võetud meetmed: tuletöö koht on puhastatud ja ümbritsevad põlevad materjalid on kas eemaldatud või kaetud vähemalt 3 meetri raadiuses, on välistatud tule- ja plahvatusohtlikkus (nt on töö tegemiseks kasutatavad hapniku- ja gaasiballoonid paigutatud selliselt, et oleks välditud nende kontakt leegi või sädemega), tagatud on tulekustutusvahendite olemasolu (tuletöö tegemise kohastu kuni 10 meetri kauguses minimaalselt kaks 6kg tulekustutit), kättesaadavus ja toimivus ning on tagatud järelevalve kogu töö teostamise aja kestel ning minimaalselt 2 tundi peale tuletööde lõpetamist. Töö lõppedes koristatakse töökoht ja jäätmed ladustatakse vastavalt ettenähtud korrale ja kohas. [22] [23]

11.3 Keskkonnakaitse tagamise plaan

Keskkonnakaitse tagamiseks on kasutusele võetud mitmeid meetmeid, eelprojekti alusel ei kujuta Algi 34 ja 38 ehitiste rajamine endast reostusohtu ega kaasne olulisi keskkonnamõjusid. Enne hoonete ehituse algust on vajalik mõlemal kinnistul eraldi pinnase reostuse uurimine ning saastunud pinnas vajadusel eemaldada ja käidelda. [2]

Antud objektile on korraldatud ehitusjäätmete kogumine ja sorteerimine liigiti lähtuvalt 2023.a kinnitatud Tallinna Jäätmehoolduseeskirjale ning Tallinna Strateegiakeskuse ringmajanduse osakonna ettekirjutustele ja ladustuskoha kasutuseeskirjadele, ehitustööde lõpetamisel esitatakse jäätmeõiend Tallinna Strateegikeskuse ringmajanduse osakonnale. Ehitusjäätmete käitlemine kooskõlastatakse vastava instantsiga. [24]

Ehitusjäätmete tekkel on eelistatud nende taaskasutamine, selle võimaluse puudumisel kogutakse vastavalt nõuetele ning antakse sorteeritult töötlemiseks üle jäätmete käitluslitsentsi omavale jäätmekäitlusettevõttele. Seejuures ohtlikud jäätmed antakse üle vaid vastavat litsentsi omavale ettevõttele. Seletuskirjas on välja toodud hinnangulised kogused erinevate tekkivate jäätmeliikide kohta. Reaalsed mahud selguvad ehitustööde käigus ning sellele vastavalt (kuid enamasti vähemalt üks kord nädalas) tuleb tellida ka jäätmete äravedu. [20], [24]

Kasutatavad prügikonteinerid tähistatakse vastavalt nõuetele jäätmete tüübi järgi. Objektil on olemas olmeprügi, ehitusprügi, paberi ja papi, kile ning ohtlike jäätmete konteinerid. Vastavalt vajadusele tellitakse puidu ja metallikonteinerid. Jäätmekäitluseks ettenähtud prügikonteinerite planeeritavad asukohad paiknevad kõvakattelistel pinnasel ning on leitavad ehitusplatsi üldplaanilt. [20], [24]

Nõuetekohaste konteinerite olemasolu ning äraveo tellimine on objekti peatöövõtja kohustuseks. Vastavalt nõuetele instrueeritakse kõiki (ka alltöövõtjate) objekti ehitustöölisi jäätmete sorteerimise kohustusest ning teavitatakse konteinerite asukohast. Alltöövõtjate ülesandeks on tagada igapäevane tööalade korrastus (jäätmekäitlus koristab iga töövõtja vahetuse ja kogu töö lõppedes ja viib selleks ettenähtud kohta väljaspool hoonet). [20], [24]

KOKKUVÕTE

Käesolev lõputöö koostati kahe neljakorruselise (ühe maa-aluse korrusega) korterelamu ehitustööde organiseerimisest ja -protsessist. Kortermajad on planeeritud rajada Mustamäe ja Kristiine linnaosadevahelisele piirile, täpsemalt Mustamäe tee, Linnu tee ning Algi ja Tildri tänavate vahelisele alale.

Esmalt annab lõputöö põhjaliku ülevaate arhitektuurilistest ja maastikulistest iseärasustest ja lahendustest, millele järgneb põhjalik selgitus kasutatavate tehnosüsteemide kohta. Lisaks sisaldab töö majandusliku poolega seotud osa, mis annab ülevaate ehituse kogueelarvest. Mahukaima osa lõputööst moodustab tehnoloogiakaartide koostamisega seotud osa. Lõputöö pakub välja tervikliku raamistiku ehitusprotsesside optimeerimiseks eelnimetatud korterelamute kontekstis, tagades seejuures töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse meetmed ehitusplatsil.

Lõputööle lisatud neli graafilist joonist kujutavad põhjalikku kalendergraafikut (sisaldab nii konkreetseid teostatavaid töid kui ka iga töö jaoks vajalike tööliste arvu), ehitusplatsi üldplaani (valitud lahendite põhjendused on esitatud seletuskirjas) ning kahte üksikasjalikku tehnosüsteemide kaarti, mis on koostatud katusetööde ning betoonelementide montaažitööde kohta (kasutades näitena hoone teist korrust).

Arvutatud oletuslik ehituseelarve on 3 192 926 eurot (ei sisalda 22% suurust käibemaksu), seejuures on ehituskorraldus kulud 269 265 (moodustades 8,4% ehituse kogueelarvest). Ehitustööd algavad 02.09.2024 ja kestavad ligi 14 kuud ehk ehituse plaanitud lõpukuupäev on 24.11.2025.

Optimaalseimaks lahenduseks tõste- ja montaažitööde teostamiseks peab töö autor autokraana kasutamist (tõstevõimega kuni 95 tonni), lähtudes monteeritavate elementide massist ja kaugusest kraanast.

Käesolevat lõputööd saab kasutada korterelamute ehitustööde juhtimisel ja valmimisel, kuna see annab detailse ülevaate hoonest ja projekteeritud lahendustest. Lõputöö ülesanne, milleks oli kahe korterelamuga ehitusobjekti ehitustööde organiseerimine, sai edukalt täidetud. Lõputöö valmimise protsessi vältel saadud teadmisi ja oskusi saab töö autor kasutada oma praeguses töös ja ka tulevastes projektides ehituse organiseerimisel. Lisaks sellele on lõputöö autor otseselt seotud töö aluseks olevate kortermajade ehitustöödega.

SUMMARY

Organisation of Construction Works of Apartment Buildings

This thesis aims to give a detailed description of the construction of two four-storey apartment buildings, both with an underground floor designed for parking and technical facilities. The buildings are going to be located on the border of Mustamäe and Kristiine districts in Tallinn, situated between Mustamäe Rd., Linnu Rd., Algi St. and Tildri St.

The thesis begins with a description of the architectural and landscape features, followed by thorough explanations of the constructional and technical systems of the buildings. Additionally, the thesis includes a part that presents an overview of the total budget, covering labour requirements and equipment costs. A significant portion of the paper is dedicated to the creation of technology maps.

The thesis proposes a comprehensive framework for optimizing construction processes within the context of apartment building project, ensuring adherence to the occupational and fire safety standards, including environmental protection measures at the construction site.

A total of four graphic drawings were compiled, consisting of a comprehensive calendar schedule outlining specific tasks and the workforce required for each phase, a plan of the construction site layout with reasons for chosen solutions discussed in the explanatory section of the paper, and two detailed technology maps focusing on roofing works and the assembly of reinforced concrete elements, using the 2nd floor as an example.

The estimated construction cost is 3 192 926 euros (excluding 22% value-added tax). The construction organisation costs are 269 265 (8,4% of the total budget). The construction period starts on September 2, 2024, and is expected to last nearly 14 months, with a plan to be completed on November 24, 2025.

The optimal solution for doing lifting operations and assembly works will involve a mobile crane (with a lifting capacity of up to 95 tonnes), selected based on the mass of the elements and their assembly distance from the crane.

This thesis can help manage and oversee the construction of these apartment buildings because it gives a clear and detailed description of the buildings and the plans used to design them. The thesis has successfully completed its goal, which was to organize the construction of two apartment buildings. The knowledge and skills the author gained while writing this

thesis will be useful in his current job and future projects that involve managing construction. Additionally, the author is directly involved in the construction of the apartment buildings mentioned in this thesis.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] I.-M. Veelma, *Detailplaneeringu seletuskiri*. Tallinn: Arhitektuuribüroo Lokomotiiv OÜ, 2017.
- [2] I.-M. Veelma, *Korterelamu eelprojekt; arhitektuuri osa*. Tallinn: Arhitektuuribüroo Lokomotiiv OÜ, 2024.
- [3] K. Janno, *Korterelamu eelprojekt; konstruktiivne osa*. Tallinn: Projekteerimisbüroo Pikoprojekt OÜ, 2024.
- [4] T. Koov, *Hoone kütte ja ventilatsiooni eelprojekt*. Tallinn: VIP Projekt OÜ, 2023.
- [5] P. Kink, *Hoone veevarustuse ja kanalisatsiooni eelprojekt*. Tallinn: VIP Projekt OÜ, 2023.
- [6] „EVS 885:2005“, EVS. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <https://www.evs.ee/et/evs-885-2005>
- [7] ETF, „Ehituskeskus“. Vaadatud: 23. märts 2024. [Online]. Available at: <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kartoteek/etf>
- [8] „OÜ Eke Nora – Just another WordPress site“. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <http://www.ekenora.ee/>
- [9] „EVS 835:2022“, EVS. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <https://www.evs.ee/et/evs-835-2022>
- [10] J. Sütt ja O. Mürsepp, *Ehitusplatsi korralduse kavandamine*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool, 2004.
- [11] „Liebherr LTM 1095-5.1 | Viking Cranes“. Vaadatud: 5. mai 2024. [Online]. Available at: <http://vikingcranes.ee/equipment/liebherr-ltm-1095-5-1/>
- [12] „Hüdrokraanaga tõstukautod ja multilift veokid I Arula Veod OÜ“, Arulaveod. Vaadatud: 25. märts 2024. [Online]. Available at: <https://www.arulaveod.ee/veokid>
- [13] „ETF-Net infotee | Ratu 25-0281 et SEINAPANEELIDE MONTAAŽ. Kulud ja meetodid“. Vaadatud: 4. mai 2024. [Online]. Available at: <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kaardid/Ratu%2025-0281%20et-1>
- [14] „ETF-Net infotee | Ratu 25-0278 et ÕÕNES- JA TT-PANEELIDE MONTAAŽ. Kulud ja meetodid“. Vaadatud: 5. mai 2024. [Online]. Available at: <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kaardid/Ratu%2025-0278%20et-1>
- [15] „ETF-Net infotee | Ratu 25-0282 et ŠAHTI- JA TREPIELEMENTIDE MONTAAŽ. Kulud ja meetodid“. Vaadatud: 5. mai 2024. [Online]. Available at: <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kaardid/Ratu%2025-0282%20et-1>
- [16] E. Betooniühing, *Betoonelementide tolerantsid*. Tallinn: EBÜ, 2019.

- [17] „ETF-Net infotee | Ratu 63-0304 et BITUUMENMATERJALIDEST KATUSEKATTETÖÖD. Kulud ja meetodid“. Vaadatud: 5. mai 2024. [Online]. Available at: <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kaardid/Ratu%2063-0304%20et-1>
- [18] „ETF-Net infotee | RT 14-11016-et TarindiRYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid“. Vaadatud: 5. mai 2024. [Online]. Available at: <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kaardid/RT%2014-11016-et-1>
- [19] „Ehituse tellija käsiraamat - ppt üles laadida“. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <https://slideplayer.ee/slide/17042147/>
- [20] „Ehitusobjekti töösisekorra ja ühistegevuse eeskiri“. Astlanda Ehitus OÜ, 2024.
- [21] „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses“, Riigi Teataja, 08.12.1999 viimati muudetud 19.02.21. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021021?leiaKehtiv>
- [22] „ALLTÖÖVÕTU TÖÖOHUTUSE PLAAN“. Astlanda Ehitus OÜ, 2024.
- [23] „Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded“, Riigi Teataja, 07.09.2010. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13357221>
- [24] „Tallinna jäätmehoolduseeskiri–Riigi Teataja“. Vaadatud: 6. mai 2024. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/410062014054>

LISAD

Lisa 1. Korterelamute ehitusobjekti koondeelarve

Lisa 1. Korterelamute ehitusobjekti koondeelarve

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
1	VÄLISRAJATISED								144275
12	Hoonealune süvend								43653
122	Kaeved - Süvendi kaeve, äravedu, utiliseerimine	m³	2245,0	0,34	4	24,0	10,5	23572,5	
123	Täited	m³	1255,0	0,80	7	18,0	16,0	20080,0	
15	Välisvõrgud								59610
151	Drenaaz ja truubid	obj	1,0		4	11,0	12500,0	13500,0	
152	Väliskanaliseerimine	obj	1,0		3	16,0	25000,0	25000,0	
153	Välisvalgustus	obj	1,0		3	10,0	12500,0	12500,0	
154	Veetorustik	obj	1,0		3	20,0	1650,0	1650,0	
156	Küttetorustik	jm	12,0				580,0	6960,0	
16	Kaeved maa-alal								17545
162	Kaeved	m³	1320,0				10,5	13860,0	
163	Täide	m³	670,0				5,5	3685,0	
17	Maa-ala pinnakatted								23468
171	Haljastus								
1711	Kasvumulla ja murukülv	m²	1964,0	0,1	2	12,3	4,5	8838,0	
172	Teede ja platside alused								
1721	Killustikalus fr. 0/63 h=25cm	m³	71,3				38,0	2707,5	
1722	Keskliivast alus, Kf ≥ 2 m/ööp h = min25 cm	m³	71,3				26,0	1852,5	
1723	Täiteliiv	m³	156,8				26,0	4075,5	
173	Teede ja platside katted								
1731	AC 12 surf 70/100 h = 7 cm	m²	192,0	2,20	3	17,6	22,5	4320,0	
1732	AC 8 surf 70/100 h = 5 cm	m²	93,0	2,20	3	8,5	18,0	1674,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
2	ALUSED JA VUNDAMENDID								451240
21	Rostvärgid								153210
211	Liiv- ja killustikalused								
2111	Põhjaaplaadi (keldripõranda) pinnakõvendi	m ²	970,0				3,0	2910,0	
212	Betoontarindid								
2121	Rostvärgitalad ja põhjaaplaad	m ³	450,0	3,84	8	27,0	334,0	150300,0	
22	Soklikorruse seinad ja postid								103356
222	Monoliitsest raudbetoonist seinad ja talad								
2221	Monoliitsed raudbetoonseinad 200mm	m ³	101,0				503,0	50803,0	
2222	Monoliitsed raudbetoonpostid	m ³	10,0	0,8	2	0,5	670,0	6700,0	
2223	Xypex vööp	m ²	104,0				15,0	1560,0	
225	Elementidest alusmüürid, soklid, talad								
2251	Monteeritavad sokli väliskoored	m ²	302,5				90,0	27227,7	
2252	Matriits Valero 075	m ²	38,0				20,0	760,0	
2253	Montaaž	tk	33,0				135,0	4455,0	
227	Alustarindite sooja- ja hüdroisolatsioon								
2271	Sokli soojustus SPU, Kingspan Therma TP-10 (150mm)	m ²	474,0	3,24	8	24,0	25,0	11850,0	
23	Aluspõrandad								13876
231	Liiv- ja killustikalused								
2311	Rostvärgi ja põhjaaplaadi killustikalus 200mm	m ³	270,0	2,61	4	22,0	32,0	8640,0	
236	Sooja- ja hüdroisolatsioon								

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
2361	Polüetüleenkile paksusega min. 0,2mm, kilepaanide ülekate vähemalt 200mm	m ²	1100,0				1,5	1650,0	
2362	Ekstruudervahtpolüstüreen Styrofoam SL-A-N 250 (200mm)	m ²	163,0				22,0	3586,0	
24	Vaiad								118178
242	Ehitusaegne veetõrje	kuu	4,0				2500,0	10000,0	
244	Puurvaiad								
2441	Fundex vai (350/450, 450/550, 550/670) (tüvi/otsik), pikkus ca 15m; kokku 127	tk	127,0	0,07	3	28,0	702,0	89154,0	
2444	Proovivaiade katsetus	tk	2,0		3		5067,0	10134,0	
2445	Vaiaotste piikamine	tk	127,0	0,02	3		70,0	8890,0	
27	Eritarindid								62620
270	Pandus ja tugimüürid								
2701	Põhjaplaat 370mm, C35/45, armeeritud 2 kihis B500B	m ³	93,2				334,0	31128,8	
2702	Ekstruudervahtpolüstüreen 150mm, Floormate 200 SL-A	m ²	247,0				16,0	3952,0	
2703	Ehituskile	m ²	450,0				1,0	450,0	
2704	Monoliitsed seinad 200mm, C35/45	m ³	29,4				600,0	17640,0	
2705	Vahtpolüstüreen 150mm, EPS200	m ²	48,0				17,0	816,0	
2706	Soojustuse katmine Deltaga	m ²	48,0				3,0	144,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
2707	Monoliitne lagi 150mm, C35/45	m³	3,0				435,0	1305,0	
2708	Monoliitsed trepid, C35/45	m³	2,5				690,0	1725,0	
2709	Panduse pealmine plaat 120mm, C35/45, XC4+XD3+XF4, armeeritud 1 kihis B500B, harjapinnaga	m²	179,0				30,5	5459,5	
3	KANDETARINDID								659249
32	Kandvad ja välisseinad								384357
323	Metalltarindid								
3231	Koorikpaneelide teraskinnitid TK, L100x100x10	kg	82,8				1,4	111,8	
325	Seinte elemendid								
3251	Välisseinapaneelid	m²	2137,1				205,0	180839,5	
3252	Välisseinapaneelide montaaž	tk	142,0	2,12	4	9,4	140,0	16330,0	
3253	Siseseinapaneelid	m²	1120,7				77,9	87302,5	
3254	Siseseinapaneelide montaaž	tk	84,0	2,27	4	6,0	115,0	9660,0	
3255	R/b-elementide transport kokku	sõit	124,0				165,0	20460,0	
3256	Mobiilkraana	obj	1,0				20800,0	20800,0	
327	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon								
3271	Hüdroisolatsioon	m²	225,0				8,5	1912,5	
328	Seinte fassaadikatted								
3281	Värvimine ja vuukimine VSP + KP	m²	1573,0	7,3	12	120,0	7,0	11011,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
3282	Komposiitplaat 8mm, punakaspruun Gentas 5629 k=1,25	m ²	600,0				44,9	26940,0	
3283	Sokkel / sokkel	jm	100,0				4,0	400,0	
3284	Sokkel / välissein	jm	166,0				4,0	664,0	
3285	Välissein / välissein	jm	930,0				4,0	3720,0	
3286	Välisavatäide / välissein	jm	1071,0				3,0	3213,0	
3287	Trepielement / trepielement / sisesein	jm	95,0				4,0	380,0	
3288	Keldri põrand / sein / post	jm	245,0				2,5	612,5	
33	Vahe- ja katuslaed								254596
332	Betoontarindid								
3321	Soklikorruse lae monoliitsed osad	m ³	19,4				560,0	10864,0	
3322	1.-4.korruse vahelagede monolitiseerimine ja monoliitsed osad	m ³	41,7				510,0	21267,0	
3323	Paneeliõõnte otste monolitiseerimine šahtides 20cm sügavuseni	tk	36,0				50,0	1800,0	
333	Metalltarindid								
3331	Soklikorruse lae terastalad (WQ-talad)	kg	15644,2				3,9	61012,4	
3332	Soklikorruse lae terastalade montaaž	tk	14,0				130,0	1820,0	
3333	Vekseltala Petra 220-1200	tk	8,0				240,0	1920,0	
3334	Vekseltalade montaaž	tk	8,0				90,0	720,0	
335	Lagede elemendid								
3351	Soklikorruse r/b laetalad	m ³	13,1				614,8	8054,1	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
3352	Soklikorruse r/b laetalade montaaž	tk	10,0				105,0	1050,0	
3353	Katuslae- ja vahelaepaneelid 220mm	m ²	3407,4				28,0	95407,2	
3354	Katuslae- ja vahelaepaneelide montaaž (493 tk)	m ²	3407,4	0,65	8	34,6	12,1	41229,5	
3355	Liftiplaat 160mm	m ²	12,4				182,0	2256,8	
3356	Liftiplaadi montaaž	tk	2,0				190,0	380,0	
3357	Šahtide tihendamine jäiga villaga vahelagede tasapinnas torude ümber 20cm paksuselt	šahti	36,0				50,0	1800,0	
3358	Komposiitplaat 8mm k=1,25	m ²	4,0	0,08			44,9	179,6	
336	Varikatused K-1								
3361	Liimpuitelemendid paigaldusega	m ³	1,8				850,0	1513,0	
3362	Liimpuidu viimistlus: valge värv RAL 9016	m ²	35,7				15,3	546,2	
3363	Terasdetailid TD-01...TD-05	kg	168,6				1,6	261,3	
3364	Terasdetailide paigaldus	tk	12,0				12,8	153,6	
3365	Puittalad 45x95mm	m ²	18,6				56,7	1053,7	
3366	PVC-laineplaat, kirkas	m ²	18,6				29,0	539,4	
3367	Servaplekid	jm	18,3				10,0	183,0	
3368	Liimpuittalade katteplekid	jm	19,6				13,5	264,6	
3369	Veerennid	jm	17,9				17,9	320,4	
34	Trepielemendid								20296

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
345	Treppide elemendid	tk	40	1,45	8				
3451	Trepimademed	m³	10,1				964,0	9740,0	
3452	Metalltorud 720mm ja 920mm, Zn	jm	24,9				22,3	555,8	
3453	Trepimarsid	m³	16,0				625,0	10000,0	
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED								419753
41	Klaasfassaadid ja eriaknad								9946
415	Suitsuluugid, katuseaknad								
4151	KA1 Mitteavatav katuseaken 1000x1500mm	tk	2,0				615,0	1230,0	
4152	KA2 Suitsuluuk ja katuselepääsuluuk 1000x1500mm	tk	2,0				1210,0	2420,0	
4153	KA3 Suitsuluuk 1200x2400mm (keldri parkla)	tk	2,0				1650,0	3300,0	
4154	Luukide paigaldus	tk	6,0				35,0	210,0	
4155	Automaatika paigaldus (sh juhtimiskeskused ja avamisnupud)	kompl	3,0				928,7	2786,1	
42	Aknad				8	34,0			106642
421	Akna lauad								
4211	Akna lauad koos paigaldusega	jm	221,2				30,0	6636,0	
422	Alumiiniumaknad								

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
4221	A1 (trepikoja aken) koos trepikoja välisuksega VU1 9880x2080 (hxb) koos paigalduse ja tihendamisega	tk	2,0	1,2			8329,0	16658,0	
427	PVC-aknad								
4271	PVC-aknad	tk	148,0				434,2	64265,1	
4272	Akende paigaldus	tk	148,0				23,8	3522,4	
4273	Aurtõkketeip	jm	878,0				4,8	4230,0	
4274	Tuuletõkketeip	jm	878,0				10,0	8780,0	
4275	Aknaplekid	jm	221,2	0,4			11,5	2550,0	
43	Välisuksed ja -väravad								17759
431	Lukustus ja varustus	obj	1,0				13035,6	13035,6	
4311	Õueväravate lukustus	komp	3,0				268,5	805,5	
432	Alumiiniumuksed ja -väravad								
4321	V1 soojustatud tõstuks 5000x2400 (bxh)	tk	1,0				1007,0	1007,0	
4322	V1 tööstusautomaatika	tk	1,0				447,3	447,3	
4323	V1 puldid	tk	35,0				23,0	803,3	
433	Terasuksed ja -väravad								
4331	VU4* 1000x2100 (bxh) klaasiga	tk	1,0				508,1	508,1	
437	PVC-uksed								
4371	VU2 900x2100 (bxh) terrassiuks	tk	4,0				288,1	1152,5	
46	Rõdud ja terrassid								99024
461	Rõdude ja terrasside pinnakatted								

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
4611	SBS ül.kiht 4,5kg/m ² , al.kiht 4,0kg/m ² , aurutõke (SBS 3,0kg/m ²)	m ²	652,6				25,2	16445,5	
4612	Soojustus PIR 150mm, 100kPa, tuletundlikkus A1, 0,022W/mk, näit. Kingspan Therma TP10	m ²	546,2				38,9	21269,0	
4613	Veekindel vineer ülespööretele (VD-13)	jm	130,8				28,8	3760,5	
4614	Serva- jm plekid	jm	425,4				12,5	5317,5	
4615	Katusekaevud el.küttega	tk	4,0				120,0	480,0	
4616	Parapetid 4.korruse terrassidel (VD-38)	jm	21,0				46,0	966,0	
4617	PVC-kate ülespööretega	m ²	63,8				31,0	1977,8	
4618	Rõdude ja terrasside vihmaveetorustik	jm	108,0				23,0	2484,0	
4619	1.korruse terrasside betoonsülitid paigaldusega	tk	8,0				300,0	2400,0	
462	Rõdude betoontarindid								
4621	Monteeritavad rõduplaadid (33,8m ³)	m ²	107,4				134,1	14405,0	
4622	Monteeritavad rõdu katuseplaadid	m ²	47,7				132,7	6332,7	
4623	Montaaž	tk	26,0	1,2	8	3,9	220,0	5720,0	
463	Rõdude metalltarindid								
4631	Teraspost TP-01	kg	2522,0				2,3	5800,6	
4632	Teraspostide paigaldus	tk	52,0				115,0	5980,0	
4633	Rõdude terasest montaažidetailid	kg	1342,0				2,9	3865,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
4634	Paigaldus	tk	52,0				35,0	1820,0	
47	Piirded ja käiguteed								132331
471	Hooldusplatvormid, sillad, käiguteed								
4711	Terasredel	tk	2,0				300,0	600,0	
472	Klaasist piirded								
4721	Rõdude klaasist piirded (28 tk)	jm	151,0				105,0	15855,0	
4722	Terrasside klaasist piirded (4tk)	jm	67,5				473,9	31989,6	
4723	Akende klaasist piirded (88 tk)	jm	97,6				250,0	24400,0	
473	Metallist piirded								
4731	Rõdude ja 4. korruse terrasside teraspiirded	jm	201,8				125,0	25225,0	
4732	1. korruse terrasside ja välistrepi külje teraspiire	jm	37,6				285,0	10716,0	
4733	Teraspiire (värav) välistrepi ees	komp	1,0				370,0	370,0	
4734	Teraspiirded ja ukсед prügimajale	komp	1,0				2475,0	2475,0	
475	Elementpiirded								
4751	Trepipiirded, teras + puit	jm	69,0				300,0	20700,0	
48	Katusetarindid				12	40,0			54052
485	Elemendid								
4851	Parapetid katusel	jm	140,0				40,0	5593,0	
4852	Alarõhutuulutid	tk	8,0				22,5	180,0	
4853	Küttegaabliga sademeveelehtrid	tk	6,0				158,1	948,6	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
4854	Pollatid	tk	12,0				150,0	1800,0	
4855	Turvatrossid	jm	77,2				22,5	1733,1	
4856	Ventilatsioonišahtid	tk	10,0				554,3	5542,8	
488	Katusekatted KL-1								
4881	PVC-katusekate 1,2mm	m ²	636,8				14,5	9233,6	
4882	Soojustus - 30mm, 50kPa, 0,037W/mK, tuletundlikkus A1 tuulutussoonte ja punnservadega, näit. Paroc ROB 50, sh EPS	m ²	525,0				36,0	18900,0	
4883	Aurutõke - SBS 3,0kg/m ² koos ülespööretega	m ²	590,0				11,7	6903,0	
4884	Servaplekid	jm	22,7				9,6	217,9	
4885	Transport, kraana, gaas, muud kulud	obj	1,0				3000,0	3000,0	
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED								623192
51	Vaheseinad								110404
513	Metallvaheseinad								
5131	Sisesein SS-12 Terasraamil terasvõrk	m ²	61,0				80,0	4880,0	
514	Laotud vaheseinad								
5141	Sisesein paksus 150mm (Aeroc Classic või analoog)	m ²	478,0	9,6	8	72,0	53,0	25334,0	
5142	Sisesein paksus 140mm (Columbia kivi või analoog)	m ²	45,0	9,6	8	6,0	46,0	2070,0	
5143	Sisesein paksus 90mm (Columbia kivi või analoog)	m ²	173,0	9,6	8	26,0	34,0	5882,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
516	Puit-ja kipsplaatvaheseinad								
5161	Siseseinad SS1-SS7, SP	m²	1462,0	3,5	8	80,0	43,0	62866,0	
5162	Konstruksioon kõrgusega 1200 mm WC-pottide raamidele	tk	32,0		4	80,0	65,0	2080,0	
5163	Akna- ja uksepalede katmine kipsplaatidega	jm	600,0				9,0	5400,0	
5164	Katuseluukide avakülgede katmine kipsplaatidega	tk	14,0				110,0	1540,0	
5165	Šahtiseinte ja betoonseinte otste ülekatted kipsplaatidega	m²	32,0				11,0	352,0	
52	Siseuksed								62426
523	Teras- ja teras/klaasuksed								
5231	U11 E30 1000x2100mm soojustatud, klaasiga (trepihalli ja keldriparkla vahel)	tk	2,0				602,9	1205,7	
5232	U12 EI30 1000x2100mm (tehnoruumid)	tk	3,0				382,0	1146,0	
5233	U13 900x2100mm lävepakuta (panipaigad)	tk	28,0				301,9	8452,6	
5234	U15 EI30 600x1800mm (kaablišahtid)	tk	10,0				320,0	3200,0	
5235	Plekk-nurgaliistud koos paigaldusega (43 ust)	jm	297,0				3,2	944,5	
524	Täisklaasuksed								

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
5241	U5 700x2100 Leiliruumi klaasuks	tk	4,0				131,0	523,8	
5242	Paigaldus	tk	4,0				60,0	240,0	
525	Puit- ja puit/klaasuksed								
5251	Korteri välisuks (U1 EI30 39db 1000x2100mm)	tk	28,0				373,0	10444,0	
5252	Toa uks, lävepakuta (U2 900x2100mm)	tk	48,0				248,0	11904,0	
5253	Sanruumi uks, lävepakutuulutus (U3 800/900x2100mm)	tk	46,0				252,0	11592,0	
5254	Lävepakud	tk	42,0				11,6	487,2	
5255	Liistud	komp	122,0				27,6	3369,6	
5256	Korteri välisuste paigaldus	komp	28,0				80,0	2240,0	
5257	Siseuste ja lävede paigaldus	komp	94,0		8	60,0	60,0	5640,0	
5258	Liistude paigaldus	komp	122,0				8,5	1037,0	
53	Siseseinte pinnakatted								121382
531	Värvkatted				16	170,0			
5311	Seinte (aluspinnad) pahteldamine ja värvimine (hele toon)	m ²	4757,0	0,03			17,0	54187,0	
5312	Betoon- ja plokkseinte kohtparandused ja värvimine (valge)	m ²	347,0	0,03			17,0	5899,0	
5313	Betoon- ja plokkseinte tolmutõke	m ²	685,0	0,03			5,2	3562,0	
535	Plaatkatted								
5351	Seinte keraamilised plaadid, k=1,1	m ²	945,0				25,0	23625,0	
5352	Plaatimine	m ²	859,0	3,91	6	70,0	25,0	21475,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
5353	Tasandus plaatide alla	m ²	890,0	1,83	6	34,0	5,0	4450,0	
537	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon								
5371	Seinte hüdroisolatsioon: vannitoad/duširuumid 100%, WC-d 20% seinapinnast	m ²	682,0	0,9	6	13,0	12,0	8184,0	
54	Lagede pinnakatted								85375
541	Värvkatted								
5411	Betoonlagede pahteldamine ja värvimine (valge)	m ²	1358,0	0,03	8		20,5	27839,0	
5412	Kipslagede ja -sirmide pahteldamine ja värvimine (valge)	m ²	688,0	0,03	8		18,9	13003,2	
5413	Trepikoja betoonlagede pahteldamine ja värvimine (toonvärv)	m ²	56,0	0,03	8		20,5	1148,0	
5414	Trepialuste ja -külgede pahteldamine ja värvimine (valge)	m ²	70,0	0,03	8		14,0	980,0	
5415	Betoonlagede kohtparandused	m ²	354,0	0,03			11,9	4212,6	
546	Puidust laed, kipsplaatlaed								
5461	Kipslagi L1	m ²	613,0	6,26	8	60,0	34,0	20842,0	
5462	Kipssirmide ehitamine (kipslagede vertikaalsed servad)	m ²	74,0				25,0	1850,0	
547	Lagede soojaisolatsioon								
5471	Keldrilae soojustamine VL-4	m ²	620,0				25,0	15500,0	
55	Treppide pinnakatted								6780
554	Astmete plaatkatted								
5541	Keraamilised plaadid, k=1,3	m ²	106,0				30,0	3180,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
5542	Plaatimine	m ²	82,0	6,4	6	11,0	25,0	2050,0	
555	Trepiliistud								
5551	Keraamilised plaadid h=10cm (30x30cm plaadist 2tk)	m ²	28,0				25,0	700,0	
5552	Plaatimine	jm	170,0	0,8	6	3,0	5,0	850,0	
56	Põrandad ja põrandakatted								223825
561	Värvkatted								
5611	Tolmuvaba betoon	m ²	953,0				3,0	2859,0	
562	Betoonpõrandad								
5621	Betoonpõrand 80mm, C25/30, XC1, S4	m ²	1840,0	1,95	8	56,0	24,7	45356,0	
5622	Armatuurvõrk #5/150/150 põrandaküttele	m ²	1840,0				8,0	14720,0	
5623	Ehituskile 0,2mm	m ²	1840,0				1,5	2760,0	
5624	Jäik mineraalvill 20+30mm, 20kPa, 16MN/m3, näit. Isover FLO	m ²	1840,0				7,9	14536,0	
565	Plaatpõrandad								
5651	Sanruumide, esikute ja trepikodade põrandaplaadid	m ²	638,0				25,0	15950,0	
5652	Plaatimine	m ²	604,0	6,44	6	81,0	25,0	15100,0	
5653	Põrandaliistud keraamilistest plaatidest , h=10 cm	m ²	99,0				20,0	1980,0	
5654	Ülemineku- ja deformatsiooniliistud	jm	147,0				10,0	1470,0	
5655	Liistude paigaldamine	jm	574,0	0,84	6	10,0	5,0	2870,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
5656	Sanruumide põrandatasandus ja kallete korrigeerimine	m²	240,0	1,6	6	8,0	5,0	1200,0	
5657	Trepimademet peentasandus	m²	32,0				6,0	192,0	
566	Puitpõrandad								
5661	Parkett, k=1,05	m²	1610,0				48,0	77280,0	
5662	Parketi paigaldus	m²	1530,0	2,5	8	60,0	8,0	12240,0	
5663	Põrandaliistud, k=1,05	jm	1230,0				6,0	7380,0	
5664	Põrandaliistude paigaldus	jm	1230,0				4,0	4920,0	
567	Sooja-, heli- js hüdroisolatsioon								
5671	Sanruumide põrandate hüdroisolatsioon	m²	251,0	0,96	6	5,0	12,0	3012,0	
57	Eiruumide pinnakatted								13000
570	Sauna ehitus	komp	4,0				3250,0	13000,0	
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED								73408
62	Inventar								12572
621	Korterinumbrid jm ukseksildid	tk	69,0				8,0	552,0	
622	Tänavanimi / Maja number paigaldusega	tk	2,0				200,0	400,0	
623	Parkimiskohtade joonimine, värv	jm	132,0				2,0	264,0	
624	Parkimiskohtade numbrid, värv	tk	30,0				6,2	186,0	
625	Porimatt süvistatav 1800x1200x20mm	tk	2,0				350,0	700,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
626	Postkastid paigaldusega	tk	30,0				29,0	870,0	
627	Lipuhoidja	tk	2,0				40,0	80,0	
628	Kipsiluugid "click" (5 tk/korter) paigaldusega	tk	140,0				28,0	3920,0	
65	Jaotus- ja erivaheseinad								
652	Klaasvaheseinad								
6521	Dušiklaasseinad paigaldusega	tk	16,0				350,0	5600,0	
66	Töste- ja teisaldusseadmed								60836
661	Liftid				4	60,0			
6611	Liftid	komp	2,0				28668,0	57336,0	
6612	Liftiuste r/v paled	tk	10,0				350,0	3500,0	
7	TEHNOSÜSTEEMID								552544
71	Veevarustus ja kanalisatsioon								127598
711	Veevarustus	obj	1,0		6	50,0	43200,0	43200,0	
712	Kanalisatsioon, sadekanalisatsioon	obj	1,0				35000,0	35000,0	
713	Santehnika seadmed								
7131	Vann	tk	28,0				430,0	12040,0	
7132	Vannisegisti + dušikomplekt	tk	28,0				136,7	3826,5	
7133	Dušisegisti + dušikomplekt	tk	16,0				113,0	1807,7	
7134	Renntrapp	tk	16,0				200,0	3200,0	
7135	Valamu vannitoas 600x500mm koos sifooniga (Cr)	tk	32,0				85,0	2720,0	
7136	Valamu segisti	tk	32,0				65,0	2080,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
7137	WC pott seinapealne koos prill-laua, raami ja loputusnupuga	tk	32,0				282,0	9024,0	
7138	Koristaja valamü roostevaba	tk	1,0				200,0	200,0	
7139	Sanseadmete paigaldus	komp	1,0		4	80,0	14500,0	14500,0	
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus								210962
721	Vesi-põrandküte	obj	1,0				78000,0	78000,0	
723	Katlamajad, soojasõlmed, boilerid	obj	1,0				7400,0	7400,0	
724	Ventilatsiooniseadmed	obj	1,0		8	80,0	34310,0	34310,0	
725	Ventilatsioonitorustikud	obj	1,0		6	107,0	80915,0	80915,0	
726	Jahutusseadmed	obj	1,0				3360,0	3360,0	
727	Jahutustorustikud	obj	1,0				6977,0	6977,0	
73	Tuletõrjearustus								100
734	Tulekustutusseadmed								
7341	Kustutid	tk	4,0				25,0	100,0	
74	Tugevoolupaigaldis								159603
741	Kilbid	obj	1,0				36431,0	36431,0	
742	Installatsioonimaterjalid	obj	1,0		8	160,0	18682,0	18682,0	
743	Valgustid	obj	1,0		4	60,0	51345,0	51345,0	
744	Kaabeldus, kaabliteed	obj	1,0				38971,0	38971,0	
745	Elektriküte	obj	1,0				3775,0	3775,0	
746	Maandus ja pot ühtlustus	obj	1,0				6169,0	6169,0	
747	Muud kulud	obj	1,0				4230,0	4230,0	
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika								54281
750	Nõrkvoolusüsteemid	obj	1,0		2	40,0			
7501	Videovalve	obj	1,0				3346,0	3346,0	
7502	Fono ja läbipääs	obj	1,0				6119,0	6119,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
7503	ATS	obj	1,0				9881,0	9881,0	
7504	Andmeside	obj	1,0				11974,0	11974,0	
7505	Valve	obj	1,0				17346,0	17346,0	
7506	Suitsuluukide avamine	obj	1,0				1649,0	1649,0	
751	Arvestite kauglugemissüsteem	obj	1,0				1306,0	1306,0	
7511	Arvestite ühendamine	tk	133,0				20,0	2660,0	
	OTSEKULUD KOKKU (ilma KM-ta):							2858981,1	2923661
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD								73065
81	Ajutised ehitused ehitusplatsil								20115
811	Soojakud ja olmeruumid	kuud	14,0				370,0	5200,0	
812	Teed ja laod	kuud	14,0				170,0	2405,0	
815	Piirded ja reklaamtahvlid	kuud	14,0				106,0	1495,0	
817	Tööohutusmeetmed	kuud	14,0				145,0	2015,0	
818	Tellingud, töölavad ja tõstukid	päev	120,0				75,0	9000,0	
82	Ajutised tehnosüsteemid								4600
821	Vesi ja kanalisatsioon	obj	1,0				1500,0	1500,0	
822	Elektripaigaldis	obj	1,0				2100,0	2100,0	
823	Valgustus	obj	1,0				800,0	800,0	
824	Side ja infosüsteemid	obj	1,0				200,0	200,0	
84	Tööriistad ja instrumendid								3300
841	Tööriistad/instrumendid	obj	1,0				3300,0	3300,0	
85	Abimaterjal								2400
851	Abimaterjalid	obj	1,0				2400,0	2400,0	
86	Energiakulu								17900
861	Elektrikulu	obj	1,0				8800,0	8800,0	
862	Veekulu	obj	1,0				1500,0	1500,0	

Kood	Töö nimetus	Ühik	Maht	Ajanorm	Tööliste arv	Töö kestus, p	Ühikhind, €	Koguhind, €	Kokku, €
864	Kaugküte	obj	1,0				7600,0	7600,0	
87	Veod								24750
871	Materjalide vedu	obj	1,0				4300,0	4300,0	
872	Seadmete ja masinate vedu	obj	1,0				4450,0	4450,0	
874	Jäätmekäitlus	obj	1,0				16000,0	16000,0	
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD								196200
91	Juhtimiskulud								173500
911	ITP palgad	obj	1,0				152000,0	152000,0	
913	Abitööliste palgad	obj	1,0				15500,0	15500,0	
915	Valve	obj	1,0				6000,0	6000,0	
92	Kulud abistavatele tegevustele								12000
921	Möötmise	obj	1,0				1200,0	1200,0	
923	Ruumide korrashoid	obj	1,0				3800,0	3800,0	
925	Lõplik koristamine	obj	1,0				7000,0	7000,0	
94	Talvised lisakulud								4800
941	Lume- ja jääkoristus	obj	1,0				2000,0	2000,0	
943	Hoonete kütmine ja kuivatamine	obj	1,0				2800,0	2800,0	
96	Lepingulised erikulud								5900
961	Ehitustööde kindlustus	obj	1,0				5900,0	5900,0	
	ÜLDKULUD KOKKU (ilma KM-ta):								269265
	OTSE- JA ÜLDKULUD KOKKU (ilma KM-ta):								3192926

GRAAFILINE OSA

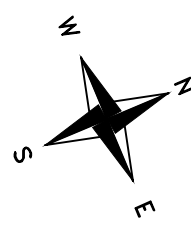
Joonis 1. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 2. Koondkalenderplaan

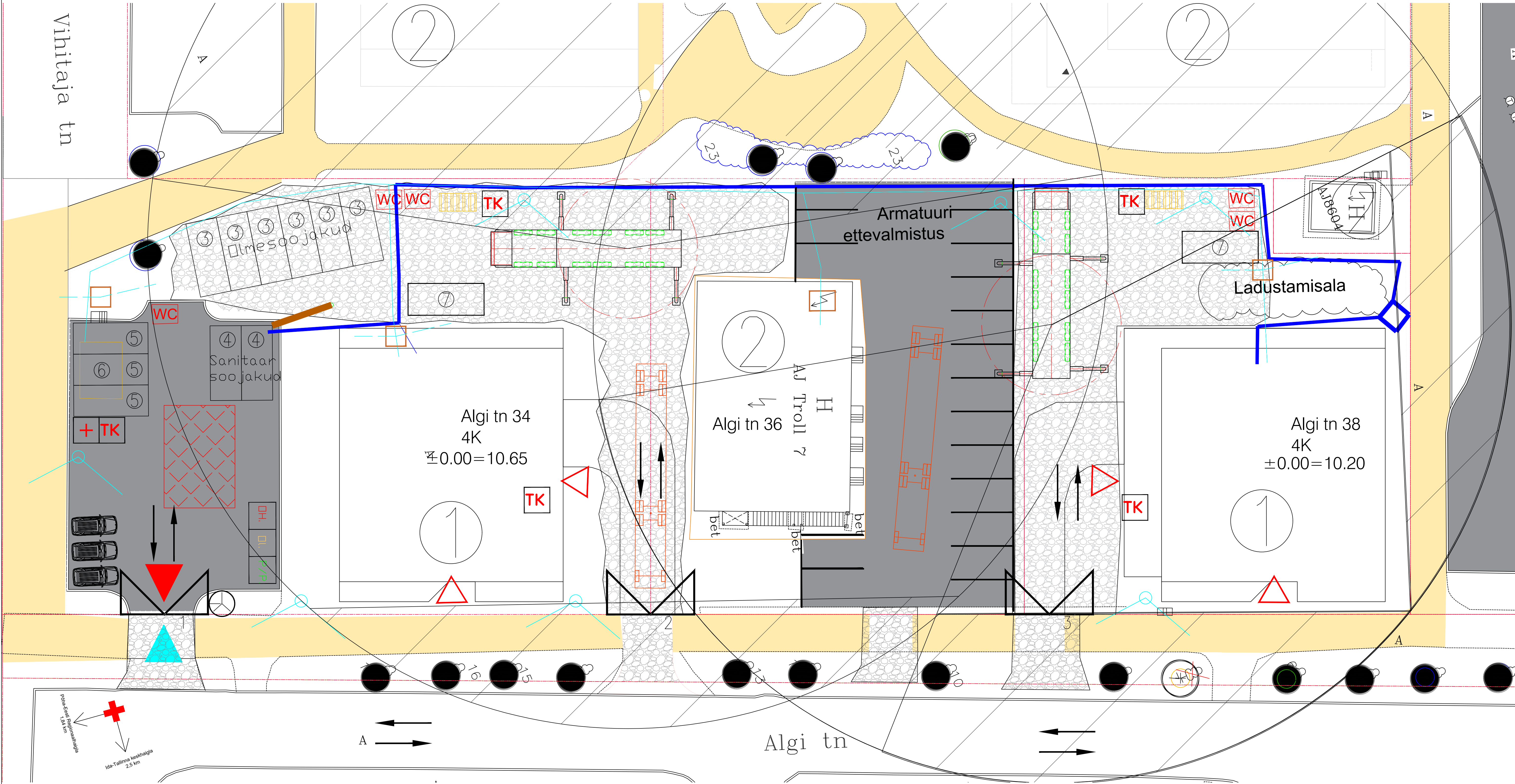
Joonis 3. Montaažitööde tehnoloogiakaart

Joonis 4. Katusetööde tehnoloogiakaart

EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN



Vihitaja tn



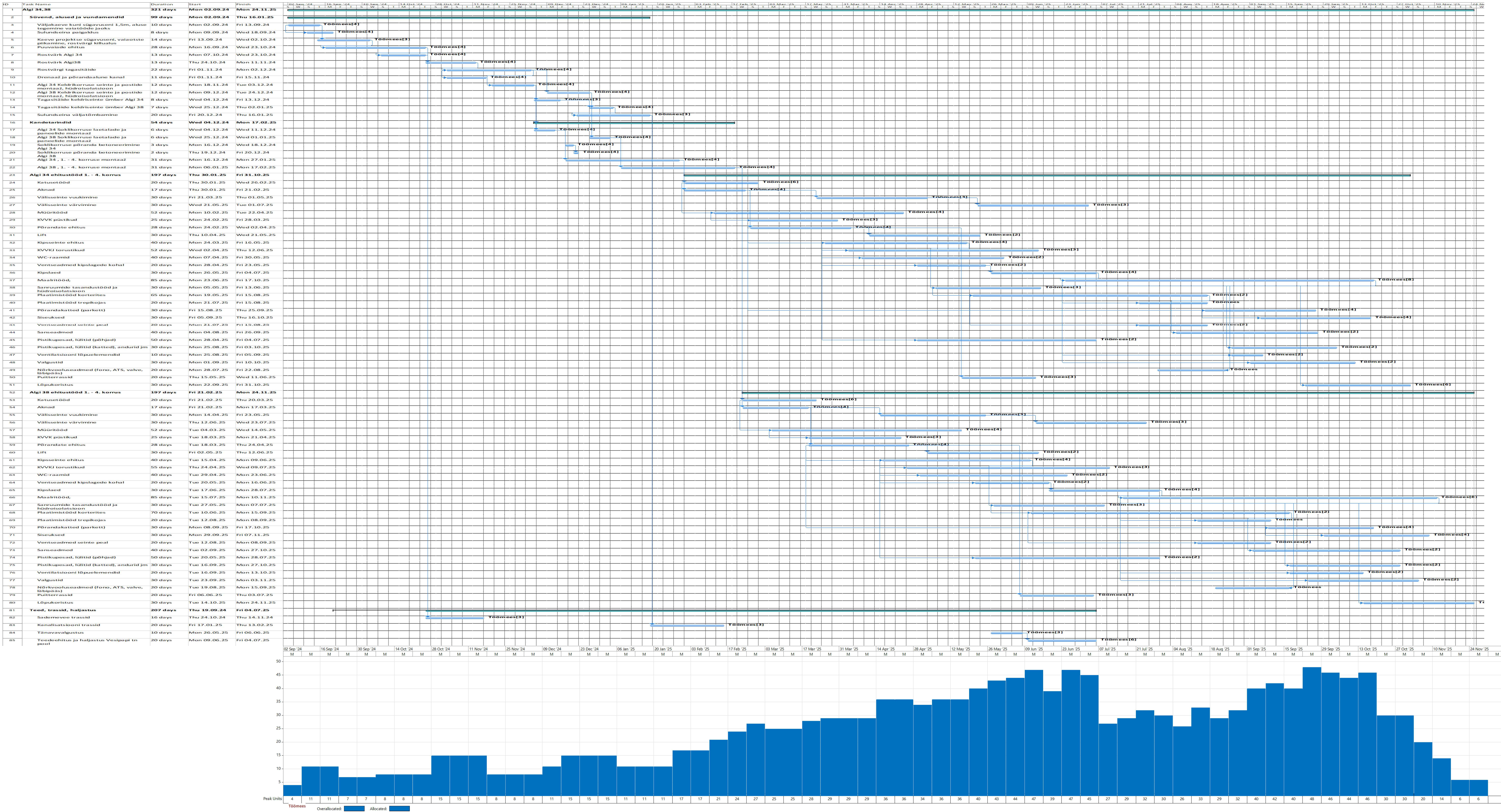
①	Planeeritav hoone
②	Olmesoojak 2 korrust
③	Olmesoojak
④	Sanitaarsoojak M;N
⑤	Objekti kontor
⑥	Valvuri soojak
⑦	Ehitusjäätmete konteiner

	Ladustamisala
	Evakuatsiooni kogunemine
	Suitsetamise koht
	Ohtlike-, olme-, ja paberi/papi jäätmete konteinerid
	Ajutine WC
	Ehitusobjekti piirdeaed
	Sissepääsu turnikee

	Värav
	Objekti sissepääs
	Hoone sissepääs
	Ajutine elektikilp ja kaablid
	Tulekustuti
	Esmaabi
	Ajutine valgustus

	Autokraana asukoht
	Paneelilaoto
	Ajutine killuladus
	Asfaltkate
	Tõstekeelu tsoon
	Avalik kõnnitee
	Kanalisatsioon

	Korterelamute ehitustööde organiseerimine			
Koostas: Joonas Pliiroog	Joonise nimetus Ehitusplatsi üldplaan			
Juhendas: Toomas Lätt				
Juhendas: Ahto Tilk	Joonise nr 1	Töö nr EHE037	Õpperühm: E	
TALLINN 2024	Skala 1:150	Leht 1	Lehti: 4	



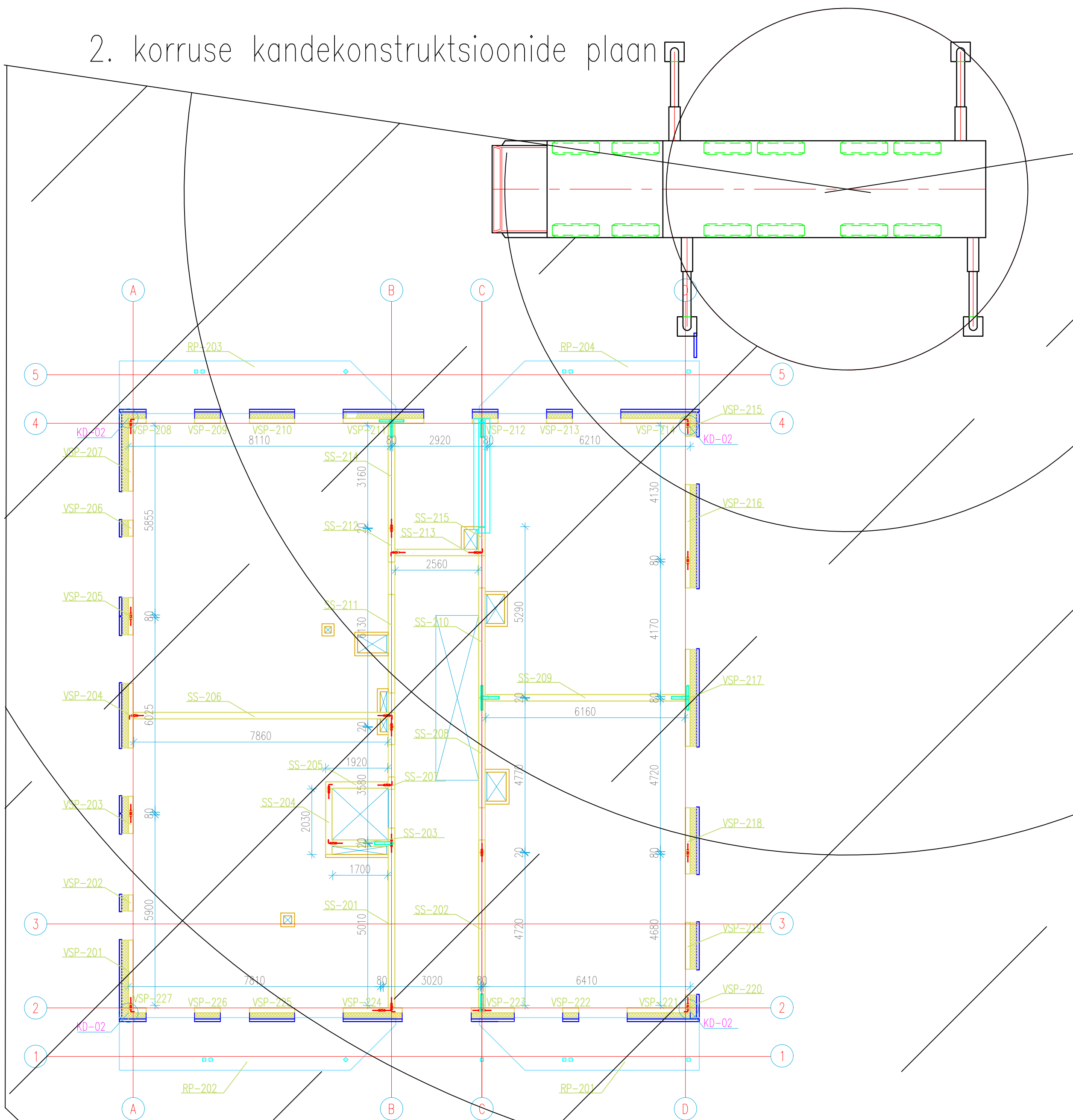
2. korruse kandekonstruktsioonide plaan

VÄLISEINAPANEELIDE SPETSIFIKATSIOON

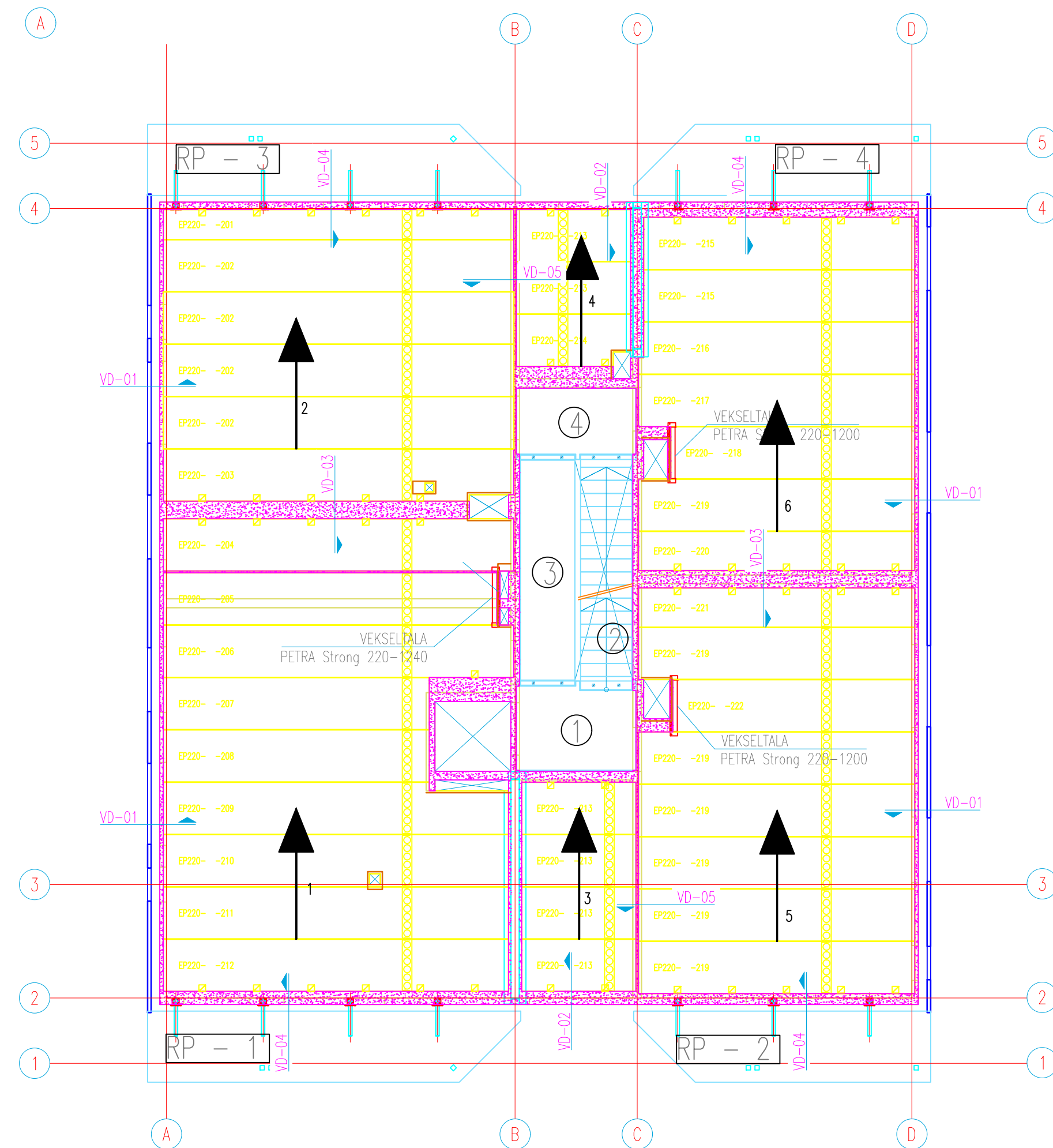
NIMETUS	ARV
VSP-201	1
VSP-202	1
VSP-203	1
VSP-204	1
VSP-205	1
VSP-206	1
VSP-207	1
VSP-208	1
VSP-209	1
VSP-210	1
VSP-211	1
VSP-212	1
VSP-213	1
VSP-214	1
VSP-215	1
VSP-216	1
VSP-217	1
VSP-218	1
VSP-219	1
VSP-220	1
VSP-221	1
VSP-222	1
VSP-223	1
VSP-224	1
VSP-225	1
VSP-226	1
VSP-227	1

SISESEINAPANEELIDE SPETSIFIKATSIOON

NIMETUS	ARV
SS-201	1
SS-202	1
SS-203	1
SS-204	1
SS-205	1
SS-206	1
SS-207	1
SS-208	1
SS-209	1
SS-210	1
SS-211	1
SS-212	1
SS-213	1
SS-214	1
SS-215	1
SS-216	1



2. korruse vahelae plaan



VAHELAEPAANEELIDE SPETSIFIKATSIOON

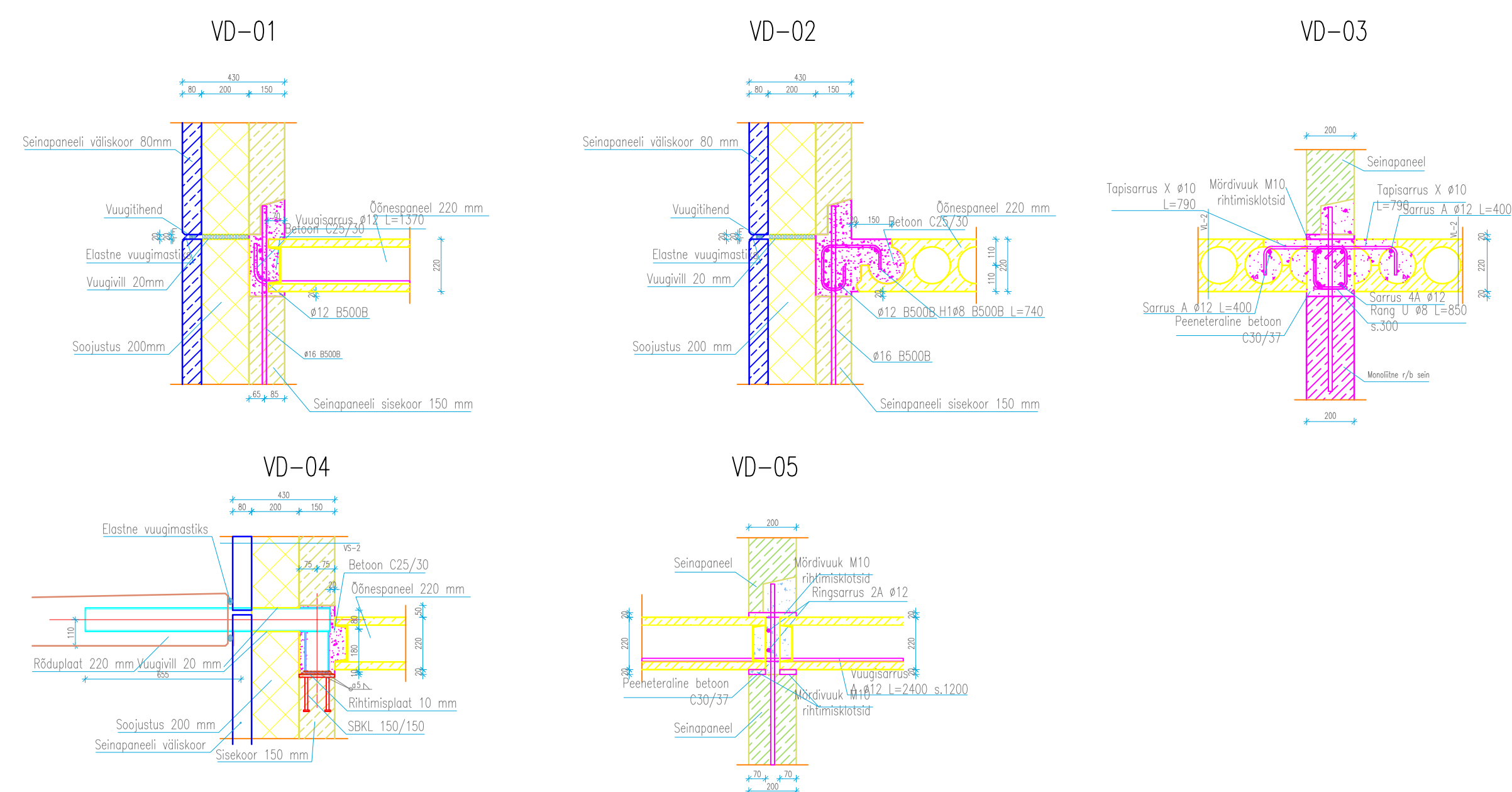
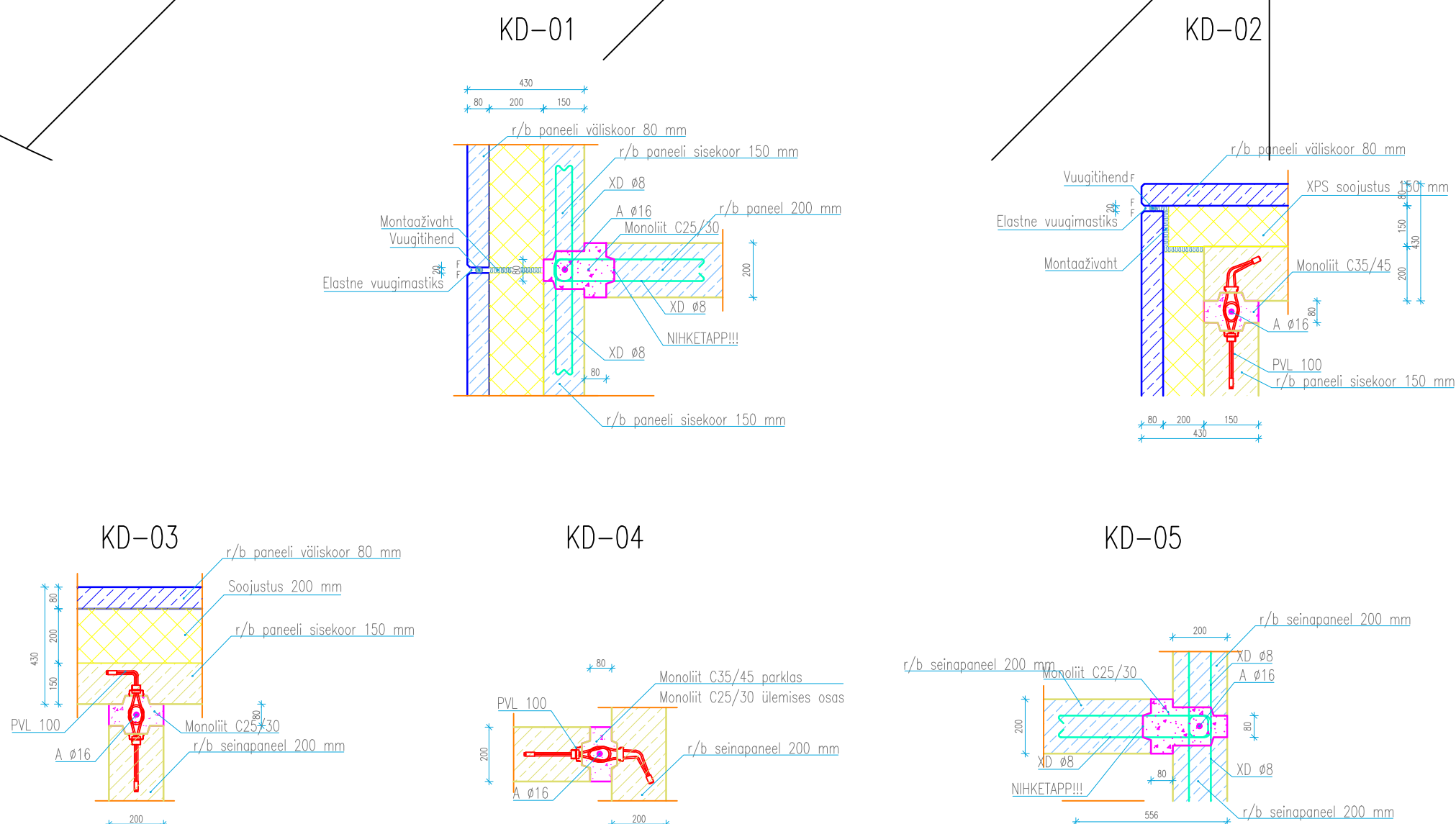
NIMETUS	PIKKUS	LAIUS	ARV
EP220- -201	8040	690	1
EP220- -202	8040	1200	4
EP220- -203	8040	1200	1
EP220- -204	8040	1200	1
EP220- -205	7650	1200	1
EP220- -206	8040	1200	1
EP220- -207	6100	1200	1
EP220- -208	6100	1200	1
EP220- -209	7920	1200	1
EP220- -210	7920	1200	1
EP220- -211	7920	1200	1
EP220- -212	7920	1200	1
EP220- -213	2620	1200	6
EP220- -214	2620	1200	1
EP220- -215	6220	1200	2
EP220- -216	6340	1200	1
EP220- -217	6340	1200	1
EP220- -218	5600	1200	1
EP220- -219	6340	1200	7
EP220- -220	6340	900	1
EP220- -221	6340	900	1
EP220- -222	5550	1200	1
			37

TREPIELEMENTIDE SPETSIFIKATSIOON

NR	NIMETUS	KAAL, t	MAHT, m ³	MARK
1	TRP - 1	7,4	2,9	C30/37
2	TRP - 2	8,42	3,4	C30/37
3	TRP - 3	5,22	2,1	C30/37
4	TRP - 4	6,4	2,5	C30/37

Objekti aadress: Algi 34

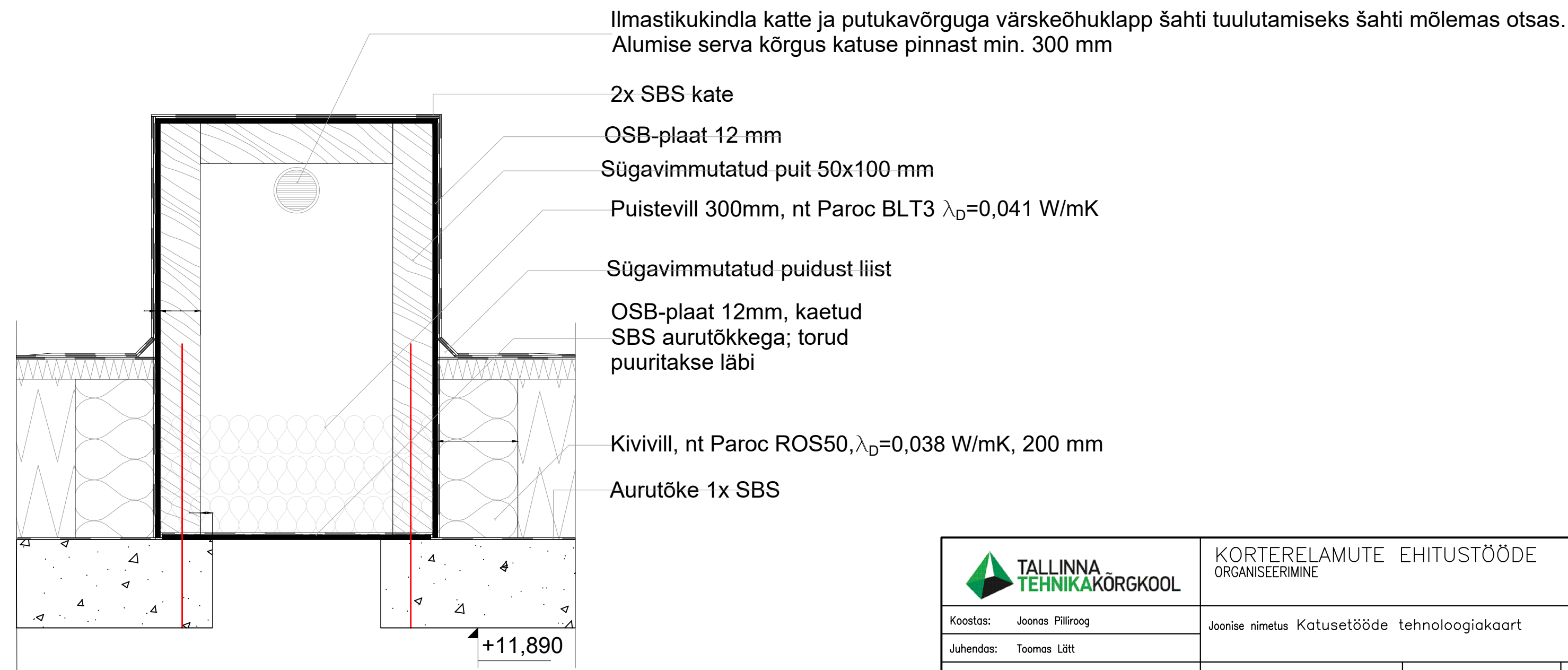
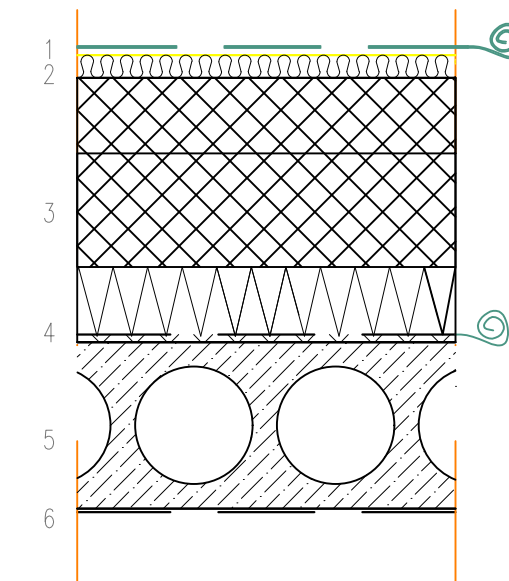
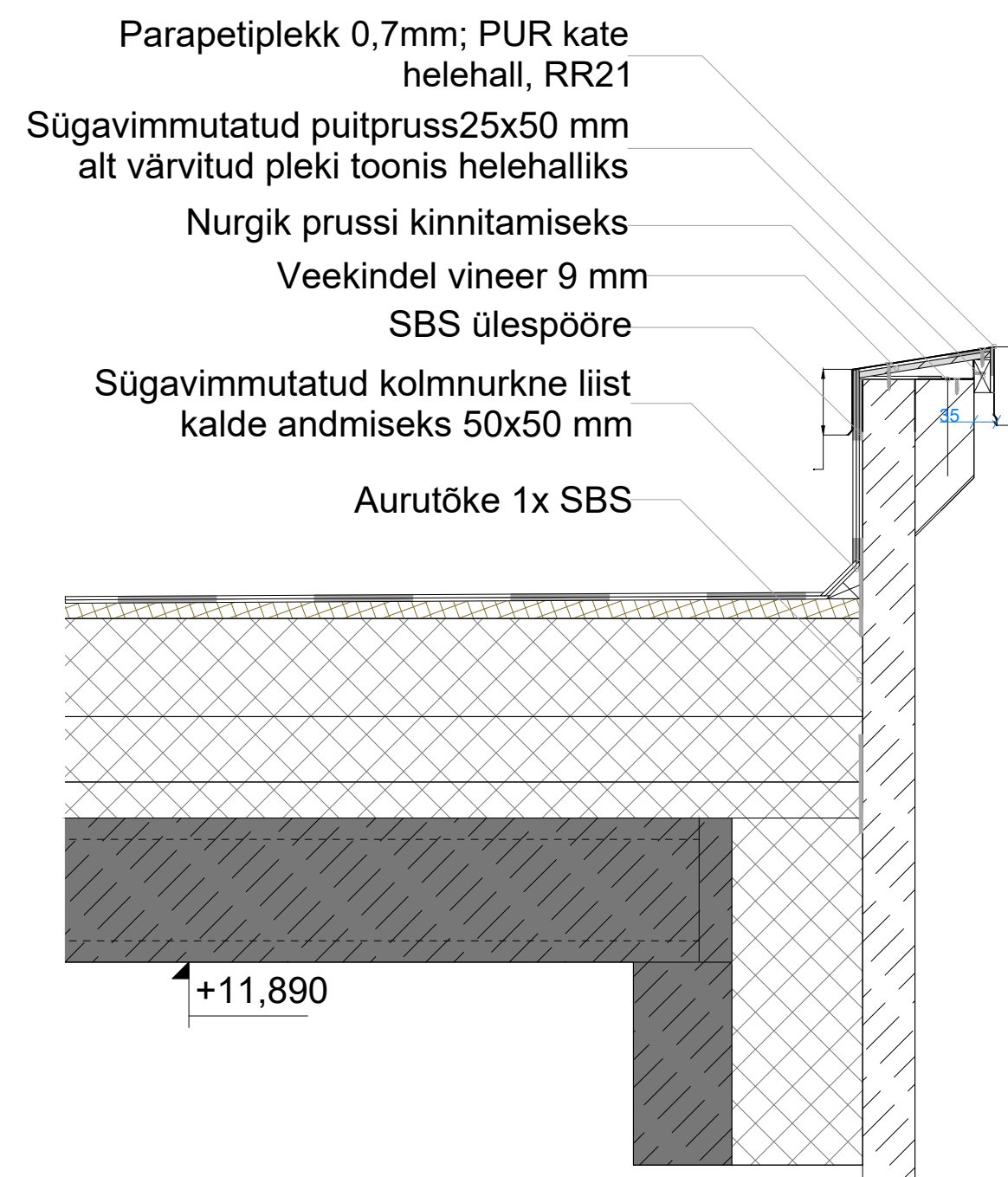
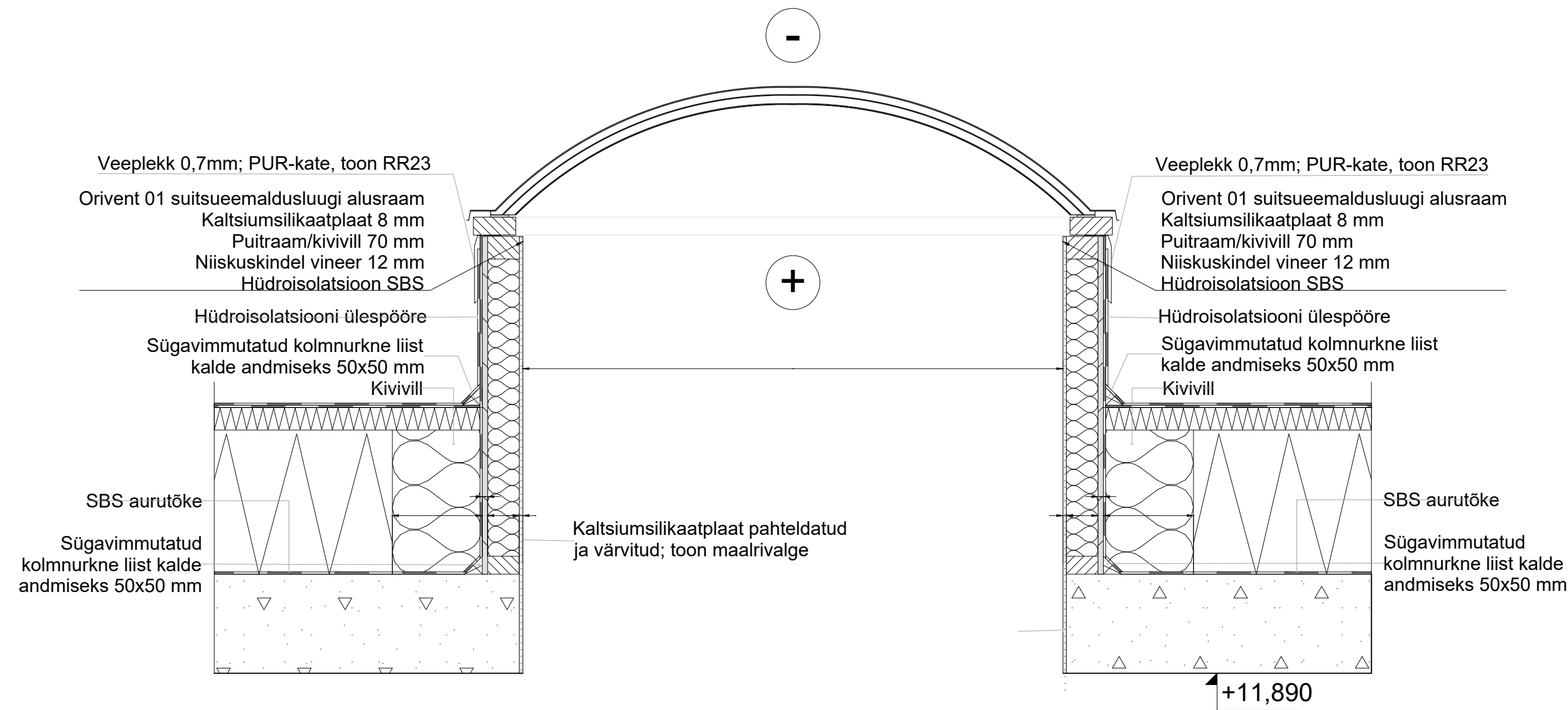
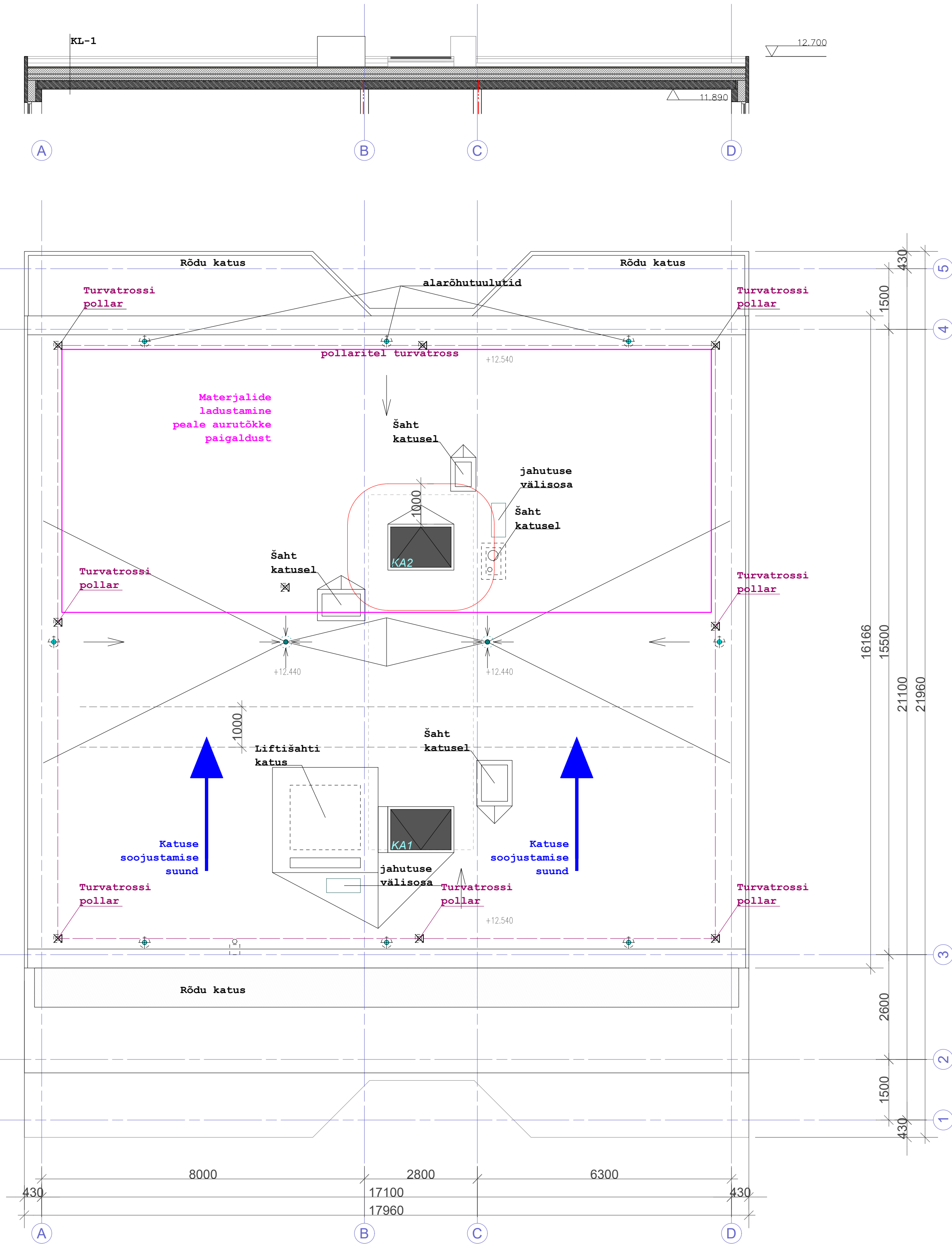
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus	Arv	Elemendi tüüp	Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus	Arv	Elemendi tüüp
16.12.2024	8.00	VSP-201	1	Seinaelement	18.12.2024	8.00	EP220-201	1	Õõnespaneel
		VSP-202	1	Seinaelement			EP220-202	1	Õõnespaneel
		VSP-203	1	Seinaelement			EP220-202	1	Õõnespaneel
		VSP-204	1	Seinaelement			EP220-202	1	Õõnespaneel
		VSP-205	1	Seinaelement			EP220-202	1	Õõnespaneel
16.12.2024	9.30	VSP-206	1	Seinaelement			EP220-203	1	Õõnespaneel
		VSP-207	1	Seinaelement			EP220-204	1	Õõnespaneel
		VSP-208	1	Seinaelement			EP220-205	1	Õõnespaneel
		VSP-209	1	Seinaelement			EP220-206	1	Õõnespaneel
		VSP-210	1	Seinaelement			EP220-207	1	Õõnespaneel
16.12.2024	11.00	VSP-211	1	Seinaelement	18.12.2024	10.30	EP220-208	1	Õõnespaneel
		VSP-212	1	Seinaelement			EP220-209	1	Õõnespaneel
		VSP-213	1	Seinaelement			EP220-210	1	Õõnespaneel
		VSP-214	1	Seinaelement			EP220-211	1	Õõnespaneel
		VSP-215	1	Seinaelement			EP220-212	1	Õõnespaneel
16.12.2024	12.30	VSP-216	1	Seinaelement			EP220-213	1	Õõnespaneel
		VSP-217	1	Seinaelement			EP220-213	1	Õõnespaneel
		VSP-218	1	Seinaelement			EP220-213	1	Õõnespaneel
		VSP-219	1	Seinaelement			EP220-213	1	Õõnespaneel
		VSP-220	1	Seinaelement			EP220-213	1	Õõnespaneel
16.12.2024	14.00	VSP-221	1	Seinaelement			EP220-214	1	Õõnespaneel
		VSP-222	1	Seinaelement	18.12.2024	12.00	EP220-215	1	Õõnespaneel
		VSP-223	1	Seinaelement			EP220-215	1	Õõnespaneel
		VSP-224	1	Seinaelement			EP220-216	1	Õõnespaneel
		VSP-225	1	Seinaelement			EP220-217	1	Õõnespaneel
16.12.2024	15.30	VSP-226	1	Seinaelement			EP220-218	1	Õõnespaneel
		VSP-227	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
17.12.2024	8.00	SS-201	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
		SS-202	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
		SS-203	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
		SS-204	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
17.12.2024	10.30	SS-205	1	Seinaelement	18.12.2024	14.00	EP220-219	1	Õõnespaneel
		SS-206	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
		SS-207	1	Seinaelement			EP220-219	1	Õõnespaneel
		SS-208	1	Seinaelement			EP220-220	1	Õõnespaneel
17.12.2024	12.00	SS-209	1	Seinaelement			EP220-221	1	Õõnespaneel
		SS-210	1	Seinaelement			EP220-222	1	Õõnespaneel
17.12.2024	14.30	SS-211	1	Seinaelement	19.12.2024	8.00	TRP-1	1	Trepp
		SS-212	1	Seinaelement			TRP-2	1	Trepp
		SS-213	1	Seinaelement			TRP-3	1	Trepp
		SS-214	1	Seinaelement			TRP-4	1	Trepp



VAHELAE DETAILID

KARKASSI DETAILID

TALLINNA TEHNIKAKÕRGOOL		KORTERELAMUTE EHTUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE	
Koostas:	Joonas Pliiroog	Joonise nimetus Montaažitööde tehnoloogiakaart	
Juhendas:	Toomas Lätt	Joonise nr 3	Töö nr EHE037
Juhendas:			Õpperühm: E
TALLINN	02.05.2024	Skala 1:100; 1:20	Lehti 3



TALLINNA TEHNIKAKÕRGKOO		KORTERELAMUTE EHTUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE		
Koostas:	Joonas Pliiroog	Joonise nimetus Katuse tööde tehnoloogiakaart		
Juhendas:	Toomas Liht	Joonise nr	4	Töö nr EHE037
Juhendas:	02.05.2024	Skala	1:75; 1:10	Lehti: 4